Expertise collective

Les substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire

Potentiel et développement durable

Contributions intégrales

Expertise scientifique collective de l'IRD (ESCI), réalisée à la demande du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (MESRS) de Côte d'Ivoire

IRD Éditions
INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Collection Expertise collective

Marseille, 2021

Coordination éditoriale et mise en forme

Marie-Laure PORTAL

Coordination de fabrication

Romain COSTA

Pour citer cet ouvrage :
KATI-COULIBALY S. et al. (dir.), 2021 – *Les substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire. Potentiel et développement durable*/Plant-based Substances in Côte d'Ivoire. Potential and Sustainable Development. Marseille, IRD Éditions, coll. Expertise collective, bilingue françaisanglais, 208 p.

© IRD, 2021

ISSN : 2739-9168

ISBN : 978-2-7099-2941-7

Liste des experts

NOMS	DISCIPLINES	INSTITUTIONS	LOCALISATIONS
Antoine-Serge AMARI	Sciences pharmaceutiques et biologiques	Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB)	Abidjan, Côte d'Ivoire
Yves-Alain BÉKRO	Chimie organique Phytochimie Chimie des substances naturelles	Université Nangui Abrogoua (UNA)	Abidjan, Côte d'Ivoire
Valérie BOISVERT	Économie écologique	Institut de géographie et durabilité Université de Lausanne	Lausanne, Suisse
Robin DUPONNOIS	Microbiologie	Laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes (LSTM) IRD	Montpellier, France
Tagro Simplice GUEHI	Biotechnologie et microbiologie	Université Nangui Abrogoua	Abidjan, Côte d'Ivoire
Mohamed HADDAD	Chimie des substances naturelles	Laboratoire Pharma-DEV IRD	Toulouse, France
Kagoyré KAMANZI	Botanique Ethnobotanique Phytochimie	Université Félix Houphouët-Boigny	Abidjan, Côte d'Ivoire

Séraphin KATI-COULIBALY	Nutrition et pharmacologie	Université Félix Houphouët-Boigny	Abidjan, Côte d'Ivoire
Mamidou Witabouna KONÉ	Biologie végétale Phytochimie Pharmacopée africaine et substances naturelles	Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire Université Nangui Abrogoua Institut Pasteur de Côte d'Ivoire	Abidjan, Côte d'Ivoire
N'golo FANNY	Sciences vétérinaires	Fondation Parcs et réserves de Côte d'Ivoire	Abidjan, Côte d'Ivoire
Jean-David N'GUESSAN	Biochimie et pharmacologie	Laboratoire de biologie et santé UFR de biosciences Université Félix Houphouët-Boigny	Abidjan, Côte d'Ivoire
Jean-Yves PABST	Droit et économie pharmaceutique	Université de Strasbourg, faculté de pharmacie	Strasbourg, France
Catherine VONTHRON	Chimie, biologie intégrative et pharmacognosie	Université de Strasbourg, Laboratoire d'innovation thérapeutique	Strasbourg, France

Liste des membres du comité de suivi

NOMS	FONCTIONS	INSTITUTIONS
Blaise KADJO	Coordonnateur national de programme Maître de conférences	Ministère de l'Environnement et du Développement durable Université Félix Houphouet-Boigny
Alaki Véronique KOFFI	Secrétaire permanente adjointe chargée du secteur privé et de la société civile à la Commission nationale de développement durable Correspondante nationale du protocole de Nagoya sur l'APA (accès et partage des avantages)	Ministère de l'Environnement et du Développement durable
Jean-Claude Konan KOFFI	Conseiller technique du directeur général de la Sodéfor Correspondant national de la FAO (Food and Agriculture Organization) pour les ressources génétiques forestières	Société de développement des forêts (Sodéfor) Ministère des Eaux et Forêts
Louis BAN KOFFI	Directeur de recherche Chef de programme Conservation et transformation des produits agricoles Responsable des laboratoires de microbiologie alimentaire et d'analyse sensorielle du cacao	Centre national de recherche agronomique (CNRA) Station de recherche technologique (SRT) Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique
Éhoulé KROA	Chercheur	Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique

	Directeur en charge de la promotion de la médecine traditionnelle Correspondant national de l'initiative de Libreville pour la protection et la valorisation des inventions africaines en matière de médicaments issus de la pharmacopée/OAPI	Institut national de santé publique
Benjamin LOUKOU	Anthropologue Sous-directeur du suivi et de l'évaluation	Direction générale de l'aménagement du territoire et du développement régional et local (DGATDRL)

Liste des abréviations, sigles et acronymes

AIRP : Autorité ivoirienne de régulation pharmaceutique

AM2N : Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés

AMM : Autorisation de mise sur le marché

ANDE : Agence nationale de l'environnement

ANRP : Agence nationale de la régulation pharmaceutique

APA : Accès et partage des avantages

Apprexco-CI : Association professionnelle des producteurs et exportateurs de la cola de Côte d'Ivoire

AS : Ministère des Affaires sociales

BNETD : Bureau national d'études techniques et de développement

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

BTFP : Programme international de facilitation

Cames : Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur

CAP : Connaissances, attitudes et pratiques

CMC : Comité national des indications géographiques et des marques collectives

CCM : Chromatographie sur couche mince

Cédéao : Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest

CG-SM : Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

CHU : Centre hospitalier universitaire

Ciapol : Centre ivoirien antipollution

Cites : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction

CMA : Champignon mycorhizien arbusculaire

CMC : Comité national des indications géographiques et des marques collectives

CNTS : Centre national de transfusion sanguine

CNUCED : Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement

COCI : Consortium des agrumes et plantes à parfums de Côte d'Ivoire

CPG-FID :

CRE : Centre de recherche en écologie

CRPU : Comité régional des pesticides de l'Union

CSCOM : Centre de santé communautaire

CSPBAT : Chimie, structures, propriétés de biomatériaux et d'agents thérapeutiques

CSREF : Centre de santé de référence

CSRS : Centre suisse de recherches scientifiques

CVRN : Conservation et valorisation des ressources naturelles

DA : Denrée alimentaire

DD : Développement durable

DGATDRL : Direction générale de l'aménagement du territoire et du développement régional et local

DMT : Département de la médecine traditionnelle

DPML : Direction de la pharmacie, du médicament et des laboratoires

DSDI : Direction des statistiques, de la documentation et de l'information

EF : Binôme feuilles-tiges

Enda : Environnement et développement africain

ENS : École normale supérieure

ENSCM : École nationale supérieure de chimie de Montpellier

EPN : Établissement public national

ER : Extraits bruts des rhizomes

FAO : Food and Agriculture Organization

Firca : Fonds interprofessionnel pour la recherche et le conseil agricoles

GIZ : Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

ICA : Institut de cardiologie d'Abidjan

ICBG: International Cooperative Biodiversity Groups

IFOAM : International Federation of Organic Agriculture Movements

IGP : Indication géographique protégée

INHP : Institut national d'hygiène publique

INPHB : Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny

Inrae : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

INRPMT : Institut national de recherche sur la pharmacopée et la médecine traditionnelle

INSP : Institut national de santé publique

IPGRI : International Plant Genetic Resources Institute

IPR : Institut Pierre Richet

IRF : Institut Raoul Follereau

L3P : Laboratoire de physiologie, pharmacologie et phytothérapie

Lanusa : Laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire

Lapisen : Laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de l'environnement et des énergies nouvelles

LBAPV : Laboratoire de biologie amélioration des productions végétales

LCBOSN : Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles

LCBS : Laboratoire de chimie bio-organique et structurale

LNSP : Laboratoire national de santé publique

LSTM : Laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes

MAT : Mutually Agreed Terms

MC : Ministère du Commerce

MF : Ministère des Finances

MIC : Ministère de l'Industrie et du Commerce

Minader : Ministère de l'Agriculture et du Développement durable

Minesudd : Ministère de l'Environnement, de la Salubrité urbaine et du Développement durable

MSHP : Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique

MSP : Ministère de la Santé publique

MT : Médecine traditionnelle

MTA : Médicament traditionnel amélioré

NPSP : Nouvelle pharmacie de la santé publique

NUS : *Neglected and underutilized species*

OAPI : Organisation africaine de la propriété intellectuelle

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

Oiacola : Organisation interprofessionnelle agricole de la filière cola

OIPI : Office ivoirien de la propriété intellectuelle

OMPI : Organisation mondiale de la propriété intellectuelle

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONG : Organisation non gouvernementale

ONPCI : Ordre national des pharmaciens de Côte d'Ivoire

Onudi : Organisation des Nations unies pour le développement industriel
OOAS : Organisation ouest africaine de la santé
PIC : Prior Informed Consent
PFNL : Produits forestiers non ligneux
PMT : Praticiens de médecine traditionnelle
PMTA : Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines
PND : Plan national de développement
PNDS : Plan national de développement sanitaire
PNPMT : Programme national de promotion de la médecine traditionnelle
POGCI : Portail officiel du gouvernement de Côte d'Ivoire
PPAM : Plantes à parfum, aromatiques et médicinales
PRM : Présidence de la République du Mali
Samu : Service d'aide médicale d'urgence
SFA : Sciences fondamentales et appliquées
SN : Sciences naturelles
SOV : Substance d'origine végétale
SPB : Sciences pharmaceutiques et biologiques
SPO : Sciences pour l'œnologie
SRT : Station de recherche technologique
SSMT : Sciences des structures de la matière et technologies
STA : Sciences et technologies des aliments
UE : Union européenne
UEBT : Union for Ethical BioTrade
UEMOA : Union économique et monétaire ouest-africaine
UFHB : Université Félix Houphouët-Boigny
UFR : Unité de formation et de recherche
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UMIB : Unité de molécules d'intérêt biologique
UMR : Unité mixte de recherche
UNA : Université Nagui-Abrogoua
UNCTAD : United Nations Conference on Trade and Development
UPGC : Université Péléforo Gon-Coulibaly
USAID : United States Agency for International Development

Sommaire interactif

I. ÉTAT DES LIEUX DES SUBSTANCES VÉGÉTALES (SOV) D'INTÉRÊT SOCIO-ÉCONOMIQUE EN CÔTE D'IVOIRE.....1

1. INVENTAIRES DES ESPÈCES VÉGÉTALES EXPLOITÉES EN CÔTE D'IVOIRE.....1
1.1. ESPÈCES VÉGÉTALES FAISANT L'OBJET D'UNE EXPLOITATION INDUSTRIELLE ET D'UNE VALORISATION DES PRODUITS OU COPRODUITS 2
1.1.1. Cacaoyer.....2
1.1.2. Anacarde.....3
1.2. ESPÈCES VÉGÉTALES FAISANT L'OBJET D'UNE CULTURE VIVRIÈRE ET D'UNE VALORISATION DES CO-PRODUITS.....4
1.2.1. Maïs.....4
1.2.2. Manioc.....5
1.2.3. Espèces végétales médicinales, aromatiques et à parfum.....6

2. DISPONIBILITÉ DES ESPÈCES VÉGÉTALES D'INTÉRÊT ÉCONOMIQUE 7
2.1. DISPONIBILITÉ DE LA RESSOURCE.....7
2.2. INVENTAIRE DES ESPÈCES ET CONSERVATION.....8
2.3. RÉPARTITION DES ESPÈCES VÉGÉTALES 10
2.3.1 Dans le Sud.....11
2.3.2. Dans le Centre.....13
2.3.3. Dans le Nord.....15
2.3.4. Dans l'Est 16
2.3.5. Dans l'Ouest 17

3. SECTEURS D'EXPLOITATION/DE VALORISATION 18
3.1. SANTÉ.....18
3.1.1. *Cola nitida* 18
3.1.2. *Hibiscus sabdariffa*.....19
3.1.3. *Prunus africanum* Hook. (syn.) *Pygeum africana* Kalkm. (syn.).....19
3.1.4. *Desmodium adscendens*.....20
3.1.5. Le médicament traditionnel amélioré (MTA) en Côte d'Ivoire.....21
3.2. ESPÈCES VÉGÉTALES À USAGE COSMÉTIQUE : L'EXEMPLE DU KARITÉ.....26
3.3. BIEN-ÊTRE : L'EXEMPLE DE *LIPPIA MULTIFLORA*.....27
3.4. ADDITIFS ALIMENTAIRES (COLORANTS, ÉDULCORANTS, ÉMULSIFIANTS) : L'EXEMPLE DE *THUMATOCOCCUS DANIELLI* (BENN.) BENTH. ET HOOK. F (KATEMFE).....28

4. SUCCESS STORIES ET ÉCHECS DANS LA SOUS-RÉGION.....29
4.1. BURKINA FASO.....29
4.1.1. Quelles sont les motivations de la population pour y recourir ?.....29
4.1.2. Moyens institutionnels pour organiser le secteur de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle 29
4.1.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisation des plantes ?.....30
4.1.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ?.....30
4.2. MALI.....31
4.2.1. Quelles sont les motivations ?.....31

4.2.2. Historique de mise en place 31
4.2.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisationdes plantes ?..... 32
4.2.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ? 32
4.3. SÉNÉGAL 33
4.3.1. Quelques données sur la santé..... 33
4.3.2. Quels ont été les moyens institutionnels pour organiser le secteur de la médecine traditionnelle et de sa pharmacopée ?..... 34
4.3.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisation des plantes ?..... 36
4.3.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ?..... 36
4.4. GHANA 37
4.4.1. Quelle est la dynamique de l'innovation dans le secteur de la médecine traditionnelle par l'utilisation des SOV ? 37
4.4.2. La médecine traditionnelle dans le paysage de l'innovation au Ghana. 38
4.4.3. Un cadre de politique générale propice à l'innovation : un élément crucial..... 38
4.4.4. Quelles sont les initiatives de politique générale visant à appuyer l'usage des SOV dans le développement de la médecine traditionnelle au Ghana ?.. 39
4.4.5. La « success story » du Moringa 39

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 40
5.1. QUE FAUT-IL FAIRE POUR MIEUX VALORISER LES MTA ?..... 40
5.2. QUELLES ACTIONS STRATÉGIQUES POUR LA PROMOTION DES SOV ?..... 41
5.3. QUELLES STRATÉGIES DE VALORISATION DES SOV ?..... 42

6. CONCLUSION (À PLUS LONG TERME) 42

7. BIBLIOGRAPHIE 45

8. ANNEXES 50

ANNEXE 1 : LISTE DES UNITÉS ARTISANALES DE PRODUCTION DÉCLARÉES..... 50

ANNEXE 2 : LISTE DES UNITÉS ARTISANALES DE PRODUCTION EN INSTANCE DE DÉCLARATION 51

ANNEXE 3 : NOMS SCIENTIFIQUES DES PLANTES ET LEURS USAGES (MÉDICAL, COSMÉTIQUE, BIEN-ÊTRE) 52

ANNEXE 4 : ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE SUR LES PLANTES MÉDICINALES EN CÔTE D'IVOIRE ET STRUCTURES DE COLLABORATION À L'ÉTRANGER 58

ANNEXE 5 : ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE SUR LES PLANTES EN COSMÉTIQUE ET BIEN-ÊTRE EN CÔTE D'IVOIRE ET STRUCTURE DE COLLABORATION EN FRANCE..... 66

ANNEXE 6 : ÉTAT DE LA RECHERCHE SUR LES USAGES DES SOV EN CÔTE D'IVOIRE 68

ANNEXE 7 : MONOGRAPHIE NON EXHAUSTIVE DES PLANTES COURAMMENT UTILISÉES EN MÉDECINE TRADITIONNELLE EN CÔTE D'IVOIRE 82

II. SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE LOCAUX 110

1. INTRODUCTION 110

2. PATRIMOINE RELEVANT DES SUBSTANCES NATURELLES D'ORIGINE VÉGÉTALE 111
2.1. DOMAINE SANTÉ-MÉDICAMENTS 112
2.1.1. Savoir-faire 112
2.1.2. Représentations et rites 122
2.2. DOMAINE DE L'ALIMENTATION ET DE LA NUTRITION 123
2.2.1. Connaissances et savoir-faire 124
2.2.2. Représentations et rites 127

3. DOMAINE DE LA COSMÉTIQUE ET DE L'HYGIÈNE CORPORELLE 128
3.1. CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE 128
3.1.1. Savoirs botaniques 128
3.1.2. Catégories d'usages 128
3.1.3. Méthodes et procédés traditionnels 128
3.2. REPRÉSENTATIONS ET RITES 130

4. SYSTÈMES DE TRANSMISSION DES CONNAISSANCES AUTOCHTONES SUR LES SOV 131
4.1. COMMUNAUTÉS ET GROUPES PAR RÉGION 131
4.2. DÉTENTEURS DES SAVOIRS LOCAUX 132
4.3. ORGANISATION ET TRANSMISSION DES SAVOIRS LOCAUX 133
4.3.1. Modes d'acquisition et de transmission des connaissances dans le domaine des soins de santé 134
4.3.2. Pratiques rituelles, cérémonies et initiations comme moyens de transmission des savoirs locaux 135
4.4. OBSTACLES 137

5. STRATÉGIES TRADITIONNELLES DE GESTION ET CONSERVATION DES RESSOURCES UTILISABLES 138
5.1. PRATIQUES D'ÉVALUATION DE LA DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES VÉGÉTALES 138
5.2. PRATIQUES DE GESTION DES RESSOURCES VÉGÉTALES 139
5.2.1. Pratiques des bois, forêts et montagnes sacrés 139
5.2.2. Pratiques des sanctuaires boisés 141
5.2.3. Usage de rituels et totems 141
5.2.4. Interdits 142
5.2.5. Pratique d'agroforesterie traditionnelle 143
5.2.6. Pratique des jachères 143
5.2.7. Pratique des jours sacrés 143

6. CONCLUSION 144

7. RECOMMANDATIONS 144

8. BIBLIOGRAPHIE 145

9. ANNEXE 155

ANNEXE 1 : NOMS D'USAGES VERNACULAIRES DE PLANTES MÉDICINALES EN CÔTE D'IVOIRE 155

III. SYNTHÈSE DES DONNÉES SUR LE CADRE JURIDIQUE APPLICABLE AUX SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE EN CÔTE D'IVOIRE 175

1. INTRODUCTION 175

2. CADRE JURIDIQUE NATIONAL APPLICABLE AUX SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE EN CÔTE D'IVOIRE (À VISÉE HUMAINE ET ANIMALE) 171

3. LÉGISLATION APPLICABLE AU MÉDICAMENT ET AUTRES PRODUITS PHARMACEUTIQUES 174
3.1. LÉGISLATION PHARMACEUTIQUE NATIONALE SUR LE MÉDICAMENT 174
3.2. RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX PRODUITS COSMÉTIQUES 176
3.3. RÉGLEMENTATION DES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES À BASE DE SOV 177
3.4. RÉGLEMENTATION DES ADDITIFS EMPLOYÉS EN PHARMACIE 178

4. DROIT CONNEXE 179
4.1. DROIT DE L'ENVIRONNEMENT APPLICABLE 179
4.2. DROIT COUTUMIER 181
4.3. AUTRES DISPOSITIONS 182
4.3.1. Les médicaments de la catégorie 1 182
4.3.2. Les médicaments de la catégorie 2 182
4.3.3. Les médicaments de la catégorie 3 183
4.4.4. Les médicaments de la catégorie 4 183

5. PÉRIMÈTRE DE L'HARMONISATION DE LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE AUX SOV 184
5.1. RÉGLEMENTATION DE L'UEMOA 184
5.2. RÉGLEMENTATION DE LA CEDEAO 186
5.3. RÉGLEMENTATION DE L'OAPI 187

6. CHAMP D'APPLICATION 188
6.1. PROFESSIONS AFFILIÉES, EXISTENCE DE FORMATION ET RECHERCHE 188
6.2. PRODUCTION 189
6.3. COMMERCIALISATION 190
6.4. CONTRÔLE ET GOUVERNANCE (RÈGLE D'ACCÈS) 191

7. APPROCHE SUR LE PARTAGE DES AVANTAGES 192

8. RECOMMANDATIONS 193

9. CONCLUSION 194

10. BIBLIOGRAPHIE 195

11. ANNEXE 198

ANNEXE 1 : ÉTAT DES TRANSPOSITIONS DES TEXTES DE L'UEMOA ET AUTRES TEXTES D'INTÉRÊT CONCERNANT LES RESSOURCES VÉGÉTALES EN CÔTE D'IVOIRE 198

IV. ORGANISATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE 204

1. INTRODUCTION 204

2. QU'EST-CE QUE LA VALORISATION ÉCONOMIQUE DES SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE ? LE PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE 206
2.1. LES SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE 206
2.2. LA VALORISATION ÉCONOMIQUE 209
2.3. LES SECTEURS ET ÉCHELLES DE VALORISATION 212

3. LES GRANDES TENDANCES EN MATIÈRE DE VALORISATION DES SUBSTANCES NATURELLES 219
3.1. BIOPROSPECTION ET INNOVATIONS FONDÉES SUR LA NATURE 220
3.2. LES FILIÈRES ET MARCHÉS DES SUBSTANCES ET INGRÉDIENTS NATURELS 223
3.3. DES MARCHÉS AFRICAINS MAL CONNUS 227

4. ÉTAT DE LA TECHNIQUE DES SUBSTANCES NATURELLES D'ORIGINE VÉGÉTALE EN CÔTE D'IVOIRE : MÉCANISATION, CAPACITÉ TECHNOLOGIQUE EXISTANTE ET POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT 228
4.1. INTRODUCTION 228
4.2. LES SUBSTANCES NATURELLES D'ORIGINE VÉGÉTALE D'INTÉRÊT MÉDICINAL ET PHARMACEUTIQUE 229
4.2.1 Les substances naturelles à activité anti-oxydante 230
4.2.2. Les substances naturelles à activité aphrodisiaque 233
4.2.3. Les substances naturelles à activité antibactérienne 235
4.2.4. Les substances naturelles à activité anticancéreuse 239
4.2.5. Les substances naturelles à activité anti-inflammatoire 241
4.2.6. Les substances naturelles à activité anti-parasitaire 243
4.2.7. Les substances naturelles à activité anti-hémorroïdaire 247
4.2.8. Les substances naturelles antihypertenseurs 248
4.3. SUBSTANCES NATURELLES À POTENTIALITÉS COSMÉTIQUES 250
4.3.1. Espèces végétales ressources 250
4.3.2. Utilisations et connaissances 250
4.3.3. Investigations réalisées, techniques mises en œuvre, caractérisation chimique 251
4.3.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation 251
4.3.5. Institutions de recherche impliquées 251
4.4. BIEN ÊTRE ET HUILES ESSENTIELLES 252
4.4.1. Espèces végétales ressources 252

4.4.2. Utilisations et connaissances 252
4.4.3. Investigations réalisées, techniques mises en œuvre, caractérisation chimique 253
4.4.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation 253
4.4.5. Institutions de recherche impliquées 253
4.5. CONCLUSION 254

5. SYSTÈME DE PRODUCTION DES CULTURES TRADITIONNELLES (DOMESTICATION, AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ) ET ITINÉRAIRES CULTURAUX (OPTIMISATION QUALITATIVE) 255
5.1. INTRODUCTION 255
5.2. TECHNIQUES DE MULTIPLICATION 256
5.2.1. Semis 256
5.2.2. Les techniques de multiplication végétative 257
5.3. TECHNIQUES CULTURALES DE TYPE AGROÉCOLOGIQUE PAR LA GESTION DU COUVERT VÉGÉTAL 259
5.3.1. Le rôle de la biodiversité dans les écosystèmes 260
5.3.2. Les différentes associations d'espèces végétales dans les systèmes culturaux 261
5.3.3. Avantages attendus de l'association d'espèces au sein d'un agrosystème 261
5.4. L'IMPORTANCE DE LA GESTION DE LA COMPOSITION DES COMMUNAUTÉS MICROBIENNES TELLURIQUES DANS LA PRODUCTIVITÉ/STABILITÉ D'UN AGROSYSTÈME 264
5.4.1. Le concept d'holobionte 264
5.4.2. La symbiose mycorhizienne 265
5.5. CONCLUSION 266

6. LES CHOIX STRATÉGIQUES À OPÉRER POUR LE DÉVELOPPEMENT DES FILIÈRES 268
6.1. VALORISER POURQUOI : PRÉCISER LES OBJECTIFS 270
6.2. VALORISER POUR QUI ? 271
6.3. VALORISER QUOI ? 272
6.4. VALORISER COMMENT ? VALORISER OÙ ? 276
6.5. VERS UNE DÉMARCHE PROSPECTIVE ? 278

7. RECOMMANDATIONS 279

8. BIBLIOGRAPHIE 280

9. ANNEXES 296

ANNEXE 1 : L'UNION POUR LE BIOCOMMERCE ÉTHIQUE (UEBT) 296

ANNEXE 2 : ÉTAT DE LA RECHERCHE SUR LES USAGES MÉDICINAUX ET PHARMACEUTIQUES, COSMÉTIQUES ET DE BIEN-ÊTRE (HUILES ESSENTIELLES) DES SUBSTANCES NATURELLES D'ORIGINE VÉGÉTALE (1. INTRODUCTION) 297

ANNEXE 3 : INSTITUTIONS IMPLIQUÉES DANS LA RECHERCHE SUR LES SUBSTANCES NATURELLES D'ORIGINE VÉGÉTALE 310

I. État des lieux des substances végétales (SOV) d'intérêt socio-économique en Côte d'Ivoire

Coordinateur : Y.-A. BÉKRO

Experts : C. VONTHRON-SÉNÉCHEAU,
J.-D. N'GUESSAN

1. Inventaires des espèces végétales exploitées en Côte d'Ivoire

Le territoire ivoirien, à l'instar des pays tropicaux, possède une flore abondante et originale, riche en espèces. Environ 1/3 de ses espèces est issu de sa flore phanérogamique, ainsi qu'une infime minorité de Thallophytes (lichens et champignons supérieurs) (AKÉ ASSI, 1983, 2011). Elles offrent une panoplie de plantes à phytoconstituants bioactifs à multiples vertus. La zone forestière de la Côte d'Ivoire fait partie de la vaste région forestière de Haute Guinée de l'Afrique de l'Ouest, qui s'étend de la Guinée au Togo. Elle renferme une biodiversité floristique exceptionnelle, riche en espèces végétales, avec 2 800 plantes vasculaires forestières, dont 23 % sont endémiques[1].

La Côte d'Ivoire compte des aires protégées (152 forêts classées, 8 parcs nationaux et 5 réserves), qui constituent les principaux refuges de sa biodiversité (MALAN *et al.*, 2017). Sa flore, composée de nombreuses espèces de plantes sauvages et cultivées, est à n'en point douter bien étudiée sur les plans botanique, ethnobotanique et ethnopharmacologique (ADJANOHOUN et

[1] Alain/Downloads/évaluation_environnementale_post-conflit.pdf.

AKÉ ASSI, 1979). En revanche, elle l'est moins tant sur le plan chimique que pharmacologique.

On peut distinguer :

– les espèces végétales issues de cultures industrielles ;

– les espèces végétales issues de cultures vivrières ;

– les espèces végétales médicinales, aromatiques et à parfum ;

– les espèces végétales inexploitées car ne présentant aucun intérêt socio-économique.

Le périmètre de la présente revue se limitera aux plantes qui sont l'objet d'exploitations diverses en dehors de leur utilité alimentaire et qui représentent un potentiel réservoir de sources de revenus pour les populations de Côte d'Ivoire. Ces différentes catégories seront présentées ici sous la forme d'un inventaire sélectif des espèces quantitativement majoritaires et dont les coproduits sont l'objet d'une valorisation artisanale et/ou industrielle, conformément au choix fait par le comité des experts (Codex 3).

1.1. Espèces végétales faisant l'objet d'une exploitation industrielle et d'une valorisation des produits ou coproduits

1.1.1. Cacaoyer

Production **:** 1,79 million t/an (MINEFOR, 2017).

Pays producteurs de la sous-région : Ghana (environ 835 466 t/an) ; Nigeria (environ 200 000 t/an).

Usage médical traditionnel : les différentes parties de la plante (feuilles, fruits, fleurs et écorce de tige) sont utilisées pour traiter l'anxiété, la fatigue, la fièvre, la toux, les calculs rénaux, les inflammations, les maladies cardiovasculaires et les infections (DILLINGER *et al.*, 2000 ; TAUBERT *et al.*, 2003) (fig. 1). Au Nigeria, les graines, les racines et les tiges sont utilisées comme stimulant, diurétique, analgésique/anti-inflammatoire pour les douleurs dentaires (ODUGBEMI *et al.*, 2007). L'écorce de tige est également utilisée comme anti-âge, en améliorant la mémoire (ELUFIOYE *et al.*, 2012).

Domaine d'exploitation : alimentaire et médicinal.

Nom latin : *Theobroma cacao* L.

A B

Figure 1 : Exemples de produits de valorisation de la fève de cacaoyer commercialisés sur le marché local en tant qu'aliments santé (exemples d'allégations relevés : « antioxydant, forte teneur en magnésium », « améliore la pression artérielle », « fatigue », « solidifie les os », « favorise le sommeil », « prévient les troubles hormonaux »).

1.1.2. Anacarde

Autrefois anarchique et inégalitaire, la commercialisation de l'anacarde est aujourd'hui sous le contrôle de l'État, qui fixe et garantit les prix d'achat aux producteurs. Cette politique est à l'origine du regain d'intérêt que connaît l'anacardier depuis quelques années (fig. 2). Différents acteurs, notamment des entreprises indiennes et des coopératives, interviennent dans l'achat de la production aux producteurs. Ces entités revendent ensuite le fruit de leurs achats aux usines de transformation basées en Inde. La quasi-totalité de la production d'anacarde (98 %) est exportée. La transformation locale est encore léthargique et ne concerne que la transformation en amande. L'Inde, unique destination de la production ivoirienne a récemment fait savoir qu'elle ambitionnait de devenir autosuffisante en noix de cajou, faisant peser de sérieuses menaces sur la filière ivoirienne. La Côte d'Ivoire a décidé de conjurer le mauvais sort en finançant et encourageant l'implantation d'unités de transformation[2].

Cette transformation concerne également la pomme de la pomme d'anacarde ou de sa noix pour la fabrication du jus de fruit, du pâté, de la confiture, de la liqueur, de la pulpe destinée à la préparation de pâtisseries et diverses recettes culinaires. Des équipements de transformation de la pomme fabriqués localement par l'Institut national polytechnique Félix Houpouët-Boigny (INPHB) ont permis aux sociétés coopératives et autres groupements

[2] http://agroforesterie.ci/anacarde.php

de femmes de produire à moindre coût ces produits dérivés qui sont très appréciés des populations.

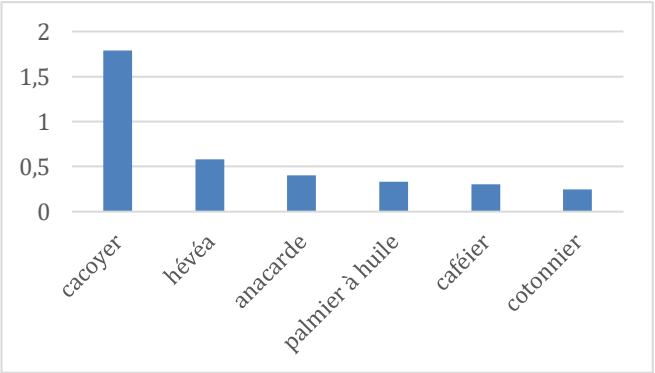

Figure 2 : Volumes de production des principales cultures industrielles en Côte d'Ivoire (en millions de tonnes/an).

Source : DSDI (Direction des statistiques, de la documentation et de l'information)/Minader (ministère de l'Agriculture et du Développement durable)

1.2. Espèces végétales faisant l'objet d'une culture vivrière et d'une valorisation des co-produits

1.2.1. Maïs

Nom latin : *Zea mays*.

Production : 640 000 t en 2010.

Usage alimentaire traditionnel : dans le nord de la Côte d'Ivoire, le maïs sert à la fabrication du « *tô* »[3], une fois réduit en farine. Il est utilisé également dans la fabrication du *tchapalo*, une boisson locale. Par ailleurs, d'autres débouchés existent sous forme de farine panifiable, dans l'alimentation infantile et animale et dans l'aviculture (fig. 3).

Domaine d'exploitation : alimentaire, pharmaceutique et cosmétique (AKÉ ASSI, 1983).

Diurétique : le stigmate (style).

Excipient : amidon.

[3] Espèce de purée traditionnelle à base de maïs prisée par les populations du Nord de la Côte d'Ivoire.

A B C

Figure 3. Maïs (A) ; exemples de produits de santé à base de plantes : farine du grain et aliment infantile à base de cette farine (B) ; médicament à base de plantes indiqué dans l'hypertrophie bénigne de la prostate avec autorisation de mise sur le marché (AMM) (C).

1.2.2. Manioc

La large adoption par les populations des produits dérivés du manioc en a fait une culture de rente (fig. 4). La transformation en *attiéké* et en aliment pour le bétail constitue les perspectives les plus prometteuses pour le manioc. L'*attiéké* n'est pas adulé seulement des populations ivoiriennes. La demande extérieure pour cette denrée ne cesse de croître et l'*attiéké* est exporté de façon informelle vers les pays de la sous-région et vers l'Europe. Une stabilisation de la qualité du produit et une maîtrise de la date de péremption permettront, à n'en point douter, une nette augmentation de sa consommation extérieure[4]. Des initiatives de valorisation des effluents rejetés au cours de la production d'*attiéké* ont vu le jour ces dernières années avec, par exemple, la production de bioéthanol.

En effet, La production de cet aliment nécessite l'essorage du manioc, produisant ainsi une énorme quantité d'amidon. Celui-ci est déversé sur les lieux de transformation, ce qui provoque l'insalubrité, les mauvaises odeurs, la production de méthane et la dégradation de l'environnement immédiat. La valorisation de l'amidon de manioc par la production d'éthanol est une technologie de gestion durable des déchets. L'éthanol ainsi produit peut être utilisé comme agrocarburant pour les véhicules écologiques et en pharmacie.

[4] http://agroforesterie.ci/manioc.php

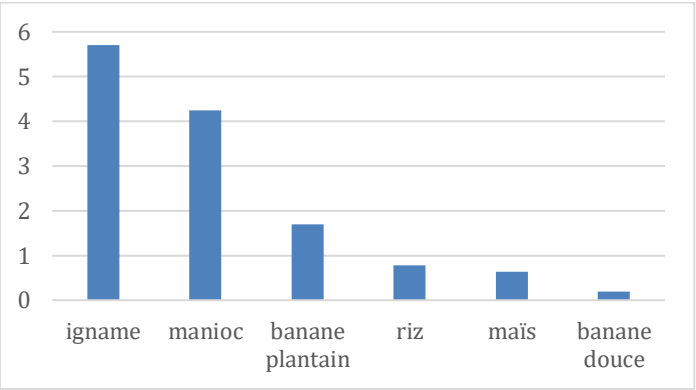

Figure 4 : Volumes de production des principales cultures vivrières en Côte d'Ivoire (en millions de tonnes/an).

Source : DSDI/Minader

1.2.3. Espèces végétales médicinales, aromatiques et à parfum

Selon l'OMS, une plante est dite médicinale si elle est utilisée en médecine traditionnelle et possède au moins une partie manifestant des propriétés médicamenteuses. Une définition simpliste qui ne s'éloigne pas de celle de l'OMS peut être donnée : « une plante médicinale est une substance naturelle végétale bénéfique pour la santé humaine et animale ». L'importance du végétal (ensemble des plantes) à propriétés thérapeutiques dans les pratiques médicinales populaires et/ou endogènes en Côte d'Ivoire est manifeste. Plus de 1 500 espèces végétales médicinales ivoiriennes ont été identifiées par des chercheurs ivoiriens. Ces plantes, pour la plupart, sont associées à diverses pathologies qu'elles traitent (paludisme, hémorroïde, rhumatisme, dermatose, affection fébrile, impuissance sexuelle, hypertension artérielle, diabète, infections urinaires et bactériennes, cancer, carie dentaire, sinusite, troubles mentaux, hémorroïdes, etc.). Par ailleurs, l'engouement des populations pour la médecine traditionnelle a suscité la création du programme national de promotion de la médecine traditionnelle (PNPMT) qui a recensé au moins 17 000 individus connus sous diverses appellations (féticheurs, tradithérapeutes, tradipraticiens, guérisseurs, naturothérapeutes, etc.), reconnus dans leur milieu socioculturel, comme compétents pour soigner un malade au moyen de substances naturelles d'origines diverses (animale, minérale, végétale). Environ 80 % de ceux-ci sont des phytothérapeutes qui ont recours aux plantes pour composer leurs recettes médicamenteuses. À l'instar des pays africains en général, la Côte d'Ivoire, par sa situation géographique, est située en Afrique de l'Ouest entre 4°30' et 10°30' de latitude nord et entre 2°30' et 8°30' de longitude ouest, dans la zone intertropicale, au bord du golfe de Guinée. Elle recèle d'importants biotopes avec des singularités, et ce, en fonction des localisations topographiques et des facteurs pédoclimatiques. Dans le cadre de ce travail, nous nous focalisons exclusivement sur les substances naturelles d'origine végétale et

leur usage en médecine traditionnelle. Le patrimoine floristique de la Côte d'Ivoire a fait et continue de faire l'objet de travaux de la part de nombreux scientifiques (chercheurs ivoiriens et étrangers). Il est abondant et riche en espèces. Un tiers environ de sa flore offre une diversité de plantes à vertu thérapeutique utilisées dans les agglomérations urbaines et rurales par les praticiens de la médecine traditionnelle pour traiter de nombreuses maladies pandémiques et/ou endémiques.

Les espèces médicinales les plus couramment utilisées sont présentées dans les annexes 1-3.

2. Disponibilité des espèces végétales d'intérêt économique

La population de la Côte d'Ivoire est hétéroclite avec au moins soixante langues vernaculaires. C'est une mosaïque ethnique.

La Côte d'Ivoire dispose d'une étendue en bordure de l'océan Atlantique (encore appelée littoral) longue de 570 km, à laquelle s'ajoutent des écosystèmes lagunaires et fluviaux favorables à une activité économique liée à l'exploitation non seulement de la faune, mais également de la flore aquatique.

L'exploitation des substances naturelles d'origine végétale à fort potentiel économique constitue le socle économique de la Côte d'Ivoire. En effet, le pays a fondé son développement sur une politique économique appuyée sur l'agriculture, en occurrence sur les cultures de rente (café, cacao), élargies aux cultures de diversification (banane, ananas, huile de palme, coton, canne à sucre, coco, etc.) et sur la production forestière.

Cette partie est structurée en quatre points.

2.1. Disponibilité de la ressource

En Côte d'Ivoire, la disponibilité des substances végétales est favorisée par la grande diversité des espèces. Celle-ci inspirera des idées et procédés nouveaux pour la découverte d'espèces encore inconnues et méconnues, de phytoconstituants, et leurs nouvelles applications. L'approvisionnement en ces espèces est uniquement possible grâce au maintien de l'équilibre des écosystèmes dont ils sont les refuges. L'exploitation démesurée et irresponsable peut représenter un écocide, en

d'autres termes un risque pour la biodiversité, l'équilibre des écosystèmes tout en compromettant la pérennité de leur utilisation. Aussi AKÉ-ASSI (1983) écrit-il : « le recensement encore insignifiant en matière de végétaux utiles pour la santé humaine limite considérablement les possibilités de la phytothérapie. Un nombre important de plantes africaines reste encore à étudier et à valoriser. Malheureusement, la destruction inconsidérée et accélérée, en de multiples régions du pays, des espaces naturels rend chaque jour plus difficile la découverte ou l'exploitation rationnelle des potentialités de nos ressources végétales. C'est pourquoi, avant qu'il ne soit trop tard, il serait indispensable que le recensement entrepris pour cataloguer les plantes médicinales puisse être intensifié et élargi à l'échelon national, voire interafricain ». D'autres auteurs expliquent que « l'abattage et l'écorchage sont les principaux modes de collecte des produits forestiers non ligneux d'origine végétale, à usage médicinal. Ils ne permettent pas d'assurer la disponibilité des espèces et sont incompatibles avec la gestion durable des forêts ». En effet, selon POFFENBERGER *et al.* (1992), cité par OUATTARA (2006), si le prélèvement des feuilles n'affecte pas de façon significative la survie de la plante, cela n'est pas le cas pour l'écorce. L'écorçage laisse, le plus souvent, des cicatrices énormes qui favorisent les infections par les micro-organismes, ainsi que les attaques par les oiseaux et les insectes (Ouattara, 2006). Pour AKPAGANA et BOUCHER (1995), les espèces rares sont encore plus menacées et leur disparition est dommageable à l'écosystème, de même qu'à l'homme. Ces auteurs proposent une stratégie de conservation de la biodiversité telle que celle retenue par la conférence de Rio en 1992. Ils recommandent, surtout, la culture des espèces médicinales menacées pour réduire l'impact de la collecte de produits forestiers non ligneux sur la flore naturelle. Le reboisement et l'enrichissement des forêts semblent être une alternative fiable à la conservation et à la préservation des espèces. Cependant, chaque espèce devra être traitée de manière particulière tant les différences et les affinités écologiques varient pour chacun. Les politiques de gestion des ressources forestières ne sauraient être durables que si elles intègrent les valeurs sociale, culturelle et économique que les communautés locales leur associent.

2.2. Inventaire des espèces et conservation

Inventaires taxonomiques : l'inventaire de la biodiversité ivoirienne réalisé en 2014 a permis de répertorier 17 343 espèces qui sont réparties en deux types d'écosystèmes (MINESUDD [Ministère de l'Environnement, de la Salubrité urbaine et du Développement durable], 2016 ; ANONYME, 2016).

L'écosystème terrestre ivoirien renferme environ 12 647 espèces, réparties comme suit : 5 413 végétaux ; 6 019 invertébrés et 1 215 vertébrés.

La flore ivoirienne est constituée de champignons, de Bryophytes, de Filicinophytes ou Ptéridophytes, de Progymnospermes et d'Angiospermes.

L'écosystème terrestre comprend 557 espèces de champignons (MINESUDD, 2016) :

– 356 espèces de champignons supérieurs, au nombre desquels 87 sont comestibles ;

– 42 espèces de champignons inférieurs parasites de l'homme ;

– 179 espèces de champignons inférieurs parasites des plantes cultivées.

Les Bryophytes ou mousses sont visibles essentiellement dans les forêts des régions du sud de la Côte d'Ivoire. Elles sont au nombre de 55 espèces réparties en 32 genres, 6 familles, 5 ordres et 2 classes (MINESUDD, 2016).

Les Filicinophytes ou Ptéridophytes sont représentées par 144 espèces réparties entre 60 genres, 25 familles, 7 ordres et 3 classes. La plupart de ces espèces se rencontrent en zone de forêt et 17 d'entre elles se retrouvent dans les zones de savane, surtout celles du genre *Ophioglossum* que l'on trouve sur des bowals et les dômes rocheux (MINESUDD, 2016).

Les Progymnospermes sont des plantes qui ont été introduites en Côte d'Ivoire. Elles sont le plus souvent utilisées comme plantes ornementales ou essences servant à la fabrication de papier. Elles sont constituées de 17 espèces réparties en 6 genres, 4 familles, 2 ordres et 2 classes (MINESUDD, 2016).

Avec 3 711 espèces, les Angiospermes représentent 96 % de la flore ivoirienne. Elles regroupent 1 256 genres et 173 familles (MINESUDD, 2016).

La flore ivoirienne renferme différentes plantes endémiques (MINESUDD, 2016). Au nombre de celles-ci, nous notons :

– les espèces endémiques ivoiriennes (62 espèces) : *Andropogon curvifolius* (Poaceae), *Cissus touraensis* (Vitaceae), *Albertisia mangenotii* Meni (Spermaceae), *Anthonotha sassandraensis* (Caesalpiniaceae), *Macaranga beillei* (Euphorbiaceae), *Dorstenia embergeri* (Moraceae), *Mapania ivorensis* (Cyperaceae) ;

– les espèces endémiques ouest-africaines (470 espèces) : *Millettiar hodantha* (Papilionaceae), *Moghania faginea* (Papilionaceae), *Afzelia bella var gracilior* (Caesalpiniaceae), *Aeglopsis chevalieri* (Rutaceae), *Drypetes aubrevillei* (Euphorbiaceae), *Morinda geminata* (Rubiaceae), *Connarus thonningi* (Connaraceae), *Diospyros heudelotii* (Ebenaceae), *Tiliacora dinklagei* (Menispermaceae), *Placodiscus bancoensis* (Sapindaceae) ;

– les espèces sassandriennes (ou ultra sassandriennes) : *Afzelia bracteata* (Caesalpiniaceae), *Calpocalyx aubrevillei* (Mimosaceae), *Cassipourea nialatou* (Rhizophoraceae), *Hunteria simili* (Apocynaceae),

Hutchinsonia barbata (Rubiaceae), *Inhambanella guereensis* (Sapotaceae), *Keayodendron bridelioides* (Euphobiaceae).

2.3. Répartition des espèces végétales

Figure 5 : Réseau des parcs nationaux et réserves naturelles de Côte d'Ivoire.

Source : OFFICE IVOIRIEN DES PARCS ET RÉSERVES, 2018

2.3.1 Dans le Sud

2.3.1.1 PARC NATIONAL DES ÎLES ÉHOTILÉ

Le parc national des îles Éhotilé (fig. 5) émerge de la lagune Aby, au Sud-Est de la Côte d'Ivoire, entre 3°16'43"-3°18'52" de longitude ouest et entre 5°9'45"-5°11'12" de latitude nord. Avec 550 ha, il abrite 8 % de la flore ivoirienne, qui comprend actuellement 3 861 espèces. Il est composé de six îles : Assokomonobaha ou Assoko (327,5 ha), Balouaté (75 ha), Méha (45 ha), Nyamouan (47,5 ha), Elouamin (22,5 ha) et l'île sacrée Bosson-Assoun (32,5 ha). Ces îles ont été classées parc national en 1974, à l'initiative de la communauté Éhotilé. La flore des cinq îles comprend 315 espèces réparties en 241 genres et 83 familles. Les Rubiaceae (33 espèces), Fabaceae (19 espèces), Annonaceae (17 espèces), Apocynaceae (15 espèces) et Euphorbiaceae (12 espèces) sont les familles les plus riches. Les genres les plus riches sont les *Ficus* (8 espèces), *Uvaria* (5 espèces), *Adenia* et *Culcasia* avec 4 espèces chacun. La flore du parc est aussi caractérisée par une importante proportion de plantes rares et endémiques de la forêt de la Haute Guinée et celles classées rares ou en voie de disparition en Côte d'Ivoire. L'île sacrée Bosson-Assoun est exclusivement réservée à la communauté Éhotilé pour ses rituels (MALAN *et al.*, 2007).

2.3.1.2. FORÊT CLASSÉE D'AGBO I

Située dans la région administrative de la Mé au Sud-Est de la Côte d'Ivoire, la forêt classée d'Agbo I (6°24' - 6° 41' Nord et 4° 50' - 4° 09' Ouest) s'étend sur une superficie de 15 575 ha. Les investigations floristiques menées ont permis d'inventorier 686 espèces qui se répartissent en 428 genres et 101 familles. Les familles les plus abondantes sont celles des Fabaceae (78 espèces), des Rubiaceae (47 espèces), des Malvaceae (35 espèces), des Apocynaceae (35 espèces), et des Euphorbiaceae (29 espèces). Parmi ces matrices végétales figurent 6 espèces endémiques ivoiriennes, 13 espèces ouest africaines et 42 espèces figurant sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (ESTELLE et N'DJA, 2018).

2.3.1.3. FORÊT CLASSÉE DE LA BESSO

La forêt classée de la Besso (6°10' - 6° 30' Nord et 3° 35' - 3° 50' Ouest) est une forêt dense semi-décidue, située dans la région administrative de la Mé, au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Elle couvre une superficie de 23 100 ha. Les relevés de surfaces couplés aux inventaires itinérants ont permis d'inventorier 474 espèces, réparties en 330 genres et 91 familles. Les Fabaceae (47 espèces), les Rubiaceae (30 espèces), les Apocynaceae (27 espèces), les Euphorbiaceae (27 espèces), les Malvaceae (23 espèces), les

Meliaceae (16 espèces), les Moraceae (13 espèces), les Annonaceae (12 espèces), les Sapindaceae (11 espèces) et les Poaceae (11 espèces) sont les plus abondants (N'DJA *et al.*, 2017).

2.3.1.4 FORÊT CLASSÉE YAPO-ABBÉ

La forêt classée Yapo-Abbé s'étend sur une superficie de 24 592 ha. Elle est située au Sud de la Côte d'Ivoire, entre 5°40' 02" et 5°47'32" de latitude nord, et entre 3°57'02" et 4°11'37" de longitude ouest. Elle se trouve dans la région administrative de l'Agnéby, à cheval entre les sous-préfectures d'Azaguié (département d'Agboville) et d'Agou (département d'Adzopé). Cette forêt classée est, en fait, constituée de trois blocs (Yapo, Mambo, Abbé). Les inventaires floristiques réalisés dans la forêt classée de Yapo-Abbé ont permis d'identifier 690 espèces végétales réparties entre 390 genres et 101 familles. Les familles botaniques les mieux représentées sont les Rubiaceae, les Fabaceae, les Apocynaceae, Euphorbiaceae, les Malvaceae, les Annonaceae et les Sapindaceae (CHERRY, 2016).

2.3.1.5. PARC NATIONAL DE TAÏ

Le parc national de Taï, situé au Sud-Ouest (entre 5°10' et 6°50' de latitude nord et entre 6°50' et 7°50' de longitude ouest) de la Côte d'Ivoire, s'étend sur une superficie de 457 261 ha. Il est délimité par les villes de Taï et de Grabo. Les enquêtes floristiques réalisées ont permis de déceler plus de 1 231 espèces, dont 150 sont endémiques au massif forestier de l'ouest africain. Par ailleurs, les études menées sur la zone sud du parc (zone comprise entre la rivière Hana et la limite sud du parc, couvrant environ 100 000 ha) ont mis en évidence la présence de 908 espèces réparties entre 550 genres et 116 familles. Les familles les mieux représentées sont les Rubiaceae, les Euphorbiaceae et les Caesalpiniaceae. Au nombre des espèces inventoriées, 175 sont endémiques, 11 sont endémiques ivoiriennes et 61 sont des espèces « sassandriennes » (ADOU YAO et N'GUESSAN, 2005).

2.3.1.6. PARC NATIONAL D'AZAGNY

Le parc national d'Azagny est situé dans le sud de la Côte d'Ivoire. Avec une superficie de 21 850 ha, il s'étend entre deux départements administratifs (Grand-Lahou et Jacqueville). Il compte environ 184 espèces réparties entre 148 genres et 67 familles. En fonction de la nature des écosystèmes, plusieurs familles dominent. Ainsi, nous pouvons rencontrer les Euphorbiaceae, les Apocynaceae, les Moraceae, les Fabaceae et les Olacaceae (MISSA *et al.*, 2015).

2.3.1.7. PARC NATIONAL DU BANCO

Situé au cœur de la ville d'Abidjan (entre 5°21' et 5°25' de latitude nord et entre 4°01' et 4°05' de longitude ouest), le parc national du Banco couvre une superficie de 3 474 ha. Il renferme 146 espèces végétales ligneuses reparties en 36 familles et 111 genres. Les Meliaceae (13 % des espèces répertoriées), les Caesalpiniaceae (12 %), les Euphorbiaceae (6 %), les Moraceae (6 %) et les Annonaceae (6 %) représentent les familles dominantes. La densité en arbres du parc est estimée à 257 individus/ha, avec une moyenne de 19,31 à 31,45 individus/ha par zone (SANGNE *et al.*, 2018).

2.3.2. Dans le Centre

2.3.2.1. RÉSERVE DE FAUNE D'ABOKOUAMÉKRO

La réserve de faune d'Abokouamékro a été créée en 1988. Elle est localisée au centre de la Côte d'Ivoire, au cœur du « V baoulé » entre 4°57' et 5°09' de longitude ouest et entre 6°48' et 6°55' de latitude nord. Elle s'étend sur une superficie de 20 430 ha. Les informations floristiques recueillies font mention de 323 espèces réparties en 220 genres et 77 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae, les Poaceae, les Rubiaceae, les Apocynaceae, les Caesalpiniaceae et les Euphorbiaceae. Par ailleurs, les Dicotylédones représentent 80 % de la flore de la réserve, avec 257 espèces, suivis des Monocotylédones (13 %, avec 40 espèces) et les Ptéridophytes (3 %, avec 10 espèces). Enfin, deux espèces endémiques de la Côte d'Ivoire (*Baphia bancoensis*, *Uvaria tortilis*) ont été recensées contre 5 espèces endémiques du bloc forestier ouest africain (*Anthocleista nobilis*, *Amorphophallus accrensis*, *Eugenia leonensis*, *Tiliacora dinklagei* et *Triclisia patens*) (KOUADIO *et al.*, 2013).

2.3.2.2. ZONE DE KOKUMBO

Appartenant au département de Toumodi, la sous-préfecture de Kokumbo (6°33' Nord et 5°15' Ouest) est située au centre de la Côte d'Ivoire. Les investigations floristiques menées ont permis d'inventorier 317 espèces végétales réparties en 244 genres et 77 familles. Au nombre de ces espèces, 275 ont été identifiées dans les forêts résiduelles et 166 dans les plantations de cacaoyers. Les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les forêts résiduelles sont : *Trichilia prieureana* (Meliaceae), *Celtis mildbraedii* (Ulmaceae), *Baphia nitida* (Fabaceae) et *Nesogordonia papaverifera* (Sterculiaceae). Pour ce qui est des plantations, *Musa paradisiaca* (Musaceae), *Elaeis guineensis* (Arecaceae), *Musa sapientum* (Musaceae), *Persea americana* (Lauraceae) et *Cola nitida* (Malvaceae) sont les plus visibles (KPANGUI *et al.*, 2015).

2.3.2.3. PARC NATIONAL DE LA MARAHOUÉ

Situé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, le parc national de la Marahoué s'étend sur une superficie de 101 000 hectares. L'inventaire de sa flore a permis de recenser au total 607 espèces végétales, réparties en 402 genres et 95 familles. Les familles les plus abondantes sont : Les Fabaceae (49 espèces), les Rubiaceae (48 espèces), les Euphorbiaceae (28 espèces), les Poaceae (28 espèces), les Caesalpiniaceae (24 espèces), les Apocynaceae (21 espèces), les Moraceae (20 espèces), les Asteraceae (17 espèces), les Annonaceae (16 espèces), les Mimosaceae (16 espèces), les Hippocrateaceae (14 espèces), les Sterculiaceae (14 espèces), les Verbenaceae (13 espèces), les Sapindaceae (12 espèces) et les Meliaceae (11 espèces). Par ailleurs, les Dicotylédones représentent 85,3 % de la flore du parc, avec 518 espèces, tandis que les Monocotylédones, avec 85 espèces, occupent 15 % du parc. Enfin, les Ptéridophytes sont les plus faiblement représentés avec seulement 4 espèces (0,7 %). Les espèces les plus abondantes sont : *Chromolaena odorata* (Asteraceae, 33 espèces), *Acacia pennata* (Mimosaceae, 23 espèces), *Antiaris toxicaria* var. africana (Moraceae, 21 espèces), *Olyra latifolia* (Poaceae, 21 espèces), *Lecaniodiscus cupanioides* (Sapindaceae, 20 espèces), *Aframomum sceptrum* (Zingiberaceae, 19 espèces), *Morus mesozygia* (Moraceae, 18 espèces), *Paullinia pinnata* (Sapindaceae, 18 espèces), *Griffonia simplicifolia* (Caesalpiniaceae, 17 espèces), *Motandra guineensis* (Apocynaceae, 17 espèces), *Nesogordonia papaverifera* (Sterculiaceae, 17 espèces), *Triplochiton scleroxylon* (Sterculiaceae, 17 espèces), *Millettia zechiana* (Fabaceae, 15 espèces), Tricalysia macrophylla (Rubiaceae, 15 espèces), *Piliostigma thonningii* (Caesalpiniaceae, 14 espèces), *Holarrhena floribunda* (Apocynaceae, 14 espèces), *Mansonia altissima* (Sterculiaceae, 14 espèces), *Pouteria alnifolia* (Sapotaceae, 14 espèces), *Sterculia tragacantha* (Sterculiaceae, 14 espèces) et *Ceiba pentandra* (Bombacaceae, 13 espèces). Par contre, certaines espèces sont reconnues comme rares. Il s'agit de : *Garcinia afzelii* (Clusiaceae), *Bersama abyssinica* (Meliantaceae), *Psilanthus mannii* (Rubiaceae), *Robynsia glabrata* (Rubiaceae), *Euadenia eminens* (Capparidaceae) et *Aphania sengalensis* (Sapindaceae) (N'DA *et al.*, 2008).

2.3.2.4. FORÊT CLASSÉE DE LA TÉNÉ

La forêt classée de la Téné est située dans la région d'Oumé, dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, à 6°37' de latitude nord et à 4°40' de longitude ouest. Sa flore est riche de 471 espèces, réparties en 312 genres et 78 familles. Les Rubiaceae (30 espèces et 21 genres), les Poaceae (25 espèces et 19 genres), les Fabaceae (23 espèces et 14 genres), les Euphorbiaceae (23 espèces et 17 genres), les Sterculiaceae (19 espèces et 10 genres), les Apocynaceae (18 espèces et 12 genres), les Caesalpiniaceae (13 espèces et 11 genres) sont les plus abondants. En outre, les espèces fréquemment

rencontrées sont : *Griffonia simplicifolia*, *Mansonia altissima*, *Motandra guineensis*, *Nesogordonia papaverifera*, *Sterculia rhinopetala*, *Marantochloa leucantha* et *Trachyphrymium* braunianum (KOUASSI *et al.*, 2015).

2.3.2.5. FORÊT CLASSÉE DU HAUT-SASSANDRA

La forêt classée du Haut-Sassandra est située à environ 60 km à l'ouest de la ville de Daloa, entre 6°51' et 7°24' de latitude nord, et entre 6°59' et 7°10' de longitude ouest. Elle est à cheval sur la région du Haut-Sassandra à l'Est, et la région du Tonkpi, à l'Ouest. Les départements qui se partagent cette forêt classée sont : Vavoua au nord-est, Daloa au sud-est, Man au nord-ouest, Bangolo au centre-ouest et Duékoué au sud-ouest. Elle est sous influence directe du fleuve Sassandra et de ses affluents. Ses limites conventionnelles ont été définies le 23 novembre 1974 et couvrent une superficie de 102 400 ha (SODEFOR, 1994). Les investigations floristiques ont permis de dénombrer 322 espèces végétales, réparties entre 239 genres et 77 familles. Les Rubiaceae (19 espèces), les Euphorbiaceae (16 espèces), les Fabaceae (14 espèces), les Apocynaceae (12 espèces), les Poaceae (12 espèces), les Caesalpiniaceae (11 espèces), les Sterculiaceae (11 espèces), les Annonaceae (10 espèces), les Hippocrateaceae et les Sapindaceae (8 espèces). Par ailleurs, deux espèces endémiques à la Côte d'Ivoire (*Baphia bancoensis Aubrév.* et *Chrysophyllum taiense Aubrév &Pellegr*) ont été répertoriées (KOUAKOU, 2014).

2.3.3. Dans le Nord

2.3.3.1. ZONE SOUDANIENNE : CAS DE LA RÉGION DE KORHOGO

La région de Korhogo se situe au Nord de la Côte d'Ivoire. Avec une superficie de 40 323 km^2, elle est dominée par la savane. L'inventaire floristique de la zone a indiqué l'existence de 243 espèces scindées en 197 genres et 67 familles. Les genres les plus représentatifs sont : Ficus (9 espèces), Combretum (5 espèces), Terminalia (4 espèces), Bridelia (3 espèces), Cassia (3 espèces), Clerodendron (3 espèces) et Crotalaria (3 espèces). Par ailleurs, les familles les plus riches en espèces identifiées sont celles des Rubiaceae (22 espèces), des Fabaceae (19 espèces), des Poaceae (14 espèces), des Euphorbiaceae (14 espèces), des Caesalpiniaceae (13 espèces), des Combretaceae (12 espèces) et des Moraceae (10 espèces) (TIÈBRE *et al.*, 2016).

2.3.3.2. ZONE SOUDANIENNE : CAS DE LA LOCALITÉ DE ZIÉMOUGOULA

Située au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire, la localité de Ziémougoula (latitude nord : entre 6°57'85.30'' et 6°84'51.18'' ; longitude ouest : entre

1°05'09.48''et 1°35'02.54''). Sa végétation est composée de forêts claires et de savanes. L'étude de sa flore a indiqué la présence de 426 espèces de plantes réparties en 290 genres et 83 familles. Parmi ces espèces, six sont considérées comme rares et menacées : *Afzelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Guarea thompsonii*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus santalinoides* et *Milicia* excelsa (TIÈBRE *et al.*, 2016).

2.3.4. Dans l'Est

2.3.4.1. PARC NATIONAL DE LA COMOÉ

Le parc national de la Comoé, avec une superficie de 1 149 450 ha est la plus grande aire protégée de la Côte d'Ivoire. Il est situé au Nord-Est, dans la région administrative du Bounkani, à 570 km d'Abidjan entre 8°30' et 9°37' de latitude nord et entre 3°07' et 4°26' de longitude ouest. L'investigation floristique réalisée dans la partie forestière du Sud-Ouest du parc a permis de recenser 256 espèces végétales que l'on peut scinder en 179 genres et 62 familles. Les groupes de plantes les plus prépondérants sont : les Rubiaceae (20 espèces), les Fabaceae (17 espèces), les Apocynaceae (15 espèces), les Euphorbiaceae (13 espèces), les Caesalpiniaceae (11 espèces) et les Mimosaceae (9 espèces) (YÉO *et al.*, 2017). Par ailleurs, l'inventaire de toute la flore du parc a révélé l'existence de 1 001 espèces reparties en 562 genres et 131 familles. Aussi, les Poaceae constituent-elles la famille la plus abondante de la flore du parc. Cette différence observée serait due au type de végétation existant dans le parc. En effet, le parc est dominé par la savane, de ce fait les Poaceae se retrouvent dans leur zone de prédilection pour leur prolifération (MAKANGA, 2011). Quant à la zone forestière, elle est favorable à la profusion des Rubiaceae (MAKANGA, 2011).

2.3.4.2. ZONE DE TRANSITION FORÊT-SAVANE

La zone de transition forêt-savane est localisée à l'Est de la Côte d'Ivoire, au sein du département de Tanda (entre 03°00'-03°24' de longitude ouest et entre 07°41'-08°04' de latitude nord). Les études floristiques de cette zone ont rapporté la présence de 186 espèces, 124 genres et 37 familles. Les individus les plus abondants appartiennent à la famille des Meliaceae (22,08 % des individus) et des Moraceae (17,13 % des individus) (YAO *et al.*, 2010).

2.3.4.3. FORÊT SACRÉE BOKASSÔ

La forêt sacrée Bokassô est située à l'Est de la Côte d'Ivoire, dans le département de Transua, anciennement rattaché à celui de Tanda. L'inventaire floristique de la forêt a permis de recenser 188 espèces végétales réparties en 154 genres et 64 familles. Les familles les plus représentatives en

nombre d'espèces sont celles des Rubiaceae (13 espèces recensées), des Fabaceae (12 espèces recensées) et des Moraceae (12 espèces recensées) (ADOU YAO *et al.*, 2013).

2.3.5. Dans l'Ouest

2.3.5.1. ZONE DE TRANSITION FORÊT-SAVANE

À l'instar de la zone de transition forêt-savane de l'Est, celle de l'Ouest est située dans la localité de Foungbesso, ville à cheval entre les régions du Bafing (département de Touba) et du Tonkpi (département de Biankouma). Les prospections menées ont mentionné la présence de 349 espèces végétales reparties en 256 genres et 76 familles. Les genres les plus représentés sont : *Ficus* (9 espèces), *Vernonia* (6 espèces), *Combretum* (5 espèces), *Sida* (5 espèces), et *Cissus*, *Cola*, *Pennisetum*, et *Setaria* (4 espèces chacune). Par ailleurs, les familles les plus riches en espèces sont : les Poaceae (29 espèces), les Fabaceae (27 espèces), les Rubiaceae (24 espèces) et les Euphorbiacae (18 espèces) (KOUAKOU, 2014). Certaines espèces telles que *Afzelia africana*, *Albizia ferruginea*, *Khaya grandifoliola* et *Mitragyna ledermannii* sont vulnérables selon UICN (2015), tandis que d'autres sont menacées d'extinction : c'est le cas d'*Hibiscus comoensis*, *Lannea nigritana*, *Milicia excelsa* et *Uvaria* tortilis (AKÉ ASSI, 1998).

2.3.5.2. ZONE SOUDANIENNE NORD-OUEST

L'étude de la flore de Ziémougoula (entre 6°57'85.30'' et 6°84'51.18'' de latitude nord et entre 1°05'09.48'' et 1°35'02.54'' de longitude ouest), en zone soudanienne dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire a permis de recenser 426 espèces de plantes réparties en 290 genres et 83 familles. En outre, six de ces plantes sont considérées comme rares et menacées. Ce sont : *Afzelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Guarea thompsonii*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus santalinoides et Milicia excelsa* (OUATTARA, 2006).

2.3.5.3. PARC NATIONAL DU MONT PÉKO

Le parc National du Mont Péko, situé dans la région ouest de la Côte d'Ivoire, entre 6°53' et 7°08' de latitude nord et entre 7°11' et 7°21' de longitude ouest. Il couvre une superficie de 34 000 ha. Sa flore est estimée à 384 espèces, réparties en 88 familles. Les familles les plus riches en espèces sont celles des Fabaceae (12 % espèces identifiées), des Rubiaceae (8 %), des Malvaceae (6 %) et des Moraceae (5 %). En outre, certaines espèces de la flore du parc (soit 2,60 %) appartiennent à la liste des plantes rares et en voie d'extinction de Côte d'Ivoire. C'est le cas de *Maytenus undata* (Celastraceae) qui a le statut de plante en voie de disparition ou de plante ne se rencontrant qu'exceptionnellement (GONE BI *et al.*, 2013).

3. Secteurs d'exploitation/de valorisation

3.1. Santé

3.1.1. Cola nitida

Avec une production de 260 000 t en 2016, dont 200 000 t exportées, la Côte d'Ivoire s'est imposée comme premier producteur et exportateur mondial de cola. La filière occupe 2 000 producteurs et génère 78 milliards de FCFA de chiffre d'affaires, avec un prix d'achat moyen de 300 FCFA/kg.

Depuis près d'une dizaine d'années, la culture de la noix de cola en Côte d'Ivoire connaît une véritable révolution et un engouement réel dans le monde paysan, avec un nombre croissant de producteurs ivoiriens et des plantations allant jusqu'à 10 ha. La colaculture a toujours fait vivre bon nombre d'Ivoiriens et constitue une source de revenus substantiels pour de nombreuses familles. Ses noix sont très prisées dans la pharmacologie moderne, dans l'industrie textile (confection de la teinture), dans la cosmétologie. Dans l'agroalimentaire, du fait de sa forte teneur en caféine, la noix de cola est utilisée pour la fabrication de boissons gazeuses, tonifiantes et énergisantes, de vins, de liqueurs, etc.

Dans la médecine traditionnelle africaine, on utilise la cola pour traiter certaines maladies (toux, fontanelle, diarrhée, etc.). La totalité de la production de cola est destinée à l'exportation, avec environ 20 % vers l'Afrique du nord (Tunisie, Maroc, Algérie), l'Europe, les USA et l'Asie. Le reste de la production est absorbé par le Nigeria et les pays de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (Cedeao) (POGCI, 2019).

En dépit de son importance socioéconomique et de sa rentabilité, la production de cola en Côte d'Ivoire se heurte à plusieurs difficultés, aussi bien au niveau de la production que de la commercialisation, d'où la volonté de l'État ivoirien avec l'Association professionnelle des producteurs et exportateurs de la cola de Côte d'Ivoire (Apprexco-CI), de redynamiser et moderniser le secteur. La mise en filière de la noix de cola constitue un élément catalyseur afin de pouvoir mener des actions constructives en direction des différents acteurs. Ces actions portent sur la promotion la cola ivoirienne sur les marchés, l'exploitation de nouveaux marchés (notamment les marchés asiatiques), l'organisation de la filière en termes de production, de commercialisation et de fiscalité, la mise en place d'un système communication entre les acteurs, la réglementation de la filière, la mise en place de coopératives agricoles et l'harmonisation des prix d'achat au producteur. En septembre 2018, l'Organisation interprofessionnelle agricole de la filière cola (Oiacola) a été créée par décret en conseil des ministres qui aidera à régler les problèmes d'ordre structurel, organisationnel du secteur.

3.1.2. Hibiscus sabdariffa

H. sabdariffa est une plante alimentaire couramment consommée en Afrique de l'Ouest (fig. 6). Le breuvage obtenu après l'ébullition de ses fleurs séchées, communément appelé « *Bissap* » est beaucoup apprécié par les populations en Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire, Mali, Sénégal…). Les extraits de la fleur de *H. sabdariffa* contiennent des acides organiques, des acides phénoliques, des flavonoïdes, des anthocyanes, des oligoéléments et des vitamines.

Acide, mais sans alcool, d'une couleur rouge proche de celle du vin, le jus de cette plante est une boisson naturelle tonifiante. Il supplante merveilleusement certaines boissons occidentales. En Afrique, les pétales sont fréquemment préparés en pâte ou en sauce en guise de plat. Les pétales, possédant plus de 3 % de pectine, ont été recommandés comme source de pectine pour l'industrie du préservatif. Traditionnellement, les pétales de *H. sabdariffa* sont utilisées pour contrôler l'hypertension.

Figure 6 : Pétales de *H. sabdariffa* (A) ; exemples de produits dérivés communément appelés Bissap (B, C) ; de jus de fruit contenant du bissap (D).

3.1.3. Prunus africanum Hook. (syn.)
Pygeum africana Kalkm. (syn.)

Quelques caractéristiques :
– prunier d'Afrique (fig. 7) ;
– médicaments de l'hypertrophie bénigne de la prostate ;
– classe thérapeutique : urologie néphrologie ;
– exemple : Tadenan ;
– intérêt : fait l'objet de pénurie mondiale régulièrement.

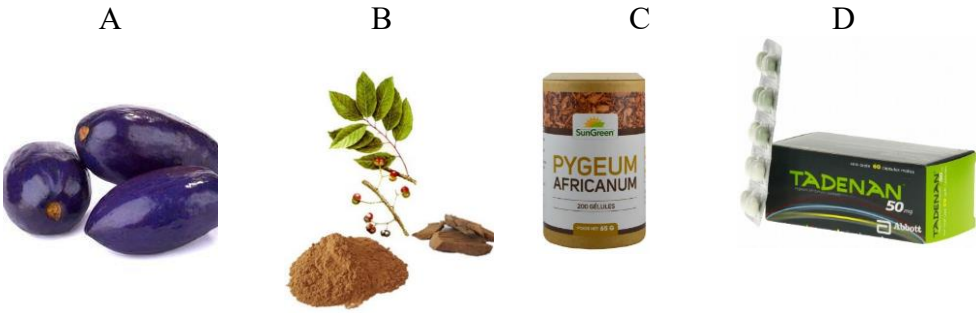

Figure 7 : Fruit de *P. africana* (A) ; écorce entière et en poudre de *P. africana* (B) ; exemples de produits de santé à base de plantes : complément alimentaire (C) ; médicament à base de plantes à AMM européenne (D).

3.1.4. Desmodium adscendens

Quelques caractéristiques :
– pénuries mondiales régulières ;
– hépatoprotecteur ;
– asthme bronchique et allergique ;
– compléments alimentaires de la fonction hépatique (fig. 8).

Il s'agit d'une liane qui pousse dans les pays de la côte ouest de l'Afrique, en Inde et dans la forêt amazonienne. Ses feuilles sont largement utilisées dans la médecine traditionnelle pour traiter le foie, les courbatures, divers types de douleurs, l'asthme, l'inflammation notamment des ovaires, la diarrhée, la fièvre et l'épilepsie (MAGIELSE *et al.* 2013).

On peut rapporter notamment les travaux du professeur Laurent Aké Assi et, en Europe, ceux du docteur Pierre Tubery (Cameroun). D'autres études ont mis en lumière les propriétés hépatoprotectrices du desmodium et ont démontré que cette plante limitait la toxicité du tétrachlorure de carbone et diminuait le niveau de transaminases (principal marqueur de la souffrance hépatique).

Figure 8 : Feuille fraîche de *D. adscendens* (A) ; feuille séchée (B) ; exemples de produits de santé à base de plantes : compléments alimentaires sous la forme de gélules de poudre de feuille (C) et sous forme de préparation buvable (D).

3.1.5. Le médicament traditionnel amélioré (MTA) en Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, les activités tous azimuts, relevant de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles sont réglementées par la loi n° 2015-536 du 20 juillet 2015 et le décret n° 201-24 du 27 janvier 2016. Le PNPMT, institué par l'arrêté n° 409 du 28 décembre 2001, contribue fortement à améliorer la couverture sanitaire des populations par l'usage de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles.

De nombreuses molécules de principes actifs, extraites des plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne et employées en ethno médecine, sont connues. Au travers de multiples et diverses études d'investigations tant sur le plan chimique, biologique que pharmacologique, leurs activités thérapeutiques sont rationnellement établies. Avec l'aide des chimistes, menant avec acuité leurs recherches, ont pu ainsi être conçues de nouvelles molécules ressemblant aux produits naturels, toutefois avec des propriétés thérapeutiques encore meilleures (encadré 1). Des chercheurs et enseignants-chercheurs (botanistes, biologistes, chimistes, etc.) des universités, des structures de recherche et d'enseignement supérieur nationales et d'ailleurs ont étudié la flore ivoirienne et ont contribué en outre à la valorisation des plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne en vue non seulement de développer des filières de production de phytoremèdes traditionnels améliorés, mais également de sauvegarder des espèces à fort potentiel médicinal et économique. Ainsi pourrait être initié un vaste programme gouvernemental de recherche, mais aussi de promotion des substances naturelles d'origine végétale naturelle.

Les annexes 3 et 4 présentent quelques plantes utilisées dans la pharmacopée ivoirienne, tandis que les annexes 5 et 6 font état de la recherche sur les plantes.

Encadré 1

Qu'est-ce qu'un MTA ?

Le médicament traditionnel amélioré (MTA) est une version améliorée du remède traditionnel dans le sens où celui-ci répond à quelques exigences de qualité et/ou d'efficacité, en l'occurrence la toxicité déterminée, l'efficacité pharmacologique rationnellement confirmée, l'analyse quantitative (proportion des différents constituants dans les préparations) connue et confirmée, le contrôle qualité certifié. En Côte d'Ivoire, il est su de tous qu'une frange de la population, notamment celle des zones rurales, fait usage des plantes pour ses besoins primaires de santé. Cet engouement pour les plantes à vertus thérapeutiques en médecine dite douce ou traditionnelle tire son origine, d'une part, des us et coutumes et du faible pouvoir d'achat des populations ; et, d'autre part, du coût prohibitif des médicaments capitaux, de l'insuffisance des établissements de soins de santé, et de leur éloignement des agglomérations quand ils existent. Rappelons tout de même que, de tout temps, les pratiques de guérison par la phytothérapie traditionnelle sont connues car le règne végétal est un patrimoine gracieusement offert à l'humanité par la nature. Les massifs forestiers de la Côte d'Ivoire regorgent d'innombrables espèces végétales d'intérêt thérapeutiques encore mal exploitées.

Longtemps combattues par la médecine conventionnelle (moderne) et les pouvoirs publics, les pratiques médicinales traditionnelles et endogènes à base de remèdes préparés à partir de plantes de la pharmacopée traditionnelle sont à présent reconnues par les pouvoirs publics (encadré 2 et annexe 7). Cette reconnaissance s'est traduite par la création par arrêté ministériel n° 409 du 28 décembre 2001 du PNPMT, dont l'objectif est de contribuer à l'amélioration de la couverture des besoins sanitaires de la population par la promotion d'une utilisation effective et efficiente de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles. Le PNPMT est donc une structure technique du ministère de la Santé et de l'Hygiène publique qui assure la coordination des activités de la médecine traditionnelle pour l'atteinte des objectifs en matière de réglementation, dont les missions sont renforcées par le vote et la promulgation de la loi n° 2015-536 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice et à l'organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles en Côte d'Ivoire, ainsi que le décret du 27 janvier 2016 portant Code d'éthique et de déontologie des PMT (praticiens de médecine traditionnelle). Cette reconnaissance salutaire s'inscrit bien dans la vision de l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (Onudi, Organisation des Nations unies pour le développement industriel), qui avait attiré depuis 1969 l'attention des pouvoirs publics des pays en développement sur l'importance des richesses de la médecine traditionnelle qu'ils pourraient capitaliser aux fins de couvrir de façon efficace et pérenne leurs besoins en médicaments. Le PNMT a répertorié 11 unités artisanales de fabrication de médicaments

traditionnels déclarés dans ses services, 100 médicaments traditionnels analysés et 6 produits issus de la médecine traditionnelles homologués sur le territoire ivoirien.

Encadré 2

De la prise en compte de la médecine traditionnelle dans la politique d'offre de santé en Côte d'Ivoire

Le gouvernement ivoirien a fait de l'accès des populations aux soins de santé une priorité en améliorant considérablement la qualité des infrastructures sur l'ensemble du territoire. En conséquence, les populations sont de plus en plus proches des centres de santé, avec 68 % d'entre elles vivant désormais à moins de 5 km d'un centre de santé. En outre, les résultats obtenus par le secteur impactent positivement la vie des populations. De 2012 à 2016, 300 établissements de premiers contacts ont été construits sur l'ensemble du territoire. Dans les pharmacies de santé publique, le taux de disponibilité des médicaments a atteint 90 % en 2017, contre 23 % en 2011.

Outre les centres de santé ruraux, l'État a investi dans des infrastructures et équipements de pointe. C'est ainsi qu'il faut compter désormais avec le Centre national de radiothérapie et d'oncologie pour le traitement du cancer, le centre hospitalier et universitaire (CHU) d'Angré et le futur centre de médecine nucléaire situés à Abidjan.

Dans le cadre de la politique de gratuité ciblée de certains soins et médicaments, le gouvernement a décidé en 2017 de la gratuité de trois médicaments : l'Herceptin, l'Avastin et le Mabthera. Ces médicaments sont utilisés pour le traitement de cancers fréquents, à savoir ceux du sein, du col de l'utérus, de l'ovaire, du côlon, du rectum, du cerveau, du poumon et du rein. Cette même politique a permis de réduire le coût de la séance de dialyse pour les patients en insuffisance rénale, lequel est désormais de 1 750 FCFA dans les centres publics, alors que le montant s'élevait à 2 500 FCFA de 1991 à 2010. Ce coût varie entre 60 000 et 150 000 FCFA dans les cliniques privées.

Les services de la santé offerts en Côte d'Ivoire viennent principalement du secteur public, qui est divisé en trois niveaux. Le niveau primaire est composé d'institutions sanitaires de premier contact (1 910), ce qui inclut des centres de santé spécialisés et des cliniques. Le niveau secondaire est composé d'établissements de santé utilisés pour les premières références, incluant les hôpitaux généraux (66), régionaux (17) et spécialisés (2). Le niveau tertiaire est composé d'établissements de santé destinés aux références secondaires, telles que les hôpitaux d'enseignement (4) et les instituts nationaux spécialisés (9) y compris l'Institut national de santé publique (INSP), l'Institut national d'hygiène publique (INHP), l'Institut Raoul Follereau (IRF), l'Institut Pierre Richet (IPR), l'Institut de cardiologie d'Abidjan (ICA) ; quatre établissements publics nationaux (EPN) soutiennent

le Centre national de transfusion sanguine (CNTS), le Laboratoire national de santé publique (LNSP), la Nouvelle Pharmacie de la santé publique (NPSP) et le Service d'aide médicale d'urgence (Samu).

Concernant le personnel soignant, 10 000 agents de santé ont été recrutés dans la fonction publique sur la période de 2015 à 2017, notamment des médecins, pharmaciens, chirurgiens-dentistes, infirmiers, sages-femmes, etc. Ces efforts ont contribué à améliorer le ratio personnel de santé/population. Ainsi, le ratio infirmier/population est passé d'un infirmier pour 3 069 habitants en 2011 à un infirmier pour 1 932 en 2016. Quant au ratio sage-femme/femmes en âge de procréer, il est passé d'une sage-femme pour 2 270 à une sage-femme pour 995 femmes en âge de procréer sur la même période[5]. Entre 2013 et 2014, le ratio médecin/habitants est passé d'un médecin pour 9 899 personnes à un médecin pour 9 014 (MSHP, 2016). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré la Côte d'Ivoire « pays libre de polio » depuis novembre 2015. Aucun cas de poliomyélite n'a été enregistré depuis juillet 2011. On note aussi que la tuberculose est en régression, avec un taux de succès du traitement qui est passé de 68 % en 2001 à 83 % en 2017.

La mortalité infantile (probabilité pour un enfant de décéder entre la naissance et le premier anniversaire) est passée de 112 décès pour 1 000 naissances en 1998 à 60 décès pour 1 000 en 2016. Concernant le paludisme, la mortalité hospitalière a baissé, passant de 4 077 décès en 2015 à 3 280 décès en 2017 et la prévalence hospitalière a régressé de 7 points, passant de 32 % à 25 %[6].

Cependant, malgré l'importance numérique du personnel de la santé en Côte d'Ivoire, l'offre de soins demeure insuffisante et se caractérise par une forte disparité dans la répartition du personnel de santé avec une concentration au profit des régions du sud du pays, notamment à Abidjan (MSHP, 2016). Face à ces défis, la Côte d'Ivoire est engagée dans la redynamisation de sa politique de développement à travers l'élaboration de son second Plan national de développement (PND) pour la période 2016-2020. Pour répondre efficacement aux problèmes de santé qui entravent le développement du pays, le ministère en charge de la Santé a conduit le processus de planification sectorielle. Ce processus a abouti à la rédaction du Plan national de développement sanitaire (PNDS) 2016-2020, document de stratégie nationale en matière de politique sanitaire qui fait une ouverture sur la prise en compte de la médecine traditionnelle dans la prise en charge sanitaire des populations.

Ainsi, le ministère de la Santé et de l'Hygiène publique (MSHP) a mis en application les recommandations de l'OMS en intégrant la médecine

[5] http://www.gouv.ci/_actualite-article.php?recordID=9371&d=2
[6] *Ibid.*

traditionnelle au niveau de ses priorités comme une alternative aux besoins en santé de la population pour améliorer la couverture sanitaire et réduire les disparités et inégalités en matière d'accès des populations à des soins de qualité. L'exercice et l'organisation de la médecine et la pharmacopée traditionnelles sont réglementés par la loi n° 2015-536 du 20 juillet 2015 et le décret n° 2016-24 du 27 janvier 2016 portant Code d'éthique et de déontologie des praticiens de médecine et pharmacopée traditionnelles. Ce secteur compte plus de 8 500 praticiens de médecine traditionnelle (PMT) recensés par le PNPMT, organisés en associations nationales, fédérations et dont les capacités ont été renforcées en anatomie, hygiène conventionnelle, techniques de collecte et de conservation durable des plantes médicinales, maladies et programmes etc.

Plusieurs activités de recherche et développement ont été réalisées et ont abouti, à titre d'exemple, à l'obtention d'autorisations de commercialisation délivrées pour les MTA (Dartran®, Dimitana® et Baume Alafia®). En outre, on note l'ouverture en septembre 2014 d'une unité de médecine traditionnelle (MT) au CHU de Treichville dans le cadre d'un projet pilote[7].

Les données fournies par le PNMT sont les suivantes :

– 390 centres de médecine traditionnelle ont été géo référencés (carte sanitaire, Bureau national d'études techniques et de développement [BNETD]) ;

– 100 centres de médecine traditionnelle ont été visités ;

– 50 centres de médecine traditionnelle sont contenus dans le répertoire des centres de médecine traditionnelle ;

– 3 000 praticiens de médecine traditionnelle sont contenus dans le répertoire national des pharmacopées et médecines traditionnelles (3e édition) ;

– 475 médicaments traditionnels ont été recensés.

La publication, en 2019, de la première édition de la pharmacopée ivoirienne fournit une base de données fiable regroupant les monographies sur 52 plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne mises en valeur par un travail scientifique. Nous pouvons noter également que des auteurs nationaux, non nationaux et des équipes de recherche des universités et de certaines structures de recherche de Côte d'Ivoire ont publié de nombreux travaux sur les plantes à vertus médicinales utilisées par les populations en Côte d'Ivoire, pour la plupart axés sur leur usage endogène, la phytochimie couplée à quelques applications biologiques et pharmacologiques, l'ethnobotanique, l'ethnopharmacologie (fig. 9).

[7] https://extranet.who.int/countryplanningcycles/sites/default/files/planning_cycle_repository/cote_divoire/pnds_2016-2020.pdf

A B

Figure 9 : Exemples de médicaments traditionnels améliorés commercialisés en Côte d'Ivoire : Attote, utilisé contre l'impuissance sexuelle (A) ; GP20 (B), utilisé dans le traitement de la sinusite.

Il faut relever tout de même, qu'il existe peu d'ouvrages répertoriant l'ensemble des exploitations industrielles des substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire. Par contre, les usages ethnomédicaux sont bien documentés.

3.2. Espèces végétales à usage cosmétique : l'exemple du karité

Le karité, arbre qui pousse de manière sauvage dans les régions de savanes arborées, en Afrique de l'ouest, produit en moyenne 25 kg de fruits comestibles. De ces fruits est extrait le beurre de karité, produit très prisé par les femmes ivoiriennes, à l'instar de celles des autres pays producteurs de la sous-région, d'où la dénomination « l'or des femmes ». Considéré par certains comme le troisième produit d'exportation dans le nord de la Côte d'Ivoire, après le coton et l'anacarde, le karité est exploité par 20 000 femmes en Côte d'Ivoire.

La particularité du karité est sa multifonctionnalité. En effet, les différents éléments constituant l'arbre peuvent servir dans des domaines variés : l'agroalimentaire, l'artisanat, la bio-énergie, la cosmétique, le culinaire, la pharmacopée, etc.

Les experts estimaient à plus de 5 000 000 t les besoins en beurre de karité sur le plan international. La production d'amande de karité en Côte d'Ivoire est estimée à 400 000 t dont la moitié seulement est récoltée annuellement par des femmes dans les huit régions productrices. Au regard de son importance pour l'autonomisation des femmes des régions productrices de karité, le Fonds interprofessionnel pour la recherche et le conseil agricoles (Firca) a entrepris, depuis 2014, de contribuer à l'émergence d'une filière du karité plus structurée et dynamique. La récente certification

« bio » du karité de Côte d'Ivoire a ouvert la voie à l'exportation de ce produit vers les États-Unis et l'Europe[8].

3.3. Bien-être : l'exemple de *Lippia multiflora*

Lippia multiflora (Verbenacee) est une plante herbacée, vivace et odorante communément appelée « thé vert des savanes » qui pousse spontanément dans les régions tropicales d'Afrique (N'GUESSAN et YAO KOUAMÉ, 2010 ; BOUAGNON *et al.*, 2015). En Côte d'Ivoire, cette plante se trouve dans le centre et le nord, où elle constitue une source de revenus pour les femmes. Elle est consommée comme une tisane après ébullition des feuilles séchées dans l'eau pendant 15 à 20 minutes Par ailleurs, la population consomme ou se sert les feuilles de *L. multiflora* pour traiter quelques affections. La tisane ou l'infusion des feuilles est utilisée comme thé, ou sous forme de boisson chaude, au petit-déjeuner, et permet de traiter le paludisme, lutter contre la constipation et les hémorroïdes, faciliter la digestion et permettre une bonne relaxation. La consommation des feuilles aide également à lutter contre certaines affections comme l'hypertension, la toux, la fatigue générale, l'ulcère, les maux de tête et les douleurs articulaires.

Les feuilles de *L. multiflora* sont vendues largement sur les marchés en Côte d'Ivoire et exportées (fig. 10). La vente des feuilles procure des revenus faibles aux collecteurs, mais importants aux fournisseurs du marché local, aux exportateurs, aux manufacturiers et aux grandes surfaces. L'exploitation de *L. multiflora* est potentiellement rentable sur le plan économique, mais, ses feuilles demeurent toujours un produit de cueillette. La domestication et la valorisation de cette plante s'avèrent nécessaires pour contribuer à mettre au point une nouvelle spéculation agricole d'exportation pour la Côte d'Ivoire.

[8] https://firca.ci/wp-content/uploads/2019/02/Fili%C3%A8re-Karit%C3%A9.pdf
http://www.agriculture.gouv.ci/uploads/SIA_2019_-La_certification_du_karit%C3%A9_ouvre_la_porte_%C3%A0_l%E2%80%99exportation_du_produit.pdf

A B C

Figure 10 : Feuille fraîche de *Lippia multiflora* (A) ; feuille séchée conditionnée pour la vente (B) ; exemple de marque pour le thé de *L. multiflora* produit en Côte d'Ivoire (C).

3.4. Additifs alimentaires (colorants, édulcorants, émulsifiants) : l'exemple de *Thumatococcus danielli* (Benn.) Benth. et Hook. F (katemfe)

Les édulcorants extraits de plantes bénéficient d'un engouement par rapport aux édulcorants synthétiques récemment associés à des risques pour la santé humaine.

Thumatococcus danielli (Benn.) Benth. et Hook. F. (Katemfe) est cultivée au Ghana et exportée pour extraction de la thaumatine. C'est un puissant édulcorant naturel (E957) et exhausteur de goût.

L'extraction de la thaumatine se fait par ultrafiltration sélective, à partir de l'arille. On se sert aussi d'un extrait de pulpe de fruit pour une purification par chromatographie à échange d'ions. Celle-ci est suivie ensuite d'une filtration par chromatographie sur gel.

Le marché mondial de la thaumatine est évalué à 170 millions US$ en 2017 et atteindra 250 millions USD à la fin de 2025. La production mondiale a atteint 169,07 millions de tonnes en 2016 (contre 138,47 millions de tonnes en 2012)[9].

[9] https://www.wiseguyreports.com/Sample-Request/3291877-global-thaumatin-Market-Research-Report-2018

4. Success stories et échecs dans la sous-région

Quatre pays de la sous-région ouest-africaine ont été choisis pour un diagnostic des exploitations et des usages des substances naturelles végétales au regard de leur proximité pédoclimatique.

4.1. Burkina Faso

Les statistiques du ministère de la Santé publique (OMS, 2002) indiquent que la population (pour près 70 %) exploite les plantes médicinales pour couvrir ses besoins en santé primaire. La présence très remarquée des tradithérapeutes dans les villes et les campagnes en est une preuve (ZERBO *et al.*, 2011).

4.1.1. Quelles sont les motivations de la population pour y recourir ?

Les motivations sont les suivantes :

– l'insuffisance des agents de santé de la médecine moderne ;

– un médecin pour 20 516 habitants en 2008 et 22 522 en 2011 ;

– une sage-femme pour 24 357 habitants en 2008 et 17 703 en 2011 ;

– un pharmacien pour 70 000 habitants en 2008 et 94 564 en 2011 ;

– un chirurgien-dentiste pour 400 652 habitants en 2011 (SAMBARE YAMEOGO, 2011 ; MINISTÈRE DE LA SANTÉ DU BURKINA FASO, 2009) ;

– une médecine de proximité.

– plus de 3 000 thérapeutes et tradipraticiens regroupés en 30 associations ;

– un tradithérapeute pour 500 habitants ;

– des plantes accessibles.

4.1.2. Moyens institutionnels pour organiser le secteur de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle

Les moyens institutionnels sont les suivants :

– 1978 : création de l'Institut de recherche sur les substances naturelles ;

– 1984 : création d'une direction de l'approvisionnement et de la pharmacopée traditionnelle ;

– 1984-1989 : mise en place des cellules de pharmacopée traditionnelle dans les structures décentralisées du système de soin et mise en place d'associations de praticiens de santé ;

– 1994 : reconnaissance de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles par la loi n° 23/94/ADP du 19 mai 1994 portant code de la santé publique ;

– 2001-2010 : prise en compte dans le plan national de développement sanitaire 2001-2010 ;

– 2002 : création d'une direction de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles ;

– 2004 : rédaction d'un programme de promotion de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles.

4.1.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisation des plantes ?

Les méthodes sont les suivantes :

– une utilisation empirique ;

– la récolte de plantes médicinales se fait pour chaque traitement en fonction du patient en prélevant la quantité nécessaire, suivie d'une préparation instantanée (ROKIA SANOGO, 2006).

– une utilisation populaire courante ;

– la population concocte des préparations médicamenteuses à base des plantes qu'elle achète dans plusieurs points de vente (marchés, herboristeries traditionnelles, vendeurs ambulants) (ROKIA SANOGO, 2006).

4.1.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ?

Quatre médicaments traditionnels améliorés du Dr Dakuyo (laboratoire Phytofla) ont reçu une autorisation de mise sur le marché : un sirop antitussif (sirop Douba), à base d'un extrait d'écorces d'*Entada africana* ; un anti-asthénique (potion Kunan) à base de *Sclerocarya birrea* ; un anti-ictérique et antipaludique (tisane Saye), fait d'un mélange de racines de *Cochlospermum planchonii*, de feuilles de *Cassia alata* et de *Phyllanthus amarus* ; une tisane (tisane N'Dribala) antimalarique à base de racines de *Cohlospermum* planchonii (POUSSET, 2006a et b). Une étude a rapporté que 891 000 t et 305 000 t de plantes médicinales sont vendues respectivement à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso chaque année, soit une consommation

annuelle atteignant 4,5 milliards FCFA. La consommation moyenne par an et par personne s'élève à 480 g, soit en valeur environ 2 200 FCFA[10].

4.2. Mali

Au Mali, près de 80 % de la population utilise la médecine traditionnelle basée sur la phytothérapie comme premier recours[11].

4.2.1. Quelles sont les motivations ?

Les motivations sont les suivantes ;

– l'insuffisance des agents de santé de la médecine moderne ;

– un médecin pour 20 955 habitants ;

– un infirmier pour 5 650 habitants ;

– une sage-femme pour 22 626 habitants[12] ;

– une médecine de proximité ;

– 100 tradithérapeutes contre un agent de santé de la médecine moderne ;

– un tradithérapeute pour 500 habitants ;

– des plantes accessibles[13].

4.2.2. Historique de mise en place

La médecine traditionnelle a été reconnue de façon échelonnée :

– ordonnance n° 43 CMLN du 14 août 1973 portant création de l'Institut national de recherche sur la pharmacopée et la médecine traditionnelle (INRPMT) ;

– arrêté 1409/MSP-AS/CAB (ministère de la Santé publique [MSP], ministère des Affaires sociales [AS]) du 29 mai 1975 fixant les conditions de fonctionnement de l'INRPMT ;

– arrêté interministériel n° 1953MSP-AS – MF-MC (ministère des Finances [MF], ministère du Commerce [MC]) du 18 août 1975 fixant les

---

[10] Banque mondiale-PROMETRA-Burkina : médecine et pharmacopée traditionnelle : espoirs de la santé pour tous. *L'hebdomadaire-Burkina Faso*, 27/6/2003, http://www.fasonet.bf/hebdo/actualite2/hebdo222/societebanquemondiale222.htm

[11] *Drissa Diallo. État de la recherche en médecine traditionnelle au Mali de 1960 à nos jours.* http://mail.cnom.sante.gov.ml/docs/pdf/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Pr%C3%A9sentation%20CNOP%20Cinquantenaire.pdf

[12] Rokia Sanogo. Développement, environnement et santé, Médecine traditionnelle et sauvegarde de biodiversité, https://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/bamako/session-9/A_Sanogo.pdf

[13] *Ibid.*

tarifs des contrôles phytosanitaires des plantes médicinales et autorisant l'INRPMT à ouvrir une herboristerie ;

– décret nº 232/PG-RM du 27 octobre 1976 attribuant une parcelle de 2 ha 05 ca à l'INRPMT soustrait du titre foncier nº 186 sis à Sotuba ;

– loi nº 81-18/AN-RM du 16 février 1981 portant création de l'Office malien de pharmacie et l'INRMPT devient division de cet ensemble ;

– mai 1981 : reconnaissance de l'INRPMT comme centre collaborateur de l'OMS ;

– ordonnance nº 86-04/PRM (présidence de la République du Mali) du 13 février 1986 fixant le rattachement de la division de médecine traditionnelle à l'Institut national de recherche en santé publique ;

– décret nº 94-282/PRM du 15 août 1994 fixant les conditions d'ouverture des cabinets privés de consultation et de soins traditionnels, d'herboristeries et d'unités de production de MTA ;

– arrêté nº 95-1319/MSS-PA du 22 juin 1995 fixant les règles d'organisation et de fonctionnement des cabinets privés de consultation et de soins traditionnels, d'herboristeries et d'unités de production des MTA ;

– 2009 : mise en place d'un comité de suivi du Programme national de la médecine traditionnelle (OMS, 2002).

4.2.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisationdes plantes ?

Les méthodes sont les suivantes :

– une utilisation empirique ;

– la récolte de plantes médicinales se fait pour chaque traitement en fonction du patient en prélevant la quantité nécessaire, dans le respect de la plante suivie d'une préparation instantanée (ROKIA SANOGO, 2006) ;

– une utilisation populaire courante ;

– la population achète les plantes médicinales dans plusieurs points de vente (marchés, vendeurs ambulants, herboristeries traditionnelles améliorées au marché de Médine et d'Hamdallaye, herboristerie autorisée, pharmacies) (ROKIA SANOGO, 2006).

4.2.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ?

Sept MTA ont obtenu une autorisation de mise sur le marché par le département de la médecine traditionnelle (DMT) (POUSSET, 2006a et b) : Malarial-5 (antipaludique, association de 3 plantes : *Lippia chevalieri* [32 %], *Cassia occidentalis* [62 %] et *Spilanthes oleracea* [6 %]), Laxacassia (laxatif à base de feuilles de *Cassia italica*), Dysenterial (tisane contre la dysenterie amibienne et la diarrhée à base de *Euphorbia hirta*), Gastrosédal (anti gastrite

et antiulcéreux à base d'une poudre de racines de *Vernonia kotschyana*), Hepatisane (chorélétique), sirop Balembo (antitussif antitussif préparé à partir des fruits de *Crossopterix febrifuga*), Psorospermine (traitement des infections cutanées en pommade à partir d'un extrait de *Psorospermum guineense*) vendus dans les pharmacies et dans les centres communautaires publics de santé[14].

D'autres médicaments non encore autorisés sont en formulation. Il s'agit de : Samanéré, Diabétisane, Soumafoura Tiémogo Bengaly (tisane, sirop), une pommade antifongique, une pommade anti inflammatoire, une pommade cicatrisante, un anti hypertenseur (OMS, 2002). Une étude réalisée au Mali en 2014, à Kadiolo (NOUHOUM KONATÉ, 2005) (ville frontalière malienne de la région de Sikasso située à moins de 10 km de la Côte d'Ivoire), révèle une consommation des MTA dans les centres de santé communautaire (CSCOM) et centres de santé de référence (CSREF) à hauteur de 4 307 760 FCFA contre 648 700 FCFA en pharmacie. Sur le plan national, la valeur marchande de la consommation des MTA est estimée entre 400 et 600 millions FCFA[15].

4.3. Sénégal

Les Sénégalais se portent mieux et vivent plus longtemps, assurent les médias. Ces résultats, acquis dans le domaine de la santé, peuvent être attribués en partie à la médecine traditionnelle africaine.

4.3.1. Quelques données sur la santé

En 2016, l'espérance de vie moyenne à la naissance était de 67,15 ans pour la population globale et le taux de prévalence du Sida était l'un des plus faibles d'Afrique (0,9 %). Cependant, de grandes disparités subsistent dans le pays, si l'on considère par exemple que 70 % des médecins et 80 % des pharmaciens et des dentistes sont installés dans la capitale, Dakar[16]. Le budget

---

[14] *Drissa Diallo. Etat de la recherche en médecine traditionnelle au Mali de 1960 à nos jours.* http://mail.cnom.sante.gov.ml/docs/pdf/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Pr%C3%A9sentation%20CNOP%20Cinquantenaire.pdf
Rokia Sanogo. 2006, Développement, environnement et santé, rôle des plantes médicinales en médecines traditionnelles, https://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/contenu-ecole/bamako/jour-4/2_Sanogo.pdf

[15] Rokia Sanogo. 2006, Développement, environnement et santé, rôle des plantes médicinales en médecines traditionnelles, https://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/contenu-ecole/bamako/jour-4/2_Sanogo.pdf

[16] Statistiques Banque mondiale » [archive], 2016, consulté le 5 janvier 19, https://fr.wikipedia.org/wiki/Sant%C3%A9_au_S%C3%A9n%C3%A9gal

consacré aux dépenses de santé au Sénégal est passé de 123 milliards FCFA (188 millions d'euros) en 2013 à 169 milliards FCFA (258 millions d'euros) en 2018, mais le secteur nécessite une « nouvelle dynamique de financement ». La médecine traditionnelle constitue, pour l'écrasante majorité de la population, l'offre de premier recours en matière de soins. Or, elle fait encore l'objet de stigmatisation de la part des élites dirigeantes, depuis son interdiction par la loi n° 66-069 du 4 juillet 1966 relative à l'exercice de la médecine.

4.3.2. Quels ont été les moyens institutionnels pour organiser le secteur de la médecine traditionnelle et de sa pharmacopée ?

Après plusieurs années de retard pour des raisons multiples, le projet de loi sur l'encadrement de la médecine traditionnelle au Sénégal a été adopté[17]. Cette loi a pour but de contrôler les plantes utilisées, les médicaments, les prescriptions et sélectionner les professionnels de ce secteur[18]. Désormais, un médecin traditionnel devra obtenir une autorisation du ministère de la Santé pour exercer, avec l'obligation de se spécialiser dans un domaine pathologique. Pour les plantes médicinales, leurs propriétés et les dosages à indiquer seront établis par un laboratoire de contrôle. Les médicaments de médecine traditionnelle devront ainsi obtenir une autorisation de mise sur le marché.

En 2017, il y eut l'adoption du projet de loi relatif à l'exercice de la médecine traditionnelle. Dans la foulée, il y a eu la légalisation de la pratique de la médecine traditionnelle et l'application effective des textes par la mise en place des instruments juridiques internationaux, régionaux et sous régionaux ratifiés par le Sénégal, notamment en matière d'intégration de la médecine traditionnelle dans le système national de santé.

La prise en compte de la médecine traditionnelle au Sénégal est également marquée par :

– l'établissement d'un cadre légal favorable à la protection du savoir ancestral, des connaissances endogènes publiques préalables, de la faune, de la flore, de la santé des populations ;

– l'élaboration, selon une démarche inclusive et participative, du Code d'éthique (ou de conduite) et de déontologie des praticiens de la médecine

---

[17] http://www.rfi.fr/afrique/20191002-senegal-tradi-praticiens-mettent-garde-contre-charlatans-medecine 19-06-2017 Modifié le 20-06-2017.
Rapport des travaux de la deuxième session extraordinaire de l'année 2016, Conseil économique social et environnemental

[18] http://www.rfi.fr/afrique/20191002-senegal-tradi-praticiens-mettent-garde-contre-charlatans-medecine 19-06-2017 Modifié le 20-06-2017.

traditionnelle ainsi que ceux qui sont actifs dans le domaine de la pharmacopée traditionnelle ;

– l'application effective des dispositions des lois qui répriment le charlatanisme et les publicités mensongères sur la médecine traditionnelle ;

– la validation des procédures concernant l'enregistrement des MTA afin de les rendre disponibles dans le système d'approvisionnement, tout en mobilisant les ressources nécessaires pour la création des unités de fabrication adéquate de médicaments améliorés à partir de la pharmacopée traditionnelle ;

– l'adoption d'une politique de maîtrise et de transformation des ressources médicinales en médicaments scientifiquement valables et techniquement fiables afin de mieux protéger le patrimoine (savoirs, ressources endogènes) et d'ouvrir la voie à l'émergence d'une pharmacie nationale de production de médicaments[19] ;

– l'amélioration et renforcement du dispositif de coordination par :

- la mise en place d'un collège ou d'une commission nationale de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles pour l'identification des praticiens qualifiés,
- la promotion de la créativité et l'innovation scientifique des incubateurs de recherche pour l'exploitation et la valorisation des potentialités des thérapies locales,
- un dialogue social inclusif et la consolidation du processus de mise en réseau des acteurs, notamment, les synergies et la mutualisation des résultats et bonnes pratiques des institutions de recherche,
- l'immatriculation et le renforcement des capacités des praticiens de la médecine traditionnelle ainsi que la codification des métiers, en vue de l'amélioration de la pratique et de la qualité des services par la capitalisation, la modélisation, la valorisation et la sécurisation de toutes les connaissances sur la médecine traditionnelle en vue d'une meilleure protection des savoirs traditionnels et une vulgarisation des expériences positives[20].

---

[19] http://www.rfi.fr/afrique/20191002-senegal-tradi-praticiens-mettent-garde-contre-charlatans-medecine 19-06-2017 Modifié le 20-06-2017.

[20] Rapport des travaux de la deuxième session extraordinaire de l'année 2016, Conseil économique social et environnemental

4.3.3. Quelles sont les méthodes d'approche de l'utilisation des plantes ?

L'utilisation des plantes présente les caractéristiques suivantes[21] :

– une utilisation empirique ;

– la récolte de plantes médicinales se fait pour chaque traitement en fonction du patient en prélevant la quantité nécessaire, dans le respect de la plante suivie d'une préparation instantanée (encadré 3).

– au Sénégal, certains guérisseurs vantent les mérites de leurs produits dans les journaux ou à la radio ;

– une utilisation populaire courante.

Encadré 3

Exemple de l'hôpital Keur Massar

L'hôpital traditionnel de Keur Massar a été fondé par Yvette Parès, docteur ès sciences biologiques, docteur en médecine, chercheur au CNRS, et enseignante à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar de 1960 à 1992. Elle a su gagner la confiance des praticiens africains de la médecine traditionnelle.

L'accueil à l'hôpital sert de pôle d'orientation aux patients qui sont dirigés vers un guérisseur spécialiste (du psychiatre au dermatologue, etc.) au regard des pathologies qui les affectent. Après la consultation, les patients se rendent à la pharmacie qui délivre des médicaments confectionnés selon les recettes d'Yvette Parès, la fondatrice de l'hôpital. Les traitements médicaux sont élaborés dans l'esprit et la lettre de la médecine africaine multiséculaire. À Keur Massar, les plantes sont récoltées, débitées, séchées, puis réduites en poudre pour être stockées dans le laboratoire. Elles proviennent de trois sources d'approvisionnement : le jardin botanique de l'hôpital, le marché, les vergers environnants, ainsi que la brousse. À partir de ces plantes, le laboratoire de l'hôpital produit une quarantaine de médicaments à la composition souvent complexe, dont certains disponibles sous différentes formes : poudre, tisane, sirop, pommade (FAYE, 2001).

4.3.4. Quels sont les exploitations et usages industriels des SOV ?

Au Sénégal, on peut trouver les parties végétales utilisables dans les pharmacopées, chez les herboristes, étalant souvent leur marchandise dans les rues ou encore dans la brousse. Les plantes médicinales sont utilisées entières ou en partie (feuille, tige, racine, écorce, fruit, etc.) dans des préparations galéniques (FAYE, 2001). Cinq tisanes préparées à la faculté de médecine et de pharmacie et distribuées par Environnement et développement africain

[21] *Ibid.*

(ENDA) sont en vente dans les officines pharmaceutiques : Mbaltisane (anti diarrhéique à base de *Euphorbia hirta*), Laxatisane (laxatif à base de feuilles de *Cassia italica*), Mbanta (poudre antispasmodique à base de *Cassia occidentalis*), Bakis (poudre, hépato-protectrice à base de racine de *Tinospora bakis*), Nguertisane, et le sirop antitussif Elooko à base de feuilles de *Guiera* senegalensis (POUSSET, 2006a et b).

4.4. Ghana

Le Ghana, à l'instar de tous les pays africains, fait des efforts pour organiser et donner un dynamisme et de l'innovation dans le secteur de la médecine traditionnelle. Cette politique se traduit par un certain nombre d'actions. Plus de 800 plantes forestières et de multiples espèces herbacées sont connues pour leurs vertus médicinales[22]. Pour plus de 70 % de la population, la médecine traditionnelle est une alternative à la fois souhaitable et indispensable pour résoudre les problèmes de santé auxquels la médecine conventionnelle ne peut remédier de manière satisfaisante.

4.4.1. Quelle est la dynamique de l'innovation dans le secteur de la médecine traditionnelle par l'utilisation des SOV ?

Ces trente dernières années, le Ghana a fait d'énormes progrès dans le renforcement du statut de la médecine traditionnelle en tant que solution viable en ce qui concerne l'accès aux soins de santé. Grâce à l'instauration d'un cadre politique favorable, le gouvernement a favorisé l'innovation et amélioré la pratique de la médecine traditionnelle. De par son caractère informel, cependant, cette pratique pose des problèmes particuliers dès lors qu'il s'agit d'assurer la pérennité du secteur ou de faire en sorte que politiques et pratiques soient pleinement en phase. L'expérience du Ghana dans le domaine de la médecine traditionnelle jette un éclairage intéressant sur la dynamique de l'innovation dans un secteur qui, bien qu'il joue un rôle crucial dans la réalisation des objectifs en matière d'accès équitable aux soins de santé, repose essentiellement sur des micro-entrepreneurs relevant de l'économie informelle. Les résultats obtenus par ce pays dans la mise en valeur de la phytothérapie ont récemment fait l'objet d'une étude dans le cadre du plan d'action[23] de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) (ESSEGBEV et AWUNI, 2015).

[22] Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. 2014, The CTA Youth Strategy Synthesis 2013-2017 , https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/60052
[23] https://www.wipo.int/meetings/fr/doc_details.jsp?doc_id=267526

4.4.2. La médecine traditionnelle dans le paysage de l'innovation au Ghana

Les tradipraticiens, les décideurs, les chercheurs, les organes de réglementation, les entrepreneurs et les consommateurs sont des acteurs fondamentaux dans le domaine de l'innovation relative à la médecine traditionnelle ghanéenne. Chacun, à sa façon, est un vecteur d'innovation en la matière et permet d'une part de proposer un accès à des produits et des services de qualité à un prix abordable, et d'autre part de créer des moyens de subsistance durables. Des facteurs externes, comme des accords commerciaux et économiques ou des progrès scientifiques et techniques, aident également à façonner le paysage de l'innovation propre à ce secteur. Les efforts déployés par le Ghana pour transformer la médecine traditionnelle en un puissant vecteur d'amélioration de l'accès aux soins de santé remontent au début des années 1990. Avec à peine un médecin formé à la médecine conventionnelle pour 1 200 patients contre un tradipraticien pour 400 patients, la médecine traditionnelle a un rôle important à jouer dans la réalisation des objectifs nationaux concernant l'accès équitable aux soins de santé (ESSEGBEV et AWUNI, 2015).

4.4.3. Un cadre de politique générale propice à l'innovation : un élément crucial

L'expérience du Ghana souligne à quel point il est important d'élaborer et de mettre en place un cadre de politique générale propice à l'innovation adossé à une législation et à une réglementation appropriées (ESSEGBEV et AWUNI, 2015). À cet égard, le ministère de la Santé ghanéen, responsable du système de prestation de soins de santé du pays, a joué un rôle déterminant en ce qui concerne la promotion de l'innovation dans le secteur de la médecine traditionnelle et son adoption en tant que solution alternative. En effet, contrairement à la médecine classique, la médecine traditionnelle repose rarement sur un solide fondement scientifique et s'appuie généralement sur un savoir acquis au fil de nombreuses années d'expérience. Le ministère a apporté une contribution essentielle en levant les entraves liées au contrôle de la qualité et à l'efficacité des médicaments et en donnant à la médecine traditionnelle une assise scientifique plus rigoureuse.

En 1994, la direction des médecines traditionnelles et alternatives a été créée sous l'égide du ministère de la Santé. Ce fut un premier pas important sur la voie de l'intégration de la médecine traditionnelle à base de plantes dans le système de santé ghanéen. Sa mission consiste à proposer un système de santé complémentaire, clairement défini et reconnaissable, fondé sur « l'excellence de la connaissance en matière de médecine traditionnelle et alternative ». La loi n° 575 sur la pratique de la médecine traditionnelle, adoptée en 2000, a aussi permis de consolider la politique gouvernementale

en imposant à tous les tradipraticiens de s'enregistrer auprès du conseil de la pratique de la médecine traditionnelle, ce qui a constitué une avancée significative s'agissant du relèvement des normes et d'officialisation de la médecine traditionnelle. Aux termes de cette loi, la médecine traditionnelle s'entend d'une pratique fondée sur des croyances et des idées, et reconnue par la communauté comme capable de guérir à l'aide de plantes et d'autres substances présentes dans la nature. Autre élément important, cette loi reconnaît expressément que la médecine traditionnelle ne s'arrête pas à la simple dimension physique, mais englobe les dimensions sociale et psychologique des soins de santé. Les initiatives politiques du ministère ont débouché sur la création de cliniques de médecine traditionnelle dans les hôpitaux publics et sur l'inscription d'une série de plantes médicinales sur sa liste des médicaments essentiels (ESSEGBEV et AWUNI, 2015).

4.4.4. Quelles sont les initiatives de politique générale visant à appuyer l'usage des SOV dans le développement de la médecine traditionnelle au Ghana ?

On distingue (ESSEGBEV et AWUNI, 2015) :

– la loi sur la pratique de la médecine traditionnelle, loi n° 575 de 2000 ;

– le plan stratégique pour le développement de la médecine traditionnelle (2002-2004) ;

– la politique sur le développement de la médecine traditionnelle (2003) ;

– le manuel de formation à l'intention des tradipraticiens (2003 et 2005) ;

– le plan stratégique pour le développement de la médecine traditionnelle (2005-2009) ;

– le Code de déontologie et les normes de pratique (traduits en trois langues locales, 2006) ;

– la liste des plantes médicinales recommandées comme essentielles pour les services de soins de santé primaires (2008) ;

– la politique et les directives administratives pour la médecine alternative complémentaire (2008) ;

– les directives pour un cadre de protection des droits de propriété intellectuelle rattachés aux savoirs autochtones liés à la santé et aux ressources en plantes médicinales (2008).

4.4.5. La « success story » du Moringa

Hier utilisées comme plantes médicinales, les feuilles de cet arbre sont désormais transformées en aliments et ses graines en produits de beauté. Les

feuilles sont pleines de nutriments et d'antioxydants, un élément essentiel pour améliorer la santé humaine. De même, les graines renferment une huile utilisée pour les applications cosmétiques anti-âge. Les feuilles sont désormais transformées en aliments, sous la marque Minga Foods, et les graines en produits de beauté True Moringa[24]. Les bienfaits et avantages socioéconomiques du Moringa sont nombreux. Avec cet arbre, rien ne se perd, tout se transforme. Les déchets de la transformation servent d'engrais organiques pour les cultures, et la poudre des graines peut être utilisée comme purificateur d'eau. « Nous transformons le moringa, des racines aux feuilles, en plusieurs produits dérivés comme de l'huile cosmétique ou de la poudre alimentaire, en vue de générer des revenus pour les producteurs », explique Kwami Williams[25].

5. Conclusions et recommandations

5.1. Que faut-il faire pour mieux valoriser les MTA ?

S'agissant des stratégies à mettre en œuvre pour une meilleure valorisation des MTA, il faut d'une part, clairement définir une politique d'orientation de la recherche scientifique et technologique dans un plan stratégique d'orientation et de programmation, et d'autre part encourager les structures d'enseignement supérieur et de recherche à s'inscrire dans la dynamique de la valorisation des ressources de la pharmacopée et de la médecine traditionnelles africaines, initiée depuis 1974[26] par le Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur, regroupant à ce jour 19 pays francophones d'Afrique au sud du Sahara et de l'océan Indien, au travers de son programme Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines (PMTA)[27]. Ce programme vient en appui entre autres à la quête des moyens d'élaboration et de coordination d'un ensemble d'opérations pour parvenir non seulement à concevoir des phytomédicaments traditionnels

---

[24] https://www.lemonde.fr/afrique/article/2017/07/31/au-ghana-la-success-story-du-moringa_5167057_3212.html
[25] *Ibid.*
[26] À ce jour, 17 colloques ont été organisés et les actes sont publiés dans la revue *Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines* du Cames, en ligne.
[27] Le programme est organisé en trois réseaux thématiques par sous-région : réseau « Afrique de l'Ouest » (recherche de médicaments antipaludéens) ; réseau « Afrique centrale » (recherche de médicaments anti hypertenseurs) ; réseau « Grands Lacs et océan Indien » (recherche de médicaments des affections diarrhéiques et intestinales).

améliorés, mais également à les valoriser pour résoudre les problèmes de santé publique. En sus, des actions et des conditions de base sont à observer :

– intégrer les MTA dans les programmes des écoles de formations du personnel de santé tous azimuts ;

– promouvoir les MTA dans les structures sanitaires, par l'organisation d'ateliers, de colloques et de séminaires de formation ;

– prendre véritablement en charge les appuis technique et financier de la recherche pour la conception de nouveaux MTA ;

– dissocier les activités de recherche de la production et la commercialisation des MTA.

Quelques recommandations peuvent être suggérées et ce, sous forme de questionnements.

5.2. Quelles actions stratégiques pour la promotion des SOV ?

En 1997, un atelier régional sur les plantes médicinales et les médecines traditionnelles en Afrique, tenu à Conakry en République de Guinée, a proposé les actions stratégiques à mettre en œuvre pour une meilleure promotion des substances naturelles issues des ressources végétales terrestres, à savoir :

– incorporer les pratiques médicales traditionnelles utiles dans la fourniture des soins médicaux, spécialement au niveau des soins de santé primaire ;

– utiliser de manière effective une liste sélective de plantes médicinales et de remèdes à base de plantes d'une efficacité prouvée ;

– renforcer la recherche médicale traditionnelle ; coopérer avec les ministères de la Santé, les institutions académiques et les tradipraticiens en vue de formuler des politiques nationales concernant la médecine traditionnelle et d'adopter une liste nationale des plantes médicinales efficaces et sûres ;

– conduire des recherches académiques et participatives sur l'efficacité des plantes médicinales, la standardisation et les moyens de contrôle qualitatif des plantes médicinales, l'évaluation de la flore nationale et les moyens d'intégrer les pratiques traditionnelles dans le système de soins de santé primaires ;

– inclure l'utilisation rationnelle des plantes médicinales localement disponibles dans les programmes de tous les systèmes nationaux.

Par ailleurs, un certain nombre de conditions déclinées en un ensemble d'actions centrales doit s'imposer. De façon spécifique, il s'agit :

– de mettre en place des plans de protection, de conservation des plantes médicinales répertoriées, de l'ensemble des connaissances techniques et des pratiques traditionnelles (savoir-faire traditionnel) ;

– d'associer *in extenso* l'ensemble des acteurs (individus, scientifiques, collectivités, etc.) œuvrant dans le domaine des substances naturelles issues du végétal ;

– de mettre au point un ensemble de règles et d'usage rationnels à respecter tant sur le plan de la déontologie que de l'éthique ;

– d'encourager la cohabitation médecine conventionnelle et médecines traditionnelle et endogène.

5.3. Quelles stratégies de valorisation des SOV ?

Quelques secteurs d'activité à fort potentiel économique entre autres, pour une stratégie de valorisation des SOV ont été identifiés et doivent être développés :

– la cosmétologie ;
– la parfumerie ;
– l'agroalimentaire ;
– la pharmacie ;
– la phytopharmacie ;
– la phytochimie ;
– le secteur de la santé ;
– la biotechnologie.

6. Conclusion (à plus long terme)

Les activités de recherche basées sur les plantes médicinales utilisent le plus souvent les savoirs traditionnels, les legs ancestraux, mais il est essentiel de garantir la bonne santé des biotopes qui fournissent gracieusement des services essentiels, et qui contribuent à la santé, aux moyens de subsistance et au bien-être holistique. La conservation et la gestion durable des substances naturelles d'origine végétale d'intérêt biologique, pharmacologique, alimentaires et nutritionnelles connues doivent être intensifiées. De plus, l'ensemble des actions contribuant à l'extinction des espèces végétales médicinales, endémiques ou non, devront être soutenues, pour juguler les pressions sur leur aire couverte et leur habitat, même si des actions encore timides sont menées dans ce sens. Il est donc plus qu'urgent

d'encourager, par des financements importants, les recherches, en vue de continuer l'inventaire, la documentation des usages des plantes et de les évaluer, car les travaux de recherche en ethnobotanique, ethnopharmacologie, phytochimie aux fins de la valorisation des substances végétales naturelles douées de vertus médicinales et de maintien du bien-être, sont des sources d'information indispensables.

Remerciements

Les experts remercient les enseignants-chercheurs du laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (UFR SFA, université Nangui Abrogoua) pour leur contribution hautement appréciée.

Pr J. A. MAMYRBEKOVA, épouse BÉKRO

Maîtres de conférences

Dr B. A. KOUAMÉ

Dr B. B. BOUA

Dr K. M. KONAN

Maîtres-Assistants

Dr Z. A. OUATTARA

Dr K. C. C. N'GAMAN, épouse KOUASSI

Dr K. B. AMANI

Dr G. R. M. KABRAN

Assistant

Dr K. C. KOUASSI

7. Bibliographie

ADJANOHOUN E., AKÉ ASSI L., 1979 – *Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire*. Centre national de floristique, Abidjan, 359 p.

ADOU YAO C. Y., N'GUESSAN K. E., 2005 – Diversité botanique dans le Sud du Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 1 (2) : 295-313.

ADOU YAO C. Y., KPANGUI K. B., KOUAO K. J., ADOU L. M. D., VROH B. T. A., N'GUESSAN K. E., 2013 – Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation. *VertigO – La revue électronique en sciences de l'environnement*, 13 (1) : 1-15.

AKÉ ASSI L., 1983 – Santé et valorisation des plantes médicinales en Côte d'Ivoire. *Bothalia*, 14 (3-4) : 603-605.

AKÉ-ASSI L., 1998 – Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la conservation de la biodiversité biologique en Côte d'Ivoire. *Le Flamboyant*, 46 : 20-21.

AKÉ-ASSI L., 2011 – Abrégé de médecine et de pharmacopées africaines : quelques plantes employées traditionnellement dans la couverture des soins de santé primaire. Abidjan, édition NEI-CEDA, 157 p.

AKÉ-ASSI L., 2011 – Abrégé de médecine et de pharmacopées africaines : quelques plantes employées traditionnellement dans la couverture des soins de santé primaire. Abidjan, édition NEI-CEDA, 157 p.

AKÉ-ASSI E., KOUASSI A. F., N'GORAN K. B., YAO K., N'GUESSAN K., 2018 – Diversité floristique des plantes à potentialité décorative issues des formations naturelles de la flore du Sud de la Côte d'Ivoire. *Revue de l'Environnement et de la Biodiversité*, 3 (2) : 15-30.

AKPAGANA K., BOUCHER P., 1995 – La disparition des espèces végétales et la pharmacopée traditionnelle en Afrique tropicale. *Pharm. Méd. trad. Afro* : 63-66.

ANONYME, 2016 – Évaluation et mise en place d'un mécanisme de capitalisation et de gestion efficiente des données sur la diversité floristique en Côte d'Ivoire. Projet rapport de synthèse. Atelier de lancement du projet GBIF, 8 p.

BANQUE MONDIALE, 2016 – *Statistiques* [en ligne] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Sant%C3%A9_au_S%C3%A9n%C3%A9gal [consulté le 5 janvier 2019].

BOUAGNON R., YEO D., KOUASSI K., BEUGRE K., DJAMAN J., N'GUESSAN D., 2015 – Hepatoprotective Effect of Aqueous Extract of Lippia

multiflora Leaves against Ethanol-induced Toxicity in Wistar Rats. *European Journal of Medicinal Plants*, 7 (3), 146-155.

DGISS/Ministère de la santé, Burkina Faso, 2009 – Annuaire statistique.

DILLINGER T. L., BARRIGA P., ESCÁRCEGA S., JIMENEZ M. SALAZAR L. D., GRIVETTI L. E., 2000 – Food of the gods: cure for humanity? A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. *Journal of Nutrition*, 130 (8S) : 2057S-2072S.

Drissa Diallo. État de la recherche en médecine traditionnelle au Mali de 1960 à nos jours [en ligne] : http://mail.cnom.sante.gov.ml/docs/pdf/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Pr%C3%A9sentation%20CNOP%20Cinquantenaire.pdf

ELUFIOYE T. O., OLADELE A. T., CYRIL-OLUTAYO C. M., AGBEDAHUNSI J. M., ADESANYA S. A., 2012 – Ethnomedicinal study and screening of plants used for memory enhancement and antiaging in Sagamu, Nigeria. *European Journal of Medicinal Plants*, 2 (3) : 262-275.

ESSEGBEY G. O., AWUNI S., 2015 – *OMPI Magazine* [en ligne], https://www.wipo.int/export/sites/www/wipo_magazine/fr/pdf/2015/wipo_pub_121_2015_01.pdf

ESTELLE N. A., N'DJA A. K., 2018 – Analyse de la diversité floristique de la forêt classée d'Agbo I (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 14 (9) : 346-357.

FARAJI H. M., TARKHANI H. A., 1999 – The effect of sour tea (Hibiscus sabdariffa) on essential hypertension. *Journal of Ethnopharmacology*, 65 : 231-236.

https://firca.ci/fciad/equipe-soro-doudjo-valorisation-de-la-pomme-de-cajou-en-bioproduits-jus-vin-vinaigre-et-biscuits/

https://www.agrici.net/actualites/cote-d-ivoire-la-pomme-d-anacarde-opportunite-alimentaire-et-d-optimisation-de-la-chaine-de-valeur.html

KOUADIO K. B., N'DA D. H., VROH BI TRA A., ZOBI I. C., N'GUESSAN K. É., 2013 – Dynamique de la végétation et fréquence des feux de brousse dans la réserve de faune d'Abokouamékro (Centre, Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 9 (35) : 179-192.

KOUASSI A. K., 2014 – Diversité floristique de la forêt classée du haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) en période post-conflits armés. Mémoire de Master, Université Jean Lorougnon-Guédé, 35 p.

KOUASSI K. É., SANGNE Y. C., KOUASSI K. H., 2015 – Richesse et diversité floristique dans les biotopes environnants la forêt classée de la Téné dans le département d'Oumé en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal et Plant Sciences*, 24 (1) : 3700-3713.

KPANGUI KOUASSI B., VROH BI TRA A., GONÉ BI ZORO B., ADOU YAO C. Y., 2015 – Diversité floristique et structurale des cacaoyères du « V baoulé » : cas de la sous-préfecture de Kokumbo (Centre, Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 11 (36) : 40-60.

MAGIELSE J., ARCORACI T., BREYNAERT A., VAN DOOREN I., KANYANGA C., FRANSEN E., *et al.*, 2013 – Antihepatotoxic activity of a quantified Desmodium adscendens decoction and D-pinitol against chemically-induced liver damage in rats. *Journal of Ethnopharmacoly*, 7, 146 (1) : 250-256.

MAKANGA J. D. M., 2011 – Mosaïque forêt-savane et exploitation des ressources forestières du Gabon. *Geo-Eco-Trop*, 35 : 41-50.

MALAN D. F., AKÉ ASSI L., TRA BI F. H., NEUBA D., 2007 – Diversité floristique du parc national des îles Éhotilé (littoral est de la Côte d'Ivoire). *Bois et forêts des tropiques*, 292 (2) : 49-58.

MINEFOR, 2017 – La forêt, une priorité du gouvernement. *Eaux et Forêts : Magazine d'informations du ministère des Eaux et Forêts*, 1, 40 p.

MINESUDD, 2016 – *Stratégie et plan d'action pour la diversité biologique nationale 2016-2020*, 188 p.

MISSA K., OUATTARA D. N., KONÉ M., BAKAYOKO A., 2015 – Étude floristique et diversité de la forêt des Marais Tanoé-Ehy (Sud-Est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal &Plant Sciences*, 25 (3) : 3917-3938.

MSHP (ministère de la Santé et de l'Hygiène publique), 2016 – *Politique nationale d'amélioration de la qualité des soins et des services de santé en Côte d'Ivoire*, 67 p.

MSHP, 2018 – *Première édition de la pharmacopée ivoirienne*, 206 p.

N'DA D. H., ADOU Y. C., N'GUESSAN K. E., KONÉ M., SAGNE Y. C., 2008 – Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, (3) : 552-579.

N'DJA J. K., YETCHAWA T., ZO-BI I. C., 2017 – Diversité floristique et infiltration humaine de la forêt classée de la Besso (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 114 : 11299-11308.

N'GUESSAN K. A., YAO-KOUAMÉ A., 2010 – Filière de commercialisation et usages des feuilles de *Lippia multiflora* en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 29 : 1743-1752.

NOUHOUM K., 2005 – *Étude de la consommation des médicaments traditionnels améliorés dans le cercle de Kadiolo*. Thèse de Pharmacie et d'Odontostomatologie, 178 p. [en ligne] : http://www.keneya.net/fmpos/theses/2005/pharma/pdf/05P28.pdf

ODUGBEMI T. O., ODUNAYO R., AKINSULIRE I., AIBINU E., FABEKU P. O., 2007 – Medicinal plants useful for malaria therapy in Okeigbo, Ondo state,

Southwest Nigeria. *African Journal of Traditional Complimentary and Alternative Medicine*, 4 (2) : 191-198.

OFFICE IVOIRIEN DES PARCS ET RÉSERVES, 2018 – *Surveillance des parcs nationaux et réserves naturelles de Côte d'Ivoire, Manuel d'exécution*, 61 p.

OMS, 2002 – *Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005*, 78 p.

OUATTARA D., 2006. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales significatives utilisées dans la région de Divo (sud forestier de la Côte d'Ivoire) et à la diagnose du poivrier de Guinée : *Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich. (Annonaceae), Thèse de Doctorat, Université de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire), 184 p.

PIBA S.C.*et al.*, 2015 – Inventaire et disponibilité des plantes médicinales dans la forêt classée de Yapo-Abbé en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 11 (24) : 161-181.

PIBA S. C., 2016 – *Diversité floristique et potentiel en espèces sources de produits forestiers non ligneux de la forêt classée de Yapo-Abbé : contribution pour un aménagement durable*. Thèse de doctorat, Université Nangui-Abrogoua, 253 p.

POGCI (Portail officiel du gouvernement de Côte d'Ivoire), 2019 – *Filière cola : la Côte d'Ivoire, 1er producteur et exportateur mondial* [en ligne] : http://www.gouv.ci/_actualite-article.php?d=6&recordID=9867&p=15 [consulté le 29/01/2020].

POUSSET J. L. 2006a – Politiques nationales, place des médicaments traditionnels en Afrique. *Médecine tropicale*, 66 : 606-609.

POUSSET J. L., 2006b – Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Médecine tropicale*, 66 : 606-609, https://www.jle.com/en/MedSanteTrop/2006/66.6/606609%20%20Place%20des%20m%C3%A9dicaments%20traditionnels%20en%20Afrique%20(mPousset)%20.pdf

SAMBARE YAMEOGO P. A., 2011 – *Collaboration entre médecine traditionnelle et médecine moderne au Burkina Faso : entre discours et pratiques*. Mémoire de Master 2, Université de Ouagadougou, 58 p. [en ligne] : file:///C:/Users/DELL/Downloads/m_sambare_yameogo__p._adele.pdf

SANGNE YAO C., KOUAKOU KOUASSI A., BAMBA I., KPANGUI KOUASSI B., BARIMA YAO S. S., 2018 – Diversité structurale d'une aire protégée urbaine : cas du parc national du Banco (Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 24 (4) : 1761-1772.

SANOGO R., 2006 – Développement, environnement et santé, rôle des plantes médicinales en médecines traditionnelles [en ligne] :

https://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/contenu ecole/bamako/jour-4/2_Sanogo.pdf

SODEFOR, 1994 – *Aménagement de la forêt classée du Haut Sassandra, 1994-2014*, 81 p.

TAUBERT, D., BERKELS R., ROESEN R., KLAUS W., 2003 – Chocolate and blood pressure in elderly individuals with isolated systolic hypertension. *Journal of American Medical Association*, 290 : 1029-1030.

TECHNICAL CENTRE FOR AGRICULTURAL AND RURAL COOPERATION, 2014 – *The CTA Youth Strategy Synthesis 2013-2017* [en ligne] : https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/60052

TIÈBRE M. S., OUATTARA D., KPANGUI K. B., KOUASSI D. F., N'GUESSAN K. E., 2016 – Diversité floristique de la région de Foungbesso en zone de transition forêt-savane à l'Ouest de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (3) : 1007-1016.

UICN, 2015 – *IUCN red list of threatened species* [en ligne] : https://www.iucnredlist.org [consulté le 17 mars 2016].

YAO S., SABAS B., BARBIER N., OUATTARA B., BOGAERT J., 2010 – Relation entre la composition floristique et des indicateurs de la fragmentation du paysage dans une région de transition forêt-savane ivoirienne. *Biotechnologie, agronomie, société et environnement*, 14 (4) : 617-625.

YÉO Z. S., SANGNE YAO C., BARIMA Y. S. S., BAMBA I., KOUAKOU KOUASSI A., 2017 – Diversité floristique et structure des fragments forestiers du sud-ouest du parc national de la Comoé après les conflits des années 2000 en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 13 (2) : 421-439.

ZERBO P., MILLOGO-RASOLODIMBY J., NACOULMA-OUEDRAOGO O. G., VAN DAMME P., 2011 – Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso : cas des Sanan. *Bois et forêts des tropiques*, 307 (1) : 41-53.

ZORO B. G. B., DJAHA K., INZA K., CONSTANT Y.A. Y., 2013 – Diversité végétale et valeur de conservation pour la biodiversité du parc national du Mont Péko, une aire protégée, menacée de disparition en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 71 : 5753-5762.

8. Annexes

Annexe 1 : Liste des unités artisanales de production déclarées

Nom et localisation de l'unité artisanale	Nom du responsable	Produit	Date de déclaration
Flora Super Yopougon, Abidjan	Mme Aie Chie	Savon Flora Super	2013
Attote Korhogo	Ouattara Djakalidja	Attote Originale	9 décembre 2014
Djekapharmaco SARL Agboville	Gnagne Arthur	Nutrasucre Nutrasel	2015

Annexe 2 : Liste des unités artisanales de production en instance de déclaration

Nom et localisation de l'unité artisanale	Nom du responsable	Produit
Groupe Multiflora Riviera Palmeraie	Meledje Lasme Martial	The Adma
Ong Laboflore Abobo-Baoulé	Maman Biti	Diabetrine
Laboratoire Baunia Riviera 3	Tata Lobo	Anticancer
Laboratoire Akd Anyama	Ano Kouao Daniel	Vidia Pur

Annexe 3 : Noms scientifiques des plantes et leurs usages (médical, cosmétique, bien-être)

Familles	Noms scientifiques	Usages
ANNONACEAE	*Annona muricata*	Fébrifuge, Dysenterie Toux Fièvre Contre-poison
	Annona senegalensis	Dysenterie
	Cleistopholis patens	Maux de tête Désodorisant
	Enantia polycarpa	Maux d'yeux Cicatrisant des plaies
	Monodora myristica	Condiments Rhumatisme
	Monodora tenuifolia	Démangeaisons
	Xylopia aethiopica	Toux
APOCYNACEAE	*Alstonia boonei*	Jaunisse
	Picralima nitida	Hypertension Paludisme
	Rauvolfia vomitoria	Blennorragie Inflammations entre les orteils Varicelle Contre-poison Épilepsie

ARACEAE	*Anchomanes difformis*	Toux
ASTERACEAE (COMPOSEES OU COMPOSITEAE OU COMPOSACEAE)	*Bidens pilosa*	Dysenterie Diarrhée
	Erigeron floribundus	Fébrifuge
	Vernonia colorata	Ictère Maux de ventre Cicatrisant Varicelle Hypotension
BOMBACACEAE	*Ceiba pentandra*	Maux du cœur
BROMELIACEAE	*Ananas stivus*	Ictère Fatigue générale
CAESALPINIACEAE	*Afzelia africana*	Migraine Douleurs d'estomac Convulsions Trypanosomose Hernie Antidote
	Cassia alata	Laxatif Dartres Herpès Lèpres Anti-abortif
	Cassia sieberiana	Paludisme Diurétique Laxatif

	Cassia occidentalis	Jaunisse Fatigue générale Asthme
	Erythrophleum guineense	Variole
	Erythrophleum ivorense	Variole
	Piliostigma thonningii	Toux Cicatrisante Blennorragie Dysenterie Palpitation du cœur
CARICACEAE	*Carica papaya*	Maux de ventre Œdème des testicules Panaris Carie dentaire
COMBRETACEAE	*Combretum paniculatum*	Hémorroïdes Stomatite crémeuse Muguet
	Terminalia catappa	Hypertension
COMMELINACEAE	*Palisota hirsuta*	Fatigue générale Dysenterie
COSTACEAE	*Costus afer*	Migraine Vertige Rhumatisme
EUPHORBIACEAE	*Alchornea cordifolia*	Hémostatique Épilepsie Maux de ventre

		Colique
	Euphobia hirta	Dysenterie
	Jatropha curcas	Antitétanique
	Microdesmis puberula	Colique Rhumatisme Aphrodisiaque Migraine Antihelminthique
	Phyllantus amarus	Hémorroïdes Antipoison Provoque les règles chez la femme
	Ricinodondron heudelotii	Cicatriser les plaies
FABACEAE	*Shrankia letocarpa*	Hypertension
GUTTIFERES	*Garcinia Kola*	Aphrodisiaque Reconstituant
HYPERICACEAE	*Vismia guineensis*	Ictère
LABIACEAE	*Hoslundia opposita*	Ictère Pneumonie
	Ocimum gratissimum	Respiration difficile
	Solenostemon monostachyrus	Accouchement difficile Installation buccale
LAURACEAE	*Persea americana var. americana*	Hypertension
MALVACEAE	*Sida acuta Burm*	Forte fièvre
MELIACEAE	*Azaradirachta indica*	Paludisme Ictère

		Fatigue générale
	Carapa procera	Hydrocéphalie Torticolis
	Khaya senegalensis	Dysenterie
MIMOSACEAE	*Parkia biglobosa*	Ictère
MORACEAE	*Ficus exasperata*	Maux d'yeux Installation oculaire
OCHNACEAE	*Lophira alata*	Ictère
	Lophira Lanceolata	Variole Antipoison Provoquer les règles chez les femmes
FOUGERES (PTERIDOPHYTES)	*Baphia nitida*	Cicatrisant Antitétanique Guérison des plaies Maux de tête
	Nephrolepis biserrata	Douleurs costales
PIPERACEAE	*Piper guineense*	Varicelle
	Piper umbellatum	Toux Règles douloureuses
PAPILIONACEAE	*Desmodium adscendens*	Dysenterie Ictère
PASSIFLORACEAE	*Adenia lobata*	Blennorragie
RUBIACEAE	*Morinda lucida*	Paludisme Maux d'yeux Installation oculaire
	Morinda morindoïdes	Paludisme

	Nauclea latifolia	Ictère Paludisme Vermifuge Conjonctivite Maux d'yeux Maux de ventre Laxatif
RUTACEAE	*Fagara macrophylla*	Carie Rhumatisme
	Clausena anisata	Aphrodisiaque Reconstituant Migraine
SAPINDACEAE	*Blighia sapida*	Intercostale Démangeaison Laxatif
	Paullinia pinnata	Vomissement Aphrodisiaque Choléra Diarrhées Reconstituant
SOLANACEAE	*Solanum nigrum*	Faire sortir les vers de Guinée
STERCULIACEAE	*Cola nitida*	Toux Fortifiant Ossification des fontanelles
ULMACEAE	*Trema guineensis*	Démangeaison Point de côté

Annexe 4 : Établissements de recherche sur les plantes médicinales en Côte d'Ivoire et structures de collaboration à l'étranger

Institutions	Laboratoire ou département	Pays	Recherches sur les propriétés des SOV
School of Chemistry and Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban	Natural Products Research Group	Afrique du Sud	Antiparasitaire
Institut des sciences biomédicales appliquées, Cotonou	Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire	Bénin	Antiparasitaire
Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan	UFR Biosciences : laboratoire de biochimie ; laboratoire de botanique ; laboratoire de pharmacodynamie biochimique	Côte d'Ivoire	Anti-oxydante Antibactérienne Antiparasitaire Anti-hypertensive Anidiarrhéique Antifongique
	UFR Biosciences : laboratoire de biochimie et sciences des aliments ; laboratoire de biotechnologie agroalimentaire		Valeur nutritionnelle
	UFR Biosciences : laboratoire de physiologie végétale		Domestication des plantes médicinales

	UFR SPB (Sciences pharmaceutiques et biologiques) : laboratoire de chimie analytique		Anti-inflammatoire Anti-hypertensive
	UFR SSMT (Sciences des structures de la matière et technologies) : laboratoire de chimie organique biologique		Anti-oxydante Antiparasitaire
Université Nangui Abrogoua, Abidjan	UFR SFA (Sciences fondamentales et appliquées) : laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN)		Anti-oxydante Aphrodisiaque Antibactérienne Anticancéreuse Anti-inflammatoire Anti-hémoroïdaire Anti-hypertensive
	UFR SFA : laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P)		Aphrodisiaque Antibactérienne
	UFR SN (Sciences naturelles) : laboratoire de biologie, amélioration des productions végétales (LBAPV) ; laboratoire de génétique		Domestication des plantes médicinales
	UFR STA (Sciences et technologies des aliments) : laboratoire de nutrition		Valeur nutritionnelle

	et de sécurité alimentaire (Lanusa)		
	UFR Sciences de la nature, filière botanique et phytothérapie		Antibactérienne Antiparasitaire (santé animale) Anti-ostéoporose Anticancéreuse Anti-fistules obstétricales Anti-hypertensive
Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Abidjan	Département Bactériologie et virologie		Antibactérienne Anti-inflammatoire
	Département Biochimie fondamentale et unité clinique de toxicologie		Anti-inflammatoire
	Laboratoire de biochimie		Antibactérienne
	Laboratoire de microbiologie et de virologie		Antibactérienne
	Département Environnement et santé		Antibactérienne Aphrodisiaque Fertilité
INP-HB, Yamoussoukro	Laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de l'environnement et des énergies nouvelles (Lapisen)		Anti-oxydante
École normale supérieure	Département Sciences et technologie		Anti-oxydante

(ENS), Abidjan			
Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), Abidjan	Conservation et valorisation des ressources naturelles (CVRN)		Anti-oxydante Antibactérienne Antiparasitaire
Université Jean Lorougnon Guedé, Daloa	Laboratoire de mathématiques, physique, chimie		Antibactérienne
	UFR Agroforesterie : laboratoire d'agrovalorisation ; laboratoire de production et amélioration végétales		Antibactérienne Antifongique Antidiabétique Domestication des plantes médicinales Valeur nutritionnelle
Centre national de recherche agronomique, Cocody	–		Domestication des plantes médicinales Valeur nutritionnelle
Université Péléforo Gon Coulibaly (UPGC)	UFR Sciences biologiques : laboratoire de biotechnologie et valorisation des agroressources		Antibactérienne Substances naturelles en élevage
Centre de recherche en écologie	–		Anti-oxydante
Université de Strasbourg	Institut de chimie, UMR 7177, université de Strasbourg, CNRS	France	Antiparasitaire

	Unité de pharmacognosie, faculté de pharmacie		Antiparasitaire
Université de Montpellier	Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM)		Anticancéreuse Anti-inflammatoire
	Plateforme Polyphénols, UMR SPO (Sciences pour l'œnologie), Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro		Anticancéreuse Anti-inflammatoire
Université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord	Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), de chimie, structures, propriétés de biomatériaux et d'agents thérapeutiques (CSPBAT), UMR 7244 CNRS		Antibactérienne Anticancéreuse Anti-inflammatoire
Museum national	USM 0504, Biologie fonctionnelle des protozoaires,		Antiparasitaire

d'histoire naturelle, Paris	département Régulations, développement et diversité moléculaire		
	USM 0503-UMR 5154 CNRS Chimie et biochimie des substances naturelles, département Régulations, développement et diversité moléculaire		Antiparasitaire
Université Montpellier-II	Laboratoire de parasitologie comparée, station méditerranéenne de l'environnement littoral		Antiparasitaire
	Institut des sciences de l'évolution (UMR 5554), laboratoire Génétique et environnement		Antiparasitaire
Institut de recherche pour le développement (IRD)	Laboratoire de lutte contre les insectes nuisibles, Montpellier		Antiparasitaire
	Laboratoire d'écologie et de systématique, IRD, Dakar	Sénégal	Antiparasitaire
	Faculté des sciences et techniques, université de Nantes	France	Anti-inflammatoire
	Faculté de pharmacie, université de Nantes		Anti-inflammatoire
	EBSI Group, CEISAM, UMR 6230, université de Nantes		Antibactérien

Université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand 2, Aubière	Laboratoire de chimie des huiles essentielles		Antibactérien
Université de Bourgogne, Dijon	Unité des molécules d'intérêt biologique, UMIB (Unité de molécules d'intérêt biologique) UPRES, laboratoire de pharmacognosie, faculté de pharmacie		Antioxydant
Université de Bretagne occidentale	Faculté de médecine et des sciences de la santé, département de sciences humaines		Antimicrobien
Université de Lille	Laboratoire de pharmacognosie, faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques		Substances naturelles
University of Surrey, Guildford	School of Biomedical and Molecular Sciences	Grande-Bretagne	Antiparasitaire
DFB Center, Novara	Dipartimento di Scienze Chimiche Alimentari Farmaceutiche e Farmacologiche	Italie	Antioxydant
Université Kyushu, Fukuoka	Graduate school of pharmaceutical sciences	Japon	Antioxydant
Université Tokushima Bunri, Yamashiro-Cho, Tokushima	Faculty of pharmaceutical sciences		Antioxydant

Egerton University, Njoro	Department of Chemistry	Kenya	Antiparasitaire
Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo	Unité de recherche sur le paludisme	Madagascar	Antiparasitaire
	Malaria Research Group		Antiparasitaire
University Putra Malaysia, Selangor	Department of Nutrition and Health Sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences	Malaisie	Antioxydant
Forest Research Institute Malaysia Kuala Lumpur	–		Antioxydant
Université russe de l'Amitié des Peuples, Moscou	Organic Synthesis Laboratory, faculté des sciences physiques, mathématiques et naturelles, département de chimie organique	Russie	Anticancéreuse
Université de Genève	Laboratoire de pharmacognosie et de phytochimie	Suisse	Antioxydant Anticancéreux
	Microbiology Unit, Department of Botany and Plant Biology		Microbiologie
Université de Lausanne	Institut de pharmacognosie et phytochimie		Antibactérien
Swiss Tropical and Public Health Institute, Bâle	Department of Medical Parasitology and Infection Biology		Antiparasitaire

Annexe 5 : Établissements de recherche sur les plantes en cosmétique et bien-être en Côte d'Ivoire et structure de collaboration en France

Pays	Institutions	Laboratoire ou département	Secteurs sur lesquels portent les recherches
Côte d'Ivoire	Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan	UFR SPB, laboratoire de chimie analytique	Bien-être (huile essentielle)
		UFR SSMT, laboratoire de chimie organique structurale	Bien-être (huile essentielle)
	Université Nangui Abrogoua, Abidjan	Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA UFR Sciences de la nature, filière botanique et phytothérapie	Bien-être (huile essentielle) Cosmétique (extraction de matière grasse) Cosmétique (formulation pommade)
		Laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire (Lanusa) UFR STA	Bien-être (huile essentielle)
	Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Abidjan	Laboratoire de bactériologie	Bien-être (huile essentielle)

	Université Jean Lorougnon Guedé, Daloa	UFR agroforesterie	Cosmétique (extraction de matière grasse)
	Centre national de recherche agronomique, Cocody	–	Bien-être (huile essentielle)
France	Université de Montpellier	Faculté de sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Montpellier	Bien-être (huile essentielle)
		Institut des biomolécules Max Mousseron, université de Montpellier, CNRS, ENSCM	Bien-être (huile essentielle)
		Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), Institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et ENSCM	Bien-être (huile essentielle)

Annexe 6 : État de la recherche sur les usages des SOV en Côte d'Ivoire

Espèces concernées	Principales références bibliographiques	Équipes ou laboratoires
Usages médicinaux et pharmaceutiques		
Activité anti-oxydante		
Theobroma cacao L. *Adenia lobata*, *Desmodium ascendes*, *Glyphea brevis*, *Palisota hirsuta*, *Secamone afzelii*, *Heterotis rotundifolia*, *Amaranthus hybridus*, *Ipomea batatas*, *Basella alba*, *Talinum triangulare*, *Colocasia esculenta*, *Solanum*	AHOUA A. R. C., KONÉ M. W., KONAN A. G., TRA BI F. H., BONFOH B., 2012 – Antioxidant activity of eight plants consumed by great apes in Côte d'Ivoire. *African Journal of Biotechnology*, 11 (54) : 11732-11740. AZIZAH O., AMIN I., NAWALYAH A. G., ILHAM A., 2007 – Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chemistry*, 100 : 1523-1530. BAGUIA-BROUNE F. D. M., N'GAMAN-KOUASSI K. C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., VIRIEUX D., BÉKRO Y.-A., 2018 – Saponines des racines de *Securidaca longipedunculata* (Polygalaceae): quantification et évaluation anti-oxydante. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 19 : 25-30. BIDIE A. P., NDJOKO K., ATTIOUA K. B., ZIRIHI G. N., N'GUESSAN J. D., DJAMAN A. J., KURT H., 2010 – Bio-guided	UFR Sciences de la nature, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de pharmacodynamie-biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de biochimie, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie organique biologique, UFR SSMT ; université Félix Houphouët-Boigny

scabrum, *Corchorus olitorius*, *Basella alba* et *Hibiscus sabdariffa* *Ficus elasticoides*, *Ficus lyrata*, *Ficus umbelleta*, *Ficus thonningii*, *Ficus mucuso*, *Xylopia quintasii*, *Sherbournia calycina*, *Myrianthus libericus*, *Leea guineensis*, *Bersama abyssinica*, *Smeathmannia pubescens*, *Keetia venosa*, *Sapium ellipticum*, *Flacourtia indica*, *Vernonia guineensis*, *Cissus*	Isolation of Antioxidant Compounds from *Chrysophyllum perpulchrum*, a Plant Used in the Ivory Coast Pharmacopeia. *Molecules*, 15 : 6386-6398. DIOMANDE A., YAO K., SYLLA Y., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., KONÉ M. W., 2018 – Pouvoir antioxydant et teneurs en composés phénoliques de deux espèces du genre Albertisia : *Albertisia cordifolia* (Mangenot et J. Miège) Forman et *Albertisia scandens* (Mangenot et J. Miège) Forman (Menispermaceae). *European Scientific Journal*, 14 (30) : 1857-7881. EHOUMAN E., KONÉ M. W., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., 2015 – Iron Reducing and Radical Scavenging Activities of 13 Medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Pharmacognosy Journal*, 7 (5) : 266-270. ETEKPO S. D., N'GAMAN-KOUASSI C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Antioxidant profiles of alcoholic tinctures from *Heterotis rotundifolia* (sm.) Jacq.-fél. (Melastomacaceae) by dpph radical trapping. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical sciences*, 5 (10) : 39-45. KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., 2011 – In vitro antioxidant activities of total flavonoids extracts from leaves and stems of *Adenia lobata* (Jacq.) Engl. (Passifloraceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 3 (1) :8-12. KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2012 – Quantification of total phenols and flavonoids of *Desmodium*	École normale supérieure (ENS), département des sciences et technologie, Abidjan INPHB, laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de l'environnement et des énergies nouvelles (Lapisen), Yamoussoukro Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS)

doeringii, *Pouteria alnifolia* *Psorospermum febrifugum*, *Myrianthus arboreus*, *Rhynchosia buettneri*, *Beilschmiedia mannii*, *Solanum macrocarpum*, *Ceratotheca sesamoides*, *Cleome gynandra*, *Justicia galeopsis* *Mezoneuron benthamianum*, *Nauclea latifolia*, *Securidaca longepedunculata*, *Trichilia emetica*, *Margaritaria discoidea*, *Parkia biglobosa*, *Paullinia pinnata*	*adscendens* (Sw.) DC. (Papillionaceae) and projection of their antioxidant capacity. *Journal of Applied Biosciences*, 49 : 3355-3362. KONAN K. V., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUIFFREY P., VIRIEUX D., PIRAT J. L., BÉKRO Y.-A., 2017 – Composition organique et activité anti-radicalaire de *Bombax costatum* de Côte d'Ivoire. *Série Pharm. Méd. Trad. Afr*., 18 (2) : 21-27. KONAN M. K., KOFFI E. N., CISSE I., ADIMA A. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Phytochemical, nutritional and antioxidant capacity of five Ivorian edible leaves aqueous extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 6 (9) : 082-086. MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KONAN K. M., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., MAMBO V., BOUA B. B., 2008 – Phytocompounds of the Extracts of Four Medicinal Plants of Côte d'Ivoire and Assessment of their Potential Antioxidant by Thin Layer Chromatography. *European Journal of Scientific Research*, 24 (2) : 219-228. MOUSSA D., KONAN K. M., KOFFI N. E., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Phytochemical screening and antioxidant profile of leave decoctions of five wild edible plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, 9 (2) : 724-729. N'DRI K., BOSSON A. K., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., NEMLIN J., BÉKRO Y.-A., 2009 – Chemical Composition and Antioxidant	

	Activities of Essential Oils of *Xylopia aethiopica* (Dunal) a. Rich. *European Journal of Scientific Research*, 37 (2) : 311-318. N'GAMAN K. C. C., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉNIÉ A., GOORÉ BI S., 2009 – Sur la composition en métabolites secondaires et l'activité anti-oxydante d'extraits bruts de *Gmelina arborea* Roxb. (Verbanaceae) de Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest : Analyse par chromatographie en couche mince. *European Journal of Scientific Research*, 36 (2) : 161-171. YAO K., KONÉ M. W., BONFOH B., KAMANZI K., 2014 – Antioxidant activity and total phenolic content of nine plants from Côte d'Ivoire (West Africa). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4 (8) : 36-41. ZABRI H., KODJO C., BENIE A., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J., BÉKRO Y.-A., 2008 – Phytochemical screening and determination of flavonoids in *Secamone afzelii* (Asclepiadaceae) extracts. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 2 (8) : 80-82.	
Activité aphrodisiaque		
Palisota Hirsuta	BOUA B. B., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., N'GAMAN K. C., DOGBO D. O., ÉHILÉ E. E., 2008 – Screening phytochimique et potentiel pharmacologique des feuilles de *Palisota hirsuta* (thunb.) K. Schum. (Commelinaceae) utilisees en Côte d'Ivoire dans le traitement traditionnel de la dysfonction érectile. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 11 : 231-246.	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie

	BOUA B. B. BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., COULIBALY W. K., ÉHILÉ E. E., 2008 – Assessment of Sexual Stimulant Potential of Total Flavonoids Extracted from Leaves of *Palisota Hirsuta* Thunb. K. Schum (Commelinaceae). *European Journal of Scientific Research*, 22 (4) : 533-538. ROUMY V., HENNEBELLE T., ZAMBLE A., YAO J. D., SAHPAZ S., BAILLEUL F., 2008 – Letter: Characterisation and identification of spermine and spermidine derivatives in *Microdesmis keayana* and *Microdesmis puberula* roots by electrospray ionisation tandem mass spectrometry and high-performance liquid chromatography/ electrospray ionisation tandem mass spectrometry. *European Journal Of Mass Spectrometry*, 14 : 111-115.	(L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de biologie, amélioration des productions végétales (LBAPV), université Nangui Abrogoua
Activité antibactérienne		
Acacia polyacantha, *Alternantheria pungens*, *Anidra inermis*, *Asparagus africanus*, *Combretun molle*, *Cussonia aborea*, *Danielli oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina*	AHOUA A. R. C., KONAN A. G., BONFOH B., KONÉ M. W., 2015 – Antimicrobial potential of 27 plants consumed by chimpanzees (*Pan troglodytes verus* Blumenbach) in Ivory Coast. *Complementary and Alternative Medicine*, 15 : 383. BOLOU G. E. K., BAGRÉ I., OUATTARA K., DJAMAN A. J., 2011 – Evaluation of the Antibacterial Activity of 14 Medicinal Plants in Côte d'Ivoire. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 10 (3) : 335-340. GUESSAN B. G. L., KADJA A. B., COTTET K., LECOUVEY M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Bio-guided	Laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua CSRS, Abidjan Laboratoire de microbiologie et de virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire

senegalensis, *Garcinia afzelii*, *Keetia hispida*, *Phyllanthus muellerianus*, *Piliostigma thonningii*, *Pseudarthria hookeri*, *Terminalia schimperiana*, *Uapaca togoensis*, *Waltheria lanceolata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Thonningia sanguinea*, *Cassia sieberiana*, *Khaya grandifoliola*, *Croton hirtus*, *Tristemma coronatum et Beilschmiedia mannii*, *Guiera senegalensis* et	anti-cariogenic and phytochemical valorization of Guiera senegalensis and *Pseudocedrela kotschyi* stem extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 12 (28) : 500-507. KAMANZI K. A., KONÉ M. W., TERREAUX C., TRAORÉ D., HOSTETTMANN K., DOSSO M. 2002 – Evaluation of the Antimicrobial Potential of Medicinal Plants from the Ivory Coast. *Phytotherapy Research*, 16 : 497-502. KONÉ W. M., KAMANZI K. A., KACOU-N'DOUBA A., DOSSO M., 2007 – Evaluation of 17 medicinal plants from northern Côte d'Ivoire for their in vitro activity against *Steptococcus Pneumoniae. Afr. J. Trad. CAM*, 4 (1) : 17-22. N'GUESSAN J. D., DINZEDI M. R., GUESSENND N., COULIBALY A., DOSSO M., Djaman A. J., GUÉDÉ-GUINA F., 2007 – Antibacterial activity of the aqueous EXTRACT of *Thonningia sanguinea* against Extended-Spectrum-β-Lactamases (ESBL) producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 6 (3) : 779-783. SANOGO Y., GUESSENND N. K., TRA BI H. F., KOUADIO N. J., KONAN F. K., BAMBA M., DANHO N., BAKAYOKO A., YAO K., DOSSO M., 2016 – Evaluation in vitro de l'activité des écorces de tige de *Anogeissus leiocarpus* (DC) Guill. et Perr. (Combretaceae) sur des bactéries responsables de maladies courantes en Afrique et criblage phytochimique. *Int. J. Biol. Chem. Sci*., 10 (3) : 1139-1152.	Département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Laboratoire de biochimie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de botanique, UFR biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie organique biologique, UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de mathématiques physique chimie, université Jean Lorougnon Guedé, Daloa UFR Sciences de la nature, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua

Pseudocedrela kotschyi	TOURÉ D., KOUAMÉ P., BEDI G., DJAMAN A. J., GUESSSEND N., OUSSOU R., DINZEDI R., CHALCHAT J.-C., DOSSO M., TONZIBO F. 2014 – Terpenes, Antibacterial and Modulatory Antibiotic Activity of Essential Oils from *Croton hirtus* L'Hér. (Euphorbiaceae) from Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17 (4) : 607-616. TRAORÉ L., BOUA B. B., GUESSENND N. K., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2015 – In vitro antibacterial potential of glycosidic and aglyconic crude extracts of *Cassia sieberiana* dc. (Cesalpiniaceae) and *Khaya grandifoliola* c.dc. (Meliaceae): a comparative survey. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 6 (7) : 2728-2733.	Laboratoire CSPBAT, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, CNRS UMR 7244, France
Activité anticancéreuse		
Ximenia Americana, *Gmelina arborea*, *Ageratum conyzoïdes*, *Anthocleista djalonensis*, *Baphia nitida*, *Combretum paniculatum*, *Desmodium*	KABRAN G. R. M., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M, SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE A., MEUDEC E., BÉKRO Y.-A., 2017 – UPLC-MS Quantification and Anticancer Potential of *Ximenia Americana* Hydro-Acetonic Crude Extract Leaves. *Der Chemica Sinica*, 8 (1) :70-74. KOUASSI K. C., SOROKINA E. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – UV-Visible spectrophotometric detection of Solanum aethiopicumhexanic and n-butanolic excerpts and their	Laboratoire de Chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et ENSCM, Montpellier, France Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), CSPBAT,

adscendens, *Mallotus oppositifolius*, *Monodora myristica*, *Nymphaea lotus*, *Piper guineense*, *Ximenia americana*	anticancer activity monitored by flow cytometry and microscopy. *Journal of Biomedical and Pharmaceutical Research*, 5 (3) : 28-39. N'GAMAN K. C. C., KABRAN G. R. M., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M., SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE Z., MEUDEC E., BÉKRO Y.-A., 2014 – ULPC-MS/MS phenolic quantification and in vitro anticancer potential of *Gmelina arborea* Roxb. (Verbenaceae). *Der Chemica Sinica*, 5 (6) :13-17.	UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France Plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France Organic Synthesis Laboratory, Faculté des sciences physiques, mathématiques et naturelles, département de chimie organique, université russe de l'Amitié des peuples, Moscou, Russie
Activité anti-inflammatoire		
Parkia biglobosa, *Cassia sieberiana et Khaya grandifoliola*	KOUADIO F., KANKO C., JUGE M., GRIMAUD N., JEAN A. ; N'GUESSAN Y. T., PETIT J. Y., 2000 – Analgesic and Anti-inflammatory Activities of an Extract from *Parkia biglobosa* used in Traditional Medicine in the Ivory Coast. *Phytother. Res*., 14 : 635-637. TRAORÉ Y. A., BÉKRO J. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUESSENND N. K., BOUA B. B., MÉITÉ S., 2014 – In vitro comparative screening of anti-inflammatory effect of crude extracts from *Cassia sieberiana* DC. (Ceasalpiniaceae) and *Khaya*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire AM2N, institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et ENSCM, Montpellier, France Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), CSPBAT,

	grandifoliola C. DC. (Meliaceae). *Der Pharmacia Sinica*, 5 (6) : 86-90.	UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France Plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France Département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Département de biochimie fondamentale et unité clinique de toxicologie, phytochimie et métabolomique, institut Pasteur de Côte d'Ivoire
Activité antiparasitaire		
Anogeissus leiocarpus, *Croton lobatus*, *Enantia polycarpa*, *Funtumia elastica*, *Parinari excelsa*,	ATTIOUA B., WENIGER B., CHABERT P., 2007 – Antiplasmodial Activity of Constituents Isolated from *Croton lobatus*. *Pharmaceutical Biology*, 45 (4) : 263-266. ATTIOUA B., YEO D., LAGNIKA L., HARISOLO R., ANTHEAUME C., WENIGER B., KAISER M., LOBSTEIN A., VONTHRON-SÉNÉCHEAU C., 2012 – In vitro antileishmanial, antiplasmodial and cytotoxic	Laboratoire de botanique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny

Zanthoxylum rubescens	activities of a new ventiloquinone and five known triterpenes from *Parinari excelsa*. *Pharmaceutical Biology*, 50 (7) : 801-806. KAMANZI K. A., SCHMID C., BRUN R., KONÉ M. W., TRAORÉ D., 2004 – Antitrypanosomal and antiplasmodial activity of medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Ethnopharmacology*, 90 : 221-227. PENALI L., MULHOLLAND D. A., TANO K. D., CHEPLOGOI P. K., RANDRIANARIVELOJOSIA M., 2007 – Low antiplasmodial activity of alkaloids and amides from the stem bark of *Zanthoxylum rubescens* (rutaceae). *Parasite*, 14 : 161-164. SORO D., KONÉ W. M., BONFOH B., DRO B., TOILY K. B., KAMANZI K., 2013 – In vivo anthelmintic activity of *Anogeissus leiocarpus* Guill et Perr (Combretaceae) against nematodes in naturally infected sheep. *Parasitol Res*, 112 : 2681-2688. ZIRIHI G. N., GRELLIER P., GUÉDÉ-GUINA F., BODO B., MAMBU L., 2005 – Isolation, characterization and antiplasmodial activity of steroidal alkaloids from *Funtumia elastica* (Preuss) Stapf. *Bioorganic et Medicinal Chemistry Letters*, 15 : 2637-2640.	UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny UFR Sciences de la nature, Université Nangui Abrogoua Institut Pasteur de Côte d'Ivoire Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) Unité de pharmacognosie, Faculté de pharmacie, université de Strasbourg, France Institut de chimie, UMR 7177, université de Strasbourg, CNRS, Strasbourg, France Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire, Institut des sciences biomédicales appliquées, Cotonou, Bénin Department of Medical Parasitology and Infection Biology, Swiss Tropical and Public Health Institute, Bâle, Suisse Natural Products Research Group, School of Chemistry and Physics,

		University of KwaZulu-Natal, Durban, Afrique du Sud Department of Chemistry, Egerton University, Njoro, Kenya Unité de recherche sur le paludisme, institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo School of Biomedical and Molecular Sciences, University of Surrey, Guildford, Grande-Bretagne
Activité anti-hémorroïdaire		
Anchomanes difformis	MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BOUA B. B., DIABY A., BÉKRO Y.-A., 2012 – Screening phytochimique bio guidé et évaluation in vitro des propriétés purgatives de *Anchomanes difformis* (Blume) Engl., une plante utilisée en Côte d'Ivoire dans le traitement folklorique de la constipation. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 9 : 20-26. OUATTARA L. H., KABRAN G. R. M., KADJA A. B., TANO M. B., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Étude phytochimique et activité anti-oxydante d'extraits de plantes de Côte d'Ivoire utilisées dans le traitement traditionnel des	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua

	hémorroïdes. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 15 (4) : 881-893.	
Activité contre l'hypertension		
Morinda lucida, *Solanum aethiopicum*, *Solenostemon monostachyus*, *Trema guineensis*, *Sida acuta*, *Paullinia pinnata*, *Ocimum gratissimum*, *Blighia unijugata*, *Vernonia colorata*, *Alchornea cordifolia*, *Fagara macrophylla*, *Milicia excelsa* et *Musa paradisiaca*	BOUA B. B., KOUASSI K. C., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KOUAMÉ B. A., BÉKRO Y.-A., 2013 – Études chimique et pharmacologique de deux plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle à ASSOUMOUKRO (Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 97 (3) : 448-462. MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BOUA B. B., KOUASSI K. C., BÉKRO Y.-A., 2012 –. Sur l'analyse qualitative et pharmacologique de 2 plantes antihypertensives utilisées à N'gramanssabo en Côte d'Ivoire. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 8 : 2-12. N'GUESSAN A. H. O., DÉLIKO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – Teneurs en composés phénoliques de 10 plantes médicinales employées dans la tradithérapie de l'hypertension artérielle, une pathologie émergente en Côte d'Ivoire. *Revue de génie industriel*, 6 : 55-61. N'GUESSAN H. A., DAGO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – CCM (chromatographie sur couche mince) d'extraits sélectifs de 10 plantes utilisées dans le traitement	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua

	traditionnel de l'hypertension artérielle en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 66 (4) : 575-585.	
Usages cosmétiques		
Afzelia africana et *Myrianthus arboreus*	KATOU S. Y., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., KONAN M. K., AKAFFOU D. S., BÉKRO Y.-A., 2017 – Physicochemical Analysis and Characterization of the Lipid Fraction from Côte d'Ivoire *Myrianthus arboreus* (Cecropiaceae) Seeds. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 7 (1) : 16-22. MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., AKAFFOU S., BÉKRO Y.-A., 2009 – Caractérisation de la matière grasse extraite des amandes de *Afzelia africana* (fabaceae-caesalpinioideae) de Côte d'Ivoire. *Rev. Ivoir. Sci. Technol*., 13 : 191-198.	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de génétique, UFR SN, université Nangui Abrogoua UFR Agroforesterie, université Jean Lorougnon Guédé, Daloa
Huiles essentielles		
Lippia multiflora, *Ocimum canum*, *Afraegle paniculata*, *Ocimum gratissimum*, *Monodora myristica*,	KONAN N. S., KOUAME B. A., BOSSOH A. M., MAMYRBEKOVA - BÉKRO A. M., KONAN K. M., NEMLIN J. G., PIRAT J.-L., BÉKRO Y.-A., 2011 – Étude chromatographique et activité anti-oxydante de l'huile essentielle de *Afraegle paniculata* (Rutaceae). *European Journal of Scientific Research*, 63 (4) : 482-488. KONAN N. S., KOUAMÉ B. A., KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Analyse organique GC/MS de l'huile essentielle de *Melanthera scandens* récolté à Azaguié en	Laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire (Lanusa) UFR STA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua

Melanthera scandens	Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17 (1) : 231-235. OUSSOU K. R., KANKO C., GUESSEND N., YOLOU S., KOUKOUA G., DOSSO M., N'GUESSAN Y. T., FIGUEREDO G., CHALCHAT J.-C., 2004 – Activités antibactériennes des huiles essentielles de trois plantes aromatiques de Côte d'Ivoire. *C. R. Chimie*, 7 : 1081-1086. SORO L. C., MUNIER S., OCHO-ANIN ATCHIBRI A. L., GROSMAIRE L., MENUT C., MALAN K. A., PELISSIER Y., 2015 – Chemical composition of leaf essential oils of *Lippia multiflora* Mold. grown in savannah and forest area in the Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18 (1) : 154-160. TONZIBO Z. F., CHALCHAT J. C., N'GUESSAN Y. T., 2008 – Chemical Composition of Essential Oils of *Ocimum canum* Sims from Côte d'Ivoire. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 11 (5) : 530-535.	Laboratoire de chimie organique structurale, UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie analytique, UFR SPB, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de bactériologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Station de recherche du Centre national de recherches agronomique, Cocody Faculté de sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Montpellier, France Institut des biomolécules Max Mousseron, université de Montpellier, CNRS, ENSCM, France Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et ENSCM, Montpellier, France

Annexe 7 : Monographie non exhaustive des plantes couramment utilisées en médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire

Nom de la plante	Famille	Quelques noms locaux	Description	Répartition géographique	Drogue	Utilisation ethno-médicales	Constituants chimiques	Activité biologique et pharmacologique
Abrus Precatorius	Fabaceae	Baoulé : *alobogna* Dioula : *soukaloubrou*	Plante grimpante, pouvant atteindre 50 m de haut	Espèce de formations secondaires, des régions forestières dont l'aire se prolonge en savane	Racines, tiges, feuilles et graines	Décoction de la plante entière et macéré des feuilles sont recommandés dans le traitement des conjonctivites, de la blennorragie, la toux, l'hyperthermie, du rhumatisme, des diarrhées	La plante contient des flavonoïdes, saponosides, tanins, alcaloïdes, quinones, stérols, triterpènes, abruquinone B, abruquinone G et l-abrine	Abruquinone B : possède des activités antiplasmodiales, cytotoxiques, inhibe la croissance du *Mycobacterium tuberculoses*

Acanthospermum hispidium	Asteraceae	Malinké : *lukoubassa moni* Bété : *kokodoegbagla*	Plante herbacée annuelle, buissonnante à tige poilue très ramifiée atteignant 80 cm de hauteur	Espèce d'origine américaine devenue pantropicale du fait de sa facilité d'expansion On la trouve dans les lieux habités et cultivés dans toute l'Afrique tropicale	Feuilles et tiges feuillées	La plante est utilisée pour le traitement des céphalées, des vomissements, des convulsions, angines, des morsures de serpents, de la toux par voie orale	Le suc plante contient des acides organiques, flavonoïdes, terpénoïdes, tanins 26 lactones de sesquiterpènes, les guaianolides (1 et 2), les acanthospermal A et B ; le triacontane, N-butyl eicosante et N-heptacosanol, 5,7,2',5-tétrahydroxy-3,4' diméthoxy-3', 4' diméthoxyflavone 5'-acétoxy-5,7,2'-	Les extraits éthanoliques des feuilles ont des activités antibactériennes, immunogènes Les alcaloïdes de la plante ont montré des activités antiplasmodiales

							trihydroxy-3,4' diméthoxyflavone	
Aframomum cereum	Zingiberaceae	Baoulé : *alosso* Abouré : *assouromboue* Malinké : *yayagba*	Plante herbacée rhizomateuse dont les tiges peuvent atteindre 2 m de haut Les feuilles de 12 à 25 cm de long et 6 cm de large	La plante pousse dans les formations forestières secondaires au bord des pistes et des routes en Côte d'Ivoire, en Sierra Leone, au Cameroun	Feuilles, fruits, graine	La plante est utilisée dans les cas de dysenterie et d'helminthiases intestinales, lutte contre la trypanosomiase humaine	La plante contient des alcaloïdes, des coumarines, saponosides, tanins, stérols, diterpènes lactoniques, des flavonoïdes Composés isolés : Le nérolidol, des stéroïdes (β-Sitostérol), campestérol, stigmastérol et des flavonoïdes (3-acétoxy-4', 5,7-trihydroxyflavanone) et 3,4',	Les extraits éthanoliques des feuilles ont montré *in vivo* une activité antiplasmodiale, antiprotozoaire et bactériostatique

							5,7-tétrahydroxyflavanone	
Alstonia Boonei	Apocynaceae	Bété : *kahi* Agni : *émian* Avikam : *ouruzi*	Grand arbre des forêts tropicales Il peut atteindre 40 m de hauteur	Originaire de l'Afrique de l'Ouest et s'est répandu an Afrique centrale et australe	Écorce du tronc et des racines Racines, feuilles et fruits	La décoction de l'écorce est utilisée comme fébrifuge en cas de paludisme, les douleurs rhumatismales	La plante contient des coumarines, saponines, stérols, terpénoïdes, des flavonoïdes, polyterpènes Quelques composés isolés : l'échitamine, le Lupéol, α-amyrine	L'extrait méthanolique a une activité anti-inflammatoire, antipyrétique et analgésique
Annickia polycarpa	Annonaceae	Baoulé : *m'bawé* Attié : *tsain*	Arbre de petite taille atteignant 20 m de hauteur	Afrique tropicale : Sierra Leone, Côte d'Ivoire,	Écorce de la tige et des racines, les feuilles	Elle est utilisée contre la lèpre, le paludisme et ophtalmies diverses	La plante est riche en coumarines, polyphénols, terpènes, flavonoïdes,	La plante a des activités antiplasmodiales et antitrypanosomiale *in vitro*

				Ghana, Nigeria			saponosides et anthocyanes Composés isolés : isoquinones, corydaldines, quinidines, berbérine, la jatrorrhizine	
Baphia nitida	Fabaceae	Baoulé : *kpokpo wa* Attié : *tchoukpè* Abbey : *okoué* Agny : *srinman*	Arbuste à croissance rapide, qui peut dépasser 5 m de haut Feuilles simples, alternées, de 15 cm de long	Elle se retrouve dans les régions tropicales	Feuilles et racines	Pâte de feuille utilisée pour traiter les entorses, les articulations gonflées et les maladies de la peau La tisane est utilisée pour traiter l'asthme et les maladies respiratoires	La plante est riche en coumarines, terpènes, flavonoïdes, saponosides, tanins catéchiques Composés isolés : kaempferol, 3-*O*-β-d-xylopyranosyl (1→3)- (4-*O*-*E*-	L'extrait brut est utilisé comme cicatrisant chez les lapins Antioxydant, néphroprotecteur, hépatoprotecteur et anti-inflammatoire

							p-coumaroyl-α-l-rhamnopyranosyl (1→2)[β-d-glucopyranosyl (1→6)]-β-d-galactopyranoside 7-O-α-l-rhamnopyranoside	
Bidens pilosa	Asteraceae	Baoulé : *alongoa* Bété : *zagdi* Oubi : *kiradalé*	Plante annuelle poussant souvent en peuplement Le fruit barbelé est un akène de 7 à 13 mm de long	Espèce pantropicale répandue de l'Angola au Cameroun, en Côte d'Ivoire Elle envahit les anciennes cultures	Plante entière, feuilles	La plante est utilisée comme médicament pour lutter contre les infections bactériennes et stimuler le système immunitaire	La plante contient des stérols, coumarines, polyphénols, terpènes, flavonoïdes Composés isolés : Centaurein	La poudre de la plante possède des activités antimicrobiennes et antimalérique
Bridelia grandis	Phyllanthaceae	Bété : *kokodoegbabla*	Arbre de petite à	Distribuée en zones	Feuille et écorce	Le décocté ou le macéré d'écorce	La plante contient des	L'écorce de la plante a des

		Attié : *tchikpèbi*	moyenne taille atteignant 30 m le haut	tropicales ; en Guinée et en Côte d'Ivoire se retrouve aussi dans la forêt classée Yapo-abbé (Adzopé)		est purgatif, diurétique, fébrifuge et aphrodisiaque	coumarines, polyterpènes, terpènes, flavonoïdes, tanins Quelques composés isolés : Lupéol, octadecan-1-ol	activités antibactériennes, antitrypanosomiales et antiplasmodiales
Capsicum annuum	Solanaceae	Bété : *doekloe* Attié : *n'guiché* Baoulé : *mankoun*	Plante annuelle, parfois vivace de 1,25 m de haut	Espèce pantropicale cultivée dans tous pays	Le fruit et les feuilles	Le fruit est utilisé dans le traitement de la dysménorrhée et des parasitoses intestinales	La plante contient des anthraquinones, alcaloïdes, terpenoïdes, coumarines, polyterpènes, polyterpènes, terpènes flavonoïdes Quelques composés isolés : 5 saponosides	Les extraits des fruits ont des propriétés antioxydantes, antimicrobiennes et des effets hypoglycémiants

							dont la Capsicoside E et Capsicoside F	
Chromolaena odorata	Asteraceae	Bété : *koussou* Dioula : *flota* Baoulé : *sékou-touré*	Plante vivace à croissance rapide, arbuste à tige multiple pouvant atteindre 2,5 m de long	Originaire d'Amérique centrale, la plante a été introduite en Afrique de l'Ouest en 1940	Plante entière, feuilles	Les extraits sont utilisés dans le traitement des dermatoses liées VIH/Sida La plante est utilisée pour accélérer la cicatrisation des plaies diabétiques incurables	La plante contient des stérols, alcaloïdes de type pyrrolizidique, terpénoïdes, coumarines, polyphénols Quelques composés isolés : α-pinène, β-pinène, la Farnésène, la Germancrène D, la Géijérène	L'huile essentielle de la plante a une activité antiparasitaire Les extraits aqueux et éthanoliques ont des activités anti-inflammatoires, antioxydantes et antifongiques
Citrus aurantifolia	Rutaceae	Bété : *gbagbatousou*	Arbuste de 3 à 5 m de haut, à	Plante originaire d'Asie du	Fruit, racines, feuilles	Elle serait utilisée comme adjuvant dans le traitement	Elle contient des stérols, terpenoïdes,	L'extrait du citron vert a montré une

		Malinké : *limbourou koumini* Baoulé : *baoulé domi*	rameaux pourvus d'épines	Sud-Est, elle a été importée en Égypte et en Afrique du Nord par les commerçants arabes au xe siècle Elle est répandue dans plusieurs pays		de nombreuses maladies y compris le cancer La racine est utilisée pour traiter la fièvre	coumarines, polyterpènes, flavonoïdes et anthocyanes Quelques composés isolés : Apigénine, rutine, kampférol, geranyloxypsoralen-5 ; 5-géranyloxy-7-méthoxycoumarine ; le 1-méthoxy-cyclohexène	activité antimicrobienne Le jus de citron a des effets immunomodulateurs et antioxydants
Cleistopholis patens	Annonaceae	Abbey : *sobou* Ebrié : *agouto, here* Baoulé : *sonbouin*	Arbuste de taille variant entre 20 à 30 m Le fût est dépourvu de	La plante se distribue en Afrique tropicale	Écorce, les feuilles, les graines	Décocté utilisé contre les maux d'estomac, de diarrhée, de tuberculose de bronchite et d'hépatite	La plante contient des stérols, terpènes, coumarines, flavonoïdes	L'huile essentielle et l'extrait méthanolique de la plante ont montré des activités

			branches sur 10 à 20 m				Quelques composés isolés : l'huile essentielle contient de la germacréne D et B, α-copaène, **δ**-cadinène, β-caryophyllène	antibactériennes et antiplasmodiales *in vitro* sur les souches W2 de *P. falciparum*
Combretum paniculatum	Combretaceae	Attié : *yatandza* Baoulé : *todah* Guéré : *zoha-m'bèhè*	Arbuste ligneux sarmenteux, ornemental à longs rameaux	Plante largement répandue en Afrique de l'Ouest, jusqu'en Éthiopie	Racines, feuilles et tiges	Décocté des racines, feuilles et tiges utilisé comme tonique et dans le traitement du paludisme, douleurs articulaires	La plante contient des stérols, terpènes, coumarines, flavonoïdes Quelques composés isolés : β-sitostérol, Isoquercétine, Apigénine, gallocatéchine, la pelargonidin	L'extrait acétonique des feuilles a montré une activité antivirale, antifongique et antimicrobienne

							3,5-O-β-D-diglucopyranoside	
Costus afer	Zingiberaceae	Attié : *leussin* Baoulé : *dohi* Malinké : *kobgéhoun*	Plante herbacée vivace et rhizomateuse, qui peut atteindre 4 m de haut	Espèce des formations secondaires, répandue dans les zones forestières en Afrique intertropicale	Racines, feuilles, tiges, le capitule et le fruit	Décocté de la tige ou de la plante entière ou des feuilles est utilisé pour traiter le rhumatisme, le fruit étant utilisé pour soulager les douleurs musculaires	La plante contient des alcaloïdes, stérols, stéroïdes, terpénoïdes, coumarines, flavonoïdes Quelques composés isolés : 2-méthylformylfuran, furfural et 1,6-anhydro-β-D-glucopyranose	L'extrait aqueux des tiges a un effet modérateur, hypotensif et antioxydant
Cyathula prostrata	Amaranthaceae	Abouré : *ahué* Attié : *n-kpè* Baoulé : *dohi*	Plante herbacée, vivace, annuelle,	Espèce très répandue dans les pays tropicaux	Racines, feuilles, tiges, graines	La plante est utilisée contre la dysenterie	La plante est riche en saponosides, alcaloïdes,	L'extrait méthanolique de la plante a montré une activité anti-

		Gouro : *peolefou* Guéré : *déanoi*	ramifiée atteignant 1 m de long avec les tiges rampantes			La sève est appliquée sur les blessures et les chancres, aussi utilisée pour traiter les otites et les maux de tête	glycosides cardiotoniques, stérols, stéroïdes, coumarines, flavonoïdes Quelques composés isolés : un sesquiterpène (ecdystérone) ainsi que l'hexadécanoate d'éthyle, le 7,9-di-ter-butyl-1-oxaspiro, les acides palmitiques et linolénique	inflammatoire et analgésique chez les rats
Dacryodes klaineana	Burseraceae	Abouré : *essanvi* Agni : *krindja*	Arbre de taille moyenne dioïque, semperviren	Espèce pantropicale répandue dans les	Feuilles, écorce du tronc, pulpe du fruit	Les extraits sont utilisés contre la toux, les maux de ventre, douleurs intestinales	La plante contient des alcaloïdes, stérols, stéroïdes,	La plante a une activité antiradicalaire et antimicrobienne

		Attié : *sin dida, sagnon*	t atteignant 25 à 30 m de haut	régions forestières			terpènes, triterpènes, coumarines, flavonoïdes Quelques composés isolés : α-tocophérol (vitamine E)	
Eclipta prostrata	Asteraceae	Agni : *n'daliblé* Attié : *nikié* Baoulé : *n'dalou blé* M'Batto : *ohoudjè*	Plante annuelle, couchée ou dressée à la tige herbacée d'environ 50 cm de haut	Espèce des lieux humides rencontrés depuis Sénégal jusqu'au Cameroun	Les racines, feuilles, tiges, les graines	La plante est utilisée pour traiter la toux, l'asthme, les parasites, l'anorexie, les blessures, les maux de tête	La plante contient des saponosides, coumarines, alcaloïdes, flavonoïdes Quelques composés isolés : Un wedelolactone, des méthyl wedelolactone, acide oléanolique,	L'extrait à l'éther de pétrole et au méthanol stimule la repousse et la croissance des cheveux chez les rats albino1s

							Apigénine, Lutéoline, β-Sistostérol, Desméthylwedelolactone	
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Agni : *cocha* Attié : *n'goua* Baoulé : *koussoua*	Arbre de petite taille de 6 à 10 m de haut	Plante des formations secondaires, c'est un arbre répandu en Afrique et au Madagascar	L'écorce du tronc, l'écorce de la racine, les feuilles	La plante est utilisée dans le traitement des ictères, des gales, des teignes, des rages, des œdèmes, des dysménorrhées, de la toux	La plante contient des polyterpènes, coumarines, flavonoïdes et tannins. Quelques composés isolés : 1,3,8-tihydroxy-4,5-diisoprenyl-7-méthylanthrone	Elle possède des activités antiamibienne, antibactérienne, et antihyperglycémique
Heliotropium indicum	Boraginaceae	Attié : *koansannin* Baoulé : *kokokoro kombo*	Plante herbacée annuelle de 30 à 60 cm de haut aux feuilles alternées sur	Plante herbacée annuelle pantropicale poussant sur sols humides	La plante entière, les feuilles	La plante est utilisée dans les inflammations, les tumeurs, les infections cutanées, les	La plante contient des stérols, alcaloïdes de type indicine-N-oxide, stéroïdes, terpènes,	La plante possède des activités antifongiques et antibactériennes La plante est douée d'une

		Gouro : *klaouri*	les tiges âgées			diarrhées et le diabète	triterpènes, coumarines, flavonoïdes, amides Quelques composés isolés : helindicine, heliotrine, lycospsamine, pestalamide B	activité antioxydante, hypotensive et analgésique
Kalanchoe pinnata	Crassulaceae	M'Batto : *n'nangbrin*	Plante succulente atteignant 1 m de haut Les feuilles sont opposées glabres, prolifères sur les bords	Originaire de Madagascar, elle a été introduite dans les régions tropicales	Les tiges et les feuilles	L'extrait aqueux des feuilles aurait un effet neurosédatif. Les tiges et les feuilles sont employées pour des ulcères, des cancers et comme anti-infectieux	La plante est riche en lipide, glycosides, phénols, stérols, alcaloïdes, terpènes, coumarines, flavonoïdes Quelques composés isolés : astragaline,	Les extraits éthanoliques des feuilles ont montré une activité antibactérienne *in vitro* La plante est hépatoprotectrice, hypoglycémique et anti-inflammatoire

							friedeline, quercétine, lutéoline, rutine, 5,7-trihydroxyflavone	
Leucaena glauca	Fabaceae	Nom commun : faux mimosa	Arbre qui ne dépasse pas 5 m Les feuilles sont alternées et bipennées	Originaire de l'Amérique tropicale, la plante est devenue pantropicale	Les tiges, les feuilles et les fleurs	Le décocté des feuilles ou des graines est contre les douleurs abdominales, les vers, la blennorragie et des troubles visuels	La plante contient des glycosides, polyphénols, stérols, alcaloïdes Quelques composés isolés : quercétine, mimosine	Les extraits organiques des feuilles ont montré une activité nématicide *in vitro*, hypoglycémique
Mallotus oppositifolius	Euphorbiaceae	Baoulé : *tonda* Bété : *klanwizi* Guéré : *gnéhé-kloa*	Arbuste pouvant atteindre 4 à 6 m de haut	Espèce guinnéo-congolaise et soudano-zambienne	Les feuilles, écorces et les racines	L'infusion des feuilles et des d'écorce est utilisée pour expulser le ténia et traiter la	La plante contient des saponosides, lactones, sesquiterpènes, terpènes,	Les extraits aqueux et hydroalcooliques des feuilles sont antibactériens, antiproliférative

				largement répandue		diarrhée, les infections urinaires, les maladies vénériennes, le paludisme et la fatigue générale	anthraquinone, stérols, alcaloïdes Quelques composés isolés : acide coumarique, apigénine, β-sitostérol, gallocatéchine	sur des cellules cancéreuses, antioxydants et anti-inflammatoires
Magaritaria discoidea	Euphorbiaceae	Baoulé : *kwékwé sia* Dioula : *barambara* Guéré : *n'Dérou-klémondé*	Arbre atteignant 30 m de haut aux feuilles alternées, ovales à oblancéolées	En Côte d'Ivoire, on la retrouve dans la région de Bouaké, d'Agboville, de Bouna et de Man	Les feuilles, l'écorce de tige et l'écorce de racine	La plante est utilisée dans le traitement des helminthiases, des blessures, plaies de bouche, des furoncles et de la blennorragie	La plante contient des stérols, polyphénols, tanins, terpènes, anthraquinone, alcaloïdes Composés isolés : margadiscoside	Les feuilles ont montré une activité antiparasitaire
Microdesmis keayana	Pandaceae	Attié : *kpéninzan*	C'est un arbuste dioïque	La plante se retrouve en Afrique de	Les feuilles, rameaux,	Les feuilles, les rameaux ou les racines écrasées	Elle contient des stérols, polyphénols,	Les extraits aqueux et alcooliques ont

			atteignant 3 à 6 m de haut	l'Ouest et centrale dans le sous-bois des forêts naturelles	les racines	s'appliquent sur les plaies pour arrêter les saignements et les cicatriser	tanins, flavonoïdes, terpènes, anthraquinone, alcaloïdes Composés isolés : xanthoquininamide (6-hydroxyquinoline-4-carboxamide)	montré des propriétés hypotensives et vasorelaxantes *ex vivo* (ainsi qu'une activité antiplasmodiale)
Monodora myristica	Annonaceae	Attié : *n'kpo* Malinké : *tigani* Ebrié : *annéhia* Agni : *effouin*	C'est un arbre de 30 à 35 m de haut et 70 cm de diamètre à la base	C'est un arbre des forêts secondaires, il est présent en Afrique tropicale	Les graines et l'écorce	Les graines et l'écorce sont utilisées dans le traitement des maux d'estomac, les états fébriles, les maladies oculaires et infectieuses	Elle contient des alcaloïdes et des huiles essentielles dont α-phellandrène, α-pimène, p-Cyméne	L'huile essentielle issue des graines a des propriétés anti-spasmodiques et spasmolytiques sur l'intestin de cobaye isolé

Musanga cecropioides	Urticaceae	Abbey : *loho* Agni/Baoulé : *edjugn* Attié : *monh*	C'est une plante de taille moyenne atteignant 30 m de haut caducifoliée ou sempervirent	Le parasolier se retrouve dans les forêts humides secondaires d'Afrique de l'Ouest	Les écorces, feuilles et les racines	Le décocté de l'écorce des feuilles ou des racines facilite l'accouchement et s'utilise contre l'hypertension	La plante contient des stérols, polyphénols, tanins galliques, flavonoïdes, triterpènes, anthraquinone, alcaloïdes Composés isolés : acide 3,4-dihydroxybenzoïque. Le 3,4-dihydroxyben-zaldehyde	L'extrait éthanolique de l'écorce a des effets antidiarrhéiques chez les rats Les extraits aqueux des feuilles sont myorelaxants
Nauclea diderrichii	Rubiaceae	Attié : *badi* Ebrié : *afé haingré* Agni : *bossouama-boha*	*Nauclea diderrichii* est une plante sempervirente atteignant	La plante est originaire de l'Afrique centrale Elle est bien répandue en	Les écorces et les feuilles	Le décocté de l'écorce est prescrit dans les cas d'anémie, de maux d'estomac et d'ingestion	La plante contient des glycosides, saponosides, stérols, polyterpènes, tanins, terpènes,	Les extraits aqueux des feuilles ont un pouvoir antihyperglicémique *in vitro*

			30 à 40 m de haut	Afrique de l'Ouest			coumarines et flavonoïdes Composés isolés : aglucone, naucledal, epinaucledal et seconaucleda	Les extraits méthanololiques ont des actions antistaphylococci que *in vitro*
Paullina pinnata	Sapindacea e	Attié : *tondui-biébun* Baoulé : *tro-ndui* Dioula : *kakala* Agni : *tr*on'di	Arbre lianescent pouvant atteindre 20 m de haut, fortement branchu Le fût est irrégulier et l'écorce finement écailleuse	Espèce à large amplitude écologique se trouvant en forêt dense comme en savane Elle est répandue en Afrique intertropical e	Les tiges feuillées	La tige feuillée séchée sous forme de poudre ou la tige fraîche en décoction sont utilisées pour traiter la fièvre par voie orale Le décocté est utilisé pour soigner la diarrhée, le vomissement et les hémorroïdes	La plante est riche en saponosides, stérols, polyterpènes, tanins, terpènes, triterpènes, glycosides cardiotoniques, polyphénols, coumarines et flavonoïdes Composés isolés : paullinoside A,	L'extrait aqueux des feuilles possède une activité antimicrobienne *in vitro*, un pouvoir antioxydant L'extrait méthanolique et hydroacoolique a des effets antianémiques et anthelmintique

							paullinomide A, le β-sitostérol, β-amyrine	
Periploca nigrescens	Apocynaceae	Attié : *akpeubité* Baoulé : *sourouboué* Oubi : *gao wolouhou*	Liane ligneuse à la base, atteignant 8 m de haut, glabre à latex copieux Les feuilles sont opposées et simples	Elle est présente en Afrique de l'Ouest et centrale dans les forêts secondaires	Les racines, écorces, les feuilles et le latex	Le décocté de la plante entière ou des feuilles est utilisé en lavement pour traiter les problèmes rénaux importants et comme abortif	La plante est riche en saponosides, stérols, polyterpènes, tanins, terpènes, triterpènes, hétérosides cardiotoniques, polyphénols et flavonoïdes Composés isolés : La strophanthidine, la cymarine, β-sitostérol, le cardenolide et β-amyrine	L'extrait hydroalcoolique des feuilles est spasmogénique chez les rats et cardiotoniques chez les cobayes L'extrait aqueux s'est montré analgésique, anti-inflammatoire, antipyrétique chez les rats
Plectranthus	Lamiaceae	Abouré : *ontue*	Plante herbacée	Elle est présente	Les racines,	Les feuilles sont utilisées dans le	La plante contient des	Des extraits éthanoliques de

monostachyus		Agni : *n'zissihoro* Baoulé : *ziziaroro* Oubi : *gbêpê*	annuelle ou vivace, aromatique, légèrement succulente, atteignant 100 cm de haut	depuis le Sénégal jusqu'au Tchad, en République Centrafricaine, au Congo, en Angola et en Côte d'Ivoire Elle se retrouve dans les endroits humides	les feuilles et les tiges	traitement de l'hypertension artérielle et de frontanelle Le jus des feuilles est sédatif, est utilisé contre la colique, les maux de tête	polyphénols, saponosides, polyterpènes, tanins, terpènes, triterpènes, glycosides et alcaloïdes et flavonoïdes Composés isolés : acide-3-O-α-L-rhamnopyranosyl (28→1)-β-D-glucopyranosylester-quinovique ; acide-3-O-β-D-rhamnopyranosyl (1→2)-D-glucopyranosyl quinovique A-pinène, acétylcholine, α-farnésène	feuilles ont une activité anticonvulsive, anti-inflammatoire et analgésique chez les souris Des extraits chloroformiques et aqueux des feuilles ont une action antipyrétique, antimalarique et antiulcéreuse dans les modèles expérimentaux murins

Psidium guajava	Myrtaceae	Abouré : *adouaba* Agni : *adouoba* Attié : *adamba*	Arbuste de 3 à 4, voire 10 m de haut	Natif des Caraïbes et de l'Amérique centrale, c'est un arbre fruitier que l'on retrouve aussi bien en Amérique qu'en zone tropicale	Les feuilles, le bourgeon et l'écorce	Ses usages sont multiples : entre autres la plante est utilisée contre la diarrhée, la dysenterie, l'anorexie, les maux d'estomac, les pertes vaginales et les dermatoses	Elle contient des polyphénols, anthocyanes, saponosides, la résine, polyterpènes, tanins, terpènes, triterpènes, des crystaux d'oxalate de calcium, acide gallique, alcaloïdes et flavonoïdes Composés isolés : morin-3-O-lyxoside, avicularine, morin-3-O-α-L-lyxopyranoside et morin-3-O-α-L-arabopyranoside	L'extrait aqueux des feuilles possède une activité antitussive, hypoglycémique, hypotensive et hépatoprotectrice

Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Abbey : *akpi* Baoulé : *akpi kroumen, katotou* Yacouba : *goodi* Ebrié : *propossi*	Arbre de 60 m de haut. Les feuilles sont digitées, composées de 3 à 5 folioles	C'est un arbre dont l'aire de répartition s'étend depuis le sud du Sénégal jusqu'au Kenya En Côte d'Ivoire, elle est présente dans les formations de la région forestière	Les feuilles, le bourgeon et l'écorce	Elle est utilisée dans le cas de dysenterie, de stérilité féminine ; elle jouerait un rôle dans les stimulations de l'ovulation, d'œdèmes plus ou moins généralisés, de maux de ventre et de fièvre	Elle contient des polyphénols, saponosides, polyterpènes, tanins, alcaloïdes et flavonoïdes Composés isolés : heudelotinone, acide E-ferulique	La consommation de l'huile des graines a réduit le taux de cholestérol et de triglycérides sanguins chez les rats
Trema orientalis	Ulmaceae	Abbey : *adachia* Baoulé : *azisian* Attié : *amachia*	C'est un arbuste atteignant 8 m de haut	C'est une espèce de régions forestières secondaires en voie de reforestation	Les feuilles	C'est une plante d'accès facile et utilisée pour traiter les démangeaisons générales du corps	Elle contient des leucocyanidine, acides caféiques, saponosides, polyterpènes,	L'extrait aqueux induit la stimulation de la contractilité du duodénum de lapin, des actions antiplasmodiales

		Dioula : *sokala*		Elle est répandue dans les lieux humides des savanes		Elle est utilisée pour traiter la gale, le paludisme chez les femmes enceintes, les dermatoses, la folie, l'asthme et la bradycardie	tanins, anthocyanes, acide linoléique, acide oléique, alcaloïdes et flavonoïdes	et hypoglycémiques
Urena lobata	Malvaceae	Krou-Guéré : *kokri kokri*	C'est une plante subligneuse, ramifiée, au port dressé, à aspect buissonnant et de 0,5 à 2 m de haut	C'est une plante d'origine asiatique, une espèce pantropicale	La plante entière, les feuilles	Les racines sont appliquées sur les rhumatismes La décoction des racines est prescrite en cas d'indigestion Les copeaux d'écorce de tige s'appliquent sur les plaies et le macéré prescrit en cas de diarrhée	Elle contient des polyphénols, coumarine, saponosides, tanins et flavonoïdes. Composés isolés : quercétin, kaempférol, quercétin- 3-O-rutinoside et Kaempférol- 3-β-glucopyranoside	L'extrait aqueux possède une action antidiabétique chez le rat Cet extrait est aussi stimulateur sur la motilité intestinale et analgésique

Vismia guineensis	Hypericaceae	Abbey : *uobéhiapi* Baoulé : *loukrou* Attié : *nguamo* Malinké : *djara*	C'est un arbrisseau ou un arbuste atteignant 2,5 m à fût et branches tortueux	Cette plante est peu commune On la rencontre çà et là surtout dans les savanes soudaniennes arbustives et boisées	La résine de l'écorce, les tiges feuillées et les feuilles	La plante est utilisée contre les affections de la peau Le décocté est utilisé en bains pour les troubles dermiques communs : l'herpès, la lèpre et les syphilis	Elle contient des polyphénols, coumarine, saponosides, tanins et flavonoïdes. Composés isolés : vismaquinone A et B, caloxanthone, 3-O- (2-méthoxy-3-méthylbut-3-ényl)-émodine	Les feuilles ont montré des activités antiparasitaires
Waltheria indica	Malvaceae	Adioukrou : *irkpiting* Attié : *appié-so* Guéré : *m'blogou*	C'est une plante ligneuse avec un tronc robuste	La plante pousse dans les zones perturbées, en bordure de route, dans les vieux	La plante entière, les fleurs, les bourgeons et les feuilles	Elle est utilisée dans le traitement de diverses pédiculoses ; des candidoses, des mycoses	Elle contient des stérols, polyphénols, coumarine, anthocyanes, alcaloïdes, saponosides, anthroquinones,	L'extrait éthanolique des racines possède une activité antiasthmatique et anti-inflammatoire chez le rat

			Elle est répandue dans les régions subtropicales et tropicales	pâturages, dans les champs de coton			tanins et flavonoïdes Composés isolés : douetin X, Yet Z ; épicatéchine, quercétique, kaempférol-3-O-β-D- (6''-E-p-coumaryl)-glucopyranoside	
Xylopia aethiopica	Annonaceae	Baoulé : *sin n'dian* Attié : *foun tsan* Malinké : *kani*	C'est un arbre de 8 m à 15 m de haut	Elle se retrouve dans les galeries forestières	Les écorces, feuilles, racines, tiges, fruits	Elle est vermifuge, lutte contre les courbatures fébriles, et les broncho-pneumopathies	Elle contient des stérols, polyphénols, coumarine, alcaloïdes, saponinines, des carbohydrates, anthroquinones, tanins et flavonoïdes	L'extrait éthanolique des fruits a une activité antiproliférative *in vitro* contre un panel de cellules cancéreuses Elle possède des activités anti-inflammatoires et antiarthritique

							Composés isolés : α-terpinène, α-terpinèn-4-ol	
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Attié : *bahé* Baoulé : *tiendia* Ebrié : *simono* Gouro : *yore iri*	C'est un arbre atteignant 35 m de haut, le fût est court, au bas branchu	C'est une espèce guinéo-congolaise, souvent dans les formations secondaires	Les écorces, feuilles et les tiges	Plusieurs travaux ont été entrepris sur cette espèce ; elle a des propriétés antiseptiques, le décocté est prescrit en boisson contre le paludisme	Elle contient des terpènes, coumarine, alcaloïdes, des et flavonoïdes Composés isolés : le Tembetarine, la Nitidine et la magnoflorine	L'huile essentielle des feuilles a montré une activité larvicide *in vitro* sur les larves d'*Anophelis gambiae* L'extrait d'écorce des tiges a une action anticancéreuse et antiplasmodiale

II. Savoirs et savoir-faire locaux

Coordinateur : M. W. KONÉ
Experts : M. HADDAD
Contributeurs : A. FOURNIER, T. B. F. HONORA

1. Introduction

Depuis l'Antiquité, les plantes sont utilisées à des fins thérapeutiques, religieuses, cosmétiques, nutritionnelles et d'embellissement et toutes les civilisations et cultures sont familières de leur utilisation. En Afrique, les savoirs locaux développés sont de plus en plus perçus comme le chaînon manquant à considérer dans le paradigme de développement. Par exemple, l'industrie pharmaceutique reconnaît la valeur de l'« ethnomédecine » pour la recherche de médicaments nouveaux et commercialisables en se basant sur des produits médicinaux naturels déjà utilisés par les guérisseurs traditionnels et/ou des populations locales entières.

La Côte d'Ivoire se caractérise par sa grande diversité ethnique. Ainsi, on distingue quatre grands groupes ethniques, composés d'une soixantaine d'ethnies. Ce sont :

– les *Mandé* dans le Nord-Ouest (Malinké, Dan, Gouro, etc.) ; les *Gur* (*Gour*) ou Voltaïques dans le Nord-Est (Sénoufo, Lobi, Koulango, etc.) ;

– les *Krou* dans le Sud-Ouest (Bété, Wé, Dida, Godié, Néo, etc.) ;

– les *Akan* dans le Sud-Est (Baoulé, Agni, Abron, Attié, etc.).

Ces quatre groupes permettent de définir quatre aires culturelles, et cette diversité ethnique et culturelle permet d'observer un grand nombre de traditions faisant ressortir diverses valeurs. Chaque ethnie possède un savoir-faire basé sur de riches us et coutumes, de multiples rites initiatiques, etc. Les

cultes s'appuient sur une série d'intermédiaires, composés de génies, ancêtres, dieux secondaires, représentés sous la forme de statuettes à forme humaine. Le but de ces représentations est d'en capter les influences bénéfiques et écarter les puissances du mal. Ces savoirs et savoir-faire locaux ont été enrichis au fil du temps par les connaissances des différents peuples qui ont immigré en Côte d'Ivoire, surtout ceux provenant des pays limitrophes. Ces immigrés se regroupent souvent et poursuivent des pratiques apportées de leur pays d'origine. Des recettes s'échangent entre voisins, notamment les pratiques thérapeutiques et alimentaires, et finissent par faire partie intégrante de la culture. Sur le plan alimentaire par exemple, nous pouvons citer le *zomko*, une boisson à base de poudre de mil (céréale), d'origine burkinabé ; l'*abolo* (gâteau à base de farine de riz ou de maïs), d'origine béninoise ; l'*akassa* (pâte à base de farine de maïs fermentée), d'origine ghanéenne ; et le *tchèp* (riz) d'origine sénégalaise. Aujourd'hui, ces mets font partie de la vie sociale de la population vivant en Côte d'Ivoire.

Le ministère de l'Environnement et du Développement durable, à travers sa direction des politiques et stratégies de développement durable, a identifié de façon non exhaustive 23 pratiques et rites conformes développement durable (DD). Parmi celles-ci, huit intègrent l'usage ou des rites relatifs aux substances naturelles d'origine végétale (SOV), sans aucune précision sur la nature exacte des espèces végétales utilisées.

Cette partie du travail porte sur les savoirs et savoir-faire locaux relatifs aux SOV de la Côte d'Ivoire.

2. Patrimoine relevant des substances naturelles d'origine végétale

De façon générale, les plantes et les connaissances relatives aux SOV, les médecines traditionnelles, constituent un patrimoine important du continent africain. En Côte d'Ivoire, le PNPMT a consenti des efforts pour mettre en place des bases de données sur les savoirs et savoir-faire locaux de la médecine traditionnelle dans le cadre de la protection légale de ces connaissances ancestrales. On dispose aujourd'hui :

– d'une base de données sur les plantes médicinales, établie dans l'objectif de faciliter la recherche sur cette catégorie de plantes ;

– d'un logiciel spécialisé destiné à faciliter le recensement des tradipraticiens de santé dans les 12 régions administratives de la Côte d'Ivoire ;

– d'un répertoire national des praticiens de la médecine traditionnelle par régions et districts sanitaires, spécialités et pathologies prises en charge.

D'autres données sur les savoirs ancestraux concernant les plantes médicinales de Côte d'Ivoire sont disponibles dans les bases Prélude et Prota. Pour les plantes ayant des valeurs d'usage autres – à savoir : alimentaire, cosmétique, etc. –, des données sont disponibles dans des rapports et des mémoires scientifiques.

Des documents sont aussi disponibles sur les pratiques et cérémonies rituelles telles que la célébration de la fête des Ignames dans plusieurs zones ou groupes ethniques ; le *Dipri* ; les rites initiatiques du *Poro* et du *Tchologo*, etc. Il existe des données sur les savoirs des *Komian* (féticheuses et prêtresses) de Côte d'Ivoire, des documents d'étude Connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des praticiens de médecine traditionnelle du Nord de la Côte d'Ivoire.

Ces savoirs traditionnels, intégrant les SOV, sont d'un grand intérêt pour les scientifiques et les entreprises. Or le contexte social moderne entraîne la disparition de nombreuses pratiques traditionnelles et, par ailleurs, de nombreuses espèces végétales qui entrent dans ces usages sont en cours de la raréfaction ou proches de l'extinction (AKPAVI *et al.*, 2012).

2.1. Domaine santé-médicaments

Une grande diversité de plantes médicinales est utilisée dans les soins de santé et la pharmacopée en Côte d'Ivoire. Près de 1 500 espèces entrent dans la préparation des médicaments traditionnels (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1999). Selon AKÉ ASSI (2001-2002), 38,6 % de la flore de plantes vasculaires — qui est estimée à 3 880 espèces — sont utilisés comme plantes médicinales. Ce chiffre pourrait encore être revu à la hausse à la suite des enquêtes ethnobotaniques qui continuent d'être menées dans les diverses aires ethnoculturelles de la Côte d'Ivoire, dont certaines n'avaient pas encore fait l'objet d'exploration.

2.1.1. Savoir-faire

2.1.1.1. SAVOIRS BOTANIQUES

Une personne n'est autorisée à aller récolter des plantes qu'en fonction de sa maîtrise de la science de reconnaissance botanique apprise de son formateur. L'ethnotaxonomie joue un rôle important dans l'usage des savoirs locaux. D'une manière générale, on note une perte importante des connaissances relatives à l'étymologie et aux significations littérales des

noms des plantes (AMBÉ et MALAISSE, 2000) dans les quatre aires ethnoculturelles de la Côte d'Ivoire. L'attribution de noms aux plantes est souvent liée au milieu de vie (critères écologiques) de la plante, à son usage, à son aspect, à ses caractéristiques morphologiques ou organoleptiques, à ses effets sur le corps humain ou en référence à sa ressemblance avec un animal donné par sa forme, au comportement de ce dernier dans la nature, ou des concepts socioculturels, etc. Les noms donnés à certaines plantes évoquent leurs vertus thérapeutiques (SANOGO, 2006) (annexe 1).

La littérature est pauvre dans ce domaine, qui mérite d'être approfondi (AMBÉ et MALAISSE, 2000 ; SIDIO et N'GUESSAN, 2020). Quelques exemples sont donnés dans le tableau 1. Ces exemples montrent des similitudes ou des différences dans les caractères considérés pour la taxonomie traditionnelle d'un groupe ethnique à un autre. Cette base de nomenclature est à sauvegarder à cause du risque de perdre ce patrimoine culturel.

Espèces végétales	**Noms locaux**	**Symboles**	**Groupes ethniques**	**Références**
Combretum molle	*Kahadjaba*	« Qui divise le village » (le bois de cette plante ne doit jamais être utilisé pour la cuisson d'un repas)	Senoufo (Ferkessédougou)	KONÉ, 1998
Chromolaena odorata	*Zrégbéyi* *Zaglohè*	« Quel jour es-tu arrivé ? » (en raison du caractère invasif de la plante) Espèce envahissant très rapidement les champs après les défrichements	Bété (Gagnoa) Guéré	SIDIO et N'GUESSAN, 2020 TÉRÉ, 2007
Combretum racemosum	*Goubli youéda* *N'lhôhou* *Gopôtigué*	Pour maintenir la mère et le nourrisson en bonne santé Épine à éléphant (les grandes épines disposées sur la tige sont même dangereuses pour l'éléphant ou, du moins, presque aussi grosses que lui)	Bété (Gagnoa) Guéré Sénoufo (Ferkessédougou)	SIDIO et N'GUESSAN, 2020 TÉRÉ, 2007 KONÉ, 1998

		Plante du coq (en raison des épines comparables à l'ergot du coq)		
Tetrapleura tetraptera	*Kousèkèsè kè*	Pour conjurer le mauvais sort et chasser les esprits terrifiants (la plante est une sorte d'encens qui dégage une odeur pénétrante lorsqu'elle est brûlée)	Bété (Gagnoa)	SIDIO et N'GUESSAN, 2020
Rhygiocarya racemiflora	*Liglotiti*	Pour les cas désespérés	Bété (Gagnoa)	SIDIO et N'GUESSAN, 2020
Sida urens	*Bôh gboudou*	Propriété de querelle ou encore maison jalousement gardée (du fait que cette plante est jalousement protégée par les éléphants qui l'apprécient beaucoup)	Bété (Gagnoa)	SIDIO et N'GUESSAN, 2020
Acanthospermum hispidum	*Sohon-ô Gbahè*	Ergot de coq (en raison de la forme et la disposition des épines sur la tige)	Guéré	TÉRÉ, 2007
Ageratum conyzoides	*Po'Nôn* *Ploulou wouli titi*	Puante ou odorante (en raison de l'odeur très repoussante dégagée par les feuilles et les tiges) Plante aux cheveux blancs (en raison des capitules de couleur blanche assimilable	Guéré Bété (Gagnoa)	TÉRÉ, 2007 SIDIO et N'GUESSAN, 2020

		à la chevelure d'un vieillard)		
Cola nitida	*Yé-tou*	Arbre à route (en raison de l'ouverture des pistes liée au ramassage des cabosses)	Guéré	TÉRÉ, 2007
Rauvolfia vomitoria	*Pbinbolo*	Qui trouble le ventre	Lobi	HOFFMANN, 1987
Tinnea barteri	*Bikibir gnokpona* *Baar n gbembal*	« La calebasse des enfants morts à la naissance » « Grelot de lièvre » car ses fruits ressemblent aux grelots portés par certains danseurs lors de fêtes traditionnelles	Lobi Syamou	HOFFMANN, 1987
Vernonia nigritiana	–	« Le savon du pauvre » car il s'agit d'une herbacée dont l'écorce pilée mousse comme du savon	Lobi	HOFFMANN, 1987

Tableau 1 : Quelques plantes et leurs noms locaux.

2.1.1.2. PRATIQUES DE DIAGNOSTIC ET CATÉGORIES DE PATHOLOGIES TRAITÉES

Chaque peuple de Côte d'Ivoire a sa propre vision du monde et son propre découpage, et les variantes sont nombreuses sur un même schéma général : ainsi, le monde des ancêtres et celui de Dieu peuvent être réunis en un seul etc. Pour les Baoulés (YAO, 2012) par exemple, l'univers est composé de trois grands types de réalités interconnectées :

– le domaine de Dieu (*Annangaman Nyamien* en baoulé), représenté par le firmament ;

– le domaine des êtres vivants (humain, animal, végétal) et des génies, représenté par le monde terrestre (*Assiè* en baoulé) ;

– le domaine des êtres supranaturels, où résident les mânes des ancêtres, et qui est représenté par l'au-delà (*Blôlô* en baoulé).

Les génies sont la plupart du temps invisibles et appartiennent au monde supranaturel, mais ils partagent la terre avec les autres êtres vivants et interagissent continûment avec eux.

Le comportement des humains peut affecter les entités qui composent le monde. Ils expriment leur respect vis-à-vis d'elles en respectant des interdits (par exemple alimentaires ou sexuels) et en se conformant à des prescriptions (par exemple sacrificielles ou cérémonielles). Des ruptures d'interdits ou le non-respect de prescriptions constituent un manque de respect envers ces entités supranaturelles qui les sanctionnent donc par la maladie ou même la mort du coupable ou des siens, parfois même toute la collectivité peut être atteinte par des maladies ou autres calamités (aléas climatiques ou autres). Le meurtre d'un humain et de certains grands animaux nécessite aussi une purification. La maladie est expliquée comme une rupture d'équilibre entre les éléments qui constituent l'être humain. Celui-ci est composé de trois entités : le corps, l'esprit et généralement des « âmes » de divers types (plus ou moins nombreuses selon les peuples), qui se trouvent ordinairement dans un état d'équilibre (HAXAIRE 1994b). Pour éliminer la maladie, et en particulier soigner le corps, il faut rétablir l'équilibre ou les relations entre le corps, l'esprit, l'âme, et les forces surnaturelles. Certains individus sont censés savoir mobiliser des forces de l'invisible pour nuire à autrui, notamment en le rendant malade. Des pratiques anti-sorcières interviennent alors. Tout soin médical est donc aussi un acte religieux ou magique.

Les modèles de lecture de la maladie en Afrique sont pluriels, ils sont liés aux conceptions de la personne et des entités qui composent le monde et aux représentations étiologiques de la maladie qu'a développé chaque peuple (voir par exemple HAXAIRE [1998] pour les Gouro et CROS [1990] pour les Lobi). Les diverses logiques théoriques et pratiques, sont également liées à des réalités sociales et à leur dynamique. Il est important de souligner la complexité de l'institution médicale africaine, qui est en outre influencée par les modes d'acquisition du pouvoir thérapeutique, l'identité des agents de santé, les méthodes d'intervention, les liens de diverses institutions sociales entre elles (modernes comme traditionnelles) etc. Ainsi, les SOV sont utilisées contre toute une panoplie de pathologies, dans un but curatif, préventif, de protection, d'exorcisme, etc. (HAXAIRE, 1985). Dans l'étiologie de la maladie, il existe de multiples modèles de lecture qui ne s'excluent pas entre eux. Ainsi, les malaises consécutifs à une morsure de serpent sont causés par le venin, mais la morsure peut avoir été provoquée par une rupture

d'interdit. Des substances naturelles, dont des plantes, peuvent agir sur les diverses dimensions de la maladie (HAXAIRE, 1994c). Les maladies peuvent être, à un premier niveau, causées par des dysfonctionnements du corps, des lésions ou par des agents infectieux et à un second niveau correspondre à des punitions que vous adresse l'invisible. La médecine traditionnelle dispose de moyens de diagnostic à ces deux niveaux et ce sont souvent les mêmes spécialistes (devins, guérisseurs) qui savent identifier et traiter les aspects physiques, mentaux et supranaturels des maladies (encadré 4). Ils peuvent prescrire à la fois un traitement à base de plantes et des sacrifices et offrandes, les deux méthodes n'étant pas perçues comme différentes ou opposées, ni même comme distinctes. Par exemple, dans le modèle biologique, quelques pratiques de diagnostic sont de lier les causes des éléments naturels comme la nourriture pour les troubles digestifs, la saison pour le paludisme, l'effort physique aux lombalgies, etc.

Encadré 4

Exemple de pratique de diagnostic traditionnel du diabète sucré

Dans la pratique de diagnostic traditionnel du diabète sucré, le goût sucré de l'urine et la présence de fourmis sont utilisés. Dans ce cas, il est demandé à la personne souffrante de faire les urines dans un récipient qui est déposé dehors. Le patient peut aussi les faire directement au sol. Au bout de quelque temps, si des fourmis mélifères viennent sur les urines, ceci constitue un indicateur de présence de sucre. Le nombre de fourmis sera sensiblement proportionnel à une quantité plus ou moins importante de sucre dans l'urine.

Cette pratique était courante chez de nombreux praticiens de la médecine traditionnelle.

Les traitements administrés vont avoir simultanément plusieurs effets :

– le traitement symptomatique des maladies physiques se fait à l'aide de produits de la pharmacopée traditionnelle, soit par automédication, soit par le recours à l'entourage ou à un guérisseur. Il s'agit des infections microbiennes et parasitaires, des maladies du tube digestif, des affections de l'appareil respiratoire, du cancer, du diabète, de l'hypertension artérielle, des soins obstétricaux, des soins pédiatriques, des fractures, etc. (BOUQUET et DÉBRAY, 1974 ; VISSER, 1975 ; ADJANOHOUN et AKÉ-ASSI, 1979 ; AKÉ-ASSI, 1984 ; CHENU, 1987 ; ZIHIRI, 1991 ; LOROUGNON, 1993 ; BELLOMARIA et KACOU, 1995 ; WEISS, 1997 ; KONÉ, 1998 ; KONÉ *et al.*, 2002a, b ; AKÉ *et al.*, 2006 ; N'GUESSAN *et al.*, 2009 ; ; KONÉ *et al.*, 2012 ; MALAN *et al.*, 2015 ; ADOU *et al.*, 2016 ; KOULIBALY *et al.*, 2016 ; LAGOU *et al.*, 2016 ; MONYN *et al.*, 2016 ; OUATTARA *et al.*, 2016 ; KOUASSI *et al.*, 2017) ;

– dans le cas de maladies psychologiques relevant de conflits psychosociaux comme les problèmes conjugaux, les blessures de cœur, etc., des plantes peuvent aussi être prescrites pour un rééquilibrage psychique de la personne malade (YAO, 2012 ; TCHÉRO, 2013) ;

– la part de la maladie qui est attribuée à l'action d'un élément (réel ou symbolique) extérieur au malade peut aussi faire intervenir des plantes. Il s'agit de références faites à Dieu, aux génies, aux ancêtres et aux sorcelleries et fétiches et de plantes qui agissent sur eux (YAO, 2012 ; TCHÉRO, 2013). C'est en particulier le cas de la médecine des meurtriers chez les Lobi (PÈRE 1982, BONNAFÉ et FIÉLOUX 1984). Le traitement sera alors basé sur des formules et des pratiques rituelles dans le cas par exemple des empoisonnements, du non-respect des totems, des possessions par génies, etc.

2.1.1.3. PRATIQUES THÉRAPEUTIQUES EN MÉDECINE TRADITIONNELLE

On peut distinguer trois types de pratiques thérapeutiques traditionnelles :

– les thérapies médicamenteuses : les recettes traditionnelles sont des préparations médicamenteuses à base de matières premières végétales, animales ou minérales. Elles sont administrées aux malades par les différents orifices naturels, quelquefois en bain ou dans des lésions de scarifications ;

– les thérapies non médicamenteuses : les thérapies sont spirituelles, physiques et mentales ;

– les thérapies mixtes qui associent traitement médicamenteux et spirituel.

Pratiques de récolte

Dans toutes les aires ethnoculturelles, les tradipraticiens sont conscients que la récolte est la première étape, et pas la moindre, de la mise en œuvre d'un traitement efficace. Un savoir technique et spirituel accompagne souvent la récolte de la plante, ponctué d'incantations et rites particuliers. Les sciences exactes reconnaissent la valeur de certaines de ces pratiques, mais d'autres relèvent d'un registre différent. Il sera parfois recommandé de dire une prière ou une parole, de se déchausser ou se dévêtir avant l'accès à la plante. Dans certains cas, le praticien fera la récolte avant le lever ou après le coucher du soleil ou encore du côté soleil levant et du côté soleil couchant. Le collecteur a parfois l'interdiction d'adresser la parole à quiconque avant d'avoir fini la récolte de la plante. Dans certaines régions, il existe aussi des jours sacrés (vendredi et dimanche) pour la récolte (KOUA *et al.*, 2017). L'observance des différents rituels et des moments requis pour la cueillette relèvent de la stratégie curative des thérapeutes, qui mettent en articulation deux modes de pensées. La première étant une accumulation sur

un genre empiriste et la seconde, une pensée symbolique agencée, dans laquelle l'invisible s'impose.

Pratiques de préparation des remèdes

Dans toutes les aires ethnoculturelles de la Côte d'Ivoire, deux modes ou formes de préparation des recettes médicinales se rencontrent et dépendent de la maladie à traiter.

Le premier mode, populaire, accessible à toute la population, relève généralement du sceau familial ou de l'environnement social. Il est dénudé de tout secret.

Le second mode est assujetti au secret professionnel. Il est réservé aux détenteurs de savoirs ancestraux. Les remèdes sont préparés soit à partir d'une unique plante (recettes monospécifiques), soit à partir d'au moins deux plantes (recettes plurispécifiques). L'association des espèces dans la préparation médicinale le cas échéant est motivée sans nul doute de la propriété curative des plantes, il dépend de l'effet recherché et varie par conséquent d'un praticien à un autre suivant le mode d'acquisition du savoir et les représentations des maladies (SANOGO, 2014).

Pour préparer le remède dans cette seconde forme, le tradithérapeute demande donc au patient d'apporter un canari (marmite en argile cuite) dans lequel il met la ou les plante(s) et autres ingrédients (encadré 5). C'est plutôt une calebasse qui est utilisée comme récipient dans le cas d'une purification ou d'envoûtements, avec la symbolique que le mal coulera sur le corps de la même manière que l'eau coule sur la face extérieure de la calebasse.

En général, les remèdes sont composés selon la connaissance empirique des plantes et selon leur efficacité symbolique par décoction, macération, infusion, réduction en poudre, pétrissage, etc. des différentes parties d'une plante (feuilles, écorces, racines, fleurs, fruits, etc.).

Pratiques de traitement et d'administration

Dans la plupart des cas, le patient rentre chez lui avec les remèdes prescrits par le guérisseur. L'application du traitement par le patient peut être précédée de prière ou d'incantation. Certains jours ou moments du jour (avant le lever du soleil), certains lieux et une orientation du patient par rapport aux points cardinaux (bain à un carrefour, position faciale au lever du soleil) sont prescrits (KONÉ, 1998 ; YAO, 2012). Les modes d'administration ainsi que les interdits et l'ensemble d'éléments symboliques qui les soutiennent, sont alors indiqués. Ces interdits peuvent être d'ordre alimentaire (ADJET *et al.*, 2016), sexuel (abstinence sexuelle car acte considéré comme impur), évitement des souillures (les menstrues sont considérées comme une matière dangereuse dans les sociétés traditionnelles), etc. pendant le traitement (ADJET *et al.*, 2016 ; KOUASSI, 2019). C'est dire que la quête de la guérison et les protocoles de soins s'appuient sur les représentations sociales de l'homme et de la société

dans sa globalité. La guérison dépend de ses rapports avec ce qu'il consomme (plantes et animaux) et du respect scrupuleux des règles issues des représentations sociales reçues et cristallisées par la socialisation (ADJET *et al.*, 2016). Quand la maladie est grave, il arrive parfois que le malade soit interné chez le praticien qui fera un suivi de l'état de santé de la personne.

Dans certaines régions de la Côte d'Ivoire, la pratique des traitements se fait suivant une symbolique basée sur les chiffres. Ainsi, l'homme est rattaché aux valeurs impaires et les femmes aux valeurs paires. La posologie s'appliquera donc selon le sexe, avec comme unité de mesure la paume de la main : deux fois dans chaque paume pour une femme et deux fois dans la paume droite et une fois dans la paume gauche pour un homme. Certains instruments de mesure sont des cuillères en calebasse ou une feuille pliée en forme de récipient (par exemple, les feuilles de manguier dans le nord). Quel que soit l'instrument de mesure, le symbole des nombres est toujours conservé. Il est intéressant de noter qu'au Burkina Faso, ces gestes pour l'administration sont aussi exécutés trois, quatre ou sept fois selon le sexe du malade.

Encadré 5

Exemple de pratique thérapeutique

Pour se faire soigner d'une fracture ou luxation chez un rebouteux (Jibril) dans le village de Waraniéné, chez les Sénoufo de la région de Korhogo, il faut juste apporter un canari pour le bain spécial fait de plantes rares et secrètes, un jeune coq et une somme symbolique de 100 FCFA pour la provision en beurre de karité, élément essentiel de la pratique. Après guérison, le patient peut, s'il le désire, offrir un présent ou de l'argent comme preuve de sa reconnaissance.

Rites de protection

Pour la protection familiale ou individuelle contre les mauvais sorts et les actions des malveillants occultes, appelés communément « sorciers », des pratiques sont souvent prescrites par les devins comme les *Komians*. Ces pratiques font intervenir des SOV (plantes essentiellement) et sont conseillées avant un voyage ou pour dévoiler les personnes ayant de mauvaises intentions à votre égard (tige d'*Ocimum gratissimum* à mâcher et ensuite à cracher trois fois à gauche et trois fois à droite) ; pour éloigner les foudres, surtout celles d'origine non naturelle (avec un pied de *Jatropha gossypiifolia* planté dans la cour). Contre les sorciers, quelques gouttes de la sève de *Entada rheedei*, ajoutées à l'eau de bain des enfants leur offriraient une protection efficace (MALAN, 2009). Ce sont des rituels qu'on retrouve dans plusieurs aires ethnoculturelles de la Côte d'Ivoire, mais avec l'usage d'autres ressources végétales.

2.1.1.4. PRATIQUES THÉRAPEUTIQUES EN ETHNOMÉDECINE VÉTÉRINAIRE

À côté des pratiques observées pour les soins chez les humaines, les populations ont développé des pratiques thérapeutiques appliquées aux animaux (tableau 2). Le but visé par ces pratiques est curatif, préventif ou la protection du cheptel ou de la volaille. Tout comme chez l'homme, les pratiques peuvent concerner :

– des maladies physiques telles que les troubles digestifs, les parasitoses gastro-intestinales, les parasites externes (tiques), etc. (AKÉ-ASSI, 1992 ; KONÉ *et al.*, 2008 ; AZOKOU *et al.*, 2016) ;

– la protection contre des maladies mystiques, les envoûtements, le mauvais sort jeté par une personne jalouse, etc. Dans ces cas, un devin peut être consulté pour trouver l'origine du problème et la thérapie ou la solution appropriée. Des sacrifices, des offrandes, des potions à asperger dans le parc, etc. sont conseillés pour conjurer le mauvais sort. Souvent aussi, ces pratiques peuvent n'avoir pour seul but que de faire prospérer l'élevage.

Pratiques	**Explication**
Diagnostic	Modèles psychologique, biologique et magico-mystique
Récolte des plantes	Lieu : brousse en milieu rural, marché en milieu urbain Rituels : incantations, moments du jour, position du soleil, tenues, etc.
Conservation des matières premières végétales	Stockage : pas de grandes quantités Séchage des organes au soleil Conservation : en l'état ou suite à une transformation
Préparation des remèdes	Mode : décoction ou macération Ustensiles : canaris, calebasse Recettes monospécifiques ou plurispécifiques Rituels : incantations
Administration	Posologie établie en fonction de la symbolique des chiffres selon le sexe Instruments de mesure : main (paume), cuillère en calebasse, feuilles de plante Rituels : incantations, confession Interdits : alimentaire, sexuel, souillures

Savoir-faire	Botanique, sociologie, anthropologique, thérapeutique, technique
Transformations	Différentes formes de présentation en fonction des pathologies : boulettes (mélange de plantes et d'argile ou kaolin), calcinâts, pommades, amulettes confectionnées dans des peaux d'animaux et à porter au bras ou autour de la hanche, encens, savons traditionnels pour bains

Tableau 2 : Pratiques médicinales.

2.1.2. Représentations et rites

Les rituels de récoltes et les voies d'administration peuvent être considérés comme des trésors d'ingéniosité déployés pour optimiser la mise à la disposition des principes actifs. Par ailleurs, la plante est perçue comme un être vivant ou le siège des génies, mânes et ancêtres, et à ce titre on lui doit respect ou vénération. Les arbres sont des « enseignants », ils apportent à l'humanité des connaissances et des leçons de vie (JUHÉ-BEAULATON, 2010). Par exemple pour les Wè (Ouest de la Côte d'Ivoire), les plantes ne servent pas seulement à nourrir le corps, elles permettent aussi de rétablir l'équilibre rompu par la maladie ou par des comportements inacceptables. Le corps humain, les plantes et l'univers sont considérés comme un tout harmonieux.

Ainsi, la manière même de cueillir la plante médicinale requiert souvent un protocole cultuel (dispositions pratiques, spirituelles, temporelles, symboliques ou spatiales).

Selon le mode d'acquisition de ses connaissances, le praticien traditionnel a recours à un certain nombre de pratiques rituelles. Il est intéressant de noter qu'elles sont pratiquement les mêmes dans les différentes aires ethnoculturelles, et même dans les pays limitrophes (Burkina Faso, Mali) :

– prononciation d'incantations : paroles à prononcer avant la récolte des plantes ou même en confectionnant le remède. Il est souvent recommandé une salutation ou une demande de permission à la plante ou aux génies qui y habitent, avant le prélèvement. Cette pratique existe aussi dans la région des Cascades au Burkina Faso, où l'une des règles préliminaires que tout thérapeute se doit d'exécuter avant toute cueillette est la parole donnée à travers la salutation, le pardon demandé à la plante et les motivations afin d'assurer l'efficacité du remède (SANOGO, 2014). La plante est perçue comme une entité vivante communément appelée génie et qui est doté d'un pouvoir de guérison ou maléfique ;

– réalisation de libations : paroles dites en versant au sol de l'eau, la bière de mil (*tchapalo*), le vin de palme (*bandji*) et les liqueurs qui sont les

symboles selon les aires ethnoculturelles pour entrer en communication avec les ancêtres, les mânes ou les génies ;

– présentation d'offrandes et effectuation de sacrifices d'animaux (volailles, moutons, etc.) : en pratique, les poulets sont les plus utilisés et leur sexe, la couleur ou l'aspect de leur plumage sont soigneusement choisis. Cette pratique vise généralement à apaiser les ancêtres, les mânes ou les génies afin de permettre la réussite du traitement. La position dans laquelle se place le poulet qui bat des ailes une fois égorgé détermine l'accord des esprits. Par exemple, en pays sénoufo, lorsque le poulet se débat et se renverse le dos contre le sol, c'est que les esprits ont agréé l'offrande. Dans le cas contraire, il faut le reprendre le sacrifice, après les avoir apaisés par des paroles ;

– offrande d'argent : la valeur exigée dépend de la gravité de la maladie ou de la situation à rétablir. Autrefois, il s'agissait d'un montant symbolique (5, 10 ou 25 FCFA), mais aujourd'hui, le montant peut largement dépasser ces sommes, la pratique de la médecine traditionnelle étant devenue un métier pour certaines personnes :

– offrande de noix de cola, dont le nombre et la couleur (rouge ou blanche) peuvent varier d'un praticien à un autre et selon le sexe du malade ou la maladie. La position que prennent les parties de la noix cassée en deux est très importante dans le rituel car elle a souvent une valeur prédictive ;

– attribution d'un nom de divinité : dans le cadre de désir d'enfant ou de procréation difficile (retard d'enfantement, long délai entre un enfant et le suivant) une divinité est généralement sollicitée. L'enfant doit alors porter le nom de celle-ci et, si ce n'est pas respecté, il peut s'ensuivre la maladie, la malchance voire la mort de l'enfant ;

– thérapie anthroponymique (dation de noms sacrés, de noms prophylactiques) : des noms liés au destin du porteur (noms de l'au-delà), des noms de grâce divine et des noms ordinaux sont donnés à l'enfant. Le nom de divinité donné à l'enfant a une fonction prophylactique : prévention et protection (YAO, 2012).

2.2. Domaine de l'alimentation et de la nutrition

Dans toutes les civilisations, les hommes ont appris à leurs dépens à tirer profit des services fournis par les écosystèmes. L'un de ces services est celui de fournir des plantes alimentaires et il dépend de la flore disponible dans chaque région (GAUTIER-BÉGUIN, 1992 ; AMBÉ 2001). Les populations ont développé des savoir-faire autour de ces ressources naturelles. Certaines plantes sont donc destinées à un usage exclusivement alimentaire, tandis que d'autres servent aussi dans d'autres domaines d'activités traditionnelles.

2.2.1. Connaissances et savoir-faire

2.2.1.1. SAVOIRS BOTANIQUES

Les noms donnés ne sont pas toujours liés à l'utilisation alimentaire de la plante (tableau 3). L'utilisation alimentaire pourrait être secondaire ou découverte plus tard, surtout pour les plantes médicinales et/ou alimentaires.

Espèces végétales	Noms locaux	Symboles	Groupes ethniques
Beilschmiedia mannii	Bitei Blèriè Bilihè	Tourner ou battre : pour obtenir la sauce, les graines sont séchées et réduites en poudre. Cette poudre est ensuite versée dans de l'eau chaude, puis battue à l'aide d'un petit balai spécial	Bété Oubi Guéré
Irvingia gabonensis	Kplé-tou	Patience : il faut beaucoup de patience et de soin pour extraire les amandes des fruits afin de préparer la sauce. Ce travail nécessite une journée de travail pour les femmes	Guéré
Tetrapleura tetraptera	Essé-essé Blouhou-méhien	Vertèbres cervicales du cou, en raison de la forme du fruit (une gousse ailée), qui ressemble à une vertèbre cervicale	Nom commun Guéré

Tableau 3 : Quelques plantes et leurs appellations ethnotaxinomiques.

2.2.1.2. CATÉGORIES D'UTILISATION

Les différents organes des plantes alimentaires sont utilisés frais ou secs. Selon VISSER (1975), les différents organes des plantes alimentaires sont utilisés frais ou secs. Ainsi, ces organes sont consommés comme légumes et légumes-feuilles ou servent pour la production d'épices, de sauces, de soupes, de boissons diurétiques, de boissons alcoolisées ou de friandises (VISSER, 1975 ; GAUTIER-BÉGUIN, 1992 ; HERZOG, 1992 ; AKÉ *et al.*, 2006 ; FONDIO *et al.*, 2007 ; N'DRI *et al.*, 2008 ; OCHO-ANIN ATCHIBRI *et al.*, 2012 ; DJAHA et GNAHOUA, 2014 ; OUATTARA *et al.*, 2016) et pour produire de l'eau potable (KPAN *et al.*, 2017). De façon générale, il n'existe pas de pratiques rituelles quant à l'utilisation des plantes alimentaires. Néanmoins, elles sont protégées dans la nature, certainement en raison des services qu'elles fournissent. Dans certaines régions, des amendes sont exigées lorsqu'on enfreint ces règlements

de protection établis par la communauté. C'est le cas pour le karité, le néré, le baobab, etc. dans le Nord, le kplé (plante dont les amandes sont utilisées pour préparer la sauce kplé) dans l'ouest du pays.

2.2.1.3. MÉTHODES ET PROCÉDÉ TRADITIONNELS

Les techniques ancestrales de conservation des aliments, par séchage au soleil ou à la chaleur d'un feu, sont encore utilisées par les populations dans certaines régions. Elles sont transmises de génération en génération.

Fabrication du soumbara *ou* soumbala

Les fruits de néré (*Parkia biglobosa*) sont récoltés, puis les graines sont débarrassées de la pulpe jaune et séchées. Elles sont lavées et cuites à l'eau, passées au mortier pour débarrasser les enveloppes et à nouveau lavées. Les graines ainsi traitées sont laissées à fermenter (fermentation spontanée) pendant quelques jours, puis elles sont conditionnées sous forme de boulettes et séchées pour la conservation. Le *soumbara* est produit dans plusieurs pays de la sous-région ouest africaine. Le procédé utilisé par les Bwa au Burkina Faso a été décrit par MANESSY (1960). C'est une source importante de lysine et minéraux. La pulpe du néré pourrait aussi être source de beaucoup de nutriments, mais elle est le plus souvent jetée au profit des graines.

Savoir local pour la production d'eau potable

Dans l'ouest de la Côte d'Ivoire, certaines parties de plantes (graines, fruits, écorces ou feuilles, etc.) sont ajoutées à l'eau de boisson pour la rendre potable. Ces pratiques sont surtout observées en milieu rural lorsque les gens sont au campement ou au champ pour les travaux champêtres. C'est, par exemple, un des usages des fruits de *Panda opposa*.

*Pratiques traditionnelles de production de boissons alcooliques : cas de la bière de mil (*tchapalo *ou* dolo*)*

Le *tchapalo* (mot d'origine sénoufo qui désigne la bière de mil) est une boisson alcoolisée produite à partir de céréales (mil, sorgho) fermentée (AMANE *et al.*, 2005). Il est originellement produit dans le nord de la Côte d'Ivoire chez les Sénoufo, Lobi et Koulango. Le mil ou le sorgho est lavé et laissé germer (trois jours), puis séché et pilé. La poudre délayée dans de l'eau est portée à ébullition pendant des heures (six à huit heures), puis laissé refroidir. Des plantes à pouvoir floculant sont parfois ajoutées pour accélérer la séparation du moût du liquide n afin de favoriser une meilleure récupération de l'eau de mil. Après filtration, cette solution est mise à fermenter dans des jarres en terre cuite (canaris). Le ferment est d'origine spontanée, chaque productrice ayant son savoir-faire personnel. La boisson est épicée avec du piment ou des racines. Elle est conservée dans des canaris et bue avec des calebasses. Sa fabrication dans le contexte traditionnel est uniquement l'œuvre de femmes d'un certain âge (quarantaine et plus), qui en ont hérité en

ligne maternelle selon les révélations de la société divinatoire du *Sandogo*. Cette boisson est aussi produite au Burkina Faso et au Mali.

Aliments issus de procédés traditionnels de fermentation

Certains aliments sont produits par des procédés traditionnels de fermentation. Il s'agit en général de fermentation spontanée à partir d'une microflore, que seul maîtrise le producteur. Une fois un ferment mis au point, il peut être soit jalousement gardé par celui qui l'a obtenu, soit partagé. La diversité de procédés peut conduire à des types d'aliments identiques, mais possédant des caractéristiques organoleptiques variées. Chaque consommateur peut y trouver son compte. Ces pratiques traditionnelles avaient pour but la conservation, la transformation de denrées alimentaires toxiques en produits comestibles, etc.

Comme exemple de ce type d'aliments, on peut citer les produits dérivés du manioc (*attiéké*, *placali*), du néré (le *soumbara* : saucisson africain), du mil (*wômi* ou *gnômi* : galettes obtenues à partir de la pâte de farine fermentée), des ignames sauvages, etc.

Pratiques de séchage et de conservation des plantes alimentaires

D'autres types de conservation consistent à maintenir des denrées alimentaires dans l'eau (manioc) ou dans le sol (haricot). Ces méthodes sont utilisées dans la plupart des régions de Côte d'Ivoire. Les fonctions du séchage sont la conservation pendant les périodes d'abondance, l'hygiène, la sécurité alimentaire (tableau 4).

Pratiques	**Explication**
Récolte	Plantes cultivées ou cueillette de produits forestiers non ligneux
Conservation des matières premières végétales	Séchage des organes au soleil, ou à la chaleur du feu de bois Conservation en l'état ou transformés
Préparation des aliments	Différents savoir-faire culinaires développés dans chaque région selon les ressources végétales disponibles
Savoir-faire	Botanique, technique, etc.
Transformations	Fermentation, réduction en poudre ou en pâte

Tableau 4 : Techniques traditionnelles appliquées aux plantes alimentaires.

2.2.2. Représentations et rites

La valeur sociale de ces techniques de conservation tient à ce qu'elles sont perçues comme des moyens de stabilité sociale, de paix, quiétude et de cohésion sociale car elles contribuent à la sécurité alimentaire. En outre, elles garantissent la santé du consommateur.

En pays *Gur*, le *wômi* (galettes de mil) entre dans les rites funéraires, les sacrifices ou offrandes adressés aux ancêtres, mânes ou génies, à l'esprit des jumeaux pour attirer le succès ou faire prospérer son activité commerciale. Le *tchapalo* est également une boisson qui joue un rôle important dans tous les rituels sacrificiels (versé en libation) pour la communication avec les génies, les mânes, les ancêtres et autres esprits. C'est aussi une boisson utilisée lors des fêtes de réjouissance et autres cérémonies traditionnelles, ou même servie aux cultivateurs lors des pratiques d'entre-aide appelé *Lihiré* (en niarafolo, Ferkessédougou) dans les travaux champêtres pour leur permettre de supporter les travaux pénibles des champs. Au Burkina Faso, le vin de rhônier (bangui) est aussi utilisé un rôle important dans divers rituels.

Dans le sud du pays, surtout dans la région lagunaire, l'*attiéké* est l'aliment utilisé dans les rites (fête de génération) et fêtes de réjouissances. Il occupe une place sociale très importante dans ces aires ethnoculturelles.

Dans chaque aire ethnoculturelle, il existe des interdictions alimentaires sous forme de rites, tabous et coutumes alimentaires. Par interdits alimentaires, il faut entendre l'ensemble des espèces végétales et animales dont la consommation et/ou l'abattage sont proscrits au sein d'une communauté donnée. L'interdit se fonde sur des mythes et légendes transmis de génération en génération par l'éducation (CRE, 2006). Par exemple, chez les peuples qui célèbrent la fête de l'igname, il est parfois interdit de consommer la nouvelle igname avant la célébration de ladite fête, occasion d'offrande des prémices à Dieu, aux ancêtres et autres esprits. Dans certaines autres régions, par exemple en pays niarafolo (Ferkessédougou), les jumeaux ne peuvent consommer cette nouvelle igname qu'après un rituel d'offrande effectué par leur mère.

3. Domaine de la cosmétique et de l'hygiène corporelle

3.1. Connaissances et savoir-faire

3.1.1. Savoirs botaniques

Au fil de l'évolution de l'homme sur la terre, celui-ci a pu développer des savoirs et savoir-faire pour l'entretien de la peau, ses cheveux et autres phanères. Le savoir-faire des populations en matière de cosmétique et d'hygiène corporelle est basé sur un certain nombre de SOV. Les espèces sont utilisées en fonction de la matière première qu'elles peuvent fournir. Ainsi, les populations ont une bonne connaissance botanique des plantes qui sont utilisées pour la production de la matière grasse et d'autres pour la production de la potasse.

3.1.2. Catégories d'usages

Les savons traditionnels sont utilisés dans sept domaines : l'hygiène, la thérapie, la culture ou le mystique, le cosmétique et le commerce (COULIBALY *et al.*, 2012). Le principal usage est la toilette corporelle.

Les huiles végétales sont aussi utilisées pour soins corporels. Elles sont appliquées après le bain sur le corps ou sur les cheveux.

3.1.3. Méthodes et procédés traditionnels

Les populations ont développé un savoir-faire technique et chimique pour la production de produits cosmétiques. Les deux ingrédients indispensables à production de ces produits (savons traditionnels, pommades, etc.) sont la matière grasse et la potasse. Les plantes les plus exploitées sont *Carapa procera* (condou) et *Vitellaria paradoxa* (karité) pour la matière grasse, *Ceiba pentandra* (fromager) et *Cussonia arborea* pour la potasse (OUATTARA *et al.*, 2017). Ce savoir a évolué et s'est adapté à la raréfaction de certaines ressources végétales. Ces dernières ont été remplacées par des déchets agricoles, comme les cabosses de *Theobroma cacao*. *Carapa procera*, dont l'usage alimentaire est de moins en moins fréquent, pourrait être, cependant, prometteuse en cosmétique au vu des nombreuses vertus de la plante. Cette pratique est retrouvée dans toutes les communautés, chacune ayant ses ressources naturelles pour la production des matières premières.

Extraction du beurre de karité

Le principe général d'extraction du beurre de karité (OUATTARA *et al.*, 2017) consiste à utiliser l'organe végétal approprié (l'amande ou la graine

principalement), à le moudre (au mortier ou au moulin) avant, après ou sans torréfaction. La pâte ou la poudre obtenue est délayée dans une grande quantité d'eau, puis longuement bouillie. La bouillie obtenue est ensuite refroidie, soit par mélange dans de l'eau froide, soit en la laissant simplement à l'air libre. L'huile, qui surnage, est alors délicatement recueillie à la surface, puis purifiée par ébullition. La torréfaction entraîne un léger noircissement de l'huile, mais améliore sa quantité. L'huile peut être aromatisée par ajout des feuilles de plantes aromatiques (citronnier, oranger…) pendant l'ébullition. Le procédé de fabrication de la potasse par les Bwa au Burkina Faso a déjà été décrit par MANESSY (1960).

Extraction du beurre de condou

Pour *Carapa procera* (le condou), les fruits sont bouillis, séchés au soleil, puis décortiqués au mortier pour en extraire les amandes. Celles-ci subiront le même procédé que pour le karité.

Extraction de l'huile de palme et de l'huile de palmiste

Elaeis guineensis (le palmier à huile) produit deux types d'huile : l'huile de palme (ou « huile rouge ») extraite de la pulpe fibreuse qui couvre le fruit, et l'huile de palmiste issue des amandes qu'on extrait par concassage des graines. Les amandes obtenues sont trempées dans de l'eau pendant quelques jours afin de les ramollir et faciliter le broyage.

Fabrication de la potasse

Pour obtenir la potasse, des fragments d'organes végétaux (plante entière, troncs, branches, coques de fruits, etc.) sont incinérés pour en recueillir la cendre (COULIBALY, 2010 ; OUATTARA *et al.*, 2017). La cendre obtenue est mise dans un récipient à fond perforé où un morceau d'étoffe est placé, puis de l'eau froide ou chaude est versée dessus. La solution de potasse ou « potasse liquide », très diluée, est recueillie dans un autre récipient placé juste en dessous. Ce liquide est ensuite évaporé par chauffage au feu jusqu'à l'obtention d'une croûte solide blanchâtre. Celle-ci constitue la potasse qui est alors prête pour d'autres usages. La potasse devant immédiatement servir à la fabrication du savon traditionnel est très souvent maintenue sous forme de solution concentrée. Le procédé de fabrication de potasse chez les Bwa au Burkina Faso a été décrit par MANESSY (1960).

Fabrication des savons traditionnels

Le savon traditionnel résulte du mélange réalisé à chaud de matière grasse et de potasse (tableau 5). Les pratiques de fabrication diffèrent selon les habitudes. Par exemple, dans les départements de Dabakala et Katiola, la pratique la plus courante consiste à chauffer d'abord la matière grasse (huile, beurre) au feu de bois, puis à y ajouter la potasse en solution ou réduite en poudre. L'inverse est aussi possible. Le mélange est ensuite homogénéisé par agitation mécanique à l'aide d'une mouvette en bois, jusqu'à l'obtention

d'une pâte mousseuse qui se solidifie ensuite. Ce savon traditionnel est moulé à la main immédiatement ou après pilage en différentes formes. Un procédé similaire de fabrication de savons traditionnels est utilisé par les Bwa au Burkina Faso (MANESSY, 1960).

Pratiques	Explication
Récolte	Ramassage des fruits des plantes oléagineuses Récolte des parties de plantes concernées
Conservation des matières premières végétales	Séchage des organes au soleil pour le karité et le condou, Conservation en l'état
Transformations	Maîtrise des procédés d'extraction traditionnels des huiles et beurres Extraction de la base pour la saponification et transformation en savons, pommades
Savoir-faire	Botanique, chimique, technique
Interdiction	Pas d'homme et pas de femme enceinte

Tableau 5 : Technologies traditionnelles appliquées en cosmétique.

3.2. Représentations et rites

Les espèces utiles au quotidien, par exemple pour la fabrication des savons, sont souvent protégées ou épargnées par les populations, ainsi que celles qui ont un usage rituel.

Chez certains peuples (Tagbana, Djimini), des rites sont ainsi pratiqués afin de garantir le succès de l'opération de fabrication du savon traditionnel. Il s'agit notamment de l'interdiction de l'accès au site de fabrication aux hommes et aux femmes enceintes. De même, l'opératrice doit éviter que sa silhouette ne tombe sur la marmite de préparation (OUATTARA *et al.*, 2017). Le prélèvement d'arbres pour la menuiserie et la fabrication des masques effectuée par les forgerons sont souvent précédés de précautions rituelles, comme chez les Lobi au Burkina Faso (LABOURET, 1958).

4. Systèmes de transmission des connaissances autochtones sur les SOV

4.1. Communautés et groupes par région

Des pratiques traditionnelles observées dans les aires ethnoculturelles, il ressort que les acteurs (tradipraticiens) agissent par délégation de Dieu ou d'un être suprême. Ce personnel soignant traditionnel peut être classé en :

– devin (*Gboyəbhə ñõ/Ziri ñõ* en bété, *Kômian* en agni, *Sandobélé* en Sénoufo, *nzuégifwè* en baoulé) (encadré 6) ;

– devin-guérisseur (*Komyenfwè* en baoulé, *Kômian* en agni ou anyi) ;

– guérisseur (*ñãkpo no ñõ* en bété, *Titchinho* en sénoufo) ;

– féticheur (*Gu ňõ* en bété, *Kômian* en agni ou anyi).

En plus de ces acteurs individuels, il existe des groupes, des familles, des castes, des grands lignages, des villages, des cantons reconnus pour leurs spécialités dans des domaines précis (fractures, luxation, maladies mentales, envenimations par morsures de serpents, etc.). Ainsi on trouve chez :

– les Gurs : les castes des forgerons, des *vodonons*, des tisserands, la confrérie des Dozos (chasseurs traditionnels), les divinateurs (*Sandogo*), la société du *Poro* (société religieuse masculine, dont les grands dignitaires sont les détenteurs du pouvoir politique des villages) ;

– les Akans : les *Kômians* ;

– les Mandés du Sud : les castes des forgerons ;

– les Krous : les *Dramehã.*

Tous ces acteurs ont été classés par la loi n°°2015-536 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice et l'organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle, en accoucheuse traditionnelle, chiropracteur herboriste, médico-droguiste, naturothérapeute, phytothérapeute, psychothérapeute, rebouteux ou rebouteur et ritualiste.

Encadré 6

Devins en Côte d'Ivoire

Chez certains peuples comme les Éhotilé, un peuple de l'extrême Sud-est de la Côte d'Ivoire et tous les Akan d'ailleurs, la fonction de *Kômian* (prêtre pratiquant des rituels divinatoires) est indissociable de celle de guérisseur. Les *Kômians* ont un statut social déterminant et *occupent* une position stratégique dans la vie sociale de cette population. Les Kômians sont représentés comme des interprètes des génies appelés Bosson (intermédiaire entre le monde visible et invisible) en Agni (Duchesne, 1996, cité par MALAN,

2009) et des garants de la société. Les *Kômians* ont souvent acquis leurs connaissances par héritage ou grâce aux Bosson (au cours de leur initiation). Grâce à cette religion traditionnelle, les Éhotilé contrôlent en grande partie les systèmes sociaux. La gestion thérapeutique des populations mobilise diverses pratiques sociales qui se traduisent par l'usage de plantes et l'invocation de génies en conformité avec la représentation du guérisseur quant à la pathologie et à sa religion du malade (AINYAKOU et MANDYAN, 2015).

Le parallèle chez les Gurs du Nord, correspond aux Sandobélé pour les prêtres et Gbodélé ou Djinan pour les génies. Les rôles et les pratiques sont similaires.

4.2. Détenteurs des savoirs locaux

La détention du savoir-faire traditionnel est localisée et sa diffusion réduite, avec la persistance d'un caractère informel lié à l'expérience accumulée par un lignage particulier, une caste, un village, une communauté, etc. Pour les savoirs sur les plantes médicinales, seules les personnes détenant le secret (initiées à la pratique de la médecine traditionnelle) peuvent s'en servir et le transmettre (tableau 6). Ces individus sont souvent les guérisseurs, les personnes âgées, ou il peut s'agir de l'environnement social. Certaines informations sont détenues par le réseau parental, surtout pour ce qui ne relève pas d'un secret.

Les plantes qui entrent dans la fabrication des poisons pour les armes de chasse d'une part, de guerre d'autre part, ont une forte valeur identitaire de chaque groupe (clan, quartier…) ayant sa recette si bien que même en l'absence de guerre le secret de fabrication n'est pas entièrement oublié (FIÉLOUX, 1984). La transmission se fait à l'intérieur du groupe uniquement.

	Populations	Modes de soins	Recettes utilisées
Champ thérapeutique	Cellule familiale, malade et tradipraticien ou Malade et tradipraticien	*Nupε* (Bété) ou Grâce vivifiante *Dramehã* (Bété), *Komians* (Agni ou Anyi), *Sandobélé* (Sénoufo) ou Axe des pouvoirs particuliers	Synode rituel : – confession solennelle des rancœurs refoulées – libations/adjurations – sacrifice animal – accomplissement intérieur à susciter Pharmacothérapie avec : – simples – substances animales – substances minérales – incantations Pharmacopée Magie (potestas) : – « adoracisme » – exorcisme – incantations – force délétère à vaincre

Tableau 6 : Structure élémentaire de la pratique des soins de santé.

Source : Adapté de TCHÉRO, 2013

Les savoirs et savoir-faire sur les plantes alimentaires sont généralement détenus par toute la communauté, surtout les personnes d'âge mûr car il n'y a pas de secret autour de l'utilisation de ces SOV. Toutefois, la collecte est plus le fait des femmes et des enfants ; par exemple, la récolte des fruits de karité et du néré dans l'aire ethnoculturelle Gur.

4.3. Organisation et transmission des savoirs locaux

Les connaissances, surtout dans le domaine médical traditionnel et leur application, sont parfois extrêmement codifiées et systématisées, voire institutionnalisées. Elles peuvent faire appel conjointement à des ressources naturelles et surnaturelles. Leur transmission est assurée par des établissements médicaux publics ou conjointement par des établissements de santé et des familles ou des lignées spécialisées. Les pratiques, qui organisent

les savoirs locaux, se sont perpétuées, comme dans la plupart des cas, à travers des initiations assidues. On observe sensiblement les mêmes schémas dans les différentes aires ethnoculturelles, mais avec les spécificités selon les us et coutumes de chaque communauté traditionnelle.

4.3.1. Modes d'acquisition et de transmission des connaissances dans le domaine des soins de santé

En Côte d'Ivoire, le pouvoir et le don des tradipraticiens sont jalousement gardés par les membres détenteurs des savoirs ancestraux d'où la difficulté à diffuser ou à transmettre systématiquement les pratiques, à donner la possibilité à d'autres générations d'exercer, puisque le don ne se transmet pas automatiquement. Les connaissances/savoirs sur les plantes médicinales sont en général acquises et transmises en milieu traditionnel de génération en génération par initiation ou par apprentissage, mais aussi dans le cadre même des relations interpersonnelles ou par expérience directe. Le réseau parental et l'environnement social (voisinage) interviennent surtout dans la connaissance des espèces végétales. Les dépositaires de ces connaissances ancestrales les transmettent par voie orale selon deux modalités :

– un mode d'acquisition par héritage (petits-fils, grands-parents, petits-enfants, oncles, neveux…) ; révélation ; apprentissage ; initiation ; don-inné (l'enfant naît avec le don de guérison) ; par élection, soit d'un génie familial, soit de l'esprit d'un parent-défunt (YAO, 2012) ;

– un mode de transmission par initiation (maître et initié) ; crachat d'eau (YORO, 2010) (encadré 7) ; apprentissage ; contrepartie financière ou achat (méthode la plus simple, mais devenue de plus en plus chère). Ces mêmes modes sont retrouvées au Burkina Faso (SANOGO, 2014).

Encadré 7

Symbolisme du crachat

Le crachat a une profonde valeur symbolique en Afrique noire. Le prêtre-officiant, le devin, le sorcier, le chef, bref tous ceux qui ont un statut en vue dans la société donnent la bénédiction ou la malédiction « au crachat ». Le geste rituel est le suivant : on mâche quelques graines ou noix ou on boit de l'eau que l'on crache sur le front, entre les mains d'un individu ou en l'air, en proférant des paroles : la puissance des mots prononcés est pour ainsi dire renforcée par le crachat mêlé à des graines ou noix mâchées ou à l'eau. Ainsi, le crachat est en lui-même ambivalent : qu'il s'agisse de bénédiction ou de malédiction, on l'emploie rituellement. C'est l'intention de celui qui crache qui seule est déterminante.

Le crachat a donc une profonde valeur symbolique, car c'est toute la puissance du verbe que l'officiant insuffle, ainsi, à l'être ou à la chose, qu'il s'agisse d'une formule incantatoire, de souhaits quelconques, etc.

Le processus d'acquisition ou de transmission des connaissances est souvent long. Il est progressif et demande de la patience et de la mémoire. En effet, l'apprenti guérisseur n'est habilité à aller cueillir seul les drogues végétales que lorsque sa maîtrise de la « science des reconnaissances botaniques » est jugée suffisante par le père ou le maître.

4.3.2. Pratiques rituelles, cérémonies et initiations comme moyens de transmission des savoirs locaux

La transmission des valeurs sociales et culturelles, l'organisation politique et religieuse de la communauté traditionnelle se fait en général au cours de rituels ou de pratiques initiatiques. Ces pratiques contribuent notamment, et selon les aires ethnoculturelles, à la transmission de savoirs techniques et sociaux (comme l'éducation et la formation à la vie socioculturelle : transmission des savoirs, savoir-faire, savoir être, des valeurs et des cultures) ; à la connaissance des espèces ; au respect de la nature ; à l'initiation à la pharmacopée ; à la promotion de la cohésion sociale ; à l'unité et la convivialité ; aux liens de fraternité et de solidarité entre initiés ; à la préservation des normes culturelles ; à la formation pratique (agriculture, élevage, pêche, chasse, etc.) ; à la valorisation de l'organisation politique et religieuse dans la communauté traditionnelle.

Un pan de la pharmacopée se transmet par le canal d'institutions traditionnelles. On peut citer :

– le *Poro* et le *Tchologo*, rites d'initiation pratiqués dans l'aire ethnoculturelle Gur (DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016), mais avec des spécificités selon les régions. Cette initiation se déroule dans le bois sacré appelé *Sizanga* en Niarafolo (dans la région de Ferkessédougou) et concerne principalement les hommes. Cette initiation est longue et comprend trois cycles de 7 ans, assurée par la société du *Poro*. L'accès au rite du *Tchologo* est conditionné par l'accomplissement de celui du *Poro*. Le *Tchologo* a été révélé par l'esprit ou le génie « *Yolo* » une espèce d'antilope et se fait tous les 7 ans. Dans la philosophie Sénoufo, Dieu (*Koulotyèlè*) a créé l'homme inachevé. Le rite du *Tchologo* a pour but de le faire passer du stade d'animalité au stade d'homme parfait et accompli afin d'achever sa création. Ce rite de passage à l'âge adulte (le plus souvent de la caste des forgerons) est destiné à faire des postulants des hommes complets, humbles, généreux, respectueux de la parole donnée. Toutefois, dans quelques zones comme la région de Ferkessédougou (à Koutiénédougou), il existe des femmes initiées au *Tchologo* ;

– les masques Wè, qui sont des apparitions masquées dans certaines aires ethnoculturelles telles chez les Wè. Dans la conception philosophique et religieuse des Wè, tous les éléments de la nature sont liés entre eux par des relations d'interdépendance. Il existe trois institutions « sacrées », les *koui*, *glae* et *dji* (panthère) qu'on appelle des « masques ». Dans les camps (*doo* et *kpan*), situés autour des villages, se déroulent les rites d'initiation, les sacrifices rituels, le culte des ancêtres et la réparation rituelle des sacrilèges. Ce sont des lieux de conservation et de transmission du savoir initiatique. Ces masques interviennent dans la régulation de l'ordre social. Ils sont considérés comme des forces spirituelles (génies, esprits, ancêtres) et des intermédiaires entre Dieu et l'homme ;

– le *Klin* ou rite de circoncision en pays Wè, dans l'ouest de la Côte d'Ivoire. Il concerne les jeunes hommes (18-30 ans) qui obtiendront enfin le droit de se marier (DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016) ;

– le *Dipri*, un rite traditionnel de célébration du nouvel an et de la fête de l'igname, pour le peuple Abidji Obrou (groupe *Kwa*), dans le département de Sikensi. Les éléments fondamentaux de l'écosystème de cette pratique sont la rivière et la forêt sacrées. Dans la forêt, les détenteurs de la tradition se perforent le ventre. Ces blessures ainsi que celles qui sont causées lors de la cérémonie cicatrisent instantanément après applications de substances incluant des SOV et préparées à l'avance. Ces actions de bravoure ont pour but de communiquer une certaine confiance en eux aux participants. Ces pratiques relèvent donc d'un savoir-faire secret basé sur les ressources naturelles (plantes) et surnaturelles qui ne sont pas révélées. Le *Dipri* concourt au plan social à l'union, la solidarité et la cohésion sociale malgré son caractère mystique, mythique et folklorique (Direction générale du développement durable, 2016) ;

– le rite du *Valè Pouè* chez les Abouré. Il s'agit de la promotion de la maternité. Pour la sortie de la nourrice, trois mois après la naissance, l'hygiène et la purification sont assurées avec de l'huile de palme aromatisée aux plantes odoriférantes nommées en langue locale *tchèkè* et *vécé*. On note là une pratique de valorisation des SOV dans le domaine de la cosmétique. Ces plantes font l'objet de protection. Ce rite renforce la cohésion sociale et l'entraide (Direction générale du développement durable, 2016) ;

– l'organisation en classes d'âge initiatiques. Chez les Attié (Kwa lagunaires de la Côte d'Ivoire) par exemple, la fête de génération, dernière des neuf grandes étapes initiatiques, constitue un moment important de la vie. Chez les Adjoukrou, il existe sept classes d'âge et l'initiation à la dernière s'appelle l'*Eheb* (KACOU, 2005), la valorisation des classes les plus âgées contribue à les maintenir en bonne santé. Ce type d'organisation et de cérémonies sont des espaces de transmission des savoirs, de savoir-faire, de

savoir être, des valeurs et des cultures (Direction générale du développement durable, 2016) ;

– la fête de l'igname, fête d'adoration et de commémoration dans plusieurs aires ethnoculturelles (Man, Botro, Arrah, Abongoua, Abengourou, Guiendé, royaume Brong, Doropo, Ganin, Aboisso, Agboville, Sikensi, etc.). L'igname est une véritable institution qui évoque pour les populations la marque d'une civilisation en lien avec l'histoire du peuple, les réjouissances populaires de fin d'année, la mémoire des héros nationaux, les distinctions honorifiques, la purification annuelle à la rivière sacrée des hommes et des objets de culte, la commémoration des divinités et des ancêtres. C'est un élément de renforcement de la solidarité et la cohésion sociale (Direction générale du développement durable, 2016) ;

– le culte du *Nyango* dans la religion Éhotilé. Le *Nyango* est un arbre planté quand une femme a mis au monde son huitième (*Nyamkè*), neuvième (*Nyangoran*), dixième enfant (*Brou*) ou des jumeaux (*N'dah*). Trois taxons spécifiques sont utilisés comme *Nyango* : *Baphia nitida*, *Jatropha curcas* et *Newbouldia laevis*, espèce révélée après consultation ou non d'un *Komian* (Malan, 2009) ;

– les rites funéraires en pays Gur où les brus porteront les feuilles de *Isoberlina doka* ou *Detarium microcarpum* en guise d'hommage et de respect de leur beau-père (communication personnelle). Dans certaines régions, après l'enterrement, les enfants sont lavés avec des décoctions de plantes odoriférantes comme *Ocimum gratissimum* (*koufrigué* en Niarafolo ou *amangnènin* chez les Akan) pour maintenir le défunt à distance et l'obliger à quitter ce monde pour l'au-delà. Cette pratique vise certainement à rompre le lien d'affection entre le défunt et sa progéniture qu'il laisse sur terre (communication personnelle). Dans la société Éhotilé également, comme dans toute l'aire culturelle Akan, la tige feuillée de l'*anyan* (*Costus afer*) est utilisée dans les rites funèbres pour « tirer » et faire partir, du village, l'âme du défunt. Les feuilles de *Nymphaea lotus* et *Ocimum americanum* sont utilisées dans les rites de purification lors des funérailles chez les Éhotilés (MALAN, 2009).

4.4. Obstacles

L'accès aux savoirs traditionnels est mis à mal souvent par un manque de confiance suite à des déceptions des détenteurs du savoir ou le manque de retour de la part de ceux qui ont reçu des informations. Une étude menée par le PNPMT (KROA *et al.*, 2014) donne les raisons du refus des détenteurs du savoir à transmettre leurs connaissances. Ce sont, entre autres, la crise de confiance comme obstacle majeur (27,27 %) évoqué par les tradipraticiens, suivi du manque de communication (18,20 %) et du refus des génies (9,09 %). Toute connaissance peut donner un pouvoir (statut social) et avoir un rôle

identitaire (appartenance à un groupe précis). Les réticences des spécialistes à révéler des « secrets » pour les mettre à la disposition de tous sont compréhensibles.

5. Stratégies traditionnelles de gestion et conservation des ressources utilisables

De manière générale, les plantes constituent un élément essentiel des traitements traditionnels, de l'alimentation et du bien-être des populations. Dans l'économie du surnaturel, elles interviennent de manière très importante pour leurs vertus magiques. Certains interdits ou prescriptions relatifs aux espaces naturels ou aux espèces peuvent dans certains cas contribuer à préserver la nature. Il convient d'insister sur le fait que les tradipraticiens sont par nécessité des protecteurs et conservateurs des ressources biologiques car celles-ci sont indispensables pour assurer à leur pratique un caractère durable. Ainsi, les populations ont développé des stratégies en vue d'un développement durable.

5.1. Pratiques d'évaluation de la disponibilité des ressources végétales

Les guérisseurs dépendent des plantes médicinales et de nombreuses espèces d'importance sont beaucoup moins abondantes au fur et à mesure que leurs habitats disparaissent à cause de la déforestation, des cultures, du surpâturage, des feux de brousse, des sécheresses etc. Les détenteurs du savoir classent généralement les espèces en quatre catégories empiriques selon leur disponibilité : plantes abondantes faciles à collecter, plantes abondantes difficiles à récolter, plantes rares et plantes en danger (Malan, 2009). Les classifications opérées selon cette méthode traditionnelle et la méthode scientifique pour évaluer l'abondance des ressources végétales semblent donner des résultats concordants. Ce savoir-faire pourrait servir de première approche pour l'étude de l'abondance des plantes à valeur d'usage, avant des études plus approfondies de quantification. Par ailleurs, ces populations optimisent la gestion des SOV grâce à leur savoir-faire écologique qui leur permet de savoir les espèces végétales dont les habitats ont besoin (encadré 8).

Encadré 8

Techniques de récolte

Les populations ont développé un savoir-faire technique et écologique important sur les SOV, notamment les produits forestiers non ligneux qui les environnent. Les modes traditionnels de cueillette et ramassage de produits forestiers non ligneux (PFNL) peuvent être soit pérennes, soit non pérennes en fonction de facteurs tels que les méthodes de récolte, l'intensité et la fréquence des campagnes de récolte, la demande, etc. Les modes de récolte sont fonction du type morphologique de l'espèce, de la nature de l'organe recherché et, surtout, de la quantité de produit (PIBA *et al.*, 2015). Différentes approches techniques de récolte sont utilisées pour avoir accès aux organes.

L'écorchage du tronc et l'abattage sont systématiques pour les arbres, mais fonction de la demande. Quand la demande est élevée, les deux techniques sont appliquées, par exemple pour l'akpi (Ricinodendron heudelotii). Pour ceux qui ne sont pas toujours sollicités, les tiges sont simplement écorchées, comme pour *Dacryodes klaineana*.

Pour l'exploitation fruitière, la méthode utilisée pour récolter les fruits forestiers est largement influencée par la taille de l'arbre. Pour les arbustes ou les jeunes arbres productifs, dont les cimes sont facilement accessibles, les fruits sont récoltés soit en grimpant sur l'arbre, soit à l'aide d'une perche. Lorsque l'arbre est trop grand et n'est plus accessible aux cueilleurs, deux options se présentent : attendre la chute des fruits ou abattre l'arbre afin de les récolter facilement.

Pour les lianes, la section est systématique. C'est le cas de *Landolphia owariensis* et du poivrier (*Piper guineense*).

5.2. Pratiques de gestion des ressources végétales

5.2.1. Pratiques des bois, forêts et montagnes sacrés

Les pratiques des bois sacrés, forêts sacrées ou montagnes sacrées sont très ancrées au sein des communautés dans certaines régions de la Côte d'Ivoire. On dénombre 6 702 forêts sacrées dont la surface totale atteint 36 434 ha (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA SALUBRITÉ URBAINE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016). À titre d'exemple, on peut citer les forêts sacrées de Zaipoply (Taï), de Gbèpleu (Man), de Tabagne (Bondoukou), de Waninou (Touba) ; les montagnes sacrées dans la région de Man, les bois sacrés dans les régions du *Poro* et du *Tchologo*. Mais il existe un peu partout de petits espaces sacrés, un bosquet, parfois un arbre, qui n'ont jamais été inventoriés.

La mise en place, puis la préservation de ces sites sacrés exprime les valeurs traditionnelles et spirituelles des communautés. Ce sont des lieux de culte et de communication avec les entités surnaturelles, les ancêtres, les mânes, etc. Par la protection de ces espaces, la religion traditionnelle peut contribuer, de manière indirecte, à la conservation de la diversité floristique. C'est le cas chez les Éhotilés à travers la fonction du *Komian*, le culte du *Nyango* et les forêts sacrées. L'idée générale qu'on a de la conservation de ces espaces est que certaines activités humaines (prélèvement de bois de chauffe, activités agricoles, cueillette etc.) sont interdites dans ces sites, que les seules autorisées sont les cérémonies ou rites d'initiation, les rites funéraires, le prélèvement et l'application destinés aux soins traditionnels et la pharmacopée. Cependant, chaque peuple a ses propres manières de faire et la protection de ces sites est parfois très surestimée (LIBERSKI-BAGNOUD *et al.*, 2010 ; FOURNIER 2011).

Le rôle de ces sites sacrés varie d'une région ou aire ethnoculturelle à l'autre, mais aussi d'un sanctuaire à l'autre. Ils contribuent à l'initiation qui se réfère à la vie sociale, familiale, politique, religieuse, etc. de la communauté (le *Dipri* ou la fête de génération concourent à la préservation de la forêt sacrée, l'un des lieux fondamentaux de ces cérémonies). Ils sont les sanctuaires où l'on honore des divinités, génies et ancêtres. Ils peuvent aussi être les abris des masques (*Poro*) et autres divinités traditionnelles, et un lieu où l'on conserve certaines espèces végétales sacrées. De manière générale ce sont des lieux de cultes traditionnels et de purification (fête de l'igname, fêtes de générations), la sépulture des rois, reines, chefs traditionnels et initiés de haut rang. On y procède parfois aux soins traditionnels et l'on y maintient la pharmacopée végétale. En somme, ces sites servent de temple de formation, d'apprentissage, d'initiation et de connaissances socioculturelles et ils permettent de marquer la différence sociale entre les initiés et les non-initiés.

Des prescriptions rituelles très précises ont donc été développées en ce qui concerne l'accès à ces lieux. Les enfreindre peut exposer à des malédictions ou des calamités (épidémie, sécheresse, etc.) pouvant mettre en péril l'avenir de la communauté, de l'individu ou de sa famille. En cas transgression de ces règles établies ou de ces règlements, les dépositaires sont saisis afin de conjurer le mauvais sort (Direction générale du développement durable, 2016).

Ces formes de protection ou conservation participent dans une certaine mesure à une gestion rationnelle et continue de la biodiversité, car ces lieux sacrés peuvent constituer un refuge pour plusieurs espèces végétales. Il faudrait cependant développer des méthodes d'étude adaptées à ce type de milieux très particuliers (FOURNIER et SANOU, 2013).

Malheureusement, il est déplorable de constater que, depuis quelques décennies, une menace forte pèse sur ces aires. Les causes en sont

l'urbanisation, l'agriculture extensive, les cultures industrielles, l'industrialisation, plusieurs autres actions humaines, etc. La protection de ces sites sacrés pour la sauvegarde de notre patrimoine culturel pose donc de nombreux problèmes car elle dépend de la vigueur des croyances, mais aussi de l'état de l'environnement (JUHÉ-BEAULATON, 2010).

5.2.2. Pratiques des sanctuaires boisés

Dans presque tous les villages Wè, on trouve des portions de forêts, des montagnes et des arbres « sacrés » ou des cimetières réservés à la vie religieuse de la communauté. Certains de ces lieux portent le nom des tribus, des montagnes, des rivières et des forêts, parce que le premier ancêtre s'était installé en ces lieux. Les masques sont les propriétaires de ces « sanctuaires boisés » qui sont leurs habitations. Il est formellement interdit aux populations d'y pénétrer, d'y couper un arbre ou une plante sous peine de sanction. Par exemple, le masque *koui* infligeait de lourdes sanctions à toute personne qui, sans autorisation, pénétrait dans la forêt sacrée et y coupait un arbre ou cueillait une feuille. Grâce à cette protection, des sites sacrés (montagnes des villages de Séambly et de Douagué, forêt sacrée de Zê) et leur diversité biologique ont été conservés.

Cependant, un examen détaillé des pratiques et de la végétation montre que les bois sacrés sont souvent très anthropisés, surtout quand ils sont de petite taille et proches des villages (ALFIERI, 2010) et que les pratiques mises en œuvre dans ces espaces ne sont pas que protectrices au sens écologique du terme. Ainsi, chez les Kabyè du Togo, ces espaces doivent être régulièrement brûlés (DAUGEY, 2010). En Côte d'Ivoire, de telles pratiques ne sont peut-être pas utilisées, toutefois, il arrive qu'un feu de brousse parvienne dans la forêt sacrée ou le bois sacré et cause des dégâts sur la biodiversité qui y a été maintenue.

5.2.3. Usage de rituels et totems

L'usage de rituels – avant la récolte des plantes, la préparation et l'administration des remèdes ou dans d'autres domaines – limite l'accès au savoir et réduit la possibilité de l'exploiter. Cependant, ces rituels renforcent la cohésion sociale et contribuent à sauvegarder l'environnement. Le culte du *Nyango*, par exemple, témoigne de la conception Éhotilé de l'arbre qui, est utilisé comme marqueur et signe de présence d'entités (ancêtres, *Boson*) vénérées, garantes du bien-être individuel et communautaire (Malan, 2009). Ce culte pourrait jouer un rôle dans la politique de gestion durable des ressources naturelles.

Il existe deux grands champs de croyances, l'un s'attachant à une espèce végétale ligneuse l'autre à certains individus végétaux particuliers, généralement de très grands arbres. Le premier type de croyances est

généralement exprimé par « totem » dans la traduction française des divers termes vernaculaires qui les désignent. Ce type de relation est plus fréquent avec une espèce animale, mais les végétaux sont également concernés. Le « totem » est une connexion entre une espèce végétale et une famille, un clan ou une tribu. Cette connexion impose à la communauté la crainte, la méfiance et le respect vis-à-vis de la plante. Ainsi, cette espèce végétale possédant une « force » intrinsèque est protégée, crainte ou évitée par tous car on croit qu'elle peut être habitée par un génie, l'esprit d'un ancêtre ou une divinité (Malan, 2009) et elle a un fort pouvoir identitaire. Seuls des initiés peuvent l'utiliser. C'est le cas de *Ku-tanhan-tu* (*Trichilia tessmannii*), l'arbre des « esprits » chez les Oubi, peuple riverain du parc national de Taï (Malan, 2009), du fromager (*Ceiba pentandra*), qui sont souvent considérés comme habités par des génies et qui font souvent l'objet de rituels dans plusieurs régions. Le baobab (*Adansonia digitata*) dans le Nord ou l'iroko (*Milicia excelsa*) chez les Baoulé sont aussi utilisés pour des rituels. Le deuxième type d'interdits repose sur l'idée que les grands arbres sont toujours susceptibles d'être habités par des génies. Il ne s'agit pas alors de l'espèce entière, mais de certains individus. Toutefois, on sait que certaines espèces sont plus particulièrement aimées par les génies. Dans le Nord, ce sont en particulier *Afzelia africana* et *Diospyros mespiliformis*. Au Burkina Faso, chez les Bwaba, Gurunsi, Siamou et certainement d'autres peuples, des funérailles peuvent être organisées pour certains de ces arbres. À Douagué (Ouest de la Côte d'Ivoire), un iroko, considéré comme le lieu d'engendrement du lignage Paha, est interdit à tout abattage depuis des générations. De son existence et des sacrifices rituels accomplis au pied de cet arbre dépendent la permanence et l'unité du village. Une transgression peut être cause de maladie ou malheur pour l'individu ou la communauté. Ces croyances ont cours dans toutes les régions du pays. Le totem a pour fonctions la protection, la régulation sociale et une reconnaissance identitaire (bien-être social, psychologique et harmonie), mais son respect peut dans une certaine mesure participer à la préservation et la conservation des SOV.

5.2.4. Interdits

Il existe aussi des interdictions de couper certaines espèces pour d'autres raisons que les « totems » et la crainte des génies. Ces interdits concernent en premier lieu des espèces ligneuses et herbacées à valeur d'usage alimentaire, comme le karité, le *néré*, *akpi* (*Ricinodendron heudoletii*), *kplé* (*Irvingia gabonensis*). Chez les *Kasena* (*Gourounsi*) du Burkina Faso, les feux de brousse étaient autrefois gérés de manière à conserver les très nombreuses espèces dont les fruits et les feuilles étaient consommés (YAMÉOGO, 1999). D'autres espèces d'arbres sont protégées pour leurs vertus médicinales ou du fait d'un usage religieux. Certains interdits sont liés à des croyances qui ne relèvent d'aucun des cas qui ont été

mentionnés. Ainsi, des espèces végétales sont parfois interdites à l'usage comme bois de chauffe. C'est par exemple le cas de *Combretum molle* (*kahadjaba*) dans l'aire ethnoculturelle Sénoufo, qui est interdite à l'emploi comme combustible pour la cuisson des repas. Cette plante est réputée entraîner la division ou des conflits entre les personnes qui auraient mangé de ces repas. Cependant, elle est employée comme plante médicinale.

Les interdits alimentaires sont une modalité de régulation pouvant être favorable à la conservation (CRE, 2006). Ces pratiques, de longue date, relèvent de la volonté des ancêtres de sauvegarder un pan de la biodiversité (BOKO *et al.*, 2016). Tout contrevenant s'expose à des sanctions de la communauté.

5.2.5. Pratique d'agroforesterie traditionnelle

Dans plusieurs régions, à côté des interdictions portant sur des espèces, on note un savoir-faire en matière d'agroforesterie. Des espèces sont maintenues dans les champs pour plusieurs raisons : ombrage, indicateurs de fertilité, tuteur pour d'autres plantes, soins médicinaux, arbres à valeur sacrée, etc.

5.2.6. Pratique des jachères

Sur l'ensemble du territoire, tous les groupes ethniques ont cette pratique agricole ancestrale en commun. Elle permet à la surface agricole de reconstituer ses réserves en eau, sa capacité de production (Direction générale du développement durable, 2016). Bien qu'elle ait été fortement critiquée comme archaïque, une étude détaillée d'agronomie a montré qu'elle était une pratique parfaitement adaptée aux conditions environnementales et économiques des régions où elle se pratiquait (SERPANTIÉ, 2003). Elle permet le maintien de la richesse naturelle de nombreux terroirs ; elle est le lieu des pratiques culturelles de préservation de certaines espèces mentionnées plus haut. L'abandon des pratiques de jachères peut, quand elle est mal maîtrisée, causer des dommages environnementaux (LE ROY, 1993). Elle joue un rôle dans la gestion durable des ressources naturelles.

5.2.7. Pratique des jours sacrés

Du fait de leurs représentations relatives à l'équilibre entre la nature et les humains, certaines communautés observent un jour de repos pendant lequel il est formellement interdit à tout individu d'aller en brousse ou d'exercer toute activité agricole. L'on craint les représailles des divinités en cas de violation. Alors, la nature se repose pourrait-on dire, puisqu'il n'y a pas de prélèvement de ressources naturelles. Ces jours sont nommés *mlantchin-Anaya* (mercredi et vendredi) dans l'aire ethnoculturelle Akan

(Direction générale du développement durable, 2016), *tchékpiè* chez les Niarafolo, dans la région de Ferkessédougou (communication personnelle), *soupè*, *zogbo* et *djinigo* chez presque que tous les Koulango et les Abron. Dans la plupart des cas, ces jours tabous ne sont pas fixes, mais obéissent au calendrier qui les détermine d'avance dans l'année par un système de comptage des jours de la semaine à reculons (CRE, 2006). L'observance de ces prescriptions engendre un équilibre psychologique favorisant un épanouissement et un développement social et, bien entendu, préserve la santé des habitants.

6. Conclusion

Les substances naturelles d'origine végétale jouent un rôle important dans la vie des populations en Côte d'Ivoire. On note que partout, dans toutes les aires ethnoculturelles, ces populations ont développé des savoir-faire en vue de l'exploitation des SOV. Certains aspects de ces connaissances pourraient être valorisés ou servir de base pour la recherche en vue d'apporter une plus-value à l'alimentation, la santé et le bien-être des populations. En outre, plusieurs de ces pratiques décrites dans ce document sont favorables au développement durable. Elles devraient être revisitées en accord avec les détenteurs en vue d'en tirer le meilleur parti pour la préservation des écosystèmes et le développement durable.

Cette revue ne prétend pas avoir fait le tour de la question de façon exhaustive sur les savoirs locaux de la Côte d'Ivoire. Elle est basée sur la littérature accessible.

7. Recommandations

Les recommandations sont les suivantes :

– encourager la protection des bois et forêts sacrés face à la menace de l'urbanisation et des cultures industrielles ;

– dresser un répertoire des noms locaux et leur signification dans les régions de la Côte d'Ivoire en menant des études plus exhaustives en ethnotaxonomie ;

– faire un inventaire des SOV utilisées dans les us et coutumes de Côte d'Ivoire, notamment dans les cérémonies traditionnelles, les rites initiatiques, etc. ;

– valoriser les savoirs locaux par des formes de reconnaissance attribuées aux savoirs caractéristiques de chaque région ;

– faire la promotion de valeurs culturelles (*Poro*, *Tchologo*, fêtes de génération, etc., qui sont des écoles de formation aux valeurs de la vie), particulièrement auprès des jeunes ;

– finaliser le document sur les us et coutumes en prenant en compte toutes les régions de la Côte d'Ivoire ;

– développer des stratégies pour une meilleure conciliation entre pratiques rituelles et religion (chrétienne, acculturation) ;

– mettre en place des conservatoires des savoirs locaux au niveau national ou par région.

8. Bibliographie

ADJANOHOUN E., AKÉ-ASSI L., 1970 – *Plantes pharmaceutiques de Côte d'Ivoire. Rapport au ministère de la Recherche scientifique de Côte d'Ivoire*, 358 p.

ADJANOHOUN E., AKÉ-ASSI L., 1979 – *Contribution au recensement des plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*. Centre National de Floristique, Abidjan, 359 p.

ADJET A. A., KOUAMÉ D., FOKOU G., 2016 – Phytothérapie et lutte contre l'ulcère de Buruli dans le district sanitaire de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) : identification, description, fonction symbolique des plantes et recettes utilisées. *Médecine et Santé tropicales*, 26 (4) : 408-413. DOI : 10.1684/mst.2016.0630

ADOU L. M. D., KONÉ M. W., IPOU IPOU J., N'GUESSAN E. K., 2016 – Ethnobotanique et analyse phytochimique qualitative de *Pteridium aquilinum* (L.) Kühn (Dennstaedtiaceae), une Ptéridophyte utilisée comme plante médicinale en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (4) : 1783-1792.

AINYAKOU T. G., MANDYAN N., 2015 – Position sociale des Kômians en contexte de modernité dans la société Agni Sanwi (de Maféré), Côte d'Ivoire. *Revue Ivoirienne d'Anthropologie et de Sociologie Kasa Bya Kasa*, 30 : 190-203.

AKÉ C. B., KONÉ M. W., KAMANZI ATINDEHOU K., AKÉ M., 2006 – Évaluation de quelques propriétés biologiques de produits de cueillette non ligneux vendus sur les marchés d'Abidjan et ses environs. *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaines*, 14 : 1-17.

AKÉ-ASSI L., 1984 – *Flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques*. Thèse de doctorat, Université d'Abidjan, 3 t., 1076 p.

AKÉ-ASSI L., GUINKO S., 1991 – *Plantes utilisées dans la médecine traditionnelle en Afrique de l'Ouest*. Basel, Roche éd., 151 p.

AKÉ-ASSI Y. A., 1992 – *Contribution au recensement des espèces végétales utilisées traditionnellement sur le plan zootechnique et vétérinaire en Afrique de l'Ouest*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard-Lyon I, 234 p.

AKPAVI S., WALAA K., GBOGBOA K. A., ODAHA K., WOEGANA Y. A., BATAWILAA K. *et al.*, 2012. Distribution spatiale des plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition au Togo : un indicateur de l'ampleur de leur menace. *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*, 159 (4) : 411-432.

ALFIERI C., 2010 – « Rempart végétal et bois sacrés bobo, village de Koumi (Burkina Faso) ». *In* Juhé-Beaulaton D. (éd.) : 183-200.

AMANE N. D., ASSIDJO N. E., GBONGUE M. A., BOHOUSSOU K., CARDOT P., 2005 – Caractérisation physico-chimique d'une bière traditionnelle ouest africaine : le tchapalo. *Agronomie africaine*, 17 (2) : 143-152.

AMBÉ G. A., 2001 – Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnologie, agronomie, société et environnement*, 5 (1) : 43-58.

AMBÉ G.-A., MALAISSE F., 2000 – Les plantes utilisées dans la médecine et la pharmacopée traditionnelles d'une population malinke en Côte d'Ivoire, *Revue Méd. Pharm. Afr.*, 14 : 121-130.

AZOKOU A., ACHI Y. L., KONÉ M. W., 2016, Lutte contre les tiques du bétail en Côte d'Ivoire par des méthodes traditionnelles. *Livestock Research for Rural Development*, 28 (04).

BELLIARD F., 2001 – La préparation de bière de sorgho chez les ɟóòhé (Burkina Faso), étude ethnolinguistique d'une technique. *Journal des Africanistes*, 71 (2) : 49-76.

BELLOMARIA B., KACOU P., 1995 – Plantes et médecine populaire d'Agboville (Côte d'Ivoire). *Fitoterapia*, 66 : 117-141.

BOKO A., CISSÉ G., KONÉ B., DEDY S. F., 2016 – Croyances locales et stratégies d'adaptation aux variations climatiques à Korhogo (Côte d'Ivoire). *Tropicultura*, 34 (1) : 40-46.

BONNAFÉ P. FIÉLOUX M., 1984 – Le dédain de la mort et la force du cadavre. Souillure et purification d'un meurtrier lobi (Burkina/ Haute-Volta). *Études rurales*, 95-96 : 63-87.

BOUQUET A, DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*. Paris, Orstom, coll. Travaux et documents.

CENTRE DE RECHERCHE EN ÉCOLOGIE (CRE), 2006 – *La réserve de biosphère de la Comoé, étude socioéconomique et ethnobiologique*. Rapport final du Projet Unesco/MAB/FEM « Renforcement des capacités scientifiques et techniques pour la conservation efficace et l'utilisation durable de la diversité biologique dans les réserves de biosphère des zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest ». Abidjan, Côte d'Ivoire, 125 p.

CHENU J, AKÉ-ASSI L., 1987 – *Plantes médicinales tropicales et ivoiriennes*. Abidjan, éd. Dareni, 1272 p.

COULIBALY S., 2010 – *Utilisation des plantes pour la fabrication de savons dans les départements de Katiola et Dabakala, en zone de savane soudanienne de Côte d'Ivoire*. Mémoire de DEA, Université de Cocody-Abidjan, 56 p.

COULIBALY S., OUATTARA D., KONKON N. G., KAGOYIRE K., KOUAKOU T. K., 2012 – Spontaneous Plants Used in the Traditional Soap Making in Côte d'Ivoire. *International Journal of Plant et Soil Science*, 1 (1) : 16-29.

CROS M., 1990 – *Anthropologie du sang en Afrique*. Paris, L'Harmattan, 297 p.

DAUGEY M., 2010 – « Quand les bois sacrés exigent d'être brûlés : la logique d'un paradoxe (pays kabyè, Nord-Togo) ». *In* Juhé-Beaulaton D. (éd.) : 203-234.

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 – *Us et coutumes conformes au développement durable*, 56 p.

DJAHA A. J.-B., GNAHOUA G. M., 2014 – Contribution à l'inventaire et à la domestication des espèces alimentaires sauvages de Côte d'Ivoire : Cas des départements d'Agboville et d'Oumé. *Journal of Applied Biosciences*, 78 : 6620-6629.

DUCHESNE V. 1996 – *Le cercle de Kaolin, Boson et initiés en terre Anyi, Côte d'Ivoire*. Paris, Mémoires de l'Institut d'ethnologie, 32, 371 p.

FIÉLOUX M., 1980 – *Les sentiers de la nuit. Les migrations rurales Lobi de la Haute-Volta vers la Côte d'Ivoire*. Paris, Orstom, 200 p. [en ligne] :

https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/pt5/travaux_d/10005.pdf

FONDIO L., KOUAMÉ C., Nzi J.C., MAHYAO A., AGBO E., DJIDJI H., 2007 – Survey of indigenous leafy vegetables in the urban and peri-urban areas of Côte d'Ivoire. *Acta Horticulturae*, 752 : 287-289 [en ligne] : https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.752.47

FOURNIER A., 2011 – Consequences of wooded shrine rituals on vegetation conservation in West Africa: a case study from the Bwaba cultural area (West Burkina Faso). *Biodiversity and Conservation*, 20 : 1895 –1910 [en ligne] : DOI 10.1007/s10531-011-0065-5

FOURNIER A., SANOU L., 2013 – Revisiting plant conservation on wooded shrines by a transversal approach: "Core" vs. "satellite" species and anthropological knowledge in Bwaba land, Burkina Faso. *Environmental Skeptics and Critics*, 2 (1) : 1-19.

GAUTIER-BÉGUIN D., 1992 – Plantes de cueillette alimentaire dans le Sud du V-Baoulé en Côte d'Ivoire. Description, écologie, consommation et production. *Boissiera*, 46 : 1-341.

HAXAIRE C., 1985 – « Vie et mort dans la représentation gouro des fluides du corps ». In *Le corps humain : nature, culture, surnaturel*. Paris, CTHS : 333-343.

HAXAIRE C., 1998 – « Si l'arbre ne respirait pas, comment grandirait-il ? » La conception du vivant pour les Gouro de Côte d'Ivoire, exemple de l'arbre. *Anthropologica*, 40 (1) :83-98.

HERZOG F. M., 1992 – Étude biochimique et nutritionnelle des plantes alimentaires sauvages dans le Sud du V-Baoulé, Côte d'Ivoire. Thèse, École polytechnique fédérale, Zurich, 122 p.

HOFFMANN O., 1987 – *Les plantes en pays lobi (Burkina et Côte d'Ivoire) : lexique des noms lobi-latin et latin-lobi*. Maisons-Alfort, IEMVT, 155 p.

JUHÉ-BEAULATON D. (éd.) 2010 – *Forêts sacrées et sanctuaires boisés. Des créations culturelles et biologiques (Burkina Faso, Togo, Bénin)*. Paris, Karthala, 288 p.

KACOU F. P., 2005 – *Étude socio-anthropologique de la contribution des institutions sociales à l'allongement de la vie : l'exemple de l'ebeb chez les Adjoukrou*. Mémoire de DEA, Université de Cocody-Abidjan [en ligne] : https://www.memoireonline.com/08/09/2533/m_Etude-socio-anthropologique-de-la-contribution-des-institutions-sociales--lallongement-de-la-vie11.html

KEÏTA F., 2014 – À l'école du Tchologo. Abidjan, Édition NEI-CEDA-Cultures d'Afrique, 35 p

KERHARO J., 1950 – *Sorciers, féticheurs et guérisseurs de la Côte d'Ivoire et de la Haute-Volta, les croyances et pratiques, pharmacopée et thérapeutique*. Paris, Vigot frère.

KONÉ M. W., 1998 – *Évaluation de l'activité antibactérienne des plantes utilisées en médecine traditionnelle dans la région de Ferkessédougou, Côte d'Ivoire*. Mémoire de DEA, Université de Cocody, 76 p.

KONÉ M. W., BRAHIMA K., 2012 – Qualitative Analysis of the Pyrrolizidine Alkaloids from 11 Asteraceae and Boraginaceae used in traditional medicine in Côte d'Ivoire. *Research Journal of Phytochemistry*, 6 (3) : 75-83 [en ligne] : DOI: 10.3923/rjphyto.2012.75.83

KONÉ M. W., KAMANZI A. K., 2006 – Inventaire ethnomédical et évaluation de l'activité anthelminthique des plantes médicinales utilisées en Côte d'Ivoire contre les helminthiases intestinales. *Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines*, 14 : 55-72.

KONÉ M. W., KAMANZI ATINDEHOU K., TÉRÉ H., TRAORÉ D., 2002 – Quelques plantes médicinales utilisées en pédiatrie traditionnelle dans la région de Ferkessédougou (Côte d'Ivoire). *Bioterre, Revue internationale des sciences de la vie et de la terre*, numéro spécial : 30-36.

KONÉ M. W., KAMANZI ATINDEHOU K., TRAORÉ D., 2002 – Plantes et médecine traditionnelle dans la région de Ferkessédougou (Côte d'Ivoire). *Annales de Botanique de l'Afrique de l'Ouest*, 2 : 13-23.

KONÉ M. W., KAMANZI ATINDEHOU K., TRAORÉ D., 2008 – Use of ethnoveterinary medicinal plants in Northern Côte d'Ivoire (West Africa). *South African Journal of Botany*, 74 (1) : 76-84.

KONÉ W. M., KOFFI A. G., BOMISSO E. L., TRA BI F. H., 2012 – Ethnomedical study and iron content of some medicinal herbs used in traditional medicine in Côte d'Ivoire for the treatment of anaemia. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9 (1) : 81-87 [en ligne] : http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v9i1.12

KOUA K. A., ADIKO F., N'GORAN G., 2017 – Processus de maintien des tradipraticiennes dans la dynamique de l'offre médicale de tradition Africaine en Côte d'Ivoire. *Revue des Sciences Sociales (RSS-PASRES)* : 61-73.

KOUAKOU N. F., 1978 – *Pour une anthropologie médicale*. Annales de l'université d'Abidjan, Senef, 3, I.E.S.

KOUASSI K. S., 2019 – Les rites dans la transmission et la pérennisation des savoir-faire céramiques chez les Gwa d'Oguédoumé (sud côtier de la Côte d'Ivoire). *E-Phaïstos* [En ligne] : http://

journals.openedition.org/ephaistos/4555 ; DOI: 10.4000/ephaistos.4555 [consulté le 20 avril 2019].

KOUASSI K. A., YAO K., KONÉ M. W., 2017 – Enquête ethnobotanique et évaluation de la composition minérale de plantes médicinales utilisées dans le Centre de la Côte d'Ivoire dans le traitement de l'ostéoporose et des maladies apparentées. *Afrique science*, 13 (1) : 197-208.

KOULIBALY A., MONIAN M., ACKAH J. A. A. B., KONÉ M. W., TRAORÉ K., 2016 – Étude ethnobotanique des plantes médicinales : cas des affections les plus fréquentes d'une région agricole Daloa (Centre Ouest, Côte d'Ivoire). *Journal of Animal &Plant Sciences*, 31 (2) : 5021-5032.

KPAN W. B., DOUMBIA M., KONÉ M. W., BONFOH B., KAMANZI K., 2012 – Identification des pratiques à risque dans les modes de gestion des eaux de boisson par les populations rurales du département de Guiglo (Ouest de la Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 82 (2) : 292-304.

KPAN W. B., KONÉ M. W., BONFOH B., KAMANZI K., 2017 – Evaluation of eighteen West African plants for water purification, potential use for rural water treatment. *Journal of Water Chemistry and Technology*, 39 (5) : 310-316.

KROA E., DIABY B., NIARÉ A., TRAORÉ Y., AHOUSSOU E. M., YAO G. H. A. *et al.*, 2014 – Analyse de la collaboration entre médecines traditionnelle et moderne dans la région du Sud Bandama (Côte d'Ivoire). *Revue Cames, Série Pharmacopée et médecine traditionnelle africaines*, 17 (1) : 21-27.

LABOURET H., 1958 – *Nouvelles notes sur les tribus du rameau lobi*. Dakar, Ifan, 54, 295 p.

LAGOU S. M. L, TRA BI F. H., YAO K., BAKAYOKO A., KONÉ M. W., 2016 – Fistules obstétricales dans le district d'Abidjan, Côte d'Ivoire : niveau de connaissance et plantes utilisées traditionnellement dans le traitement. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (3) : 1273-1285.

LE ROY X., 1993 – « Pratique de la jachère dans les terroirs senoufo du nord de la Côte d'Ivoire ». *In* Floret C., Serpantié G., *La jachère en Afrique de l'Ouest*. Paris, Orstom : 157-169.

LIBERSKI-BAGNOUD D., FOURNIER A., NIGNAN S., 2010 – « Les "bois sacrés", faits et illusions à propos des sanctuaires boisés des Kasena (Burkina Faso) ». *In* Juhé-Beaulaton D. (éd) : 57-88.

LOROUGNON G., 1993 – *La médecine traditionnelle africaine : plantes et pharmacopée chez les Bété de la région de Daloa (Côte d'Ivoire)*. Abidjan, Université Abidjan.

MALAN D. F., 2009 – Religion traditionnelle et gestion durable des ressources floristiques en Côte d'Ivoire : le cas des Éhotilé, riverains du parc national des îles Éhotilé. *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement*, 9 (2) [En ligne] : DOI: 10.4000/vertigo.8661

MALAN D. J., NEUBA D. F. R., KOUAKOU K. L., 2015 – Medicinal plants and traditional healing practices in ehotile people, around the aby lagoon (eastern littoral of Côte d'Ivoire). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11 : 21 [en ligne] : DOI : 10.1186/s13002-015-0004-8

MANESSY G., 1960 – *Tâches quotidiennes et travaux saisonniers en pays bwa, Publications de la section de langues et littératures*. Dakar, Université de Dakar.

MEMEL-FOTÉ H., 1998 – *Les représentations de la santé et de la maladie chez les Ivoiriens*. Paris, L'Harmattan, 210 p.

MEMEL-FOTE H., 1999 – Essais sur l'homme et l'environnement en Afrique nubienne. *Bull. GIDII*, 17 :37-45.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1999 – *Diversité biologique de la Côte d'Ivoire*. Rapport de synthèse, 273 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA SALUBRITÉ URBAINE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 –*Stratégie et plan d'action pour la diversité biologique nationale 2016-2020*, 183 p.

MONYN E. D., BAKAYOKO A., TRA BI F. H., YAO K., KONÉ M. W., 2016 – Niveau de connaissance et composition minérale de *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Araliaceae), une plante utilisée dans les ménages du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (5) : 2046-2061.

N'DRI Y., 2008 – Comment se soigne-t-on aujourd'hui en Côte d'Ivoire ? *Vendredis du Cerap*.

N'DRI M. T. K., GNAHOUA G. M., KOUASSI K. E., TRAORÉ D., 2008 – Plantes alimentaires spontanées de la région du Fromager (Centre Ouest de la Côte d'Ivoire) : flore, habitats et organes consommés. *Sciences et Nature*, 5 (1) : 61-70.

N'GUESSAN K., 2008 – Les plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles chez les peuples Abbey et Krobou du département d'Agboville (Côte d'Ivoire). Thèse, Université FHB Cocody, 336 p.

N'GUESSAN K., TRA BI F. H., KONÉ M. W., 2009 – Étude ethnopharmacologique de plantes antipaludiques utilisées en médecine traditionnelle chez les Abbey et Krobou d'Agboville (Côte d'Ivoire). *Ethnopharmacologia*, 44 : 42-50.

NACOULMA-OUÉDRAOGO O., 1996 – *Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso : cas du Plateau central*. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 605 p.

NIANGORAN-BOUAH G., 1964 – *Le contrôle de la possession religieuse* I.E.S, Cocody-Abidjan.

OCHO-ANIN ATCHIBRI A. L, SORO L. C., KOUAMÉ C., AGBO E. A., KOUADIO K. K., 2012 – Valeur nutritionnelle des légumes feuilles consommés en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (1) : 128-135.

OUATTARA D., COULIBALY S., KOUDEGNAN C. M., KAMANZI K., 2017 – Fabrication de savons traditionnels à base de plantes en zone de savane soudanienne de Côte d'Ivoire : état de la connaissance par les populations locales de Dabakala et de Katiola. *REB-PASRES*, 2 (1) : 25-37.

OUATTARA N. D., GAILLE E., STAUFFER F. W., BAKAYOKO A., 2016 – Diversité floristique et ethnobotanique des plantes sauvages comestibles dans le département de Bondoukou (Nord-Est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 98 : 9284-9300.

PÈRE M., 1982 – *Les deux bouches. Les sociétés du « rameau lobi » entre la tradition et le changement*. Thèse de doctorat, Université Panthéon-Sorbonne, 1296 p.

PIBA S. C., TRA BI F. H., KONAN D., BITIGNON B. G. A., BAKAYOKO A., 2015 – Inventaire et disponibilité des plantes médicinales dans la forêt classée de Yapo-Abbé, en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 11 (24) :161-181.

PORTERES R., 1969 – *Cours d'ethnobotanique générale par le professeur Roland Portères. 3rd cycle*, Archives ouvertes, 151 p.

SANOGO S., 2014. *Connaissances locales et modes d'utilisation des plantes médicinales dans le traitement du paludisme et de la fièvre jaune dans la région des cascades. Cas du village de Diarrabakoko*. Mémoire, Université de Ouagadougou, 117 p

SANOGO R. 2006 – *Le rôle des plantes médicinales. Développement, environnement et santé*. 10e école d'été de l'IEPF et du SIFEE (6-10 juin), Bamako, Mali.

SANOGO R., GIANI S., 2012 – Augmentation des revenus et *empowerment* des femmes par la valorisation des savoirs locaux sur les plantes. Le cas des femmes herboristes du district de Bamako au Mali. *Universitas Forum*, 3 (1) :1-12.

SERPANTIÉ G., 2003 – *Persistance de la culture temporaire dans les savanes cotonnières d'Afrique de l'Ouest : étude de cas au Burkina Faso*. Thèse de l'Institut agronomique de Paris, 408 p.

SIDIO S. R., N'GUESSAN K., 2021 – Ethnotaxonomie des plantes médicinales chez les Bété de Gagnoa, en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*.

SMITH S., READ D., 2008, *Mycorrhizal Symbiosis*. Londres, Academic Press, 800 p.

TCHÉRO J., 2013 – Pensée et pratique médicales chez les Krou de Côte d'Ivoire. D'hier à la fin de la période coloniale. Malade et système de santé d'autrefois. *Revue ivoirienne d'histoire*, 21 : 43-60.

TRA BI F. H., 1997 – *Utilisation des plantes, par l'homme, dans les forêts classées du Haut-Sassandra et de Scio, en Côte d'Ivoire*. Thèse de 3e cycle, Université de Cocody, 215 p.

TRAORÉ D., 1983 – Médecine et magie africaine. Comment le Noir se soigne-t-il ? Paris, Présence africaine, 569 p.

VISSER L. E., 1975 – Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire. Une étude ethnobotanique des usages médicaux et comestibles des plantes sauvages par les Ando de la Côte d'Ivoire (Afrique occidentale). Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool, 79 p.

WEISS C. R., 1997 – Ethnobotanische und Pharmakologische Studien zu Arzneipflanzen der Traditionellen Medezin der Elfenbeinküste. Bâle, Université de Bâle, 187 p.

YAMÉOGO U., 1999 – *La contribution à l'étude du feu comme outil de gestion des aires protégées. Cas des feux tardifs dans le Ranch de Gibier de Nazinga*. Mémoire de DEA, Université d'Orléans, 118 p.

YANGNI A. A., 2004 – *La revalorisation de la médecine traditionnelle*. Abidjan, CEDA.

YAO K., KONÉ M. W., KAMANZI K., 2015 – Contribution des légumes feuilles à la nutrition des populations en zones urbaines de la Côte d'Ivoire. *European Journal for Scientific Research*, 130 (4) : 338-351 [en ligne] : http://www.eurojournals.com/ejsr40.2.htm

YAO YAO L., 2012 – Le sacré dans la thérapie africaine : l'exemple de la sociothérapie de la communauté baoulé de Côte d'Ivoire. *Revue africaine d'anthropologie, Nyansa-Pô*, 13 : 64-78.

YORO B. M., 2010 – Rôle de l'anthropologue dans la revalorisation de la médecine traditionnelle africaine. *Recherches qualitatives*, 29 (2) : 57-67 [en ligne] : http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html

ZERBO P., MILLOGO RASOLODIMBY J., NACOULMA-OUÉDRAOGO O. G., VAN DAMME P., 2011 – Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso : cas des Sanan. *Bois et forêts des tropiques*, 307 (1) : 41-53.

ZIHIRI G. N., 1991 – Contribution au recensement, à l'identification et à la connaissance de quelques espèces végétales utilisées dans la médecine traditionnelle et la pharmacopée chez les Bété du département d'Issia, Côte d'Ivoire. Résumé de thèse 3e cycle, Université nationale de Côte d'Ivoire, 11 p.

9. Annexes

Annexe 1 : Noms d'usages vernaculaires de plantes médicinales en Côte d'Ivoire

Noms scientifiques	Peuples	Noms vernaculaires
AMARANTHACEAE		
Cyathula prostrata	Abouré	*Ahué*
	Attié	*N-kpè*
	Baoulé	*Dohi*
	Gouro	*Peolefou*
	Guéré	*Déanoi*
ANNONACEAE		
Annickia polycarpa	Agni	*Chibookéré*
	Attié	*Tsain*
	Baoulé	*M'bawé*
	Ebrié	*Atinhia*
	Guéré	*Sonhin*
	Oubi	*Sô*
Annona muricata	Baoulé	*Amlon*
	Malinké (Dioula)	*Sounzou*
Annona senegalensis	Baoulé	*Amlon*
	Lobi	*Kontakpè*

	Malinke (Dioula)	*Sounsoun-gbêni*
		Karamoko sounzou
Cleistopholis patens	Abbey	*Sobou*
	Attié	*Botopouo*
	Baoulé	*Baoulé*
	Ebrié	*Agouto*
	Oubi	*Oubi*
Enantia polycarpa	Abbey	*Bahoué*
	Attié	*Tsain*
	Oubi	*Sô*
Monodora myristica	Abbey	*Moué*
		Monnon
	Agni	*Effouin*
	Attié	*N'kpo*
	Ebrié	*Annéhia*
		Adouanéhia
	Malinké	*Tigani*
Monodora tenuifolia	Abbey	*Oroiti*
	Malinké	*Soula Gnama*
Xylopia aethiopica	Attié	*Foun tsan*
	Baoulé	*Aïssiansian* *Sin N'dian*
	Malinké	*Kani*
	Oubi	*Gbépoo*
APOCYNACEAE		

Alstonia boonei	Attié	*Kokpè*
	Baoulé	*Emian*
	Agni	
	Avikam	*O-uruzi*
	Bété	*Kahi*
Periploca nigrescens	Attié	*Akpeubité*
	Baoulé	*Souroubouè*
	Oubi	*Gao wolouhou*
Picralima nitida	Abbey	*Sobou*
	Attié	*Botopouo*
	Dioula, Malinké	*Koroguio iri*
	Gouro	*Bokouboité*
	Tagouana	*Lossion*
Rauvolfia vomitoria	Adioukrou	*Ligbogun*
	Attié	*N'kichèbi ou N'guessebi*
	Guéré	*Yablon*
	Oubi	*Tèreè*
ARACEAE		
Anchomanes difformis	Attié	*Alomé*
	Malinké	*Bakaba ou San Woulou*
	Oubi	*Néapolodè*
ASTERACEAE (COMPOSEES OU COMPOSITEAE OU COMPOSACEAE)		
	Bété	*Kokodoegbagla*

Acanthospermum hispidium	Malinké	*Lukoubassa moni*
Bidens pilosa	Baoulé	*Alongoa*
	Bété	*Zagdi*
	Guéré	*Tébasson*
	Oubi	*Kiradalé*
Chromolaena odorata	Baoulé	*Sékou-Touré*
	Bété	*Koussou*
	Dioula	*Flota*
Eclipta prostrata	Agni	*N'daliblé*
	Attié	*Nikié*
	Baoulé	*N'dalou blé*
	M'Batto	*Ohoudjè*
Erigeron floribundus	Guéré	*Gotouba*
Vernonia colorata	Attié	*Gbinto*
	Baoulé	*Abovi*
	Malinké	*Mossaflan ou So-saflan*
	Oubi	*Gbaninron*
BOMBACACEAE		
Ceiba pentandra	Agni	*Egnien*
	Attié	*Won*
	Baoulé	*N'gnein*
	Oubi	Fromager Kapokier *Djo*

BORAGINACEAE		
Heliotropium indicum	Attié	*Koansan nin*
	Baoulé	*Kokokoro kombo*
	Gouro	*Klaouri*
BROMELIACEAE		
Ananas stivus	Abbey	*Adodjè*
	Agni	*Ablèblè*
	Attié	*Akodin*
	Baoulé	*Ablèblè ou Abrèlè*
BURSERACEAE		
Dacryodes klaineana	Abouré	*Essanvi*
		Essamé
	Agni	*Krindja*
	Attié	*Sin*
		Sè
	Dida	*Sagnon*
	Ebrié	*Agbaya*
CAESALPINIACEAE		
Afzelia africana	Baoulé	*Lingué*
	Malinké	
Cassia alata	Attié	*Bien-dza ou Kièou-Kiègba*
	Malinké	*Sorogbaguio*
	Oubi	*Glaguia ou Laguia*
Cassia occidentalis	Abbey	*Gbégbé N'dé*

	Attié	*M'bèchilé ou Gnilèté*
	Baoulé	*Alouklou-Srèsrè*
Cassia sieberiana	Malinké (Dioula)	*Sindian*
		Sissénouvo
Erythrophleum guineense	Baoulé	*Elui*
Erythrophleum ivorense	Agni	*Edui ou Dui*
	Attié	*Lo*
	Oubi	*Djouroutou*
Piliostigma thonningii	Baoulé	*Djambla*
	Lobi	*Konkan*
	Malinké	*Gnamon ou gnamahon*
CARICACEAE		
Carica papaya	Abbey	*Oloko*
	Attié	*M'bomou*
	Baoulé	*Offlè*
	Oubi	*Gnoèyou-kporota*
COMBRETACEAE		
Terminalia catappa	Français	*Badamier*
	Appellation commune	*Côcôman*
Combretum paniculatum	Attié	*Yatandza*
		Yataneré
	Baoulé	*Todah*
	Guéré	*Zoha-m'bèhè*

	Oubi	*Dawahourou*
Combretum paniculatum	Attié	*Yatandza*
	Baoulé	*Todah*
	Guéré	*Zoha-m'bèhè*
COMMELINACEAE		
Palisota hirsuta	Attié	*Wouchakpè*
	Guéré	*Kogloago*
COSTACEAE		
Costus afer	Malinké	*Kogbéhoun*
CRASSULACEAE		
Kalanchoe pinnata	M'Batto	*N'nangbrin*
EUPHORBIACEAE		
Alchornea cordifolia	Agni	*Diéca*
	Baoulé	
	Bété	*Bourounei*
	Guéré	*Pôlô*
	Malinké	*Kotiâ*
	Oubi	*Pôrô*
	Yacouba	*Fon*
Euphobia hirta	Attié	*Atodou*
	Baoulé	*Ako-Lôlô*
	Malinké	*Déni-ba-Singui*
Jatropha curcas	Attié	*M'popo*
	Baoulé	*Aploplo*

Mallotus oppositifolius	Baoulé	*Tonda*
	Bété	*Klanwizi*
	Guéré	*Gnéhé-Kloa*
Magaritaria discoidea	Baoulé	*Kwékwé sia*
	Dioula	*Barambara*
	Guéré	*N'Dérou-Klémondé*
Microdesmis puberula	Adioukrou	*Kpèkpèl*
	Attié	*Kpeunzun*
	Guéré	*Dèho*
	Oubi	*Klatouè*
Phyllantus amarus	Alinké	*Kodré*
	Attié	*M'pégui Baté*
Ricinodendron heudelotii	Adioukrou	*Esseng n'daye*
	Agni	*Hakbiouapi*
		Akwi
	Attié	*Akpi*
		Akin
	Abbey	*Akpi*
	Baoulé	*Akin*
		Akpi
		Oakpo
		Uama
	Ebrié	*Propossi*

	Guéré	*Kôhouè*
	Koumen	*Katotou*
	Oubi	*Karôtou*
	Yacouba	*Goodi*
FABACEAE		
Abrus Precatorius	Baoulé	*Alobogna*
	Dioula	*Soukaloubrou*
Baphia nitida	Abbey	*Okoué*
	Agny	*Srinman*
	Attié	*Tchoukpè*
	Baoulé	*Kpokpo wa*
GUTTIFERES		
Garcinia Kola	Attié	*Tchouakpé*
HYPERICACEAE		
Harungana madagascariensis	Agni	*Cocha*
	Attié	*N'goua*
	Baoulé	*Koussoua*
Vimia guineensis	Abbey	*Uobéhiapi*
	Attié	*Nguamo*
	Baoulé	*Loukrou*
	Malinké	*Djara*

	Oubi	*Gbloglè*
LABIACEAE		
Hoslundia opposita	Aliè	*Anoma*
	Attié	*Feufi*
Ocimum gratissimum	Attié	*Pèhin*
	Baoulé	*Aoulo-magnèrin*
	Oubi	*Flahan*
Solenostemon monostachyrus	Oubi	*Gbêpê*
LAMIACEAE		
Plectranthus monostachyus	Abouré	*Ontue*
	Agni	*N'zissihoro*
	Baoulé	*Ziziaroro*
	Oubi	*Gbêpê*
LAURACEAE		
Persea americana var. americana		Avocatier
MALVACEAE		
Sida acuta Burm	Attié	*Dzeu Béki*
Urena lobata	Krou	*Kokri kokri*
	Guéré	
Waltheria indica	Adioukrou	*Irkpiting*
	Attié	*Appié-so*
	Guéré	*M'blogou*
MELIACEAE		

Azaradirachta indica	Attié	*Djindé baté*
		Djindé gni
	Malinké (Dioula)	*Djokouadjo-brou*
Carapa procera	Attié	*Kangasakié*
	Baoulé	*Kondou*
	Gouro	*Balou*
	Malinké	*Kébi*
		Gboui
Khaya senegalensis	Malinké	*Djala*
MIMOSACEAE		
Parkia biglobosa	Baoulé	*Kparalè*
	Malinké	*Néré*
MORACEAE		
Ficus exasperata	Adioukrou	*Gning*
	Attié	*N'Fachi*
MYRTACEAE		
Psidium guajava	Abouré	*Adouaba*
	Agni	*Adouoba*
	Attié	*Adamba*
OCHNACEAE		
Lophira alata	Oubi	*Waotou*
Lophira Lanceolata	Koulango	*Biligo*
	Malinké	*Mana*
FOUGERES (PTERIDOPHYTES)		

Baphia nitida	Attié	*Tchoukpè*
	Guéré	*Ga-Hiré*
Nephrolepis biserrata	Attié	*Bouté Baté*
	Baoulé	*Outré-N'gna*
PANDACEAE		
Microdesmis keayana	Attié	*Kpéninzan*
PIPERACEAE		
Piper guineense	Attié	*Pako*
Piper umbellatum	Attié	*Kou-baté*
PAPILIONACEAE		
Desmodium adscendens	Attié	*Oun-mè-pouan*
	Oubi	*Kloppoè*
PASSIFLORACEAE		
Adenia lobata	Guéré	*Kpadou*
PHYLLANTHACEAE		
Bridelia grandis	Attié	*Tchikpèbi*
	Bété	*Kokodoegbabla*
RUBIACEAE		
Morinda lucida	Adioukrou	*Lélik'n*
Morinda morindoïdes	Bété	*Zêgêgali*
Nauclea diderrichii	Attié	*Badi*
	Agni	*Bossouama-boha*
	Ebrié	*Afé haingré*
Nauclea latifolia	Adioukrou	*Edjk*

	Attié	*Konleuh*
	Malinké	*Bati*
RUTACEAE		
Clausena anisata	Malinké	*Tonga Kani*
Citrus aurantifolia	Baoulé	*Baoulé domi*
	Bété	*Gbagbatousou*
	Malinké	*Limbourou koumini*
Fagara macrophylla	Abbey	*Kpahè*
	Attié	*Kpon*
	Oubi	*Gbossoué*
Zanthoxylum gilletii	Attié	*Bahé*
	Baoulé	*Tiendia*
	Ebrié	*Simono*
	Gouro	*Yore iri*
SAPINDACEAE		
Blighia sapida	Abbey	*Badza*
	Attié	*Bè ou Baza*
	Malinké	*Fizan*
Paullinia pinnata	Attié	*Ahe Biébun*
	Malinké	*Mlan nomon*
Paullina pinnata	Agni	*Tron'di*
	Attié	*Tondui-biébun*
	Baoulé	*Tro-ndui*
	Dioula	*Kakala*

SOLANACEAE		
Capsicum annuum	Attié	*N'guiché*
	Baoulé	*Mankoun*
	Bété	*Doekloe*
Solanum nigrum	Attié	*Hintaun*
	Baoulé	*Foué*
STERCULIACEAE		
Cola nitida	Attié	*Leu*
	Baoulé	*Ouessè*
ULMACEAE		
Trema guineensis	Abbey	*Adachia*
	Attié	*Anachia*
	Malinké	*Sokola*
Trema orientalis	Abbey	*Adachia*
	Attié	*Amachia*
	Baoulé	*Azisian*
	Dioula	*Sokala*
URTICACEAE		
Musanga cecropioides	Abbey	*Loho*
	Agni	*Edjugn*
	Baoulé	
	Attié	*Monh*
ZINGIBERACEAE		
Aframomum cereum	Abouré	*Assouromboue*

	Baoulé	*Alosso*
	Malinké	*Yayagba*
Costus afer	Attié	*Leussin*
	Baoulé	*Dohi*
	Malinké	*Kobgéhoun*

III. Synthèse des données sur le cadre juridique applicable aux substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire

Coordinateur : J.-Y. PABST

Experts : A. S. AMARI,
A. C. AMONKOU-N'GUESSAN,
P. M. ALLOUKOU-BOKA

1. Introduction

Les substances d'origine végétales sont prisées en médecine non conventionnelle, notamment en médecine traditionnelle africaine. Il s'agit de produits issus du règne végétal, utilisés tels quels (plante ou partie de plante) ou obtenus au moyen d'opérations d'extraction. Elles n'incluent pas les substances dérivées des algues. Les SOV contiennent des composés utilisés en médecine humaine ou animale, et dans d'autres domaines d'activité (agriculture, élevage…).

Ces substances ont fait l'objet d'une réglementation approfondie dans divers pays et organisations à travers le monde, notamment en Chine et également dans l'Union européenne (UE).

En Afrique, et en particulier en Côte d'Ivoire, les SOV ont fait l'objet d'une longue utilisation, qui n'a pas toujours fait l'objet d'une reconnaissance officielle.

Au vu de l'intérêt croissant pour les produits issus de la pharmacopée traditionnelle en général, et pour les SOV en particulier, les États africains, y compris la Côte d'Ivoire, se sont engagés à œuvrer pour l'intégration de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle dans les systèmes de santé conventionnels.

Les produits à base de SOV, qui renferment souvent plusieurs principes actifs, occupent une place importante dans l'arsenal thérapeutique. Leur mise sur le marché doit donc être rationalisée afin de contribuer efficacement à la prise en charge thérapeutique de certaines pathologies. Eu égard aux destinations des SOV, il paraît opportun d'en préciser le régime juridique en Côte d'Ivoire, notamment lorsqu'elles sont destinées à être utilisées en médecine sans occulter l'impact environnemental, culturel, que pourrait avoir leur développement. Le présent exposé a vocation à faire la synthèse des données de l'axe 3, intitulé : « Cadre juridique applicable aux substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire », dans le contexte du projet de l'IRD sur les substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire.

2. Cadre juridique national applicable aux substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire (à visée humaine et animale)

Au niveau national ont été adoptés des textes relatifs à la pharmacopée traditionnelle, au médicament et autres produits employés en médecine humaine et animale, qui contiennent des dispositions relatives aux substances d'origine végétale, sans être spécifiques à cette matière.

Toutefois, l'adoption de ces textes a fait suite à une succession d'actions visant à valoriser la médecine et la pharmacopée traditionnelles.

En Côte d'Ivoire, la valorisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles s'est réalisée en plusieurs étapes qui ont débuté par l'adoption d'un arrêté en 1987, portant création de la pharmacopée nationale de Côte d'Ivoire et endossant la pharmacopée française suivie de l'intégration de la médecine traditionnelle dans le PNDS en août 1995.

Par la suite, un atelier de consensus pour l'intégration de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle a été organisé à Aboisso les 7 et 8 octobre 1996 en vue jeter les bases de la réglementation de la médecine traditionnelle.

L'atelier d'Aboisso a promu le recensement, la formation et la sensibilisation des tradipraticiens ; puis a été créé un cadre juridique d'exercice de la médecine traditionnelle afin de pouvoir l'intégrer dans les systèmes de soins de santé. Il s'est ensuivi l'autorisation par acte présidentiel de la collaboration entre médecine moderne et médecine traditionnelle avec la lettre n° 3967 du 27 août 1997 relative à la médecine traditionnelle et l'approbation en conseil des ministres, en novembre 1999, des trois projets de loi élaborés au cours de l'atelier d'Aboisso portant sur l'autorisation de l'exercice de la médecine traditionnelle, la création d'une organisation nationale des tradipraticiens et le code de bonne conduite des tradipraticiens de santé en Côte d'Ivoire.

La volonté du gouvernement de valoriser la pharmacopée traditionnelle s'est matérialisée par la création d'un PNPMT par arrêté n° 409 du 28 décembre 2001 qui organise le fonctionnement de ce programme et formalise la médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire. Parmi les missions de ce programme figure la promotion de la production des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle.

Partant de la création du Programme de promotion de la médecine traditionnelle, la législation de la pharmacopée traditionnelle n'a pas connu de grandes évolutions jusqu'en 2015, avec l'avènement de nouvelles lois régulant le secteur pharmaceutique, même s'il n'existe pas de pharmacopée typiquement ivoirienne.

Ainsi, en 2015, la loi n° 2015-536 « relative à l'exercice et à l'organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle » a été votée. Elle s'applique aux praticiens de la médecine traditionnelle, dont elle légalise la profession. Cette loi concerne également les établissements autorisés à la pratique de la médecine traditionnelle ou l'usage de la pharmacopée traditionnelle, et précise les conditions d'autorisation de la pratique de la médecine traditionnelle. Ce texte indique bien que les médicaments traditionnels sont (article 1) « tout médicament conçu et développé par un praticien de médecine traditionnelle ou un chercheur à partir des connaissances et informations issues de la pharmacopée traditionnelle. Ce sont aussi des produits médicinaux finis et étiquetés contenant des matières végétales, animales, minérales ou leurs préparations et possédant des propriétés thérapeutiques ou prophylactiques ».

De plus, selon l'article 17 de cette même loi, les plantes médicinales peuvent être vendues dans les herboristeries sous forme de tisane, en poudre, d'extrait, d'huile essentielle ou d'huile grasse…

En outre, le praticien de la médecine traditionnelle doit participer à la préservation des substances végétales en général, dans la mesure où, selon le décret n° 2016-24 du 27 janvier 2016 portant code d'éthique et de déontologie des praticiens de médecine et de pharmacopée traditionnelles, « […] le praticien doit contribuer à la protection, la régénération, au développement et

à la promotion de la flore et de la faune ; le praticien doit utiliser pour ses préparations des substances naturelles ni mélangées, ni combinées à des produits pharmaceutiques connus […] ».

Les substances végétales peuvent donc constituer tout ou partie d'un médicament. Nous présenterons donc la législation sur le médicament et autres produits utilisés en pharmacie, ainsi que les ancrages par lesquels elle est applicable aux SOV.

Ainsi, l'annexe 3 de la décision nº 08/2010/CM/UEMOA d'octobre 2010 portant guide de bonnes pratiques de fabrication des produits pharmaceutiques à usage humain dans les États membres de l'UEMOA est dédiée à la fabrication des produits pharmaceutiques à base de plantes. Tout comme dans la fabrication des médicaments conventionnels, la réglementation des médicaments à base de plantes prend en compte l'organisation des locaux et fixe la documentation relative aux spécifications des matières premières (annexe 1). En sus, cette réglementation aborde tous les aspects liés à la production des médicaments à base de plantes, à savoir : la sélection et le contrôle qualité des plantes, la production proprement dite et le contrôle qualité du produit fini.

Malgré l'existence de procédures nationales d'homologation des médicaments, celles-ci sont non spécifiques et inadaptées aux médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle.

L'absence de législation sur l'homologation des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle a conduit l'ancienne Autorité nationale de réglementation pharmaceutique (la direction de la Pharmacie, du Médicament et des Laboratoires) à élaborer des modalités pour l'enregistrement de ce type de médicament.

Ainsi, le dossier de demande d'homologation est constitué d'un dossier administratif, d'un dossier pharmaceutique et d'un dossier toxico-clinique. La composition des dossiers varie en fonction de la classification en catégories de ce type de médicaments donnée par l'OMS.

Le dossier administratif est constitué de documents administratifs relatifs à l'unité de production du médicament, à la structure du prix du produit. Pour les médicaments de catégorie 2, un rapport d'évidence ethno-médical délivré par une autorité sanitaire, réalisé sur une période minimum de 4 mois doit être fourni. Pour ceux de catégorie 3, la présence d'une copie des protocoles d'accord entre le producteur et un institut de recherche pour l'étude clinique est nécessaire.

Concernant le dossier pharmaceutique, il est composé de renseignements et documents relatifs aux résultats des essais physico-chimiques, biologiques et microbiologiques, de la monographie complète des plantes utilisées, accompagnée d'une brève description des substances actives et des informations concernant les procédés de fabrication, à savoir la

formule, le mode et les étapes de fabrication, et les procédés de contrôle de qualité. Les essais sur le produit fini doivent également y figurer, avec notamment les essais de stabilité et les attributs microbiologiques et organoleptiques.

Enfin, le dossier toxico-clinique comporte un rapport d'expertise qui doit fournir la preuve d'une longue expérience d'utilisation du médicament, d'au minimum 20 ans dans sa forme actuelle ou dans sa forme traditionnelle associée à un rapport bibliographique pour les essais de toxicité déjà réalisés sur les plantes utilisées ou sur les espèces voisines appartenant à la même famille. Pour les médicaments de catégorie 3, des essais de toxicité aiguë et subchronique, ainsi que des essais cliniques doivent être réalisés.

L'évaluation technique du dossier est faite par un comité d'experts pluridisciplinaire en se basant sur les critères d'innocuité, de qualité et de sécurité d'utilisation.

L'autorisation de commercialisation délivrée à l'issue de la procédure est valable 3 ans, mais les demandeurs éprouvent des difficultés à fournir des dossiers complets avec comme conséquence que la majorité des autorisations de commercialisation sont délivrées à des médicaments à base de plantes importés.

De plus, aucun médicament issu de la médecine traditionnelle africaine destiné à la voie générale n'a pu être enregistré ces dix dernières années pour les mêmes raisons et un seul laboratoire privé installé en Côte d'Ivoire reconditionne des phytomédicaments (le laboratoire S-TERRE).

3. Législation applicable au médicament et autres produits pharmaceutiques

3.1. Législation pharmaceutique nationale sur le médicament

La définition du médicament dans la majeure partie des pays africains anciennement colonisés par la France est celle héritée de l'ancienne puissance coloniale. Depuis 2015, en Côte d'Ivoire, cette définition a connu une modification pour s'adapter à l'état de l'art, et répondre aux préoccupations de santé publique. Ainsi, la définition juridique du médicament est donnée par la loi n° 2015-533 du 20 juillet 2015 en son article 3. L'alinéa 1 précise que le médicament est « toute drogue, substance, composition ou préparation présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines et animales, ainsi que tout produit destiné à être

administré à l'homme ou à l'animal en vue de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques ». Cette loi assimile également au médicament les produits suivants (alinéa 2) : « les produits diététiques renfermant dans leur composition des substances chimiques ou biologiques ne constituant pas elles-mêmes des aliments, mais dont la présence confère à ces produits des propriétés recherchées en thérapeutique diététique ou comme repas d'épreuve ; les produits stables dérivés du sang. Ils constituent les médicaments dérivés du sang ; les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle contenant des substances vénéneuses à des doses et concentrations supérieures aux doses et concentrations telles que fixées par arrêtés du ministre de la santé ou ne figurant pas sur cette liste ; certains produits de thérapie génique ou cellulaire ; les produits présentés comme supprimant ou réduisant l'envie de fumer »[28].

Bien que la substance désigne toute matière quelle qu'en soit l'origine, les SOV peuvent être des parties de plantes, des substances obtenues par extraction ou tout autre SOV.

Ainsi, toute substance, donc les SOV comprises, si elle est présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines et animales, est un médicament. De plus, certaines d'entre elles, lorsqu'elles sont incorporées dans d'autres produits pharmaceutiques, peuvent leur conférer la qualité de médicament.

L'article 11 de la loi 2015-533 inclut dans le champ du monopole pharmaceutique « la vente des plantes médicinales inscrites à une pharmacopée reconnue en Côte d'Ivoire ou figurant sur une liste établie par le ministre chargé de la Santé sous réserve de dérogations prévues par décret pris en Conseil des ministres ». À l'égard de ces produits, la législation pharmaceutique de 2015, notamment la loi n° 2015-533 du 20 juillet 2015 réaffirme les principes fondamentaux de traçabilité et de responsabilité attachée à leur usage.

Concernant l'homologation des médicaments à usage humain, même si l'AMM est purement nationale, la réglementation applicable est celle de l'UEMOA, à savoir le règlement n° 06/2010/CM/UEMOA relatif aux procédures d'homologation des produits pharmaceutiques à usage humain dans les États membres de l'UEMOA.

Quant aux médicaments vétérinaires, la réglementation de leur homologation fait l'objet du règlement n° 02/2006/CM/UEMOA établissant les procédures communautaires pour l'AMM et la surveillance des médicaments vétérinaires et instituant un comité régional du médicament vétérinaire avec à la solde une AMM valable dans tous les pays de l'UEMOA.

[28] NDE : la partie en gras est soulignée par l'auteur.

3.2. Réglementation relative aux produits cosmétiques

Un règlement national a été adopté en 2015 en matière de sécurité sanitaire liée aux cosmétiques. Il s'agit du décret nº 2015-288 du 29 avril 2015 « portant réglementation des produits cosmétiques et des produits d'hygiène ». Les arrêtés interministériels nº 27, 28, 29, 30 et 31/MSPS/MIC (ministère de la Santé et de l'Hygiène publique [MSPS], ministère de l'Industrie et du Commerce [MIC]) du 9 février 1993, relatifs respectivement aux substances dont l'usage est prohibé dans les produits cosmétiques et les produits d'hygiène corporelle, les règles de bonnes pratiques et la responsabilité des fabricants, les informations sur le conditionnement, les centres destinés à recevoir les formules des produits cosmétiques. Le décret de 2015 reprend les principes de la décision nº 07/2010/CM/UEMOA « portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des produits cosmétiques dans les États membres de l'UEMOA » qui, outre la définition des produits cosmétiques, affirme la nécessité de l'évaluation de la qualité avant la commercialisation, avec notamment la tenue d'une commission d'experts à cet effet.

Concernant les ingrédients utilisés dans les produits cosmétiques, la décision de l'UEMOA fait référence à des substances à utiliser avec précautions, notamment des allergènes et aucune allusion n'est faite aux produits éclaircissants, pourtant largement utilisés par les populations.

Le décret épouse ainsi le schéma de contrôle des médicaments à usage humain, et il apporte, en additif à la liste de substances à utiliser avec précaution donnée par la décision communautaire, une liste non exhaustive de substances éclaircissantes interdites constituée par l'hydroquinone à plus de 2 %, le mercure et ses dérivés, les corticoïdes et corticostéroïdes, ainsi que les dérivés de la vitamine A.

Les SOV ne semblent pas pour le moment figurer sur ces deux listes. Toutefois, malgré leur interdiction par le décret de 2015, les mélanges artisanaux de produits cosmétiques peuvent renfermer des SOV qui demeurent hors du contrôle qualité exercé par le LNSP.

La décision nº 07/2010/CM/UEMOA portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des produits cosmétiques les définit selon trois critères que sont : la nature du produit, son lieu d'application sur le corps humain et sa fonctionnalité. Les fabricants de produits cosmétiques sont soumis à des obligations relatives à la déclaration de l'établissement de fabrication, au respect des règles de « bonnes pratiques de fabrication » (BPF) et des règles d'étiquetage. La réglementation communautaire instaure une procédure pour la délivrance d'une autorisation de commercialisation faisant intervenir une commission de cosmétologie qui donne également son avis sur les substances utilisées dans les produits cosmétiques. En outre, la

réglementation communautaire établit une personne responsable de la commercialisation du produit cosmétique qui l'est également des aspects de cosmétovigilance.

La réglementation des produits cosmétiques applicable en Côte d'Ivoire permet de garantir leur sécurité d'emploi, qui pourrait être améliorée par un meilleur contrôle du circuit d'approvisionnement de ces produits et la mise en œuvre effective des sanctions en cas de non-respect de la réglementation en vigueur.

3.3. Réglementation des compléments alimentaires à base de SOV

Selon la décision n° 06/2010/CM/UEMOA « portant lignes directrices pour l'homologation des compléments nutritionnels dans les États membres de [l']UEMOA », les compléments nutritionnels se situent à la frontière entre les aliments et les médicaments. Ils sont particulièrement demandés en parapharmacie.

La réglementation des compléments alimentaires est donnée en Côte d'Ivoire par ladite décision, qui n'aborde que les compléments alimentaires administrés par voie orale et les classe en sept catégories représentées par les vitamines, les sels minéraux, les acides gras, les acides aminés, les probiotiques et prébiotiques, les plantes et préparations de plantes et les autres compléments nutritionnels.

Le dossier d'homologation des compléments nutritionnels est constitué d'un dossier administratif et d'un dossier technique composé de quatre parties concernant le demandeur, les informations analytiques, le résumé des caractéristiques du produit et l'étiquetage.

La décision de l'UEMOA précise la procédure d'évaluation des compléments alimentaires candidats à la commercialisation, de même que la nature des substances pouvant entrer dans leur composition. Concernant les plantes et préparations de plantes classées en catégorie VI, sont incluses les plantes ou parties de plantes traditionnellement considérées comme alimentaires, la liste n'étant pas limitative. Sont exclues les plantes ayant des propriétés pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique.

La procédure d'évaluation des compléments alimentaires est calquée sur celle de l'AMM des médicaments et fait intervenir une commission technique multidisciplinaire qui évalue la pertinence de la composition qualitative et quantitative du produit, la nature des matériaux de conditionnement, la nature des informations mentionnées sur l'étiquetage, de même que la nature des informations sur le fabriquant.

La réglementation de l'homologation des compléments nutritionnels dans l'UEMOA permet de garantir une sécurité d'utilisation, qui pourrait être renforcée avec la prise en compte de certains aspects tels que les allégations nutritionnelles et de santé autorisées, ainsi que les règles spécifiques d'étiquetage, surtout en ce qui concerne les compléments nutritionnels à base de plante considérées comme alimentaires en vue d'éviter un usage non rationnel de ce type de produits par la population.

3.4. Réglementation des additifs employés en pharmacie

La décision nº 06/2010/CM/UEMOA relative aux compléments alimentaires définit les additifs alimentaires et fixes une limitation des substances ajoutées. Ainsi, un additif alimentaire est : « toute substance, qui n'est pas normalement consommée en tant que denrée alimentaire (DA) en soi et qui n'est pas normalement utilisée comme ingrédient caractéristique d'une DA, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et dont l'addition intentionnelle à la DA dans un but technologique ou organoleptique à une étape quelconque de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou du stockage de cette denrée, entraîne ou peut entraîner (directement ou indirectement) son incorporation ou celle de ses dérivés à la denrée ou peut affecter d'une autre façon les caractéristiques de cette denrée. L'expression ne s'applique ni aux contaminants, ni aux substances ajoutées aux DA dans le but d'en maintenir ou améliorer les propriétés nutritives ».
Nous n'avons pas retrouvé de texte spécifique relatif aux SOV utilisées comme additif alimentaire ou additif en industrie pharmaceutique ou cosmétique.

Toutefois, le contrôle de qualité des additifs alimentaires est réalisé par le LNSP.

Au niveau communautaire, il existe un seul texte traitant de la sécurité sanitaire des aliments et des végétaux. Il s'agit du règlement nº 07/2007/CM/UEMOA du 6 avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments dans l'UEMOA. D'autres dispositions sont à prendre en compte pour un ancrage adéquat avec la réglementation des SOV.

4. Droit connexe

Une pratique agricole visant à fournir des matières premières d'origine végétale peut engendrer une perturbation du milieu de vie naturel. Il y a donc lieu de prendre en compte les aspects environnementaux. Mais aussi les considérations que se font les communautés locales sur l'usage des SOV.

4.1. Droit de l'environnement applicable

En Côte d'Ivoire, la protection de l'environnement concerne toute la communauté et constitue une préoccupation de l'État qui l'a inscrit dans sa loi fondamentale en s'engageant à protéger la flore, dont les SOV.

Ainsi, l'article 40 de la Constitution ivoirienne de 2016 prévoit que « la protection de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour la communauté et pour chaque personne physique ou morale. L'État s'engage à protéger son espace maritime, ses cours d'eau, ses parcs naturels, ainsi que ses sites et monuments historiques contre toutes formes de dégradation. L'État et les collectivités publiques prennent les mesures nécessaires pour sauvegarder la faune et la flore […] »

De plus, l'État de Côte d'Ivoire a institué un Code de l'environnement par la loi n° 96-766 du 3 octobre 1996 « portant code de l'environnement » et a adopté le principe pollueur-payeur de l'OCDE par son décret d'application n° 2012-1047 du 24 octobre 2012.

Selon l'article 16 du Code de l'environnement, l'introduction, l'importation et l'exportation de toute espèce animale ou végétale sont soumises à autorisation préalable dans les conditions fixées par décret.

Interdiction est faite à l'article 76 de rejeter dans les zones maritimes et lagunaires toutes substances susceptibles de détruire la flore.

Il est également interdit par l'article 87 de faire périr, endommager les végétaux protégés, en cueillir tout ou partie.

Par ailleurs, un cadre institutionnel existe en la matière pour pouvoir s'assurer d'un retentissement minime ou contrôlé sur l'environnement. L'on peut citer l'Agence nationale de l'environnement (ANDE) et le Centre ivoirien antipollution (Ciapol) qui a des missions d'évaluations analytiques, de surveillance et de gestion des données environnementales. L'ANDE, sur la base d'avis d'experts, réalise des études d'impact environnemental, impact qui est inhérent à toute activité humaine, dont l'activité liée à l'emploi des SOV,

En outre, l'Office ivoirien des parcs et réserves a, entre autres missions, la gestion de la flore sur l'ensemble des parcs et réserves du territoire. Si la Côte d'Ivoire n'est pas partie à la convention nordique sur la protection de l'environnement de Stockholm du 19 février 1974, elle a ratifié la convention des Nations unies sur la diversité biologique adoptée en 1992 par 190 pays, pour faire face à la dégradation des écosystèmes et à la perte de la diversité biologique. Cette convention vise la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des ressources.

La Côte d'Ivoire a également ratifié la convention africaine sur la protection de la nature et les ressources naturelles, dans laquelle les États contractants s'engagent à prendre les mesures nécessaires pour protéger la flore et assurer sa meilleure utilisation et son meilleur développement.

Elle a également pris part à la Convention sur la diversité biologique de 1992, qui a pour objectif la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

Pour l'usage des pesticides, même si le principe de libre circulation est établi, seuls peuvent être utilisés les pesticides ayant satisfaits à la procédure d'homologation conformément au règlement nº 04/2009/CM/UEMOA relatif à l'harmonisation des règles régissant l'homologation, la commercialisation et le contrôle des pesticides au sein de l'UEMOA. Un système de toxicovigilance doit être mis en place à cet effet. L'objectif de cette réglementation est de préserver la santé des populations et de l'environnement et donc, par ricochet, des SOV qui font partie intégrante de l'environnement susceptible d'être traité par ces pesticides.

En Côte d'Ivoire, le domaine forestier est régi par la loi de 2019 portant Code forestier, qui le définit comme étant « l'ensemble des forêts de l'État, des collectivités territoriales, des personnes physiques et des personnes morales de droit privé ».

Selon l'article 16 de la loi portant Code forestier, l'utilisation des ressources génétique des forêts, ainsi que l'accès aux résultats et avantages découlant des biotechnologies issues des sites ressources font l'objet d'une réglementation de l'État.

Relativement aux indications géographiques, elles sont protégées par l'accord portant révision de l'accord de Bangui du 2 mars 1977 instituant une Organisation africaine de la propriété intellectuelle (OAPI).

Les indications géographiques y sont définies en tant que « signes qui servent à identifier un produit comme étant originaire d'une région, dans le cas où une qualité, réputation ou autre caractéristique déterminée du produit peut être attribuée essentiellement à cette origine géographique ».

Les actions posées par le gouvernement ivoirien en faveur des indications géographiques protégées se sont manifestées par la création par décret en 2012 du Comité national des indications géographiques et des marques collectives (CMC) de la Côte d'Ivoire et la mise en place d'un projet national des indications géographiques et des marques collectives.

Ce projet a permis de sélectionner un certain nombre de produits végétaux tels que la mangue kent de Korhogo ou encore le café des montagnes de Man, mais pourrait, même si ce n'est pas encore le cas, s'étendre aux SOV utilisées dans la production des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle.

4.2. Droit coutumier

Le droit coutumier en matière de médecine traditionnelle est un vaste champ de pratiques, de savoirs traditionnels, dont l'organisation et les interactions entre acteurs sont régies par les mécanismes traditionnellement admis dans les communautés autochtones, ainsi que des règles juridiques de droit commun.

La pharmacopée traditionnelle africaine étant un savoir collectif, plusieurs entités, y compris les familles, peuvent intervenir quand il s'agit de déterminer un détenteur de savoir traditionnel. (AMARI, 2009)

Ainsi, parmi ces entités détentrices des savoirs traditionnels en matière de SOV, on distingue, en plus des tradipraticiens et de leurs familles, les communautés autochtones qui entretiennent et respectent les richesses floristiques, les groupes particuliers, tels que les membres d'une même classe d'âge, d'une même catégorie socioprofessionnelle, sans oublier l'État qui est souverain sur ces SOV et qui agira en absence des autres détenteurs de savoirs.

Les chercheurs et universitaires jouent également un rôle non négligeable dans la connaissance et la préservation de ces SOV, qui constituent des savoirs traditionnels.

En Côte d'Ivoire, le potentiel d'utilisation des SOV est énorme dans la mesure où plus de 2 000 plantes traditionnelles utilisées dans diverses pathologies ont été recensées par le ministère de la Santé.

Dans le même sens, une étude visant à présenter les travaux de recherche et de valorisation des plantes médicinales en odonto-stomatologie a permis de répertorier 40 plantes à usage traditionnel odonto-stomatologiques appartenant à 28 familles. Des études expérimentales réalisées sur six de ces plantes ont montré leurs intérêts dans les soins bucco-dentaires.

Tous ces faits dénotent de la longue utilisation coutumière de ces plantes traditionnelles, même si aucun médicament à base de SOV d'origine locale n'est retrouvé sur la liste des médicaments essentiels, comme c'est le cas dans certains pays de la sous-région.

4.3. Autres dispositions

En tout état de cause, le processus de réglementation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles doit prendre en compte la singularité de ces approches thérapeutiques très marquées culturellement. Les actions des organisations internationales, notamment celles de l'OMS, sont à cet égard d'un recours particulièrement utile, avec en particulier l'élaboration de lignes directrices pour l'enregistrement des médicaments traditionnels dans la région africaine de l'OMS et l'établissement d'une classification des médicaments traditionnels, dont ceux à base de plantes.

Cette classification des médicaments est réalisée en quatre catégories qui sont développées ci-après.

4.3.1. Les médicaments de la catégorie 1

Ce sont les médicaments préparés par le tradipraticien de façon extemporanée pour un patient donné, selon les méthodes traditionnelles de production et de standardisation ; son innocuité et son efficacité sont garanties par une longue expérience de son utilisation (20 ans). Les matières premières sont bien connues du tradipraticien et peuvent être fraîches ou sèches, et la conservation est généralement de courte durée. La commercialisation de ce type de médicaments ne nécessite pas l'obtention d'une AMM. La réglementation de l'exercice de la médecine traditionnelle correctement mise en application est une garantie suffisante de l'innocuité, de la qualité et de l'efficacité des remèdes.

4.3.2. Les médicaments de la catégorie 2

Cette catégorie désigne des médicaments qui sont l'émanation des usages communautaires et populaires avec des applications commerciales. Ils sont préparés et conditionnés avec un numéro de lot. Leur production, industrielle ou semi-industrielle est obtenue suivant des méthodes garantissant leur stabilité et leur standardisation. Leur innocuité se fonde sur l'évidence ethnobiomédicale d'une longue expérience d'utilisation. De nombreux médicaments de cette catégorie sont déjà tolérés dans les officines pharmaceutiques et sont également en vente dans les herboristeries. Dans les officines, ils sont en vente libre. Généralement issus de la médecine populaire, ils ont subi une amélioration de la présentation et une standardisation de la

production. Les formes commercialisées existent depuis plus de 20 ans. Ce sont les médicaments de cette catégorie qui sont communément appelés médicaments traditionnels améliorés (MTA).

Les contrôles pré et post-marketing doivent permettre de renseigner sur leur innocuité pendant toute la durée de leur vie. La commercialisation des médicaments de la catégorie 2 nécessite l'obtention d'une AMM fondée sur la qualité pharmaceutique, l'efficacité et l'innocuité.

4.3.3. Les médicaments de la catégorie 3

Il s'agit ici de médicaments issus des travaux des instituts de recherche. Ils sont préparés et conditionnés avec un numéro de lot. Leur production est industrielle ou semi-industrielle et leur durée de stabilité est fixée par des essais de stabilité. Les principes actifs sont des extraits standardisés. Ils se caractérisent par la prise en compte des propriétés biologiques des matières premières, une formulation galénique avec une spécification du dosage et une connaissance des molécules biologiquement actives.

L'AMM est accordée par un arrêté du ministre de la Santé, après avis technique d'un comité national d'experts, émis sur la base d'un dossier comprenant cinq volets : administratif, pharmaceutique, pharmacologique, toxicologique et clinique.

4.4.4. Les médicaments de la catégorie 4

Cette catégorie désigne des médicaments qui se distinguent de ceux de la catégorie 3 par le fait qu'il s'agit de molécules purifiées. Généralement, ces médicaments sont originaires d'un pays situé en dehors de la région africaine. Ces médicaments devront présenter un dossier d'AMM complet.

Cette classification reflète les évolutions des médicaments de la pharmacopée traditionnelle africaine. En effet, si, aujourd'hui encore, dans les villages et même en zones urbaines, certains tradipraticiens ont conservé les modes opératoires des médicaments traditionnels empiriques, la réalité est que, de plus en plus, les supports matériels et connaissances traditionnelles sont mis au service de la fabrication des médicaments de plus en plus élaborés. Cette évolution pour le moment artisanale, dont les États et les organisations internationales souhaitent l'industrialisation, oblige à une anticipation résolument visionnaire du devenir de ces médicaments qui jouent un rôle important dans l'offre de soins en Afrique (AMARI, 2009).

Les médicaments des catégories 2, 3 et 4 doivent faire l'objet d'une procédure d'homologation.

5. Périmètre de l'harmonisation de la réglementation applicable aux SOV

5.1. Réglementation de l'UEMOA

Outre les dispositions citées plus haut, nous notons des règlements relatifs à l'homologation des produits pharmaceutiques à l'usage de la médecine humaine, et à l'homologation des médicaments vétérinaires qui s'appliquent aux articles, qu'ils soient importés ou produits localement. Ces textes ne comportent pas de dispositions spécifiques aux MTA et, en particulier, aux médicaments contenant des SOV comme principes actifs. Dans la pratique, la procédure d'autorisation de commercialisation tient compte de la réglementation générale en matière de médicament et produits pharmaceutiques, tout en tenant compte des avis des experts en la matière avec l'appui d'institutions comme le PNPMT. Une réglementation spécifique est à élaborer.

La décision nº 08/2010/CM/UEMOA portant guide de BPF comprend une partie relative à la fabrication des produits médicaux à base de plantes.

Lorsque ceux-ci sont importés, ils doivent suivre la même réglementation que ceux produits sur le territoire national.

Cette réglementation part de la sélection des matières premières et inclut le contrôle qualité des plantes, la production en elle-même et le contrôle qualité des produits finis.

Afin d'obtenir des SOV de qualité, les semences doivent être sélectionnées, et leur culture et la récolte doivent être menées dans des conditions qui permettent de garantir la qualité constante des plantes, le tout attesté par une documentation adéquate. Les matières premières doivent être identifiées, contrôlées et accompagnées d'une documentation adéquate. Le stockage de ces matières premières doit être réalisé de façon appropriée de manière à éviter une quelconque altération de plante. Le contrôle de qualité des plantes doit porter sur la teneur en eau, la détermination d'une éventuelle contamination par les pesticides, les essais visant à déterminer les contaminations fongique et microbienne, y compris les aflatoxines, les autres mycotoxines, les infestations parasitaires, les essais pour rechercher les métaux toxiques, ainsi que les contaminants et les produits de falsification éventuels et, le cas échéant, des essais de recherche de substances étrangères. Le contrôle qualité des plantes inclut également des essais d'identification en comparaison avec un spécimen authentique de référence, la vérification de la qualité en conformité avec les spécifications des médicaments à base de plantes, la reconnaissance des cas d'altération, le repérage des infestations, le décèlement de l'absence d'uniformité d'une livraison de plantes à l'état brut,

ainsi que tout autre test complémentaire défini dans une monographie ou la pharmacopée.

Au niveau de la production des médicaments à base de plantes, les bonnes pratiques de fabrication doivent être respectées dès la réception des matières premières. L'échantillonnage et la production doivent garantir la qualité des médicaments à base de plantes. Une documentation détaillée doit être présente et la traçabilité de l'obtention des principes actifs doit être assurée. Le stockage des matières premières doit se faire dans des zones adaptées avec des mesures efficaces pour limiter la prolifération d'espèces animales et de micro-organismes produits avec les plantes à l'état brut et pour éviter les fermentations et le développement de moisissures. Le matériel de fabrication ne doit pas affecter la qualité des médicaments à base de plantes.

Après obtention du produit fini, le contrôle qualité porte sur les aspects chimiques, spécifiques à la forme galénique et aux données microbiologiques.

En outre, la réglementation sous régionale relative à la libre circulation des SOV est abordée dans le règlement nº 007/2007/CM/UEMOA relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments dans l'UEMOA qui, en son article 10, établit le principe de libre circulation, dans tous les pays de l'UEMOA, des végétaux et des produits végétaux répondant aux normes de sécurité et de qualité établies au niveau communautaire. Le même article indique que chaque État membre accepte sur son territoire les végétaux et produits végétaux conformes aux normes techniques et sanitaires adoptées par un autre État membre.

Ce règlement vise à assurer la protection sanitaire des végétaux et produits végétaux et autres articles réglementés, y compris les produits issus des biotechnologies modernes. Il établit également un principe de reconnaissance mutuelle des produits végétaux entre les États membres.

« Les produits végétaux » y sont définis comme étant des produits non manufacturés d'origine végétale (y compris les grains), ainsi que les produits manufacturés qui, étant donné leur nature ou celle de leur transformation, peuvent constituer un risque d'introduction ou de dissémination des organismes nuisibles. « Les végétaux et produits végétaux » sont définis comme étant des plantes vivantes et parties de plantes vivantes, y compris les semences et le matériel génétique.

Toutefois, le terme « substance végétale » n'y est pas défini.

Le règlement nº 007/2007/CM/UEMOA crée un comité régional de sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments qui est la structure technique consultative, compétente dans le domaine sanitaire et disposant d'un sous-comité en charge de la sécurité sanitaire des végétaux. Parmi les missions de ce comité régional, il faut noter qu'il est chargé d'assister la commission de l'UEMOA dans l'organisation de la coopération sanitaire entre les États membres et de contribuer à la cohérence de la

politique de sécurité sanitaire de l'Union en lui fournissant les avis techniques appropriés.

5.2. Réglementation de la Cedeao

Il existe une organisation des tradipraticiens au niveau de la Cedeao, régie par des textes communautaires.

Il existe également un cadre de l'Organisation ouest africaine de la santé (OOAS) qui a constitué une pharmacopée relative aux plantes médicinales qu'on retrouve en Afrique.

En matière de pharmacopée traditionnelle qui constitue un domaine prioritaire de l'OOAS, la mise en œuvre des actions de cette organisation a permis, en 2014, de réviser et adapter le curriculum de formation en médecine traditionnelle et d'élaborer et diffuser deux documents en médecine traditionnelle portant respectivement sur les formules des plantes et un manuel de traitement à base de plantes de quarante maladies en Afrique de l'Ouest (OOAS, 2015).

En 2015, dans la poursuite de son objectif d'institutionnaliser la médecine traditionnelle dans les systèmes nationaux de santé, l'OOAS a renforcé les capacités des représentants des autorités de réglementation des États membres de la Cedeao pour l'utilisation des directives harmonisées et les normes d'évaluation et d'enregistrement des praticiens en médecine traditionnelle et leurs produits (OOAS, 2016).

Par ailleurs, la Cedeao a élaboré une politique environnementale qui a fait l'objet de l'acte additionnel A/SA.4/12/08 du 19 décembre 2008 « portant adoption de la politique environnementale de la Cedeao », annexé au traité, donc faisant partie intégrante dudit traité.

L'objectif global de la politique environnementale de la Cedeao est d'inverser les tendances lourdes de dégradation et de réduction des ressources naturelles, des milieux et du cadre de vie, en vue d'assurer dans la sous-région, un environnement sain, facile à vivre et productif, améliorant ainsi les conditions de vie des populations de l'espace sous-régional.

En effet, l'objectif de cette politique environnementale proche de celle de l'UEMOA s'explique par le fait que la fragilité des ressources naturelles a un impact sur les ressources végétales servant à la production de médicaments traditionnels et peut avoir un impact sur le développement de la production de médicaments issus de la pharmacopée africaine. Cette fragilité peut entraîner la disparition d'espèces végétales susceptibles d'intervenir dans le domaine pharmaceutique.

5.3. Réglementation de l'OAPI

Pour être achevée, l'officialisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles devra se préoccuper des droits des détenteurs et des promoteurs des savoirs traditionnels trop souvent injustement spoliés de leurs connaissances sans aucune contrepartie, en particulier les connaissances sur les vertus des SOV. La protection de la propriété intellectuelle dans le domaine pharmaceutique est, en effet, un facteur d'encouragement pour les inventeurs et d'innovation pour l'industrie pharmaceutique.

Les obtentions végétales font partie des objets régis par l'accord de Bangui du 24 février 1999 qui permet de protéger les variétés de tous genres et espèces botaniques, à condition qu'elles soient nouvelles, distinctes, homogènes et stables. De plus, les droits du détenteur sont renforcés et s'étendent aux variétés essentiellement dérivées pour une durée de protection de 25 ans.

En outre, la mise en œuvre de l'initiative de Libreville de septembre 2002 a permis de faire adopter, par les ministres de la Santé des États membres de l'OAPI, deux référentiels portant sur l'harmonisation des procédures d'homologation des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle et sur l'harmonisation des procédures d'identification des tradipraticiens de santé.

Ces deux instruments visent à améliorer la couverture des besoins des populations en médicaments traditionnels mieux élaborés, mieux conditionnés, selon un certain nombre de critères communs aux États de l'OAPI.

Il existe également une réglementation type de la cueillette et de l'exportation des plantes médicinales, ainsi que des dispositions OAPI relatives aux médicaments à base de plantes.

Le référentiel portant sur l'harmonisation des procédures d'homologation des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle de l'OAPI prend en compte la classification de l'OMS en quatre catégories de ce type de médicaments.

Selon ce référentiel, la composition du dossier de demande d'AMM de tels médicaments varie selon la catégorie. Le médicament issu de la pharmacopée traditionnelle doit faire la preuve de la qualité pharmaceutique, de l'innocuité et de l'efficacité thérapeutique. En ce qui concerne le médicament de la catégorie 1, une bonne réglementation de l'exercice de la médecine traditionnelle peut être considérée comme une exigence suffisante. La longue expérience dans l'utilisation peut être considérée comme une garantie de l'innocuité et de l'efficacité pour les médicaments appartenant aux catégories 1 et 2. En revanche, il est impératif que les médicaments des catégories 3 et 4 fassent la preuve, par l'expérimentation scientifique, de

l'innocuité et de l'efficacité thérapeutique pour les indications revendiquées. Les médicaments des catégories 2 et 3 feront l'objet de dossiers allégés. Un dossier classique complet est exigé pour les médicaments appartenant à la catégorie 4. Il faut préciser que ce n'est pas l'AMM qui est allégée, mais plutôt le dossier permettant d'y accéder.

L'ensemble des dispositions suscitées permettent de définir un champ d'application du cadre légal applicable.

6. Champ d'application

6.1. Professions affiliées, existence de formation et recherche

La question des SOV touche plusieurs secteurs d'activité : agriculture, nutrition, recherche, etc. Toutefois, en médecine humaine, les praticiens de la médecine traditionnelle sont les seuls autorisés à la préparation et la vente des MTA.

La formation relative à la production et l'usage optimal des SOV sont importants.

En termes de formation en 2014, plus de 1 500 praticiens de médecine traditionnelle ont été formés sur l'hygiène conventionnelle, l'anatomie, les techniques de collecte et de conservation durable des plantes médicinales, les maladies et programmes prioritaires et quatre modules ont été élaborés, parmi lesquels un module de formation sur le processus d'obtention des autorisations de commercialisation des MTA issus de la pharmacopée africaine et un autre sur les techniques de collecte et de conservation durable des plantes médicinales.

Un département de formation en médecine traditionnelle a été créé en 2011 au sein de l'unité de formation à la recherche (UFR) des Sciences médicales d'Abidjan et est opérationnel depuis 2013.

Le décret n° 2016-24 du 27 janvier 2016 sur la déontologie en médecine traditionnelle encourage les praticiens de la médecine traditionnelle à se former en matière de production et d'usage optimal des SOV. À l'UFR des Sciences pharmaceutiques, outre les modules enseignés au cours du curriculum initial des pharmaciens, des formations spécialisées de type Master de valorisation des substances naturelles sont disponibles. Dans le cadre de la préservation des espèces et de la recherche sur les plantes, un centre de biodiversité et un pôle d'innovation technologique ont été créés.

Certaines unités de formation réalisent des études sur l'ethnobotanique, en particulier les UFR Biosciences et Sciences pharmaceutiques.

La maîtrise des plantes pour l'éviction des erreurs de reconnaissance des matières premières végétales est primordiale. Peu de personnes regorgent cependant d'un tel potentiel. Et c'est une acquisition de longue haleine. La diffusion des connaissances des plantes est alors tout aussi prioritaire.

L'encadrement juridique de telles connaissances est donc à penser. Et les travaux de recueil de plantes pourraient faire l'objet d'une reconnaissance internationale.

6.2. Production

L'arrêté n° 173 MSP/DSPH/ du 18 avril 1986 « portant modalités de création des établissements d'industrie pharmaceutique » présente les règles applicables à l'ouverture d'établissements de production pharmaceutique, à leur fermeture et aux modifications dans l'organisation de ceux-ci. Il est, sur le plan national, jusque dans les années 2015, le texte réglementaire spécifique qui s'appesantit sur la production pharmaceutique industrielle en Côte d'Ivoire.

À ce texte de 1986, s'ajoutent comme autres dispositions celles des articles 40 à 51 de la loi n° 2015-533 du 20 juillet 2015. Le législateur réaffirme l'intérêt de la présence d'un pharmacien responsable, de la traçabilité des produits et de la vigilance sanitaire. La question de la nature des capitaux en parallèle à la règle du monopole pharmaceutique est traitée. En effet, depuis l'adoption de cette loi, la majorité pharmaceutique n'est plus exigée des propriétaires d'établissements d'industrie pharmaceutique. Ce positionnement vise à prendre en compte les besoins en investissements financiers importants dans ce secteur ; ce qui n'était pas de la portée de plusieurs pharmaciens en même temps que la législation en vigueur freinait l'élan d'investisseurs potentiels.

Ainsi, la législation pharmaceutique de 2015 ouvrait des possibilités de développer un métier de la pharmacie en Côte d'Ivoire jusque-là limité, en partie à cause des aspects économiques.

Dans tous les cas, la qualité de produits mis à disposition par le système de fabrication reste un point prioritaire de la politique pharmaceutique nationale, que ces produits soient importés ou produits localement.

Localement, les unités locales de reconditionnement telles que les laboratoires S-TERRE sont inspectés par l'autorité de régulation

pharmaceutique et sont soumis, pour exercer, à l'obtention d'un certificat de BPF.

Les grilles d'évaluation des inspecteurs sont revues pour amplifier le contrôle et encourager les acteurs à plus de performance en matière de bonnes pratiques.

Toutefois, d'autres entreprises de conditionnement de SOV ne sont pas encore inspectées, car non considérés comme des unités artisanales dans le domaine sanitaire. Il serait souhaitable de renforcer l'ordonnancement de ces structures par des textes nationaux, voire communautaires.

La décision nº 08/2010/CM/UEMOA d'octobre 2010 « portant guide de bonnes pratiques de fabrication dans les pays membres de l'espace UEMOA » précise les aspects à prendre en compte par les établissements d'industrie pharmaceutique pour assurer la qualité de la fabrication des médicaments et autres produits pharmaceutiques, avec des dispositions particulières pour ceux à base de plantes.

Prenant en compte cette réglementation, dans la pratique, l'Autorité ivoirienne de réglementation pharmaceutique (AIRP) a vocation à autoriser des unités artisanales de production qui envisagent de se spécialiser dans la production de médicaments à base de plantes. Cette autorisation est octroyée sur la base de modalités qui exigent, de la part du demandeur, un minimum de qualification (pharmacien, tradipraticien de santé, pharmacien responsable…) et la mise en pratique de bonnes pratiques de fabrication.

Au cours des inspections, les inspecteurs formulent également des recommandations aux acteurs en vue de l'amélioration continue de la qualité de leur système de production.

6.3. Commercialisation

La procédure d'homologation est préalable à toute commercialisation de produits pharmaceutiques à usage de la médecine humaine ou animale, aux termes du règlement nº 06/2010/CM/UEMOA d'octobre 2010 portant adoption des procédures d'homologation des produits pharmaceutiques dans les États membres de l'UEMOA. L'aboutissement de la procédure est la délivrance d'un acte administratif.

Concernant les produits classés phytomédicaments, ils sont autorisés au débit dans le système pharmaceutique en Côte d'Ivoire après obtention d'une autorisation dite « autorisation de commercialisation ». Cet acte administratif est délivré à l'issue d'une procédure de l'Autorité de réglementation pharmaceutique. Le dépôt d'une demande est accompagné d'un dossier technique. Le dossier est analysé par un collège d'experts dénommé « commission de parapharmacie », dont la formalisation est en

cours à travers l'adoption d'un arrêté de création. Ce collège, qui prête son concours à l'administration pharmaceutique, évalue la composition qualitative et quantitative pour laquelle des certificats d'analyse du laboratoire national de contrôle des médicaments sont le garant, les allégations thérapeutiques, le respect des proscriptions réglementaires.

La formalisation de la « commission de parapharmacie » est prévue à travers un projet de texte réglementaire créant officiellement une commission nationale des autres produits de santé. Elle devrait, en effet, avoir pour charge de donner ses avis techniques issus de l'évaluation des dossiers des phytomédicaments et des autres médicaments non chimiques et des produits parapharmaceutiques. L'avant-projet détaille la composition, les attributions et les règles de fonctionnement de cette commission. Le décret fixant le fonctionnement de l'Autorité ivoirienne de régulation pharmaceutique, à savoir le décret n° 2018-926 du 12 décembre 2018, prévoit plutôt une prise en compte globale de ces produits par une Commission nationale du médicament et des autres produits pharmaceutiques. L'harmonisation des dispositions du texte de 2018 et du projet de texte devrait permettre une organisation optimale.

6.4. Contrôle et gouvernance (règle d'accès)

L'arrêté n° 173 MSP/DSPH du 18 avril 1986 définit les conditions d'accès au métier de pharmacien industriel. La loi de 2015 relative à l'exercice de la pharmacie définit, quant à elle, les conditions de base pour la propriété d'établissements d'industrie pharmaceutique. Elles sont applicables aux acteurs se livrant à la production de produits pharmaceutiques à base de plantes.

En vue du contrôle du système pharmaceutique, comprenant la production et l'exploitation des produits à base de plantes, un cadre institutionnel existe. Il s'agit notamment de l'administration pharmaceutique, dont l'autorité nationale de réglementation pharmaceutique et du LNSP, qui assure le contrôle analytique en vertu de ses attributions. La loi n° 2017-541 du 3 août 2017 relative à la régulation du secteur pharmaceutique affecte l'ANRP (Agence nationale de la régulation pharmaceutique) d'un nouveau statut. Il s'agit désormais d'une autorité administrative indépendante. Les activités de contrôle pharmaceutique, qui font partie des fonctions réglementaires, sont mises en œuvre par une direction technique dite « direction générale ». Elle réalise ses missions sous le contrôle d'un conseil de régulation, qui est l'organe de décision stratégique de l'AIRP. Cette mutation institutionnelle permet de mettre la gestion du secteur pharmaceutique en Côte d'Ivoire en cohérence avec les standards internationaux.

Dans le cadre de la gouvernance, l'autorité de régulation pharmaceutique, qui était dans un passé récent une direction centrale (direction de la pharmacie, du médicament et des laboratoires [DPML]), a entamé le projet de mettre en place un système de management de la qualité. Cette démarche visait à améliorer ses performances, à assurer la qualité de ses services, et à jouir d'une reconnaissance internationale de ses compétences en matière technico-réglementaire.

Cette perspective est recommandée au niveau communautaire panafricain et sous-régional dans le cadre de l'harmonisation et de la coopération internationale.

Par ailleurs, il existe au niveau sous-régional, régional et international des observatoires chargés des bases de données nécessaires au suivi de la coopération sanitaire.

7. Approche sur le partage des avantages

Le protocole de Nagoya inaugure, sur le plan international, les règles de partage des avantages liées à l'exploitation des ressources énergétiques.

La convention de Nagoya vise, outre la conservation de la diversité biologique, le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques, objet du protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages (APA). Un cadre juridique post-2020 sur la biodiversité est en cours d'élaboration pour donner suite aux objectifs du protocole d'Aïchi, en particulier en Côte d'Ivoire.

En outre, une enquête menée entre 2011 et 2012 à Abidjan sur le partage des avantages issus de la collaboration entre tradipraticiens de santé et acteurs de la médecine moderne a révélé un faible niveau de collaboration entre les acteurs de la médecine moderne et les tradipraticiens, qui s'est fréquemment limitée à l'orientation des patients de part et d'autre. Cette situation est due à l'absence de cadre réglementaire approprié.

Une autre difficulté soulevée a été l'ignorance des détenteurs des savoirs traditionnels en matière de propriété intellectuelle, qui peut conduire à l'exploitation de ces savoirs par des personnes mal intentionnées au détriment des véritables bénéficiaires.

De plus, certains tradipraticiens pensent déjà bien gagner leur vie et ne voient pas l'intérêt d'une collaboration qui pourrait dévoiler leurs connaissances, qui constituent leur seule source de gain.

L'exploitation des SOV doit bénéficier à toute la communauté de laquelle sont issus ces SOV en prenant en compte l'ensemble des détenteurs des savoirs traditionnels de celle-ci.

Là encore, l'une des difficultés du partage des avantages en matière des SOV est que le vivant n'est pas brevetable. Les matières premières végétales servant de SOV sont en général utilisées dans leur état naturel, telles que retrouvées dans un biotope variable d'une communauté à l'autre. N'ayant pas été inventées, elles sont classées *res nillius*, de sorte qu'une personne ou un groupe de personnes ne pourrait valablement bénéficier d'un monopole issu d'une propriété privée.

Ces nombreux obstacles font que les modalités de partage des avantages issus de l'exploitation des SOV doivent être déterminées par la mise en place d'un cadre juridique, réglementaire et organisationnel adapté à notre pays. Or, les textes réglementant le partage des avantages issus de l'exploitation des SOV sont encore inexistants en Côte d'Ivoire ; ce qui laisse pendant le problème du partage de ces avantages.

8. Recommandations

Des lignes qui précèdent, nous pouvons formuler les recommandations suivantes.

– R1 : une réglementation spécifique est à élaborer en tenant compte des subtilités particulières des SOV en visant un usage rationnel permettant d'obtenir un degré élevé de protection de la santé publique, de protection de l'environnement et de la diversité biologique ;

– R2 : la convention de Nagoya vise la conservation de la diversité biologique, ainsi que le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques (APA). Un cadre juridique post-2020 sur la biodiversité pour donner suite aux objectifs du protocole d'Aïchi, en particulier en Côte d'Ivoire est souhaitable ;

– R3 : l'AIRP a vocation à autoriser des unités artisanales de production de médicaments à base de plantes, qui exigent de la part du demandeur (pharmacien, tradipraticien de santé, pharmacien responsable…) des qualifications et compétences particulières dans le champ des bonnes pratiques de fabrication. La mise en place de formations spécifiques est recommandée ;

– R4 : l'usage des SOV comme produits cosmétiques, notamment de blanchiment, nécessiterait la mise en place d'un système d'enregistrements centralisé pour accompagner la mise sur le marché (inspiration et adaptation

au modèle européen), de même pour la réglementation vis-à-vis des additifs. La centralisation des textes réglementaires (national, régional) sur une base de données faciliterait leur lecture et diffusion, etc. et serait de nature à améliorer la protection sanitaire de la population ;

– R5 : en l'absence de législation sur l'homologation des médicaments traditionnels améliorés, il faut, dans un but de protection de la santé publique, instaurer un cadre réglementaire régissant cette activité et fondé sur l'usage traditionnel (exemple de l'UE) et mettre en place des mesures d'accompagnement vis-à-vis des demandeurs d'autorisation de commercialisation des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle. Il conviendrait également de faire figurer les MTA sur la liste des médicaments essentiels ;

– R6 : la mise en place d'une législation spéciale adaptée et facilement applicable pour le partage des avantages en matière de propriété intellectuelle, associée à la sensibilisation et la formation est nécessaire. Cette législation doit tenir compte du caractère collectif des connaissances en matière de SOV en prévoyant l'implantation, au niveau des communautés locales, d'unités de production des plantes médicinales utilisées pour la mise au point des médicaments issus de la collaboration et rapportant des devises aux populations locales, y compris les tradipraticiens qui en assurent l'entretien.

9. Conclusion

L'importance des substances d'origine végétale dans l'offre de soins de santé et les services de consommation humaine (cosmétologie et hygiène corporelle, alimentation, etc.) est aujourd'hui avérée et reconnue. Leur encadrement juridique s'avère indispensable en vue d'assurer la sécurité des populations et une pleine efficacité de l'intervention des divers acteurs qui en font usage.

En matière de santé, en particulier, la pharmacopée et la médecine traditionnelle africaine prennent largement en compte les SOV. Aussi, leur organisation juridique est en développement. Les dispositions existantes en Côte d'Ivoire, même si elles ne sont pas spécifiques aux SOV, permettent d'encadrer ces matières. En tout état de cause, les substances d'origine naturelle utilisées en médecine humaine et animale doivent se soumettre à la législation sur le médicament. Toutefois, une réglementation spécifique est à élaborer en tenant compte des subtilités particulières des SOV en visant un usage rationnel permettant d'obtenir un degré élevé de protection de la santé publique, de protection de l'environnement et de la diversité biologique.

Les dispositions juridiques devront permettre de se débarrasser de l'irrationnel, dont l'usage traditionnel des SOV s'est souvent recouvert, pour se laisser éclairer par le regard objectif de la science. La pharmacopée traditionnelle africaine et les médicaments qui en sont issus doivent être évalués et leur innocuité et efficacité, scientifiquement démontrées.

Les processus de réglementation entrepris par les autorités nationales, devront s'enrichir des apports bénéfiques d'autres systèmes législatifs et permettre de valider scientifiquement les performances des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle africaine et leurs usages rationnels par les malades. C'est à ce prix que les travaux réalisés dans les universités et instituts de recherches sur la valorisation de la pharmacopée traditionnelle, de plus en plus nombreux et probants pourront offrir la matière première nécessaire au développement d'une industrie pharmaceutique locale.

Ce corpus réglementaire devra nécessairement prendre aussi en compte les aspects de droits de propriété intellectuelle relatifs aux savoirs traditionnels, notamment ceux en relation avec la pharmacopée traditionnelle africaine. En effet, la protection des droits de propriété intellectuelle des détenteurs de savoirs en matière de pharmacopée traditionnelle africaine est un impératif en Afrique et constitue un facteur de développement pharmaceutique local.

Un système spécifique de reconnaissance et de protection de ces droits est à envisager. Et les autorités nationales de réglementation se donneraient les moyens de mettre en place d'un mécanisme efficace et accessible de promotion des droits des dépositaires de savoirs traditionnels. Un tel système, sans renier les mécanismes conventionnels classiques connus, devra être suffisamment original pour prendre complètement en compte, dans toute leur singularité, la pharmacopée traditionnelle africaine et les médicaments qui en sont issus. C'est par la prise en compte de l'ensemble de ces éléments dans les dispositifs juridiques nationaux et communautaires que les potentiels des SOV seront efficacement développés.

10. Bibliographie

ALLOUKOU-BOKA P. M., 2018 – *Les organisations économiques sous régionales dans le développement de la réglementation pharmaceutique : cas de l'Afrique de l'Ouest*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 272 p.

AMARI A. S., 2009 – *Enjeux et démarche méthodologique de réglementation des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle*

africaine : le cas de la Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 272 p.

AMONKOU-N'GUESSAN A. C., 2018 – *Les bases législatives et réglementaires du développement de l'industrie pharmaceutique en Afrique : le cas de la Côte d'Ivoire*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 222 p.

OOAS, 2015 – *Rapport d'activité 2014*.

OOAS, 2016 – *Rapport d'activité annuel 2015*.

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE. MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE, 2009 – *Politique pharmaceutique nationale*, 69 p.

TA BI I. H., N'GUESSAN K., BOMISSO E. L., ASSA R. R., AKÉ S., 2016 – Étude ethnobotanique de quelques espèces du genre *Corchorus* rencontrées en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 12 (24) : 415-431.

TEXTES JURIDIQUES

Accord portant révision de l'accord de Bangui du 2 mars 1977 instituant une Organisation africaine de la propriété intellectuelle.

Arrêté nº 173 MSP/DSPH/ du 18 avril 1986 portant modalités de création des établissements d'industrie pharmaceutique.

Arrêté nº 409 du 28 décembre 2001 qui organise le fonctionnement du programme-loi n° 2019-675 du 23 juillet 2019 portant Code forestier.

Avant-projet d'arrêté portant création, composition, attributions et fonctionnement de la Commission nationale des autres produits de santé.

Décision nº 06/2010/CM/UEMOA portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des compléments nutritionnels dans les États membres de l'UEMOA.

Décision nº 07/2010/CM/UEMOA portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des produits cosmétiques dans les États membres de l'UEMOA.

Décret nº 2005-112 du 24 février 2005 portant création de l'Office ivoirien de la propriété intellectuelle.

Décret nº 2012-1047 du 24 octobre 2012 fixant les modalités d'application du principe pollueur-payeur tel que défini dans la loi nº 99-766 du 3 octobre 2016 portant Code de l'environnement.

Décret nº 2015-569 du 29 juillet 2015 instituant un comité d'experts pour l'analyse technique des dossiers d'homologation.

Décret nº 2016-24 du 27 janvier 2016 portant Code d'éthique et de déontologie des praticiens de médecine et de pharmacopée traditionnelles.

Décret nº 2016-717 du 14 septembre 2016 portant réglementation de la publicité des médicaments, des autres produits de santé et des établissements pharmaceutiques.

Décret nº 2018-926 du 12 décembre 2018 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité ivoirienne de régulation pharmaceutique.

Loi nº 96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'environnement.

Loi nº 98-755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'eau.

Loi nº 2013-865 du 23 décembre 2013 relative à la lutte contre la contrefaçon et le piratage, et à la protection des droits de propriété intellectuelle dans les opérations d'importation, d'exportation, et de commercialisation de biens et services.

Loi nº 2015-533 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice de la pharmacie.

Loi nº 2015-534 du 20 juillet 2015 portant Code de déontologie pharmaceutique.

Loi nº 2015-536 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice et à l'organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle.

Loi nº 2016-786 du 8 novembre 2016 portant Constitution de la République de Côte d'Ivoire.

Loi nº 2017-541 du 3 août 2017 relative à la régulation du secteur pharmaceutique.

Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, relatif à la Convention sur la diversité biologique.

Règlement nº 02/2006/CM/UEMOA établissant les procédures communautaires pour l'Autorisation de mise sur le marché et la surveillance des médicaments vétérinaires et instituant un comité régional du médicament vétérinaire.

Règlement nº 04/2009/CM/UEMOA relatif à l'harmonisation des règles régissant l'homologation, la commercialisation et le contrôle des pesticides au sein de l'UEMOA.

Règlement nº 06/2010/CM/UEMOA relatif aux procédures d'homologation des produits pharmaceutiques à usage humain dans les États membres de l'UEMOA.

11. Annexes

Annexe 1 : État des transpositions des textes de l'UEMOA et autres textes d'intérêt concernant les ressources végétales en Côte d'Ivoire

TEXTES JURIDIQUES	INSTITUTIONS CONCERNÉES	DISPOSITIONS POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE PLUS OU MOINS DIRECTE SUR LA PROTECTION/UTILISATION DE CERTAINES RESSOURCES VÉGÉTALES
Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages (APA) découlant de leur utilisation, relatif à la Convention sur la diversité biologique	Ministère chargé de l'Environnement OIPI (Office ivoirien de la propriété intellectuelle)	Élaboration et mise en œuvre de directives pour le partage équitable des avantages tirés de l'utilisation des ressources génétiques
Accord portant révision de l'accord de Bangui du 2 mars 1977 instituant une Organisation africaine de la propriété intellectuelle (OAPI)	Ministère chargé de l'Industrie	Contrôle et mise en œuvre des règles en matière de propriété intellectuelle et à la protection des savoirs

Décret n°2005-112 du 24 février 2005 portant création de l'Office ivoirien de la propriété intellectuelle (OIPI)	OIPI	
Règlement n° 02/2006/CM/UEMOA établissant les procédures communautaires pour l'autorisation de mise sur le marché et la surveillance des médicaments vétérinaires et instituant un comité régional du médicament vétérinaire	Comité régional du médicament vétérinaire	Évaluation du dossier administratif et technique de demande d'homologation pour les médicaments à base de plantes
Règlement n°04/2009/CM/UEMOA relatif à l'harmonisation des règles régissant l'homologation, la commercialisation et le contrôle des pesticides au sein de l'UEMOA	Comité régional des pesticides de l'union (CRPU) Ministère chargé de l'Environnement	Contrôle de l'usage adéquat des pesticides en vue de la protection des populations et de l'environnement phytosanitaire Contrôle des essais cliniques
Règlement n° 06/2010/CM/UEMOA relatif aux procédures d'homologation des produits pharmaceutiques à usage humain dans les États membres de l'UEMOA	Autorité ivoirienne de régulation pharmaceutique (AIRP)/Commission nationale du médicament	Évaluation du dossier administratif et technique de demande d'homologation pour les médicaments à base de plantes classés médicaments
Décret n° 2015-569 du 29 juillet 2015 instituant un comité d'experts pour l'analyse technique des dossiers d'homologation		

Décision n° 06/2010/CM/UEMOA portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des compléments nutritionnels dans les États membres de l'UEMOA	Commission d'évaluation des produits pharmaceutiques autres que les médicaments (projet de texte de formalisation de la commission en cours)	Évaluation du dossier administratif et technique de demande d'homologation des produits autres que le médicament, dont ceux à base de substances végétales
Décision n°07/2010/CM/UEMOA portant adoption des lignes directrices pour l'homologation des produits cosmétiques dans les États membres de l'UEMOA		
Loi n° 96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'environnement	Ministère de l'Environnement/ANDE Ciapol	Réalisation d'une étude d'impact environnemental Expertise analytique sur les eaux et autres écosystèmes à la recherche de polluants
Loi n° 98-755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'eau		
Décret n° 2012-1047 du 24 octobre 2012 fixant les modalités d'application du principe pollueur-payeur tel que défini dans la loi n° 99-766 du 3 octobre 2016 portant Code de l'environnement		Suivi du respect des règles internationales de protection de l'environnement contre le déversement des polluants industriels
Loi n° 2013-865 du 23 décembre 2013 relative à la lutte contre la contrefaçon et le piratage, et à la protection des droits de propriété intellectuelle dans les opérations	Comité national (pluridisciplinaire) de lutte contre la contrefaçon	Applications des sanctions (peines pénales, amendes, confiscations…)

d'importation, d'exportation et de commercialisation de biens et services	(douanes, police, ministère de la Justice…)	
Loi 2015-533 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice de la pharmacie	AIRP Ministère de la Justice	Définition du médicament incluant les plantes médicinales sous conditions Sanctions pénales contre les infractions qualifiées d'exercice illégal de la pharmacie
Loi n° 2015-534 du 20 juillet 2015 portant Code de déontologie pharmaceutique	Ordre national des pharmaciens de Côte d'Ivoire (ONPCI)	Sanctions pénales contre les infractions qualifiées d'exercice illégal de la pharmacie
Loi n° 2015-536 du 20 juillet 2015 relative à l'exercice et à l'organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle	PNPMT	Organisation et formation des acteurs de la médecine traditionnelle
Décret n°2016-24 du 27 janvier 2016 portant Code d'éthique et de déontologie des praticiens de médecine et de pharmacopée traditionnelles		Promotion de la médecine traditionnelle
Arrêté n°409 du 28 décembre 2001 portant création, organisation et fonctionnement du PNPMT		Valorisation des MTA

Loi n°2017-541 du 3 août 2017 relative à la régulation du secteur pharmaceutique	AIRP	Régulation du secteur pharmaceutique
Décret n°2018-926 du 12 décembre 2018 portant organisation et fonctionnement de l'AIRP		
Loi n° 2019-675 du 23 juillet 2019 portant Code forestier	Corps des agents des Eaux et forêts Administration forestière Ministère de la Justice	Protéger et promouvoir la diversité biologique et contribuer à l'équilibre des écosystèmes forestiers et autres écosystèmes associés Recherche et répression des infractions en matière de réglementation forestière
Arrêté n°173 MSP/DSPH/ du 18 avril 1986 portant modalités de création des établissements d'industrie pharmaceutique	AIRP	Contrôle du respect de la réglementation à l'ouverture d'unités de production de produits médicaux à base de plantes Octroi d'un agrément aux établissements de production Contrôle de l'application des BPF

Décret n°2016-717 du 14 septembre 2016 portant réglementation de la publicité des médicaments, des autres produits de santé et des établissements pharmaceutiques	Ministère chargé de la Santé/AIRP Ministère de la Communication/Conseil supérieur de la publicité	Contrôle du respect de la réglementation relative à la publicité en faveur du médicament, y compris ceux à base de plantes Octroi du visa de publicité Contrôle des moyens de publicité

IV. Organisation de la chaîne de valeur des substances d'origine végétale

Coordinateur : V. BOISVERT

Experts : T. S. GUEHI,
R. DUPONNOIS

1. Introduction

La valorisation économique des substances végétales fait l'objet d'une attention particulière au niveau international, depuis la Convention sur la diversité biologique de 1992 et le protocole de Nagoya, qui l'a complétée en 2010. Ces deux textes soulignent en effet, le rôle clé que pourrait jouer le développement de marchés pour les substances d'origine végétale (principalement les produits forestiers non ligneux, mais aussi des espèces agricoles négligées) dans la conservation des écosystèmes les plus menacés, notamment les forêts.

Au début des années 1990, le développement de grands projets de bioprospection, visant à collecter des substances naturelles, à recueillir des savoirs relatifs à leurs usages locaux traditionnels et à rechercher des principes actifs susceptibles de déboucher sur de nouveaux médicaments, laissait augurer l'émergence d'un marché lucratif pour les plantes et leurs dérivés (AUBERTIN *et al.*, 2007). Un des objectifs de la Convention sur la diversité biologique était de mettre en place le cadre juridique adéquat pour que ce marché émergent des substances naturelles puisse être soutenu, en favorisant la recherche-développement et la protection des innovations dans ce domaine. Les revenus ainsi dégagés devaient constituer des incitations à la conservation des écosystèmes et espèces menacés et devenir des leviers pour la reconnaissance et la valorisation des savoirs locaux relatifs aux plantes et à leurs usages. La Convention sur la diversité biologique et le protocole de

Nagoya invitent ainsi à la mise en place de mécanismes d'accès et de partage des avantages (APA). Ceux-ci visent à favoriser l'accès aux ressources génétiques et aux savoirs associés et à assurer que les bénéfices tirés de leur valorisation reviennent au moins en partie aux pays d'origine des ressources et aux détenteurs de savoirs (communautés locales, tradipraticiens).

Ce cadre avait à l'origine largement été conçu en référence à quelques projets de bioprospection internationaux, dans lesquels des consortiums de recherche, basés aux États-Unis ou en Europe, s'appuyaient sur des institutions en charge de la conservation et/ou de la recherche, d'Amérique latine ou d'Afrique (par exemple le programme ICBG [International Cooperative Biodiversity Groups], lancé en 2013 sous l'égide des Instituts nationaux de santé des États-Unis et de USAID [United States Agency for International Development]). Le domaine d'application visé était en priorité celui du médicament et les marchés recherchés étaient les plus porteurs et lucratifs au niveau mondial (en particulier celui des traitements anticancéreux). C'était ainsi la valorisation des substances naturelles hors de leur pays d'origine, soutenue par le dépôt de brevets et associée à des mesures de partage des avantages avec les institutions de recherche, les organismes en charge de la conservation et les détenteurs de savoirs locaux du pays d'origine, qui était envisagée en première intention (LAIRD, 1993 ; LAIRD et TEN KATE, 2002).

La mise en place de ce type d'arrangements soulève de nombreuses difficultés techniques et juridiques. Aussi, les projets de valorisation des substances d'origine végétale ne sont-ils que rarement conformes à ce modèle. Ils visent souvent des débouchés nationaux, plus diversifiés (cosmétiques, compléments alimentaires…), en lien beaucoup plus direct avec des usages locaux déjà documentés. Ils sont articulés avec des objectifs de santé publique, de nutrition, de souveraineté alimentaire et de promotion de produits de terroir, en plus de la conservation de la biodiversité, de la reconnaissance et de la protection des savoirs locaux et du soutien à l'innovation et au développement local.

C'est l'ensemble de ces dynamiques qui sert d'arrière-plan à toute réflexion sur la valorisation des substances d'origine végétale aujourd'hui. La Côte d'Ivoire a signé et ratifié la Convention sur la diversité biologique, dont elle est l'une des parties depuis 1995. L'action en matière de valorisation des substances végétales doit donc être considérée dans ce contexte, même s'il n'existe pas à ce jour de cadre juridique spécifique dédié à l'accès et au partage des avantages.

La présente expertise collective a pour objet d'identifier le potentiel économique et industriel de substances d'intérêt, repérées, voire étudiées par des institutions de recherche en Côte d'Ivoire, qui pourraient donner lieu au développement de nouveaux produits ou pour lesquelles des marges importantes d'amélioration semblent subsister. Un accent particulier a été

porté sur les substances faisant l'objet d'utilisations locales, principalement en médecine traditionnelle. En termes de marchés (nature et échelle des débouchés visés), le champ de l'expertise est relativement ouvert.

Dans cette perspective, cette contribution a pour objet de :

– revenir sur le périmètre de l'étude et les questions qu'il soulève ;

– présenter les grandes tendances en matière de valorisation économique des substances d'origine végétale (principaux secteurs utilisateurs, types d'innovations, enjeux en matière de gestion des ressources biologiques) ;

– présenter l'état de la technique et de la recherche sur les substances naturelles en Côte d'Ivoire en lien avec les principaux domaines de valorisation retenus pour l'expertise ;

– développer d'autres dimensions de la recherche qui pourrait être effectuée sur les systèmes sol/microorganismes/plantes, à partir de quelques plantes identifiées dans la partie 1. Inventaires des espèces végétales exploitées en Côte d'Ivoire (*Cola nitida*, *Hibiscus sabdariffa*, *Desmodium adscendens*, *Citrus bergamia*) ;

– présenter les choix stratégiques à opérer en vue d'une politique publique de valorisation des substances d'origine végétale (secteurs à privilégier, types de chaînes de valeur à promouvoir ou soutenir, contraintes à intégrer…) ;

– formuler quelques recommandations.

2. Qu'est-ce que la valorisation économique des substances d'origine végétale ? Le périmètre de l'étude

2.1. Les substances d'origine végétale

Les substances naturelles ciblées en priorité par l'expertise sont des substances d'origine végétale non ligneuses. Il peut s'agir de plantes complètes, d'organes de plantes (tubercules, bulbes, tiges, feuilles, lianes, pousses, fleurs, fruits, graines…) ou de leurs dérivés. Il peut s'agir de plantes cultivées ou de plantes spontanées faisant l'objet de prélèvements dans le milieu naturel. Il peut s'agir de variétés locales ou pas, d'espèces endémiques ou pas, plus ou moins abondantes et distribuées de façon plus ou moins homogène sur le territoire. Il peut en principe s'agir également de sous-

produits associés à d'autres productions (résidus de récolte ou de transformation liés à des cultures industrielles, par exemple).

Ainsi, le champ de l'expertise ne se confond pas avec l'une quelconque des catégories le plus souvent utilisées en lien avec des questions de conservation et de valorisation de la biodiversité :

– la catégorie « ressources génétiques » et « dérivés » au sens de la Convention sur la diversité biologique et du protocole de Nagoya. Dans ce contexte, les termes « ressources génétiques » désignent le matériel d'origine biologique végétale, animale, fongique et microbienne ou autre contenant des unités fonctionnelles de l'hérédité et ayant une valeur effective ou potentielle (article 2 de la Convention sur la diversité biologique). Dans le protocole de Nagoya est défini comme « dérivé » « tout composé biochimique qui existe à l'état naturel résultant de l'expression génétique ou du métabolisme de ressources biologiques ou génétiques, même s'il ne contient pas d'unités fonctionnelles de l'hérédité ». Ces textes s'appliquent, entre autres, aux animaux ou parties d'animaux, aux bactéries, aux échantillons métagénomiques de sol, autant de ressources qui ne sont pas prises en considération pour cette expertise. Par ailleurs, l'objet de ces textes est de réguler l'accès aux ressources génétiques ainsi définies et aux connaissances traditionnelles associées, dans une perspective de recherche et développement. Or, les substances présentées dans le cadre de l'expertise sont globalement déjà connues et étudiées. L'expertise concerne la phase de développement plutôt que la recherche initiale, déjà largement effectuée. Les plantes sont en outre communes à différents pays de la sous-région, voire plus globalement à l'Afrique subsaharienne ou même aux régions tropicales. La Côte d'Ivoire n'est ainsi pas nécessairement le pays d'origine des ressources au sens de la Convention sur la diversité biologique. Il est ainsi probable qu'une bonne partie des activités de développement envisagées dans le cadre de l'expertise n'entrent pas dans le champ d'application du protocole de Nagoya.

– la classification « produits forestiers non ligneux » (PFNL), qui a été la première catégorie débattue dans le monde de la conservation pour souligner que la valorisation de certaines ressources forestières, pourrait être une alternative économique durable à l'exploitation du bois et donc à la déforestation (PETERS *et al.*, 1989 ; MENDELSOHN et BALICK, 1997). Les promoteurs de la valorisation des produits forestiers non ligneux insistent également sur leur contribution à la sécurité nutritionnelle et à la subsistance des populations locales, dans une perspective de lutte contre la pauvreté, mais aussi au développement régional et national (SHACKLETON *et al.*, 2008 ; SHACKLETON et PANDEY, 2014). De fait, l'expertise ne cible pas exclusivement des ressources ou produits prélevés en milieu forestier ;

– la catégorie « espèces de cultures négligées ou sous-utilisées » (*Neglected and underutilized species*, NUS), qui est la notion portée par Bioversity

International (anciennement IPGRI [International Plant Genetic Resources Institute]) pour promouvoir les plantes essentielles à la sécurité alimentaire et nutritionnelle longtemps ignorée des grands programmes de développement agricole (notamment légumes feuilles, fruitiers forestiers comestibles, tubercules…)[29]. De même sont exclus les produits de terroir issus de milieux riches en biodiversité (CORMIER-SALEM et ROUSSEL, 2009) reposant sur des savoir-faire locaux qui seraient éligibles à une protection par des indications géographiques. En effet, dans le cadre de l'expertise, l'accent n'est pas exclusivement porté sur des questions alimentaires, nutritionnelles, de développement local, ni de subsistance ;

– la catégorie « plantes à parfum, aromatiques et médicinales » (PPAM) est la catégorie qui semble le plus s'approcher du champ de l'expertise, même si elle n'inclut pas la valorisation de sous-produits de récoltes ou de la transformation de cultures industrielles. Il s'agit d'une catégorie économique plutôt que juridique ou biologique. Ce sigle est utilisé en relation avec des projets relatifs aux filières et à leur organisation pour traiter des étapes successives depuis la culture ou la collecte de plantes jusqu'à la vente de produits finis. Il n'est en revanche pas adapté pour désigner le processus de recherche-développement qui précède la mise en place de filières : caractérisation des plantes, développement d'ingrédients naturels pour la phytopharmacie, la cosmétique ou la nutraceutique…

Chacune de ces catégories est articulée avec des stratégies et des objectifs particuliers (conservation de la biodiversité, lutte contre la déforestation, nutrition, santé publique, développement local, amélioration des revenus et contribution à la subsistance de populations pauvres…). Elles donnent lieu à des types d'interventions particuliers (évaluation, sélection, mise en culture de plantes, soutien aux filières locales, contrôle qualité des produits, reconnaissance de professions, formation des opérateurs, développement de certifications…).

Le périmètre retenu pour l'expertise recouvre pour partie toutes ces catégories. Ne pas se limiter à l'une quelconque d'entre elles, c'est multiplier les domaines techniques considérés et, en amont, les disciplines scientifiques mobilisées, les types d'acteurs et de politiques publiques concernés, les dimensions juridiques, en particulier réglementaires, et les enjeux économiques à prendre en compte.

Le périmètre retenu est ainsi très large, beaucoup plus que celui des études qui s'inscrivent explicitement dans la perspective de valoriser la biodiversité et les savoirs locaux en application de la Convention sur la diversité biologique et du protocole de Nagoya. En outre, ces dernières tendent à se focaliser sur des espèces endémiques, des variétés locales de

[29] http://www.nuscommunity.org

plantes cultivées ou des préparations locales à partir de ces plantes. L'importance pour la biodiversité locale et sa conservation n'a pas été un critère de définition des substances à considérer dans le cadre de la présente expertise. Cela a pour effet une absence de spécificité des ressources et possiblement des savoirs associés : les plantes dont sont issues les substances visées par l'expertise sont présentes et utilisées dans les pays voisins. Certaines plantes sont présentes dans d'autres régions du monde. Leur valorisation, même à un échelon local, doit être pensée en tenant compte des usages et du marché à d'autres échelles.

Par ailleurs les substances d'origine végétale telles que définies par l'expertise présentent une grande hétérogénéité d'un point de vue économique, en tant qu'intrants potentiels dans des filières ou des processus de production (diversité de débouchés, d'organisation et d'échelle des marchés…).

2.2. La valorisation économique

Par valorisation économique et/ou industrielle, on entend le développement de nouvelles filières fondées sur l'innovation de produits ou de procédés, la segmentation de marchés existants (développement de niches de marché pour des produits qui ont une qualité ou des caractéristiques particulières qui les distinguent de productions plus génériques), ou l'amélioration de la qualité des produits. Les effets attendus en sont l'augmentation de la valeur ajoutée tirée en Côte d'Ivoire des substances d'origine végétale, et possiblement des gains d'ordre plus global en termes de santé publique, de nutrition ou de bien-être pour la population.

L'innovation peut avoir pour origine la mise en évidence, par la recherche, de propriétés de la substance naturelle, d'un intérêt thérapeutique ou cosmétique par exemple, mais pas uniquement, et pas nécessairement.

En effet, certaines innovations scientifiques ne présentent pas de potentiel économique réel ou immédiat (coûts de développement ou de production prohibitifs, contraintes réglementaires rédhibitoires, notamment liées aux autorisations de mise sur le marché, débouchés faibles, blocage de l'utilisation de certaines techniques par des brevets existants, démarcation insuffisante par rapport aux produits équivalents déjà disponibles…).

Réciproquement, de nouvelles filières peuvent être développées à partir de substances bien connues par une amélioration et une standardisation de la qualité, de nouveaux conditionnements ou encore l'expansion de nouveaux réseaux de distribution, qui assurent une meilleure transparence et traçabilité et offrent ainsi des garanties aux clients ou patients (ce qui est le cas avec les médicaments traditionnels améliorés ou les programmes agronomiques, qui visent à revaloriser des plantes sous-utilisées possédant un

intérêt nutritionnel majeur). De ce fait, l'innovation ne s'oppose en rien à la tradition, elle peut parfaitement s'appuyer sur des pratiques et savoirs traditionnels.

L'innovation peut être relativement locale : ne pas représenter un progrès ou une nouveauté dans l'absolu, mais par exemple être nouvelle dans le marché considéré (produit qui existe à l'étranger, mais n'était pas disponible sur le marché national, substitut local à un produit importé, produits disponibles en milieu rural, mais peu accessibles en milieu urbain ou seulement dans certaines régions…).

L'innovation peut porter sur l'itinéraire technique de production, par exemple s'appuyer sur la domestication et la mise en culture d'une plante qui faisait auparavant l'objet de prélèvements dans le milieu naturel, ou la culture à plus large échelle d'une plante de bord de champ, ou encore consister à proposer une nouvelle forme galénique pour un médicament, à combiner des ingrédients connus pour produire un complément alimentaire ou un produit cosmétique…

L'innovation peut enfin concerner l'organisation spatiale, institutionnelle ou technique de la filière et s'appuyer sur un renforcement des capacités des acteurs. Dans le cas de filières de produits exportés, le développement du potentiel économique des substances concernées peut passer par l'exportation de matières déjà transformées, à plus haute valeur ajoutée que les ressources brutes, ou une réorientation d'une partie de la production transformée vers le marché intérieur. Une meilleure connaissance du marché final et de ses attentes peut aussi permettre de proposer une qualité de produit au plus proche de la demande et de fixer des prix de vente plus élevés. Le développement de marques, de certifications, d'indications géographiques pour les produits, ou encore de procédures d'homologation peut relever de cette catégorie.

Les améliorations purement techniques ou organisationnelles qui pourraient être apportées à des filières existantes et les mesures d'appui direct aux opérateurs de ces filières ne relèvent pas strictement de la valorisation des substances naturelles d'origine végétale (mais du commerce, de l'agriculture, du développement industriel…), raison pour laquelle elles ne seront pas traitées en tant que telles.

Le repérage de substances d'origine végétale présentant une activité intéressante d'un point de vue thérapeutique, cosmétique, voire plus largement industriel ne suffit pas à conclure qu'elles pourraient être à l'origine de nouveaux produits. L'opportunité et la faisabilité économiques du développement de filières à partir de substances d'origine végétale sont des questions distinctes et à part entière, qui s'apprécient relativement au marché considéré. Il n'est pas possible de déterminer a priori, sans étude détaillée de la ressource, puis du produit dans leur environnement naturel,

social, économique, institutionnel, marchand et concurrentiel, quelles substances pourraient représenter un potentiel économique ou industriel.

On distingue conventionnellement et schématiquement deux approches du développement de nouvelles filières, qui requièrent des informations, des compétences et des capitaux de nature différente, et ont pour point de départ des acteurs différents :

– une approche dite descendante (de l'utilisation à la ressource). Elle consiste à collecter massivement des échantillons de plantes, éventuellement en s'appuyant sur des connaissances ethnobotaniques, puis à les cribler et les tester à la recherche de propriétés qui pourraient présenter un intérêt commercial. C'est dans cette perspective que s'inscrivent les activités de bioprospection qui ont inspiré la Convention sur la diversité biologique. Les utilisateurs, qu'il s'agisse d'opérateurs de la recherche privée ou publique, sont alors à l'origine de la recherche-développement, qu'ils pilotent et financent en fonction d'objectifs et d'agendas qui leur sont propres ;

– une approche dite ascendante (de la ressource à l'utilisateur), qui consiste à identifier les ressources biologiques utilisées au niveau local, à s'appuyer sur des pratiques, savoirs et savoir-faire existants avec l'ambition de les faire changer d'échelle, de les organiser, les standardiser et les généraliser.

C'est plutôt cette seconde perspective qui sous-tend l'expertise, au sens où cette dernière s'appuie sur la valorisation de ressources locales et de la recherche associée réalisée par des institutions ivoiriennes. Le défi majeur à relever tient alors dans le développement de produits susceptibles de correspondre à une demande ou à des besoins à partir de ces ressources et vise donc à l'identification, voire la construction d'un ou plusieurs marchés.

Cette seconde approche relève du développement de ce qu'on appelle le biocommerce, ou BioTrade, en référence à l'initiative du même nom lancée par la conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (UNCTAD, 2016) en 1996. Ce terme désigne « les activités de récolte, de production, de transformation et de commercialisation de biens et services issus de la biodiversité locale dans le respect de critères de soutenabilité économique, sociale et environnementale. » L'objectif de l'initiative BioTrade est d'améliorer les chaînes de valeur et d'ouvrir des débouchés commerciaux pour les produits et services issus de la biodiversité, conformément au mandat de la CNUCED, tout en assurant que ces activités de valorisation vont dans le sens des objectifs de développement durable et respectent la Convention sur la diversité biologique, la convention de Washington sur le commerce des espèces menacées de la faune et de la flore (Cites) et d'autres accords multilatéraux d'environnement[30].

[30] https://unctad.org/en/Pages/DITC/Trade-and-Environment/BioTrade.aspx

Cette initiative porte sur d'autres types de substances et de produits que ceux qui ont été retenus dans le cadre de la présente expertise, mais son approche générale est dans le même esprit. On pourra donc s'appuyer avec profit sur les différents documents qu'elle a produits avec ses partenaires et pour eux. L'initiative bénéficie en effet de partenariats privilégiés dans quelques pays ; elle a également permis d'introduire des programmes régionaux de partage d'expérience (c'est notamment le cas en Afrique australe). Elle a enfin lancé en 2003 un programme international de facilitation (BTFP) pour favoriser le commerce durable des produits issus de la biodiversité. Elle est soutenue d'un point de vue technique par l'UEBT[31], Union pour un biocommerce éthique, elle aussi à l'origine de principes, critères et recommandations et de notes d'information pour ses membres (des entreprises qui souhaitent mettre en place des stratégies d'approvisionnement soutenables et éthiques en ingrédients naturels) (annexe 1).

2.3. Les secteurs et échelles de valorisation

Dans le cadre de cette expertise, conformément à l'esprit de la Convention sur la diversité biologique, ce sont les usages médicinaux (santé humaine et animale) et les secteurs de la cosmétique et des compléments alimentaires qui seront pris en considération en premier lieu.

Les usages uniquement alimentaires (sans référence à la santé) et agricoles (biopesticides par exemple), la production d'objets artisanaux, de produits d'entretien, l'exploitation de la biomasse en vue de la production d'énergie, la bioéconomie (au sens de production de matériaux biosourcés, de pigments, d'adhésifs, d'enzymes pour des utilisations industrielles) sont exclus de l'analyse. Ils pourront toutefois être évoqués pour mémoire ou à des fins d'illustration.

Comme mentionné plus haut, les filières déjà bien développées, structurées et organisées qui ne nécessiteraient pas de politique de soutien ni d'investissements forts en recherche ne sont pas non plus considérées, au sens où la présente étude entend se concentrer sur des applications innovantes et exploratoires.

Les recherches réalisées sur les plantes qui relèvent de la taxonomie moléculaire, sur des modifications génétiques, de l'amélioration et de la sélection, de la propagation et de la culture, de la caractérisation et de l'évaluation ou encore de la biosynthèse ne sont pas non plus considérées comme des formes de valorisation économique au sens de cette étude. Elles

[31] https://www.ethicalbiotrade.org

représentent des phases préalables à la recherche appliquée et au développement qui sont les objets de l'expertise.

Le champ de l'expertise se situe ainsi dans un entre-deux, entre recherche fondamentale et amélioration de chaînes de valeur déjà en place, ce qui a des implications importantes pour le cadre institutionnel et politique auquel elle doit se référer. En effet, comme mentionné plus haut, les dispositions relatives à l'accès et au partage des avantages de la Convention sur la diversité biologique et du protocole de Nagoya s'appliquent en principe aux recherches fondamentales ou très exploratoires sur les substances naturelles, pas à l'exploitation commerciale d'une activité ou de propriétés déjà identifiées. La frontière n'est pas facile à établir, ce qui implique qu'il reste important de se référer à l'esprit du protocole de Nagoya dans l'expertise, en particulier de prévoir des mesures de partage des avantages avec l'ensemble des parties prenantes impliquées dans le développement de nouveaux produits ou filières, mais sur une base volontaire, à des conditions convenues d'un commun accord. Pour cela, on pourra s'appuyer sur les principes de BioCommerce, tels que définis par l'initiative BioTrade (tableaux 1 et 2).

	Type d'activités	Type de ressources	Obligations	Respect des règles	Statut juridique
Principes et critères de BioTrade	Récolte, production, transformation, et commercialisation de biens et de services	Ressources biologiques et connaissances traditionnelles associées	Respect des critères de soutenabilité économique, sociale et environnementale, notamment sur le partage juste et équitable des avantages	Évaluation indépendante par des systèmes de certification et de contrôle, comme ceux reposant sur les principes et critères de la CNUCED, le référentiel de l'UEBT ou des programmes nationaux dédiés	Volontaire
Protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages	R&D sur la composition génétique et/ou biochimique	Ressources génétiques et connaissances traditionnelles associées	Obligation de *PIC** et de *MAT***, y compris sur le partage juste et équitable des avantages	Mesures législatives, administratives ou stratégiques pour s'assurer que les conditions d'accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées sont respectées	Obligatoire et contraignant

Tableau 1. Comparaison des concepts et obligations de l'accès et du partage des avantages et du biocommerce (initiative BioTrade).

Source : CNUCED, 2017, p. 19

*** *PIC* (*Prior Informed Consent*) : consentement préalable donné en connaissance de cause**

*****MAT* (*Mutually Agreed Terms*) : conditions convenues d'un commun accord**

Principes	Critères
Principe 1 : préservation de la biodiversité	Critère 1.1 : les caractéristiques des écosystèmes et des habitats naturels des espèces gérées doivent être préservées Critère 1.2 : la variabilité génétique de la flore, de la faune et des micro-organismes doit être préservée Critère 1.3 : les processus écologiques doivent être préservés Critère 1.4 : les activités doivent être développées en tenant compte des plans d'aménagement des zones naturelles
Principe 2 : utilisation durable de la biodiversité	Critère 2.1 : l'utilisation des ressources naturelles doit être étayée par des documents administratifs, des systèmes de surveillance et des indices de productivité Critère 2.2 : la gestion de l'agrobiodiversité doit inclure des pratiques agricoles qui contribuent à la préservation de la diversité biologique Critère 2.3 : les normes techniques applicables aux initiatives liées à des prestations environnementales doivent être respectées Critère 2.4 : les informations et les retours d'expérience permettant de mieux connaître la biodiversité doivent être compilés
Principe 3 : partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation de la biodiversité	Critère 3.1 : l'organisation doit interagir avec les acteurs de toute la chaîne de valeur et les faire participer dans la mesure du possible Critère 3.2 : des revenus doivent être générés en toute transparence à chaque étape de la chaîne de valeur, en confortant le positionnement sur le marché des produits à valeur ajoutée Critère 3.3 : des informations sur les marchés cibles doivent être disponibles et mises en commun

Principe 4 : viabilité socioéconomique	Critère 4.1 : des débouchés commerciaux doivent exister Critère 4.2 : la rentabilité financière doit pouvoir être assurée Critère 4.3 : des emplois doivent être créés et la qualité de vie doit être améliorée Critère 4.4 : les effets délétères, notamment sur les méthodes de production et les pratiques culturales locales, qui empêchent la diversification et nuisent à la sécurité alimentaire doivent être évités Critère 4.5 : l'organisation doit faire preuve de capacités d'organisation et de gestion pour mettre en œuvre les principes de l'initiative BioTrade
Principe 5 : respect de la réglementation nationale et internationale	Critère 5.1 : l'organisation doit connaître et respecter la législation nationale et locale sur l'utilisation durable et le commerce des produits et services issus de la biodiversité Critère 5.2 : l'organisation doit connaître et respecter la législation internationale et régionale sur l'utilisation durable et le commerce des produits et services issus de la biodiversité
Principe 6 : respect des droits des acteurs participant à l'initiative BioTrade	Critère 6.1 : les droits fondamentaux et l'égalité hommes-femmes doivent être respectés Critère 6.2 : les droits de propriété intellectuelle doivent être respectés, de même que la valeur des connaissances traditionnelles, pour l'obtention des innovations et des créations protégées par ces droits Critère 6.3 : les droits des communautés autochtones et locales (territoire, culture, savoirs) doivent être respectés Critère 6.4 : les connaissances traditionnelles doivent être entretenues et ravivées Critère 6.5 : l'organisation doit offrir la sécurité de l'emploi et des conditions de travail correctes

Principe 7 : clarté quant au régime foncier, à l'accès aux ressources naturelles et aux connaissances et à leur utilisation	Critère 7.1 : l'organisation doit démontrer que le régime foncier est conforme à la réglementation applicable Critère 7.2 : l'accès aux ressources biologiques et génétiques en vue de leur utilisation durable doit faire l'objet d'un consentement préalable donné en connaissance de cause Critère 7.3 : l'accès aux connaissances traditionnelles ne doit être accordé qu'après obtention d'un consentement préalable donné en connaissance de cause
Approches	Approche de la chaîne de valeur Approche de la gestion évolutive Approche écosystémique

Tableau 2. Principes et critères de l'initiative BioTrade.

Source : CNUCED, 2017, p. 5-6

Dans le cadre de l'expertise, aucune échelle spatiale ni temporelle n'a été définie a priori pour les activités de valorisation. L'échelle géographique à laquelle il est prévu de commercialiser les produits n'a pas été précisée. Selon que l'on vise le marché national, la Cedeao, ou les marchés européens, états-uniens ou asiatiques, les contraintes réglementaires, les conditions tarifaires et non tarifaires d'accès au marché, et les besoins, attentes et pouvoir d'achat, donc les consentements à payer, des consommateurs sont très différents.

Chaque forme de valorisation des substances d'origine végétale donne lieu à des filières particulières, liées à des ressources, des espèces et des milieux singuliers, des territoires donnés, associées à des savoirs et savoir-faire particuliers… Les problèmes d'accès au territoire ou à la ressource, de durabilité des pratiques extractives ou agricoles, d'homogénéité et de qualité des produits sont différents selon les situations. Les différentes filières sont encadrées par des réglementations, normes et standards différents, reposent sur des acteurs différents, de sorte qu'il est impossible de prétendre à l'exemplarité et plus encore à l'exhaustivité dans le présent exercice.

Ainsi, on ne peut pas parler de valorisation en général. La réalisation d'études de cas détaillées, même en se limitant aux secteurs identifiés comme prioritaires dans le cadre de l'expertise, dépasserait très largement le champ de cette dernière. L'objectif de cette contribution est double :

– donner des informations générales et présenter les grandes tendances en matière de valorisation économique des substances naturelles au niveau international ;

– indiquer quelles sont les questions à considérer pour définir une stratégie en la matière en Côte d'Ivoire, en explorant leurs implications.

Cette réflexion sera illustrée par des exemples.

3. Les grandes tendances en matière de valorisation des substances naturelles

Il est difficile d'estimer l'étendue du marché mondial pour les substances naturelles et les produits qui en sont dérivés pour différentes raisons : la diversité des secteurs dans lesquels ils peuvent être valorisés, la difficulté à les tracer dans les nomenclatures (notamment douanières) et donc à repérer les volumes et valeurs importés et exportés, et la difficulté enfin à estimer leur contribution à l'élaboration de produits finis et donc la part de la valeur ajoutée qui leur est imputable.

De plus, les études sur les marchés mondiaux des secteurs de valorisation des substances naturelles (cosmétique, nutraceutique, phytothérapie, aromathérapie…) sont souvent réalisées par des cabinets privés spécialisés et donc difficilement accessibles car très coûteuses. Elles traitent en outre surtout des principaux marchés (États-Unis, Asie du Sud-Est, Europe…) et de leurs substances phares. Les marchés africains et les marchés mondiaux pour les substances naturelles d'origine africaine sont comparativement bien moins connus, même s'il existe des exceptions notables dans le domaine de la phytothérapie (*Prunus Africana*, *Harpagophytum procumbens*), de la cosmétique, avec le karité, et des compléments alimentaires (*Hoodia gordonii*), voire des « superaliments » (*Adansonia digitata*).

Cette situation peut sembler paradoxale au regard de l'importance accordée par la communauté internationale à la valorisation des substances naturelles en lien avec la santé publique et la conservation de la biodiversité. L'Organisation Mondiale de la Santé estime en effet que 3,5 milliards de personnes dans le monde en développement dépendent principalement des plantes pour les soins de santé primaire.

L'étude la plus complète et systématique sur les usages commerciaux de la biodiversité est l'ouvrage de Kerry ten Kate et Sarah Laird de 1999, intitulé *The Commercial use of biodiversity*. La plupart des travaux de recherche plus récents s'y réfèrent, et s'appuient sur la typologie d'activités et de secteurs qui y était proposée, en cherchant à la réactualiser.

Il est sans doute significatif que les publications de ce type datent principalement des années 1990. Depuis lors, la spéculation sur les revenus qui pourraient être tirés d'un criblage systématique des plantes à la recherche de principes actifs susceptibles de déboucher sur de nouveaux médicaments est largement retombée. À l'image des questions soulevées par la présente expertise, les questions de valorisation des ressources naturelles concernent aujourd'hui davantage la recherche appliquée, le développement des produits, l'organisation des filières, la mise en place de bonnes pratiques et l'institution

de normes. Autant de dimensions comparativement peu traitées dans la littérature scientifique.

Avant d'aborder les marchés de produits issus de substances naturelles qui se rapprochent le plus directement de l'objet de l'expertise, on peut rappeler quelles sont les formes de valorisation économique couramment mentionnées en relation avec l'utilisation de la biodiversité.

3.1. Bioprospection et innovations fondées sur la nature

Bien que la bioprospection n'ait pas connu l'essor escompté après la Convention sur la diversité biologique et le protocole de Nagoya, certains observateurs escomptent une reprise dans les prochaines décennies, liée à de nouvelles orientations des méthodes de criblage, à des impasses rencontrées dans le traitement de certaines pathologies et à un renforcement des résistances aux antibiotiques. Aucune perspective ne se dégage toutefois de façon claire à cet égard. Les financements publics, qui avaient permis les grandes campagnes de bioprospection du début des années 1990, ont largement pris fin. À la faveur de fusions acquisitions dans le secteur et de réorientations de la recherche pharmaceutique, le nombre d'unités de recherche effectivement engagées dans le criblage des substances naturelles s'est aussi considérablement réduit.

Les revues publiées régulièrement par David Newman et Gordon Cragg (NEWMAN et CRAGG, 2020) sur l'utilisation des substances naturelles dans les nouveaux médicaments approuvés par la Food and Drug Administration aux États-Unis montrent que celles-ci restent importantes. La façon dont elles sont utilisées a toutefois évolué avec les méthodes de recherche. Les substances naturelles continuent à être des points de départ d'innovation dans le secteur pharmaceutique, en tant que modèles ou sources d'inspiration, la chimie combinatoire prenant ensuite le relais dans les processus de recherche et développement, pour aboutir à de nouveaux médicaments. L'intérêt de mener des recherches pharmaceutiques sur les substances naturelles tient à leur diversité chimique, laquelle n'est pas nécessairement corrélée avec la diversité biologique. Des principes actifs similaires peuvent être trouvés dans différentes espèces venant d'aires géographiques différentes. Les substances d'intérêt peuvent provenir tout aussi bien de microorganismes, notamment marins, que de plantes. Les pays tropicaux et leurs ressources biologiques n'auraient ainsi pas d'avantage comparatif particulier dans la fourniture de substances naturelles susceptibles d'alimenter la bioprospection au niveau mondial.

Ce constat pourrait toutefois être relativisé par l'adoption d'approches plus systémiques et personnalisées de la santé et de la conception de nouveaux médicaments, ne se focalisant pas sur l'identification de principes

actifs isolés ni sur des cibles uniques pré-identifiées, mais attentives aux synergies et aux effets des prodrogues. Les plantes médicinales, et plus globalement les pratiques de médecine traditionnelle utilisant des combinaisons de plantes et des préparations complexes, présentent un intérêt particulier à cet égard.

Face à la diversité des méthodes et des orientations de la recherche, il est malaisé de déterminer quelle pourrait être la demande de substances d'origine végétale dans les années à venir. Si la bioprospection ethnobotanique, qui s'appuie sur les connaissances traditionnelles relatives aux plantes et les pharmacopées locales, garde tout son sens d'un point de vue économique, c'est moins à l'aune des revenus qu'elle pourrait engendrer que des dépenses publiques de santé qu'elle pourrait permettre d'éviter. Elle doit être pensée dans une perspective d'économie de la santé et pas d'économie des substances naturelles.

Les domaines de valorisation de la biodiversité émergents le plus souvent évoqués aujourd'hui sont les secteurs de très haute technologie faisant intervenir directement ou indirectement des substances naturelles ou des organismes vivants. On ne peut pas parler de marchés pour les substances d'origine végétale dans ces secteurs, mais tout au plus d'innovations à partir de ces ressources. Il s'agit notamment de la bioremédiation, de la biosurveillance, de la restauration écologique et du biomimétisme.

La bioremédiation consiste à utiliser de substances naturelles pour restaurer des sols et des milieux dégradés dans des sites industriels et miniers abandonnés. La remise en état de ces sites est une obligation légale dans certains pays. La bioremédiation passe par la mise en place de conditions qui permettent à certains microorganismes déjà présents de proliférer et de recoloniser l'espace, ou par l'apport de microorganismes qui pourraient favoriser la reconstitution du milieu. Elle s'appuie donc sur l'utilisation d'organismes tolérants à diverses formes de pollution ou de microbes qui peuvent métaboliser les polluants. Pour extraire et dégrader les polluants des sols, on peut aussi s'appuyer sur les plantes, on parle alors de phytoremédiation (phytodégradation, phytoextraction).

Dans le même ordre d'idées, des organismes vivants peuvent être utilisés pour la biosurveillance. Ils jouent le rôle de bioindicateurs, leur présence permettant d'attester de la qualité de l'air, de l'eau ou des sols, alors qu'à l'inverse leur disparition progressive traduirait une pollution des milieux. Les organismes utilisés dans ce but peuvent être des lichens, des algues, des bactéries, des nématodes… Ils peuvent se substituer à des dispositifs techniques d'alerte.

À une autre échelle que la bioremédiation, des plantes et organismes vivants variés peuvent être utilisés dans le cadre de projets de restauration écologique : cela consiste à reconstituer des milieux dégradés dans des

opérations de génie écologique et dans le cadre de mécanismes de compensation.

Le biomimétisme regroupe un ensemble d'ingénieries et de techniques qui ont en commun d'être inspirées par la biologie en vue de développer de nouveaux matériaux ou de nouveaux produits (fibres, matières premières). Le biomimétisme moléculaire est employé dans les nanotechnologies. Il est difficile d'estimer à la fois le marché actuel de ce type d'applications et les évolutions qu'il pourrait connaître, même si quelques exemples suggèrent que, pour des innovations particulières, les gains réalisés ont été considérables. Ce sont comparativement plutôt des organismes ou substances d'origine animale qui servent de sources d'inspiration (insectes, oiseaux, mais aussi soie, toiles d'araignées). Un des exemples les plus fréquemment cités est celui du système de fixation mécanique par crochets et boucles textiles de la marque Velcro, dont l'idée serait venue de l'observation de bardanes (espèces végétales du genre Arctium). Le lien avec les substances ou les organismes eux-mêmes est évidemment ténu. Il n'est pas nécessaire d'avoir un accès physique aux ressources à la base de l'innovation, pour pouvoir mettre cette dernière en œuvre.

Ces différentes utilisations possibles des ressources biologiques relèvent de la recherche fondamentale et donc du domaine d'application du protocole de Nagoya. Toutefois, elles ne concernent pas uniquement des substances d'origine végétale, mais aussi et même plus souvent des substances d'origine animale, voire des organismes entiers, et des microorganismes. Par ailleurs, les quantités matérielles de ressources qu'elles exploitent sont à ce jour tellement limitées que le développement de filières fondées sur des transferts matériels de ressources n'en est pas un enjeu. Ainsi, même s'il s'agit d'innovations liées à la nature, elles ne sont pas pertinentes dans le cas particulier de l'expertise.

Le développement de technologies de pointe fondées sur la nature fait écho aux « solutions fondées sur la nature » (*nature-based solutions*) préconisées par l'UICN et au cœur de la stratégie de recherche et d'innovation de l'Union européenne. Celles-ci consistent à s'appuyer sur la nature pour renforcer la résilience des socioécosystèmes, apporter des avantages sociaux, économiques et environnementaux et favoriser l'adaptation aux changements globaux. C'est un thème de plus en plus présent dans les discours des grandes ONG (organisations non gouvernementales) d'environnement et des institutions environnementales internationales, et qui guide des interventions de restauration écologique à l'échelle écosystémique.

3.2. Les filières et marchés des substances et ingrédients naturels

À côté d'innovations et de pratiques encore très émergentes, dont il est impossible de déterminer l'ampleur qu'elles vont prendre, certains secteurs d'activité déjà développés s'appuient sur la valorisation de substances naturelles.

Un des domaines les plus fréquents de déploiement des biotechnologies est l'agriculture. Une partie des applications relève du biocontrôle et de la lutte biologique : la protection des cultures grâce à des mécanismes naturels, en utilisant des fongicides, bactéricides, insecticides et répulsifs développés à partir de substances naturelles. Les substances sans doute les plus connues à cet égard sont le neem (*Azadirachta indica*) et le pyrèthre (*Tanacetum cinerariaefolium)*, utilisés sous plusieurs formes, et donnant donc lieu à plusieurs produits. *Tephrosia vogelii* est aussi utilisé couramment comme biopesticide pour protéger les récoltes des ravageurs et comme engrais vert. Comme les médicaments traditionnels améliorés, ces produits ont un intérêt économique majeur, non pas tant en raison des revenus qu'ils permettent d'obtenir, mais parce qu'ils peuvent se substituer à des produits de synthèse importés et donc réduire les coûts de production agricole. Ceux d'entre eux qui sont homologués sont compatibles avec une production biologique certifiée, vendable à un prix plus élevé et pouvant par ailleurs être exportée plus facilement vers l'Union européenne. Des filières de production locales de plantes pesticides pour les besoins de l'agriculture locale pourraient être développées ; plusieurs institutions internationales mènent des expérimentations et soutiennent des projets dans ce sens depuis une dizaine d'années (ANJARWALLA *et al.*, 2016). De nombreuses plantes sont utilisées comme engrais verts, ce qui est aussi un sujet très étudié en agronomie et qui fait l'objet de nombreux projets.

Les substituts naturels aux intrants agricoles de synthèse représentent un marché en essor considérable, compte tenu de la demande des consommateurs, de l'augmentation régulière des surfaces consacrées à l'agriculture biologique et des évolutions réglementaires concernant les substances chimiques et la sécurité des aliments. Ils sont aussi promus comme moyens d'augmenter les revenus agricoles, de réduire la dépendance à l'égard du marché et du crédit des petits agriculteurs et de rediriger les subventions publiques liées aux intrants agricoles de synthèse vers d'autres usages.

De façon encore plus directe, les ressources génétiques au sens de la Convention sur la diversité biologique sont couramment utilisées comme semences en agriculture ou comme matières premières pour la sélection variétale ; elles le sont également en horticulture, y compris pour la production de plantes ornementales. La production de semences est réalisée par des entreprises de tailles variées selon les pays et surtout selon les espèces

concernées. Elle implique de nombreux acteurs publics, institutions de recherche agronomique nationales ou internationales, banques de gènes, jardins botaniques, collections diverses, en plus des acteurs privés. Compte tenu de l'importance des collections et de la disponibilité de nombreuses ressources *ex situ*, les collectes *in situ* de plantes sauvages apparentées aux principales plantes cultivées ou de variétés paysannes dans les champs des agriculteurs ne sont pas très courantes et concernent des volumes limités. Des arbres fruitiers peuvent aussi être domestiqués pour mettre en place des filières de production plus durables pour les produits forestiers non ligneux, ce qui peut donner lieu à des prélèvements ponctuels dans les milieux forestiers (LEAKEY, *et al.*, 1999). Dans ce dernier cas, il s'agit rarement d'activités relevant uniquement de l'économie marchande.

Enfin, la production de plantes ornementales – et la demande des ressources génétiques associées – se concentre sur quelques espèces. Toutefois, à la faveur de modes, certaines peuvent faire l'objet de prélèvements non négligeables dans les milieux naturels, notamment les cactées. De façon ponctuelle, il peut aussi y avoir une demande élevée de plants de certaines espèces utilisées en agroforesterie, ou diffusées par des projets de développement. Les acteurs publics et parapublics sont très nombreux dans le domaine agricole et agroforestier. De nombreux projets sont menés par des organisations qui n'ont pas de but lucratif, compte tenu de l'importance des enjeux de sécurité, de souveraineté alimentaire et de développement rural.

Ces formes de valorisation sont relativement bien connues et ne sont pas celles qui sont envisagées en première intention dans la présente expertise, pour laquelle les applications liées à l'agriculture ou l'agronomie ne sont pas prioritaires.

Concernant enfin les ingrédients naturels faisant l'objet de ce qu'on pourrait qualifier de biocommerce (colorants naturels, arômes et épaississants, ingrédients cosmétiques naturels, médicaments à base de plantes, épices et herbes, huiles et graisses végétales), presque tous leurs marchés connaissent une forte expansion.

Le commerce mondial de plantes à parfum, aromatiques et médicinales a presque triplé en valeur au cours des dernières années (de 1,3 milliard de dollars en 1998 à 3,3 milliards de dollars en 2018, d'après les données d'UN Comtrade), ce qui fait craindre des tensions sur les ressources. Entre 60 et 90 % des espèces concernées font l'objet de collectes dans le milieu naturel. Les menaces pesant sur les plantes aromatiques et médicinales n'ont été évaluées que pour 7 % des espèces concernées par les échanges mondiaux, et 1/5 d'entre elles sont considérées comme menacées d'extinction dans le milieu sauvage, selon les critères de la liste rouge de l'UICN (JENKINS *et al.*, 2018). Le commerce légal des espèces menacées se fait sous le contrôle

de la Cites. Plusieurs organisations, en particulier Traffic, observent ce commerce et produisent des rapports réguliers sur la question.

Les principaux pays exportateurs de plantes au niveau mondial sont la Chine, l'Inde, l'Allemagne, les États-Unis et Hong Kong ; et les principaux importateurs sont les États-Unis, Hong Kong, l'Allemagne et le Japon. Il est difficile de connaître précisément l'étendue de ce commerce en raison du manque de précision des nomenclatures douanières. Ainsi, le *Prunus africana* n'a son propre code HS que depuis 2020, ce qui va permettre de mieux suivre les échanges internationaux. L'essentiel du commerce, en volume comme en valeur, est lié à un nombre limité d'espèces phares, comme *Prunus africana*. D'autres produits sont en train de connaître un essor considérable, comme la griffe du diable (*Harpagophytum spp.*) dont les exportations depuis l'Afrique australe ont littéralement explosé, en volume comme en valeur.

Parmi les produits qui font l'objet d'un commerce international très important en volume, on peut aussi citer le beurre de karité (*Vitellaria paradoxa)*, qui connaît une très forte demande, comme d'ailleurs les huiles et graisses végétales de façon générale.

Le commerce mondial d'huiles essentielles devrait représenter une valeur de 14 à 15 milliards de dollars par an en 2025. Une étude réalisée par FranceAgriMer sur le marché de l'aromathérapie en pharmacie en France en 2018 a montré que les ventes cumulées d'huiles essentielles et des produits « accompagnateurs » (huiles de massage, diffuseurs d'huiles essentielles…) étaient en constante progression depuis 2012. D'après cette étude, les ventes et la progression la plus forte (+ 63,1 % entre 2012 et 2016) concernent les complexes d'huiles essentielles, avec un volume de ventes de près de 119 millions € en 2016. Les huiles essentielles unitaires auraient également connu une forte progression (+ 57,3 % entre 2012 et 2016), mais leurs ventes représenteraient une valeur à peu près deux fois plus faible.

Les médicaments botaniques ou de phytothérapie sont généralement des extraits ou des parties de plantes réputés pour leurs propriétés curatives. Leurs principes actifs sont exclusivement des drogues végétales ou des préparations à base de drogues végétales. Ils s'opposent en cela aux produits dérivés de composés biochimiques extraits des plantes.

La structure des chaînes de valeur varie d'un produit à l'autre, mais, en général, elles comportent les étapes suivantes : collecte ou culture, achat de la matière première par des exportateurs, puis des importateurs, des grossistes, intermédiaires et courtiers. Les matières premières sont ensuite soumises à des tests pour s'assurer qu'elles n'ont pas été contaminées, puis elles sont transformées en poudre ou en extrait, par des transformateurs ou par les fabricants du produit fini. Elles sont enfin commercialisées, parfois à travers des réseaux de détaillants spécialisés. Les revenus tirés de certains de

ces produits, comme le ginkgo, l'échinacée, le millepertuis ou l'onagre en Europe atteignent des sommes considérables.

Le secteur de la nutraceutique et des compléments alimentaires connaît aussi un très fort développement. Il englobe une série de produits : compléments alimentaires, compléments de phytothérapie, aliments fonctionnels ou enrichis, pré- et probiotiques. Il s'agit globalement souvent de phytocomplexes issus de plantes, concentrés et administrés sous une formulation pharmaceutique, pouvant améliorer la santé, contribuer à prévenir des pathologies ou améliorer le bien-être. Selon certains auteurs, le terme de nutraceutique devrait être réservé à ceux de ces produits dont les allégations figurant sur les étiquettes sont justifiées par des données scientifiques.

Les compléments alimentaires désignent par exemple des tisanes enrichies en ginseng, des yaourts probiotiques, des jus de fruits enrichis en calcium, ou encore des farines de blé ou de maïs enrichies en acide folique. Les édulcorants naturels, tous les produits qui peuvent se substituer au sucre, représentent un marché très important et sont très demandés par l'industrie agroalimentaire. De nombreuses entreprises de biotechnologies en Europe aux États-Unis et en Asie du Sud-est s'intéressent ainsi aux protéines au goût sucré produites par des plantes comme la monelline (extraite de *Dioscoreophyllum cumminisii*), la thaumatine (extraite de *Thaumatococcus daniellii)*, la miraculine (extraite de *Richardella dulcifera*) ou encore la brazzéine (extraite de *Pentadiplandra brazzeana*) qui sont toutes originaires d'Afrique de l'Ouest. Compte tenu de l'importance économique des marchés en question, des firmes de biotechnologies se livrent une concurrence acharnée pour s'arroger l'exclusivité sur des méthodes qui permettraient leur production industrielle. Les brevets, dépôts de noms de marques et autres droits de propriété intellectuelle sont ainsi fréquents dans ce domaine, pratiques qui ont été décrites et dénoncées par des ONG (ETC Group, déclaration de Berne) comme des formes de biopiraterie.

Le secteur des soins cosmétiques et de la beauté constitue également un débouché particulièrement rentable pour les substances naturelles. Il utilise des substances naturelles issues de plantes sauvages ou cultivées dans des gammes variées de produits : soins du visage, du corps, soins capillaires, soins des ongles, hygiène féminine, produits pour bébés, hygiène dentaire, déodorants, maquillage et parfums. Le marché est segmenté : différentes gammes de produits, de prestige, de masse et alternatifs, dessinant autant de marchés spécifiques avec leurs circuits de distribution propres (parfumeries, pharmacies et parapharmacies, hypermarchés) existent pour chaque type d'application et d'indication. L'organisation de l'amont des filières ressemble à celles des plantes médicinales et des ingrédients pour la phytothérapie. Les courtiers et producteurs d'ingrédients cosmétiques à partir de plantes proposent souvent des produits susceptibles d'être valorisés dans différents

secteurs. Les ingrédients naturels utilisés sont des extraits et des huiles provenant d'organismes variés, pratiquement tous d'origine végétale. Ce sont souvent des dérivés de ressources sauvages riches en saponine, en falvonoïdes, en acides aminés, en anti-oxydants et en vitamines. Les certifications (bio, équitable, issu d'un approvisionnement durable, vegan) sont très développées et sont les segments en forte progression de marchés par ailleurs peu dynamiques.

Le terme de cosméceutique, qui, comme nutraceutique, ne recouvre pas de définition juridique précise, s'est récemment imposé dans la communication et les stratégies du secteur des cosmétiques pour rendre compte du développement de produits qui contiennent des formules très techniques, avec plus de 50 % d'ingrédients actifs, s'appuyant sur des études scientifiques issues de la recherche biomédicale. Ces produits reflètent la tendance à la personnalisation et à l'adaptation des produits cosmétiques aux besoins de chaque client. Les formules sont composées de moins d'ingrédients que les cosmétiques classiques (une quinzaine contre 50 à 60 ingrédients pour les cosmétiques classiques) et les produits sont plus concentrés, ce qui permet d'obtenir des résultats visibles plus rapidement. Ce type de produit est surtout développé pour les soins de la peau anti-âge et donc la prévention, la protection et la correction de la peau. On parle ainsi de plus en plus de cicatrisants cosmétiques. C'est le secteur le plus dynamique du marché mondial de la cosmétique au cours des dernières années, particulièrement aux États-Unis et en Europe.

3.3. Des marchés africains mal connus

Comme déjà mentionné plus haut, il n'y a que peu d'études de marché qui ciblent l'Afrique. Elles traitent, pour la plupart, des États-Unis, suivis de l'Asie, de l'Europe, de l'Amérique latine, et de l'Australie. La réflexion sur la production de médicaments traditionnels améliorés et plus généralement de médicaments de phytothérapie n'est pas liée à des considérations de marketing ni à des projections sur l'étendue des ventes et des bénéfices qui pourraient être réalisés. Elle s'ancre dans une préoccupation de santé publique ; il s'agit de donner accès à des produits de santé à l'ensemble de la population pour un coût acceptable.

D'après des études de marché citées par l'UEBT (2017), le marché de la beauté en Afrique devrait toutefois doubler au cours de la décennie à venir, avec un taux de croissance annuelle projeté de 5 à 10 % pour les ventes de produits de beauté et de soins. Traditionnellement, l'Afrique du Sud et le Nigeria constituent les principaux marchés, mais d'autres pays connaissent une augmentation significative.

Les principaux groupes mondiaux (L'Oréal, P et G, Estée Lauder et Unilever) ont déjà mis en place des stratégies d'expansion, pour tirer parti de ce développement potentiellement très lucratif du marché en Afrique, qui aurait représenté 13,2 milliards de dollars en 2017 (Cosmetics design, 2015, cité par UEBT, 2017). Leurs stratégies s'appuient largement sur la recherche et l'innovation ; ils cherchent en effet à créer des cosmétiques adaptés aux attentes et besoins de la clientèle et des marchés locaux. La plupart des ventes en Afrique subsaharienne concernent ainsi des produits conçus spécialement pour ce marché.

Les entreprises spécialisées dans la production d'ingrédients naturels (arômes, parfums, cosmétiques) commencent également à développer leurs implantations en Afrique et, après l'Afrique du Sud, c'est au Nigeria que semble s'installer un pôle de recherche et d'innovation orienté vers les marchés de l'Afrique subsaharienne. Deux firmes de premier plan au niveau mondial de ce secteur y ont ouvert des unités de production au cours des dernières années, le groupe allemand Symrise en 2014 et l'entreprise suisse Firmenich en 2016, qui a en outre mis en place un partenariat avec le Yaba College of Technology à Lagos.

4. État de la technique des substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire : mécanisation, capacité technologique existante et potentiel de développement

Expert : T. S. GUEHI

4.1. Introduction

De nombreuses plantes sauvages, plantes domestiquées et plantes industrielles sont communément utilisées par les populations rurales de Côte d'Ivoire pour leurs vertus et sont connues en médecine traditionnelle, recensées dans la pharmacologie africaine et étudiées en relation avec leur biodiversité. Différents organes (racines, tiges, feuilles, et fruits) de ces espèces végétales sont utilisés par des laboratoires et institutions de recherche pour produire des extraits végétaux. Des techniques et procédés d'extraction de ces substances naturelles ont été mis au point. Les différentes substances détectées dans les extraits obtenus ont été caractérisées d'un point de vue chimique à l'aide de techniques appropriées. Ces substances naturelles à

principes actifs médicinaux présentent des potentiels de développement et valorisation divers. Bien que la plupart des études menées soient d'un niveau scientifique élevé, le degré d'incubation et de maturité dans la chaîne de valorisation économique est faible.

À ce jour, malgré la masse de connaissances, tant traditionnelles que scientifiques relatives à l'utilité des substances naturelles d'origine végétale, le faible développement des tests pharmacologiques et cliniques dans les recherches conduites indique clairement le manque d'exploitation de leur potentiel économique.

Cet état de la technique s'est appuyé sur la consultation des publications scientifiques en lien avec les différents secteurs d'utilisation potentiels des substances naturelles d'origine végétales d'intérêt. Sur la base des données et informations collectées à partir de la bibliographie, trois secteurs principaux d'utilisation des substances naturelles d'origine végétale ont été identifiés : le secteur médicinal et pharmaceutique, celui de la cosmétique et celui des huiles essentielles utilisées dans des applications liées au bien-être. Pour chacun de ces secteurs d'utilisation, sont successivement présentés les espèces végétales d'intérêt, l'état de la technique de production, la caractérisation chimique des ressources, le potentiel de valorisation scientifique/économique et les institutions de recherche de Côte d'Ivoire actuellement impliquées dans les travaux de recherche (annexes 2 et 3).

4.2. Les substances naturelles d'origine végétale d'intérêt médicinal et pharmaceutique

Les plantes sont depuis longtemps les premières ressources des substances naturelles les plus utilisées dans les domaines médicinaux et pharmaceutiques. En effet, grâce à leurs multiples caractéristiques chimiques, la médecine traditionnelle a toujours usé empiriquement des substances naturelles d'origine végétale douées de divers principes actifs. Avec l'avènement et le développement des outils et instruments analytiques, les secteurs de la médecine et de la pharmacie modernes s'intéressent de plus en plus à la valorisation des substances naturelles d'origine végétale en vue de leur capitalisation et leur incorporation dans la formulation des médicaments pharmaceutiques. Sur la base des données et informations compilées dans cette synthèse bibliographique, près de huit secteurs de la santé susceptibles ont été définis.

4.2.1 Les substances naturelles à activité anti-oxydante

4.2.1.1. ESPÈCES VÉGÉTALES RESSOURCES, UTILISATIONS ET CONNAISSANCES

Parmi les espèces végétales présentant des vertus thérapeutiques avec des activités anti-oxydantes, on peut distinguer :

– une plante industrielle, le cacaoyer, *Theobroma cacao L.* dont la culture est très répandue dans la partie sud de la Côte d'Ivoire. Bien que les activités anti-oxydantes des composés polyphénoliques du cacaoyer soient largement connues à travers le monde, elles sont très peu étudiées en Côte d'Ivoire. Le cacaoyer y est cultivé uniquement en vue de la production de chocolat ;

– d'autres espèces végétales, qui sont regroupées ici selon les institutions de recherche ayant réalisé des études sur ces plantes et selon les techniques d'analyse utilisées.

4.2.1.2. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Theobroma cacao L.

Les organes de la plante (racines et les feuilles) sont séchés à 16-18 °C sous climatisation pendant une durée suffisante, suivie ou non d'un séchage à 50 °C dans une étuve si nécessaire (cas des racines) avant d'être pulvérisés dans un moulin électrique. Les lipides et la chlorophylle sont extraits des poudres de certaines plantes oléagineuses au moyen de l'hexane par l'utilisation d'un Soxhlet. 5 g de poudre délipidée ou non sont suspendus dans 50 ml d'éthanol à 96 %, puis bouillis à 59 °C pendant 15 min ou macérées à 26 °C sous agitations constantes pendant une durée plus longue. Certaines fois, des extraits aqueux sont préparés à partir d'une suspension de 5 g de poudre dans 250 ml d'eau distillée bouillie à 100 °C pendant 30 min. L'extrait obtenu est concentré par élimination du solvant sous basse pression dans un évaporateur rotatif à une température inférieure à la température d'extraction. Quant aux macérats, ils sont concentrés par évaporation du solvant sous faible pression. Le pouvoir oxydant des extraits est mesuré à l'aide d'un spectrophotomètre UV. Dans la plupart des cas, un screening phytochimique en vue d'identifier les métabolites secondaires comme les alcaloïdes, les flavonoïdes, les polyphénols, les stéroïdes, les terpènes, les tannins, les stérols, les saponines et les leuco anthocyanines est réalisé à l'aide d'une chromatographie sur couche mince (CCM).

Adenia lobata, *Desmodium ascendes*, *Glyphea brevis*, *Palisota hirsuta*, *Secamone afzelii*, *Heterotis rotundifolia*, *Amaranthus hybridus*, *Ipomea*

batatas, *Basella alba*, *Talinum triangulare*, *Colocasia esculenta*, *Solanum scabrum*, *Corchorus olitorius*, *Basella alba* et *Hibiscus sabdariffa*

Adenia lobata est utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement de l'ictère, des maux de tête, de l'otite, du paludisme et de l'asthme infantile. *Desmodium ascendes* comme galactagogue, antipyrique et aphrodisiaque. *Glyphea brevis* sert contre les douleurs des yeux et de la gorge, mais serait aussi prescrite dans la stérilité du couple, tandis que *Palisota hirsuta* est utilisée contre la gonorrhée ; l'adénite, les douleurs articulaires et le ver de Guinée. Cette plante serait hémostatique et aphrodisiaque.

Secamone afzelii est une plante connue en Côte d'Ivoire sous les appellations « *Donien* » (en dialecte baoulé) et « *Nonfon-egbelèni* » (en dialecte malinké). Elle est utilisée depuis longtemps en médecine traditionnelle dans le traitement des femmes enceintes jusqu'à la période post accouchement.

Les feuilles de *Heterotis rotundifolia* sont couramment utilisées en médecine traditionnelle dans la couverture des soins de santé primaire.

Amaranthus hybridus, *Ipomea batatas*, *Basella alba*, *Talinum triangulare*, *Colocasia esculenta* sont des espèces couramment rencontrées en Côte d'Ivoire. Accessibles à tous, elles sont consommées par les populations rurales en raison de leur valeur nutritionnelle importante. *Solanum scabrum*, *Corchorus olitorius* et *Hibiscus sabdariffa* font aussi l'objet d'une consommation alimentaire en Côte d'Ivoire.

Ficus elasticoides, *Ficus lyrata*, *Ficus umbelleta*, *Ficus thonningii*, *Ficus mucuso*, *Xylopia quintasii*, *Sherbournia calycina*, *Myrianthus libericus*, *Leea guineensis*, *Bersama abyssinica*, *Smeathmannia pubescens*, *Keetia venosa*, *Sapium ellipticum*, *Flacourtia indica*, *Vernonia guineensis*, *Cissus doeringii* et *Pouteria alnifolia.*

L'état de connaissances des propriétés antioxydantes des substances naturelles des espèces *Ficus elasticoides*, *F. lyrata*, *F. umbelleta*, *F. thonningii*, *F. mucuso*, *Xylopia quintasii*, *Sherbournia calycina*, *Myrianthus libericus* est limité. En effet, ce sont des plantes connues comme faisant partie du régime alimentaire des singes et primates. Leur intérêt pour l'homme est très peu documenté.

En revanche, les espèces *Leea guineensis*, *Bersama abyssinica*, *Smeathmannia pubescens*, *Keetia venosa*, *Sapium ellipticum*, *Flacourtia indica*, *Vernonia guineensis*, *Cissus doeringii*, *Pouteria alnifolia* sont très connues en raison de leur intérêt alimentaire et leur vertu thérapeutique pour l'homme. Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement du cancer, de la malaria, du diabète, et de l'ulcère gastrique.

Différents organes (feuilles et les fruits) de chaque plante d'intérêt sont séchés à 18 °C dans une salle climatisée pendant 14 jours, puis pulvérisés

à l'aide d'un moulin électrique. 15 g de la poudre fine obtenue sont macérés dans 150 ml de dichlorométhane ou de méthanol à 80 % sous agitations mécaniques à 175-200 tours par minute pendant 24 h. Cette extraction est faite trois fois de suite sur le même substrat végétal si le solvant est le dichlorométhane. Les différents extraits obtenus sont mélangés et la solution finale filtrée. L'extrait a été concentré par élimination du solvant à l'aide d'un rota vapor à 40 °C à une vitesse de 60 tours/min. L'extrait final obtenu a été lyophilisé. Il a été signalé la présence des mono terpènes et des polyphénols comme les flavonoïdes, les anthocyanes et les coumarines dans les extraits préparés. Si le solvant d'extraction est le méthanol, l'extrait des substances naturelles est obtenu en un seul traitement et n'est pas soumis à une élimination du solvant. Dans tous les cas, la caractérisation chimique des substances naturelles des extraits est réalisée à l'aide d'une chromatographie sur couche mince.

Psorospermum febrifugum, *Myrianthus arboreus*, *Rhynchosia buettneri*, *Beilschmiedia mannii*, *Solanum macrocarpum*, *Ceratotheca sesamoides*, *Cleome gynandra* et *Justicia galeopsis*

Ces espèces sauvages sont très consommées par les grands singes et primates. Peu utilisées pour l'alimentation humaine, elles sont couramment utilisées en médecine traditionnelle.

Mezoneuron benthamianum, *Nauclea latifolia*, *Securidaca longepedunculata*, *Trichilia emetica*, *Margaritaria discoidea*, *Parkia biglobosa*, *Paullinia pinnata*

Ces espèces ont été testées pour extraire et identifier les substances naturelles à activités anti-oxydantes. Elles sont connues en Côte d'Ivoire pour leurs vertus thérapeutiques dans le traitement des pathologies hémorroïdaires.

Les écorces des racines de *Mezoneuron benthamianum* (Mb), *Nauclea latifolia* (Nl), *Securidaca longepedunculata* (Sl) et de *Trichilia emetica* (Te), celles des troncs de *Margaritaria discoidea* (Md) et de *Parkia biglobosa* (Pb) et de tige de *Paullinia pinnata* (Pp) sont nettoyées, séchées pendant 2 jours à l'abri du soleil. Ce premier séchage est suivi d'un second pendant 7 jours dans une salle climatisée, puis d'un troisième à l'étuve à 45 °C pendant 3 jours. Ensuite, tous les organes végétaux séchés sont séparément pulvérisés dans un moulin électrique pour obtenir des poudres fines. Ces poudres servent à préparer les différents extraits à tester. 20 g de poudre de chaque drogue ont été macérés dans 125 ml de MeOH, 80 % pendant 24 h sous agitation permanente. Les filtrats obtenus ont été conserves pendant 24 h au réfrigérateur. Après décantation et distillation du solvant, les extraits hydro-méthanoliques (Pp, Te, Pb, Mb, Md, Nl, Sl) ont servi à quantifier les phénols, flavonoïdes et les tanins totaux. Le criblage phytochimique des extraits a été réalisé par CCM.

Les différentes études menées sur les activités anti-oxydantes des substances naturelles d'origine végétale ont donné lieu uniquement à une valorisation scientifique sous la forme d'articles et de communications lors de colloques. Il n'y a pas de perspectives d'études pharmacologiques, ni de tests cliniques selon l'état actuel des recherches documentées et donc pas de potentiel de valorisation économique à court terme.

4.2.1.3. INSTITUTIONS DE RECHERCHE IMPLIQUÉES

Il s'agit des institutions suivantes :

– l'UFR sciences de la nature, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de pharmacodynamie-biochimique, UFR biosciences ; université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de biochimie, UFR biosciences, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie organique biologique ; UFR SSMT ; université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– l'École normale supérieure (ENS), département des sciences et technologie, Abidjan, Côte d'Ivoire ;

– l'INPHB, laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de l'environnement et des énergies nouvelles (Lapisen), Yamoussoukro, Côte d'Ivoire ;

– le Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS).

4.2.2. Les substances naturelles à activité aphrodisiaque

4.2.2.1. ESPÈCE VÉGÉTALE RESSOURCE

Une seule espèce végétale, *Palisota Hirsuta*, a été étudiée par plusieurs laboratoires de recherche, et documentée pour ses activités aphrodisiaques en Côte d'Ivoire. C'est une plante connue depuis longtemps dans le pays. Elle est utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement des dysfonctionnements érectiles.

4.2.2.2. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Les feuilles fraîches de *Palisota hirsuta* ont été rincées à l'eau et séchées à l'étuve à 45 °C pendant 4 jours. Elles ont été ensuite pulvérisées dans un moulin électrique. Deux procédés d'extraction des substances

naturelles ont été mis en œuvre. Dans une première approche, 500 g de poudre fine obtenue sont délipidés préalablement par l'hexane avant d'être macérés dans 2 000 ml de méthanol absolu pendant 48 h. Après filtration du macérat, le méthanol est éliminé par évaporation à basse pression dans un évaporateur rotatif à une température proche de 45 °C. Le résidu obtenu est ajouté à 400 ml d'eau, puis agité pendant quelques heures. Le filtrat de la mixture obtenue a été soumis successivement à l'extraction liquide-liquide avec du chloroforme (CHCl3), de l'éthyl éthanoate (CH3COOC2H5) et du n-Butanol. L'extrait obtenu avec le n-Butanol a été séché sur du sulfate de sodium (Na2SO4) avant d'être filtré. Le solvant du filtrat est éliminé par évaporation à l'aide d'un évaporateur rotatif. Le résidu final obtenu a été conservé à + 5 °C. Dans un second procédé d'extraction, 200 g de la poudre végétale sont macérés dans 1 000 ml de méthanol pur à température ambiante et à l'abri de la lumière pendant 24 h. Le solvant du filtrat du macérat obtenu a été évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif sous pression réduite à une température de 45 °C. Au total, 13,1 g de résidu sont obtenus et utilisés pour la réalisation des tests pharmacologiques. Quel que soit le procédé d'extraction adopté, les analyses phytochimiques des substances naturelles des extraits finaux sont réalisées par chromatographie sur couche mince (CCM).

4.2.2.3. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

La recherche est au stade du laboratoire avec des acquis pertinents. De plus des tests pharmacologiques entrepris ont montré des résultats positifs avec la stimulation sexuelle chez les rats mâles.

Le potentiel de recherche sur les effets aphrodisiaques des substances naturelles extraites de *Palisota hirsuta* est énorme avec plusieurs perspectives de tests cliniques portant sur divers aspects de leur exploitation. Par conséquent, un important travail de communication scientifique reste à faire, certes, mais les recherches sont encore loin de la valorisation économique.

4.2.2.4. Institutions de recherche impliquées

Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de biologie, amélioration des productions végétales (LBAPV), université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

4.2.3. Les substances naturelles à activité antibactérienne

4.2.3.1. ESPÈCES VÉGÉTALES RESSOURCES

Il s'agit des espèces suivantes : *Acacia polyacantha*, *Alternantheria pungens*, *Anidra inermis*, *Asparagus africanus*, *Combretun molle*, *Cussonia aborea*, *Danielli oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina senegalensis*, *Garcinia afzelii*, *Keetia hispida*, *Phyllanthus muellerianus*, *Piliostigma thonningii*, *Pseudarthria hookeri*, *Terminalia schimperiana*, *Uapaca togoensis*, *Waltheria lanceolata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Thonningia sanguinea*, *Cassia sieberiana*, *Khaya grandifoliola*, *Croton hirtus*, *Tristemma coronatum et Beilschmiedia mannii*, *Guiera senegalensis* et *Pseudocedrela kotschyi*.

4.2.3.2. UTILISATIONS ET CONNAISSANCES

Acacia polyacantha, *Alternantheria pungens*, *Anidra inermis*, *Asparagus africanus*, *Combretun molle*, *Cussonia aborea*, *Danielli oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina senegalensis*, *Garcinia afzelii*, *Keetia hispida*, *Phyllanthus muellerianus*, *Piliostigma thonningii*, *Pseudarthria hookeri*, *Terminalia schimperiana*, *Uapaca togoensis*, *Waltheria lanceolata* et *Anogeissus leiocarpus*

Ces espèces végétales sont connues pour leurs vertus antibactériennes et sont communément utilisées en médecine traditionnelle dans le nord de la Côte d'Ivoire pour le traitement des infections respiratoires, excepté *Anogeissus leiocarpus*, dont les vertus thérapeutiques ne sont pas documentées.

Thonningia sanguinea est une plante connue depuis longtemps en Côte d'Ivoire en médecine traditionnelle et utilisée dans le traitement de la fièvre typhoïde.

Cassia sieberiana et *Khaya grandifoliola* sont deux plantes médicinales couramment utilisées dans la pharmacopée en Côte d'Ivoire.

Croton hirtus est une plante connue en Côte d'Ivoire sur le plan pharmacologique en raison de ses vertus antibactériennes et relaxantes pour les muscles.

Les seules connaissances documentées sur *Tristemma coronatum et Beilschmiedia mannii* sont relatives au fait qu'elles sont consommées par les chimpanzés.

Guiera senegalensis et *Pseudocedrela kotschyi* sont couramment utilisées en Afrique subsaharienne dans le traitement de diverses maladies.

4.2.3.3. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Acacia polyacantha, *Alternantheria pungens*, *Anidra inermis*, *Asparagus africanus*, *Combretun molle*, *Cussonia aborea*, *Danielli oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina senegalensis*, *Garcinia afzelii*, *Keetia hispida*, *Phyllanthus muellerianus*, *Piliostigma thonningii*, *Pseudarthria hookeri*, *Terminalia schimperiana*, *Uapaca togoensis*, *Waltheria lanceolata* et *Anogeissus leiocarpus*

Les organes frais de chaque espèce végétale ont subi deux modes de séchage : un séchage naturel à l'ombre à l'air libre pendant quelques jours, et un séchage à 18 °C sous climatisation au laboratoire. Après séchage, ils sont finement pulvérisés dans un moulin électrique. La poudre fine de chaque organe de chaque plante a été suspendue séparément, soit dans une solution éthanolique à 90 %, soit successivement dans trois solvants de polarité croissante (hexane, méthanol à 70 % et eau distillée). En cas d'utilisation d'éthanol, la poudre fine de chaque plante a été suspendue dans 10 fois son volume. La suspension obtenue est soumise sous agitations mécaniques pendant 14 h à température ambiante du laboratoire. Après élimination complète d'éthanol par évaporation à l'aide d'un évaporateur rotatif à 40 °C, l'extrait aqueux résiduel est congelé, lyophilisé puis stocké à + 4 °C. Dans le second procédé, les extractions des substances végétales, 125 g de poudre végétale ont été macérés dans 1 l d'hexane pendant 24 h. Le solvant des filtrats obtenus est évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif à 40 °C et les filtrats séchés sous hotte pour obtenir des extraits hexaniques. Le résidu obtenu est séché sur du papier buvard et pesé puis introduit dans 1 l de méthanol 70 % (volume par volume [v/v]). Après 24 h de macération, le solvant du filtrat est éliminé par évaporation comme précédemment. Le résidu aqueux obtenu est lyophilisé pour donner l'extrait méthanolique 70 % (v/v). Quant à l'extrait aqueux, il a été obtenu par macération de 125 g de poudre végétale dans 1 l d'eau distillée pendant 24 h et le macérât obtenu a été filtré puis lyophilisé. Tous les extraits obtenus ont été conservés au réfrigérateur. Les tests antibactériens de chaque extrait obtenu sont testés sur des isolats bactériens dont des souches de référence des isolats cliniques répartis selon les phénotypes résistants. La caractérisation phytochimique des substances naturelles des extraits, lorsqu'elle a été réalisée, a fait intervenir la chromatographie sur couche mince (CCM). Ce sont principalement les saponosides, les tanins, les flavonoïdes, les polyphénols, les alcaloïdes et les sesquiterpènes.

Les fleurs fraîches de *Thonningia sanguinea* sont séchées à température ambiante dans une salle pendant 7 jours puis pulvérisée dans un moulin électrique. Environ 20 g de la poudre fine obtenue sont macérés dans 500 ml d'eau distillée pendant 24 h sous agitation constante. Le macérât a été filtré à travers du papier Whatman n° 1. Le filtrat obtenu a été concentré dans

un évaporateur rotatif pour obtenir un extrait aqueux. Des tests d'activité antibactérienne ont été réalisés sur des bactéries pathogènes isolées à partir de malades et fournies par les hôpitaux. La caractérisation chimique des substances naturelles de l'extrait obtenu n'a pas été réalisée.

Les racines de *Cassia sieberiana* et l'écorce du tronc de *Khaya grandifoliola* découpées sont séchées à l'air libre au soleil pendant 30 jours. Les cossettes sont pilées dans un mortier avant d'être tamisées. Les poudres obtenues sont utilisées pour préparer des extraits bruts. Pour cela, 250 g de poudre ont été suspendus dans 500 ml d'eau distillée pendant 30 min. La décoction obtenue est filtrée puis concentrée dans un évaporateur rotatif sous basse pression. Le résidu concentré a été séché dans un stérilisateur à 50 °C pendant 72 h pour obtenir des extraits crus. Dans une seconde étape d'extraction, 150 g d'extrait cru sont introduits dans 500 ml de HCl (2N) puis chauffés à reflux pendant 40 min. Après refroidissement et filtration, les aglycones sont extraits par l'éthyl d'acétate. La phase organique obtenue a été séchée sur du sulfate de magnésium ($MgSO_4$) anhydre avant d'être concentrée jusqu'à déshydratation complète dans un rota vapor. Les tests d'activités antibactériennes du résidu final sont mis en œuvre *in vitro* sur trois souches de bactéries de référence et 4 isolats bactériens fournis par l'institut Pasteur de Côte d'Ivoire. La caractérisation phytochimique des substances présentes dans les extraits n'a pas été réalisée.

Les huiles essentielles de *Croton hirtus* sont extraites des feuilles fraîchement récoltées par hydro distillation à l'aide d'un appareil de type Clevenger. Les huiles obtenues sont séchées sur du sulfate de sodium (Na2SO4), filtrées et enfin stockées à 0 °C avant analyse. Le screening phytochimique des substances composant des huiles essentielles obtenues est réalisé à l'aide des temps de rétention par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG-SM). Leurs propriétés antibactériennes sont mesurées sur les isolats de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 et *Escherichia coli* ATCC 25922. Le screening phytochimique des substances en présence dans les extraits n'a pas été réalisé.

Les feuilles et les courges *Tristemma coronatum* et *Beilschmiedia mannii* récoltées sont lavées avec de l'eau courante. Elles sont ensuite séchées à 18 °C dans une salle climatisée pendant 3 semaines. Quant à leurs fruits, ils ont été lyophilisés avant d'être pulvérisés dans un moulin électrique. À l'issue du broyage, 20 g de chaque poudre obtenue, de chaque organe de chaque plante sont macérés successivement dans 200 ml de solvant organique (di-chloro-méthane, éthyl acétate and méthanol) et dans 2×200 ml d'eau pendant 24 h. Les macérats obtenus sont filtrés, puis concentrés par évaporation des solvants à 40 °C à l'aide d'un évaporateur rotatif. Les extraits méthanolique et aqueux ont été lyophilisés tandis que les extraits di-chloro-méthanique et d'ethyl acetate ont été évaporés jusqu'à séchage complet. Les activités bactériennes de chacun des extraits ont été mesurées sur 7 souches de

bactéries (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* CIP 54127AF, *Pseudomonas aeruginosa* CIP 103467, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* sensitible à la penicilline, *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* CIP 4.83) et 4 souches de levures, dont 2 de *Candida albicans*, 1 de *C. tropicalis* et *C. glabrata*. Le criblage phytochimique des substances naturelles des extraits n'a pas été réalisé.

Les tiges de *Guiera senegalensis* et *Pseudocedrela kotschyi* sont découpées en petits morceaux et séchées à 16 °C pendant 10 jours dans une salle climatisée avant d'être pulvérisées dans un moulin électrique. Ensuite 200 g de fine poudre de chaque plante sont macérés dans 600 ml d'hexane sous agitation constante à température ambiante de la salle pendant 48 h. Les extraits hexaniques obtenus après évaporation du solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif sont séchés sous hotte. Des aliquotes de 10 g de poudre délipidée de chaque plante par l'hexane sont à nouveau macérés dans 50 ml de chacun de différents solvants dont l'acétone, un mélange de di-chloro-méthane-méthanol (v/v, 50 : 50), un mélange de méthanol-water (v/v, 70 : 30), eau distillée. Les différents extraits obtenus ont été concentrés par évaporation du solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif à températures convenables. Des extraits aglyconiques de chaque plante sont préparés à partir des résidus issus des traitements par l'eau en macérant 15 g de chaque résidu dans 328 ml de HCl, 2N. La masse réactionnelle est chauffée par reflux pendant 150 min. Après filtration et refroidissement à température ambiante, l'hydrolysat est traité avec 3×100 ml du diéthyl d'éther. Après décantation, la phase organique est lavée par 3×100 ml puis séché sur du sulfate de magnésium (MgSO4) anhydre pendant 60 minutes. La filtration de la phase organique sur du papier Whatman et l'élimination du solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif à 40 °C jusqu'au séchage ont permis de produire des extraits aglyconiques. La caractérisation chimique des composés phytochimiques des différents extraits a été réalisée par chromatographie d'exclusion.

4.2.3.4. DEGRÉ D'AVANCEMENT DE LA RECHERCHE ET POTENTIEL DE VALORISATION

L'ensemble des investigations menées sur les propriétés antibactériennes des substances naturelles extraites de diverses espèces végétales sous l'impulsion de diverses institutions de recherche est au stade fondamental, bien que des tests pharmacologiques aient été réalisés sur des microorganismes pathogènes et résistants de référence fournis par des laboratoires spécialisés comme l'institut Pasteur de Côte d'Ivoire ou prélevées à partir de malades sous la supervision des hôpitaux partenaires. Aucun test clinique n'a été envisagé en l'état actuel des études, quelles que soient les substances naturelles issues des espèces végétales testées.

Seule la valorisation scientifique des résultats des programmes de recherche entrepris est engagée. Leur exploitation économique n'est pas envisagée.

4.2.3.5. INSTITUTIONS DE RECHERCHE IMPLIQUÉES

Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) ;

– le laboratoire de microbiologie et de virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– le département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de biochimie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR biosciences, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de botanique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie organique biologique ; UFR SSMT ; université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de mathématiques physique chimie, université Jean Lorougnon Guedé, Daloa, Côte d'Ivoire ;

– l'UFR sciences de la nature, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire CSPBAT, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, CNRS UMR 7244, France.

4.2.4. Les substances naturelles à activité anticancéreuse

4.2.4.1. ESPÈCES VÉGÉTALES RESSOURCES

Ximenia Americana, *Gmelina arborea*, *Ageratum conyzoïdes*, *Anthocleista djalonensis*, *Baphia nitida*, *Combretum paniculatum*, *Desmodium adscendens*, *Mallotus oppositifolius*, *Monodora myristica*, *Nymphaea lotus*, *Piper guineense* et *Ximenia americana*

4.2.4.2. UTILISATIONS ET CONNAISSANCES

Ximenia americana est une plante connue dans la pharmacopée de Côte d'Ivoire et utilisée dans le traitement de diverses maladies. *Gmelina arborea* est une plante largement utilisée en médecine traditionnelle de Côte d'Ivoire dans le traitement de diverses maladies telles que la diarrhée, le diabète, l'hypertension, le paludisme et bien d'autres pathologies. Les utilisations de *Solanum aethiopicum* ne sont pas documentées.

4.2.4.3. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Les feuilles de *Ximenia americana* ont été lavées puis séchées à 18 °C sous air conditionné pendant 7 jours. Les feuilles séchées ont été pulvérisées dans un moulin électrique. Cinq grammes de la poudre obtenue ont été traités dans 100 ml d'une solution à 70 % d'éther de pétrole pour éliminer les lipides avant d'être macérés dans une solution hydro acétonique sous agitation magnétique pendant 24 h. Le macérât obtenu a été filtré avant d'être lyophilisé. La détermination de la teneur en composés poly phénoliques totaux et les tests de cytotoxicité de l'extrait hydro acétonique ont été réalisés. La caractérisation chimique n'a pas été réalisée.

Les feuilles de *Gmelina arborea* récoltées ont été nettoyées par lavage à l'eau courante, séchées à 18 °C sous air conditionnée dans une salle et pulvérisées. La poudre obtenue (5 g) a été traitée par 50 ml de l'éther de pétrole avant d'être macérés dans une solution d'acétone à 70 % sous agitations magnétiques pendant 24 h. Le macérât obtenu a été filtré et le filtrat a été lyophilisé puis conservé jusqu'à utilisation. La teneur en composés poly phénoliques totaux a été déterminée par ULPC-MS/MS (chromatographie liquide ultra-haute performance couplée à la spectrométrie de masse).

L'écorce de *Solanum aethiopicum* a été nettoyée, puis séchée sous climatisation permanente pendant une semaine. Après séchage, elle a été pulvérisée à l'aide d'un broyeur électrique pour donner de fines poudres. 30 g de poudre fine sont mis en contact avec 300 ml d'eau distillée. L'ensemble est porté à ébullition pendant 30 min sur un bain de sable. Les décoctés sont séchés à l'étuve à 55 °C pendant 2 jours. Les extraits obtenus sont échantillonnés pour les tests pharmacologiques puis également utilisés pour les analyses phytochimiques. La caractérisation phytochimique des extraits a été réalisée par spectrophotométrie UV-visible.

4.2.4.4. DEGRÉ D'AVANCEMENT DE LA RECHERCHE ET POTENTIEL DE VALORISATION

Toutes les recherches menées sur les activités anticancéreuses des substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire sont encore au stade

fondamental, bien que quelques tests d'application aient été réalisés sur des bactéries pathogènes prélevées à partir de malades dans certaines études. Aucune application pharmacologique, ni aucun test clinique sur les malades cancéreux ne sont à l'ordre du jour. Le potentiel de valorisation scientifique est important, mais l'exploitation économique n'est pas encore envisagée.

4.2.4.5. INSTITUTIONS DE RECHERCHE IMPLIQUÉES

Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire d'architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France ;

– le laboratoire de chimie bio organique et structurale (LCBS), CSPBAT, UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France ;

– la plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France ;

– l'Organic Synthesis Laboratory, faculté des sciences physiques, mathématiques et naturelles, département de chimie organique, université russe de l'Amitié des peuples, Moscou, Russie.

4.2.5. Les substances naturelles à activité anti-inflammatoire

4.2.5.1. ESPÈCES VÉGÉTALES RESSOURCES

Trois espèces végétales ont été étudiées pour leur activité anti-inflammatoire en Côte d'Ivoire : *Parkia biglobosa*, *Cassia sieberiana* et *Khaya grandifoliola*.

4.2.5.2. UTILISATIONS ET CONNAISSANCES

Parkia biglobosa est un arbre très connu en Afrique de l'Ouest et en particulier au nord de la Côte d'Ivoire.

Cassia sieberiana est également un arbre fréquemment rencontré dans la savane et dans certaines zones forestières sèches. Cette espèce présente un intérêt alimentaire et des vertus thérapeutiques couramment exploitées en médecine traditionnelle dans le traitement de la fièvre, le paludisme, la diarrhée, la lèpre, les douleurs abdominales, la fatigue (asthénie), la fièvre jaune, les douleurs articulaires et dentaires.

Khaya grandifoliola pousse en général en Afrique de l'Est et de l'Ouest. Connu en Côte d'Ivoire pour ses propriétés thérapeutiques et combiné avec d'autres plantes, il est utilisé dans le traitement des convulsions, de la toux, des douleurs abdominales, de la fièvre, des rhumatismes, de la teigne et du paludisme.

4.2.5.3. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Les écorces de *Parkia biglobosa* sont nettoyées, puis séchées sous climatisation permanente dans une salle avant d'être pulvérisées dans un moulin électrique. L'extrait aqueux de cette espèce végétale est préparé par macération de 400 g de fine poudre obtenue dans 600 ml d'eau distillée à froid pendant un jour. Ensuite, le solvant est évaporé à l'aide d'un rota vapor et le résidu final obtenu est lyophilisé. Quant aux extraits organiques, ils sont préparés respectivement en traitant 600 g de la fine poudre avec 500 ml d'hexane, et 600 g avec 500 ml de méthanol. Le solvant de chaque extrait est évaporé au rota vapor jusqu'au séchage complet.

Les écorces des racines de *Cassia sieberiana* et du tronc de *Khaya grandifoliola* sont séchées au soleil à l'air libre pendant 30 jours. Ensuite, elles sont nettoyées, découpées, broyées séparément dans un mortier et tamisées. La poudre obtenue est utilisée pour la préparation des extraits aqueux et organiques bruts. Des extraits bruts de glycosides de chaque plante sont préparés par décoction de 250 g de poudre dans 500 ml d'eau pendant 30 min. Après filtration, la décoction est concentrée par évaporation d'eau à l'aide d'un rota vapor sous basse pression. Le résidu obtenu a été séché dans une étude à 50 °C pendant 72 h. Pour la préparation des extraits bruts des aglycones de chaque plante, 150 g de poudre sont suspendus dans 500 ml de HCl, 2N. La mixture obtenue a été chauffée par reflux pendant 40 minutes. Après refroidissement et filtration, les aglycones sont extraits par l'éthyl d'acétate. La phase organique est séchée sur du sulfate de magnésium ($MgSO_4$) anhydre, puis concentrée à l'aide d'un évaporateur rotatif pour obtenir un résidu sec d'aglycones.

4.2.5.4. DEGRÉ D'AVANCEMENT DE LA RECHERCHE ET POTENTIEL DE VALORISATION

La recherche des activités anti-inflammatoires des substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire demeure au stade fondamental. Aucun test clinique n'est documenté. Il s'agit d'une voie de recherche prometteuse, mais à ce jour, aucune exploitation économique des résultats de cette recherche n'est connue.

4.2.5.5. INSTITUTIONS DE RECHERCHE IMPLIQUÉES

Il s'agit des institutions suivantes :

– laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France ;

– laboratoire de chimie bio organique et structurale (LCBS), CSPBAT, UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France ;

– plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France ;

– département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– département de biochimie fondamentale et unité clinique de toxicologie, phytochimie et métabolomique, institut Pasteur de Côte d'Ivoire.

4.2.6. Les substances naturelles à activité anti-parasitaire

4.2.6.1. ESPÈCES VÉGÉTALES RESSOURCES

Diverses espèces de plantes ont été l'objet de recherches sur leur activité antiparasitaire, notamment *Anogeissus leiocarpus*, *Croton lobatus*, *Parinari excelsa*, *Zanthoxylum rubescens*, *Enantia polycarpa* et *Funtumia elastica*.

4.2.6.2. UTILISATIONS ET CONNAISSANCES

La majorité des plantes dont les activités antiparasitaires des substances naturelles d'origine végétale ont été documentées sont courantes en Afrique de l'Ouest.

Anogeissus leiocarpus est connue en Côte d'Ivoire pour ses propriétés thérapeutiques en médecine traditionnelle. En effet, elle est utilisée pour ces activités antihelminthiques.

Croton lobatus est une plante médicinale très répandue en Côte d'Ivoire. Elle est utilisée dans le traitement de diverses affections, dont le paludisme, les troubles de la grossesse et la dysenterie.

Parinari excelsa est une plante couramment utilisée en Côte d'Ivoire dans la médecine traditionnelle comme remède contre le paludisme, mais aussi comme anti diarrhéique et anthelminthique.

Les écorces du tronc de *Zanthoxylum rubescens* sont couramment utilisées en médicine traditionnelle dans le traitement de la fièvre associée au paludisme.

Enantia polycarpa est une plante médicinale couramment utilisée en Côte d'Ivoire par les tradithérapeutes dans le traitement des infections bactériennes et fongiques, diverses infections parasitaires, du paludisme et de la lèpre.

Funtumia elastica est un arbre des forêts africaines connu sous le nom populaire de « *Ireh* ». En Côte d'Ivoire, c'est une plante médicinale communément utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement du paludisme, des infections bactériennes et parasitaires. Par ailleurs, la sève de la tige de *F. elastica* est utilisée pour laver les blessures, ses feuilles pour traiter les hémorroïdes et les maladies vénériennes comme la syphilis et la gonorrhée. La poudre des écorces de son tronc est utilisée dans le traitement des affections respiratoires, dont l'asthme.

4.2.6.3. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Les racines de *Anogeissus leiocarpus* sont séchées à 18 °C dans une salle climatisée, puis broyée en une fine poudre. Des extraits successifs sont réalisés à partir de 100 g de la poudre obtenue dans 1 l d'une solution d'éthanol à 90 % sous agitation mécanique pendant 3×24 h. Le solvant est ensuite évaporé à 40 °C à l'aide d'un rota vapor et le résidu concentré obtenu est congelé avant d'être lyophilisé.

Les tiges et les feuilles de *Croton lobatus* sont séchées au soleil à l'air libre, puis broyées. 2 250 g de poudre sont équitablement partagés en deux fractions. 958 g de la première fraction sont soumis à une extraction par reflux durant une nuit à l'aide d'un solvant ternaire composé de méthanol - méthylène chloride-acide acétique (4:5:1). L'extrait obtenu est filtré et le solvant organique est éliminé sous basse pression à l'aide d'un rota vapor. Un extrait brut de 123 g a été isolé, dont 62,5 g sont soumis à une chromatographie sur couche mince utilisant un gradient d'élution composé de cyclohexane – chlorure de méthylène 4:1 à 3:2 donnant 4 composés. La seconde portion de 1 292 g de poudre est extraite par macération à température ambiante dans 3×5 l d'éthanol pendant 12 h. Les extraits mis ensemble sont concentrés à 500 ml sous basse pression à l'aide d'un rota vapor. L'extrait final est lavé trois fois avec, à chaque fois, 500 ml de cyclohexane, puis soumis à une évaporation sous vide à sec jusqu'à obtention d'une gomme vert foncé (30,45 g). La gomme obtenue est elle-même lavée avec 3×500 ml d'un mélange d'éthyl d'acétate-acide sulfurique aqueuse à 10 % (49:1). Les différents extraits obtenus mis ensemble sont évaporés sous basse pression jusqu'à sec pour obtenir une seconde fraction de 15,23 g. Cette

fraction est soumise à une chromatographie sur couche mince (CCM) utilisant une mixture de gradient cyclohexane –éthyl acétate et éthyl acétate – méthanol. La purification produit trois composés de masses respectives 40, 225 et 10 mg. Le criblage chimique des substances est réalisé par les techniques de 1D et 2D RMN, spectrométrie de masse et par comparaison aux données spectroscopiques tirées de la littérature.

Les feuilles et les écorces de tiges de *Parinari excelsa* sont séparément collectées, séchées à l'air libre et pulvérisées dans un moulin électrique. 2,3 kg de la poudre d'écorce de tige sont extraits par macération selon la technique solide-liquide à température ambiante avec 8,5 l de cyclohexane pendant 2 jours. Le résidu est séché à l'air libre puis extrait avec 6,2 l de chlorure de méthylène par reflux à 40 °C pendant 2 jours. Les filtrats sont traités à sec sous vide et 15,2 g d'extraits bruts obtenus sont séchés à l'air libre. Après séchage, le résidu est extrait une dernière fois avec 0,5 ml de méthanol par reflux à 64 °C pendant 4 jours. Les filtrats obtenus sont traités sous vide à sec et 12,7 g d'extraits bruts sont obtenus. Par ailleurs, 2 extraits par chlorure de méthylène et par méthanol ont été réalisés sur chaque type de poudre. Le même protocole est utilisé pour extraire des substances naturelles à partir de 1,3 kg de poudre des feuilles sur 1,3 kg de poudre. 15,2 g d'extrait brut sont obtenus à l'issue du traitement par chlorure de méthylène et 20 g d'extrait brut méthanolique. Après élimination des tanins des extraits par chromatographie par exclusion, les extraits bruts sont stockés à température ambiante jusqu'à utilisation. Le screening phytochimique des extraits des écorces des troncs a été réalisé par chromatographie d'exclusion et les principaux composés ont été déterminés par RMN, ionisation électro spray couplée à la spectrométrie de masse, spectroscopie infrarouge.

Les écorces de tiges de *Zanthoxylum rubescens* sont séchées à l'air libre, puis broyées. 562,6 g de poudre obtenue sont extraits pendant 24 h successivement avec l'hexane, le dichlorométhane, l'éthyl d'acétate et le méthanol à l'aide d'un Soxhlet pour chaque solvant. L'isolement et la purification des composés présents dans les extraits bruts ont été réalisés par chromatographie sur colonne de gravité sur gel de silice et par la CCM. L'extrait hexanique est séparé par un mélange hexane/éthyl acétate (85/15) ; l'extrait dichlorométhanique est séparé par un mélange de dichlorométhane/méthanol (99/1) tandis que l'extrait méthanolique est séparé en utilisant un mélange de dichlorométhane/méthanol (97:3). Le screening phytochimique des extraits obtenus n'a pas été réalisé.

Les écorces des tiges de *Enantia polycarpa* sont séchées, puis pulvérisées dans un moulin électrique. 20 à 40 g de la poudre obtenue sont extraits avec10 fois le volume de différents solvants, dont l'eau distillée, le méthanol et le di-chloro-méthane. L'extraction aqueuse est réalisée à température ambiante pendant 1 h, puis pendant 20 min par sonification. Les extraits obtenus sont filtrés à travers un papier-filtre, lyophilisés puis

conservés à °4 °C. Les extractions avec le méthanol et le dichlorométhane sont réalisées sous reflux. Les extraits obtenus sont filtrés à travers un papier-filtre, puis concentrés par évaporation du solvant dans un rota vapor. Les extraits exempts du solvant sont stockés à température ambiante jusqu'à utilisation. La caractérisation chimique des composés des extraits obtenus n'a pas été réalisée

Les feuilles et l'écorce des tiges de *Funtumia elastica* sont séchées avant d'être pulvérisées dans un moulin électrique. La poudre obtenue a été extraite avec l'éthanol. L'extrait brut obtenu est suspendu dans l'eau et partitionné successivement avec du cyclohexane, acéthyl d'éthanol et n-butanol en vue de produire des extraits solubles correspondants. La caractérisation chimique des composés présents dans les extraits a été réalisée à l'aide de la CCM. Ainsi, les composés holarrhetine, conessine, holarrhesine et isoconessimine, qui sont des alcaloïdes stéroïdiens et de la chloroquine, ont été identifiés.

4.2.6.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

Toutes les recherches relatives aux activités antiparasitaires des substances naturelles d'origine végétale sont à un stade essentiellement fondamental. Certes, des tests d'efficacité pharmacologiques des différents extraits obtenus ont été réalisés *in vivo* sur des œufs fécaux et la forme adulte des nématodes, mais à ce jour aucun test clinique n'a été documenté.

L'exploitation économique des acquis de ces recherches est loin d'être envisagée.

4.2.6.5. Institutions de recherche impliquées

Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de botanique, UFR biosciences, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR biosciences, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– l'UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– l'unité de pharmacognosie, faculté de pharmacie, université de Strasbourg, France ;

– l'UFR sciences de la nature, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– l'institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– le Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS) ;

– l'institut de chimie, UMR 7177, université de Strasbourg, CNRS, Strasbourg, France ;

– le laboratoire de biochimie et biologie moléculaire, Institut des sciences biomédicales appliquées, Cotonou, Bénin ;

– le Department of Medical Parasitology and Infection Biology, Swiss Tropical and Public Health Institute, Bâle, Suisse ;

– le Natural Products Research Group, School of Chemistry and Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, Afrique du Sud ;

– le Department of Chemistry, Egerton University, Njoro, Kenya ;

– l'unité de recherche sur le paludisme, institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo, Madagascar ;

– la School of Biomedical and Molecular Sciences, University of Surrey, Royaume-Uni.

4.2.7. Les substances naturelles à activité anti-hémorroïdaire

4.2.7.1. ESPÈCE VÉGÉTALE RESSOURCE

Seule une espèce, *Anchomanes difformis*, a fait l'objet de recherche scientifique sur son activité anti-hémorroïdaire. C'est une plante très connue en médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire et largement utilisée dans le traitement de la constipation.

4.2.7.2. INVESTIGATIONS RÉALISÉES, TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Les rhizomes et le binôme feuille-tiges d'*Anchomanes difformis* sont nettoyés, puis découpés en petits morceaux, ensuite séchés à température ambiante pendant 7 jours et enfin réduits en fine poudre à l'aide d'un broyeur électrique. 250 g de chaque poudre végétale sont macérés dans 1 000 ml de MeOH absolu pendant 48 h. Les macérats obtenus sont filtrés sur Büchner et les filtrats sont ensuite concentrés sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif jusqu'à l'obtention d'extraits bruts. Ces extraits bruts sont séchés dans une étuve à 45 °C pendant 24 h. Les extraits bruts des rhizomes (ER) et du binôme feuilles-tiges (EF) sont échantillonnés pour les tests phytochimique et pharmacologiques. Deux techniques classiques, dont les réactions colorées et la CCM, ont été utilisées pour le criblage phytochimique des substances naturelles présentes des extraits. Le screening phytochimique a montré que les ER contiennent des coumarines, alcaloïdes, protéines, tanins, saponosides terpéniques avec un indice de mousse de 125 et des composés réducteurs tandis que les EF renferment des flavonoïdes, composés réducteurs, alcaloïdes et des stérols et terpènes.

4.2.7.3. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

La recherche est au stade fondamental et des tests d'efficacité pharmacologiques ont été mis en œuvre sur le duodénum des lapins. Aucun test clinique sur des malades n'est encore en vue. Le potentiel de valorisation scientifique est réel et prometteur avec diverses perspectives de recherche pertinente et, à l'appui, la rédaction de publications scientifiques. Mais l'exploitation économique n'est pas encore envisagée.

4.2.7.4. Institution de recherche impliquée

Il s'agit du laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

4.2.8. Les substances naturelles antihypertenseurs

4.2.8.1. Espèces végétales ressources

Les espèces végétales ayant fait l'objet de recherche impliquant les institutions et laboratoires de Côte d'Ivoire sont *Morinda lucida*, *Solanum aethiopicum*, *Solenostemon monostachyus*, *Trema guineensis*, *Sida acuta*, *Paullinia pinnata*, *Ocimum gratissimum*, *Blighia unijugata*, *Vernonia colorata*, *Alchornea cordifolia*, *Fagara macrophylla*, *Milicia excelsa* et *Musa paradisiaca*.

4.2.8.2. Utilisations et connaissances

Toutes ces espèces sont connues en Côte d'Ivoire pour leurs vertus thérapeutiques et sont largement utilisées par les tradipraticiens pour traiter l'hypertension artérielle.

4.2.8.3. Investigations réalisées, techniques mises en œuvre, caractérisation chimique

L'écorce des tiges de *M. lucida* et le pédoncule floral de *S. aethiopicum* sont nettoyées, puis séchées sous climatisation permanente pendant une semaine. Après séchage, elles ont été pulvérisées à l'aide d'un broyeur électrique (marque RETSCH, type SM 100) pour donner de fines poudres. 30 g de poudre fine de chaque organe de chaque plante sont mis en contact avec 300 ml d'eau distillée. L'ensemble est porté à ébullition pendant 30 min sur un bain de sable. Les décoctés sont séchés à l'étuve à 55 °C pendant 2 jours. Les extraits obtenus sont échantillonnés pour les tests

pharmacologiques puis également utilisés pour les analyses phytochimiques. Le criblage phytochimique des extraits a été réalisé par CCM. L'étude pharmacologique a été réalisée sur des lapins mâles.

Les feuilles, les tiges et les écorces de chacune des 10 plantes testées sont séchées sous climatisation permanente pendant une semaine, puis pulvérisées à l'aide d'un broyeur électrique (marque RETSCH, type SM 100) afin d'obtenir de fines poudres. 15 g de poudre fine de chaque organe de chaque plante ont été macérés dans 3×100 ml de MeOH à 80 % (v/v) pendant 24 h sous agitation permanente. Après filtration, les filtrats hydro méthanoliques sont conservés au réfrigérateur pendant 48 h, puis filtrés sur Büchner et enfin concentrés sous pression réduite à 40 °C à l'aide d'un évaporateur rotatif aux fins d'obtenir 13 extraits qui sont utilisés pour les différents dosages. Le criblage phytochimique des extraits des plantes n'a pas été réalisé.

Les feuilles, les tiges et les écorces des *Solenostemon monostachyus*, *Trema guineensis*, *Morinda lucida*, *Sida acuta*, *Paullinia pinnata*, *Ocimum gratissimum*, *Blighia unijugata*, *Vernonia colorata*, *Alchornea cordifolia* et *Fagara macrophylla* sont séchées sous climatisation permanente pendant une semaine, puis pulvérisées à l'aide d'un broyeur électrique en fines poudres. 15 g de poudre végétale sont macérés dans 3×100 ml de MeOH à 80 % (v/v) pendant 24 h sous agitation permanente. Les macérats hydro méthanoliques obtenus sont conservés au réfrigérateur pendant 48 h. Après ce séjour au froid, ils sont filtrés et concentrés sous basse pression à 40 °C à l'aide d'un évaporateur rotatif. Les extraits aqueux obtenus sont concentrés successivement avec 3×20 ml de solvants de polarité croissante dont l'hexane, le chloroforme, l'éthyl acétate et le n-butanol. Pour chaque solvant utilisé, 13 extraits organiques sont obtenus. Le criblage phytochimique des différents extraits a été réalisé par l'utilisation de la CCM.

Les écorces de *Milicia excelsa* et les feuilles de *Musa paradisiaca* ont été nettoyées puis séchées sous climatisation permanente pendant une semaine, les drogues ont été pulvérisées séparément avec un broyeur électrique pour obtenir de fines poudres. À 30 g de fine poudre de chaque organe de chaque plante sont additionnés 300 ml d'H2O distillée. L'ensemble est porté à ébullition pendant 30 min sur un bain de sable. Les décoctions sont séchées à l'étuve à 55 °C pendant 2 jours. Les poudres résiduelles obtenues sont utilisées pour les tests phytochimiques et pharmacologiques sur des lapins mâles. Le criblage phytochimique a été réalisé sur CCM.

4.2.8.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

Toutes les recherches documentées sur les activités hypertensives des substances naturelles d'origines végétales menées en Côte d'Ivoire sont au

stade fondamental, avec quelques rares études pharmacologiques sur des animaux de laboratoire.

4.2.8.5. INSTITUTION DE RECHERCHE IMPLIQUÉE

La quasi-totalité des recherches menées sur les activités anti hypertensives des substances naturelles d'origine végétales documentées est pilotée par le laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

4.3. Substances naturelles à potentialités cosmétiques

4.3.1. Espèces végétales ressources

Les espèces végétales *Afzelia africana* et *Myrianthus Arboreus* sont les deux plantes dont le potentiel d'utilisation cosmétique des matrices lipidiques a été étudié.

4.3.2. Utilisations et connaissances

Afzelia africana est une plante répandue et pousse couramment dans les zones de forêts sèches à la limite de la savane en Afrique de l'Ouest. Utilisée comme agent épaississant, cette espèce est un grand arbre pouvant atteindre en hauteur 35 m avec 1 m de diamètre, connu en ébénisterie pour l'excellente qualité de son bois, appelé *Afzelia* ou *Doussié* rouge. Il est également connu sous l'appellation « Lingué » en Côte d'Ivoire. Il est recherché pour son utilisation comme matériau de base en construction navale. Les fleurs blanchâtres sont très odorantes et les graines très dures sont de couleur noire avec une tête de couverture orange. L'extraction de la matière grasse des graines d'*A. africana* du Nigeria et la caractérisation physicochimique sont documentées. En revanche, la composition de la matrice lipidique de l'espèce de Côte d'Ivoire n'est pas documentée à notre connaissance.

Myrianthus Arboreus est un arbre tropical atteignant 15 m de haut avec des racines sur pilotis et étalement des branches. Ses feuilles en spirales sont très grandes et ses fruits, de 10 à 15 cm de diamètre, contiennent des graines de 12 mm de long. Cette plante est connue sous différentes appellations vernaculaires, respectivement « *tikriti* » (en bété), « *wougan* » (en abbaye), « *djin* » (en akyé), « *pissia* » (en dida), « *Angama* » (en baoulé). *Myrianthus Arboreus* est utilisée pour les besoins vitaux et ses feuilles sont couramment consommées comme soupe aux légumes. En médecine traditionnelle, les feuilles sont largement utilisées pour le traitement de la

jaunisse, la dysenterie, les vomissements, la fièvre, les maladies, cardiaques, les douleurs stomacales et dentaires, la dysménorrhée, les complications de la grossesse, la hernie, le diabète, la bronchite, etc.

4.3.3. Investigations réalisées, techniques mises en œuvre, caractérisation chimique

Les graines d'*Afzelia africana* sont séchées à l'étuve à 80 °C pendant 72 h avant d'être décortiquées. Les amandes obtenues sont ensuite séchées pendant une semaine à 70 °C à l'étuve, puis finement pulvérisées à l'aide d'un broyeur électrique. 10 g de la poudre de l'amande d'*A. africana* sont intimement mélangés avec 3 g de Na_2SO_4 anhydre dans un mortier en agate.

Quant aux graines extraites des fruits de *M. arboreus*, elles ont été nettoyées puis décortiquées. Les amandes obtenues sont à l'étuve à 50 °C pendant 7 jours avant d'être pulvérisées dans un moulin électrique.

Le mélange de la poudre de l'amande d'*A. africana* avec le Na_2SO_4 et la poudre de *M. arobreus* sont séparément introduits dans des cartouches de Wattman, recouverte d'un tampon de coton, et le tout est introduit dans la chambre d'extraction du Soxhlet, qui est connectée à un ballon à col rodé. Le ballon d'extraction est rempli avec 350 ml d'hexane. Un réfrigérant est adapté au-dessus de la chambre d'extraction. L'extracteur est chauffé au bain-marie à reflux pendant 3 h. Le solvant est distillé sous pression réduite à l'évaporateur rotatif jusqu'à siccité. La matière grasse obtenue est pesée, puis analysée. Le criblage phytochimique des acides gras de la matière grasse d'*A. africana* a été réalisée par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, CPG-SM. Les caractéristiques physiques et chimiques de l'huile de *M. arobreus* ont été déterminées.

4.3.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

Les recherches relatives aux potentialités cosmétiques des matières grasses de deux espèces végétales *A. africana* et *M. arobreus* sont actuellement au stade fondamental. Les caractéristiques physiques et chimiques des acides gras constitutifs ont été déterminées, mais aucun test d'utilisation dans la formulation des produits cosmétiques n'est encore à l'ordre du jour.

4.3.5. Institutions de recherche impliquées

À notre connaissance, les études conduites sur les potentialités d'utilisations des matières grasses extraites des espèces végétales forestières dans le domaine du cosmétique ont été l'œuvre d'un nombre limité

d'institutions et laboratoires de recherche de Côte d'Ivoire. Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de génétique, UFR SN, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– l'unité de formation et de recherche agroforesterie, université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire.

4.4. Bien être et huiles essentielles

4.4.1. Espèces végétales ressources

Les espèces végétales dont les huiles essentielles ont fait l'objet de recherche en Côte d'Ivoire sont peu nombreuses, mais bien connues. Ce sont *Lippia multiflora*, *Ocimum canum*, *Afraegle Paniculata*, *Ocimum gratissimum*, *Monodora myristica* et *Melanthera scandens*.

4.4.2. Utilisations et connaissances

Lippia multiflora communément appelé « thé de savane » ou « thé de Gambie » pousse spontanément dans la savane soudanienne d'Afrique occidentale et orientale ; il est également cultivé. Ses feuilles sont traditionnellement utilisées à des fins diverses, allant du fébrifuge thérapeutique sous forme de thé, à des fins non thérapeutiques, comme infusion de détente et de sédation, comme substitut pour le thé, comme condiment ou comme désinfectant de la bouche. En médecine traditionnelle, cette plante est utilisée contre la toux ; les inflammations des bronchites ; comme antispasmodique dans des infections gastro-intestinales ; hypotenseur et bactéricide.

Ocimum gratissimum, *O. canum*, *Monodora myristica* sont des espèces très utilisées en médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire. *Ocimum canum* est une plante caractérisée par une saveur aromatique piquante et elle est couramment cultivée ou pousse naturellement en Côte d'Ivoire. C'est une plante utilisée en cuisine et en médecine traditionnelle pour traiter la conjonctivite, le paludisme et les maux de tête. Il semble que cette plante soit utilisée aussi comme insecticide et antibactérien.

Afraegle paniculata est un arbuste atteignant 12 m de haut. Ses organes sont utilisés en médecine traditionnelle africaine dans le traitement du paludisme, seuls ou en association avec d'autres plantes. En cuisine, les feuilles et le mucilage de ses fruits sont utilisés dans les soupes et diverses

préparations culinaires. Il sert aussi de colle pour réparer les poteries fissurées et de glu pour capturer les oiseaux.

Melanthera scandens est un végétal herbacé qui peut atteindre 4 m de haut. Elle abonde dans les régions marécageuses et surtout en bordure de route. C'est une plante médicinale dont les différents organes sont utilisés dans le traitement de plusieurs pathologies. Ses feuilles sont recommandées pour soigner le paludisme et le diabète, mais aussi pour assurer une bonne croissance du fœtus. Elles sont aussi employées pour soigner les diarrhées et la dysenterie. En outre, l'on s'en sert comme laxatif et antidote. Les rameaux feuilles sont préconisés pour soigner les infections cutanées, la gastro-entérite, les maux d'estomac, les blessures, les douleurs, les hémorroïdes et l'appendicite.

4.4.3. Investigations réalisées, techniques mises en œuvre, caractérisation chimique

Environ 200 à 500 g de poudre fine des feuilles sèches/fraîches ou de fruits (*Afraegle paniculata*) ont été soumis à une hydro-distillation pendant 3 h à l'aide d'un appareil type Clevenger. Les huiles essentielles extraites ont été séparées de l'eau par décantation, puis séchées sur le sulfate de sodium anhydre et filtré, avant d'être stockées à +4 °C. Le criblage phytochimique des huiles essentielles a été réalisé par CPG-FID et CPG-MS.

La recherche relative aux huiles essentielles d'origine végétale reste encore au stade fondamental. Seules deux études ont affiché des tests d'efficacité pharmacologiques des huiles essentielles à activités anti-oxydantes sur des œufs fécaux et la forme adulte des nématodes. Aucun test clinique n'est encore à l'ordre du jour.

4.4.4. Degré d'avancement de la recherche et potentiel de valorisation

La valorisation scientifique est potentiellement énorme et laisse présager diverses perspectives de recherche à approfondir avec la visée de produire des publications scientifiques. Quant à la valorisation par l'exploitation économique, elle n'est pas encore envisagée.

4.4.5. Institutions de recherche impliquées

Il s'agit des institutions suivantes :

– le laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire (Lanusa) UFR STA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie organique structurale, UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de chimie analytique, UFR SPB, université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire ;

– le laboratoire de bactériologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire ;

– la station de recherche du Centre national de recherches agronomique, Cocody, Côte d'Ivoire ;

– la faculté de sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Montpellier, France ;

– l'institut des biomolécules Max Mousseron, université de Montpellier, CNRS, ENSCM, France ;

– le laboratoire d'architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France.

4.5. Conclusion

Les recherches menées sur les substances naturelles d'origine végétale d'intérêt pour le secteur médicinal et pharmaceutique en Côte d'Ivoire sont les plus nombreuses. Quel que soit le secteur d'utilisation cible, les espèces végétales étudiées sont diversifiées. De plus, elles se rencontrent couramment à l'état sauvage dans les savanes et forêts ivoiriennes, exceptées quelques-unes qui sont aussi cultivées. Toutes les espèces végétales testées sont couramment utilisées, soit en alimentation, soit en médecine traditionnelle, ou dans d'autres secteurs. Les organes végétaux exploités sont en général les feuilles, les écorces des troncs, les tiges, les rhizomes et les fruits. Les techniques d'extraction des substances naturelles sont globalement similaires et facilement accessibles. Les équipements techniques utilisés pour le criblage phytochimique des substances naturelles des extraits d'intérêts sont en revanche de pointe et donc parfois non disponibles localement. Quant aux conditions analytiques des procédés d'extraction tels que le temps, la température et les solvants, elles sont très variables. En conséquence, de nombreuses recherches de valorisation des substances naturelles d'origine végétales sont menées grâce à des dispositifs de partenariat entre les structures de recherche de Côte d'Ivoire et des laboratoires internationaux. À notre connaissance, les tests pharmacologiques et cliniques ont rarement été entrepris jusqu'à un stade de développement. Ce qui montre que tous les acquis des recherches, bien que nombreux, sont encore au stade fondamental, sans orientation de développement vers la valorisation économique.

5. Système de production des cultures traditionnelles (domestication, amélioration de la productivité) et itinéraires culturaux (optimisation qualitative)

Expert : R. DUPONNOIS

5.1. Introduction

Les ressources naturelles à usages multiples (ex : plantes aromatiques, médicinales), sont assujetties à de fortes pressions anthropiques sous l'effet de l'extension des cultures, de l'élevage et de l'exploitation abusive de la ressource ligneuse. L'usage des espèces végétales forestières, ligneuses ou non, par les populations locales est très varié et les plantes alimentaires, médicinales, aromatiques ou cosmétiques constituent une ressource importante de la Côte d'Ivoire, relativement peu valorisée d'un point de vue marchand, mais significative pour leur utilisation domestique et artisanale. La cueillette des plantes à grande échelle engendre cependant un problème d'ordre environnemental résultant d'une augmentation des prélèvements sur le milieu naturel et aboutissant à un appauvrissement de la ressource. En conséquence, l'exploitation à grande échelle par prélèvement sur le milieu naturel nécessite l'acquisition de connaissances scientifiques sur les modalités de domestication des ressources exploitées et la mise en œuvre d'itinéraires culturaux respectueux d'une gestion durable des terres.

Cette section a pour objectifs principaux :

– de répertorier les principales techniques de multiplication des espèces végétales d'intérêt (multiplication végétative ou *via* le semis) ;

– d'identifier les itinéraires culturaux performants de type agroécologique susceptibles d'assurer une gestion durable des ressources telluriques dans le cadre de périmètres cultivés à grande échelle

– enfin d'aborder quelques études de cas concernant certaines espèces végétales d'intérêt, dans la pratique traditionnelle de la cueillette de produits forestiers pour la pharmacopée ou l'alimentation et pouvant être valorisées de manière industrielle, et donc fragilisées si des techniques de préservation de la ressource ne sont pas identifiées.

5.2. Techniques de multiplication

5.2.1. Semis

Le semis est une technique performante pour implanter assez rapidement un couvert végétal sur le sol. Les graines de chaque espèce végétale présentent des propriétés physiologiques leur permettant de conserver leurs capacités germinatives pendant une période plus ou moins longue (dormance) et qui doit être interrompue (levée de dormance) avant de réaliser le semis. Les principales techniques permettant la germination de semences sont précisées ci-dessous.

5.2.1.1. LES TRAITEMENTS ABRASIFS

Les traitements provoquant des blessures au niveau des enveloppes des graines peuvent améliorer la germination d'un lot de semences dures. Différentes méthodes ont été expérimentées, comme l'agitation, dans un environnement fermé, de graines de *Melilotus albus* permettant d'obtenir 91 % de germination pour 10 min de traitement, contre 0,5 % pour les semences non traitées (HAMLY, 1932). Cette technique a été testée avec succès sur d'autres légumineuses (HUTTON et PORTER, 1937). BARTON (1947) a montré que tous les téguments des graines d'espèces de Papilionacées et plusieurs Mimosacées deviennent perméables après ce traitement pendant une durée 30 min.

D'autres techniques de scarification ont été testées avec succès (abrasion manuelle au papier de verre, scarification mécanique par centrifugation). Toutefois, la durée de vie des semences scarifiées peut être réduite suite à ces traitements. De plus, il a été également observé des dysfonctionnements dans le développement des plantules, résultant probablement de dommages causés à l'embryon (HAMLY, 1932).

5.2.1.2. LES TREMPAGES

Acide sulfurique concentré

Cette technique, testée sur de nombreuses espèces de légumineuses, est généralement efficace. Une immersion des graines pendant 30 à 120 min permet, dans la plupart des cas, d'obtenir des taux de germination de plus de 80 %. Toutefois, la durée du traitement doit être adaptée en fonction des graines d'une espèce donnée.

Autres produits

Un des travaux pionniers a été réalisé par Verschaffelt (1912), qui a expérimenté plus de 25 solutions aqueuses (alcools divers, éther, chloroforme, acétone…) à différentes concentrations sur 41 espèces de

légumineuses. Peu d'entre eux se sont révélés efficaces, excepté l'alcool éthylique absolu ou à 95 %. Il est également efficace avec les Césalpiniées et les Mimosacées, dont la surface des semences est fendillée, mais pas avec les Papilionacées, dont les semences sont parfaitement lisses. L'imbibition par ces solvants peut être améliorée après des trempages dans l'eau chaude (60-100 °C), mais la durée de trempage et la température de l'eau qui sont requises pour une meilleure imbibition peuvent entraîner des dommages à l'embryon.

5.2.2. Les techniques de multiplication végétative

Dans ce paragraphe, les techniques de multiplication végétative décrites seront celles concernant le marcottage terrestre traditionnel et sa variante aérienne, le bouturage de tiges et de racines, ainsi que l'induction du drageonnage et la transplantation de drageons produits.

5.2.2.1. TECHNIQUES DE MARCOTTAGE

Le marcottage est initié par la néoformation de racines adventives au niveau d'une tige ou d'une branche. Une marcotte peut être obtenue par l'enfouissement d'une branche basse ou rampante dans le sol (ou marcottage terrestre), parfois par buttage, ou en plaçant la tige dans une poche de substrat humide (ou marcottage aérien). Ces tiges enracinées peuvent ensuite se libérer plus ou moins rapidement de la plante mère (artificiellement ou naturellement) pour produire des marcottes.

Marcottage terrestre

Les jeunes rejets de souche et les branches basses ou rampantes d'un arbre ou d'un arbuste sont orientés vers le sol et leur positionnement est maintenu grâce à une pièce de bois en forme de fourche ou Y inversé, puis ils sont recouverts de sol prélevé localement. Cette installation est maintenue en place jusqu'à la néoformation de racines adventives et la séparation de la marcotte de la plante mère.

Marcottage aérien

Des tiges droites (ou orthotropes) préférablement lignifiées, issues par exemple de semis ou de rejets de souche ou de branches basses faciles d'accès sont choisies au sein de plantes mères. Le fragment de tige retenu est annelé sur une longueur de 3 à 4 cm, puis introduit dans une poche de plastique transparent remplie par un mélange humide de mousse végétale, terre fertile et sciure (1:1:8 ; v:v:v). Afin d'éviter le dessèchement du substrat, cette poche est attachée de manière hermétique autour de la tige par un ruban adhésif. Cette installation est maintenue en place pendant un à trois mois en fonction de la période nécessaire pour la néoformation de racines adventives. Lorsque ces dernières sont formées, la marcotte est séparée mécaniquement de la

plante mère et plantée dans un substrat de culture classiquement utilisé en pépinière.

5.2.2.2. Les techniques de bouturage

La technique de bouturage vise à séparer une portion de tige ou de racine de la plante mère pour induire la néoformation de racines ou de bourgeons selon le type de bouturage (racines ou bourgeons). Le succès de cette technique dépend principalement de la qualité de l'organe prélevé afin de réduire le temps nécessaire à la néoformation des racines ou des tiges. Il est donc nécessaire de minimiser les phénomènes d'évapotranspiration (plus particulièrement pour les boutures feuillées) en les plaçant dans un environnement très humide pendant une période nécessaire à la formation des racines adventives ou des tiges.

Bouturage de tige

À l'aide d'un couteau bien affûté, les fragments de tige (15 cm de long, 0,5 à 2 cm de diamètre) sont échantillonnés à partir de la plante mère choisie pour ses caractéristiques phénotypiques (ex : vigueur, état phytosanitaire, etc.). Ils sont ensuite humidifiés et enveloppés dans du papier ou du coton afin d'éviter le dessèchement des axes feuillés. Les feuilles inférieures des boutures sont éliminées et la surface foliaire est réduite de moitié pour les feuilles supérieures. Les boutures ainsi préparées sont plantées verticalement dans un substrat composé d'un mélange de terre fine, de sable et de sciure (5:3:2 ; v:v:v) dans un environnement humide.

Bouturage de racine

Des fragments racinaires (15 à 20 cm de long pour un diamètre de 2 à 4 cm) sont prélevés à partir d'une racine partiellement excavée d'une plante mère. Ils sont ensuite déposés horizontalement dans des terrines et recouverts de terre riche sur une hauteur moyenne de 3 à 4 cm. Cette manipulation est réalisée juste après l'obtention des fragments afin d'éviter le dessèchement des tissus. La plantation est ensuite arrosée une à deux fois par semaine.

5.2.2.3. Les techniques relatives au drageonnage

Le drageonnage est une méthode naturelle de multiplication végétative, qui peut être stimulée suite à un stress plus ou moins important appliqué à la plante mère. La première étape de cette pratique vise à induire le développement de bourgeons adventifs sur des racines superficielles. Ces derniers vont ensuite croître en pousses aériennes pour produire des drageons qui peuvent rester reliés au système racinaire de la plante mère pendant une durée plus ou moins longue ou devenir indépendants rapidement et totalement autonomes. La production de drageons résulte de la coupe de racines superficielles de 1 à 4 cm de diamètre. Le sol adjacent est éliminé pour laisser

la coupe à l'air libre sur une longueur de 5 cm. Le drageon est qualifié de proximal ou distal s'il est observé sur la partie racinaire reliée à la plante mère ou celle séparée, respectivement. La capacité de drageonner est fonction de l'espèce végétale considérée, de leur mode de croissance et des conditions pédoclimatiques.

La transplantation et le sevrage de drageons existants permettent de séparer les drageons du système racinaire afin d'obtenir des plants individualisés susceptibles d'être utilisés dans des opérations de reboisement.

5.3. Techniques culturales de type agroécologique par la gestion du couvert végétal

Les indices de performance des systèmes agricoles intensifs traditionnels sont généralement évalués en fonction du niveau de la productivité de monocultures. Dans ces systèmes, la diversité est réduite à une ou quelques espèces, qui sont généralement génétiquement homogènes. Les apports d'intrants (engrais chimiques et pesticides) sont souvent réalisés en grandes quantités et les systèmes d'irrigation sont peu ou pas optimisés. Ces pratiques sont aujourd'hui largement critiquées pour leurs impacts environnementaux négatifs au niveau des sols (érosion, utilisation excessive des ressources, pollution des nappes phréatiques, etc.) (GILLER *et al.*, 1997 ; GRIFFON, 1999 ; TILMAN *et al.*, 2002). Inversement, les systèmes de culture polyspécifique sont construits selon des concepts écologiques basés sur le rôle :

– de la biodiversité dans l'évolution spatio-temporelle des agroécosystèmes ;

– les bénéfices attendus des interactions inter-plantes et des autres mécanismes de régulation.

Ces systèmes, copiant les processus naturels régissant la productivité et la stabilité des écosystèmes naturels, sont présumés performants en termes de productivité, de stabilité des résultats, de résilience vis-à-vis des perturbations externes, bien qu'ils soient parfois considérés comme plus difficiles à gérer (VANDERMEER, 1989).

Les agriculteurs, en particulier ceux des pays du Sud, dépendent largement pour leur alimentation et leurs revenus de systèmes agricoles plurispécifiques. Ces systèmes, qui ne nécessitent pas d'apports d'intrants chimiques, qui reposent sur la gestion intégrée des ressources naturelles locales et, généralement, sur la gestion rationnelle de la biodiversité, offrent de nombreux avantages écologiques. Dans ce contexte, il a été suggéré que les espèces traditionnelles pourraient être utilisées comme modèles pour concevoir des systèmes de culture innovants (GLIESSMAN, 2001 ; ALTIERI,

2002). Jackson (2002) a proposé de copier la structure d'un couvert de prairie, composé d'un certain nombre d'espèces appartenant à différents groupes fonctionnels pour concevoir un itinéraire cultural susceptible de s'adapter aux aléas climatiques, aux stress hydriques, aux parasites et autres perturbations naturelles. Ewel (1999) a mis en évidence le rôle des espèces pérennes ligneuses dans la durabilité du fonctionnement des écosystèmes dans les zones tropicales humides et a proposé des agroécosystèmes copiant le fonctionnement d'une formation forestière. Ces systèmes sont généralement complexes, car ils sont conçus avec plusieurs espèces, impliquant des combinaisons de plantes vivaces et annuelles, ligneuses et non ligneuses. Dans cette partie du document seront abordés :

– la justification de la conception d'itinéraires culturaux polyspécifiques (avantages et inconvénients) ;

– les concepts écologiques utilisés pour concevoir et optimiser ces itinéraires culturaux innovants.

5.3.1. Le rôle de la biodiversité dans les écosystèmes

La relation entre le rôle de la diversité biologique et le fonctionnement des écosystèmes a été largement étudiée en écologie (LOREAU *et al.*, 2001). Pour la plupart des systèmes agricoles, il est admis que la production de biomasse est fonction de la diversité génétique des plantes et des différents groupes fonctionnels complémentaires composant le couvert végétal. Plusieurs études ont montré des corrélations positives entre la richesse spécifique du couvert et différents processus écologiques tels que la productivité primaire, la fertilité des sols et la capacité de résilience du système, après une perturbation environnementale. Cependant, ces études ont été particulièrement réalisées dans des écosystèmes naturels type prairies (HECTOR *et al.*, 1999 ; LOREAU *et al.*, 2001 ; TILMAN *et al.*, 1996, 1997) ou dans des écosystèmes forestiers naturels (VILA *et al.*, 2003 ; KELTY, 2006 ; ERSKINE *et al.*, 2006). Peu de travaux ont été consacrés aux systèmes cultivés (ALTIERI, 1999). Dans les agrosystèmes, les avantages attendus d'un couvert plurispécifique sont :

– une atténuation de la variabilité de production de biomasse et ainsi une réduction du risque de mauvaises récoltes ;

– la restauration de certains services écosystémiques plus ou moins altérés, tels que le cycle de l'eau et des nutriments ;

– la réduction des risques d'invasion, de prolifération de ravageurs et de maladies grâce à une meilleure santé des plantes (GURR *et al.*, 2003).

Certaines caractéristiques des espèces végétales dans les systèmes naturels peuvent offrir une base pour concevoir les systèmes plurispécifiques (EWEL, 1986). Par exemple, la gestion des espèces persistantes composant la couverture du sol et une perturbation minimale du sol, qui minimise l'érosion,

est à la base du développement de « l'agriculture de conservation ». La présence fréquente de plantes vivaces profondément enracinées dans les écosystèmes naturels, qui permet une plus grande complémentarité entre l'eau et les nutriments assimilés par les plantes, a conduit à la mise en place de nombreux systèmes agroforestiers.

5.3.2. Les différentes associations d'espèces végétales dans les systèmes culturaux

Dans l'agriculture mondiale, une multitude de systèmes de culture différents peuvent être identifiés sur la base de leur composition, de leur conception et de leur gestion. Les domaines agroécologiques concernés par ces associations d'espèces concernent, en théorie, toutes les zones climatiques, tempérées ou tropicales, sèches ou humides. Les systèmes plurispécifiques ont fait l'objet de nombreuses typologies et de classifications qui peuvent inclure divers critères tels que :

– la permanence d'un assemblage de cultures spécifiques ou, à l'inverse, la fréquence de la rotation culturale ;

– l'intensité des cultures intercalaires, à savoir le nombre, le type et le niveau du ratio de culture entre les plantes ;

– le pourcentage de couverture du couvert arboré (GARCIA-BARRIOS, 2003).

5.3.3. Avantages attendus de l'association d'espèces au sein d'un agrosystème

Effets sur la stabilité de l'agrosystème

L'hypothèse selon laquelle la diversité des espèces des communautés écologiques contribue à la stabilité des systèmes est parmi les plus emblématiques de l'écologie (Frank et Naughton, 1991), mais il y a peu de données validant cette hypothèse et expliquant le fonctionnement de cette interaction diversité/stabilité. Le degré de biodiversité est la caractéristique majeure dans les systèmes multi-espèces, mais sa fonction réelle reste souvent peu précise. Certains auteurs (ALTIERI, 1999 ; SWIFT *et al.*, 2004) font une distinction entre la *biodiversité planifiée*, principalement les cultures et les espèces végétales introduites intentionnellement dans le système par l'agriculteur, et la *biodiversité associée*, c'est-à-dire la flore et la faune du sol, les herbivores et les carnivores, les décomposeurs, etc., qui sont natifs du périmètre cultivé. Il a été rapporté pour de nombreux taxons dans diverses conditions que la diversité associée est positivement corrélée à la biodiversité du couvert cultivé.

L'introduction d'espèces cultivées crée de nouveaux habitats pour les espèces associées, principalement lorsque la structure du couvert est modifiée

(introduction d'arbres, par exemple). Dans les systèmes de cultures monospécifiques, les fonctions mutuellement bénéfiques et les intrants naturels qui confèrent stabilité et durabilité aux systèmes peu anthropisés sont généralement dégradées et nécessitent des intrants d'origine externe.

Selon Hobbs et Morton (1999), la stabilité et la durabilité des systèmes pourraient être optimisées en remplaçant les intrants externes par les produits des fonctions bénéfiques observées dans la nature, grâce à la biodiversité. Ainsi, les systèmes polyspécifiques, outre leur effet sur la productivité de l'agrosystème, pourraient également améliorer sa durabilité en augmentant la capacité de résistance face aux effets perturbateurs (capacité de résilience).

Effets sur le rendement et la qualité des cultures

La productivité de chaque composante végétale du mélange est généralement plus élevée que celle obtenue dans le cadre de cultures monospécifiques, pour chaque espèce considérée, à intensité de semis égale.

Le mélange des espèces peut également influencer la qualité du produit. Pour le café (*Coffea arabica* L.) et dans le cadre de systèmes agroforestiers en Amérique centrale, l'ombrage de la canopée favorise un remplissage plus lent et plus équilibré et une maturation uniforme des baies, ce qui permet d'obtenir une qualité supérieure de la production en comparaison avec une monoculture de plantes non ombragées (MUSCHLER, 2001). La culture mixte légumineuses/céréales peut augmenter la teneur en azote des grains de la céréale et ainsi entraîner une amélioration de ce critère de qualité (BULSON *et al.*, 1997). Des expériences au champ réalisées en Europe en 2002-2003, 2003-2004 et 2004-2005 sur des cultures associant le blé et la fève (Danemark, Allemagne, Italie et Royaume-Uni) et le blé et le pois (France) ont montré de meilleures concentrations en azote et en soufre dans les grains, permettant ainsi d'augmenter la qualité du blé pour la fabrication du pain (GOODING *et al.*, 2007).

Effets sur les parasites et les maladies

Certaines associations culturales permettent de réduire les impacts des parasites et des maladies sur la culture (TRENBATH, 1993, HAUGGAARD-NIELSEN *et al.*, 2001). L'effet d'un couvert polyspécifique sur la suppression du développement des adventices est également bien documenté (LIEBMAN et ALTIERI, 1986 ; BULSON *et al.* 1997 ; WELSH *et al.* 1999 ; HAUGGARD-NIELSEN et JENSEN, 2005). Il a aussi été démontré dans de nombreux travaux que l'association d'espèces permettait de réduire significativement le développement des peuplements d'insectes nuisibles par rapport à des couverts monospécifiques (NICKEL, 1973 ; PERRIN, 1977 ; VANDERMEER, 1989). Dempster et Coaker (1974) ont observé que l'introduction du trèfle entre les rangées de cultures de brassicacées avait réduit les populations de trois insectes nuisibles (*Brevicorne brassicae* L., *Artogeia rapae* L. et *Erioischia brassicae*).

La culture « piège » est un type particulier de culture mixte, constituée par des peuplements de végétaux qui sont mis en place pour attirer, détourner, intercepter et/ou retenir les insectes ciblés ou l'agent pathogène qu'ils véhiculent, afin de réduire les dommages causés à la culture principale (SHELTON et BADENES-PEREZ, 2006). De nombreuses études ont montré l'effet réducteur des associations culturales sur les maladies (DEADMAN *et al.*, 1996 ; JING QUAN YU, 1999 ; KUMAR *et al.*, 2000 ; KINANE et LYNGKJÆR, 2002) ou sur la multiplication des nématodes phytoparasites (EGUNJOBI, 1984 ; RAJVANSHI *et al.*, 2002).

Impacts des associations culturales sur l'environnement

En plus des produits agricoles, les systèmes multi-espèces fournissent des services environnementaux qui sont résumés dans la figure ci-dessous (fig. 1) :

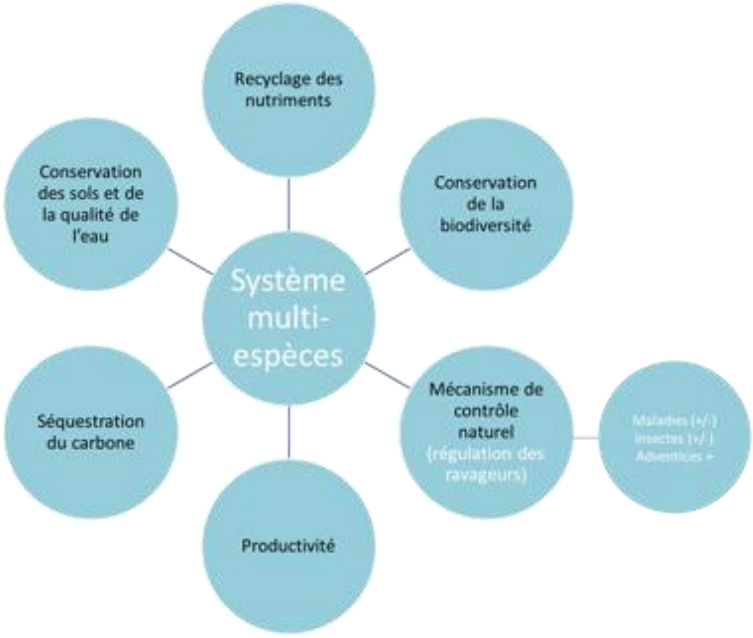

Figure 1 : Services environnementaux rendus par les systèmes multi-espèces.

Source : D'après Maleyzieux *et al.* (2009)

La plupart des services environnementaux documentés rendus par ces systèmes culturaux polyspécifiques sont les suivants :

– conservation de la biodiversité : la diversité accrue du couvert végétal permet d'héberger et abriter une plus grande diversité d'organismes (insectes, oiseaux, etc.), mais également de microorganismes au niveau des strates épigées et hypogées de l'agrosystème (BRUSSAARD *et al.*, 2007 ; PERFECTO *et al.*, 2003). Cette biodiversité plus élevée peut avoir également un rôle dans les processus biologiques mis en œuvre et dans la capacité de résilience de l'agrosystème envers des perturbations d'origine abiotique et/ou biotique (GILLER *et al.*, 1997 ; ALTIERI, 1999 ; SWIFT *et al.*, 2004) ;

– recyclage des nutriments par des espèces coexistantes explorant différentes profondeurs de sols. Cette propriété a été plus particulièrement étudiée dans le cas de systèmes agroforestiers. Le système d'enracinement plus profond de la composante arbre exporte des nutriments provenant des couches profondes du sol, ce qui augmente l'efficacité de l'utilisation des nutriments par le couvert végétal et la réduction du lessivage des nutriments des couches de sol explorées par les racines des plantes cultivées (VAN NOORDWIJK *et al.*, 1996) ;

– conservation des sols et qualité de l'eau. Les systèmes multi-espèces permettent d'améliorer la couverture du sol par une strate végétale, d'améliorer le développement racinaire au niveau de la couche arable et donc de minimiser les phénomènes de ruissellement et d'érosion hydrique et éolienne, permettant ainsi une meilleure gestion de la ressource hydrique au profit du développement des périmètres cultivés (SWIFT *et al.*, 2004) ;

– séquestration de carbone dans les sols. Par rapport à une monoculture, les systèmes polyspécifiques améliorent significativement la teneur en carbone des sols et ainsi participent à l'atténuation des effets du changement climatique (VANDERMEER *et al.*, 1998 ; SCOPEL *et al.*, 2005).

5.4. L'importance de la gestion de la composition des communautés microbiennes telluriques dans la productivité/stabilité d'un agrosystème

5.4.1. Le concept d'holobionte

Concernant le règne végétal, l'holobionte représente l'ensemble constitué par la plante et les microorganismes qu'elle héberge et formalise un écosystème complexe qui conditionne à la fois le développement de l'hôte et de ses microorganismes associés (SELOSSE, 2016). Ces microorganismes, dont certains sont transmis de génération en génération comme les endophytes de graines, ont un rôle majeur dans la biologie de la plante. Les interactions plantes/microorganismes prennent en particulier toute leur importance aux premiers stades de développement de l'hôte végétal (ex : germination) considérés comme des étapes critiques pour la survie et l'installation de la plante. À ce stade, la première source d'*inoculum* microbien est constituée par les peuplements de microorganismes endophytes des graines. Alors que de nombreux travaux ont été consacrés à l'étude des communautés microbiennes rhizosphériques et/ou phyllosphériques, les autres compartiments de la plante ont été peu étudiés quant à leur contenu en microorganismes, tels que l'anthosphère (SHADE *et al.*, 2012), la carposphère (TELIAS *et al.*, 2011) et la spermosphère (OFEK *et al.*, 2011). Ces organes de la plante sont impliqués dans les différentes étapes du processus de reproduction du végétal et jouent le rôle de vecteurs dans la transmission

verticale des microorganismes d'une génération à une autre. Ces habitats représentent donc des réservoirs de biodiversité microbienne potentiellement favorables au développement de leur plante hôte (TRUYENS *et al.*, 2015).

Lors de la germination, ces microorganismes endophytiques des graines vont se multiplier au niveau de la radicule en colonisant l'endorhizosphère et l'exorhizosphère et ensuite se propager au niveau du sol (HARDOIM *et al.*, 2012). Des travaux ont montré que ces microorganismes facilitaient la croissance de la plante hôte en améliorant sa nutrition minérale (N, P), en produisant des hormones de croissance, etc. (XU *et al.*, 2014), ou en manifestant des activités antagonistes contre différents phytopathogènes (SUNDARAMOORTHY et BALABASKA, 2012).

5.4.2. La symbiose mycorhizienne

La symbiose mycorhizienne, association à bénéfices réciproques entre certains champignons du sol et les racines des végétaux, est un acteur clé au sein des processus biologiques régissant la fertilité des sols et l'évolution spatio-temporelle des formations végétales terrestres (diversité, productivité, résilience). La gestion et la valorisation de ce processus symbiotique présentent une importance toute particulière dans les sols dégradés (carences minérales, déficit hydrique, etc.).

Les mécanismes biologiques (ex : facilitation interplantes ; processus de *soil feedback*) assurant l'évolution spatiotemporelle des écosystèmes végétaux terrestres, leur productivité et leur capacité de résilience, sont largement assujettis à l'établissement et au fonctionnement de la symbiose mycorhizienne, observée au niveau des racines de la majorité des plantes terrestres et des champignons appartenant au phylum des gloméromycètes (SCHÜßLER *et al.*, 2001).

De nombreux travaux ont montré l'importance des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) dans la mobilisation et l'acquisition de nutriments par les plantes (ex : azote et phosphore), dans leur nutrition hydrique, leur résistance face aux stress d'origine biotique (agent pathogène) et/ou abiotique (stress hydrique, salin…) ou encore leur tolérance aux polluants organiques et inorganiques. L'ensemble de ces propriétés attribuées aux CMA explique l'intérêt porté à cette composante microbienne du sol dans le cadre d'une agriculture à faibles apports d'intrants.

Deux stratégies peuvent être choisies pour valoriser les propriétés de la symbiose mycorhizienne au profit de l'agrosystème :

– une approche dite « *réductionniste* » (ou mycorhization contrôlée), qui a pour objectif d'introduire en masse une souche de CMA préalablement sélectionnée pour un paramètre donné (ex : impact sur la croissance de la plante hôte, résistance au stress salin, etc.) ;

– une approche dite « *holistique* », qui vise à faciliter la multiplication des propagules de CMA dans la couche de sol arable en introduisant dans les itinéraires culturaux (cultures mixtes, rotation) des espèces dites hypermycotrophes (ex : légumineuses).

De nombreuses études ont montré les interactions étroites entre la structure du couvert végétal et la composition et la diversité fonctionnelle de la microflore tellurique (MILCU *et al.* 2008). En conséquence, copier le fonctionnement de ces écosystèmes et faciliter les mécanismes régissant leur productivité et leur stabilité dans des itinéraires culturaux pourraient constituer une stratégie performante afin d'assurer la sécurité alimentaire de la population mondiale. Étant donné qu'il est connu que la symbiose mycorhizienne est un acteur majeur dans le fonctionnement des processus biologiques régissant la dynamique spatio-temporelle des écosystèmes (ex : processus de facilitation, *plant soil feedback*), la construction d'itinéraires culturaux polyspécifiques associant des espèces végétales facilitant le développement et le fonctionnement de la symbiose mycorhizienne est une approche à privilégier (WAHBI *et al.*, 2015).

5.5. Conclusion

L'ensemble des résultats présentés dans cette section montre clairement les potentialités offertes par les nombreuses connaissances scientifiques acquises sur ce sujet pour concevoir des itinéraires culturaux durables, préservant ainsi les ressources végétales d'intérêt (ex : plantes médicinales). Les techniques de multiplication (végétative ou par semis) des espèces doivent être testées au cas par cas et les trajectoires de systèmes culturaux respectant les règles d'une agriculture durable doivent être évaluées pour leur performance et leur stabilité, en valorisant en particulier la diversité végétale locale.

Les ressources microbiennes telluriques constituent un important réservoir de fonctionnalités d'intérêt agronomique susceptibles de promouvoir la productivité des agrosystèmes. Parmi les composantes du microbiome du sol figurent les symbiotes fongiques connus pour leur importance dans le biofonctionnement du sol. Toutefois, cette ressource microbienne naturellement présente dans la majeure partie des sols de la planète reste sous-exploitée. Malgré les nombreux travaux consacrés à ce processus biologique – 7 609 articles portant sur la symbiose mycorhizienne ont été publiés depuis 2015 ; ISI Web of Science database –, cet « outil biologique » est rarement pris en compte par les agronomes et les décideurs. Afin de résoudre cette lacune, différents axes de recherche doivent être rapidement développés, à savoir :

– la prise en compte du paramètre symbiose plante/microorganisme dans les stratégies de sélection de variétés de plantes de grande culture et dans la conception de couverts polyspécifiques (tableau 3) ;

– la valorisation et la vulgarisation des connaissances acquises en écologie microbienne des sols pour adopter des itinéraires culturaux assurant l'utilisation de ces ressources microbiennes telluriques de manière pertinente, raisonnée et performante ;

– la création d'une charte décrivant les bonnes pratiques à respecter dans le cadre de la formulation et de l'utilisation de biofertilisants microbiens (ex. : champignons mycorhiziens) afin de garantir à l'utilisateur une qualité et un impact élevé sur les rendements des cultures.

Fonctions	Services écosystémiques
Développement d'un réseau mycélien Modifications dans l'architecture racinaire de la plante	Amélioration de la structure du sol et de sa stabilité, de la rétention d'eau
Amélioration de la nutrition minérale et hydrique de la plante	Stimulation de la croissance de la plante hôte et diminution de l'apport d'intrants minéraux
Production de molécules type glomaline	Amélioration de la structure du sol et de sa stabilité, de la rétention d'eau
Amélioration de la tolérance des plantes cultivées aux stress abiotiques (sécheresse, salinité)	Amélioration de la résistance des plantes à la sécheresse, salinité, métaux lourds, etc.
Protection de la plante contre les agents pathogènes	Amélioration de la résistance des plantes aux agents pathogènes racinaires (ex : nématodes)
Impact sur le métabolisme secondaire des plantes	Amélioration de la qualité des produits (ex : qualité nutritionnelle, qualité chimique d'huiles essentielles)

Tableau 3. Principales propriétés de la symbiose mycorhizienne en tant que contributeur de services écosystémiques.

6. les choix stratégiques à opérer pour le développement des filières

L'expertise sur la valorisation du potentiel économique et industriel des substances d'origine végétale en Côte d'Ivoire a été pensée depuis la recherche scientifique, en prenant pour point de départ la recherche menée dans des institutions de recherche ivoiriennes sur les substances naturelles, leurs usages locaux et les connaissances traditionnelles associées. Il en résulte une approche *sui generis*, qui ne s'inscrit dans l'application stricte d'aucun modèle existant.

Il n'y a pas de cadre juridique spécifique dédié à l'accès et au partage des avantages liés aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées en Côte d'Ivoire. Il n'y a donc pas de prescriptions précises quant aux ressources et aux utilisations qui pourraient être couvertes par un tel dispositif s'il était développé, pas de doctrine structurante sur la façon dont il faudrait reconnaître les savoirs locaux, associer leurs détenteurs au partage des avantages issus de leur exploitation, et donc pas de règles sur lesquelles il serait possible de s'appuyer pour mettre en place des chaînes de valeur. C'est un facteur de liberté pour penser des stratégies de valorisation de substances d'origine végétale, mais aussi un élément d'insécurité juridique, pour l'ensemble des opérateurs qui pourraient être impliqués, nationaux aussi bien qu'étrangers, ce qui n'est pas nécessairement propice à l'investissement.

Même s'il n'existe pas d'instrument spécifique relatif à l'accès et au partage des avantages en Côte d'Ivoire, il faut en respecter les grands principes, s'appuyer sur les travaux de l'initiative pour le renforcement des capacités sur l'accès et le partage des avantages pilotée par la GIZ (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), sur le texte modèle de l'Union africaine, sur les principes non contraignants développés par les opérateurs industriels qui utilisent des ingrédients naturels (UEBT) et sur l'initiative BioTrade. En l'absence de cadre réglementaire, les différentes questions afférentes (mesures de protection des substances naturelles et des connaissances associées contre l'appropriation illicite et l'utilisation abusive) doivent être réglées de manière contractuelle.

Il serait souhaitable de définir un socle de principes et de critères à prendre en considération dans le développement de projets de valorisation des substances naturelles et de définir, comme y invite le protocole de Nagoya, les avantages monétaires et non monétaires auxquels les acteurs locaux des chaînes de valeur devraient pouvoir accéder (tableau 4).

Avantages monétaires
Droits de collecte d'échantillons/spécimens payés aux autorités nationales
Droits de permis ou de concession et autres frais administratifs payés aux autorités nationales
Coût de la récolte ou de l'achat de matière, de spécimens ou d'échantillons de biodiversité payé aux communautés (peut être soumis à des critères de juste prix)
Paiements convenus avec les communautés/coopératives/associations pour la commercialisation de produits issus de la biodiversité
Sommes versées aux fonds de préservation locaux et nationaux
Contrats d'exclusivité signés avec une communauté/coopérative/association
Avantages non monétaires
Accès au crédit pour les acteurs et producteurs locaux
Possibilité de prendre part à des chaînes de valeur, d'identifier des débouchés commerciaux et d'en tirer parti
Formation et renforcement des capacités pour améliorer les méthodes de production, de stockage, de conservation, de contrôle qualité, etc.
Utilisation de systèmes de certification et de commerce équitable
Reconnaissance sociale
Définition des régimes fonciers et des droits territoriaux
Économies d'échelle ou production ciblant davantage des marchés de niche
Constitution d'associations et de personnes morales pour participer de façon plus équilibrée aux activités de vente et de commercialisation
Accès à des informations commerciales utiles
Création d'emplois et amélioration des conditions de travail
Droits de propriété intellectuelle immatériels (marques collectives, indications géographiques…)

Tableau 4. Exemples d'avantages monétaires et non monétaires du BioCommerce à partir de substances d'origine végétale.

Source : Adapté de CNUCED, 2017, p. 43

Pour pouvoir développer une véritable stratégie de valorisation des substances d'origine végétale, il faudrait ensuite préciser un certain nombre de points, mis en évidence dans la discussion initiale de cette partie1. Introduction sur le périmètre de l'expertise actuelle (fig. 2).

Il conviendrait donc d'apporter des réponses plus précises aux questions de la figure 2, qui ne sont bien entendu pas indépendantes les unes des autres.

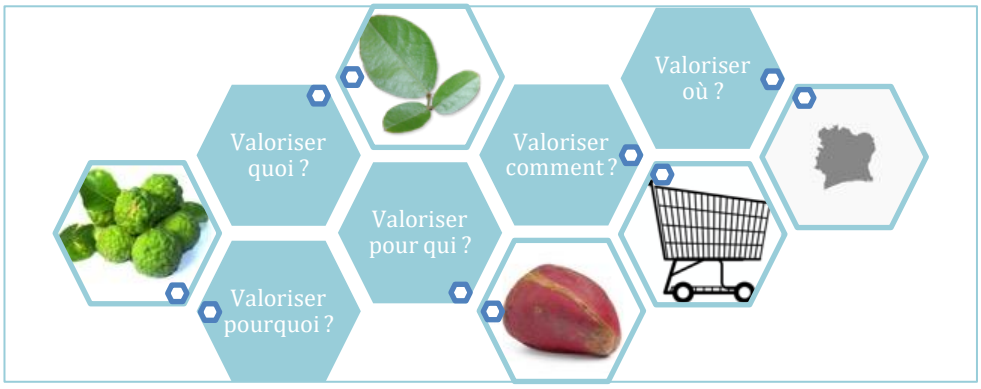

Figure 2 *:* Les choix stratégiques à opérer en matière de valorisation.

6.1. Valoriser pourquoi : préciser les objectifs

Comme mentionné au début de cette partie, les objectifs d'une stratégie de valorisation des substances d'origine végétale peuvent être multiples :

– améliorer la santé publique (ce qui devrait amener un ciblage privilégié des produits de santé et éventuellement une réflexion sur la qualité nutritionnelle des aliments, la sécurité des produits cosmétiques et des produits alimentaires) ;

– lutter contre l'érosion de la biodiversité en faisant de la conservation une activité potentiellement rentable, en valorisant les produits issus de milieux riches en biodiversité et en recherchant des voies d'exploitations durables de ces produits (mise en culture de produits traditionnellement cueillis, préservation des milieux naturels en développant des activités agricoles à plus forte valeur ajoutée, développement de l'agroécologie, adoption de systèmes de production multispécifiques, définition et promotion de pratiques de cueillette durable, si la domestication des plantes est impossible…) ;

– lutter contre l'érosion de l'agrobiodiversité (revalorisation de plantes négligées qui présentent un intérêt agronomique et nutritionnel important et contribuent fortement aux revenus des ménages ruraux, intérêt porté aux adventices et aux multiples plantes cultivées en association) ;

– protéger et promouvoir les savoirs locaux, notamment ceux des tradipraticiens en lien avec les pharmacopées locales ;

– contribuer à la sécurité alimentaire et sanitaire des populations urbaines/rurales ;

– soutenir les petites et moyennes entreprises engagées dans les filières reposant sur des ingrédients naturels et renforcer leurs capacités (professionnalisation, formation, organisation des opérateurs) ;

– contribuer au développement local, tout en limitant les impacts écologiques de l'agriculture industrielle (économie circulaire, utilisation des résidus de transformation, valorisation des sous-produits pour limiter rejets et gaspillages) ;

– développer la valorisation économique des produits de la recherche, mettre sur pied des partenariats public-privés, une interface plus efficace entre monde scientifique et monde des affaires ;

– développer fortement les filières d'ingrédients naturels destinées à l'exportation à des fins de développement à une échelle macroéconomique.

Les différents objectifs envisageables ne sont pas mutuellement exclusifs, mais ils ne peuvent pas tous être poursuivis en même temps ; ils devraient être hiérarchisés. Il est impératif de fixer des priorités et de définir quel type de considérations devrait dominer dans les arbitrages à rendre, ce qui permettra de déterminer quelles institutions publiques pourraient être impliquées et devraient coordonner les stratégies mises en œuvre et quelles seraient les parties prenantes et bénéficiaires de ces dernières.

6.2. Valoriser pour qui ?

La valorisation consiste à tirer parti du potentiel économique et industriel des substances d'origine végétale, mais ce potentiel ne peut pas être défini dans l'absolu. Les gains économiques pour certains acteurs ou à certains niveaux peuvent engendrer des pertes en contrepartie à d'autres niveaux. Par exemple, les projets qui visent à mieux répartir la valeur ajoutée créée au fil d'une chaîne de valeur entre ses opérateurs profitent à ceux qui étaient désavantagés par la distribution qui prévalait avant les projets, mais représentent plutôt une dégradation de la situation de ceux qui étaient avantagés avant intervention (souvent des intermédiaires divers).

Il faut au moins préciser à quel niveau les avantages sont escomptés et donc la valorisation pourrait être définie comme telle :

– s'agit-il de projets sectoriels, qui devraient bénéficier aux acteurs de filières, permettre un renforcement des capacités et la consolidation des organisations de producteurs ou la constitution de groupements d'intérêts par type de substance naturelle ?

– s'agit-il de soutenir les institutions de recherche fondamentale et appliquée, de favoriser le développement de partenariats public-privé et promouvoir un nouveau modèle de financement de la recherche ?

– l'objectif est-il d'assurer une meilleure reconnaissance et rétribution des praticiens de médecine traditionnelle et d'autres détenteurs de savoirs locaux liés aux plantes ?

– s'agit-il d'un projet de politique publique (de santé publique par exemple), qui devrait bénéficier à l'ensemble de la population ?

– la valorisation est-elle articulée avec des objectifs d'aménagement du territoire et devrait-elle permettre par exemple de créer ou de renforcer des pôles économiques régionaux ?

– la création d'emplois ruraux ou urbains associés à la valorisation des substances naturelles est-elle un enjeu majeur ? Est-ce plutôt la création de valeur ajoutée, l'apport de devises, ou encore la contribution aux finances publiques *via* la fiscalité ?

– la valorisation est-elle conçue dans une perspective macroéconomique ou microéconomique ?

– s'agit-il de favoriser les acteurs scientifiques et économiques ivoiriens (y compris dans des projets d'envergure internationale) ou des activités scientifiques et économiques sur le territoire ivoirien (y compris menées par des opérateurs étrangers…) ?

Les grands groupes internationaux de l'agroalimentaire sont souvent les mieux placés, du fait de leurs capacités techniques et financières, pour bénéficier des politiques visant à développer les activités locales de transformation (par exemple, les incitations fiscales à broyer le cacao sur place, les mesures de promotion de la transformation locale de l'anacarde…).

Les bénéfices économiques tirés d'activités de valorisation peuvent être multiples. La ou les stratégie(s) de valorisation doi(ven)t avoir une cible prioritaire.

6.3. Valoriser quoi ?

Cette question découle très directement des deux précédentes. Selon les objectifs et le groupe cible, ce sont des ressources très différentes qui peuvent être au centre des projets de valorisation économique.

Selon que le lien à la biodiversité et aux savoirs locaux apparaît comme plus ou moins important, on favorisera des plantes locales ou possiblement des plantes introduites, des plantes communes ou éventuellement des plantes plus rares, des substances d'origine végétale cultivées ou issues de la végétation spontanée. Pour des questions de durabilité, il convient de s'assurer que, si la ressource est collectée, les prélèvements ne compromettent pas la reproduction de la ressource elle-même et n'entraînent pas une dégradation de son milieu. La domestication et la mise en culture devraient être envisagées. Pour les plantes cueillies, se

posent des questions de droits d'accès à la ressource. Concernant les plantes cultivées, les projets de valorisation peuvent inclure des volets d'amélioration, donc de sélection variétale et des volets agronomiques dédiés à la définition de pratiques culturales adaptées à la conservation de la biodiversité et permettant d'obtenir la qualité de ressource attendue.

Si les filières reposent sur des ressources menacées, leur conservation et la mise en place de plans de gestion et de protection des ressources est évidemment un enjeu majeur.

Si les plantes considérées sont courantes, leurs usages le sont vraisemblablement aussi. Les activités de valorisation envisagées peuvent déjà avoir été mises en place (éventuellement ailleurs, dans des pays voisins par exemple), ce qui peut permettre un retour d'expérience, mais suggère aussi qu'il existe d'ores et déjà une concurrence pour les filières en cours de développement. Ces dernières vont devoir trouver une place dans une offre déjà en place, vis-à-vis de laquelle il leur sera impératif de se positionner. Si le marché est dynamique, l'idée peut être uniquement de contribuer à l'offre, face à une demande importante aussi bien, sur le territoire ivoirien qu'à l'export. Même si la production n'est pas spécialement innovante, si les débouchés sont assurés, une valorisation économique peut avoir lieu. C'est le cas avec *Prunus africana*, déjà mentionné plus haut. À l'inverse, si le marché pour l'ingrédient ou le produit naturel concerné est proche de la saturation et que les opérateurs installés ont développé une connaissance fine de ce marché et sont en position dominante, il peut être difficile d'y entrer pour de nouveaux producteurs.

Développer des filières complètement nouvelles ou, au contraire, s'appuyer sur des filières existantes avec une demande avérée et des réseaux de distribution déjà en place, sont deux options qui ne relèvent pas du tout de la même stratégie.

La plupart des substances repérées comme potentiellement intéressantes dans le cadre de la présente expertise collective sont issues d'espèces communes à plusieurs pays, voire d'espèces tropicales très largement répandues. Il est difficile de proposer des produits vraiment innovants à partir de ressources déjà largement répandues et valorisées pour des questions de propriété intellectuelle, qu'il convient de considérer avec attention, ce qui nécessite une expertise spécifique. Les procédés de transformation envisagés dans le cadre de la valorisation peuvent avoir été déjà brevetés, les ingrédients qui en résultent peuvent être protégés par des marques à la notoriété établie, ou par des indications géographiques… Il est coûteux et risqué d'envisager un développement de filière empiétant possiblement sur des droits de propriété intellectuelle ou qui impliquerait tout d'abord des transferts de licence.

Selon que des savoirs locaux sont associés ou non aux substances naturelles et que ces savoirs sont exploités ou pas pour la valorisation, la question de l'association de leurs détenteurs à la mise en place de chaînes de valeur se pose différemment. L'utilisation de ressources communes à plusieurs pays, voire régions du monde, complexifie la reconnaissance des savoirs locaux et la prise en compte des droits de leurs détenteurs, du recueil de leur consentement préalable informé à la valorisation envisagée et de leur association aux avantages tirés de cette valorisation.

Les substances ou les types de débouchés complètement nouveaux représentent un risque plus élevé et requièrent de construire le marché, ce qui fait appel à une expertise et des aptitudes particulières qui n'ont rien à voir avec les compétences scientifiques ou technologiques engagées dans l'innovation de procédé ou de produit. Comme indiqué plus haut, les ingrédients naturels sont particulièrement valorisés d'un point de vue économique sur des marchés de niche très spécifiques, soumis à des fluctuations multiples et dominés par quelques firmes très puissantes au niveau mondial, dont les attentes et les pratiques (notamment dans le cadre de leur responsabilité sociale et environnementale, des démarches de *sourcing* durable dans lesquelles elles s'engagent, des clauses de leurs cahiers des charges fournisseurs) sont structurantes.

Une option plus accessible peut être de développer une spécialisation non pas dans une industrie à base de substances naturelles d'origine végétale, mais dans la production d'ingrédients naturels (pour la pharmacie, la cosmétique, la parfumerie, le secteur des compléments alimentaires, la nutracosmétique, la cosméceutique… et autres segments hautement spécialisés de marché). Il s'agirait alors principalement d'une diversification de la production agricole et agroforestière qui pourrait être accompagnée ou non du développement de véritables activités de valorisation. Tout dépend du degré de transformation de ces ingrédients. Quant aux retombées économiques qui peuvent en être escomptées, elles dépendent de la position concurrentielle des ingrédients en question, en termes de coûts de production, de qualité et de spécificité, des prix mondiaux et des perspectives de développement de la demande globale.

À titre d'illustration, le développement de la culture d'agrumes en vue de la production d'huiles essentielles à partir des années 1950, notamment à Sassandra relevait de ce type de pari. Depuis, les plantations associées à des complexes industriels se sont développées (COCI [consortium des agrumes et plantes à parfums de Côte d'Ivoire] à Sassandra, Agriland à Divo, SAID à Issia…) et la Côte d'Ivoire est le second producteur au monde d'huile essentielle de bergamote (*Citrus bergamia*), très loin toutefois de la Calabre, en Italie, qui réalise plus de 80 % de la production mondiale. Cette huile essentielle a un prix très élevé et constitue un ingrédient prisé en parfumerie (DUGO et BONACCORSI, 2014). Elle est une des composantes de l'eau de

Cologne et de nombreux parfums de luxe pour hommes. Outre son odeur caractéristique, dite fraîche et vive, elle a d'excellentes propriétés fixatrices. Elle est également utilisée en cosmétique, en aromathérapie, et comme arôme alimentaire (notamment dans le thé Earl Grey et en confiserie dans la « bergamote de Nancy », qui jouit d'une indication géographique protégée). C'est le prix très élevé de cette huile essentielle et l'existence d'une demande soutenue sur le marché mondial qui avaient été à l'origine du projet de plantation à Sassandra. Depuis lors, le marché a cependant connu des fluctuations. Des produits de synthèse bien moins chers ont été développés, qui sont loin d'égaler la qualité de l'ingrédient naturel, mais constituent une alternative bon marché pour des produits de gamme intermédiaire. Les propriétés photoactives du bergaptène contenu dans l'huile essentielle, et surtout leurs effets secondaires potentiels (problèmes cutanés en cas d'exposition au soleil après application), ont par ailleurs été mises en évidence. L'huile essentielle de bergamote à usage cosmétique est débergapténisée depuis les années 1990, mais l'image de dangerosité qui lui a été associée a entraîné un recul temporaire de la demande.

Pour restaurer leur image, relancer leur production et renforcer leur pouvoir de négociation vis-à-vis des acteurs de l'aval des filières, les producteurs de Calabre se sont organisés en consortium et sont parvenus à obtenir la promulgation de l'appellation d'origine protégée « huile essentielle de bergamote de Calabre » en 2001. La bergamote souffre d'un déficit de représentation dans le public, qui ignore globalement qu'il s'agit d'un agrume et que son terroir historique est la Calabre. De ce fait, le succès d'une telle démarche n'est pas acquis. À ce jour, cette protection a favorisé une meilleure organisation du secteur, une communication beaucoup plus active, une conversion au bio de certaines exploitations grâce à des subventions, et des tentatives de diversification des produits tirés de la bergamote. Son impact sur le marché, sur les prix notamment, est en revanche peu perceptible. Si la notoriété de l'appellation devait s'installer et l'huile essentielle de bergamote de qualité devait être systématiquement associée à la Calabre, ce ne serait pas une évolution très positive pour la production de Côte d'Ivoire.

Alors même que le processus de production est bien maîtrisé et que la qualité des ingrédients naturels est bonne, les perspectives de profit associées peuvent ainsi être durablement affectées par l'apparition de substituts (naturels ou de synthèse) ou des soupçons de dangerosité qui peuvent conduire les acheteurs à se détourner de l'ingrédient au nom du principe de précaution. Le potentiel économique d'un produit ne peut en outre s'apprécier dans l'absolu. Il dépend très fortement du marché de référence envisagé, de la nature des débouchés visés, du pays ou de l'échelle géographique considérés qui détermineront dans quel espace normatif et concurrentiel il est positionné.

6.4. Valoriser comment ? Valoriser où ?

Suivant le domaine de valorisation envisagé, l'environnement naturel et institutionnel est différent (acteurs à prendre en considération, professions, normes, contraintes réglementaires, types de savoirs et de disciplines scientifiques, de domaines d'ingénierie concernés, territoires, terroirs…).

Des stratégies définies à l'échelle nationale peuvent avoir du sens pour certains produits, mais, pour des raisons techniques ou commerciales, elles en ont moins pour d'autres, pour lesquels des stratégies concertées à l'échelle de la sous-région pourraient être envisagées. Par exemple, il serait sans doute pertinent de mener les programmes d'amélioration ou de domestication de plantes, en mobilisant l'ensemble des institutions de recherche régionales, à l'échelle de plusieurs pays. Un appui pourrait être recherché pour les questions de protection de l'innovation, de développement de normes et standards régionaux, éventuellement de certifications ou d'indications géographiques, auprès de l'OAPI.

Certains types de valorisation peuvent être envisagés uniquement dans le cadre de politiques publiques, d'autres demandent des partenariats étroits avec le secteur privé, national ou étranger, ne serait-ce que pour accéder au capital requis. Autour de certaines filières, une organisation de l'ensemble des acteurs peut avoir du sens (ex : l'African Baobab Alliance, qui regroupe des opérateurs de toute la chaîne de valeur dans les pays producteurs et sur les marchés européens et des États-Unis). Le niveau pertinent de stratégie et d'action doit être déterminé pour chaque substance à valoriser.

La connaissance du marché est importante pour pouvoir développer un produit qui rencontrera une demande (et définir un niveau de prix adapté). Si c'est l'exportation qui est visée, il est important de bien connaître les marchés considérés, d'un point de vue commercial (attentes des consommateurs en termes d'apparence, de texture, de conditionnement, d'emballage, de prix, de mode de distribution à privilégier…), mais aussi et en amont d'un point de vue réglementaire (règles de commercialisation et d'importation des ingrédients naturels). Les certifications (bio, équitable, durable), les marques, voire les indications géographiques peuvent avoir un intérêt dans cette perspective, au sens où elles garantissent une certaine transparence et traçabilité et apportent une caution et une validation scientifiques aux consommateurs et aux patients permettant d'instaurer une certaine confiance dans les produits.

Les certifications et labels permettent d'harmoniser les produits et les procédés, et donc d'améliorer leur accès au marché. Ils peuvent être mis en place à différents niveaux des chaînes de valeur et des processus de recherche-développement. Les systèmes de certification sont pour la plupart privés. Ils s'appuient sur l'application de normes, de labels ou de référentiels privés

(pour le biocommerce éthique, le commerce équitable, FairWild pour les produits de cueillette, Forest Stewardship Council pour les produits forestiers, Ecocert Cosmos Organic pour les cosmétiques biologiques ou naturels…). Ils concernent le plus souvent le procédé de production, mais peuvent aussi s'appliquer au produit lui-même et à ses caractéristiques (à l'instar des logos apposés sur les huiles essentielles chémotypées). Certaines entreprises ou groupements interprofessionnels tentent également de transformer leurs propres procédures internes en normes partagées, et apposent sur les emballages ou les documents de présentation des produits des logos qui ne reflètent que leurs engagements volontaires décidés et mis en œuvre sans contrôle par des tiers. Les labels, à l'inverse, sont des systèmes mis en place et gérés par des entités publiques (les plus courants sont les labels liés à l'agriculture biologique).

La certification peut être assurée par des tiers ou à travers des systèmes participatifs de garantie, qui sont des processus d'auto-certification mis en œuvre par des communautés locales, des associations, des coopératives de producteurs et s'appuient sur un référentiel de pratiques de culture, de production, de préservation des semences, de stockage et de commercialisation. Il s'agit d'un système adapté pour une production en vue du marché local ou national. C'est un système soutenu par l'IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements)-Organics International, la fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique.

Si une valorisation à l'étranger des substances d'origine végétale de Côte d'Ivoire est envisagée, il est important de tenir compte des barrières non tarifaires au commerce international des ingrédients naturels. Selon les pays d'importation et les groupes de produits, ce sont des mesures non tarifaires différentes qui s'appliquent (UNCTAD 2018a, 2018b, 2018c, 2018d). En plus des restrictions classiques, il peut y avoir des quotas, des interdictions ou des licences non automatiques.

Les mesures sanitaires et phytosanitaires concernent particulièrement les huiles végétales, les oléagineux, les gommes, les résines et les plantes comestibles. S'y ajoute ce qu'on appelle les obstacles techniques au commerce : obligations d'étiquetage, procédures pour évaluer la conformité avec des règlements et des standards techniques. Il faut permettre la traçabilité des produits et de leurs ingrédients, s'appuyer sur des glossaires de dénominations communes des ingrédients cosmétiques et alimentaires (Codex Alimentarius, Personal Care Products Council). Pour pouvoir importer des ingrédients dans l'Union européenne, aux États Unis ou en Chine par exemple, il faut qu'ils soient inscrits sur ces listes. L'enregistrement de nouveaux produits représente des coûts majeurs.

Voici les contraintes liées à des réglementations spécifiques dans l'Union européenne (UNCTAD, 2018a) :

– le règlement n° 1907/2006 sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (REACH), entré en vigueur en 2007, dont l'un des objectifs est de recenser, évaluer et contrôler les substances chimiques fabriquées, mais aussi importées, mises sur le marché européen (produits de la chimie de synthèse, mais aussi substances naturelles) ;

– les règles sur l'APA (mesures prises dans les pays utilisateurs), comme le règlement 511/2014 relatif aux mesures concernant le respect par les utilisateurs dans l'Union européenne du protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des bénéfices découlant de leur utilisation ;

– les obligations relatives à l'importation et l'exportation d'espèces menacées de la faune et de la flore (Cites) ;

– les règles sur l'étiquetage, les allégations de santé, la certification et les standards de l'Union européenne, particulièrement dans le secteur alimentaire (règlement 2015/2283 relatif aux nouveaux aliments, règlement 488/2014 sur les teneurs maximales en cadmium dans les denrées alimentaires – qui a un impact notable sur l'industrie du cacao –, règlement UE n° 1169/2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, règlement n° 223/2009 relatif aux produits cosmétiques) ;

– l'invitation à fournir des garanties en matière d'approvisionnement durable (adhésion à une démarche de certification, comme FairWild ou aux principes de l'UEBT), le respect des bonnes pratiques agricoles et des bonnes pratiques de collecte de l'Agence européenne du médicament et de l'OMS pour les plantes médicinales, le respect des bonnes pratiques de fabrication, des bonnes pratiques de laboratoire.

Comme indiqué précédemment, l'accès à l'information sur les marchés des ingrédients naturels est coûteux, et il s'agit de marchés segmentés, avec des produits soumis à des modes, qui se trouvent parfois dans des « zones grises » du droit, et sont susceptibles de changements rapides. Ce sont autant de caractéristiques qui requièrent de s'entourer de compétences d'experts et de bien mesurer les implications de positionnement sur des marchés ou dans des filières internationales.

Les garanties à fournir pour pouvoir accéder aux marchés étrangers (coût des analyses à produire, de l'instauration de la traçabilité, de la certification) peuvent être rédhibitoires.

6.5. Vers une démarche prospective ?

Pour préciser l'ensemble des choix à opérer en relation avec la valorisation de substances d'origine végétale, il serait intéressant de se livrer

à un exercice de prospective, selon la méthode des scénarios (Godet, 1983), sur la base des questions posées dans les paragraphes précédents :

– identifier quelques variables clés relatives aux substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire ;

– imaginer ce que pourraient être leurs évolutions potentielles (tendances lourdes, signaux faibles, ruptures et aléas) ;

– produire sur cette base des scénarios contrastés sur ce que pourrait être la valorisation des substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire (par exemple, l'un orienté sur la production de masse de médicaments traditionnels améliorés pour le marché national, à partir de systèmes de production fondés sur les principes de l'agroécologie, visant la résilience et la sécurité alimentaire des populations locales ; un autre technologique et scientifique orienté sur le développement industriel à partir de la valorisation des substances naturelles ; un autre encore fondé sur une spécialisation dans la production de plantes à parfum, aromatiques et médicinales et d'ingrédients cosmétiques naturels pour l'exportation…).

À partir de ces scénarios, réfléchir aux implications (environnementales, sociales, économiques, industrielles, scientifiques, en termes fonciers, d'aménagement du territoire…) des principales options envisageables.

7. Recommandations

Les recommandations sont les suivantes :

– dresser un état des lieux des filières qui utilisent des substances d'origine végétale, et une évaluation de la disponibilité des ressources dont elles dépendent et des savoirs et techniques sur lesquelles elles s'appuient (en veillant aux questions de protection et d'accès aux ressources, savoirs et techniques) ;

– sensibiliser les acteurs économiques de ces filières aux enjeux de vulnérabilité des ressources naturelles, aux questions juridiques, de qualité et de sécurité des produits associées aux filières ;

– sensibiliser les acteurs de la recherche impliqués dans l'étude et la valorisation des substances d'origine végétale à la propriété intellectuelle, aux conditions de protection et de valorisation de l'innovation (brevets, certifications, labels et IGP [indication géographique protégée]) ;

– assurer la durabilité de l'approvisionnement en ressources en privilégiant les ressources cultivées, en faisant un travail de domestication, de

sélection, d'amélioration et d'adaptation des variétés (aux conditions de production et aux usages) ;

– conduire des recherches sur les impacts macroéconomiques des filières, notamment en termes d'emploi et d'aménagement du territoire ;

– réaliser des projets pilotes de soutien à l'innovation et au renforcement des filières qui se concentrent sur des produits clés définis en fonction de deux critères : importance en termes de santé publique et potentiel économique avéré ;

– créer une organisation de valorisation nationale pour structurer, organiser, fédérer et accompagner les actions de recherche sur les substances naturelles d'origine végétale ;

– créer un fonds de recherche dédié pour soutenir et stimuler les actions de recherche sur les substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire ;

– créer et animer une plateforme technologique impliquant les chercheurs, les médecins, les groupes pharmaceutiques, les thérapeutes traditionnels, les consommateurs ;

– organiser un salon périodique de valorisation ou des colloques scientifiques dédiés aux substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire.

8. Bibliographie

AHOUA A. R. C., KONÉ M. W., KONAN A. G., TRA BI F. H., BONFOH B., 2012 – Antioxidant activity of eight plants consumed by great apes in Côte d'Ivoire. *African Journal of Biotechnology*, 11 (54) : 11732-11740.

AHOUA A. R. C., KONAN A. G., BONFOH B. et KONÉ M. W., 2015 – Antimicrobial potential of 27 plants consumed by chimpanzees (*Pan troglodytes verus* Blumenbach) in Ivory Coast. *Complementary and Alternative Medicine* 15 : 383.

ALTIERI M. A., 1999 – The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agr. Ecosyst. Environ*., 74 : 19-31.

ALTIERI M. A., 2002 – Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agr. Ecosyst. Environ*., 93 : 1-24.

ANJARWALLA P., BELMAIN S., SOLA P., JAMNADASS R., STEVENSON P. C., 2016 – *Guide des plantes pesticides*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya.

ATTIOUA B., WENIGER B., CHABERT P., 2007 – Antiplasmodial Activity of Constituents Isolated from *Croton lobatus*. *Pharmaceutical Biology*, 45 (4) : 263-266.

ATTIOUA B., YEO D., LAGNIKA L., HARISOLO R., ANTHEAUME C., WENIGER B., KAISER M., LOBSTEIN A., VONTHRON-SÉNÉCHEAU C., 2012 – In vitro antileishmanial, antiplasmodial and cytotoxic activities of a new ventiloquinone and five known triterpenes from *Parinari excelsa*. *Pharmaceutical Biology*, 50 (7) : 801-806.

AUBERTIN C., PINTON F., BOISVERT V. (éds), 2007 – *Les marchés de la biodiversité*. Marseille, IRD éditions. doi : 10.4000/books.irdeditions.2302

AZIZAH O., AMIN I., NAWALYAH A. G., ILHAM A., 2007 – Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chemistry*, 100 : 1523-1530.

BAGUIA-BROUNE F. D. M., N'GAMAN-KOUASSI K. C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., VIRIEUX D., BÉKRO Y.-A., 2018 – Saponines des racines de *Securidaca longipedunculata* (Polygalaceae) : quantification et évaluation anti-oxydante. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 19 : 25-30.

BARTON L. V., 1947 – Special studies on seed coat impermeability. *Contr. Boyce Thompson Inst.*, 14 : 355-362.

BEATTIE A., BARTHLOTT W., TEN KATE K., ELISABETSKY E., FARREL R., KHENG CHUA T., WOLFSON M., 2005 – « New products and industries from biodiversity ». In *Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*, Washington D. C. : Island Press : 271-296.

BIDIE A. P., NDJOKO K., ATTIOUA K. B., ZIRIHI G. N., N'GUESSAN J. D., DJAMAN A. J., KURT H., 2010 – Bio-guided Isolation of Antioxidant Compounds from *Chrysophyllum perpulchrum*, a Plant Used in the Ivory Coast Pharmacopeia. *Molecules*, 15 : 6386-6398.

BOLOU G. E. K., BAGRÉ I., OUATTARA K., DJAMAN A. J., 2011 – Evaluation of the Antibacterial Activity of 14 Medicinal Plants in Côte d'Ivoire. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 10 (3) : 335-340.

BOUA B. B., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., COULIBALY W. K., ÉHILÉ E. E., 2008 – Assessment of Sexual Stimulant Potential of Total Flavonoids Extracted from Leaves of *Palisota Hirsuta*

Thunb. K. Schum (Commelinaceae). *European Journal of Scientific Research*, 22 (4) : 533-538.

BOUA B. B., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., N'GAMAN K. C., DOGBO D. O., ÉHILÉ E. E., 2008 – Screening phytochimique et potentiel pharmacologique des feuilles de *Palisota hirsuta* (thunb.) K. Schum. (commelinaceae) utilisées en Côte d'Ivoire dans le traitement traditionnel de la dysfonction érectile. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 11 : 231-246.

BOUA B. B., KOUASSI K. C., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KOUAMÉ B. A., BÉKRO Y.-A., 2013 – Études chimique et pharmacologique de deux plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle à Assoumoukro (Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 97 (3) : 448-462.

BRUSSAARD L., DE RUITER P. C., BROWN G. G., 2007 – Soil biodiversity for agricultural sustainability. *Agr. Ecosyst. Environ.*, 121 : 233-244.

BULSON H. A. J., SNAYDON R. W., STOPES C. E., 1997 – Effects of plant density on intercropped wheat and field beans in an organic farming system. *J. Agr. Sci.*, 128 : 59-71.

Changes in agricultural and forest product codes in the Harmonized System (HS) nomenclature maintained by the World Customs Organization (WCO), 2020. http://www.fao.org/forestry/45489-02a9432b8e3b130a0aa6887 484a4fbfb0.pdf

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE ET LE DÉVELOPPEMENT, 2017 – *BioTrade et l'accès et le partage des avantages : de la théorie à la pratique. Manuel à l'intention des responsables de l'élaboration des politiques et des autorités de réglementation*, UNCTAD/DITC/TED/2017/6.

CORMIER-SALEM M., ROUSSEL B., 2009 – Localiser les produits et valoriser les spécialités locales : Une dynamique générale et foisonnante. *Autrepart*, 50 (2) : 3-15. DOI: 10.3917/autr.050.0003.

DEADMAN M. L., SOLEIMANI M. J., NKEMKA P. N., 1996 – Cereal clover bicropping: effects on wheat stem-base and root diseases, Brighton crop protection conference.

DEMPSTER J. P., COAKER T. H., 1974 – Diversification of crop ecosystems as a means of controlling pests. *In* Jones D. P., Soloman M. E. (eds.), *Biology in pest and disease control*. Wiley and Sons, New York : 106-114.

DIOMANDE A., YAO K., SYLLA Y., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., KONÉ M. W., 2018 – Pouvoir antioxydant et teneurs en composés

phénoliques de deux espèces du genre Albertisia : *Albertisia cordifolia* (Mangenot et J. Miège) Forman et *Albertisia scandens* (Mangenot et J. Miège) Forman (Menispermaceae). *European Scientific Journal*, 14 (30) : 1857-7881.

DUGO G., BONACCORSI I., 2014 – Citrus bergamia, *Bergamot and its derivatives*, Medicinal and aromatic plants – industrial Profiles, Taylor et Francis, https://bibleandbookcenter.com/read/citrus-bergamia/.

EGUNJOBI O. A., 1984 – Effects of intercropping maize with grain legumes and fertilizer treatments on populations of *Protylenchus penetrans* Godfrey (Nematoda) and on the yield of maize (*Zea mays* L.), *Prot. Ecol*. 6, 153 –167.

EHOUMAN E., KONÉ M. W., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., 2015 – Iron Reducing and Radical Scavenging Activities of 13 Medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Pharmacognosy Journal*, 7 (5) : 266-270.

ERSKINE P. D., LAMB D., BRISTOW M., 2006 – Tree species diversity and ecosystem fonction : can tropical multi-species plantations generate greater productivity? *Forest Ecol. Manag*., 233 : 205-210.

ETEKPO S. D., N'GAMAN-KOUASSI C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Antioxidant profiles of alcoholic tinctures from *Heterotis rotundifolia* (sm.) Jacq.-fél. (melastomacaceae) by dpph radical trapping. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical sciences*, 5 (10) : 39-45.

EWEL J. J., 1986 – Designing agricultural ecosystems for the humid tropics. *Ann. Rev. Ecol. Syst*., 17 : 245 –271.

EWEL J. J., 1999 – Natural systems as models for the design of sustainable systems of land use, *Agroforest. Syst*., 45 : 1-21.

FRANCEAGRIMER, 2018 – *Plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Le marché de l'aromathérapie en France*. Études de FranceAgriMer.

FRANK D. A., MCNAUGHTON S. J., 1991 – Stability increases with diversity in plant communities: empirical evidence from the 1998 Yellowstone drought. *Oikos*, 62 : 360-362.

GARCIA-BARRIOS L., 2003 – Plant-plant interactions in tropical agriculture. *In* Vandermeer J. (ed.), *Tropical Agroecosystems*, Boca Raton, CRC Press : 11-58.

GILLER K. E., BEARE M. H., LAVELLE P., IZAC M. N., SWIFT M. J., 1997 – Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. *Appl. Soil Ecol*., 6 : 3-16.

GLIESSMANN S. R., 2001 – *Agroecosystem sustainability: developing practical strategies*. Boca Raton, CRC Press.

GODET M., 1983 – La méthode des scénarios. *Futuribles*, 71 : 110-120.

GOODING M. J., KASYANOVA E., RUSKE R., HAUGGAARD-NIELSEN H., JENSEN E. S., DAHLMANN C., VON FRAGSTEN P., DIBET A., CORRE-HELLOU G., CROZAT Y., PRISTERI A., ROMEO M., MONTI M., LAUNAY M., 2007 – Intercropping with pulses to concentrate nitrogen and sulphur in wheat. *J. Agr. Sci*., 145 : 469-479.

GRIFFON M., 1999 – Développement durable et agriculture : la révolution doublement verte. *Cah. Agric*., 8 : 259-267.

GUESSAN B. G. L., KADJA A. B., COTTET K., LECOUVEY M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Bio-guided anti-cariogenic and phytochemical valorization of Guiera senegalensis and *Pseudocedrela kotschyi* stem extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 12 (28) : 500-507.

GUEZENNEC J., MORETTI C., SIMON J.-C. (eds), 2006 – *Substances naturelles en Polynésie française : stratégies de valorisation.* Marseille, IRD éditions : http://books.openedition.org/irdeditions/733> ; DOI: https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.733

GURR G. M., WRATTEN S. D., LUNA J. M., 2003 – Multi-function agricultural biodiversity: pest management and other benefits. *Basic Appl. Ecol*., 4 : 107-116.

HAMLY D. H., 1932 : Softening of seeds of *Melilotus alba*. *Botanical Gazette*, XCIII : 345-75.

HARDOIM P. R., HARDOIM C. C., VAN OVERBEEK L. S., VAN ELSAS J. D., 2012 – Dynamics of seed-borne rice endophytes on early plant growth stages. *PLoS One* : 7 e30438.

HAUGGAARD-NIELSEN H., AMBUS P., JENSEN E. S., 2001 – Interspecific competition, N use ans interference with weeds in pea-barley intercropping. *Field Crop. Res*., 70 : 101-109.

HAUGGAARD-NIELSEN H., JENSEN E., 2005 – Facilitative root interactions in intercrops. *Plant Soil*, 274 : 237-250.

HECTOR A., SCHMID B., BEIERKUHNLEIN C., 1999 – Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science*, 286 : 1123-1127.

HOBBS R. J., MORTON S. R., 1999 – Moving from descriptive to predictive ecology, *Agroforest. Syst*., 45 : 43-55.

HUTTON M. E. J., PORTER R. H., 1937 – Seed impermeability and viability of native and introduced species of Leguminosae. *Iowa State Coll. Jour. Sci*., 12 : 5-24.

JACKSON W., 2002 – Natural systems agriculture: a truly radical alternative. *Agr. Ecosyst. Environ*., 88 : 111-117.

JENKINS M., TIMOSHYNA A., CORNTHWAITE M., 2018 – *Wild at Home: Exploring the global harvest, trade and use of wild plant ingredients*. TRAFFIC report. TRAFFIC, Cambridge.

JING QUAN Y., 1999 – Allelopathic suppression of Pseudomonas solanacearum infection of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in a tomato-chinese chive (*Allium tuberosum*) intercropping system. *J. Chem. Ecol*., 25 : 11.

KABRAN G. R. M., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M, SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE A., MEUDEC E., BÉKRO Y.-A., 2017 – UPLC-MS Quantification and Anticancer Potential of *Ximenia Americana* Hydro-Acetonic Crude Extract Leaves. *Der Chemica Sinica*, 8 (1) :70-74.

KAMANZI K. A., KONÉ M. W., TERREAUX C., TRAORÉ D., HOSTETTMANN K., DOSSO M., 2002 – Evaluation of the Antimicrobial Potential of Medicinal Plants from the Ivory Coast. *Phytotherapy Research*, 16 : 497-502.

KAMANZI K. A., SCHMID C., BRUN R., KONÉ M. W., TRAORÉ D., 2004 – Antitrypanosomal and antiplasmodial activity of medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Ethnopharmacology*, 90 : 221-227.

KATOU S. Y., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., KONAN M. K., AKAFFOU D. S., BÉKRO Y.-A., 2017 – Physicochemical Analysis and Characterization of the Lipid Fraction from Côte d'Ivoire *Myrianthus Arboreus* (Cecropiaceae) Seeds. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 7 (1) : 16-22.

KELTY M. J., 2006 – The role of species mixtures in plantation forestry. *Forest Ecol. Manag*., 233 : 195-204.

KINANE J. S., LYNGKJÆR M., 2002 – Effect of barley-legume intercrop on disease in an organic farming system. Annual report of the Danish research centre for organic farming.

KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., 2011 – In vitro antioxidant activities of total flavonoids extracts from leaves and stems of *Adenia lobata* (Jacq.) Engl. (Passifloraceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 3 (1) : 8-12.

KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y. M., 2012 – Quantification of total phenols and flavonoids of *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. (Papillionaceae) and projection of their antioxidant capacity. *Journal of Applied Biosciences*, 49 : 3355-3362.

KONAN K. V., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUIFFREY P., VIRIEUX D., PIRAT J. L., BÉKRO Y.-A., 2017 – Composition organique et activité anti-radicalaire de *Bombax costatum* de Côte d'Ivoire. *Série Pharm. Méd. Trad. Afr.*, 18 (2) : 21-27.

KONAN M. K., KOFFI E. N., CISSE I., ADIMA A. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Phytochemical, nutritional and antioxidant capacity of five Ivorian edible leaves aqueous extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 6 (9) : 82-86.

KONAN N. S., KOUAME B. A., BOSSOH A. M., MAMYRBEKOVA-BÉKRO A. M., KONAN K. M., NEMLIN J. G., PIRAT J.-L., BÉKRO Y.-A., 2011 – Étude chromatographique et activité anti-oxydante de l'huile essentielle de *Afraegle paniculata* (Rutaceae). *European Journal of Scientific Research*, 63 (4), 482-488.

KONAN N. S., KOUAMÉ B. A., KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Analyse organique GC/MS de l'huile essentielle de *Melanthera scandens* récoltée à Azaguié en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17 (1) : 231-235.

KONÉ W. M., KAMANZI K. A., KACOU-N'DOUBA A., DOSSO M., 2007 – Evaluation of 17 medicinal plants from northern Côte d'Ivoire for their in vitro activity against *Steptococcus Pneumoniae. Afr. J. Trad. CAM*, 4 (1) : 17-22.

KOUADIO F., KANKO C., JUGE M., GRIMAUD N., JEAN A., N'GUESSAN Y. T., PETIT J. Y., 2000 – Analgesic and Anti-inflammatory Activities of an Extract from *Parkia biglobosa* used in Traditional Medicine in the Ivory Coast. *Phytother. Res.*, 14 : 635-637.

KOUASSI K. C., SOROKINA E. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – UV-Visible spectrophotometric detection of Solanum aethiopicumhexanic and n-butanolic excerpts and their anticancer activity monitored by flow cytometry and microscopy. *Journal of Biomedical and Pharmaceutical Research*, 5 (3) : 28-39.

KUMAR A., SOLANKI K. R., SINGH R., 2000 – Effect of Wheat as intercrop on incidence of powdery mildew of ber (*Zizyphus mauritiana*). *FACTRR*, 4 : 121-124.

LAIRD S. A., 1993 – Contracts for biodiversity prospecting. *In* Reid W. V. *et al.* (eds.), *Biodiversity Prospecting*, Washington D. C., WRI, : 99-130.

LAIRD S. A., TEN KATE K., 2002 – Linking Biodiversity Prospecting and Forest Conservation. *In* Pagiola S., Bishop J., Landell-Mills N. (eds.)., *Selling Forest Environmental Services*, Londres, Earthscan : 151-172.

LEAKEY R. R : B, SCHREKENBERGER K., TCHOUNDJEU Z. 2003 – The participatory domestication of West African indigenous fruits. *International Forestry Review*, 5 (4) : 338-347.

LIEBMAN M., ALTIERI M. A., 1986 – *Insect, weed and plant disease management in multiple cropping systems*, New York, MacMillan Publ. Co., 383 p.

LOREAU M., NAEM S., INCHAUSTI P., BENGTSSON J, GRIME J. P., HOOPER D. U., HUSTON M. A., TAFFAELLI D., SCHMID B., TILMAN D., WARDLE D. A., 2001 – Biodiversity and ecosystem functioning : current knowledge and future challenges. *Science*, 294 : 804-808.

MALÉZIEUX E., CROZAT Y., DUPRAZ C., LAURANS M., MAKOWSKI D., OZIER-LAFONTAINE H., RAPIDEL B., DE TOURDONNET S., VALANTIN-MORISON M., 2009 – Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agron. Sustain. Dev*., 29 : 43-62.

MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KONAN K. M., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., MAMBO V., BOUA B. B., 2008 – Phytocompounds of the Extracts of Four Medicinal Plants of Côte d'Ivoire and Assessment of their Potential Antioxidant by Thin Layer Chromatography. *European Journal of Scientific Research*, 24 (2) : 219-228.

MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., AKAFFOU S., BÉKRO Y.-A., 2009 – Caractérisation de la matière grasse extraite des amandes de *Afzelia africana* (Fabaceae-Caesalpinioideae) de Côte d'Ivoire. *Rev. Ivoir. Sci. Technol*., 13 : 191-198.

MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BOUA B. B., DIABY A., BÉKRO Y.-A., 2012 – Screening phytochimique bio guidé et évaluation in vitro des propriétés purgatives de *Anchomanes difformis* (Blume) Engl., une plante utilisée en Côte d'Ivoire dans le traitement folklorique de la constipation. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 9 : 20-26.

MAMYRBEKOVA- BÉKRO J. A., BOUA B. B., KOUASSI K. C., BÉKRO Y.-A., 2012 – Sur l'analyse qualitative et pharmacologique de 2 plantes antihypertensives utilisées à N'gramanssabo en Côte d'Ivoire. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 8 : 2-12.

MENDELSOHN R., BALICK M. J., 1997 – Valuing undiscovered pharmaceuticals in tropical forests. *Economic Botany*, 51 : 328.

MILCU A., PARTSCH S., LANGEL R., SCHEU S., 2008 – Earthworms and legumes control litter décomposition in a plant diversity gradient. *Ecology*, 89, 1872-1882.

MOUSSA D., KONAN K. M., KOFFI N. E., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Phytochemical screening and antioxidant profile of leave decoctions of five wild edible plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, 9 (2) : 724-729.

MUSCHLER R. G., 2001 – Shade improves coffee quality in a sub-optimal coffee-zone of Costa Rica. *Agroforest. Syst*., 85 : 131-139.

N'DRI K., BOSSON A. K., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., NEMLIN J., BÉKRO Y.-A., 2009 – Chemical Composition and Antioxidant Activities of Essential Oils of *Xylopia aethiopica* (Dunal) a. Rich. *European Journal of Scientific Research*, 37 (2), 311-318.

N'GAMAN K. C. C., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉNIÉ A., GOORÉ BI S., 2009 – Sur la composition en métabolites secondaires et l'activité anti-oxydante d'extraits bruts de *Gmelina arborea* Roxb. (Verbanaceae) de Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest : Analyse par chromatographie en couche mince. *European Journal of Scientific Research*, 36 (2) : 161-171.

N'GAMAN K. C. C., KABRAN G. R. M., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M., SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE Z., MEUDEC E., BÉKRO Y.-A., 2014 – ULPC-MS/MS phenolic quantification and in vitro anticancer potential of *Gmelina arborea* Roxb. (Verbenaceae). *Der Chemica Sinica*, 5 (6) :13-17.

N'GUESSAN A. H. O., DÉLIKO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – Teneurs en composés phénoliques de 10 plantes médicinales employées dans la tradithérapie de l'hypertension artérielle, une pathologie émergente en Côte d'Ivoire. *Revue de génie industriel*, 6 : 55-61.

N'GUESSAN H. A., DAGO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – CCM d'extraits sélectifs de 10 plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 66 (4) : 575-585.

N'GUESSAN J. D., DINZEDI M. R., GUESSENND N., COULIBALY A., DOSSO M., DJAMAN A. J., GUÉDÉ-GUINA F., 2007 – Antibacterial activity of the aqueous extract of *Thonningia sanguinea* against Extended-Spectrum-β-Lactamases (ESBL) producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 6 (3) : 779-783.

NEWMAN D. J., CRAGG G. C., 2020 – Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of Natural Products*, 83 : 770-803.

NICKEL J. L., 1973 – Pest situations in changing agricultural systems. A review, *Bull. Entomol. Soc. Am*., 19 : 136-142.

OFEK M., HADAR Y., MINZ D., 2011 – Colonization of cucumber seeds by bacteria during germination. *Environ Microbiol*, 13 : 2794-2807.

OUATTARA L. H., KABRAN G. R. M., KADJA A. B., TANO M. B., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Étude phytochimique et activité anti-oxydante d'extraits de plantes de Côte d'Ivoire utilisées dans le traitement traditionnel des hémorroïdes. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 15 (4) : 881-893.

OUSSOU K. R., KANKO C., GUESSEND N., YOLOU S., KOUKOUA G., DOSSO M., N'GUESSAN Y. T., FIGUEREDO G., CHALCHAT J.-C., 2004 – Activités antibactériennes des huiles essentielles de trois plantes aromatiques de Côte d'Ivoire. *C. R. Chimie*, 7 : 1081-1086.

PENALI L., MULHOLLAND D. A., TANO K. D., CHEPLOGOI P. K., RANDRIANARIVELOJOSIA M., 2007 – Low antiplasmodial activity of alkaloids and amides from the stem bark of *Zanthoxylum* rubescens (rutaceae). *Parasite*, 14 : 161-164.

PERFECTO I., MAS A., DIETSCH T., VANDERMEER J., 2003 – Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico, *Biodivers. Conserv*., 12 : 1239-1252.

PERRIN R. M.,1977 – The role of environmental diversity in crop protection, *Prot. Ecology*, 2 : 77-114.

PETERS C. P., GENTRY A. H., MENDELSOHN R. O., 1989 – Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature*, 339 : 655-365.

PRINCIPE P. P., 1989 – The economic significance of plants and their constituents as drugs. *Economic and Medical Plant Research*, 3 :1-17.

RAJVANSHI I., MATHUR B. N., SHARMA G. L. 2002 – Effect of intercropping on incidence of Heterodera avenae in wheat and barley crops, *Annu. Plant Protection Sci.*, 10 : 365-410.

ROSENTHAL J. P., BECK D., BHAT A., BISWAS J., BRADY L., BRIDBOARD K., COLLINS S., CRAGG G., EDWARDS J., FAIRFIELD A., GOYYLIEB M., GSCHWIND L. A., HALLOCK Y., HAWKS R., HEGYELI R., JOHNSON G., KEUSCH G. T., LYONS E. E., MILLER R., RODMAN J., ROSKOSKI J., SIEGEL-CAUSEY D., 1999 – Combining high risk science with ambitious social and economic goals. *Pharmaceutical Biology*, 37, Supplément : 6-21.

ROUMY V., HENNEBELLE T., ZAMBLE A., YAO J. D., SAHPAZ S., BAILLEUL F., 2008 – Letter: Characterisation and identification of spermine and spermidine derivatives in *Microdesmis keayana* and *Microdesmis puberula* roots by electrospray ionisation tandem mass spectrometry and high-performance liquid chromatography/electrospray ionisation tandem mass spectrometry. *European Journal Of Mass Spectrometry*, 14 : 111-115.

SANOGO Y., GUESSENND N. K., TRA BI H. F., KOUADIO N. J., KONAN F. K., BAMBA M., DANHO N., BAKAYOKO A., YAO K., DOSSO M., 2016 – Évaluation in vitro de l'activité des écorces de tige de *Anogeissus leiocarpus* (DC) Guill. et Perr. (Combretaceae) sur des bactéries responsables de maladies courantes en Afrique et criblage phytochimique. *Int. J. Biol. Chem. Sci*., 10 (3) : 1139-1152.

SCHIPPMANN U., LEAMAN D., CUNNINGHAM A. B., 2006 – A comparison of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects. Frontis, 75-95. *In* Bogers R. J., Craker L. E., Lange D. (eds.), *Medicinal and aromatic plants. Agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects*, Dordrecht, Springer, Wageningen UR Frontis Series, 17 : 75-95.

SCHÜßLER A., SCHWARZOTT D., WALKER C., 2001 – A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. *Mycological Research*, 105 : 1413-1421.

SCOPEL E., FINDELING A., CHAVEZ GUERRA E., CORBEELS M., 2005 – Impact of direct sowing mulch-based cropping systems on soil carbon, soil erosion and maize yield. *Agron. Sustain. Dev*., 25 : 425-432.

SELOSSE M. A., 2016 – Au-delà de l'organisme : l'holobionte. *Pour la Science*, 269 : 80-84.

SHACKLETON C. M., PANDEY A. K., 2014 – Positioning non-timber forest products on the development agenda. *Forest Policy and Economics*, 38 : 1-7.

SHACKLETON S., CAMPBELL B., LOTZ-SISITKA H., SHACKLETON C. M., 2008 – Links between the Local Trade in Natural Products, Livelihoods and Poverty Alleviation in a Semi-arid Region of South Africa. *World Development*, 36 (3) : 505-526.

SHADE A., PETER H., ALLISON S. D., BAHO D. L., BERGA M., BUERGMANN H., *et al.*, 2012 – Fundamentals of microbial community resistance and resilience. *Front. Microbiol*., 3, 417 10.3389/fmicb.2012.00417

SHELTON A. M., BADENES-PEREZ F. R., 2006 – Concepts and applications of trap cropping in pest management. *Annu. Rev. Entomol.*, 51 : 285-308.

SIMPSON R. D., SEDJO R. A., REID J. W., 1996 – Valuing Biodiversity for Use in Pharmaceutical Research. *Journal of Political Economy*, 104 (1) : 163-85.

SITTENFELD A., GAMEZ R., 1993 – Biodiversity prospecting, by INBio. *In* Reid W. V. *et al.* (eds.), *Biodiversity Prospecting*, Washington D.C., WRI, : 69-97.

SORO D., KONÉ W. M., BONFOH B., DRO B., TOILY K. B., KAMANZI K., 2013 – In vivo anthelmintic activity of *Anogeissus leiocarpus* Guill et Perr (Combretaceae) against nematodes in naturally infected sheep. *Parasitol Res*, 112 : 2681-2688.

SORO L. C., MUNIER S., OCHO-ANIN ATCHIBRI A. L., GROSMAIRE L., MENUT C., MALAN K. A., PELISSIER Y., 2015 – Chemical composition of leaf essential oils of *Lippia multiflora* Mold. grown in savannah and forest area in the Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18 (1) : 154-160.

SORRENTI, S., 2017 – *Non-wood forest products in international statistical systems*. Rome, FAO, Non-wood Forest Products Series, 22.

SUNDARAMOORTHY S., BALABASKAR P., 2012 – Consortial effect of endophytic and plant growth promoting rhizobacteria for the management of early blight of tomato incited by Alternaria solani. *J. Plant Pathol. Microb.*, 3 (7).

SWIFT M. J., IZAC A.-M.N., VAN NOORDWIJK M., 2004 – Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? *Agr. Ecosyst. Environ*., 104 : 113-134.

TELIAS A., WHITE J. R., PAHL D. M., OTTESEN A. R., WALSH C. S., 2011 – Bacterial community diversity and variation in spray water sources and the tomato fruit surface. *BMC Microbiol*, 11 : 81.

TEN KATE K., LAIRD S. A. (eds.), 1999 – *The Commercial Use of Biodiversity: Access to Genetic Resources and Benefit Sharing*. Londres, Earthscan.

TILMAN D., WEDIN D., KNOPS J., 1996 – Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grasslands ecosystems. *Nature*, 379 : 718-720.

TILMAN D., KNOPS J., WEDIN D., REICH P., RITCHIE M., SIEMANN E., 1997 – The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, 277 : 1300-1302.

TILMAN D., CASSMAN K., MATSON P., NAYLOR R., POLASKY S., 2002 – Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418 : 671-677.

TONZIBO Z. F., CHALCHAT J. C., N'GUESSAN Y. T., 2008 – Chemical Composition of Essential Oils of *Ocimum canum* Sims from Côte d'Ivoire. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 11 (5) : 530-535.

TOURÉ D., KOUAMÉ P., BEDI G., DJAMAN A. J., GUESSSEND N., OUSSOU R., DINZEDI R., CHALCHAT J.-C., DOSSO M., TONZIBO F., 2014 – Terpenes, Antibacterial and Modulatory Antibiotic Activity of Essential Oils

from *Croton hirtus* L'Hér. (Euphorbiaceae) from Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17 (4) : 607-616.

TRAORÉ Y. A., BÉKRO Y. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUESSENND N. K., BOUA B. B., MÉITÉ S., 2014 – In vitro comparative screening of anti-inflammatory effect of crude extracts from *Cassia sieberiana* DC. (Ceasalpiniaceae) and *Khaya grandifoliola* C. DC. (Meliaceae). *Der Pharmacia Sinica*, 5 (6) :86-90.

TRAORÉ L., BOUA B. B., GUESSENND N. K., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2015 – In vitro antibacterial potential of glycosidic and aglyconic crude extracts of *Cassia sieberiana* dc. (cesalpiniaceae) and *Khaya grandifoliola* c.dc. (meliaceae): a comparative survey. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 6 (7) : 2728-2733.

TRENBATH B. R., 1993 – Intercropping for the management of pests and diseases. *Field Crop. Res*., 34 : 381-405.

TRUYENS S., WEYENS N., CUYPERS A., VANGRONSVELD J., 2015 – Bacterial seed endophytes: genera, vertical transmission and interaction with plants *Environ. Microbiol. Rep*., 7 : 40-50.

UEBT, 2012 – *Access and benefit sharing : understanding implications for industry*.

UEBT, 2016 – *Africa: Rules and practices on access and benefit sharing (ABS)*.

UEBT, 2017 – *Biodiversity-based innovation in the European Union. Key elements of EU Regulation 511/2014*.

UNCTAD, 2009 – *Guidelines for a methodology to support value chains for BioTrade products*. New York et Genève : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcbcc2008d1_en.pdf

UNCTAD, 2012 – *Guidelines for the sustainable management of BioTrade products: Resource assessment*. New York et Genève : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2012d1_en.pdf

UNCTAD, 2016 – *20 years of BioTrade: Connecting people, the planet and markets* : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2016d4_en.pdf

UNCTAD, 2018a – European Union. Non-Tariff Measures (NTMs) applicable to biodiversity and BioTrade Product: Personal care, food and phytopharma sectors, *Technical Fact Sheet* : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2018d8_en.pdf

UNCTAD, 2018b – United States of America. Non-Tariff Measures (NTMs) applicable to biodiversity and BioTrade Product: Personal care, food

and phytopharma sectors, *Technical Fact Sheet* : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2018d10_en.pdf

UNCTAD, 2018c – Switzerland. Non-Tariff Measures (NTMs) applicable to biodiversity and BioTrade Product: Personal care, food and phytopharma sectors, *Technical Fact Sheet* : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2018d9_en.pdf

UNCTAD, 2018d – Japan. Non-Tariff Measures (NTMs) applicable to biodiversity and BioTrade Product: Personal care, food and phytopharma sectors, *Technical Fact Sheet* : https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2018d7_en.pdf

UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTICS DATABASE (UN COMTRADE Database), *Harmonised System (HS) code 1211: Plants, plant parts for perfumery, pharmacy, etc. Description: Plants and parts of plants (including seeds and fruits), of a kind used primarily in perfumery, in pharmacy or for insecticidal, fungicidal or similar purposes, fresh or dried, whether or not cut, crushed or powdered*

VAN NOORDWIJK M., LAWSON G., SOUMARÉ A., GROOT J. J. R., HAIRIAH K., 1996 : Root distribution of trees and crops: competition and/or complementarity. *In* Ong C. K., Huxley P. W. (eds.), *Tree-Crop Interactions: A Physiological Approach*. Wallingford, CAB International : 319-364.

VAN NOORDWIJK M., LUSIANA B., 1998 : WaNuLCAS, a model of water, nutrient and light capture in agroforestry systems. *Agroforest. Syst.*, 43 : 217-242.

VANDERMEER J. H., 1989 – *The Ecology of Intercropping*, Cambridge, Cambridge University Press.

VANDERMEER J., VAN NOORDWIJK M., ANDERSON J., ONG C., PERFECTO I., 1998 – Global change and multi-species ecosystems : concepts and issues. *Agr. Ecosyst. Environ*., 67 : 1-22.

VERSCHAFFELT E., 1912 – Le traitement chimique des graines à imbibition tardive. *Rec. Trav. Bot. Neerl*., 9 : 401-435.

VILA M., VAYREDA J., GRACIA C., IBANEZ J. J., 2003 – Does tree diversity increase wood production in pine forests? *Oecologia*, 135 : 299-303.

WAHBI S., SANGUIN H., TOURNIER E., BAUDOIN E., MAGHRAOUI T., HAFIDI M., PRIN Y., GALIANA A., DUPONNOIS R., 2015 – Increasing the Role of Mycorrhizal Symbiosis in Plant-Plant Facilitation Process to Improve the Productivity and Sustainability of Mediterranean Agrosystems. *In* Arora N. K. (ed.), *Plant Microbes Symbiosis: Applied Facets*, 327 : 327-336. DOI : 10.1007/978-81-322-2068-8_17, © Springer India.

WELSH J. P., PHILIPPS L., BULSON H. A. J., WOLFE M., 1999 – Weed control for organic cereal crops. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference – Weeds, Brighton : 945-950.

XU X. H., SU Z. Z., WANG C., KUBICEK C. P., FENG X. X., MAO L. J., WANG J. Y., CHEN C., LIN F. C., ZHANG C. L., 2014 – The rice endophyte Harpophora oryzae genome reveals evolution from a pathogen to a mutualistic endophyte. *Sci. Rep.*, 4 : 5783.

YAO K., KONÉ M. W., BONFOH B., KAMANZI K., 2014 – Antioxidant activity and total phenolic content of nine plants from Côte d'Ivoire (West Africa). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4 (8) : 36-41.

ZABRI H., KODJO C., BENIE A., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J., BÉKRO Y.-A., 2008 – Phytochemical screening and determination of flavonoids in *Secamone afzelii* (Asclepiadaceae) extracts. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 2 (8) : 80-82.

ZIRIHI G. N., GRELLIER P., GUÉDÉ-GUINA F., BODO B., MAMBU L., 2005 – Isolation, characterization and antiplasmodial activity of steroidal alkaloids from *Funtumia elastica* (Preuss) Stapf. *Bioorganic et Medicinal Chemistry Letters*, 15 : 2637-2640.

Sites Internet

Accès et partage des avantages, Convention sur la diversité biologique, https://www.cbd.int/abs/

Center for the Promotion of Imports from Developing Countries (CBI) : www.cbi.eu

Commission européenne (Commerce) : http://ec.europa.eu/trade

FairWild : https://www.fairwild.org

Référentiel Cosmos, certification internationale pour les cosmétiques bio et naturels : https://www.cosmos-standard.org/

Initiative de renforcement des capacités pour l'APA : http://www.abs-initiative.info

PhytoTradeAfrica : http://www.phytotradeafrica.com

Swiss Import Promotion Programme (SIPPO) : www.sippo.ch

TRAFFIC : https://www.traffic.org/what-we-do/species/wild-plants/

UNCTAD BioTrade Initiative : www.biotrade.org

UNCTAD Integrated trade Intelligence Portal (i-TIP) : http://i-tip.unctad.org

Union for ethical biotrade (UEBT) : https://www.ethicalbiotrade.org

World Integrated Trade Solutions (WITS) : http://wits.worldbank.org

9. Annexes

Annexe 1 : L'union pour le biocommerce éthique (UEBT)

Le référentiel pour le biocommerce éthique (Ethical Biotrade Standard de l'UEBT) a été élaboré en 2007 et révisé en 2012 et en juillet 2020, avec pour objet de promouvoir les objectifs de la Convention sur la diversité biologique et les Objectifs de développement durable des Nations unies :

– approvisionnement en espèces végétales gérées de façon durable ;

– entretien ou restauration des écosystèmes sources ;

– achat des ingrédients naturels à un prix équitable ;

– respect des obligations juridiques et éthiques relatives à l'accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées et au partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation.

Le référentiel de l'UEBT est très utilisé pour l'achat d'ingrédients naturels dans l'industrie agroalimentaire, l'industrie cosmétique et le secteur des produits pharmaceutiques naturels. Il s'applique à toutes les étapes des chaînes de valeur, de la collecte ou la culture à la commercialisation, en passant par la recherche appliquée, le développement des produits et la fabrication.

L'UEBT prévoit une combinaison d'autoévaluation et d'audits internes et externes pour vérifier la conformité au référentiel pour le biocommerce éthique.

Les entreprises membres doivent adopter un système de gestion de la biodiversité, un plan avec des objectifs à court et à moyen terme et des méthodes de travail pour la mise en application de leurs résultats. Elles doivent présenter des rapports annuels sur les progrès accomplis, faire réaliser un audit externe tous les trois ans.

Ce n'est pas forcément une entreprise dans son intégralité qui est certifiée. La certification peut ne concerner que certaines chaînes de valeur. Les entreprises certifiées peuvent utiliser le logo d'adhésion à l'UEBT sur leurs supports de communication, mais pas sur les produits eux-mêmes.

Source : UEBT 2020, www.ethicalbiotrade.org

Annexe 2 : État de la recherche sur les usages médicinaux et pharmaceutiques, cosmétiques et de bien-être (huiles essentielles) des substances naturelles d'origine végétale (1. Introduction)

Références bibliographiques	Espèces concernées	Équipes, laboratoires impliqués dans les publications
Usages médicinaux et pharmaceutiques		
Études relatives à l'activité anti-oxydante de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		
AHOUA A. R. C., KONÉ M. W., KONAN A. G., TRA BI F. H., BONFOH B., 2012 – Antioxidant activity of eight plants consumed by great apes in Côte d'Ivoire. *African Journal of Biotechnology*, 11 (54) : 11732-11740. AZIZAH O., AMIN I., NAWALYAH A. G., ILHAM A., 2007 – Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chemistry*, 100 : 1523-1530. BAGUIA-BROUNE F. D. M., N'GAMAN-KOUASSI K. C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., VIRIEUX D., BÉKRO Y.-A., 2018 – Saponines des racines de *Securidaca longipedunculata* (Polygalaceae) : quantification et évaluation anti-oxydante. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 19 : 25-30. BIDIE A. P., NDJOKO K., ATTIOUA K. B., ZIRIHI G. N., N'GUESSAN J. D., DJAMAN A. J., KURT H., 2010 – Bio-guided Isolation of Antioxidant Compounds from *Chrysophyllum*	*Theobroma cacao L.* *Adenia lobata*, *Desmodium ascendes*, *Glyphea brevis*, *Palisota hirsuta*, *Secamone afzelii*, *Heterotis rotundifolia*, *Amaranthus hybridus*, *Ipomea batatas*, *Basella alba*, *Talinum triangulare*, *Colocasia esculenta*, *Solanum*	UFR Sciences de la nature, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de pharmacodynamie-Biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de biochimie, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie organique biologique, UFR SSMT ; université Félix Houphouët-Boigny École normale supérieure (ENS), département des sciences et technologie, Abidjan

perpulchrum, a Plant Used in the Ivory Coast Pharmacopeia. *Molecules*, 15 : 6386-6398. DIOMANDE A., YAO K., SYLLA Y., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., KONÉ M. W., 2018 – Pouvoir antioxydant et teneurs en composés phénoliques de deux espèces du genre Albertisia : *Albertisia cordifolia* (Mangenot et J. Miège) Forman et *Albertisia scandens* (Mangenot et J. Miège) Forman (Menispermaceae). *European Scientific Journal*, 14 (30) : 1857-7881. EHOUMAN E., KONÉ M. W., TRA BI F. H., BAKAYOKO A., 2015 – Iron Reducing and Radical Scavenging Activities of 13 Medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Pharmacognosy Journal*, 7 (5) : 266-270. ETEKPO S. D., N'GAMAN-KOUASSI C. C., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Antioxidant profiles of alcoholic tinctures from *Heterotis rotundifolia* (sm.) Jacq.-fél. (melastomacaceae) by dpph radical trapping. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical sciences*, 5 (10) : 39-45. KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y. M., 2012 – Quantification of total phenols and flavonoids of *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. (Papillionaceae) and projection of their antioxidant capacity. *Journal of Applied Biosciences*, 49 : 3355-3362. KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., 2011 – In vitro antioxidant activities of total flavonoids extracts from leaves and stems of *Adenia lobata* (Jacq.) Engl. (Passifloraceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 3 (1) :8-12. KONAN K. V., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUIFFREY P., VIRIEUX D., PIRAT J. L., BÉKRO Y. A., 2017 – Composition organique et activité anti-radicalaire de *Bombax costatum* de Côte d'Ivoire. *Série Pharm. Méd. Trad. Afr.*, 18 (2) : 21-27.	*scabrum*, *Corchorus olitorius*, *Basella alba* et *Hibiscus sabdariffa* *Ficus elasticoides*, *Ficus lyrata*, *Ficus umbelleta*, *Ficus thonningii*, *Ficus mucuso*, *Xylopia quintasii*, *Sherbournia calycina*, *Myrianthus libericus*, *Leea guineensis*, *Bersama abyssinica*, *Smeathmannia pubescens*, *Keetia venosa*, *Sapium ellipticum*, *Flacourtia indica*, *Vernonia guineensis*, *Cissus doeringii*, *Pouteria alnifolia* *Psorospermum febrifugum*,	INP-HB, laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de l'environnement et des énergies nouvelles (Lapisen), Yamoussoukro Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS)

KONAN M. K., KOFFI E. N., CISSE I., ADIMA A. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Phytochemical, nutritional and antioxidant capacity of five Ivorian edible leaves aqueous extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 6 (9) : 082-086. MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KONAN K. M., BÉKRO Y.-A., DJIÉ BI M. G., ZOMI BI T. J., MAMBO V., BOUA B. B., 2008 – Phytocompounds of the Extracts of Four Medicinal Plants of Côte d'Ivoire and Assessment of their Potential Antioxidant by Thin Layer Chromatography. *European Journal of Scientific Research*, 24 (2) : 219-228. MOUSSA D., KONAN K. M., KOFFI N. E., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Phytochemical screening and antioxidant profile of leave decoctions of five wild edible plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, 9 (2) : 724-729. N'DRI K., BOSSON A. K., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., NEMLIN J., BÉKRO Y.-A., 2009 – Chemical Composition and Antioxidant Activities of Essential Oils of *Xylopia aethiopica* (Dunal) a. Rich. *European Journal of Scientific Research*, 37 (2) : 311-318. N'GAMAN K. C. C., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉNIÉ A., GOORÉ BI S., 2009 –. Sur la Composition en métabolites secondaires et l'activité anti-oxydante d'extraits bruts de *Gmelina arborea* Roxb. (Verbanaceae) de Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest : analyse par chromatographie en couche mince. *European Journal of Scientific Research*, 36 (2) : 161-171. YAO K., KONÉ M. W., BONFOH B., KAMANZI K., 2014 – Antioxidant activity and total phenolic content of nine plants from Côte d'Ivoire (West Africa). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4 (8) : 36-41.	*Myrianthus arboreus*, *Rhynchosia buettneri*, *Beilschmiedia mannii*, *Solanum macrocarpum*, *Ceratotheca sesamoides*, *Cleome gynandra*, *Justicia galeopsis* *Mezoneuron benthamianum*, *Nauclea latifolia*, *Securidaca longepedunculata*, *Trichilia emetica*, *Margaritaria discoidea*, *Parkia biglobosa*, *Paullinia pinnata*	

ZABRI H., KODJO C., BENIE A., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J., BÉKRO Y.-A., 2008 – Phytochemical screening and determination of flavonoids in *Secamone afzelii* (Asclepiadaceae) extracts. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 2 (8) : 80-82.		
Études relatives à l'activité aphrodisiaque de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		
BOUA B. B., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., N'GAMAN K. C., DOGBO D. O., ÉHILÉ E. E., 2008 – Screening phytochimique et potentiel pharmacologique des feuilles de *Palisota hirsuta* (thunb.) K. Schum. (Commelinaceae) utilisées en Côte d'Ivoire dans le traitement traditionnel de la dysfonction érectile. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 11 : 231-246. BOUA B. B., BÉKRO Y.-A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., COULIBALY W. K., ÉHILÉ E. E., 2008 – Assessment of Sexual Stimulant Potential of Total Flavonoids Extracted from Leaves of *Palisota Hirsuta* Thunb. K. Schum (Commelinaceae). *European Journal of Scientific Research*, 22 (4) : 533-538. ROUMY V., HENNEBELLE T., ZAMBLE A., YAO J. D., SAHPAZ S., BAILLEUL F., 2008 – Letter : Characterisation and identification of spermine and spermidine derivatives in *Microdesmis keayana* and *Microdesmis puberula* roots by electrospray ionisation tandem mass spectrometry and high-performance liquid chromatography/ electrospray ionisation tandem mass spectrometry. *European Journal Of Mass Spectrometry*, 14 : 111-115.	*Palisota Hirsuta*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de biologie, amélioration des productions végétales (LBAPV), université Nangui Abrogoua
Études relatives à l'activité antibactérienne de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		

AHOUA A. R. C., KONAN A. G., BONFOH B., KONÉ M. W., 2015 – Antimicrobial potential of 27 plants consumed by chimpanzees (*Pan troglodytes verus* Blumenbach) in Ivory Coast. *Complementary and Alternative Medicine*, 15 : 383. BOLOU G. E. K., BAGRÉ I., OUATTARA K., DJAMAN A. J., 2011 – Evaluation of the Antibacterial Activity of 14 Medicinal Plants in Côte d'Ivoire. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 10 (3) : 335-340. GUESSAN B. G. L., KADJA A. B., COTTET K., LECOUVEY M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2018 – Bio-guided anti-cariogenic and phytochemical valorization of Guiera senegalensis and *Pseudocedrela kotschyi* stem extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 12 (28) : 500-507. KAMANZI K. A., KONÉ M. W., TERREAUX C., TRAORÉ D., HOSTETTMANN K., DOSSO M., 2002 – Evaluation of the Antimicrobial Potential of Medicinal Plants from the Ivory Coast. *Phytotherapy Research*, 16 : 497-502. KONÉ W. M., KAMANZI K. A., KACOU-N'DOUBA A., DOSSO M., 2007 – Evaluation of 17 medicinal plants from northern Côte d'Ivoire for their in vitro activity against *Steptococcus Pneumoniae. Afr. J. Trad. CAM*, 4 (1) : 17-22. N'GUESSAN J. D., DINZEDI M. R., GUESSENND N., COULIBALY A., DOSSO M., DJAMAN A. J., GUÉDÉ-GUINA F., 2007 – Antibacterial activity of the aqueous extract of *Thonningia sanguinea* against Extended-Spectrum-β-Lactamases (ESBL) producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 6 (3) : 779-783. SANOGO Y., GUESSENND N. K., TRA BI H. F., KOUADIO N. J., KONAN F. K., BAMBA M., DANHO N., BAKAYOKO A., YAO K.,	*Acacia polyacantha*, *Alternantheria pungens*, *Anidra inermis*, *Asparagus africanus*, *Combretun molle*, *Cussonia aborea*, *Danielli oliveri*, *Entada abyssinica*, *Erythrina senegalensis*, *Garcinia afzelii*, *Keetia hispida*, *Phyllanthus muellerianus*, *Piliostigma thonningii*, *Pseudarthria hookeri*, *Terminalia schimperiana*, *Uapaca togoensis*, *Waltheria lanceolata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Thonningia*	Laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), Abidjan Laboratoire de microbiologie et de virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Laboratoire de biochimie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de botanique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie organique biologique, UFR SSMT, université Félix Houphouët Boigny Laboratoire de mathématiques physique chimie, université Jean Lorougnon Guedé, Daloa UFR Sciences de la nature, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua

DOSSO M., 2016 – Évaluation *in vitro* de l'activité des écorces de tige de *Anogeissus leiocarpus* (DC) Guill. et Perr. (Combretaceae) sur des bactéries responsables de maladies courantes en Afrique et criblage phytochimique. *Int. J. Biol. Chem. Sci*., 10 (3) : 1139-1152. TOURÉ D., KOUAMÉ P., BEDI G., DJAMAN A. J., GUESSSEND N., OUSSOU R., DINZEDI R., CHALCHAT J.-C., DOSSO M., TONZIBO F., 2014 – Terpenes, Antibacterial and Modulatory Antibiotic Activity of Essential Oils from *Croton hirtus* L'Hér. (Euphorbiaceae) from Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17 (4) : 607-616. TRAORÉ L., BOUA B. B., GUESSENND N. K., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2015 – In vitro antibacterial potential of glycosidic and aglyconic crude extracts of *Cassia sieberiana* dc. (cesalpiniaceae) and *Khaya grandifoliola* c.dc. (meliaceae) : a comparative survey. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 6 (7) : 2728-2733.	*sanguinea*, *Cassia sieberiana*, *Khaya grandifoliola*, *Croton hirtus*, *Tristemma coronatum et Beilschmiedia mannii*, *Guiera senegalensis* et *Pseudocedrela kotschyi*	Laboratoire CSPBAT, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, CNRS UMR 7244, France

Études relatives à l'activité anticancéreuse de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire

KABRAN G. R. M., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M, SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE A., MEUDEC E., BÉKRO Y. A., 2017 – UPLC-MS Quantification and Anticancer Potential of *Ximenia Americana* Hydro-Acetonic Crude Extract Leaves. *Der Chemica Sinica*, 8 (1) :70-74. KOUASSI K. C., SOROKINA E. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – UV-Visible spectrophotometric detection of Solanum aethiopicumhexanic and n-butanolic excerpts and their anticancer activity monitored by flow cytometry and microscopy. *Journal of Biomedical and Pharmaceutical Research*, 5 (3) : 28-39. N'GAMAN K. C. C., KABRAN G. R. M., KADJA B. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., PIRAT J. L., LECOUVEY M., SAINTE-CATHÉRINE O., SOMMERER N., VERBAERE Z., MEUDEC E., BÉKRO Y.-A., 2014 – ULPC-MS/MS phenolic quantification and in vitro anticancer potential of *Gmelina arborea* Roxb. (Verbenaceae). *Der Chemica Sinica*, 5 (6) :13-17.	*Ximenia Americana*, *Gmelina arborea*, *Ageratum conyzoïdes*, *Anthocleista djalonensis*, *Baphia nitida*, *Combretum paniculatum*, *Desmodium adscendens*, *Mallotus oppositifolius*, *Monodora myristica*, *Nymphaea lotus*, *Piper guineense*, *Ximenia americana*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), CSPBAT, UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France Plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), Université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France Organic Synthesis Laboratory, faculté des sciences physiques, mathématiques et naturelles, département de chimie organique, université russe de l'Amitié des peuples, Moscou, Russie

Études relatives à l'activité anti-inflammatoire de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		
KOUADIO F., KANKO C., JUGE M., GRIMAUD N., JEAN A., N'GUESSAN Y. T., PETIT J. Y., 2000 – Analgesic and Anti-inflammatory Activities of an Extract from *Parkia biglobosa* used in Traditional Medicine in the Ivory Coast. *Phytother. Res*., 14 : 635 – 637. TRAORÉ Y. A., BÉKRO J. A., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., GUESSENND N. K., BOUA B. B., MÉITÉ S., 2014 – In vitro comparative screening of anti-inflammatory effect of crude extracts from *Cassia sieberiana* DC. (Ceasalpiniaceae) and *Khaya grandifoliola* C. DC. (Meliaceae). *Der Pharmacia Sinica*, 5 (6) :86-90.	*Parkia biglobosa*, *Cassia sieberiana et Khaya grandifoliola*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles, UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), CSPBAT, UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France. Plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France. Département de bactériologie et virologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Département de biochimie fondamentale et unité clinique de toxicologie, phytochimie et métabolomique, institut Pasteur de Côte d'Ivoire
Études relatives à l'activité anti-parasitaire de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		
ATTIOUA B., WENIGER B., CHABERT P., 2007 – Antiplasmodial Activity of Constituents Isolated from *Croton lobatus*. *Pharmaceutical Biology*, 45 (4) : 263-266.	*Anogeissus leiocarpus*, *Croton lobatus*,	Laboratoire de botanique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny

ATTIOUA B., YEO D., LAGNIKA L., HARISOLO R., ANTHEAUME C., WENIGER B., KAISER M., LOBSTEIN A., VONTHRON-SÉNÉCHEAU C., 2012 – In vitro antileishmanial, antiplasmodial and cytotoxic activities of a new ventiloquinone and five known triterpenes from *Parinari excelsa*. *Pharmaceutical Biology*, 50 (7) : 801-806. SORO D., KONÉ W. M., BONFOH B., DRO B., TOILY K. B., KAMANZI K., 2013 – In vivo anthelmintic activity of *Anogeissus leiocarpus* Guill et Perr (Combretaceae) against nematodes in naturally infected sheep. *Parasitol Res*, 112 : 2681-2688. ZIRIHI G. N., GRELLIER P., GUÉDÉ-GUINA F., BODO B., MAMBU L., 2005 – Isolation, characterization and antiplasmodial activity of steroidal alkaloids from *Funtumia elastica* (Preuss) Stapf. *Bioorganic et Medicinal Chemistry Letters*, 15 : 2637-2640. KAMANZI K. A., SCHMID C., BRUN R., KONÉ M. W., TRAORÉ D., 2004 – Antitrypanosomal and antiplasmodial activity of medicinal plants from Côte d'Ivoire. *Journal of Ethnopharmacology*, 90 : 221-227. PENALI L., MULHOLLAND D. A., TANO K. D., CHEPLOGOI P. K., RANDRIANARIVELOJOSIA M., 2007 – Low antiplasmodial activity of alkaloids and amides from the stem bark of *Zanthoxylum rubescens* (rutaceae). *Parasite*, 14 : 161-164.	*Enantia polycarpa*, *Funtumia elastica*, *Parinari excelsa*, *Zanthoxylum rubescens*	Laboratoire de pharmacodynamie biochimique, UFR Biosciences, université Félix Houphouët-Boigny UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny UFR Sciences de la nature, Université Nangui Abrogoua Institut Pasteur de Côte d'Ivoire Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), Unité de pharmacognosie, faculté de pharmacie, université de Strasbourg, France Institut de chimie, UMR 7177, université de Strasbourg, CNRS, Strasbourg, France Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire, institut des sciences biomédicales appliquées, Cotonou, Bénin Department of Medical Parasitology and Infection Biology, Swiss Tropical and Public Health Institute, Bâle, Suisse Natural Products Research Group, School of Chemistry and Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa. Department of Chemistry, Egerton University, Njoro, Kenya. Unité de recherche sur le paludisme, institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo

		School of Biomedical and Molecular Sciences, University of Surrey, Guildford, Grande-Bretagne
Études relatives à l'activité anti-hémorroïdaire de substances naturelles d'origine végétale en Côte d'Ivoire		
MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BOUA B. B., DIABY A., BÉKRO Y.-A., 2012 – Screening phytochimique bio guidé et évaluation *in vitro* des propriétés purgatives de *Anchomanes difformis* (Blume) Engl., une plante utilisée en Côte d'Ivoire dans le traitement folklorique de la constipation. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 9 : 20-26. OUATTARA L. H., KABRAN G. R. M., KADJA A. B., TANO M. B., MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Étude phytochimique et activité anti-oxydante d'extraits de plantes de Côte d'Ivoire utilisées dans le traitement traditionnel des hémorroïdes. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 15 (4) : 881-893.	*Anchomanes difformis*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua
Études relatives à l'activité de substances naturelles d'origine végétale de Côte d'Ivoire comme anti-hypertenseurs		
N'GUESSAN A. H. O., DÉLIKO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – Teneurs en composés phénoliques de 10 plantes médicinales employées dans la tradithérapie de l'hypertension artérielle, une pathologie émergente en Côte d'Ivoire. *Revue de génie industriel*, 6 : 55-61. BOUA B. B., KOUASSI K. C., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., KOUAMÉ B. A., BÉKRO Y.-A., 2013 – Études chimique et pharmacologique de deux plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle à Assoumoukro (Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 97 (3) : 448-462. MAMYRBEKOVA-BÉKRO J. A., BOUA B. B., KOUASSI K. C., BÉKRO Y.-A., 2012 – Sur l'analyse qualitative et pharmacologique de 2 plantes	*Morinda lucida*, *Solanum aethiopicum*, *Solenostemon monostachyus*, *Trema guineensis*, *Sida acuta*, *Paullinia pinnata*, *Ocimum gratissimum*, *Blighia unijugata*, *Vernonia*	Laboratoire de chimie bio organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua

antihypertensives utilisées à N'gramanssabo en Côte d'Ivoire. *Revue Nature et Technologie. Catégorie B : Sciences agronomiques et biologiques*, 8 : 2-12. N'GUESSAN H. A., DAGO C. E. D., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2011 – CCM d'extraits sélectifs de 10 plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 66 (4) : 575-585.	*colorata*, *Alchornea cordifolia*, *Fagara macrophylla*, *Milicia excelsa* et *Musa paradisiaca*	
Usages cosmétiques		
MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., AKAFFOU S., BÉKRO Y.-A., 2009 – Caractérisation de la matière grasse extraite des amandes de *Afzelia africana* (Fabaceae-Caesalpinioideae) de Côte d'Ivoire. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 13 : 191-198. KATOU S. Y., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BAMBA S., KONAN M. K., AKAFFOU D. S., BÉKRO Y.-A., 2017 – Physicochemical Analysis and Characterization of the Lipid Fraction from Côte d'Ivoire *Myrianthus Arboreus* (Cecropiaceae) Seeds. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 7 (1) : 16-22.	*Afzelia africana* et *Myrianthus Arboreus*	Laboratoire de Chimie Bio Organique et de Substances Naturelles (LCBOSN), UFR SFA, Université Nangui Abrogoua Laboratoire de génétique, UFR SN, université Nangui Abrogoua UFR Agroforesterie, université Jean Lorougnon Guédé, Daloa
Huiles essentielles		

KONAN N. S., KOUAME B. A., BOSSOH A. M., MAMYRBEKOVA-BÉKRO A. M., KONAN K. M., NEMLIN J. G., PIRAT J.-L., BÉKRO Y.-A., 2011 – Étude chromatographique et activité anti-oxydante de l'huile essentielle de *Afraegle paniculata* (Rutaceae). *European Journal of Scientific Research*, 63 (4) : 482-488. KONAN N. S., KOUAMÉ B. A., KONAN K. M., MAMYRBÉKOVA-BÉKRO J. A., BÉKRO Y.-A., 2016 – Analyse organique GC/MS de l'huile essentielle de *Melanthera scandens* récolté à Azaguié en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17 (1) : 231-235. OUSSOU K. R., KANKO C., GUESSEND N., YOLOU S., KOUKOUA G., DOSSO M., N'GUESSAN Y. T., FIGUEREDO G., CHALCHAT J.-C., 2004 – Activités antibactériennes des huiles essentielles de trois plantes aromatiques de Côte d'Ivoire. *C. R. Chimie*, 7 : 1081-1086. SORO L. C., MUNIER S., OCHO-ANIN ATCHIBRI A. L., GROSMAIRE L., MENUT C., MALAN K. A., PELISSIER Y., 2015 – Chemical composition of leaf essential oils of *Lippia multiflora* Mold. grown in savannah and forest area in the Ivory Coast. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18 (1) : 154-160. TONZIBO Z. F., CHALCHAT J. C., N'GUESSAN Y. T., 2008 – Chemical Composition of Essential Oils of *Ocimum canum* Sims from Côte d'Ivoire. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 11 (5) : 530-535.	*Lippia multiflora*, *Ocimum canum*, *Afraegle Paniculata*, *Ocimum gratissimum*, *Monodora myristica*, *Melanthera scandens*	Laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire (Lanusa) UFR STA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA, université Nangui Abrogoua Laboratoire de chimie organique structurale, UFR SSMT, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de chimie analytique, UFR SPB, université Félix Houphouët-Boigny Laboratoire de bactériologie, institut Pasteur de Côte d'Ivoire Station de recherche du Centre national de recherches agronomique, Cocody Faculté de sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Montpellier, France Institut des biomolécules Max Mousseron, université de Montpellier, CNRS, ENSCM, France Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM), Montpellier, France

Annexe 3 : Institutions impliquées dans la recherche sur les substances naturelles d'origine végétale

Institutions de Côte d'Ivoire	Institutions partenaires à l'étranger
Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan UFR Biosciences Laboratoire de biochimie, UFR Biosciences Laboratoire de botanique Laboratoire de pharmacodynamie Biochimique Laboratoire de chimie analytique, UFR SPB Laboratoire de chimie organique biologique, UFR SSMT Université Nangui Abrogoua, Abidjan Laboratoire de chimie bio-organique et de substances naturelles (LCBOSN), UFR SFA Laboratoire de physiologie, pharmacologie et de phytothérapie (L3P), UFR SFA Laboratoire de biologie amélioration des productions végétales (LBAPV) Laboratoire de génétique, UFR SN Laboratoire de nutrition et de sécurité alimentaire (Lanusa) UFR STA UFR Sciences de la nature Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Abidjan : Département de bactériologie et virologie Département de biochimie fondamentale et unité clinique de Toxicologie Laboratoire de bactériologie Laboratoire de microbiologie et de virologie INP-HB, laboratoire de procédés industriels, de synthèse, de	Université de Strasbourg : Institut de Chimie, UMR 7177, Université de Strasbourg, CNRS, Strasbourg, France Unité de pharmacognosie, faculté de pharmacie, université de Strasbourg, France Université de Montpellier : Faculté de sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Montpellier Institut des biomolécules Max Mousseron, université de Montpellier, CNRS, ENSCM Laboratoire architectures moléculaires et matériaux nanostructurés (AM2N), Institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, université de Montpellier et École nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM) Plateforme Polyphénols, UMR SPO, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), Université de Montpellier, Montpellier SupAgro, France Laboratoire de chimie bio-organique et structurale (LCBS), CSPBAT, UMR 7244 CNRS, université Paris-XIII Sorbonne-Paris-Nord, France Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire, Institut des sciences biomédicales appliquées, Cotonou, Bénin Natural Products Research Group, School of Chemistry and Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, Afrique du Sud Department of Chemistry, Egerton University, Njoro, Kenya Department of Medical Parasitology and Infection Biology, Swiss Tropical and Public Health Institute, Bâle, Suisse Organic Synthesis Laboratory, faculté des sciences physiques, mathématiques et naturelles, département de chimie organique,

l'environnement et des énergies Nouvelles (Lapisen), Yamoussoukro École normale supérieure (ENS), département des sciences et technologie, Abidjan Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), Abidjan Université Jean Lorougnon Guedé, Daloa Laboratoire de mathématiques physique chimie Unité de formation et de recherche agroforesterie Centre national de recherche agronomique, Cocody	université russe de l'Amitié des peuples, Moscou, Russie School of Biomedical and Molecular Sciences, University of Surrey, Guildford, United Kingdom Unité de recherche sur le paludisme, institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo