



C2D 2016-2020

Volet N°2 renforcement des capacités de recherche du projet AMRUGE-CI 2 (Appui à la Modernisation et à la Réforme des Universités et Grandes Ecoles de Côte d'Ivoire)

Dossier de candidature

Partenariat rénové pour la **Re**cherche
au **Se**rvice du **D**éveloppement
de la **C**ôte d'**I**voire
(**PReSeD-CI 2**)



1. Fiche de présentation

N° du projet (réservé à l'IRD)	Reçu le (ne rien inscrire) :

PNR concerné : **Biodiversité et conservation des écosystèmes (Pôle Environnement)**

Acronyme du projet : **ReVaTéné** - (Réhabilitation et Valorisation du dispositif de Téné)

Titre complet du projet : **Réhabilitation du dispositif de Téné en vue de la Valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques des forêts semi-décidues de Côte d'Ivoire.**

Equipe coordinatrice en Côte d'Ivoire :

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE HOUPHOUËT-BOIGNY (INP-HB), YAMOUSSOUKRO

❖ **DFR Forêts et Environnement (FOREN)**

(1) ZO-BI Irié Casimir, Docteur Maître-Assistant.

Ecologie forestière, Dendrométrie et Analyse des données écologiques.

iczobi@gmail.com

iriezobi@inphb.edu.ci

Tél. +225 08 06 28 00

+225 40 37 27 37

Adresse : BP. 2661 Yamoussoukro - Côte d'Ivoire

Nom du coordonnateur : **Dr. ZO-BI Irié Casimir,**

Maître-Assistant.

Autres équipes associées :

- **En Côte d'Ivoire**

UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT-BOIGNY (UFHB)

❖ **UFR Biosciences - Laboratoire de Botanique**

KASSI N'Dja Justin Kevin, Docteur Maître de Conférences
Ecologie forestière, Gestion des ressources naturelles, Phytosociologie.

kassindja@yahoo.fr

Tél. +225 07 21 84 92

+225 01 21 54 62

Adresse : 22 BP 582 Abidjan 22

SOCIETE DE DEVELOPPEMENT DES FORETS (SODEFOR)

❖ **Direction technique / Sous-direction des Projets**

YEBOA Koffi Alexis, Docteur, Economie forestière.
Changement climatique, Gestion des ressources naturelles.

nananyeboa@yahoo.fr

Tél. +225 07 79 56 49

+225 03 59 40 47

Adresse : 01 BP 3770 Abidjan 01

A l'étranger

- **En France**

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT (CIRAD).

❖ **UMR Écologie des Forêts de Guyane (EcoFoG)**

(1) HERAULT Bruno, Docteur HDR, Responsable d'UMR
Biodiversité, Changement climatique, Statistiques et probabilités

buno.herault@cirad.fr

Bruno.Herault@ecofog.gf

Tél. +594 6 94 42 38 18

Adresse : BP. BP 701 Aurelie.Dourdain@ecofog.gf

97387 Kourou, Cedex Guyane

(2) DOURDAIN Aurélie, Docteur HDR.
Géomatique et Système d'Informations Géographiques
arelie.dourdain@ecofog.gf
Tél. +594 6 94 42 38 18
Adresse : BP. BP 701
97387 Kourou, Cedex Guyane

❖ **UPR Biens et Services des Ecosystèmes Forestiers tropicaux (B&SEF) -
Département Environnements et Sociétés du CIRAD**

(3) GOURLET-FLEURY Sylvie, Docteur HDR, Responsable CoforChange.
Etude d'impacts des perturbations anthropiques sur la structure et le
fonctionnement des forêts tropicales denses humides
sylvie.gourlet-fleury@cirad.fr
Tél. +33 (0)4 67 59 37 33
Adresse : TA C-105 / D / Campus International de Baillarguet.
34398 Montpellier Cedex 5 - France

(4) CORNU Guillaume, Ingénieur en Informatique Scientifique.
Développement de logiciels, récupération, traitement, et représentation
graphique de données scientifiques.
guillaume.cornu@cirad.fr
Tél. +33 (0)4 67 59 38 83
Adresse : TA C-105 / D / Campus International de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5 - France

(5) BERTAULT Jean-Guy, Docteur HDR.
Sylviculture, Inventaire et aménagement forestier, Techniques d'exploitation
forestière à faibles impacts.
jean-guy.bertault@cirad.fr
Tél. +33 (0)4 67 59 37 26
Adresse : TA C-105 / D / Campus International de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5 - France

- **Au Togo**

UNIVERSITES DE LOME (TOGO)

❖ **Faculté des Sciences - Laboratoire de botanique et Ecologie végétale**

KOKOU Kouami, Professeur Titulaire du CAMES.
Ecologie forestière, Inventaire forestier et Gestion des Ressources Naturelles.
Adresse : BP 1515 LOME, TOGO
N° de téléphone : +228 22 25 50 94 / Fax : +228 22 21 85 95
kokoukouami@hotmail.com

Disciplines impliquées : Sylviculture, Ecologie forestière, Sciences de l'environnement, Modélisation.

Mots-clés (maximum 5) : Biodiversité, Biomasse, Feux de forêts, Reconstitution des stocks, Dispositif de Téné.

2. Résumé (1 page maximum)

Le rôle des forêts tropicales dans les processus de développement durable renvoie à des problématiques complexes, qui relèvent d'engagements aux niveaux national, régional et international. Parmi ces engagements on peut citer la valorisation des biens et services écosystémiques pour améliorer les conditions d'existence des populations locales, la conservation de la biodiversité, la préservation de la fertilité des sols et l'adaptation aux changements climatiques. Pour satisfaire ces engagements, la Côte d'Ivoire a défini en 1966, un domaine forestier permanent de l'Etat composé de 231 forêts classées dont la gestion a été confiée à la Société de Développement des Forêts (SODEFOR).

Mais la SODEFOR manque encore de connaissances précises sur le fonctionnement et la gestion durable des forêts naturelles. Pour pallier ce manque d'informations, elle a installé en 1978, trois dispositifs de recherche sylvicole (Mopri, Irobo et Téné) en forêts naturelles humides. Ceci a été possible avec l'appui technique du Département Forêts du CIRAD. Mais, faute de moyens financiers, ces dispositifs ont été très peu valorisés depuis 1994, surtout celui de Téné qui reste à ce jour le moins étudié. En effet, ce dernier dispositif a été parcouru par des feux de forêts en 1984, et plus récemment en janvier 2016.

Dans le contexte actuel du réchauffement climatique, la situation du dispositif de Téné est idéale pour comprendre les effets induits par l'augmentation potentielle future de la fréquence des feux de forêt en région tropicale, d'où l'importance d'acquérir des informations précises sur la dynamique de reconstitution des stocks. De plus, la proximité géographique du site avec l'INP-HB (environ 70 km) en fait potentiellement une Forêt d'Enseignement pour la formation des élèves-ingénieurs forestiers, et une Station de Recherche forestière pour les scientifiques.

Fort de ce potentiel scientifique, le projet de Réhabilitation et de Valorisation du dispositif de Téné (ReVaTéné) vise à évaluer les impacts, sur le court, moyen et long terme, des feux de forêts et des choix sylvicoles à la fois sur la biodiversité et l'évolution des stocks ligneux (volume et biomasse) dans le dispositif de Téné. Pour ce faire, le projet comprend 4 volets ou packages, à savoir :

- Volet 1 - Réhabiliter et compléter les équipements du dispositif de Téné. Ce premier volet permettra de rénover entièrement certains équipements de la base vie de Téné pour permettre d'accueillir à la fois 15 étudiants et 5 chercheurs. Aussi, l'installation de nouveaux équipements scientifiques améliorera la qualité de la formation des étudiants, et la fiabilité des travaux de recherche menés sur le site.
- Volet 2 - Consolider et développer le potentiel scientifique du dispositif de Téné. Ce second volet permettra de faire la promotion du dispositif de Téné en reconstituant l'historique du site (bibliographie et données d'inventaires de 1978 à 1994). Ces informations seront enrichies par la disponibilité des données de l'inventaire exhaustif de la végétation.
- Volet 3 - Etudier la dynamique de reconstitution des stocks ligneux dans le dispositif de Téné. Ce troisième volet permettra d'évaluer la variation du volume de bois d'œuvre entre 1978 et 1994, et d'élaborer une typologie fonctionnelle des essences commerciales à Téné. Les relations "diamètre-hauteur" seront également définies et la biomasse aérienne sera cartographiée.
- Volet 4 - Etudier les impacts à court et long terme des feux de forêts sur le dispositif de Téné. Ce quatrième et dernier volet permettra de construire la carte des feux de forêts de 2016, et de modéliser l'impact de ces feux de forêts sur la distribution spatiale de la biomasse à Téné.

La diversité et la complémentarité des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du projet contribueront à créer une plateforme scientifique pour définir des règles simples de conservation de la biodiversité et de gestion durable des forêts humides semi-décidues. Pour ce faire, l'INP-HB, coordonnateur du projet, avec l'UFHB et la SODEFOR bénéficieront de l'appui scientifique et technique du CIRAD et de l'Université de Lomé pour obtenir les résultats concrets et livrables attendus.

Les parties 3 à 8 ne doivent pas dépasser 20 pages

3. Contexte

L'une des principales conclusions sur le bilan de la situation des forêts dans le monde (FAO, 2009) est qu'il existe une très forte corrélation entre le développement économique des pays et la situation des forêts. La Côte d'Ivoire dont le développement économique et social repose essentiellement sur l'agriculture est une parfaite illustration de cette assertion. En effet, sa croissance économique s'est particulièrement accélérée depuis les années 1970, et elle se caractérise surtout par le changement rapide de l'usage des sols, la déforestation et la dégradation des forêts naturelles humides. Ainsi, la couverture forestière du pays est passée de 16 millions d'hectares en 1960 à 2,7 millions d'hectares en 2005. Ce rythme correspond à l'un des taux annuels de déforestation les plus élevés au monde, soit 3,5% sur la période 1980 - 2008 (SOFRECO, 2009). La crise socio-politique des années 2000 à 2010 a accentué la tendance en décuplant la pression sur les forêts classées, les parcs et les aires protégées due à (i) l'expansion de l'agriculture, (ii) l'exploitation anarchique au-delà des capacités de renouvellement des ressources ligneuses, (iii) la production de bois de feu et de charbon de bois, et (iv) les feux de brousse incontrôlés. Dans les faits, la sauvegarde et la gestion durable des forêts n'ont pas été une priorité dans cet ambitieux projet de développement ivoirien. Force est donc de constater que le domaine forestier de l'Etat a souvent été considéré comme une source inépuisable de ressources ligneuses, et surtout une réserve de sols fertiles pour l'agriculture ; notamment pour les cultures de rente (cacao principalement, hévéa, palmier à huile) et les cultures vivrières itinérantes (riz, igname). L'enquête menée par Harmand *et al.* (2015) fait ressortir qu'au cours des deux dernières décennies, la stratégie d'appropriation foncière a entraîné un important développement de l'agriculture dans les forêts classées, le domaine forestier permanent de l'Etat. Les aires protégées n'ont pas été épargnées par cette expansion de l'agriculture et la faune sauvage a également été surexploitée dans ces espaces de conservation.

D'après l'étude préparatoire du REDD (2013), le rythme moyen d'extension de la cacaoyère de 1990 à 2011 est estimé à 69.000 ha/an, soit plus de 1,5 millions d'hectares de cacaoyères qui se sont ajoutés aux 1,5 millions d'hectares déjà existants. Au moins 80% de ces nouvelles plantations ont été créées suite à la destruction de forêts naturelles. Les caféières, quant à elles, couvriraient une superficie estimée à 650.000 ha en 2010. En 2002, il existait environ 140.000 ha d'hévéa dont 100.000 ha de plantations paysannes. En 2013, ces plantations paysannes couvriraient au moins 400.000 ha, et les plantations privées 50.000 ha. Le rythme considérable de plantation d'hévéa par les paysans (plus de 20.000 ha/an en 11 ans) reste à vérifier, mais il indique une grande capacité des acteurs ruraux à mettre en place des plantations d'arbres. Le palmier à huile couvre 245.000 ha et il est prévu de créer environ 160.000 ha de nouvelles plantations d'ici 10 ans.

Ces dynamiques indiquent la nécessité actuelle d'une solide planification territoriale pour fixer dans l'espace la place de l'agriculture et ses différentes formes de production par rapport à la ville, aux parcs et aux forêts classées. Pour ces forêts classées, le développement agricole rapide pose prioritairement le défi de promouvoir l'ensemble des biens et services écosystémiques comme moyen de conservation de la biodiversité et d'atténuation de la dégradation et de la réduction des surfaces boisées. En effet, des modifications climatiques ont déjà été enregistrées dans un certain nombre de régions de la Côte d'Ivoire, avec une rupture nette depuis la fin des années 1960 et le début des années 1970 (Brou, 2005). Ces modifications affectent aussi bien la quantité totale de pluie annuelle que sa répartition saisonnière, y compris la limite entre les zones à pluviométrie bimodale et monomodale (Noufé *et al.*, 2011). Dans leur réalité et dans leur perception sociale, les modifications climatiques influent sur le couvert végétal dans son ensemble, c'est-à-dire la couverture forestière et les exploitations agricoles (Brou *et al.*, 2005). Par conséquent, la couverture végétale aurait fortement évolué du fait des dynamiques de déforestation et de mise en culture, en particulier sur les plateaux et dans les bas-fonds, occasionnant des phénomènes d'érosion. Ce sont donc toutes les conditions d'infiltration de l'eau et de ruissellement qui auraient été modifiées sur l'ensemble de la zone forestière. Ainsi, les évolutions climatiques, les changements du couvert végétal des plateaux, l'aménagement des bas-fonds et des cours d'eau se conjugueraient pour modifier significativement les écoulements et la dynamique de réalimentation des

nappes phréatiques (Soro *et al.*, 2006). C'est dans ce contexte de développement rapide de l'agriculture aux dépens d'équilibres écologiques que la recherche forestière a plus que jamais besoin d'être encouragée et soutenue par des initiatives en faveur de la promotion des biens et services écosystémiques et de la conservation de la biodiversité.

Les premières activités de recherche forestière en Côte d'Ivoire ont été initiées en 1929 par le Service Forestier rattaché à la Direction Générale de l'Agriculture d'Outre-Mer Française. Elles ont essentiellement porté sur la connaissance de la flore et de la végétation ivoiriennes, la mise en place d'essais sylvicoles avec des essences locales de bois d'œuvre en utilisant diverses techniques allant des plantations serrées sous forêt, aux méthodes de "recrû" et l'installation d'un dispositif de gestion des feux de brousse en zone soudanienne à Kokondékro (dispositif toujours existant). Parallèlement aux programmes de développement agricole et forestier, la recherche forestière a été peu à peu institutionnalisée. La section de la recherche forestière d'Abidjan fut créée en 1950, puis celle de Bouaké en 1955. Ces deux sections ont été regroupées en 1960 lors de l'accession à l'indépendance de la Côte d'Ivoire pour devenir le Service de Recherche Forestière et Piscicole au sein du Ministère de l'agriculture. Celui-ci a ensuite été remplacé en 1962 par le Centre Technique Forestier Tropical de Côte d'Ivoire (CTFT-CI). Le CTFT-CI a été créé dans le cadre de la convention générale sur la Recherche Scientifique avec la France. Les activités de recherches d'alors étaient conduites selon trois axes majeurs : la sylviculture des principales essences de bois d'œuvre en plantation, la détermination des propriétés physiques et mécaniques des essences de bois d'œuvre, et le développement piscicole.

Avec la création de la Société de Développement des Forêts (SODEFOR) en 1966 et la réalisation des reboisements intensifs, de nouveaux programmes de recherche voient le jour pour soutenir le développement forestier à travers l'amélioration du matériel végétal, la malherbologie, la défense des cultures, et l'aménagement des forêts naturelles. Mais au début des années 1990, la réduction drastique de l'enveloppe budgétaire alloué à la recherche a conduit à la rupture du mandat de gestion des institutions ivoiriennes de recherche agronomique et forestière par le CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, créé en 1985 et intégrant l'ex CTFT-France). En 1992, l'on assiste alors à la création de nouvelles institutions nationales, à savoir l'IDEFOR (Institut des Forêts) et l'IDESSA (Institut des savanes) sur les cendres des anciennes institutions dont le CTFT-CI, l'IRCA, l'IRCC, l'IRHO, l'ITEMVT et l'IRFA. Le Département Forêts de l'Institut de Développement des Forêts (IDEFOR/DFO) regroupait les activités de recherche forestière en étroite collaboration avec la SODEFOR.

En 1998, sous l'égide de la banque mondiale, la recherche agronomique a été totalement restructurée en une seule entité semi-privée, le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) où les activités sectorielles, autrefois séparées en départements (café-cacao, fruits et agrumes, forêt, etc...) ont été regroupées dans des programmes spécifiques. Les activités de recherche forestière ont alors été intégrées dans divers programmes tels que "Systèmes agraires en zone de forêt", "Systèmes agraires en zone de savane", etc. Malheureusement, ces programmes de recherche ne prenaient pas suffisamment en compte les préoccupations traditionnelles du secteur forestier. Certaines préoccupations relatives à la recherche appliquée ont momentanément été prises en compte par la SODEFOR : la sylviculture et l'amélioration génétique d'essences forestières de plantation. Cette situation temporaire a contribué à combler un vide mais elle n'a pas amélioré la lisibilité de la recherche forestière ivoirienne en tant qu'entité institutionnelle. Depuis 2008, un programme de recherche intitulé "Forêt et Environnement" a été créé au sein du CNRA, soit 10 ans après la création de ce Centre. Il s'agissait alors de redonner plus de visibilité aux opérations de recherche forestière pour répondre aux préoccupations de la filière forêt-bois. En définitive, les activités de recherche forestière ont progressivement été réparties entre le CNRA, la SODEFOR, les Universités et l'INP-HB, avec des moyens humains et financiers très limités. Cet affaiblissement progressif de la recherche forestière en Côte d'Ivoire est à mettre en parallèle avec la dégradation rapide des forêts naturelles humides et la diminution des capacités opérationnelles de la SODEFOR.

Le laisser-faire a ainsi permis la poursuite de l'appropriation de la rente forestière par l'exploitation du bois, et surtout du patrimoine foncier par l'agriculture. Les Ministères en charge des forêts ont vu leur volonté et leur capacité de réforme systématiquement limitées par les enjeux socio-politiques et

financiers du secteur, notamment sous la pression des exploitants forestiers cherchant à limiter leurs charges, et des agriculteurs en quête de sols forestiers fertiles (SOFRECO, 2009). L'échec de la SODEFOR dans la sauvegarde des Forêts Classées représente une réelle menace écologique non seulement pour le patrimoine forestier de l'Etat mais aussi pour la durabilité de l'agriculture ivoirienne. Face à cette situation catastrophique, la communauté scientifique doit réagir en érigeant la conservation de la biodiversité et la promotion des biens et services écosystémiques comme une priorité nationale.

Les activités proposées dans le projet ReVaTéné visent à développer une argumentation scientifique fiable en faveur de la redynamisation de la recherche forestière en Côte d'Ivoire. Il s'agit de contribuer à créer une véritable station de recherche forestière à Téné pour rendre compte et continuer d'explorer le rôle des forêts naturelles dans un contexte d'extension rapide de l'agriculture en Côte d'Ivoire.

4. État de l'art, hypothèse et questions de recherche

En Côte d'Ivoire, les premiers travaux de recherche forestière ont été initiés en 1929. Ils ont porté sur la connaissance de la végétation et la mise en œuvre des essais sylvicoles. En l'absence de connaissances préalables sur la dynamique des forêts naturelles, ces essais concernaient essentiellement l'écologie des espèces de bois d'œuvre et l'impact des pratiques sylvicoles sur la régénération. C'est dans ce cadre que les dispositifs sylvicoles d'Irobo (Sikensi), de Mopri (Tiassalé) et Téné (Oumé) ont été installés en forêt naturelle entre 1977 et 1978. Plusieurs techniques de régénération des espèces de bois d'œuvre ont alors été expérimentées. Mais, ces premières initiatives ont été conduites indépendamment les unes des autres (Fortin *et al.*, 1988 ; Leedy, 1989 ; Gillon, 1992). Toutefois, malgré la diversité des axes de recherche développés, la plupart des hypothèses testées se sont cristallisées autour de deux principes opposés de la sylviculture tropicale, à savoir la régénération artificielle et la régénération naturelle. Le coût généralement élevé de leur mise en œuvre et les résultats insatisfaisants produits, ont progressivement contraint les décideurs forestiers à privilégier la création de plantations pures. Car, comparativement à la sylviculture appliquée en forêt naturelle, les plantations monospécifiques garantissaient les stocks escomptés. L'on obtenait de meilleurs rendements économiques parce que les travaux étaient réalisés dans un court délai (mécanisation) et le produit attendu était précis du fait du choix préalable des espèces plantées : Teck, Fraké, Framiré, Samba, Niangon, etc. Ces plantations pures apportaient ainsi une solution rapide et sûre à la pénurie de bois d'œuvre (FAO, 1992; Carre, 1991). Ce recul de la sylviculture en milieu naturel a alors permis aux chercheurs de préciser la problématique de recherche et de développer de nouvelles approches sylvicoles, mieux adaptés aux difficultés rencontrées en forêts naturelles. Les sylviculteurs ont ainsi dégagé les premiers grands principes sur le fonctionnement des peuplements naturels. Ces principes consistaient à promouvoir des méthodes sylvicoles simples et peu coûteuses.

Ainsi, en prélude à l'installation de la plupart des parcelles permanentes de forêts naturelles, la FAO a initié en 1974, la création du premier dispositif d'expérimentation sylvicole en Malaisie péninsulaire. L'objectif de ce premier dispositif du genre était d'étudier le fonctionnement des forêts humides. Trois années après (1977), cette initiative a fortement inspiré et incité le CTFT à mettre en place un réseau international de dispositifs expérimentaux en Afrique (Côte d'Ivoire, République Centrafricaine, Gabon et Congo), en Amérique latine (Guyane et Brésil) et en Asie (Indonésie). Ce réseau mondial de dispositifs expérimentaux devait permettre de comprendre et d'interpréter la dynamique et le fonctionnement des forêts étudiées. Ceci serait possible en confrontant les différents résultats obtenus dans les pays des trois continents. L'ambition était d'autant plus grande que les objectifs techniques principaux ont été entièrement définis en tenant compte des échecs antérieurs de la régénération naturelle (Alexandre, 1979). Ainsi, aucune initiative technique n'a été prise pour favoriser la régénération naturelle de façon immédiate puisqu'elle difficilement prévisible. A défaut donc de provoquer directement la régénération naturelle, celle-ci devait être simplement constatée (Bertault, 1986). Les essais sylvicoles antérieurs ont montré en effet que la régénération naturelle des espèces de bois d'œuvre ou essences commerciales, suivait un processus aléatoire : "Elle est tantôt infléchie dans un sens favorable, tantôt dans un sens défavorable ; et ceci, indépendamment du degré d'ouverture de la canopée" (Catinot,

1965; Alexandre, 1979). En revanche, pour les dispositifs de Mopri, Irobo et Téné installés en Côte d'Ivoire entre 1977 et 1978, l'objectif était d'améliorer la croissance des essences commerciales. Pour ce faire, des intensités variables d'éclaircies sélectives ont été appliquées au détriment des essences non commerciales ou essences secondaires. Les sujets éliminés étaient uniquement des semenciers dont on espérait implicitement que la disparition favoriserait l'appauvrissement du peuplement en essences secondaires, et donc son enrichissement en essences commerciales.

Contrairement au dispositif de Téné, Mopri et Irobo ont déjà fait l'objet de plusieurs travaux de recherche (Brevet, 1992 et 1993 ; Brevet *et al.*, 1993 ; Diahuissié, 1992 ; Doumbia, 1992a,b ; Dupuy *et al.*, 1992 ; Durrieu, 1993 ; Durrieu *et al.*, 1998a ; Ledoux, 1991 ; Maître, 1987 ; Maître et Herméline, 1985 ; Zobi, 2002 ; Zobi et Chessel, 2007 ; Zobi *et al.*, 2008 ; Zobi *et al.*, 2013a ; etc.). Ces travaux ont confirmé la plupart des premières hypothèses qui avaient été émises sur le fonctionnement des forêts naturelles. Il ressort que le potentiel ligneux des forêts naturelles intactes (sans aucune activité humaine) augmente jusqu'à atteindre un seuil qui varie peu ; Elles sont alors dites "climaciques" ou "en équilibre" (Pascal, 1984 ; Zobi *et al.*, 2009). Le taux de mortalité naturelle constitue alors le seul facteur explicatif de la dynamique du peuplement. Selon le CTFT (1990), les éclaircies sélectives favorisent préférentiellement la croissance diamétrique des petits et moyens arbres. Ceux-ci sont plus sensibles à la concurrence pour la lumière (Durrieu *et al.*, 1998b). En l'absence d'intervention humaine (exploitation ou éclaircie), la production annuelle de bois d'œuvre atteint rarement $1,8 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{an}^{-1}$ (Zobi, 2002). Mais elle peut atteindre $2,5 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{an}^{-1}$ dans les parcelles traitées. La suppression sélective de 30 à 40% de la surface terrière initiale aux dépens des arbres secondaires, stimule l'accroissement des essences commerciales jusqu'à $3,6 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{an}^{-1}$. La suppression des arbres secondaires dans l'ordre de 30 à 40% de la surface terrière initiale, stimule de plus de $3,5 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{an}^{-1}$ la production des essences commerciales (Dupuy *et al.*, 1993). Contrairement aux témoins où la productivité moyenne annuelle ne dépasse guère 2% du volume total sur pied, le gain de productivité moyenne atteint 3,5% dans les parcelles éclaircies (Zobi *et al.*, 2013b). Ces résultats chiffrés traduisent l'impact positif des pratiques sylvicoles sur la dynamique des forêts humides en Côte d'Ivoire. Mais comment la biodiversité évolue-t-elle ? Quel est l'impact des feux de forêts ? Comment les stocks se reconstituent-ils après le passage des feux ?

Seule l'étude du dispositif de Téné permet à ce jour d'obtenir des éléments de réponses à ces questions de recherche. En effet, contrairement aux deux autres, le dispositif de Téné a fait l'objet de très peu de travaux de recherche scientifiques parce qu'il a été parcouru par des feux de forêt, très tôt après sa mise en place (1983-1984). Ces premiers incendies ont entraîné la mort de plusieurs arbres, toutes essences confondues (Bertault, 1988). Ainsi, l'objectif poursuivi à Téné a-t-il été étendu à l'étude de l'impact des feux sur la dynamique de reconstitution d'une forêt semi-décidue (Gillon, 1990 ; Bertault, 1992 ; Miezan, 1993). Plus récemment en janvier 2016, ce dispositif a de nouveau été parcouru par des feux de forêt. De plus, par rapport à Mopri et Irobo où seules des éclaircies sélectives ont été appliquées, certaines parcelles du dispositif de Téné ont été éclaircies tandis que d'autres ont été exploitées. Ces spécificités font du dispositif de Téné une station exceptionnelle, de haute valeur scientifique pour la recherche forestière en Côte d'Ivoire.

Le projet ReVaTéné est centré sur le site de Téné et s'inscrit dans le cadre du PNR "Biodiversité et conservation des écosystèmes (Pôle Environnement)". Il s'inspire de l'expérience acquise par le CIRAD à Paracou, en Guyane française. Les hypothèses et questions de recherche qu'il traite sont directement en relation avec l'évaluation et la gestion des ressources forestières. Pour Houllier (1992), il n'est pas possible de définir ces ressources sans se référer aux diverses fonctions des forêts : fonctions économiques (ou de production), écologiques (ou de protection) et sociales. Le plus souvent, ce terme est associé soit au patrimoine génétique – on parle ainsi de la conservation des "ressources génétiques" (Martin, 1986) – soit à la fonction de production de bois – on parle de "ressource en bois" (Lévêque et Péguret, 1988). C'est cette dernière acception qui fait l'objet du projet ReVaTéné. Car elle inclut à la fois des aspects quantitatifs (volume, biomasse, stock de carbone, surface terrière, et accroissement des arbres sur pied), et des aspects qualitatifs (qualité et assortiment des produits), et économiques. Par conséquent, la démarche scientifique adoptée dans ce projet se résume en quatre (4) grands volets interdépendants. Car, l'étude de la dynamique de reconstitution des stocks ligneux dans le dispositif de

Téné (volet 3) et l'évaluation de l'impact des variables environnementales sur le peuplement (volet 4) ne sauraient être bien conduites sans d'abord réhabiliter les équipements de ce site (volet 1) et développer son potentiel scientifique (volet 2).

5. Objectifs et résultats attendus du projet

a. Objectif

Evaluer les impacts à court, moyen et long terme des feux de forêts et des pratiques sylvicoles sur l'évolution de la biodiversité et la reconstitution des stocks ligneux (volume et biomasse aérienne) dans le dispositif de Téné en Côte d'Ivoire.

b. Objectifs spécifiques / c. Résultats attendus et livrables

La réalisation de l'objectif général fournira des arguments scientifiques fiables en faveur de la conservation et la gestion durable des forêts ivoiriennes. Pour ce faire, la réussite de la mise en œuvre du projet repose sur une démarche en 4 volets ou work-packages, respectivement notés WP 1 à 4.

Chaque volet comporte ses objectifs spécifiques dont la réalisation repose sur des activités spécifiques à mener.

Et enfin, à chaque activité correspond un résultat concret et livrable attendu, et un indicateur de réussite. La mise en œuvre des activités du projet est confiée aux différentes équipes de recherche, partenaires du projet.

- **WP.1 - Volet 1** : Réhabiliter et compléter les équipements du dispositif de Téné.

- 1.1** - Rénover les équipements de la base vie de Téné.

- ✓ Dr. YEBOA Koffi Alexis, SODEFOR - Côte d'Ivoire
 - ✓ M. KONE Césaire, SODEFOR - Côte d'Ivoire

- 1.2** - Compléter les équipements scientifiques.

- ✓ CORNU Guillaume, CIRAD - France
 - ✓ Dr BERTAULT Jean-Guy
 - ✓ M. KONE Césaire, SODEFOR - Côte d'Ivoire

- **WP.2 - Volet 2** : Consolider et développer le potentiel scientifique du dispositif de Téné.

- 2.1** – Création d'une base de données spatialisées rassemblant les connaissances disponibles

- ✓ CORNU Guillaume, CIRAD – France
 - ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire
 - ✓ Dr. DOURDAIN Aurélie, CIRAD - France
 - ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire

- 2.2** – Inventaire forestier exhaustif du dispositif

- ✓ Pr. KOKOU Kouami, UNIVERSITE De LOME, - Togo
 - ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire
 - ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire

2.3 – Typologie et cartographie des sols.

- ✓ Dr. TIE-BI Tra, INP-HB - Côte d'Ivoire
- ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire

- **WP.3 - Volet 3** : Etudier la dynamique de reconstitution des stocks ligneux à Téné.

3.1 – Modélisation des taux démographiques à long terme des essences commerciales et simulation de renouvellement du peuplement.

- ✓ Dr. HERAULT Bruno, CIRAD - France
- ✓ Dr. GOURLET-FLEURY Sylvie, CIRAD - France
- ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire
- ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire

3.2 - Modélisation de la biomasse aérienne.

- ✓ Dr. HERAULT Bruno, CIRAD - France
- ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire
- ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire

- **WP.1 - Volet 4** : Etudier les impacts à court et long terme des feux de forêt à Téné.

4.1 - Cartographier l'emprise spatiale des feux de forêt de 2016 sur le dispositif de Téné.

- ✓ Pr. KOKOU Kouami, UNIVERSITE De LOME, - Togo
- ✓ Dr BERTAULT Jean-Guy, CIRAD - France
- ✓ CORNU Guillaume, CIRAD - France
- ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire
- ✓ Dr. DOURDAIN Aurélie, CIRAD - France

4.2 – Tester la sensibilité (à court et long terme) démographique des différentes essences commerciales aux feux de forêt.

- ✓ Dr. HERAULT Bruno, CIRAD - France
- ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire
- ✓ CORNU Guillaume, CIRAD - France
- ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire
- ✓ Dr BERTAULT Jean-Guy, CIRAD - France

4.3 - Modéliser l'impact des feux de forêts sur la distribution spatiale de la biomasse de Téné.

- ✓ Dr. HERAULT Bruno, CIRAD - France
- ✓ Dr. ZO-BI Irié Casimir, INP-HB - Côte d'Ivoire
- ✓ CORNU Guillaume, CIRAD - France
- ✓ Dr BERTAULT Jean-Guy, CIRAD - France
- ✓ Dr. KASSI Justin, UFHB - Côte d'Ivoire

Volet ou Package 1 (WP.1) : Réhabiliter et compléter les équipements du dispositif de Téné.			
Objectifs spécifiques	Activités	Résultats concrets et livrables attendus	Indicateurs de réussite
1.1 - Rénover les équipements de la base vie de Téné.	1.1.1 - Rénover les bâtiments de la base vie de Téné.	- Avoir rénové deux (2) dortoirs de la base vie de Téné. - Avoir rénové le bâtiment abritant le groupe électrogène.	- La base vie de Téné peut assurer le séjour de 15 étudiants et de 5 chercheurs à la fois.
	1.1.2 - Rétablir l'électricité dans la base vie de Téné.	- Avoir équipé la base vie de Téné en électricité.	- La base vie de Téné est suffisamment éclairée.
	1.1.3 - Connecter la base vie au forage.	- Avoir connecté le forage existant à la base vie de Téné.	- L'eau potable est disponible dans la base vie de Téné.
1.2 - Compléter les équipements scientifiques de Téné.	1.2.1 - Renseigner la station de Téné grâce à des pancartes indicatives.	- Avoir renseigné le dispositif de Téné par des pancartes indicatives.	- Un réseau de pancartes indicatives existe à Téné.
Volet ou Package 2 (WP.3) : Consolider et développer le potentiel scientifique du dispositif de Téné.			
2.1 - Création d'une base de données spatialisées à Téné.	2.1.1 - Faire la recherche bibliographique sur le dispositif de Téné.	- Avoir répertorié tous les travaux déjà menés dans le dispositif de Téné.	- La bibliographie des travaux réalisés à Téné est établie.
	2.1.2 - Constituer une bibliothèque numérique des acquis du dispositif de Téné.	- Avoir numérisé les travaux scientifiques réalisés dans le dispositif de Téné.	- Il existe une bibliothèque numérique sur le dispositif de Téné.
	2.1.3 - Reconstituer et restaurer les données de 1978 à 1994.	- Avoir reconstitué la base de données des inventaires de 1978 à 1994.	- Les données d'inventaires de 1978 à 1994 sont disponibles.
	2.1.4 - Géoréférencer les informations disponibles à Téné.	- Avoir enrichi l'ancienne base de données en informations géographiques.	

2.2 - Effectuer un inventaire exhaustif du dispositif de Téné.	2.2.1 - Identifier et mesurer tous les arbres de diamètre ≥ 10 cm.	- Avoir identifié et mesuré tous les arbres de plus de 10 cm de diamètre.	- La liste des essences présentes dans le dispositif de Téné est disponible.
	2.2.2 - Mesurer la longueur du fût et la hauteur de 30 arbres par parcelle.	- Avoir mesuré la longueur du fût et la hauteur de 30 arbres par parcelle.	- La longueur du fût et la hauteur de 3000 arbres sont disponibles.
Volet ou Package 3 (WP.3) : Etudier la dynamique de reconstitution des stocks ligneux dans le dispositif de Téné.			
3.1 - Modélisation des taux démographiques des essences commerciales, et simulation de renouvellement des stocks	3.1.1 - Evaluer les taux démographiques des essences commerciales.	- Avoir construit la matrice des taux démographiques.	- Une typologie des essences commerciales de Téné est disponible.
	3.1.2 – Modéliser et simuler la vitesse de croissance des essences de Téné.	- Avoir déterminé la matrice de passage pour les essences commerciales de Téné.	- L'évolution temporelle du volume commercial à Téné est connue.
	3.1.3 – Cuber les essences commerciales du dispositif de Téné.	- Avoir estimé l'évolution du volume commercial de 1978 à 1994, à Téné.	
3.2 - Modélisation de la biomasse aérienne.	3.2.1 - Déterminer les équations allométriques pour les essences commerciales de Téné.	- Avoir évalué la propagation des incertitudes liées à l'estimation de la biomasse aérienne à Téné.	- La variabilité des allométries diamètre-hauteur est connue à Téné.
	3.2.2 - Estimer la densité du bois des arbres de Téné.		
	3.2.3 - Modéliser les variations spatiales de la biomasse aérienne à Téné.	- Avoir déterminé la distribution spatiale de la biomasse aérienne à Téné.	- Une carte de la distribution de la biomasse à Téné est disponible.

Volet ou Package 4 (WP.4) : Etudier les impacts à court et long terme des feux de forêts sur le dispositif de Téné.			
4.1 - Cartographier l'impact des feux de forêts de 2016 sur le dispositif de Téné.	4.1.1 - Caractériser la diversité floristique dans les parcelles de Téné.	- La diversité floristique de Téné est cartographiée parcelle par parcelle.	- La carte de la distribution spatiale de la richesse spécifique de la flore à Téné est disponible.
	4.1.2 - Cartographier la distribution spatiale de la biodiversité à Téné.		
	4.1.2 - Etudier la sensibilité des essences commerciales aux feux de forêts.	- Avoir classé les essences selon leur sensibilité aux feux de forêts.	- La carte de l'intensité des feux de 2016 est disponible.
4.2 - Tester la sensibilité des essences commerciales aux feux de forêts.	4.2.1 – Construire un modèle démographique des essences commerciales.	- Avoir listé les essences les plus vulnérables aux feux de forêts.	- La sensibilité aux feux des essences commerciales est connue à Téné.
	4.2.2 – Intégrer le feu comme covariant spatial.		
4.3 - Modéliser l'impact des feux de forêts sur la distribution spatiale de la biomasse à Téné.	4.3.1 - Déterminer l'effet des feux de 1983 et de 2016 sur l'accroissement des essences commerciales.	- Avoir déterminé les interactions entre les feux et les pratiques sylvicoles.	- Les effets des feux et des pratiques sylvicoles sont connus à Téné et prévisibles à court et long termes.
	4.3.2 - Modéliser les effets combinés des feux et de la sylviculture sur la biomasse commerciale.	- Avoir évalué la dynamique spatiale de la biomasse en fonction de l'intensité du feu et des choix sylvicoles.	

6. Sujets de thèse

Les sujets de thèse proposés contribueront à diffuser les nouvelles connaissances acquises.

Sujet 1 : Modélisation de l'impact des perturbations environnementales et anthropiques sur la dynamique d'une forêt tropicale semi-décidue.

L'évaluation de l'impact des activités anthropiques et des perturbations environnementales sur l'évolution des forêts semi-décidues est cruciale pour une meilleure connaissance des stocks de carbone. L'objectif de cette thèse est de comprendre la dynamique des forêts tropicales semi-décidues, et d'en déterminer les processus clés ainsi que les paramètres écologiques influents. Il s'agit de déterminer les différentes relations allométriques pour les essences commerciales du dispositif de Téné, et de constituer des groupes fonctionnels d'essences commerciales pour lesquels des tarifs de cubage seront construits. Puis, proposer un modèle de la dynamique d'une forêt tropicale semi-décidue en fonction des perturbations environnementales et anthropiques.

Sujet 2 : Impacts des feux sur la biodiversité et l'évolution des stocks ligneux en forêts tropicales semi-décidues : incertitudes et variabilité spatiale de la biomasse.

L'objectif de cette thèse est de déterminer l'effet des feux de 1984 et de 2016 sur la biodiversité et la biomasse aérienne dans le dispositif de Téné. Il s'agit de caractériser la biodiversité floristique aux échelles de 1, 2, 3 et 4 ha et de cartographier sa distribution spatiale. L'étude de la sensibilité des espèces d'arbres aux feux, et l'estimation de la biomasse permettront de modéliser l'effet de l'intensité des feux sur la biodiversité et la distribution spatiale de la biomasse aérienne dans le dispositif de Téné.

7. Durabilité du projet

Impacts sur les équipes de recherche ivoiriennes	Impacts sur le développement économique de la Côte d'Ivoire
La poursuite et le renforcement de la collaboration scientifique et institutionnelle Sud-Sud (Côte d'Ivoire - Togo) et Nord-Sud (Côte d'Ivoire - France) augmentera la crédibilité des équipes de recherche ivoiriennes.	Les résultats de ce projet serviront de point d'appui à l'élaboration et la gestion des programmes et des projets d'aide au développement économique du secteur forestier en Côte d'Ivoire.
La plateforme créée entre l'INP-HB, l'UFHB et la SODEFOR contribuera à rendre plus opérationnels les échanges entre les chercheurs et les gestionnaires forestiers en Côte d'Ivoire.	Ce projet incite à l'évitement de la déforestation en Côte d'Ivoire, et fait la promotion du rôle de puit de carbone des forêts humides ivoiriennes pour lutter contre l'effet de serre et le changement climatique.
La création d'une station de recherche forestière fonctionnelle à Téné encouragera la multiplication des initiatives dans le domaine de la recherche en écologie forestière en Côte d'Ivoire.	La création de la première Forêt d'Enseignement et de Recherche (FER) à Téné permettra d'acquérir régulièrement des fonds pour soutenir la recherche forestière en Côte d'Ivoire.
L'expertise acquise par les chercheurs ivoiriens impliqués dans ce projet enrichira les programmes de formation des ingénieurs et des techniciens forestiers issus de l'INP-HB.	Les résultats du projet serviront à davantage illustrer les enseignements à l'INP-HB, et à consolider le savoir et le savoir-faire des agents des Eaux et Forêts de Côte d'Ivoire.
Ce projet fournira des données utiles pour préparer les réunions internationales portant directement sur les forêts tropicales humides ou sur des sujets liés.	Ce projet contribuera à produire des données de référence utiles pour préciser les opportunités et les défis du secteur forestier en Côte d'Ivoire.

8. Organisation du projet et description des activités

Le tableau ci-après donne la logique opérationnelle du projet, et la description des activités concrètes qui seront réalisées en cohérence avec les objectifs poursuivis. L'organisation administrative du projet sera assurée par le Département de Formation et de Recherche "Eaux, Forêts et Environnement" de l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (DRF-FOREN/INP-HB), avec la contribution de Docteur ZO-BI Irié Casimir, Coordonnateur du projet. Ce dernier veillera au bon déroulement de chaque activité du projet dans le temps et dans l'espace. Pour ce faire, il interagira régulièrement avec chacun des partenaires dont exigera le strict respect du calendrier de réalisation des tâches qui lui sont dédiées.

En accord avec l'ensemble des partenaires, il produira de manière périodique, un rapport d'activités aux bailleurs de fond du projet. Au démarrage des travaux, il réunira au moins un représentant de chaque institution partenaire impliquée, et mobilisera les Responsables de l'Ecole Doctorale Polytechnique (EDP) ainsi que l'ensemble du DRF-FOREN de l'INP-HB (Enseignants-chercheurs et étudiants). Les sept (7) étudiants en Master "Environnement et Développement Durable" (ME2D) ainsi que les huit (8) Elèves-ingénieurs des Techniques des Eaux et Forêts (ITEF) de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (INP-HB/ESA) travailleront sur les quatre (4) volets du projet.

Activités	Responsables et partenaires impliqués	Description des méthodes et des choix techniques	Mise en œuvre	Risques et solutions de repli envisagées	Livrable et indicateurs
1-Gestion du projet.	Tous.	Tenir des réunions de travail avec les responsables et les acteurs par institution, et entre institutions impliquées.	- Organisation de réunions périodiques pour s’assurer de la bonne mise en œuvre du projet. - Suivi régulier par la production de rapports d’activités. - Tenue d’une comptabilité transparente du budget alloué au projet.	<u>Risques</u> : Vols de matériels et/ou d’équipements. <u>Solutions</u> : Sensibilisation des populations riveraines par la tenue de réunions de proximité, et l’implication de la jeunesse dans la surveillance des équipements et la conduire des travaux de réhabilitation.	- Rapports techniques.
2-Rénover les bâtiments de la base vie de Téné.	YEBOA Koffi Alexis SODEFOR, Côte d’Ivoire. KONE Césaire SODEFOR, Côte d’Ivoire.	Il s’agit : - de rénovation des 2 bâtiments dortoirs, - d’équiper les 2 bâtiments dortoirs, - d’achever et de connecter le forage à la base vie.	Sélection d’une entreprise pour réaliser les travaux de réhabilitation de la base vie.		- Rapports d’avancement.
3-Connecter la base vie au forage existant.					
4-Renseigner la station de Téné grâce à des pancartes indicatives.	KONE Césaire SODEFOR, Côte d’Ivoire.	- Concevoir les textes et les pancartes indicatives. - Choisir les sites pour implanter les pancartes.	Validation des textes et du nombre de pancartes par les 3 partenaires nationaux (INP-HB, UFHB et SODEFOR).		Un réseau de pancartes indicatives existe à Téné.

5-Faire la recherche bibliographique sur le dispositif de Téné.	KASSI N'Dja Justin Kevin UFHB, Côte d'Ivoire. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire	- Rechercher et localiser les documents physiques. - Consulter les documents en ligne et dans les bases de données numériques.	- Numérisation de tous documents physiques collectés. - Constitution d'une bibliothèque numérique avec tous les documents identifiés.	<u>Risques</u> : Vols de matériels et/ou d'équipements. <u>Solutions</u> : Sensibilisation des populations riveraines par la tenue de réunions de proximité, et l'implication de la jeunesse dans la surveillance des équipements et la conduite des travaux de réhabilitation.	Les informations disponibles sur le dispositif de Téné sont numérisées.
6-Constituer une bibliothèque numérique des connaissances acquises sur le dispositif de Téné.					
7-Identifier et mesurer tous les arbres de diamètre \geq 10 cm.	KOUAMI Kokou Université de Lomé, Togo. KASSI N'Dja Justin Kevin UFHB, Côte d'Ivoire. ZO-BI Irié Casimir INP-HB, Côte d'Ivoire. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire	- Faire l'inventaire exhaustif des arbres de diamètre \geq 10 cm. - Dresser le listing de toutes les espèces d'arbres à Téné	Constitution d'une équipe de prospection de 5 personnes dont : - 1 pour identifier les arbres, - 1 pour mesurer les arbres, - 1 pour noter les informations, - 1 pour ouvrir les layons et marquer les arbres, et - 1 pour lire le GPS et transporter l'équipe.		Un listing complet de tous les arbres de diamètre \geq 10 cm, et des espèces d'arbre de Téné est établi.
8-Mesurer la longueur du fût et la hauteur totale de 30 individus par essence commerciale inventoriée.		- Ranger les arbres par classe de diamètre. - Tirer un échantillon représentatif de 30 arbres et les mesurer.			

9-Reconstituer et restaurer les données de 1978 à 1994.	CORNU Guillaume CIRAD, France. ZO-BI Irié Casimir INP-HB, Côte d'Ivoire. DOURDAIN Aurélie CIRAD, France.	<ul style="list-style-type: none">- Restaurer les données qui ont été collectées de 1978 à 1994.- Construire une base de données incluant les informations Géoréférencées.	Vérification et validation des données de mesures de la campagne 1 (1978) à la campagne 9 (1994).	Risques : Vols de matériels et/ou d'équipements. Solutions : Sensibilisation des populations riveraines par la tenue de réunions de proximité, et l'implication de la jeunesse dans la surveillance des équipements et la conduire des travaux de réhabilitation.	La base des données d'inventaires de 1978 à 1994 est reconstituée.
10-Géoréférencer les informations disponibles à Téné.					
11-Evaluer les accroissements diamétriques des essences commerciales.	GOURLET-FLEURY Sylvie CIRAD, France. ZO-BI Irié Casimir INP-HB, Côte d'Ivoire. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire	<ul style="list-style-type: none">- Calculer les accroissements courants moyens des essences de 1978 à 1994.- Analyser l'évolution diamétrique des essences commerciales.	<ul style="list-style-type: none">- Modélisation de la croissance diamétrique des arbres d'essences commerciales de 1978 à 1994- Estimation des paramètres de la matrice de passage des arbres d'une classe de diamètre à une autre.		La vitesse de croissance diamétrique des arbres d'essences commerciales est connue.
12-Déterminer l'évolution de la structure diamétrique du peuplement commercial.					
13-Cuber les essences commerciales de Téné.	HERAULT Bruno CIRAD, Guyane. ZO-BI Irié Casimir INP-HB, Côte d'Ivoire. DOURDAIN Aurélie CIRAD, France. KASSI N'Dja Justin Kevin UFHB, Côte d'Ivoire. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire.	<ul style="list-style-type: none">- Construire les tarifs de cubage pour les essences commerciales.- Déterminer les paramètres du modèle de calcul de la biomasse : $\log(M_i) = b_0 + b_1 \cdot \log(D_i) + b_2 \cdot \log(H_i) + b_3 \cdot \log(WDi) + \epsilon_i$- Choisir un coefficient par variable pour rendre le modèle plus souple.	<ul style="list-style-type: none">- Construction et validation d'un modèle tarif unique ou de plusieurs tarifs pour les essences commerciales.- Calcul des paramètres du modèle d'estimation de la biomasse.		Le modèle de calcul de la biomasse à Téné est établi.
14-Déterminer les allométries H-D pour les essences commerciales de Téné.					
15-Estimer la densité du bois des essences commerciales de Téné.					
16-Modéliser les variations spatiales de la biomasse aérienne à Téné.					

17- Caractériser la diversité floristique dans les parcelles de Téné.	KOUAMI Kokou Université de Lomé, Togo. CORNU Guillaume CIRAD, France. DOURDAIN Aurélie CIRAD, France.	- Représenter la répartition spatiale de la biodiversité à Téné. - Envisager la possibilité d'élaborer des cartes de distribution espèce par espèce.	Caractérisation du peuplement de Téné selon les paramètres de diversité floristique.		La carte de la distribution spatiale de la diversité floristique dans les parcelles de Téné est établie.
18- Etudier la sensibilité des essences commerciales aux feux de forêts à Téné.	KASSI N'Dja Justin Kevin UFHB, Côte d'Ivoire. BERTAULT Jean-Guy CIRAD, France. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire.	- Caractériser la diversité floristique avant et après les feux de forêts. - Déterminer l'impact des feux sur la diversité floristique. - Expliquer les interactions entre la flore et les feux de forêts (fréquence et intensité) à Téné.	Evaluation des corrélations qui existent entre : - les caractéristiques du peuplement dans les parcelles de Téné avant et après 2016, et - les variables environnementales.	<u>Risques</u> : Vols de matériels et/ou d'équipements. <u>Solutions</u> : Sensibilisation des populations riveraines par la tenue de réunions de proximité, et l'implication de la jeunesse dans la surveillance des équipements et la conduite des travaux de réhabilitation.	La carte représentant l'intensité des feux de forêts de 2016 est établie.
19- Déterminer l'effet des feux de 1984 et de 2016 sur l'accroissement des essences commerciales.					
20- Modéliser l'impact des feux de forêts sur la distribution spatiale de la biomasse à Téné.	HERAULT Bruno CIRAD, Guyane. ZO-BI Irié Casimir INP-HB, Côte d'Ivoire. CORNU Guillaume CIRAD, France. Etudiants INP-HB, Côte d'Ivoire.	- Estimer la biomasse arbre par arbre et parcelle par parcelle. - Déterminer l'impact des feux sur les variations spatiales de la biomasse. - Construire un modèle d'autocorrélation spatiale reliant la biomasse des parcelles aux variables environnementales.	- Détermination des variables influentes dans l'estimation de la biomasse. - L'incertitude associée aux estimations de biomasse est propagée dans le modèle spatial par un processus de Monte-Carlo. - Production d'une carte de biomasse pour le dispositif de Téné.		Les effets des feux de forêts sur la biomasse aérienne à Téné sont prévisibles.

9. Calendrier de réalisation

	Années	1				2				3			
		Trimestres											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Activités													
Volet 1 : Réhabiliter et équiper le dispositif de Téné.	1-Gestion du projet.												
	2-Rénover les bâtiments de la base vie de Téné.												
	3-Connecter la base vie au forage existant.												
	4-Renseigner la station de Téné grâce à des pancartes indicatives.												
Volet 2 : Consolider et développer le potentiel scientifique du dispositif de Téné.	5-Faire la recherche bibliographique sur le dispositif de Téné.												
	6-Constituer une bibliothèque numérique des connaissances acquises sur le dispositif de Téné.												
	7-Identifier et mesurer tous les arbres de diamètre ≥ 10 cm.												
	8-Mesurer la longueur du fût et la hauteur totale de 30 individus par essence commerciale inventoriée.												
	9-Reconstituer et restaurer les données de 1978 à 1994.												
	10-Géoréférencer les informations disponibles à Téné.												
Volet 3 : Etudier la dynamique de reconstitution des stocks ligneux dans le dispositif de Téné.	11-Evaluer les accroissements diamétriques des essences commerciales.												
	12-Déterminer l'évolution de la structure diamétrique du peuplement commercial.												
	13-Cuber les essences commerciales de Téné.												
	14-Déterminer les allométries H-D pour les essences commerciales de Téné.												
	15-Estimer la densité du bois des essences commerciales de Téné.												
	16-Modéliser les variations spatiales de la biomasse aérienne à Téné.												
Volet 4 : Etudier des impacts des feux de forêts sur le dispositif de Téné.	17-Caractériser la diversité floristique dans les parcelles de Téné.												
	18-Etudier la sensibilité des essences commerciales aux feux de forêts à Téné.												
	19-Déterminer l'effet des feux de 1984 et de 2016 sur l'accroissement des essences commerciales.												
	20- Modéliser l'impact des feux de forêts sur la distribution spatiale de la biomasse à Téné.												

10. Description des équipes partenaires

a. Fiche équipe

Nom de l'équipe : INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE HOUPHOUËT-BOIGNY (INP-HB), YAMOUSSOUKRO
Département : DFR DES EAUX, FORETS ET ENVIRONNEMENT (DFR - FOREN)
Responsable de l'équipe impliqué dans le projet : Dr. ZO-BI IRIE CASIMIR
Adresse : BP. 2661 YAMOUSSOUKRO - COTE D'IVOIRE
N° de téléphone : +225 08 06 28 00 / 40 37 27 37
Fax : +225 30 64 66 60
Courriel (e-mail) : iczobi@gmail.com; iriezobi@inphb.edu.ci

Nom de l'équipe : UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT-BOIGNY (UFHB)
Département : UFR BIOSCIENCES – LABORATOIRE DE BOTANIQUE.
Responsable de l'équipe impliqué dans le projet : Dr. KASSI N'DJA JUSTIN KEVIN
Adresse : 22 BP 582 ABIDJAN 22 COTE D'IVOIRE
N° de téléphone : +225 07 21 84 92 / 01 21 54 62
Courriel (e-mail) : kassindja@yahoo.fr

Nom de l'équipe : SOCIETE DE DEVELOPPEMENT DES FORETS (SODEFOR)
Département : DIRECTION TECHNIQUE ; SOUS-DIRECTION DES PROJETS.
Responsable de l'équipe impliqué dans le projet : Dr. YEBOA Koffi Alexis
Adresse : 01 BP 3770 ABIDJAN 01 COTE D'IVOIRE
N° de téléphone : +225 07 21 84 92 / 01 21 54 62
Courriel (e-mail) : yeboa.koffi@sodefor.ci

Nom de l'équipe : CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT (CIRAD)
Département : UMR ÉCOLOGIE DES FORETS DE GUYANE (EcoFOG).
Responsable de l'équipe impliqué dans le projet : Dr. HERAULT BRUNO
Adresse : BP 701 - 97387 KOUROU, CEDEX GUYANE
N° de téléphone : +594 6 94 42 38 18
Courriel (e-mail) : buno.herault@cirad.fr

Nom de l'équipe : UNIVERSITE DE LOME (UL)
Département : FACULTE DES SCIENCES - LABORATOIRE DE BOTANIQUE ET ECOLOGIE VEGETALE (LBEV).
Responsable de l'équipe impliqué dans le projet : Pr. KOKOU KOUAMI
Adresse : BP 1515 LOME, TOGO
N° de téléphone : +228 22 25 50 94 / 90 12 52 34
Fax : +228 22 21 85 95
Courriel (e-mail) : kokoukouami@hotmail.com

b. Description de l'équipe

L'INP-HB est partenaire avec le CIRAD depuis la signature d'un Accord-cadre le 27 février 2012. Deux années plus tard, l'INP-HB a également signé un autre Accord-cadre de coopération avec la SODEFOR le 18 février 2014. En tant qu'expert biométricien, le coordonner du projet, Dr. ZO-BI Irié Casimir a une longue expérience de collaboration avec la SODEFOR. En effet, a successivement effectué des missions en 2005, 2007 et 2013 dans des projets financés par l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT).

Avec le CIRAD, il a récemment (en 2015) conduit avec succès une mission pour le compte du Ministère des Eaux et Forêts de Côte d'Ivoire dans le cadre de l'élaboration la préparation des "Etats généraux de la forêt" ; Lot n°5 : Recherche et formation dans les domaines de la forêt, de la faune et des ressources en eau.

Il activement collaboré avec le Professeur KOKOU Kouami de l'Université de Lomé au Togo dans le projet d'élection de de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA) au Programme Pôle d'Excellence dans la zone UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine). Ils déjà publié des travaux de recherche. On peut citer par exemple leur dernier article scientifique commun paru en 2013 dans Australian Journal of Basic and Applied Science (N° 7(6) : 378-387).

En mars 2016, il participé à Kourou, en Guyane française, à l'école thématique intitulée : "*Functional Ecology of Tropical rainforests in the context of Climate Changes: From real observations to simulations*" (TropForClim) avec Dr HERAULT Bruno de l'UMR EcoFoG du CIRAD.

C'est donc une équipe de chercheurs qui a l'habitude de travailler ensemble sur des thématiques innovantes. Ce projet permettra d'étendre cette coopération scientifique à l'Université Félix Houphouët-Boigny en vue de décupler le potentiel du futur consortium d'intérêt scientifique commun.

Pour l'institution coordinatrice

c. Expérience de l'Institution coordonnatrice en matière de gestion de projets

Nous prévoyons de faire gérer le budget du projet par l'IRD.

11. Attentes des équipes ivoiriennes vis-à-vis des partenaires étrangers

Attentes vis-à-vis des Français

Le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) a une grande expérience dans la préservation et la valorisation des écosystèmes forestiers tropicaux. Les travaux menés par ce centre de recherche confirment les fonctions sociale, économique et écologique essentielles de ces écosystèmes. Ces travaux sont variés et complémentaires aussi bien dans les thèmes et les disciplines que dans la présence géographique et des types d'actions.

La collaboration avec les chercheurs du CIRAD permettra aux équipes ivoiriennes de comprendre et de pratiquer cette approche variée et interdisciplinaires des écosystèmes forestiers. Ceci constituera l'un des principaux atouts pour les équipes ivoiriens de savoir concilier production et conservation des forêts.

En Côte d'Ivoire, année après année, les besoins en biens et services issus des écosystèmes forestiers tropicaux augmentent. Pour répondre au mieux à cette demande, les chercheurs ivoiriens profiteront de cette collaboration pour travailler à améliorer les modes de gestion concertées des forêts.

Les activités du projet dont la conduite repose principalement sur les partenaires français sont :

- La fourniture de 1250 rubans dendrométriques à poser sur des arbres d'essences commerciales,
- La reconstitution et la restauration des données de 1978 à 1994,
- L'évaluation des accroissements diamétriques des essences commerciales,
- La détermination des relations allométriques pour les essences commerciales
- L'estimation de la densité du bois par groupe fonctionnel d'essences commerciales
- Et la modélisation des effets du feu et du type de sol sur la biomasse des essences commerciales.

Attentes vis-à-vis des Togolais

L'Université de Lomé est la première Université publique du Togo. Parmi ses missions on peut citer la recherche scientifique, le développement technologique, et la coopération scientifique. A ce titre, elle constitue un partenaire sous régionale de choix pour accompagner les équipes ivoiriennes. Dans le cadre de ce projet, elle est représentée par Monsieur KOKOU Kouami, Professeur Titulaire à la Faculté des Sciences, Laboratoire de botanique et Ecologie végétale. Le Professeur KOKOU est spécialiste en Ecologie forestière, Inventaire forestier et Gestion des Ressources Naturelles. Il totalise plus de 20 ans de carrière de recherche dans les domaines de la botanique, la gestion de la biodiversité et les études d'impacts environnementaux. Le Professeur KOKOU a à son actif plus d'une cinquantaine de consultations pour plusieurs organismes de coopération techniques et financiers publiques et privés au Togo, Cameroun, Mali, Niger, Tchad, et en Côte d'Ivoire. Il est en contact permanente avec la plupart des grandes Institutions de défense des écosystèmes forestiers, d'appui technique et financier dont la Banque Mondiale, le PNUD, la FAO, le GIZ, le FSC, l'OIBT, etc. et diverses ONGs telles que le WWF et l'IUCN.

Dans l'équipe du projet, le Professeur coordonnera les activités d'inventaire exhaustif du peuplement du dispositif de Téné et formera les chercheurs ivoiriens à la caractérisation de la régénération naturelle en forêts semi-décidue. Il apportera également sa rigueur et toute son expérience à la bonne exécution des différentes activités du projet.

12. Courriers d'engagement (1 exemplaire par institution impliquée)

<p>Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique</p>	<p>République de Côte d'Ivoire <i>Union - Discipline - Travail</i></p>								
	<h1>Institut National Polytechnique</h1> <p>Félix HOUPHOUËT-BOIGNY</p>								
<p>Le Directeur Général</p>									
	<p>Yamoussoukro, le 05 Octobre 2016</p> <p>A Monsieur le Responsable du Projet PRSeD-CI 2</p> <p>Abidjan, Côte d'Ivoire</p>								
<p>Je soussigné, Directeur Général de l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB), atteste que le projet « Réhabilitation du dispositif de Téné en vue de la Valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques des forêts semi-décidues de Côte d'Ivoire » soumis en collaboration avec l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, dans le cadre de l'appel Partenariat renouvelé pour la Recherche au Service du Développement de la Côte d'Ivoire, a recueilli mon agrément et engagement à le soutenir.</p> <p>L'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny, s'engage à participer et à mettre tout en œuvre, pour la mise en place et la réalisation des activités du projet.</p> <p>Veuillez agréer, Monsieur le Responsable, l'expression de mes salutations distinguées.</p>									
<div style="display: flex; align-items: center;"></div> <p>KOFFI N'Guissan</p>									
<table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>EFCPC Ecole de Formation Continue et de Perfectionnement des Cadres</p><p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p></td><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>ESA Ecole Supérieure d'Agronomie</p><p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p></td><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>ESCAE Ecole Supérieure de Commerce et d'Administration des Entreprises</p><p>site web: www.inphb.edu.ci email : polytec@inphb.edu.ci</p></td><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>ESI Ecole Supérieure d'Industrie</p><p>☎ V 79 ABIDJAN (R.C.I.) ☎ (225) 22 44 51 67 FAX: (225) 22 44 32 96</p></td></tr><tr><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>ESMG Ecole Supérieure des Mines et de Géologie</p></td><td style="width: 25%; vertical-align: top;"><p>ESTP Ecole Supérieure des Travaux Publics</p></td><td colspan="2"></td></tr></table>		<p>EFCPC Ecole de Formation Continue et de Perfectionnement des Cadres</p> <p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p>	<p>ESA Ecole Supérieure d'Agronomie</p> <p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p>	<p>ESCAE Ecole Supérieure de Commerce et d'Administration des Entreprises</p> <p>site web: www.inphb.edu.ci email : polytec@inphb.edu.ci</p>	<p>ESI Ecole Supérieure d'Industrie</p> <p>☎ V 79 ABIDJAN (R.C.I.) ☎ (225) 22 44 51 67 FAX: (225) 22 44 32 96</p>	<p>ESMG Ecole Supérieure des Mines et de Géologie</p>	<p>ESTP Ecole Supérieure des Travaux Publics</p>		
<p>EFCPC Ecole de Formation Continue et de Perfectionnement des Cadres</p> <p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p>	<p>ESA Ecole Supérieure d'Agronomie</p> <p>☎ 1093 YAMOUSSOUKRO (R.C.I.) ☎ (225) 30 64 66 66 FAX: (225) 30 64 66 60</p>	<p>ESCAE Ecole Supérieure de Commerce et d'Administration des Entreprises</p> <p>site web: www.inphb.edu.ci email : polytec@inphb.edu.ci</p>	<p>ESI Ecole Supérieure d'Industrie</p> <p>☎ V 79 ABIDJAN (R.C.I.) ☎ (225) 22 44 51 67 FAX: (225) 22 44 32 96</p>						
<p>ESMG Ecole Supérieure des Mines et de Géologie</p>	<p>ESTP Ecole Supérieure des Travaux Publics</p>								

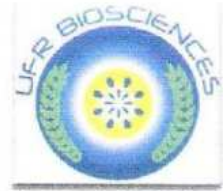
KEP/BD

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT BOIGNY



UFR BIOSCIENCES

22 BP: 582 Abidjan 22

Abidjan, le 06 Octobre 2016.

N° 1190 /MESERS/UFHB/UFRBIOS/DUFR

Objet: Engagement de participation et de partenariat

Le Doyen de l'URF Biosciences A
Monsieur le Responsable du Projet
PRSeD-CI 2 (Abidjan Côte d'Ivoire)

Monsieur le Directeur,

Je soussigné, Professeur KOUAMELAN Essetchi Paul, Doyen de l'UFR Biosciences de l'Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), atteste que le projet de recherche : « **Réhabilitation du dispositif de Téné en vue de la Valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques des forêts semi-décidues de Côte d'Ivoire** » soumis par l'Institut National Polytechnique Houphouët Boigny de Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, dans le cadre Projet de partenariat renouvelé pour la Recherche au Service du Développement de la Côte d'Ivoire a recueilli mon agrément et mon engagement à le soutenir.

Par la présente, l'UFR Biosciences de l'Université Félix Houphouët-Boigny s'engage à participer et à mettre tout en œuvre pour la mise en place et la réalisation des activités du projet.

Veuillez agréer, Monsieur le Responsable, l'expression de mes salutations distinguées.



KOUAMELAN Essetchi Paul

Professeur Titulaire



DIRECTION GENERALE

SODEFOR

SOCIETE DE DEVELOPPEMENT DES FORETS

SOCIETE D'ETAT

0.1

Abidjan, le

05 OCT 2016

Monsieur le Directeur
du Projet PReSeD-CI 2

ABIDJAN

N/Réf : N°/DPPF/JBCY/SAK

Objet : Engagement de participation et de partenariat

Monsieur le Directeur,

Je soussigné, Mamadou SANGARE, Directeur Général de la Société de Développement des Forêts (SODEFOR), atteste que le projet de recherche : **« Dynamique de Reconstitution des Services Ecosystémiques (Carbone, Biodiversité, Ressources Forestières) dans les jachères post-culturelles en Côte d'Ivoire »** soumis en collaboration avec l'Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan-Côte d'Ivoire, dans le cadre du Projet de Partenariat renouvelé pour la Recherche au Service du Développement de la Côte d'Ivoire a recueilli mon agrément et engagement à le soutenir.

Par la présente, la SODEFOR s'engage à participer et à mettre tout en œuvre pour la mise en place et la réalisation des activités du projet.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Directeur Général

Mamadou SANGARE

**Monsieur le Directeur
du Projet PReSeD-CI
(Abidjan- Côte d'Ivoire)**

Nos réf.: JB/CM/2016-194

Object : Engagement de participation et de partenariat

Monsieur le Directeur,

Je soussigné, **Jacques BEAUCHENE**, Correspondant du CIRAD en Guyane, atteste que le projet de recherche : « **Réhabilitation du dispositif de Téné en vue de la Valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques des forêts semi-décidues de Côte d'Ivoire** » soumis par l'Institut National Polytechnique Houphouët Boigny de Yamoussoukro a recueilli mon agrément et mon engagement à le soutenir.

Par la présente, le CIRAD s'engage à participer à la mise en place et à la réalisation des activités de ce projet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Fait à Kourou, le 3 octobre 2016

Jacques BEAUCHENE

Correspondant Régional du CIRAD



www.cirad.fr

Innovons ensemble pour les agricultures de demain

Campus agronomique BP 701
97387 Kourou Cedex Guyane
Tél. : 05 94 32 73 50 – Fax : 05 94 32 73 51
SIRET 331 596 270 00156

Etablissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) - SIREN 331596270 - RCS Paris B 331 596 270

Ref. N° 107/MESR/SG/DRST /16

Lomé, le 10 OCT 2016

A
Monsieur le Responsable du Projet
PReSeD-CI 2 (Abidjan, Côte d'Ivoire)

Objet : Engagement de participation et de partenariat

Je soussigné, **Kouami KOKOU**, Professeur Titulaire d'Ecologie forestière à la Faculté des Science, Directeur du Programme WASCAL de l'Université de Lomé, Directeur National de la Recherche Scientifique et Technique (DRST) au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, atteste que le projet « **Réhabilitation du dispositif de Téné en vue de la Valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques des forêts semi-décidues de Côte d'Ivoire** », soumis par l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny, Yamoussoukro (Côte d'Ivoire), dans le cadre du Projet de Partenariat rénové pour la Recherche au Service du Développement de la Côte d'Ivoire a recueilli mon agrément et engagement et je m'engage à participer à la réalisation des activités.

Veuillez agréer, Monsieur le Responsable, l'expression de mes salutations distinguées.



Professeur Kouami KOKOU

B.P. : 2729 Lomé-Togo Tél. : 22 21 07 12 Email : directiondelarecherche_togo@yahoo.fr