

**PROJET DE PROGRAMME  
DE RECHERCHE  
PERIODE 2021-2024**

# SOMMAIRE

1	INTRODUCTION .....	3
2	STRUCTURATION DE LA RECHERCHE À PARTIR DE 2019/2020 À L'ESATIC .....	4
2.1	BILAN DES ACTIVITES DE RECHERCHE 2017-2021 .....	5
2.2	ACTIVITES.....	8
2.2.1	AXE 1 : RENFORCEMENT DE LA QUALITÉ DE LA RECHERCHE, DE LA FORMATION ET DU RAYONNEMENT INTERNATIONAL .....	8
2.2.2	QUELQUES STATISTIQUES SUR LES EQUIPES .....	13
2.2.3	AXE 2 : EXTENSION DES CAPACITES (ACCROISSEMENT DES CAPACITES D'ACCUEIL ET DELOCALISATION).....	21
2.2.4	AXE 3 : RENFORCEMENT DES CAPACITÉS TECHNOLOGIQUES .....	21
2.2.5	AXE 4 : LA POURSUITE DU RENFORCEMENT DE LA BONNE GOUVERNANCE ET L'ACCROISSEMENT DES RESSOURCES PROPRES.....	22
2.3	PERSPECTIVES.....	22
2.3.1	Formation, Recherche et Innovation .....	22
2.3.2	Renforcement des capacités .....	23
2.3.3	Accroissement des ressources .....	23
2.4	CONCLUSION .....	23
3	ANALYSE DE LA MATRICE SWOT AU NIVEAU DE LA RECHERCHE .....	24
4	PROGRAMME DE RECHERCHE 2021-2024 .....	26
4.1	Contexte et justification .....	26
4.2	Axes stratégiques .....	27
4.3	Activités, recommandation et suggestions durant la période 2021/2024 .....	31
4.4	Renforcement des capacités de la recherche et du partenariat à l'ESATIC.....	32
4.5	Promotion des résultats de la recherche 2021-2024.....	33
4.5.1	Le séminaire ROAD 2022 .....	33
4.6	EVALUATION DU BUDGET DU PROGRAMME 2021-2024 .....	35
4.6.1	Mobilier et immobilier destinés à la recherche .....	35
4.6.2	Estimation du budget de la recherche 2021-2024.....	35
5	PERSPECTIVES ET CONCLUSION .....	36
	Annexes .....	37

# 1 INTRODUCTION

Créée par le décret n° 2012-20 du 18 Janvier 2012, l'Ecole Supérieure Africaine des Technologies de l'Information et de la Communication, en abrégé ESATIC est un établissement Public d'enseignement supérieur qui forme des cadres dans le secteur des TIC. Elle est également chargée de faire de la recherche et du développement.

Dans son programme de gouvernement, le Président de la République appelle à la redynamisation du système national de recherche scientifique et à l'émergence de programmes de recherche en vue de faire de la recherche, le levier de développement lui permettant de maintenir de hauts standards de qualité dans les instituts et centres de recherche nationaux, d'apporter des réponses aux défis de développement qui se posent à notre pays et d'aider aux prises de décisions. L'impact visé est « **l'innovation technologique et la recherche scientifique au service du bien-être de la population Ivoirienne** »

L'obtention de cet impact passe par la réalisation de deux effets : (i) les institutions en charge de la recherche scientifique et de l'innovation technologique sont performantes et (ii) les produits de la recherche scientifique et de l'innovation technologique sont valorisés.

La création de l'ESATIC répond à la vision du Président de la République de faire du secteur des TIC l'un des principaux leviers du développement économique et social de notre pays via :

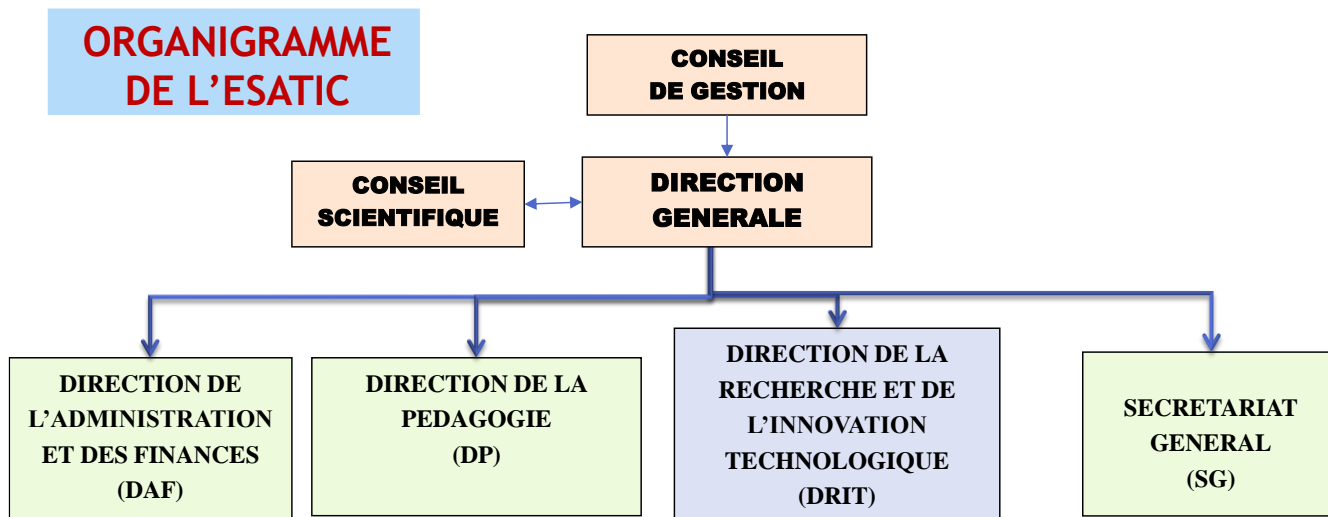
- la réalisation d'une infrastructure et projets structurants tels que : E-Gouv (Gouvernance électronique), E-Éducation, E-Santé, E-Agriculture et E-Commerce ...;
- La production et le développement local de contenus pour l'Internet ;
- La fourniture de l'accès à Internet Haut débit dans toutes les villes de la Côte d'Ivoire.

Les Programmes Nationaux de Recherche soutiennent des actions de formation et de renforcement des capacités et des projets de recherche. C'est dans ce cadre que s'inscrit la création, en 2012-2013, de la **Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique (DRIT)** pour développer le Pôle de compétences Technologie. Ainsi, les principales missions de la DRIT de l'ESATIC, sont :

- Contribuer à la formation de ressources humaines impliquées dans la mise en œuvre de la stratégie nationale de développement du numérique (acteurs du secteur, services d'encadrement, administrations...) et dans les recherches scientifiques ;
- Organiser la recherche et le développement dans le domaine du numérique ;
- Encadrer tous les projets innovants et leurs promoteurs ;
- Coordonner les activités des différents laboratoires et unités de recherche ;
- Contribuer au renforcement de capacité et à l'encadrement des enseignants-chercheurs.

Après avoir proposé des orientations et thèmes de recherche au niveau de la DRIT via un séminaire portant sur le « démarrage de la recherche à l'ESATIC » en 2013, une organisation provisoire composée de trois centres de recherche (en informatique, télécoms et management et droit des TIC) a été mise en place. Ces trois centres ont travaillé longuement durant l'année 2013-2014 à

- Participer au montage des maquettes pédagogiques niveau master ;
- Définir et démarrer des projets de recherche ;
- Identifier quelques outils et matériels associés ;
- Inciter à la promotion des enseignants-chercheurs à travers des inscriptions en thèse et rédactions d'articles à soumettre dans différentes revues internationales.



## 2 STRUCTURATION DE LA RECHERCHE À PARTIR DE 2019/2020 À L'ESATIC

Les activités de recherche de l'ESATIC sont menées dans le cadre de projets de recherche en réponse à des appels d'offres extérieurs, qu'ils soient internationaux, européens, nationaux ou régionaux, en collaboration avec des partenaires institutionnels, industriels et académiques, ainsi que dans le cadre de projets internes (des équipes du LASTIC).

Les résultats de ces travaux donnent lieu à des publications, des éditions techniques, des conférences et parfois des restitutions plus ciblées travaillées avec les tutelles sous forme de séminaires de transfert et de livrables prévus.

Les équipes de recherche emploient des chercheurs regroupés par activités de recherches spécialisés et sous forme transversale. Les axes de recherche se résument en huit (8) thèmes fondamentaux en lien direct avec les réalités sociales, économiques et culturelles de la Côte d'Ivoire, tout en intégrant les évolutions au niveau mondial.

- ✓ **Thème 1** : Déploiement des TIC dans le secteur tertiaire, éducatif et industriel : Améliorer la productivité des services et soutenir leur bonne gouvernance en permettant de créer un environnement numérique de travail.
- ✓ **Thème 2** : Systèmes embarqués, Commande et capteur numérique au niveau des systèmes industriels.
- ✓ **Thème 3** : La géolocalisation et la domotique : il s'agit de mettre en place un système d'aide pour les personnes handicapées, malvoyantes (secteur santé et habitation).
- ✓ **Thème 4** : Le Traitement et la reconnaissance d'image (TERI) a pour objet de permettre le développement de nouveaux outils permettant la reconnaissance de formes.
- ✓ **Thème 5** : Mathématiques appliquées aux TIC : axé sur les traitements des signaux, des données et la recherche opérationnelle.
- ✓ **Thème 6** : Les systèmes contrôlés en réseau et réseaux de capteurs sans fil : ils comptent de nombreuses applications dans l'agriculture (mesure des températures, du taux d'humidité), dans la santé (suivi des patients, des bébés), en logistique (traçabilité des informations, détection de places libres de parking).

- ✓ **Thème 7** : Les réseaux électriques intelligents : ils collectent des informations au moyen des TIC et permettent l'utilisation de sources d'énergies intermittentes aux fins de contrôle du réseau électrique, de sa sécurisation et de la prévention de la fraude sur l'électricité.
- ✓ **Thème 8** : Droit des TIC en Côte d'Ivoire : état des lieux et perspectives juridiques : Rédaction d'ouvrages pédagogiques accessibles aux professionnels du secteur, aux enseignants et aux étudiants. Ces ouvrages feront l'objet de mise à jour en fonction des évolutions normatives.

Après avoir fait un bilan général des années 2013-2016, cette présentation du programme de recherche tracera les grandes orientations des projets d'innovations, développement et recherche au niveau de l'ESATIC sur la période de 2017-2020. La plupart des Chercheurs de l'ESATIC devront participer et contribuer à ce programme de recherche orienté dans le domaine des TIC.

*De manière spécifique, l'objet du présent programme de recherche vise à :*

- ✓ Aider, les enseignants chercheurs et les doctorants dans la formulation de thématiques innovantes. À cet égard, il peut être utilisé aux fins de la réalisation de travaux de thèse ;
- ✓ Accompagner les jeunes chercheurs ou des seniors dans la rédaction de leur projet de développement et innovation en vue d'une quête fructueuse de financement ;
- ✓ Formuler un certain nombre de critères qui peuvent orienter les jurys dans l'évaluation des projets de mémoire en vue de leur approbation, et dans l'évaluation des projets de recherche soumis à un appel d'offre.
- ✓ Décrire les principaux éléments de l'actualité scientifique 2017-2020 de la DRIT :
  - Les projets d'innovation, développement et les événements majeurs de 2017 à 2020 ;
  - Les renforcements des capacités au niveau de la recherche (le personnel chercheur et technique, les équipements, les laboratoires, etc.) ;
  - Identifier les domaines et les axes de la recherche ;
  - Les aspects structurants des futures activités de recherche de la DRIT (construction d'un nouveau contrat d'objectifs et d'efficacité, lancement de projets fédérateurs...) ;
  - L'évaluation du budget de la recherche (matériels, missions, etc.) ;
  - Planning des activités ;
  - Les Perspectives

Il devra être complété ou modifié en fonction de l'avancé du travail, des spécificités du thème et de l'évolution de la littérature internationale.

## **2.1 BILAN DES ACTIVITES DE RECHERCHE 2017-2021**

Cette section décrit le bilan des activités de recherches et d'innovation de l'ESATIC durant la période universitaire 2017-2021. La recherche et l'innovation sont des activités importantes pour le rayonnement scientifique de l'ESATIC.

Il importe d'indiquer que le Ministère de l'Économie Numérique, des Télécommunications et de l'Innovation (MENUTI) en accord avec le Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique (MESRS) dans leur politique de valorisation des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont créé l'ESATIC afin de combler le déficit de cadres hautement qualifiés, mais aussi de fournir à la Côte d'Ivoire une recherche fondamentale et appliquée pour soutenir la politique du gouvernement.

La **Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique (DRIT)** est l'une des quatre (04) directions de l'ESATIC. Ses objectifs se déclinent comme suit :

- assurer la Recherche, le Développement et l'Innovation dans les domaines des TIC ;

- contribuer à la création, à la diffusion et à la valorisation de connaissances nouvelles ;
- assurer le lien entre la recherche et les formations de l'établissement.

Afin d'y parvenir, la DRIT s'appuie sur trois (03) services et un (01) laboratoire que sont :

- ✓ le Service de **R**echerche et de **P**artenariat (**SRP**) ;
- ✓ le Service des **R**essources **T**echnologique (**SRT**) ;
- ✓ le Service des **S**ystèmes et **R**éseaux **I**nformatiques (**SSRI**) ;
- ✓ le **L**aboratoire des **S**ciences et **T**echnologies de l'**I**nformation et de la **C**ommunication (**LASTIC**).

Tous ces services et le LASTIC ont été guidés selon les axes du Plan Stratégique et de Développement (PSD) **2019-2023** préalablement définis par l'ESATIC. Le PSD est au nombre de six (04) :

### **AXE 1 : Renforcement de la qualité de la recherche, de la formation et du rayonnement international**

- Mettre en œuvre dans les meilleurs délais le programme de recherche ;
- Renforcer la coopération et les partenariats scientifiques et industriels aux plans national, régional et international ;
- Renforcer l'accès aux ressources documentaires (pour enseignants, étudiants et personnels administratifs) ;
- Améliorer la qualité de la formation et du taux de réussite (renforcer les capacités pédagogiques des enseignants et de la formation universitaire de tout le personnel, poursuivre la formation doctorale des enseignants, mettre en place des laboratoires des technologies de pointe, développer/renforcer les contenus des formations.) ;
- Mettre en place une cellule de veille technologique permettant d'intégrer dans le contenu des formations les technologies les plus récentes ;
- Mieux valoriser les formations à distance au profit des enseignants et des étudiants ;
- Améliorer l'insertion professionnelle des diplômés (stages, services d'information et d'orientation, insertion professionnelle et suivi des insérés).

### **AXE 2 : Extension des capacités (accroissement des capacités d'accueil et délocalisation)**

Sous le leadership du Conseil de gestion, l'École devrait saisir le gouvernement à l'effet de réserver un terrain de 100 ha pour l'ESATIC dans les environs de Bassam (proximité avec le VITIB) ou dans une autre localité de la Côte d'Ivoire, en vue de préparer la mobilisation des ressources pour le transfert de l'ESATIC sur ce site dans 15 à 30 ans tout en conservant l'actuel site pour d'autres activités. En outre, la réflexion devrait porter sur la déconcentration de la formation, notamment pour les élèves admis en première année de l'ESATIC, en exploitation des capacités des universités publiques nationales qui ouvrent sur le territoire national. Ces étudiants de l'ESATIC, plutôt que de rejoindre le site de l'École à Abidjan, resteront sur place dans leur cadre de vie habituelle et se familiariseront en une année avec les télécommunications/TIC, notamment en renforçant leur utilisation de l'ordinateur.

La délocalisation de l'École devrait être portée par une stratégie qui consisterait pour le Conseil de Gestion de se renforcer en faisant appel à des personnes ressources et à la diplomatie ivoirienne associer la Banque africaine de Développement (BAD) et l'Union Internationale des Télécommunications (IUT) à la mobilisation des autres partenaires notamment la BID, la Banque mondiale, les grandes fondations internationales (Fondation Bill & Melinda Gates..).

Ces activités d'extension permettront de renforcer les capacités de l'École et d'ouvrir l'admission à plus de jeunes ayant le niveau requis pour atteindre 1 000 à 2 000 étudiants inscrits d'ici 2040 avec des cohortes de 500 étudiants admis chaque année sur concours.

### **AXE 3 : Renforcement des capacités technologiques**

Le développement de l'École en lien avec celui de sa notoriété/rayonnement international, est fonction de la qualité de la formation et de la recherche technologique. S'il y a un domaine où l'évolution technologique est la plus

rapide, voire spectaculaire, il s'agit des télécoms/TIC. Cela requiert que les installations et équipements de l'ESATIC soient constamment celles de dernière génération afin de toujours offrir aux apprenants une formation de qualité internationale. Cela va exiger le développement et renforcement des partenariats et la mobilisation d'importantes ressources et leur affectation à ce chapitre. Dans l'immédiat, l'une des actions prioritaires est d'améliorer substantiellement l'accès aux TIC sur le campus de l'ESATIC.

#### AXE 4 : la poursuite du renforcement de la bonne gouvernance et l'accroissement des ressources propres

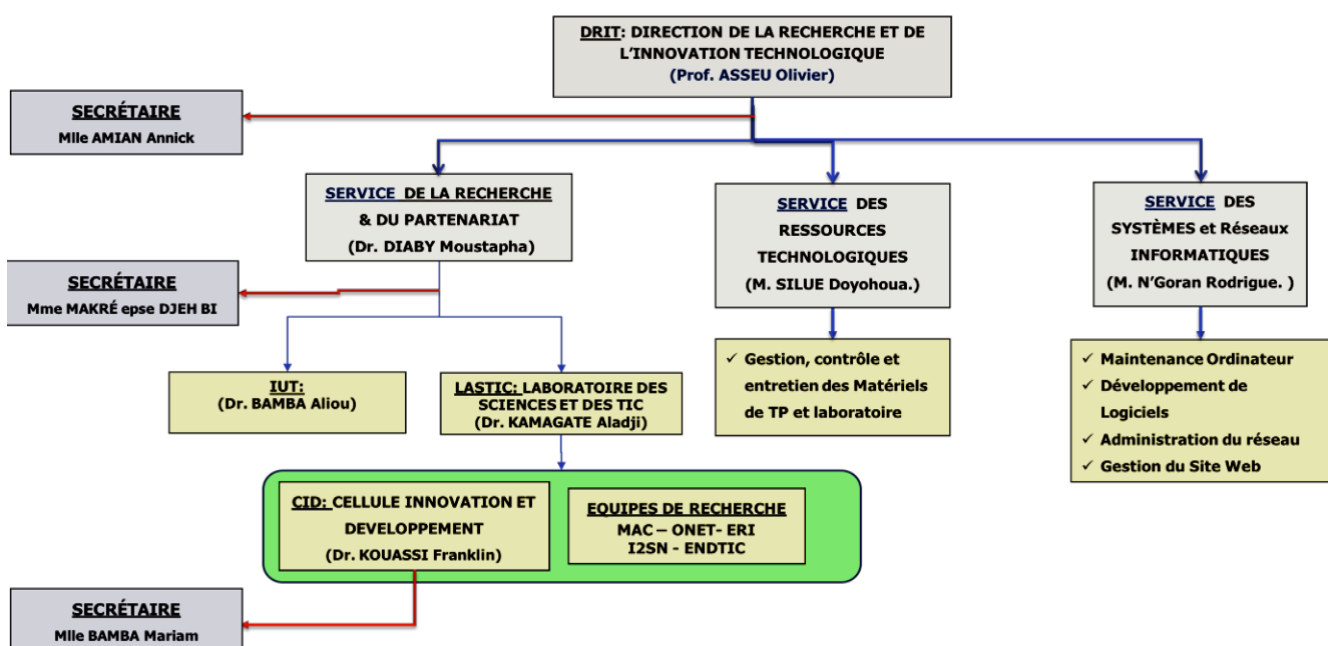
##### *Accroissement des ressources propres*

- Développer la formation continue ;
- Ouvrir l'ESATIC aux étudiants étrangers.
- Faire réviser le Décret de création de l'ESATIC pour en faire un EPIC ;
- Explorer d'autres voies de mobilisation des ressources en capitalisant sur les acquis de l'Ecole, la contribution de l'Ecole au renforcement de la maturité numérique des entreprises en Côte d'Ivoire en partenariat avec la CGECI et en tirant avantage de la diplomatie économique mise en œuvre par le gouvernement ivoirien.

##### *Poursuite du renforcement de la bonne gouvernance*

- Renforcer l'instauration de la culture de l'utilisation électronique et de partage des connaissances ;
- Organiser l'appropriation du plan stratégique de développement par tout le personnel ;
- Élaborer de manière participative les plans opérationnels annuels et assurer le suivi-évaluation permanent de leur mise en œuvre ;
- Mettre en place les mécanismes opérationnels de suivi-évaluation interne et d'évaluation externe ;
- Renforcer le dialogue avec le personnel et les responsables de la gestion des ressources humaines ;
- Améliorer les outils de gestion et consolider la gestion financière dans les règles de l'art et l'accroissement des ressources (stratégie de financement) ;
- Recruter un médiateur, un chargé de communication et un chargé de suivi-évaluation ;
- Opérationnaliser la mise en place de la Communication & visibilité (journal ESATC, site web, télévision/messagerie en circuit interne, réciprocité dans les partenariats, journées scientifiques et de promotion, etc.).

L'équipe de la DRIT est présentée selon le diagramme décrit la figure 1 ci-dessous.



## 2.2 ACTIVITES

### 2.2.1 AXE 1 : RENFORCEMENT DE LA QUALITÉ DE LA RECHERCHE, DE LA FORMATION ET DU RAYONNEMENT INTERNATIONAL

#### FORMATION

✓ **Action 1 : Élaboration maquette et syllabus :**

- Contribution à la création, au lancement et à l'élaboration des maquette et syllabus des Masters IABD (Intelligence Artificielle et Big Data), MS2D (Manager de Solutions Digitales et Data) et ERIS (Expert Réseaux, Infrastructures et Sécurité). Ce sont des masters conjoints Ivoir-Français ;
- Contribution à la création, au lancement et à l'élaboration des maquette et syllabus des Licences 3 DASI (Développement d'Application et Système d'Information), RISE (Réseaux Intelligents et Systèmes Électronique) et MD (Marketing Digitale) ;
- Contribution à la mise à jour des maquette et syllabus de l'ensemble du curricula de l'ESATIC.

✓ **Action 2 : Contribution à la formation et renforcement de capacité**

- Élaboration du processus de certification ICT Academy HUAWEI : M. Raoul AGOUA et Dr. Aliou BAMBA ont été désignés par l'ESATIC en tant que Formateurs. À cet effet, ces derniers ont suivi une formation sur le « Routing & Switching » effectué par HUAWEI. **Perspectives :** intégration de la formation théorique et pratique de la certification HUAWEI dans la formation initiale de l'ESATIC ;
- Contribution et participation à la formation sur le système LMD animé par le Prof. FOFANA de l'ENS (École Normale Supérieure d'Abidjan) ;

#### RECHERCHE ET INNOVATION

✓ **Action 1 : Projets d'innovation**

Les activités de la CID pour cette année universitaire se sont déroulée en deux grandes parties. La première concerne le projet MOOV AFRICA et la deuxième concerne les projets obtenus par un appel à projet.

Pour le projet MOOV AFRICA, nous avons deux gros projets : le projet SMART CITY et le projet SMART AGRI. Le projet SMART CITY a pour objectif de développer quatre (04) composantes smart qui tiennent compte à la fois de l'évolution technologique et du contexte africain pour assurer une viabilité du projet. Les composantes suivantes doivent être développées :

- Une Smart Home dans laquelle un confort énergétique est développé tout minimisant la consommation énergétique [i] ;
- Une Smart stationnement pour éviter les mauvais stationnements sur les routes et faire parking intelligent. La question du stationnement en ville est plus complexe qu'il n'y paraît. Dans le contexte urbain où l'espace (trottoir, parking, etc.) est limité [ii] ;
- Une Smart mobilité pour les personnes à mobilité réduite [iii] ;
- e-santé : la détection automatique du port de masque et une distanciation sociale [iv].

Le projet SMART AGRI a pour objectif de développer une agriculture intelligente sur toute la chaîne de production et de vente. Cela permettra de réduire les pertes de la production jusqu'à la vente et de rapprocher les producteurs des vendeurs. Ce projet a deux (02) composantes :



- e-agri : une agriculture intelligente hors-sol afin de produire toutes sortes cultures quelle que soit la région [v] ;
- e-project : une étude de la résilience des cultures vivrières face aux changements climatiques [vi].

Vous trouverez en annexe un rapport détaillé du projet MOOV AFRICA.

Pour les projets internes à la CID, nous avons. Ce sont :

- Projet Road Somnolence** : Ce projet permet d'éviter les accidents dus à la fatigue. Il contrôle l'état de veille du conducteur par un calcul de la fermeture et l'ouverture des yeux. Actuellement, ce projet est accompagné par un incubateur.
- Projet Système de Prêt entre Particulier** : Ce projet sort du cadre l'égal de prêt sécurisé qu'offre les établissements financiers. En effet, des individus peuvent prêter de l'argent sans avoir à connaître le demandeur. Toutefois, ce projet assure le remboursement intégral et garanti la viabilité du système. Pour y parvenir, ce système s'appuie sur la technologie blockchain. Projet en cours de développement.
- Projet d'Arbre Généalogique** : Ce projet consiste à la mise d'une plateforme qui permet de retrouver ses liens de parentés. C'est un Facebook d'arbre généalogique.
- Projet Fire Outside** : Ce projet a pour objectif de détecter les feux de brousse afin de préserver les plantations et le couvert végétal.
- Projet e-Elevage** : Ce projet permet de contrôler de bout-en-bout un complexe d'élevage jusqu'à la vente. L'avantage est de relever de manière automatique la croissance des animaux grâce à la l'alimentation et aux produits médicaux. L'objectif final est de minimiser les intrants tout en maximisant la croissance des animaux. Projet toujours en cours de développement.
- Projet BraindDeepl** : Il permet une localisation de quelques mètres de la victime, de connaître quelques constances, la gravité de l'accident. Un avertissement des secours avec transfert des informations sur la victime. Un traçage du chemin le plus court (embouteillage, hôpital spécialisé en fonction de la gravité) pour parvenir à la victime.
- Projet Prédiction de prêt bancaire** : Ce projet consiste à organiser un hackathon avec le Ministère de la Santé où l'ESATIC est l'opérateur technique (Lieu et organisation entière).
- Projet AssurConcours** : Ce projet se différencie largement des projets de compteur intelligent parce qu'il permettra à long terme d'insérer un emploi du temps du fonctionnement des appareils électriques en fonction des contraintes d'utilisation et du coût alloué par un ménage. Ce projet permet d'éviter le gâchis d'électricité donc de faire des économies tout en vivant dans un confort.
- Projet SER-COVID** : ce projet a obtenu le 3<sup>ème</sup> prix national d'excellence (PNE 2020) dans la catégorie vulgarisation.

**Tableau 1** : Récapitulatif Liste des projets à la CID

Libellés	Non-réalisé	Débuté	Réalisé	Distinction
Projet Road Somnolence			X	Incubation
Projet Système de Prêt entre Particulier		X		
Projet d'Arbre Généalogique		X		
Projet Fire Outside		X		
Projet e-Elevage	X			
Projet BraindDeepl	X			

<b>Projet Prédiction de prêt bancaire</b>	X			
<b>Projet AssurConcours</b>	X			
<b>Projet SER-COVID</b>			X	3 <sup>ème</sup> prix d'excellence de la vulgarisation
<b>Projet SMART CITY</b>			X	
<b>Projets SMART AGRI</b>			X	
<b>Projet Création d'une Junior-Entreprise</b>			X	
<b>Total (12 Projets)</b>	<b>04 non réalisés</b>	<b>03 mi-parcours</b>	<b>05 réalisés</b>	<b>02 prix</b>

### ✓ Action 2 : Suivi de la Recherche au niveau des Équipes

Cette première partie met en exergue l'environnement de fonctionnement des équipes afin de faire une évaluation objective des différentes équipes et par la suite, donner des directives concrètes pour l'atteinte des objectifs.

#### 2.2.1.1 ACTIVITES DES EQUIPES

Il convient d'indiquer que les équipes ont été relativement actives au cours de cette année 2021.

##### 2.2.1.1.1 Équipe ENDTIC

###### 2.2.1.1.1.1 Objectifs

Les Programmes Nationaux de Recherche (PNR) soutiennent des actions de formation et de renforcement des capacités et des projets de recherche. C'est dans ce cadre que s'inscrit le LASTIC pour développer le Pôle de compétences Technologie. Ainsi, le principal objectif de l'ENDTIC de l'ESATIC, est de mesurer l'impact des TIC sur le bien-être social, juridique, économique, environnemental et politique de notre société.

###### 2.2.1.1.1.2 Axes principaux

- **Axe économique** : relais de croissance ;
- **Axe management** : politique de gouvernance organisationnel ;
- **Axe droit** : régulation et droit des TIC

##### 2.2.1.1.2 Équipe ERI

L'équipe ERI (Électronique, Réseaux Intelligents) a trois (03) axes de recherche :

- **Smart home – smart city (Habitat autonome et ville durable)** : Intégration des EnRs dans l'urbanisme et l'aménagement des villes, déploiement de micro-réseaux à base d'EnRs en autoconsommation individuelle ou collective, valorisation de la biomasse (Filière biogaz (Véhicules à biogaz), réseaux de chaleur) et déploiement d'éclairage public par sources renouvelables ;

- Réseaux hybrides basés sur le concept d'Électronique de Puissance modulaire (Réseaux hybrides EPM) : Systèmes de gestion de l'énergie électrique modulaires, reconfigurables et évolutifs ;
- Planification de l'électrification rurale : Répondre à l'ensemble des questions liées à l'élaboration d'un plan directeur d'électrification rurale : Quelles localités électrifier en priorité pour maximiser l'impact auprès des populations ? Quels besoins actuels et futurs en électricité ? Quelles sont les sources énergétiques adaptées ? Quelle solution d'électrification (isolée ou raccordée) proposer à une localité ?

### 2.2.1.1.3 Équipe IS2N

#### 2.2.1.1.3.1 Objectifs

- Contribuer à l'avancement de l'état de l'art dans le domaine des sciences informatiques.
- Réaliser des Preuves de Concepts

#### 2.2.1.1.3.2 Axes principaux

**Génie logiciel, Spécification et Vérification formelle (GSV) :**

- Automates ;
- Réseaux de pétri ;
- Grammaire, prédicats... ;

**Architectures, Systèmes et Réseaux (ASR) :**

- Heuristiques, méta-heuristiques ;
- Série temporelle ;
- Optimisation combinatoire ;
- Chaîne de Markov ;

**Intelligence Artificielle et Science des Données (IASD) :**

- Machine learning;
- Deep learning;
- GAN,...

**Cyber-sécurité, Sûreté et Fiabilité (CSF) :**

- Graphe d'attaque ;
- Machine Learning, apprentissage statistique ;
- chaîne de Markov.

### 2.2.1.1.3.3 Activités réalisées

Tableau 2 : Récapitulatif des activités

Intitulé	Nombres	Détails
Réunions	02	- Discussion des thématiques - Revue des problématiques d'actualité - Planification des activités
Séminaire de formation	02	- Blockchains et Crypto-monnaies - Prise en main et environnement de programmation en python
Publications	09	9 acceptés
Projet	00	
Thèses soutenues	00	
Encadrement doctorants		06
Intervention au séminaire du LASTIC		02
Comité de thèse EDP		
Mission	06	

### 2.2.1.1.4 Équipe MAC

#### 2.2.1.1.4.1 Objectifs

L'objectif est de faire converger les savoir-faire en sciences fondamentales : en mathématiques pure (Analyse numérique, géométrie et l'algèbre) et l'Informatique (Recherche opérationnelle) aux différentes problématiques de notre société :

- Investissement en bourse, télécommunication ;
- Production, transport de troupe ou de marchandises ;
- Localisation, détermination du plus court chemin...

Afin de développer des approches originales, en rupture par rapport à l'état de l'art.

#### 2.2.1.1.4.2 Axes principaux

- Analyse, algèbre et géométrie (*Représentation de Weierstrass des surfaces minables dans sous-variétés riemanniennes, Étude des courbes dans les variétés de Walker, Approximation numérique du spectre d'une poutre d'Euler Bernoulli*) ;
- Mathématique du signal et traitement d'image ;
- Recherche opérationnelle, complexité algorithmique ;
- Optimisation discrète et continue ;
- Méthodes exactes et heuristiques ;
- Informatique décisionnelle, Big-data et fouille de données.

## 2.2.1.1.5 Équipe ONET

### 2.2.1.1.5.1 Objectifs

L'objectif est de faire converger les savoir-faire en optique non-linéaire, en photonique, en lasers, en réseaux et télécommunication afin de développer des approches originales, en rupture par rapport à l'état de l'art. Nous aspirons à développer nos compétences dans le domaine des communications optiques, des lasers à fibre et de renforcer nos relations industrielles dans le domaine des réseaux et télécommunications.

### 2.2.1.1.5.2 Axes principaux

- Solitons dissipatifs, molécules de solitons et balles de lumière ;
- Télécommunications optiques à ultra-haut débits ;
- Réseaux de communication ;
- Optique non-linéaire ;
- Traitement de signal.

## 2.2.2 QUELQUES STATISTIQUES SUR LES EQUIPES

### 2.2.2.1 Statistiques sur les réunions

Les activités de la DRIT sont élaborées et sont menées à travers des réunions. Au sein de la DRIT, il existe différents types de réunions à savoir : la Réunion de Direction (RD), la Réunion de Laboratoire (RL) et la Réunion d'Équipe (RE). Les réunions de direction et de laboratoire sont présidées par le DRIT. Quant à la réunion d'équipe, elle est principalement dirigée par le responsable d'équipe. Au cours de l'année universitaire 2020-2021, des réunions ont été effectuées. Le tableau 3 ci-contre résume le nombre de réunions.

Tableau 3 : Statistique des réunions.

Équipes	Premier semestre		Deuxième semestre		Totaux	Pourcentage (%)
	RL	RE	RL	RE		
ENDTIC	1	2	5	2	10	21.73
ERI	1	1	3	0	4	08.69
I2SN	1	2	4	3	10	21.73
MAC	1	2	4	2	9	19.56
ONET	1	4	5	3	13	28.26
					46	100

### 2.2.2.2 Statistiques sur la participation aux réunions

Les équipes dans leur constitution sont formées par les enseignants-chercheurs, chercheur et doctorants. Le tableau 4 donne la liste des membres et les thématiques qui sont traitées. Toutefois, au regard du tableau 3, **69.81%** des enseignants-chercheurs ne participent pas aux réunions du LASTIC et des équipes de recherche. L'on pourrait se poser quelques questions : Quelle en est la raison ? Comment intéresser les enseignants-chercheurs ? Quelle est la place et l'impact du chercheur au sein de l'ESATIC ?

Tableau 3 : Participation aux réunions du LASTIC des enseignants-chercheurs, chercheur et doctorants.

Équipes	Sexes		Grades						Réunions		Totaux
	H	F	DOC	AST	AR	MA	MC	PT	Oui	Non	
ENDTIC	9	0	1	8	0	2	0	0	3	6	9
ERI	7	1	0	5	0	1	1	1	2	6	8
I2SN	13	2	6	2	0	7	0	0	4	11	15
MAC	12	1	3	5	0	3	2	0	4	9	13
ONET	8	0	2	2	1	1	2	0	3	5	8
<b>Totaux</b>	45	4	7	26	1	11	5	1	16	37	53
<b>Pourcentage</b>									<b>30.19</b>	<b>69.81</b>	<b>100</b>

**Légende :** Doc : Doctorant ; AST : Assistant ; AR : Attaché de Recherche ; MA : Maîtrise d'Assistant ; MC : Maîtrise de Conférences ; PT : Professeur Titulaire

Tableau 4 : Liste des membres des équipes de recherche et les différentes thématiques

Equipes	Responsables	Membres	Thématiques
ENDTIC	KOUASSI Franklin	1. COULIBALY Ibrahim 2. DOHO Libaud ; 3. HIEN Sié ; 4. KONE Dohona ; 5. KOUASSI Franklin ; 6. KOUAKOU Romaric ; 7. SILUE Yacouba ; 8. ZAMBE Constant ;	<b>TIC et Développement :</b>  • Croissance, Droit, Gestion et Management TIC ; • Audit et Régulation des données/transactions financières.
ERI	KONE Sodjan	1. ANO Rodrigue ; 2. ASSEU Olivier ; 3. DJE-BI Cyrille ; 4. KADIOLOTIEN ; 5. KONE Sodjan ; 6. OULOPLY Stéphane ; 7. YOBOUET Pamela ; 8. SORO Yahaféhé ;	1. Objets connectés (IoT) ; 2. Automatique ; 3. Électronique numérique ; 4. Réseaux électriques ; 5. Signaux et systèmes ; 6. Robotique ;
I2SN	KAMAGATE Beman	1. ANGUI-ANGO Patrick ; 2. COULIBALY Mamadou ; 3. COULIBALY Tiekoura ; 4. JOHNSON Grâce ;	1. Intelligence artificielle ; 2. Datamining, sécurité informatique ; 3. Production de connaissance ; 4. Blockchain ;

		5. KAMAGATE Beman ; 6. KAMAGATE Zakaria ; 7. KANGA Koffi ; 8. KONAN hyacinthe ; 9. KONE Désiré 10. KOUAME APO ; 11. KRA Lagasane ; 12. NANAN Linda ; 13. N'GORAN Rodrigue ; 14. SILUE Kolo ; 15. TOA BI ;	5. Cloud ; 6. Virtualisation.
MAC	BROU Pacôme	1. ADOU; 2. ASKA Marcelin; 3. BROU Pacôme; 4. COULIBALY Harouna; 5. DIABAGATE Paterne; 6. DIABY Moustapha; 7. DIOP Fatou; 8. GOLI Etienne; 9. KOIVOGUI Moussa; 10. KOUASSI Adlès; 11. SORO Etienne;	1. Recherche opérationnelle, 2. Modélisation et optimisation des algorithmes ; 3. Traitement de données ; 4. Modèles numériques.
ONET	KAMAGATE Aladji	1. AGOUA Raoul; 2. AKOHOULE Alex; 3. BAMBA Aliou; 4. KAMAGATE Aladji; 5. KONATE Adama; 6. LOSSENI; 7. PANDRY Ghislain; 8. SILUE Dozohoua;	1. Réseaux de télécommunication large bande, sans fil et mobiles ; 2. Physique et communication optique ; 3. Lasers, Optique ; 4. Traitement du signal

### 2.2.2.3 Statistiques des doctorants

Depuis la création en 2012, la DRIT a pu faire inscrire 30 doctorants. Pour l'année académique 2020-2021, on compte 13 doctorants inscrits (Voir Tableau 5).

Tableau 5 : Statistiques sur les doctorants 2020-2021

équipes	Année d'inscription			Sexes		Structures		Soutenue		Total
	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	H	F	Ivoirienne	Étrangère	Oui	Non	
ENDTIC	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
ERI	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
I2SN	1	3	1	4	1	4	1	0	5	5
MAC	0	2	2	4	0	4	0	0	4	4

<b>ONET</b>	0	0	2	2	0	2	0	1	1	2
<b>Total</b>	1	6	6	12	1	11	2	2	11	13
<b>%</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>93</b>	<b>7</b>	<b>84.6</b>	<b>15.3</b>	<b>15.3</b>	<b>84.6</b>	

Au regard des pourcentages obtenus dans le tableau 4, certaines interprétations peuvent être faites :

1. **Le recrutement de nouveaux doctorants** : En effet, il paraît impératif qu'avec le pourcentage de 7 doctorants en première année, une politique de recrutement doit être mise en place afin d'engager le rayonnement sincère du LASTIC. Toutefois, il est également important que l'encadrement soit celui d'une ESATIC si elle veut occuper à la première place de recherche en TIC au regard du pourcentage (93%) de doctorants en troisième année et du nombre de personnes (84.6%) n'ayant pas soutenu. C'est deux pourcentages indiquent clairement un goulot d'étranglement, qui peut être marqué par le non-suivi. Ce non-suivi est à la fois imputable aux doctorants qui ne veulent pas se mettre au sein du LASTIC et aux encadrants qui se sont désengagés.
2. **Le déséquilibre du nombre de doctorants au niveau des équipes** : L'on constate que certaines équipes manquent de doctorants. En effet, la présence de doctorants dans les équipes incite à une activité certaine. Il demeure concevable que l'avancement de la recherche au sein d'une entité universitaire soit soutenu par des projets de recherche. Ces projets réunissent à la fois des chercheurs, des enseignants-chercheurs et des doctorants. Le chercheur et le doctorant sont à la tâche quotidienne du projet en revanche, l'enseignant-chercheur dispensent des cours. Ainsi, le temps d'activité de recherche est assez réduit. Une solution à ce problème a été pour la direction pédagogique de dégager un demi-semester ou un semestre. Bien que cette solution soit à saluer, il faut toutefois se poser des questions. Comment ce temps a-t-il été évalué ? Les membres d'une même équipe ont-ils la même période dégagée ? A la dernière question, la réponse est évidente non. Alors, une solution judicieuse est le recrutement des doctorants qui par ricochet donnera de la valeur au LASTIC au sein de l'ESATIC.

Tableau 6 : Liste des thèses en cours sur l'année 2021

<b>NOM ET PRENOMS/Encadrants</b>	<b>INTITULE / DOMAINE DE LA THESE</b>	<b>STRUCTURE</b>	<b>DATE PRÉVUE DE SOUTENANCE</b>
<b>1. AGOUA Raoul/Prof. KONATE Adama</b>	Etude des applications et impacts des ondes millimétriques : Réseaux WSN-RoF et efforts électromagnétiques sur le corps humain.	ESATIC / EDP <b>(Télécommunication)</b>	Soutenu en 2021
<b>2. AKOHOULE Alex/Prof. KONATE Adama</b>	Contrôle de puissance dans un canal de propagation radio mobile en environnements urbains extérieurs	ESATIC / EDP <b>(Télécommunication)</b>	2021
<b>3. COULIBALY Mamadou/Prof. ASSEU Olivier</b>	Intelligence Artificielle appliquée à l'agriculture cas du swollen shoot.	ESATIC / EDP <b>(Informatique)</b>	2024



<b>4. DIABAGATE Paterne/</b>	Analyse numérique : EDP	ESATIC / UFHB <b>(Mathématique)</b>	2022
<b>5. DJANAN Franck/Prof. COULIBALY Adama</b>	Efficacité énergétique et spectrale dans les réseaux de communication sans fil	ESATIC/UFHB <b>(Mathématique)</b>	2023
<b>6. JOHNSON Grâce/Prof. OUMTANAGA</b>	Sécurisation des entrepôts de données dans un contexte de cloud computing	ESATIC / EDP <b>(Informatique)</b>	2021
<b>7. KAMAGATE Zakariya</b>	Architecture logiciel et détection d'anomalies de sécurité	ESATIC / IMTA <b>(Informatique)</b>	2022
<b>8. KOUAKOU Romaric/ Dr. KOAUSSI Franklin</b>	Asymétrie d'information dans les contrats d'assurance maladie en Côte d'Ivoire	ESATIC /UAO <b>(Economie)</b>	2022
<b>9. KONE Désiré/Prof. ASSEU Olivier</b>	Optimisation multi objectifs de l'allocation de ressources cloud et impacts sur la qualité d'expérience des services de cloud gaming	ESATIC / EDP <b>(Télécommunication)</b>	2022
<b>10. DIONKE Issa/ Prof. ASSEU Olivvier</b>	Optimisation de l'Énergie au niveau de la 5G	ESATIC / IMTA <b>(Télécommunication)</b>	2023
<b>11. KONE Dohona/ Profs ASSEMIEN et SOGBOSSI Bertran</b>	L'influence de l'orientation politique sur la qualité de la gouvernance des universités et grandes écoles publiques en Côte d'Ivoire : Le rôle modérateur du profil du dirigeant	ESATIC/EDP	2024
<b>12. VALLEE Nanan Linda</b>	IA appliquée à la e-santé : cas des autismes	ESATIC / IMTA <b>(Informatique)</b>	2021
<b>13. N'GORAN Rodrigue/Prof. ASSEU et KERMARREC</b>	Optimisation du niveau de confiance dans les clouds communautaire.	ESATIC / IMTA <b>(Informatique)</b>	2023
<b>14. SILUE Dozohoua/ Prof. TABAGNE</b>	Conception et réalisation d'antenne	Tunis	2024
<b>15. SILUE Kolo/Prof. ASSEU</b>	Intelligence Artificielle appliquée à la Santé	ESATIC / IMTA <b>(Informatique)</b>	2024
<b>TOTAL</b>	<b>01 thèse soutenue en 2021 et 14 thèses en cours</b>		

### 2.2.2.4 Statistique des activités hors de l'ESATIC

Durant toute l'année 2020-2021, la DRIT a eu effectué des activités dans le cadre de partenariats, de colloques, d'invitations, etc. Toutes ces activités sont environ au nombre trente et un (31) et réparties sur huit (08) mois à raison de quatre (04) en moyenne par mois (voir tableau 7 et tableau 8).

Tableau 7 : Statistiques des activités réalisées en hors ESATIC (Missions)

Mois	Nombre d'activités hors ESATIC
Septembre	4
Novembre	5
Décembre	1
Février	3
Mars	5
Mai	3
Juin	6
Août	2
<b>Total</b>	<b>31</b>

Tableau 8 : Indique les activités réalisées en hors ESATIC (Missions) et les participants.

Mois	Activités	Participants
Septembre	Invitation à l'atelier de développement d'un écosystème de l'IoT et d'application dédiées aux villes intelligentes	1. BAMBA Aliou ; 2. PANDRY Ghislain ; 3. SILUE Dozohoua,
	CODINORM : Réunion du Comité miroir Nlle JTC1 : Technologie de l'info.	1. BAMBA Aliou ;
	MENUP CABINET : Participation et contribution ivoiriennes aux réunions et conférences	1. BAMBA Aliou
	Avenant no1 à la convention cadre de coopération ESATIC-3IL	1. DIABY Moustapha ; 2. KAMAGATE Aladji
Novembre	Facture annuelle de l'AUF	1. KAMAGATE Aladji
	ARTCI : actions prioritaires de formation, normalisation et recherche (FNR) 2021	1. KAMAGATE Aladji
	ESPRIT School of Business demande de confirmation	1. DIABY Moustapha ;
	MSHP : Participation aux actions du Jury du concours des awardes des start-ups en santé (CASES COVID-19)	1. KOUASSI Franklin ; 2. PANDRY Ghislain
	DIRCab : Atelier de restitution et validation des données statistiques	1. BAMBA Aliou ; 2. DIABY Moustapha ; 3. PANDRY Ghislain ;

Décembre	FEDINCI : Journée et diner gala des inventeurs	1. PANDRY Ghislain
Février	2 <sup>ème</sup> édition des assises du numérique en CI	1. BAMBA Aliou
	Présentation : Société ivoirienne de physique	1. KAMAGATE Aladji
	UIT : réunion préparatoire régionale commune de l'UIT en vue de la conférence mondiale de devpt des télécoms de 2021	1. BAMBA Aliou
	Invitation conseil estudiantin	1. KOUASSI Franklin ; 2. PANDRY Ghislain.
Mars	UIT : réunion préparatoire régionale commune de l'UIT en vue de la conférence mondiale de développement des télécoms de 2021	1. BAMBA Aliou
	MENUP : Invitation à la conférence mondiale de développement des télécoms de 2021	1. BAMBA Aliou
	MENUP : Assemblée mondiale de normalisation des télécoms	1. BAMBA Aliou
	CODINORM : Réunion du comité miroir Nte JTC1 : Technologies de l'information	1. KAMAGATE Beman ; 2. PANDRY Ghislain ;
	CODINORM : Réunion du comité miroir Nte JTC1 : Commerce électronique	1. KAMAGATE Beman ; 2. PANDRY Ghislain ;
Mai	Réunion constitutive du sous-comité miroir national ISO IEC JTC1	1. KAMAGATE Beman
	Jeune chambre inter Abidjan Elite : invitation à la conférence publique no2	1. PANDRY Ghislain
	Société ivoirienne de physiques : demandes d'autorisation pour l'organisation du concours national de physiques	1. KAMAGATE Aladji
Juin	Présentation du projet DATAFID-Proposition de participation au projet	1. BROU Pacôme ; 2. DIABY Moustapha ; 3. KAMAGATE Beman ; 4. PANDRY Ghislain ;
	MENUTI/AFF Etrangère : Vidéoconférence sur les télécommunications internationales organisées par le collège Egyptien de la défense aérienne	1. BAMBA Aliou ; 2. N'GORAN Rodrigue ; 3. PANDRY Ghislain ;
	Réunion constitutive du comité miroir national CI ISO/IEC	1. KAMAGATE Beman ; 2. KABORE Raogo ;
	MENUTI/DIMAK seconde session des universités numériques	1. PANDRY Ghislain
	CIPME- Mise en relation avec l'équipe projet cluster TIC dans le cadre de la mission de collecte.	1. DIABY Moustapha ;
	DP-ESATIC : Invitation à la manifestation de l'UIT sur le thème : « les technologies émergentes au service de la connectivité »	1. BAMBA Aliou
Juillet	MENUTI/SMARTAFRICA : évènement de lancement de haut niveau	1. BAMBA Aliou
	EMSP : Invitation à la cérémonie de lancement officiel des activités du DTC EMSP de l'UIT	1. KAMAGATE Beman
Août	CGECI : Edition 2021 de l'African Digital week : Invitation à participer (Paneliste)	1. BAMBA Aliou ;
	CIRES : Missions de collecte d'informations	1. KAMAGATE Beman

✓ **Action 3 : Incitation à la promotion des Enseignants-Chercheurs**

Pour la session 2020-2021, un comité a été mis en place. Ce comité a été présidé par le Prof. ASSEU assisté par le Dr. PANDRY.

- Ils ont été chargés de donner la chronologie pour la validation et la vérification des dossiers ;
- Ils ont été chargés d'organiser une séance de formation sur deux jours avec le Prof. LISHOU Claude.

A l'issue de tout ce travail, tous les candidats retenus par la commission de validation de l'ESATIC ont été tous promus (voir tableau 9).

Tableau 9 : Liste des neuf (09) promus au CAMES 2021

N	Nom	Prénoms	CTS/ Spécialité	Grade
1	DIABY	Moustapha	STI/ Informatique	Maître de Conférences
2	KAMAGATE	Aladji	MPC/ Physique	Maître de Conférences
3	SORO	Etienne	MPC/ Mathématique	Maître de Conférences
4	COULIBALY	Kpinna Tiecoura	STI/ Informatique	Maître -Assistant
5	GOLI	Etienne	MPC/ Mathématique	Maître -Assistant
6	KABORE	Raogo	STI/Informatique	Maître-Assistant
7	KAMAGATE	Beman Hamidja	STI/ Informatique	Maître -Assistant
8	KANGA	Koffi	STI/ Informatique	Maître -Assistant
9	KONE	Sodjan	STI/ Électronique	Maître -Assistant
<b>TOTAL</b>		<b>03 MAITRES DE CONFERENCES et 06 MAITRES ASSISTANTS</b>		
<b>100% Promus en 2021</b>				

✓ **Action 4 : Valorisation et publication des activités de recherche**

- La DRIT a participé et incité les Enseignants à la publication de **08 articles** dans des revues internationales et indexées ;
- **Organisation et participation au e-séminaire** : Pour la promotion de la recherche dans les TICs, chaque deux (02) ans est organisé un séminaire. Pour cette année, le séminaire a été fait entièrement en ligne et a porté sur le thème « Droit et Régulation de l'Internet à l'aune de la 4<sup>ème</sup> Révolution Industrielle ». Ce thème avait pour objectif de répondre aux problèmes (données à caractères personnels, la régulation des activités dans le cyberspace, etc) que semblent poser les TICs pour les personnes morales (entreprises) et physiques. Ce séminaire a vu la participation de plusieurs pays (Voir Tableau 8). Les principaux thèmes débattus ont été :
  1. Droit et réglementation de l'internet avec l'arrivée des technologies 4<sup>ème</sup> Révolution ;
  2. Impact de l'internet sur l'évolution de l'Homme ;
  3. Droit et Régulation de l'Internet en Côte d'Ivoire ;
  4. Impact de la régulation de la 5G sur le développement de l'industrie 4.0 ;
  5. Les enjeux humains dans la régulation de l'Internet à l'aune de la 4IR ;

Le Rapport détaillé se trouve en annexe.

Tableau 10 : Liste des pays participants

	PAYS	Nombre de participants	LANGUES
01	BENIN	01	FRANCAISE

02	BURKINA FASO	02		
03	CAMEROUN	01		
04	CANADA	01		
05	COTE D'IVOIRE	557		
06	France	02		
07	GUINEE	01		
08	MAROC	01		
09	NIGER	04		
10	SENEGAL	02		
11	TUNISIE	04		
12	ANGLETERRE	01		ANGLAISE
13	JAPON	01		
14	KENYA	01		
15	NIGERIA	01		

### **RAYONNEMENT DE L'ESATIC**

- **Douane de Côte d'Ivoire** : Une collaboration entre la DSI (Direction des Systèmes d'Information) et l'ESATIC a été actée. L'objectif de cette collaboration est : de fournir des offres de stage ; d'intégrer les meilleurs étudiants à la DSI ; d'accompagner le pilotage et la finalisation de certains projets.
- **METEA Groupe** : Une collaboration entre le groupe METEA et l'ESATIC a été actée. Ce groupe existe depuis 26 ans et exerce dans les domaines suivants : Commissariat d'avarie (expert maritime et aérien) ; Conseil et étude dans le domaine de l'environnement ; Ingénierie BTP et hydraulique ; - Étude thermique. Cependant, le cœur de métier de METEA est le commissariat d'avarie. L'objectif de cette collaboration est : d'optimiser leur process ; d'intégrer la qualité et la satisfaction au niveau du client ; l'évolutivité (la maintenance et les mises à jour) du logiciel métier.

#### **2.2.3 AXE 2 : EXTENSION DES CAPACITES (ACCROISSEMENT DES CAPACITES D'ACCUEIL ET DELOCALISATION)**

Les bâtiments de la DRIT seront livrés avant la fin d'année civile 2021. Ce bâtiment de deux niveaux, tout équipé, abritera les services, le LASTIC, la CID et tous les laboratoires. Il aura également une salle de conférence.

#### **2.2.4 AXE 3 : RENFORCEMENT DES CAPACITÉS TECHNOLOGIQUES**

##### **✓ Action 1 : Identifications de matériels nécessaires à la formation**

**Centre de calculs de Pôle scientifique** : Pour bien mener les activités de recherche l'ESATIC, au-delà de la création d'un laboratoire de recherche, a entamé les démarches pour la connexion des serveurs et aux ordinateurs de l'ESATIC au calculateur du pôle scientifique de l'UFHB de Bingerville. Ce projet est toujours en cours de validation avec des créations des comptes. **Équipements** : Mise en place de deux serveurs pour les calculs ;

##### **✓ Action 2 : Réceptions d'équipements et analyse de réadaptation de labos**

- Réception d'équipement pour le projet MOOV AFRICA (Voir Annexe) ;
- Réhabilitation du Laboratoire CISCO : Adaptation aux exigences de centre Person Vue (Cisco, Microsoft...): Étude menée avec CFAO Technologie ;
- Inauguration du Laboratoire CISCO.

### ✓ **Action 3: Migration des lignes ADSL en FTTH ORANGE CI**

L'objectif est de mettre à la disposition de l'ESATIC un accès internet Haut débit (50MB) par fibre optique. Nous avons fait migrer huit (8) lignes ADSL en liaisons FTTH fonctionnelles et exploitées, depuis juin 2019. En septembre 2019 nous avons aussi installé 14 lignes FTTH de 200 MB pour les étudiants de l'ESATIC et 2021, ce sont 14 autres lignes qui ont été ajoutées. Ce processus consiste également à revoir la disposition physique des lignes afin d'optimiser la couverture internet au sein de chaque direction et salle de classe.

### ✓ **Action 4 : Couverture Wifi du campus de l'ESATIC**

L'objectif a été de fournir sur tous le campus un accès internet par WIFI grâce une liaison spécialisée fibre optique de 10Mo. Depuis 2019, nous avons déployé, au sein de la Direction Générale, une liaison spécialisée fibre optique de 10Mo. Par la suite, une diffusion est faite à partir de bornes WIFI qui offre un accès internet sur tout le campus. Cette année 2021, la couverture WIFI avec l'opérateur MOOV est opérationnelle.

### ✓ **Action 5 : Maintenance du réseau informatique**

L'objectif a été d'assurer la maintenance des prises informatiques et la connectivité. La connectivité au sien de la DP a été réalisée. La maintenance des prises informatiques de la bibliothèque est en cours de finalisation.

### ✓ **Action 6 : Réabonnement de la messagerie professionnelle**

Réabonnement de la messagerie professionnelle sur la plateforme OFFICE 365. Cette plateforme met à disposition du personnel et des étudiants 2000 licences OFFICE 365 incluant la messagerie professionnelle et les outils bureautique Microsoft (Word, Excel, PowerPoint). A côté de cela, sous la recommandation de l'ARTCI, le nom de domaine **esatic.ci** a été migré vers **esatic.edu.ci**. Résultat : la Plateforme est fonctionnelle et mise en production depuis juin 2019 et la migration de la messagerie professionnelle est effectuée.

### ✓ **Action 7 : Système Intégré de Gestion de l'ESATIC (SIGES)**

L'objectif a été le développement de nouvelles fonctionnalités et modules pour le Système de Gestion Intégré de l'ESATIC (SIGES). Le SIGES permet de :

- Intégrer les innovations aux concours à la plateforme de gestion de concours ;
- Mettre en place d'un module de gestion de la scolarité (**scolarité.esatic.ci**).

## **2.2.5 AXE 4 : LA POURSUITE DU RENFORCEMENT DE LA BONNE GOUVERNANCE ET L'ACCROISSEMENT DES RESSOURCES PROPRES**

- Recherche de financement via l'élaboration de la note conceptuelle du programme de renforcement des capacités et de développement des compétences en TIC de l'ESATIC ;
- Montage et suivi des appels à projets dans le cadre du C2D intitulé « hub franco-ivoirien pour l'éducation » visant à soutenir des projets de formation diplômante conjointe entre des établissements ivoiriens et français. Ces projets permettront aux étudiants ivoiriens de suivre des programmes d'établissements français sans avoir besoin de se déplacer. Le hub permettra ainsi d'offrir une image de marque reconnue à des formations de qualité et contribuera à l'attractivité et la compétitivité internationale de l'enseignement supérieur de l'ESATIC. Montant octroyé par le C2D à l'ESATIC : environ 230 000 EUR et 300 000 EUR de Moocs.
- Locations de 2 locaux de la CID (env. 200 000 FCFA/mois)
- Financement des équipements par MOOV AFRICA à hauteur de 15 millions ;
- Prospection pour la recherche d'Auditeurs dans le cadre du CoE de l'UIT ;
- Identification des Responsables des Équipes de Recherche ;
- Suivi et certification du SMQ ISO 9001 au niveau de la DRIT.

## **2.3 PERSPECTIVES**

### **2.3.1 Formation, Recherche et Innovation**

- Contribution à l'élaboration des syllabus des cursus de formation en IA et management des projets Informatiques ;

- Démarrer des projets d'innovation sur qui touche le secteur public. La CID a défini pour cette année universitaire, les perspectives suivantes :
  - Renforcement des capacités de la CID ;
  - Développé des robots ;
  - Recherche de financement avec l'AUF et PASRES ;
  - Déploiement du site internet de la CID et Organisation juridique la CID ;
  - Visite d'autres incubateurs nationaux et internationaux.
- Suivi de la Recherche au niveau des Équipes
  - Incitation à la promotion des Enseignants-Chercheurs (Préparation des documents administratifs pour les inscriptions au CAMES en 2022) ;
  - Organiser des réunions hebdomadaires ou séminaires pour animer les activités de recherche au niveau des équipes.
- Valoriser et publier les activités de recherche
  - Identifier et Publier les articles dans des journaux indexés ;
  - Élaborer au moins deux projets de valorisation en TIC au sein de la CID.
- Aménagement d'un laboratoire
  - Identifier un local servant de Labo de recherche ;
  - Équiper le laboratoire de matériels ;
  - Participation aux conférences nationaux et établir des partenariats de recherches pour la recherche de financement et d'ouverture industrielle ;
  - Animer le laboratoire pour lui donner un rayonnement ;
  - Recruter des étudiants pour faire le doctorat.
- Développement de nouveaux projets d'innovation afin de participer à une compétition internationale ;

### **2.3.2 Renforcement des capacités**

- Rénovation ou adaptation du laboratoire de Télécom ;
- Relance d'achat d'Équipements et logiciels informatiques ;
- Proposition d'un moyen d'accès contrôlé aux salles et labos ;
- Déploiement d'une salle de visioconférence ou formation à distance.
- Amélioration des infrastructures logicielles et matérielles
  - Mise à jour du système de délibération conformément aux nouvelles dispositions du règlement pédagogique ;
  - Mise en place d'un intranet afin de permettre aux étudiants de suivre leur progression et de faciliter les demandes de documents administratifs ;
  - Intégration d'un module de gestion de stage ou encadrement au SIGES ;
  - Rendre opérationnelle la couverture Wifi du campus.

### **2.3.3 Accroissement des ressources**

- Exploitation des labos pour la formation qualifiante des entreprises ;
- Continuer la prospection pour la recherche d'auditeurs pour la formation continue et la recherche de financement.

## **2.4 CONCLUSION**

Au terme de cette année universitaire 2020-2021, les activités organisées au sein de la DRIT se sont relativement bien déroulées. Cela se matérialise à travers le séminaire de tous les défis puisque tout a été fait en ligne, la confiance de l'opérateur de téléphonie MOOV AFRICA par l'achat d'équipements.

L'ESATIC a également enregistré la candidature au CAMES de neuf (9) candidats (03 MC et 06 MA) et huit (08) Enseignants-Chercheurs en mobilité l'IMTA dans le cadre du projet ERASMUS. Par ailleurs, le bâtiment de la recherche est finalisé et il va offrir un cadre de travail adéquat.

Pour la nouvelle année académique 2021/2022, la DRIT envisage de se positionner comme le leader dans le domaine de recherche en TICs. Pour cela des projets de recherche, orientés industriels, seront conçus et développés par les équipes de recherche. Les retombés de ces projets permettront une ouverture plus large à la CID et une visibilité applicative des équipes de recherches.

### 3 ANALYSE DE LA MATRICE SWOT AU NIVEAU DE LA RECHERCHE

Cette sous-section présente une analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces autour des points importants de ce programme.

Au regard de la matrice SWOT (FFOM) ci-dessous : *Strengths* (Forces), *Weaknesses* (Faiblesses), *Opportunities* (Opportunités), *Threats* (Menaces)) ; le bilan du programme de recherche 2017-2021 a exécuté une bonne partie du Plan Stratégie de Développement de l'ESATIC (PSD). Cependant, des faiblesses et insuffisances sont à souligner. Par ailleurs, des opportunités pourraient être saisir afin de réduire les menaces sur la recherche à l'ESATIC.

Ainsi, dans le chapitre suivant, nous essayerons de mettre un accent sur des projets de recherche, de développement et d'innovation permettant de minimiser les faiblesses et réduire les menaces.



**Tableau 11 : Matrice SWOT DRIT**

<p><b>LES FORCES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un bâtiment avec 10 Bureaux d'administration pour la recherche existante ;</li> <li>2. Un (01) projet de développement sur le « IoT » financé par MOOV AFRICA ;</li> <li>3. Dix (10) partenaires académiques (ESTIA, UNA, NICE ANTIPOLIS, UFHB, SUPCOM, INPHB, UBO, INPT, etc.) ;</li> <li>4. <b>Une trentaine de publications</b> dans des revues internationales et indexées sur les 4 ans ;</li> <li>5. <b>Quatre (04) séminaires majeurs de recherche diversifiés et équilibrés</b> : l'organisation de la recherche à l'ESATIC, les procédures du CAMES (Prof. LISHOU de l'UCAD-EP), la formation théorique et pratique sur les IoT 5G (Pr TABBANE de SUPCOM) ;</li> <li>6. Quatorze (14) doctorants, une (01) soutenance de thèse et dix (10) chercheurs inscrits au CAMES ;</li> <li>7. L'ESATIC est un centre d'excellence en cyber-sécurité et membre de l'AUF et du CAMES, ce qui contribue à la notoriété de son laboratoire contenant cinq (05) équipes ;</li> <li>8. Centre de calcul, réseaux mobiles, fibre optique.</li> <li>9. Des thèmes avancés de recherche et d'actualité (sécurité des Cloud, IdO, Datamining, Commande numérique, ...) permettant au laboratoire d'accroître sa visibilité et son rayonnement national</li> </ol>	<p><b>LES FAIBLESSES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faible taux de projets de financement</li> <li>2. Absence de programmes/projets structurés de recherche</li> <li>3. Une équipe jeune non suffisamment robuste et formée à la recherche</li> <li>4. <b>Insuffisance de professeurs de rang A et d'enseignants-chercheurs robustes aptes à faire de la recherche</b>, de l'innovation et d'encadrement des Masters / Doctorants au sein des Equipes de recherche.</li> <li>5. Difficulté à recruter des Enseignants-chercheurs ou techniciens de labo ayant un niveau suffisant dans les spécialités de recherche TIC.</li> <li>6. Faible taux d'animations, de participation aux missions/séminaires de recherche</li> </ol>
<p><b>LES OPPORTUNITES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'existence d'une section CTS STI du CAMES où il y a une forte opportunité de promotion</li> <li>2. <b>La DRIT/ESATIC est membre de l'EDP</b> d'où une source de lisibilité et de synergies en termes d'activités de recherche avec d'autres UMRI (via les pôles de recherche et axes transversaux), une gestion administrative facile des UMRI et de son système d'information ;</li> <li>3. <b>Présence de nombreux dispositifs incitant</b> les Chercheurs à se consacrer plus à la recherche (réduction du nombre d'heures de cours, mise à disposition d'un ordinateur par enseignant-chercheur dans un bureau climatisé, une prime de recherche améliorée, etc.)</li> <li>4. <b>Existant d'un environnement</b> dynamique et favorable dans le domaine des TIC</li> <li>5. <b>Présence de centres et Partenariats diversifiés</b> en recherche (SUPCOM, INPHB, AUF...).</li> <li>6. Une politique ivoirienne et un cadre institutionnel de développement clairs dans les domaines de la santé, l'agriculture, l'éducation, etc.</li> <li>7. Existence d'organismes de financement (BAD, C2D, etc.)</li> </ol>	<p><b>LES MENACES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pénurie de candidats/chercheurs dans les secteurs des TIC car salaires plus élevés dans les entreprises privés</li> <li>2. <b>Concurrence exercée par les écoles de TIC qui accordent des conditions attractives aux jeunes recrutés</b> (des tableaux d'encouragement, décharges de cours pour les chercheurs ayant un niveau de publication, dotations élevées pour les activités de recherche, ...)</li> <li>3. Forte montée des ressources humaines en termes d'enseignements et de responsabilités administratives au détriment de la recherche.</li> <li>4. Fuite de chercheurs en TIC vers les pays occidentaux car la recherche plus animée et financée</li> </ol>

## 4 PROGRAMME DE RECHERCHE 2021-2024

### 4.1 Contexte et justification

Intelligence artificielle, impression 3D, réalité virtuelle, la Block-Chain, IoT... ces innovations technologiques, intégrées aux processus de production des entreprises, bouleversent les chaînes de valeur. Brouillant les frontières entre les hommes et la technologie, fusionnant les mondes physiques, numériques et biologiques, l'émergence d'Internet, des smartphones et du numérique conduisent l'humanité vers une nouvelle révolution : la 4ème du genre.

En s'appuyant sur l'Internet des Objets, les entreprises ont l'opportunité de produire davantage tout en réduisant le risque d'erreur. Contrairement aux précédentes révolutions industrielles, celle-ci se caractérise par une croissance exponentielle, portée par l'émergence de technologies novatrices.

En somme cette 4ème révolution industrielle est la conséquence de la numérisation de nos sociétés et les données sont au cœur du nouveau modèle industriel qui se dessine. Elles affluent, issues de différentes sources. Et, l'intégration dans le système d'information de l'Internet des Objets, des Big Data, du Cloud Computing, de la réalité augmentée, de l'intelligence artificielle, etc. est crucial.

Dans ce contexte, il est d'une impérieuse nécessité de protéger les données, de les rendre disponibles et exploitables en temps réel, de les partager avec ses fournisseurs ou partenaires, etc. Mais également de former et sensibiliser les acteurs, pour susciter leur adhésion.

L'objectif est de connecter l'ensemble des moyens de production et surtout, de leur permettre d'interagir en temps réel. La « communication » entre les différents acteurs et objets connectés de la ligne de production est en effet le point central de l'Usine 4.0. Les robots et systèmes de production accèdent en temps réel aux données (capteurs, commandes, simulation) pour pouvoir réagir le plus rapidement possible à un évènement (incident, modification, non-conformité).

Les experts sont tous unanimes sur le fait que la quatrième révolution industrielle transformera la plupart des secteurs d'activité et le monde du travail, nécessitant **l'acquisition de nouvelles compétences et qualifications**.

Au regard du cadre structurel qui est mis en place à l'ESATIC pour le programme 2021-2024 afin de fédérer les différentes thématiques au niveau des équipes de recherches, le programme général de la recherche s'intitule autour du thème suivant :

**« La 4ème Révolution Industrielle : BlockChain-IoT-Informatique quantique-IA ».**

Certes la quatrième révolution industrielle, fait référence à une transformation des moyens de production via l'émergence d'usines dites intelligentes, mais aussi des moyens de management et de gouvernance.

Ce programme de recherche est placé sous le sceau du renforcement de la qualité et de la performance scientifique pour le développement garantissant la reconnaissance dans la compétition scientifique (dans le domaine des TIC au niveau national et international).

Bien évidemment, il serait présomptueux de garantir les prévisions et projections qui sous-tendent cet exercice sur une échelle de temps de 3 ans. C'est pourquoi le présent PR a été conçu comme l'initiation d'un processus continu de révision et de réflexion qui sera conduit en articulation avec les exercices de conjoncture et de prospective scientifiques qui seront désormais au cœur du mandat de toutes les équipes de recherche du LASTIC. Il devra donner lieu à une rédaction amendée et améliorée à la faveur de l'expérience et des évolutions constatées à échéance de tous les ans.

Une animation scientifique est mise en place pour analyser les thématiques importantes et pour harmoniser le travail sur les sujets transversaux entre les équipes via des séminaires/ateliers de recherche depuis septembre 2020 par la DRIT (voir la section (a) ci-dessous). Les objectifs attendus pendant l'année académique 2021/2024 sont :

- Piloter et suivre les thématiques transversales de chaque équipe du LASTIC ;
- Proposer de nouvelles problématiques de recherche et développement sur lesquelles la DRIT est attendu. Ces problématiques pourront déboucher sur des thèses et publications ;
- Inciter les équipes à se coordonner lors de montage de projets puis favoriser la coopération entre les équipes du LASTIC afin de susciter l'émergence de réponses communes à des appels à projet.

Aussi, les missions dévolues à la direction de la recherche seront assurées tout le long de ce programme au travers de ses équipes de recherche, à savoir :

- Le renforcement des capacités des enseignants chercheurs
- La promotion (au travers du concours CAMES) des enseignants chercheurs
- La visite de Laboratoire
- La recherche de financement

## 4.2 Axes stratégiques

Afin de relever les faiblesses et prévenir les menaces au niveau de la recherche à l'ESATIC pour plus d'efficacité, la DRIT s'est orientée sur 3 axes stratégiques concernant le programme 2021-2024. Le tableau de synthèse des actions et activités par axe sera développé ci-dessous.

Trois (3) axes stratégiques déclinés en plusieurs actions prioritaires.

### **Axe stratégique 1 : Collecte et analyse de données multimodale pour l'aide à la décision (Intelligence Artificielle, Big Data)**

**Animateurs : Dr Brou Pacôme, et Dr Diaby Moustapha**

**Contributeurs : Les équipes du Lastic**

**Chercheurs associés : Structures Partenaires**

L'amorçage de la 4G et l'arrivée future de la 5G ouvrent la voie pour de nouvelles approches de collecte de données. Mettre en œuvre des technologies et des solutions pour exploiter les données permet aux entreprises de développer de nouveaux produits et services. Au-delà du développement de leur business, les données sont une source de nouveaux modèles économiques basés sur la vente de services additionnels. Leurs stockages et analyses permettent au décisionnelle de prédire le futur. Aussi, le développement rapide des technologies de l'information a engendré une augmentation considérable de la masse de données hétérogènes (de nature différentes) enregistrées à partir de plusieurs modalités d'acquisitions. Ces données, caractérisées de multimodales et hétérogènes, se présentent souvent dans des formats différents (signaux, images, bases de données, etc.), provenant de sources de données différentes (capteurs de mouvement, imageries radiographiques, caractéristiques démographiques et évaluations cliniques, etc.) ce qui rend l'extraction des connaissances difficile. Dès lors, la mise en place de protocoles et d'outils adéquats s'avère d'une grande nécessité. Cet axe vise à résoudre cette problématique. Développer des méthodes d'exploration dans le but d'aider l'utilisateur ou le gestionnaire à prendre la meilleure décision. La problématique consiste non seulement à répondre au besoin exprimé mais également à proposer les éléments de connaissances pertinents permettant l'interprétation des résultats. **L'intelligence artificielle** est utilisé pour la conception de modèle de **prévision** hautement dynamique avec des niveau de réalisme élevé. Aussi un focus est mis sur l'utilisation du calcul haute performance pour les simulations.

A1=2021/2022 ; A2=2022/2023 ; A3=2023/2024

ACTIVITES	INDICATEURS	RESSOURCES	ACTEURS	CHRONO			RESULTATS ATTENDUS
				A1	A2	A3	
<b>ACTION 1 : Méthodes de collecte et d'analyse de données de différents format</b>							
Définition de Méthodes d'exploration des modèles	Rapport	Budget ESATIC	DRIT+DAF				Manuel de Protocol
Protocole d'intégrité des données issus de plusieurs sources	document		DRIT+DG				manuel protocole
<b>ACTION 2 : Simulations de grande masse de données pour la prévision : HPC</b>							
Identifier les formations de renforcement	Nombre de modules de formation	Budget ESATIC	DRIT+DAF				Les modules sont disponibles
Projet de prévision saisonnière du climat par l'IA	Modèles d'apprentissage et simulations	Budget ESATIC	DAF				Document de validation des simulations
Projet de détection intelligente de la fraude douanière (IA)	Modèles d'apprentissage et simulations	Budget ESATIC	DAF				Document de validation des simulations
<b>ACTION 3 : Valorisation des résultats par le Développement de Projets en adéquation avec l'axe</b>							
Sélection de Projets CID en adéquation avec l'axe	Nombre de Projets Conception d'outils : implémenter les techniques de représentation et d'exploitation de modèles sur des applications réelles	Budget ESATIC / apport des doctorants	DRIT				Fiche des Projets
Organiser des séminaires de présentations/ valorisation des résultats	TDR	Budget ESATIC / apport des doctorants					Rapport du séminaire

### **Axe stratégique 2 : Contenu et interaction numérique (Robotique, Block-Chain, IA)**

**Animateurs : Dr Berman KAMAGATE, Dr Kouassi Franklin**

**Contributeurs : Les équipes du Lastic**

**Chercheurs associés : Structures partenaires**

La forte mobilité des personnes amplifie leurs interactions avec l'environnement et ouvre de nouvelles voies de recherche (acquisition de données hétérogènes en milieu perturbé, Interface Homme-Environnement (IHE), gestion de données réparties, profilage des services, etc.).

Cet axe traite toute la chaîne des contenus numériques : création, traitement, capture, production, édition, accès, échange, préservation, mais aussi l'économie, les usages, la sécurité et le droit. Il prend en compte les contenus pour tous types de média : cinéma, audiovisuel, web, jeux vidéo, son, livre, document. À travers les recherches sur les questions d'interaction avec le monde physique, il traite aussi la **robotique** et sa relation avec le domaine de la création des contenus et de leur accès.

La complexité, l'hétérogénéité, la multiplicité des échelles d'intérêt, ainsi que le caractère dynamique des contenus nécessitent notamment la mobilisation de méthodes et d'outils issus de la recherche, comme indiqué ci-dessous, en **intelligence artificielle** en particulier les représentations sémantiques, le raisonnement et l'apprentissage automatique. Aussi la transformation numérique ne peut, aller de pair sans une sécurité accrue et une confiance sur le long terme. Raison pour laquelle cet axe met l'accent sur la **cybersécurité**.

Enfin, l'axe prend en compte les problématiques de protection des données personnelles et plus généralement de vie privée, soulevées par les évolutions majeures précédemment évoquées.

A1=2021/2022 ; A2=2022/2023 ; A3=2023/2024

ACTIVITES	INDICATEURS	RESSOURCES	SERVICE	CHRONO			RESULTATS OBSERVABLES / ELTS DE VERIFICATION
				A1	A2	A3	
<b>ACTION 1 : Apprentissage artificiel appliqué au domaine médical</b>							
2 Stagiaires niveau master	rapport de stage	Budget ESATIC	DRIT				Soutenance
Soumission de projet au Fonsti	document projet	Budget ESATIC	DAF				Projet accepté
<b>ACTION 2 : Protection des données à caractère personnelle dans un environnement Cloud</b>							
API de retrait privée d'information	API fonctionnelle	Budget ESATIC/appui partenaires	DRIT				API validé
<b>ACTION 3 : Démocratie et block Chain</b>							
Modèles de données et modèles de consensus	Document Projet de modèles	Budget ESATIC/appui partenaires	DRIT				modèles validés
IHM et Cloud computing		Budget ESATIC / apport doctorants + partenaire	DG + DAF + DRIT				
<b>ACTION 4 : Valorisation des résultats par le Développement de Projets en adéquation avec l'axe</b>							
Sélection de Projets CID en adéquation avec l'axe	Nombre de Projets Conception d'outils : implémenter les techniques de représentation et	Budget ESATIC / apport des doctorants	DRIT				Fiche des Projets

	d'exploitation de modèles sur des applications réelles					
Organiser des séminaires de présentations/ valorisation des résultats	TDR	Budget ESATIC / apport des doctorants				Rapport du séminaire

**Axe stratégique 3 : Développement d'infrastructures (matériels et logiciels) pour la transmission haute performance (IoT, IA)**

**Animateurs : Dr Kamagaté Aladji, Dr Sodjan Koné, Dr Bamba Aliou**

**Contributeurs : Les équipes du Lastic**

**Chercheurs associés : Structures Partenaires**

L'économie numérique représente 8% dans l'économie du pays. Cette légère dépendance est marquée par l'accroissement des infrastructures numériques ces dernières années. Ces dernières, à l'image d'internet, des centres de calcul et de données, du web, des réseaux sociaux, etc. sont la source de nouveaux développements économiques, sous la forme de nouveaux services à vocation commerciale ou non. La maîtrise de la conception et du développement de ces infrastructures est un enjeu économique majeur, notamment en raison des effets d'échelle et de leur caractère génératif. Le défi consiste à déployer et maîtriser des infrastructures de communications, de calcul, de **stockage** et de services distribués, omniprésents, convergents et inter-opérés pour supporter les nouveaux usages (souvent inconnus à ce jour) au sein de la société numérique d'aujourd'hui et du futur. Ces infrastructures jouent un rôle clé. Elles permettent le développement de nouvelles technologies et nouveaux usages centrés sur le citoyen, de technologies innovantes pour stimuler la recherche et l'innovation.

Mettre en œuvre une politique **IoT** (Internet of Things ; Internet des Objets) nécessite l'implémentation de nouvelles technologies pour capter, collecter, transporter et traiter la donnée, mais aussi de repenser le modèle économique de l'entreprise. En cela cet axe vise à développer de nouveaux protocoles pour la transmission des données. Pour ce faire le développement d'outils sécurisés constitue un défi.

ACTIVITES	INDICATEURS	RESSOURCES	SERVICE	CHRONO			RESULTATS OBSERVABLES/ ELTS DE VERIFICATION
				A1	A2	A3	
<b>ACTION 1 : Déploiement d'infrastructures IoT</b>							
Séminaire sur le déploiement/écosystème de l'IoT	Nombre d'invités	Budget ESATIC	DAF+DRIT				Rapport de séminaire
Réception/acquisition de matériels pour le testbed IoT	Facture proforma	Budget ESATIC	DAF+DRIT				listes matériels
Montage et réalisation de projets innovants et pratiques	Nombre de projets		DAF+DRIT				liste projet

<b>ACTION 2 : Développement des Logiciels d'Interconnexion hautement sécurisé</b>						
Etude, développement, amélioration de protocoles de communications haut débit	TDR des logiciels	Budget ESATIC / apport des doctorants	DAF + DRIT			logiciels disponibles
Organiser des séminaires de présentations/ valorisation des résultats	TDR, Lettres d'invitation	Budget ESATIC / Appui extérieur	DAF+DRIT			Rapport du séminaire
<b>ACTION 3 : Évaluation et valorisation des actions</b>						
Rédaction de livrables	Nombre de livrables	Budget ESATIC	DAF+DRIT			Rapport disponible
Dissémination des résultats dans la communauté scientifique (conférences, articles, séminaires, etc...)	Liste de la communauté	Budget ESATIC	DP+DRIT			Résultats disponibles

### 4.3 Activités, recommandation et suggestions durant la période 2021/2024

- Renforcer les animations scientifiques via des séminaires, les workshops des équipes de recherche du LASTIC.
- Encourager les collaborations internationales pour le rayonnement de l'ESATIC
- Encourager les publications de qualités
- Poursuivre l'encadrement des doctorants au sein du Lastic (en annexe la liste des doctorants)

#### ➤ **Activités, recommandation et suggestions durant l'année 2017/2020**

- Continuer de suivre ces séminaires afin d'améliorer ou valider les axes principaux et le programme général de recherche
- Renforcer les animations scientifiques via des repas, des outils incitatifs, des réflexions & perspectives de sujets débouchant en thèse, des évaluations en matériel, etc.

#### ➤ **Suivi des travaux de thèses durant les années 2017-2020**

Le tableau ci-dessous dresse les dix (10) travaux de thèse qui sont encadrés, co-encadré, en cotutelle ou en codirection avec la DRIT/ESATIC. Le but ici est de produire plus de publications et soutenances de thèse à l'ESATIC afin de faire rayonner la recherche dans le secteur des TIC.

Ainsi les Enseignants-Chercheurs de l'ESATIC seront amenés à participer (Membre de jury, Invités, etc.) et organiser des soutenances de thèse ou Master en collaboration avec des partenaires nationaux (UFHB, UNA ou EDP) et internationaux (Institut Mine Telecom Bretagne, SUPCOM, UBO).

#### 4.4 Renforcement des capacités de la recherche et du partenariat à l'ESATIC

Le gouvernement a entrepris un vaste chantier de réforme dans le secteur des télécommunications/TIC allant de la réforme du cadre réglementaire et institutionnel à la construction d'une infrastructure d'envergure (7000 km de fibre optique) puis au lancement de plusieurs nouveaux projets relatifs à l'utilisation des TIC principalement dans les domaines de la santé (**e-santé**), de l'éducation (**e-éducation**) et de l'agriculture (**e-agriculture**).

Pour répondre aux attentes du gouvernement ivoirien, l'ESATIC doit se doter **d'une infrastructure, d'un programme de recherche/formation en TIC et d'équipements didactiques** de pointe permettant de former des cadres et techniciens supérieurs capables d'assurer la gestion et la mise en œuvre de ces projets.

Cela passe nécessairement par la qualité du personnel exerçant à l'ESATIC entre autres :

- ✓ les Enseignants Chercheurs;
- ✓ le personnel technique et administratif de la DRIT

Actuellement, vu que l'ESATIC est une jeune structure qui n'est qu'à sa quatrième année de fonctionnement, le personnel (notamment Enseignant Chercheur permanent) est très jeune et a besoin d'acquérir des compétences dans le secteur des TIC par des formations de qualité et avancée.

Pour y parvenir il faut :

- ✓ Renforcer les capacités des chercheurs via des missions et séminaires ;
- ✓ Acquérir des ouvrages scientifiques et outils destinés à la recherche ;
- ✓ Renforcer ou consolider les partenariats académiques ou avec les sociétés de service en TIC prêts à financer les projets d'innovation.

**Tableau 12 : Chronogramme de renforcement des capacités**

Renforcement des capacités	CHRONOGRAMME										
	2021				2022				2022-2024		
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	2022	2023	2024
Formation sur le déploiement de la technologie en Fibre Optique (pour les techniciens du labo)											
Atelier de réflexion sur des thèmes d'innovation et des projets d'appel d'offre											
Formation en optimisation, dimensionnement et planification des réseaux mobiles (4/5 G)											
Formation sur le logiciel MOODLE et mise en ligne des cours (pour les techniciens et E-learning)											
Séminaire de recherche sur la rédaction d'un article et d'encadrement de sujets de thèse selon le CAMES											
Séminaires sur le renforcement de capacité sur les logiciels destinés à la recherche (Matlab, Python, ..)											





L'installation du réseau local, la couche logicielle et l'utilisation de ce centre de calcul pour la recherche et innovation seront effectives en 2022. Ce centre de calcul a été entièrement financé par les fonds propres de l'ESATIC. Il permettra aussi de faire de la recherche, l'innovation et le montage des projets d'appel d'offres.

#### **4.5.1.2 Séminaire dans le domaine d'E-Habitation et E-Santé (2<sup>e</sup> trimestre 2023)**

##### **Thème : Architecture et déploiement de services d'aide aux personnes handicapées**

Depuis quelques années, nous assistons au foisonnement de techniques et technologies dédiées à l'Internet des Objets (IoT) permettant de rendre les logements « intelligents ». Équipés de dispositifs de différente nature (capteurs, PC, TV interactives, tablettes, smartphones...), ils permettent un plus grand confort de vie et une meilleure sécurité des personnes. Un des domaines d'application le plus prometteur de ces habitats intelligents est le maintien à domicile (MAD) ou l'hospitalisation à domicile (HAD) qui vise à offrir des services permettant aux personnes souffrant de handicap (lié à l'âge ou à la maladie) de continuer à vivre dignement au sein de leur domicile.

Ces services s'appuient sur des équipements résidentiels qui permettent de remonter des événements relatifs aux systèmes d'alarmes, aux automatismes de confort, à la régulation thermique, au suivi physiologique de la personne, etc. Grâce à la corrélation des informations collectées, aux capacités de traitement, de stockage et de communication de nouveaux services à haute valeur ajoutée pour l'utilisateur peuvent être conçus et être déployés chez le particulier.

Il se pose cependant ici la question de la diversité des configurations disponibles et du besoin de compléter /d'adapter au mieux la configuration existante afin de permettre un fonctionnement des dispositifs.

Le principal objectif de ce séminaire est de permettre le développement de nouveaux services, d'introduire une fluidité dans les échanges entre les différentes parties prenantes et d'assurer que la solution technique proposée réponde aux attentes exprimées par l'utilisateur.

Il s'agit donc de définir les formalismes adaptés à la description de services liés au MAD, en mettant en évidence les descriptions de type d'interfaces, de données et de contrôle afin de définir un formalisme permettant de combiner et d'adapter ces services au contexte particulier dans lequel le service sera déployé.

Des chercheurs de l'ESATIC travaillent sur ces sujets de domotique et e-santé en partenariat avec Télécom Bretagne.

#### **RECAPITULATIVES :**

En somme, cette année académique 2017-2020, l'essentiel de la recherche est mis sur :

- La définition des orientations stratégiques ;
- La présentation des thèmes de recherche de chaque chercheur ESATIC nous permettant de définir un ou deux programmes de recherche ;
- Le lancement de projets fédérateurs et des outils incitatifs à la recherche, dans le cadre de l'animation scientifique transversale ;
- Les réponses aux appels à projets de RDI.
- Le séminaire sur la ROAD en Mai 2022 ;

- Le séminaire sur l'E-Santé et domotique au 1<sup>er</sup> semestre 2023 ;
- Des soutenances de thèse en collaboration avec l'EDP ;
- Le lancement du concours des meilleurs projets internes.

#### 4.6 EVALUATION DU BUDGET DU PROGRAMME 2021-2024

##### 4.6.1 Mobilier et immobilier destinés à la recherche

Tableau 13 : Mobilier et immobilier destinés à la recherche

DESIGNATION	QUANTITES	OBSERVATION
Bureaux à la DRIT	10 locaux	A réhabilité (salle de conférence, bureaux, moquette...)
Ordinateurs de bureau	6 ordinateurs	Personnels administratifs + doctorants
Onduleurs	5	Personnels administratifs
Mobiliers	4	Ensemble (table, chaise, rangement)
Imprimantes laser	4	Multifonction : scanner + photocopieuse
Photocopieuse multifonction	1	Pour la recherche
Laboratoire de recherche	01	A réaliser et équiper
Vidéo projecteurs	2	Pour les séminaires
Bibliographie	1	Abonnement numérique annuel gratuit
Divers Matériel de bureaux	10	Rame, outils bureautiques, etc.

##### 4.6.2 Estimation du budget de la recherche 2021-2024

Le budget global de la recherche est estimé à **114 500 000 FCFA** (voir le détail en annexe).

Tableau 2 : Estimation du budget général de la DRIT sur les 3 ans

DESIGNATION	EVALUATION (%)	OBSERVATION
<b>I. Investissement</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel Informatique</li> <li>• Equipement de Laboratoire</li> <li>• Mobilier et Matériel de Bureau</li> <li>• Matériel de Transport (.....)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% du Budget</li> <li>• 12% du Budget</li> <li>• 5% du Budget</li> <li>• 5% du Budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 ordinateurs portables pour chercheurs de la DRIT</li> <li>• Equipements laboratoire</li> <li>• 10 bureaux chaises et autres</li> <li>• Matériels de transport</li> </ul>
<b>TOTAL DES INVESTISSEMENTS</b>	<b>32%</b>	
<b>II. FONCTIONNEMENT</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petit matériel de laboratoire</li> <li>• Fournitures de bureau</li> <li>• Carburant, Frais de déplacement, Communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3% du Budget</li> <li>• 5% du Budget</li> <li>• 6% du Budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel labo</li> <li>• Fourniture de bureau pour agents DRIT</li> <li>• Carburant, moyen de déplacement, Appel téléphonique</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation et Information scientifique</li> <li>• Frais d'études et Recherches</li> <li>• Frais de séminaire, Atelier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% du Budget</li> <li>• 8% du Budget</li> <li>• 8% du Budget</li> <li>• 4% du Budget</li> <li>• 4% du Budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliothèque en ligne et livres</li> <li>• Frais de recherche</li> <li>• Organisation séminaires de recherches</li> <li>• Publicités et reporting</li> <li>• Frais entretiens</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicité, communication et relations publiques</li> <li>Frais d'entretien et de réparation</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frais de mission</li> <li>Prestations de Service des partenaires de recherche</li> <li>Frais de Formation, Stage</li> <li>Organisation Project ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9% du Budget</li> <li>2% du Budget</li> <li>1% du Budget</li> <li>3% du Budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mission national et international DRIT</li> <li>Mobilité enseignante et chercheurs extérieurs</li> <li>Frais stage</li> <li>Somme dédiée aux récompenses et organisation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frais internet (+3 à 4 clés internet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3% du budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frais internet</li> </ul>
<b>TOTAL DU FONCTIONNEMENT</b>		<b>66%</b>
Imprévus	2% du Budget	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intéressement, repas, réunions hebdomadaires, etc.,</li> </ul>
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Les résultats attendus, à travers ces évaluations, sont ceux définis dans les missions de la DRIT à l'introduction. *Une estimation du Budget détaillé, par rubrique est développée en Annexe.*

## 5 PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Plusieurs approches sont envisageables et devront faire l'objet d'échanges scientifiques entre la DRIT et les chercheurs.

Nous comptons mettre en place, pour les chercheurs-Doctorants, un plan stratégique et d'apprentissage (développer les goûts, orientation et les aptitudes) afin de permettre à chaque chercheur-doctorant d'être autonome, créatif et de construire son projet personnel en explorant un large choix de solutions pour son sujet de recherche.

Par ailleurs, via les partenaires (réseau universitaire, Association des professionnels des TIC), la DRIT envisage :

- ✓ Adhérer au réseau universitaire de l'AUF ;
- ✓ Signer des partenariats au niveau de la recherche ;
- ✓ Mettre en place un lien web de vulgarisation des résultats de la recherche ;
- ✓ Prévoir des primes/tableaux d'incitation à la recherche ;
- ✓ Prendre en charge certains financements des publications d'innovation ;
- ✓ soutenir la participation des chercheurs/enseignants-chercheurs aux conférences et séminaires de recherche ;
- ✓ Organiser des rencontres et séminaires sur la recherche ;
- ✓ La nomination ou validation des responsables des sous-directions et UMRI de recherche ;
- ✓ La réhabilitation de la DRIT,

## ANNEXES

### Dépenses Direction de Recherche de l'Innovation et de la Technologie (DRIT)

Désignation	Quantité	Prix unitaire	Montant	Observation
<b>Mobilier et le matériel</b>				
Bureaux	4	200000	800 000	Équipement bureau DRIT
Chaises	10	200000	2 000 000	Chaises pour Personnels Administratifs et Doctorants
Placards de rangement	3	200000	600 000	Meuble de rangements livres et Documents Administratifs
<b>Sous total</b>			<b>3 400 000</b>	
<b>Dépenses de fonctionnement</b>				
Ordinateurs de bureaux (5) , Ordinateurs portables (5)	10	280 000	2 800 000	Équipement bureau DRIT
Matériel laboratoire	1	80 000 000	80 000 000	Matériel labo, management des TIC (laboratoire en E-Santé et E-Habitation...)
Carburant, frais de déplacement	1	600000	600 000	Carburant, moyen de déplacement, Appel téléphonique
Communication	1	3500000	3 500 000	Communication, Bibliothèque en ligne et livres, Publicités et reporting

Frais d'étude et recherche, Frais de séminaire, atelier	1	4000000	4 000 000	Frais de recherche, Organisation séminaires de recherches
Frais entretien et réparation	10	250000	2 500 000	Frais entretiens
Frais de mission, Frais de formation, stage	8	1000000	8 000 000	Mission national et international DRIT, Frais stage
Prestation de service des partenaires de recherche	4	500000	2 000 000	Mobilité enseignants et chercheurs extérieurs
Logiciels (4) et Frais internet (+3 à 4 clés internet)	8	500000	4 000 000	Frais internet et logiciels pour centre de calcul
bureautiques	200	15000	3 000 000	Equipement bureau DRIT
<b>Sous total</b>			<b>110 400 000</b>	
<b>Imprévus</b>	1		700000	<b>Imprévus</b>
<b>Total I</b>			<b>114 500 000</b>	

Les dépenses ci-dessous concernent l'évaluation financière d'investissement et de fonctionnement de l'année 2021-2024

**NB : Tous les montants sont exprimés en Francs CFA**

Il faudrait préciser que certaines dépenses déjà considérées dans une rubrique n'ont pas été repris ailleurs, l'exemple des « Frais de formation, stage » considéré dans les dépenses de fonctionnement de la DRIT, non pas l'objet dans les dépenses de fonctionnement de la « CID ».