



ARTCI | INFOS

BULLETIN MENSUEL D'INFORMATIONS DE L'AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC DE CÔTE D'IVOIRE



DONNÉES MOBILES ENJEUX DE LA COLLECTE POUR MESURER LA PERFORMANCE DES RÉSEAUX MOBILES

En tant que régulateur des télécommunications, l'ARTCI a pour mission de garantir un accès équitable et de qualité aux services de communications électroniques. Pour cela, elle doit disposer d'une vision précise de la performance des réseaux mobiles. C'est là qu'intervient la collecte et l'analyse des données. Mais que mesurer et pour quels usages ?

ARTCI

AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC DE CÔTE D'IVOIRE



AU CŒUR DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DE LA CÔTE D'IVOIRE



Réguler

- ✓ Le secteur des Télécommunications
- ✓ Le secteur postal



Protéger

- ✓ Les droits des consommateurs de services numériques
- ✓ Les réseaux et systèmes d'information
- ✓ Les Données à Caractère Personnel et la vie privée



Gérer

- ✓ Les transactions électroniques
- ✓ Les noms de domaine (le point CI) et les adresses
- ✓ Internet de la Côte d'Ivoire
- ✓ Le point d'échange Internet de la Côte d'Ivoire (CIVIX)
- ✓ Le centre de veille et de réponse aux incidents de sécurité informatique dénommé Côte d'Ivoire Computer Emergency
- ✓ ResponseTeam (CI-CERT)

Abidjan – Marcory Anoumabo 18 BP 2203 Abidjan 18 – Côte d'Ivoire

+ 225 27 20 34 43 73 / 27 20 34 43 74 courrier@artci.ci www.artci.ci Artci

3 Édito

Les données mobiles : un trésor pour optimiser nos réseaux

Actu'IT**4 Côte d'Ivoire Numérique**

La construction d'une cité de l'innovation et de la culture annoncée par le Président Ouattara

4 Comité Consultatif des Consommateurs (CDC)

L'ARTCI échange avec des fédérations et associations des consommateurs, des influenceurs et des médias

5 Ivoire Tech Champions

Des startups innovantes en immersion à la Silicon Valley

5 Préjudice financier des coupures d'internet

Les 10 pays africains les plus touchés en 2024

GRAND ANGLE | Enjeux de la collecte des

données pour mesurer la performance des réseaux mobiles

6 Communications électroniques

Régulation par la donnée, outil de performance des réseaux mobiles

8 Côte d'Ivoire / Performance des réseaux mobiles

Résultats et canaux de publication des données de couverture et de qualité de service

11 Congo, Burkina Faso, Belgique, AFD et la Banque mondiale

ITémoignages sur la cartographie des réseaux mobiles

FOCUS SUR L'ARTCI**13 Visite de travail**

L'ARTCI en immersion à l'ARCEP de France

13 Arbre de Noël 2024 à l'ARTCI

Les enfants du personnel à l'honneur

POINT DE VUE**14 L'informatique quantique**

Une révolution en marche

PERSPECTIVES INTERNATIONALES**18 Règlement CEDEAO sur l'itinérance / 16ème réunion des points focaux au Cap Vert Le plan d'activités 2025 adopté sous l'impulsion de l'ARTCI**

Les données mobiles : un trésor pour optimiser nos réseaux



M. Lakoun Ouattara

Directeur Général par Intérim de l'ARTCI

Notre monde est de plus en plus connecté. Les smartphones sont devenus des extensions de nous-mêmes, indispensables à nos vies personnelles et professionnelles. Au cœur de cette révolution numérique, les données mobiles jouent un rôle central. Elles sont à la fois le carburant et le résultat de cette transformation numérique. En tant que régulateur des communications électroniques, l'ARTCI a pour mission de garantir un accès équitable et de qualité aux services de communications électroniques. Pour cela, nous devons disposer d'une vision précise de la performance de nos réseaux mobiles. C'est là qu'intervient la collecte et l'analyse des données.

Les données mobiles nous permettent de :

○ **Mesurer la qualité de service** : En analysant les données, nous pouvons évaluer la couverture réseau, la vitesse de connexion, le taux d'échec des appels, etc. Ces indicateurs nous permettent d'identifier les zones blanches, les problèmes de couverture et les dysfonctionnements.

○ **Optimiser les réseaux** : Grâce aux données, les opérateurs peuvent ajuster leurs réseaux pour améliorer la qualité de service et répondre aux besoins des utilisateurs.

○ **Innover** : Les données sont une source inépuisable d'informations pour développer de nouveaux services et de nouvelles applications.

○ Protéger les consommateurs :

En analysant les données, nous pouvons détecter les pratiques commerciales abusives et mieux protéger les consommateurs.

Les enjeux de la collecte et de l'utilisation des données

La collecte et l'utilisation des données soulèvent cependant des enjeux importants :

○ **Protection de la vie privée** : Il est essentiel de garantir la protection des données personnelles des utilisateurs. L'anonymisation et la pseudonymisation des données sont des mesures indispensables.

○ **Sécurité des données** : Les données doivent être protégées contre les cyberattaques.

○ **Transparence** : Les acteurs du secteur doivent être transparents quant à la manière dont ils collectent, utilisent et partagent les données.

L'ARTCI a un rôle crucial à jouer dans cet équilibre. Nous devons veiller à ce que les données soient utilisées de manière responsable et transparente, tout en garantissant la compétitivité du marché et l'intérêt général.

Les données mobiles sont un atout précieux pour améliorer la qualité de nos réseaux et développer de nouveaux services. En travaillant ensemble, nous pouvons faire de la Côte d'Ivoire un leader dans le domaine des Télécommunications/TIC.

Bonne et heureuse année 2025 !

Côte d'Ivoire Numérique

La construction d'une cité de l'innovation et de la culture annoncée par le Président Ouattara



Le Président de la République de Côte d'Ivoire, Alassane Ouattara

Le 31 décembre 2024, lors de son discours de fin d'année, le Président de la République de Côte d'Ivoire, Alassane Ouattara, a annoncé la construction d'une cité de l'innovation et de la culture. « *Le dynamisme du secteur de la culture, du tourisme et du numérique offre des possibilités énormes en matière de*

création d'emplois et d'amélioration des conditions de vie des jeunes. C'est pourquoi, nous lancerons en 2025, la construction d'une cité de l'innovation et de la culture », a déclaré le Chef de l'Etat. « *Cette cité va intégrer et regrouper dans un lieu unique, les infrastructures technologiques de dernière génération, des incubateurs ainsi*

que des espaces dédiés à la création et à la promotion des arts et de la culture ivoirienne », a-t-il ajouté. Le projet bénéficie d'un financement approuvé en novembre 2024 par le parlement ivoirien, à hauteur de 95,13 millions USD, dans le cadre des initiatives du ministère en charge du numérique pour 2025.

Avec 57 millions d'abonnements à la téléphonie mobile pour une population de d'environ 30 millions d'habitants, soit un taux de pénétration de 181,1 %, au 30 juin 2024, et plus de 8.000 localités couvertes par les technologies (2G, 3G et 4G), la Côte d'Ivoire semble bien partie pour devenir un leader du numérique en Afrique de l'Ouest. Qui plus est, le gouvernement soutient un projet important de construction d'un data center national. Ce projet sera le plus grand d'Afrique de l'Ouest. Il s'inscrit dans le cadre des initiatives visant à garantir la souveraineté nationale en matière de gouvernance des données et à renforcer les infrastructures numériques du pays. Il contribuera par ailleurs à affirmer la position de la Côte d'Ivoire comme un acteur clé de la révolution numérique africaine et un hub technologique incontournable sur le continent.

Comité Consultatif des Consommateurs (CDC)

L'ARTCI échange avec des fédérations et associations des consommateurs, des influenceurs et des médias

Dans sa démarche continue de protection des droits des consommateurs, l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire (ARTCI), a organisé une réunion du Comité Consultatif des Consommateurs (CDC), le jeudi 19 décembre 2024, au siège de sa Direction générale à Abidjan, Marcory-Anoumabo. Cette rencontre a été présidée par le Président dudit Comité, M. Mounir Diawara.

Le CDC a été créé par la décision n°2023-0973 du 02 novembre 2023. C'est une instance de consultation ayant pour missions de formuler des avis, faire des recommandations au Conseil de Régulation de l'ARTCI, en tenant compte des évolutions technologiques, économiques et réglementaires. Le CDC traduit la volonté de l'ARTCI de renforcer la transparence et la responsabilité au sein des secteurs, d'assurer une régulation participative et inclusive afin de mieux adresser les problématiques touchant aux intérêts des consommateurs. Il est composé de 13 membres dont 4 de l'ARTCI et 9 représentants des fédérations et associations des consommateurs.

Elargie aux influenceurs et aux représentants des médias, cette réunion du 19 décembre 2024 avait pour objectif principal de recueillir leurs avis ainsi que ceux des fédérations et associations de consommateurs qui ont contribué à l'élaboration des documents de référence relatifs à trois problématiques : l'amélioration de la gestion



Le CDC est composé des membres de l'ARTCI et des représentants des fédérations et associations des consommateurs.

des réclamations et plaintes des consommateurs ; le renforcement de la protection du consommateur en ligne ; et l'amélioration de la qualité de service des réseaux mobiles et internet fixes. Les avis et recommandations formulés par les participants ont permis d'enrichir les documents de référence.

La Direction générale de l'ARTCI se félicite des conclusions de cette rencontre et remercie les influenceurs et les représentants des médias ainsi que les fédérations et associations des consommateurs qui ont bien voulu y prendre part.

Ivoire Tech Champions

Des startups innovantes en immersion à la Silicon Valley

Sous le parrainage du Ministère de la Transition Numérique et de la Digitalisation (MTND), dix startups technologiques ivoiriennes seront exposées les 21, 24 – 25 février 2025 à la Business School de l'Université de Californie à Berkeley (UC Berkeley Haas School of Business) située dans la Silicon Valley, dans le cadre de l'initiative Africa Gate to Growth Forum 2025. Cette conférence de premier plan vise à favoriser le dialogue, la collaboration et l'innovation dans les domaines de la finance et de la technologie.

Les dix startups ambassadrices de la Côte d'Ivoire seront sélectionnées au cours du Challenge Ivoire Tech Champions organisé par le MTND. Cette compétition vise à identifier les entrepreneurs technologiques ayant le potentiel de devenir des UNICORNS afin de leur offrir les moyens nécessaires pour atteindre ce but.

Les startups sélectionnées au terme de la compétition recevront une prise en charge tous frais payés (transport, hébergement, frais de formation). Elles auront l'opportunité de participer à un programme de formation intensif animé par des experts de la Silicon Valley, pour renforcer leurs compétences en innovation, levée de fonds, stratégie d'entreprise, et développement technologique. Egalement au menu de cette immersion, des business meetings exclusifs avec des investisseurs, partenaires potentiels et experts reconnus pour explorer des opportunités de collaboration, de financement et de croissance à l'international. Enfin, les ambassadeurs de la tech ivoire pourront visiter des sites emblématiques de la Silicon Valley, tels que



Silicon Valley

les sièges de grandes entreprises tech (Google, Meta, Apple, etc.), et découvrir des incubateurs, accélérateurs et espaces d'innovation de renommée mondiale, tels Y Combinator et Plug & Play.

Préjudice financier des coupures d'internet

Les 10 pays africains les plus touchés en 2024

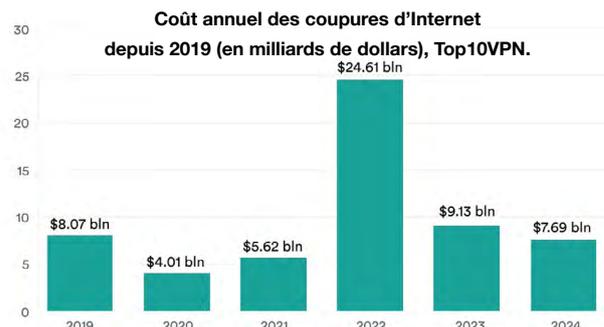
En 2024, les coupures d'internet ont coûté 1,56 milliard de dollars aux pays africains où 32 938 heures d'interruption ont eu lieu, limitant l'accès à internet pour 111,2 millions d'utilisateurs. Selon la plateforme anglaise Top10VPN, auteur du rapport «Global Cost of Internet Shutdowns» sur le coût financier des blackouts internet dans le monde, les dix pays africains ayant subi les préjudices financiers les plus importants sont les suivants : Éthiopie (211,2 millions USD), Kenya (75 millions USD), Algérie (61,1 millions USD), Guinée (60,9 millions USD), Mauritanie (45,1 millions USD), Sénégal (15,4 millions USD), Mozambique (14,6 millions USD), Tchad (3,8 millions USD), Maurice (2,1 millions USD) et Tanzanie (1,4 million USD).

Un coût financier mondial de 7,69 milliards USD

A l'échelle mondiale, 167 pannes d'internet majeures ont été enregistrées dans 28 pays pour un coût financier de 7,69 milliards USD. Le rapport de Top10VPN, qui ne s'étend pas à la Côte d'Ivoire, révèle que l'Asie a perdu 4,64 milliards USD suite aux coupures d'internet, contre 1,2 milliard USD en Amérique du Sud. La facture s'avère moins salée pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (350,5 millions USD), l'Europe (16,6 millions USD) et l'Océanie (1 million USD). Toujours au niveau mondial, 88 788 heures de perturbations de l'Internet (dont 49 101 heures de pannes et 39 687 heures de blocages des réseaux sociaux), ont affecté les usages, soit une augmentation de 12 % par rapport à 2023 et la plus élevée à ce jour.

X (Twitter), le réseau social le plus bloqué

Il convient également de souligner que 648,4 millions de personnes ont été touchées par des coupures Internet volontaires en 2024. X (ex-Twitter) a été la plateforme de médias sociaux la plus bloquée, subissant 20 322 heures de perturbations délibérées, suivie par TikTok (8 115 heures) et Signal (2 880 heures). Selon Top10VPN, le Pakistan est le pays le plus affecté par les coupures d'internet avec 1,62 milliard USD, suivi de la Birmanie (1,58 milliard USD) et du Soudan (1,12 milliard USD). Enfin, l'Irak conserve la première place du triste classement des pays avec le plus grand nombre de coupures d'Internet (61), et cela pour la deuxième année consécutive. Quant à l'impact de ces limitations d'accès sur les droits humains, le rapport note qu'un tiers des coupures d'Internet gouvernementales ont été associées à de nouvelles violations des droits humains en 2024, le plus souvent à des restrictions de la liberté de rassemblement.



Communications électroniques

Régulation par la donnée, outil de performance des réseaux mobiles

Dans le secteur des communications électroniques, la donnée est un outil essentiel de prise de décision. Ainsi, dans leurs prérogatives, les régulateurs des télécommunications/TIC misent sur la collecte et le traitement des informations sur le secteur pour mieux apprécier la réalité des réseaux de téléphonie mobile, en déduire des enseignements pertinents, et rester efficaces dans leurs choix en fonction de leurs objectifs et de leurs spécificités.

Collecter des données sur des réseaux de télécommunications mobiles est nécessaire pour en mesurer la performance. Mais que mesurer ? Pour quels usages ? Comment traiter les données et s'assurer de leur fiabilité ? Comment restituer les résultats à l'issue d'une campagne de mesure de la couverture et/ou de contrôle de la qualité de service ?

Principe de régulation par la donnée

Le but du principe de la régulation par la donnée est de pouvoir utiliser l'information pour orienter le marché dans la bonne direction. La régulation par la donnée nécessite une collecte d'informations précises auprès des acteurs du marché et une diversification des sources. Cela

permet d'amplifier la capacité d'action du régulateur, notamment dans une logique de supervision et de contrôle des obligations, d'éclairer les choix des utilisateurs, de valoriser les investissements, mais également de permettre un meilleur diagnostic du territoire et du suivi des investissements.

Contrôler les opérateurs

Le premier levier pour imposer aux opérateurs de déployer leurs services et d'améliorer leur couverture mobile est celui des obligations attachées aux autorisations d'utilisation de fréquences ou licences.

Amplifier la capacité d'action du régulateur

Le suivi d'indicateurs de couverture et de qualité de service permet de développer une logique de supervision du secteur plus ou moins fine selon la granularité de l'information récoltée.

Informers les utilisateurs

Plusieurs régulateurs soulignent l'importance de donner le pouvoir aux utilisateurs pour que leur choix soit le plus éclairé possible.

Réaliser le diagnostic numérique du territoire

Les résultats des mesures réalisées par les régulateurs peuvent être utilisés avec une finalité d'aménagement numérique du territoire.

Évaluer les politiques publiques

Connaître l'état des déploiements mobiles et des performances des réseaux est essentiel pour évaluer l'efficacité des investissements.

Cela dit, il est important de ne pas confondre cette démarche avec la simple transparence. Il s'agit d'un véritable outil de régulation. Les régulateurs doivent intervenir pour définir des priorités et mettre en lumière spécifiquement certains paramètres, normer certaines notions et, le cas échéant, centraliser l'information.

Mesure et contrôle

Une large diversité de pratiques est adoptée par les régulateurs pour estimer, simuler et mesurer la couverture et la qualité de service (QoS) des réseaux de télécommunications mobiles. Les données sont collectées auprès de différentes sources : opérateurs, régulateurs, consommateurs et autres

acteurs tiers comme les médias, etc. Les pratiques pour mesurer la couverture et la QoS sont variées. Peuvent être citées entre autres, l'exploitation des données issues déclarées par les opérateurs, des audits de conformité comprenant des mesures terrains ou l'exploitation de données extraites de dispositifs de contrôle continu.. Le but de cette opération est de disposer de données fiables représentant la réalité des

déploiements des opérateurs et l'accessibilité des services fournis aux usagers, en termes de couverture et de qualité.

Principaux indicateurs

La couverture et la qualité de service (QoS) sont deux indicateurs essentiels pour mesurer la performance des réseaux mobiles. Mesurer la couverture, c'est vérifier si un utilisateur dans une localité donnée, peut se connecter à son réseau mobile, établir et maintenir un appel pendant une période minimale, atteindre un débit spécifique dans la transmission de données ou accéder aux différents services. Si la puissance du signal est une première indication, l'accessibilité aux services permet d'en obtenir une représentation plus fidèle. La combinaison de ces différents types de mesure permet d'éviter, en partie, les différences entre les couvertures affichées et le ressenti des utilisateurs. La seule mesure des niveaux de champs peut masquer une impossibilité d'accéder aux services souhaités malgré une couverture théorique. La mesure de la qualité de service peut se faire à travers plusieurs critères ou indicateurs fixés par le régulateur.

Disponible sur la majeure partie du territoire, la couverture est fondée sur des simulations théoriques de propagation du signal, qui peuvent être ensuite vérifiées par des mesures de terrains. Cette couverture est illustrée par des cartes de couverture des services de téléphonie mobile, produites à partir de simulations numériques de propagation du signal. Ces cartes communiquent des informations sur les caractéristiques des réseaux (localisation, orientation et puissance de leurs antennes...), la géographie de

l'environnement du site, notamment le relief et la végétation, la présence d'immeubles et autres obstacles. Il est bon de souligner que ces cartes sont des visions nécessairement simplifiées de la réalité. Par conséquent, elles ne constituent pas une garantie de service, mais reflètent plutôt un déploiement de moyens. Néanmoins, elles ont l'avantage de donner une image de la couverture sur l'ensemble du territoire.

La qualité de service (QoS) quant à elle fait référence à la qualité de fonctionnement d'un service qui détermine le degré de satisfaction d'un utilisateur sur un réseau de téléphonie mobile. Elle est mesurée par des indicateurs de performance ou au travers de tests de service. On parle de qualité d'expérience (QoE) lorsque les tests permettent d'apprécier le degré de satisfaction ou de mécontentement d'un utilisateur. Comme le définit l'Union internationale des télécommunications (UIT), la qualité d'expérience (QoE) qualifie le degré de satisfaction ou de mécontentement d'un utilisateur d'une application ou d'un service. Il s'agit donc d'une vision « utilisateur » d'un réseau mobile, comme la qualité de visionnage d'une vidéo et la perception de ses éventuelles dégradations.

Usages

Réaliser des mesures de couverture et de qualité de service est une démarche primordiale pour répondre aux importants enjeux de connectivité. Pour les régulateurs, ces mesures visent à faire progresser la couverture mobile du territoire et assurer ainsi l'accès au service à une part croissante de la population y compris dans les zones les moins denses. Elles permettent également

d'améliorer la qualité de service pour les citoyens et les entreprises (obligations de déploiement des opérateurs, valorisation de leurs investissements et communication d'informations aux citoyens pour éclairer leurs choix).

Soulignons que les protocoles de vérification de la couverture sont en général assez légers. Ils consistent à calculer un niveau de champ ou de tester l'accessibilité au réseau dans des conditions d'utilisation reflétant un usage en situation statique, à l'extérieur d'un bâtiment ou en mouvement à bord d'un véhicule. Dans certains pays, des données à l'intérieur des bâtiments sont également collectées.

En ce qui concerne les mesures de qualité de service, elles se réalisent au travers de tests adaptés aux nombreuses situations potentielles (à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment, en position statique ou en marche, en voiture, dans un train ou le métro) dans lesquelles se trouve l'utilisateur final afin d'exprimer le plus finement possible son ressenti. Il importe aussi de répartir les mesures entre zones denses et moins denses afin d'éviter les biais ou de comparer ou mesurer les performances des réseaux dans ces diverses situations.

Restitution

Les choix en matière de format et de méthode de publication des données dépendent des objectifs que se sont assignés les autorités, des enjeux réglementaires et des dispositions législatives en vigueur dans chaque pays.

Les choix << éditoriaux >>

Les choix en matière de format et de méthode de publication des données dépendent des objectifs que se sont assignés les autorités, des enjeux réglementaires et des dispositions législatives en vigueur dans chaque pays.

Les grands principes d'une publication de qualité

Une publication de qualité doit informer de manière précise sur la source des données et leur environnement, fournir des données compréhensibles pour tous et régulièrement mises à jour, et privilégier les formats ouverts.

Source : Fratel

Côte d'Ivoire / Performance des réseaux mobiles

Résultats et canaux de publication des données de couverture et de qualité de service

L'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire (ARTCI), réalise régulièrement des campagnes de contrôle de la qualité de service (QoS) des réseaux de Télécommunications/TIC sur l'ensemble du territoire national (téléphonie mobile et fixe, internet). Les résultats des différentes campagnes donnent lieu à des opérations de communication auprès des opérateurs, de la presse et du public.

Selon son mode de fonctionnement, l'ARTCI réalise plusieurs activités de contrôle, à savoir : des campagnes d'audits de la qualité de service des réseaux de télécommunications ; et des contrôles inopinés de la qualité de service des réseaux fixes et mobiles. Elle fait aussi l'analyse des données OMCR des réseaux de téléphonie mobile ; et l'évaluation de la qualité d'expérience des usagers des services de télécommunications.

Le **Rapport Qualité des Services du 1er semestre 2024** indique quatre périmètres d'audit. D'abord les localités. En ce qui les concerne, l'audit a été effectué dans 71 différentes localités, incluant des chefs-lieux de district, de région, de département, de même que des sous-préfectures et des villages, répartis sur l'ensemble du territoire national. Le deuxième point du

rapport d'audit porte sur les axes routiers, notamment ceux reliant les localités visitées. Au total, 51 axes routiers ont été audités, prenant en compte les autoroutes nationales et les principales voies de la ville d'Abidjan. En plus de ces points majeurs, l'audit QoS s'est élargi aux trois opérateurs nationaux, détenteurs de licences C1A et en activité en Côte d'Ivoire. Ce sont : Moov Africa Côte d'Ivoire, MTN CI et Orange CI. Les concernant, la campagne d'audit a permis d'évaluer les différentes offres de services allant de la voix, au SMS en passant par la data offerts par les opérateurs, ainsi que l'accessibilité au centre d'appels. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des résultats.

Ces travaux d'audit ont débouché sur des résultats assez évocateurs de la réalité de terrain. En effet, ces résultats de l'audit de la qualité de service sont systématiquement

classés par localité et par axe routier. Aussi, sont-ils agrégés à l'échelle nationale pour fournir une perspective globale. Cette consolidation permet d'évaluer les performances des trois opérateurs afin de s'assurer qu'ils respectent les seuils de performance définis par le protocole de mesure.

Les vérifications de conformité ont été réalisées pour les trois services principaux : Voix, SMS et Data. Conformément au protocole de mesure en vigueur, cet audit a également inclus une évaluation des services voix et SMS en mode 2G bloqué. Les tableaux ci-dessous synthétisent les résultats nationaux concernant la conformité aux seuils requis, offrant ainsi un synopsis des performances des opérateurs dans l'ensemble du pays.

SERVICE DE VOIX		MOOV AFRICA CI		MTN CI		ORANGE CI	
Taux d'échecs (Te)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	0,89%		0,43%		0,83%	
	Précision statistique	0,16%		0,11%		0,15%	
	Valeur Ajustée	0,73%		0,32%		0,67%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux d'appels établis dans les bons délais (Tbd6)	Objectifs	≥	95%	≥	95%	≥	95%
	Valeur Des analyses	37,79%		81,84%		94,58%	
	Précision statistique	0,83%		0,66%		0,39%	
	Valeur Ajustée	38,62%		82,49%		94,96%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Non conforme	
Taux de coupures (Tc)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	0,60%		0,40%		0,33%	
	Précision statistique	0,13%		0,11%		0,10%	
	Valeur Ajustée	0,47%		0,29%		0,23%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux d'appels de mauvaise qualité audible (Tq_mean)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	20,13%		0,68%		0,80%	
	Précision statistique	0,69%		0,14%		0,15%	
	Valeur Ajustée	19,44%		0,53%		0,64%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Conforme		Conforme	
Taux d'appels de mauvaise qualité audible (Tq_min)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	43,71%		15,00%		7,64%	
	Précision statistique	0,86%		0,62%		0,46%	
	Valeur Ajustée	42,85%		14,38%		7,18%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Non conforme	

SERVICE DE SMS		MOOV AFRICA CI		MTN CI		ORANGE CI	
Taux d'échecs d'émission de SMS (TeS)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	0,31%		0,00%		0,02%	
	Précision statistique	0,09%		0,00%		0,03%	
	Valeur Ajustée	0,21%		0,00%		0,00%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)	Objectifs	≥	95%	≥	95%	≥	95%
	Valeur Des analyses	97,30%		97,91%		98,19%	
	Précision statistique	0,28%		0,25%		0,23%	
	Valeur Ajustée	97,58%		98,16%		98,41%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	Objectifs	<	1%	<	1%	<	1%
	Valeur Des analyses	0,00%		0,08%		0,01%	
	Précision statistique	0,00%		0,05%		0,02%	
	Valeur Ajustée	0,00%		0,03%		0,00%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux de SMS émis et reçu en 15s (TeRd)	Objectifs	≥	95%	≥	95%	≥	95%
	Valeur Des analyses	92,40%		94,56%		99,17%	
	Précision statistique	0,45%		0,39%		0,15%	
	Valeur Ajustée	92,85%		94,95%		99,32%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Conforme	
Taux de message émis et reçu (TS)	Objectifs	>	99%	>	99%	>	99%
	Valeur Des analyses	98,96%		99,81%		99,55%	
	Précision statistique	0,17%		0,07%		0,11%	
	Valeur Ajustée	99,13%		99,89%		99,66%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
SERVICE DE DATA		MOOV AFRICA CI		MTN CI		ORANGE CI	
Taux d'échecs de connexion data (Ted)	Objectifs	<	2%	<	2%	<	2%
	Valeur Des analyses	4,95%		2,55%		0,82%	
	Précision statistique	0,4%		0,29%		0,16%	
	Valeur Ajustée	4,55%		2,25%		0,65%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Conforme	
Taux de connexions data établies dans les bons délais (Tcd6)	Objectifs	≥	95%	≥	95%	≥	95%
	Valeur Des analyses	95,44%		98,14%		98,71%	
	Précision statistique	0,40%		0,25%		0,21%	
	Valeur Ajustée	95,84%		98,40%		98,92%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux de coupures de connexions (Tci)	Objectifs	<	5%	<	5%	<	5%
	Valeur Des analyses	1,19%		1,26%		0,61%	
	Précision statistique	0,21%		0,21%		0,14%	
	Valeur Ajustée	0,98%		1,05%		0,46%	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	
Taux de débits moyens par session en uplink inférieur à 512 kb/s (Tddu)	Objectifs	=	0%	=	0%	=	0
	Valeur Des analyses	1,94%		1,85%		0,64%	
	Précision statistique	0,49%		0,47%		0,27%	
	Valeur Ajustée	1,45%		1,38%		0,37%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Non conforme	
Taux de débits moyens par session en downlink inférieur à 512 kb/s (Tddd)	Objectifs	=	0%	=	0%	=	0
	Valeur Des analyses	6,97%		1,09%		0,91%	
	Précision statistique	0,57%		0,23%		0,22%	
	Valeur Ajustée	6,40%		0,86%		0,69%	
	Statut de Conformité	Non conforme		Non conforme		Non conforme	
Débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau en Kb/s (Dmr)	Objectifs	≥	512	≥	512	≥	512
	Valeur Des analyses	31 325,7		39 166,5		41 839,7	
	Précision statistique	N/A		N/A		N/A	
	Valeur Ajustée	31 325,7		39 166,5		41 839,7	
	Statut de Conformité	Conforme		Conforme		Conforme	

Couverture Réseau mobile au 30 juin 2024 (source ARTCI)

Pour la publication des résultats de ses données de qualité et de couverture, l'ARTCI fait usage de trois différents canaux : les opérateurs, la presse et le public. La communication auprès des opérateurs se fait publiquement lors d'une séance de restitution des résultats organisée au siège de l'ARTCI. À l'issue de cette séance de travail, le rapport de l'audit est transmis aux opérateurs.

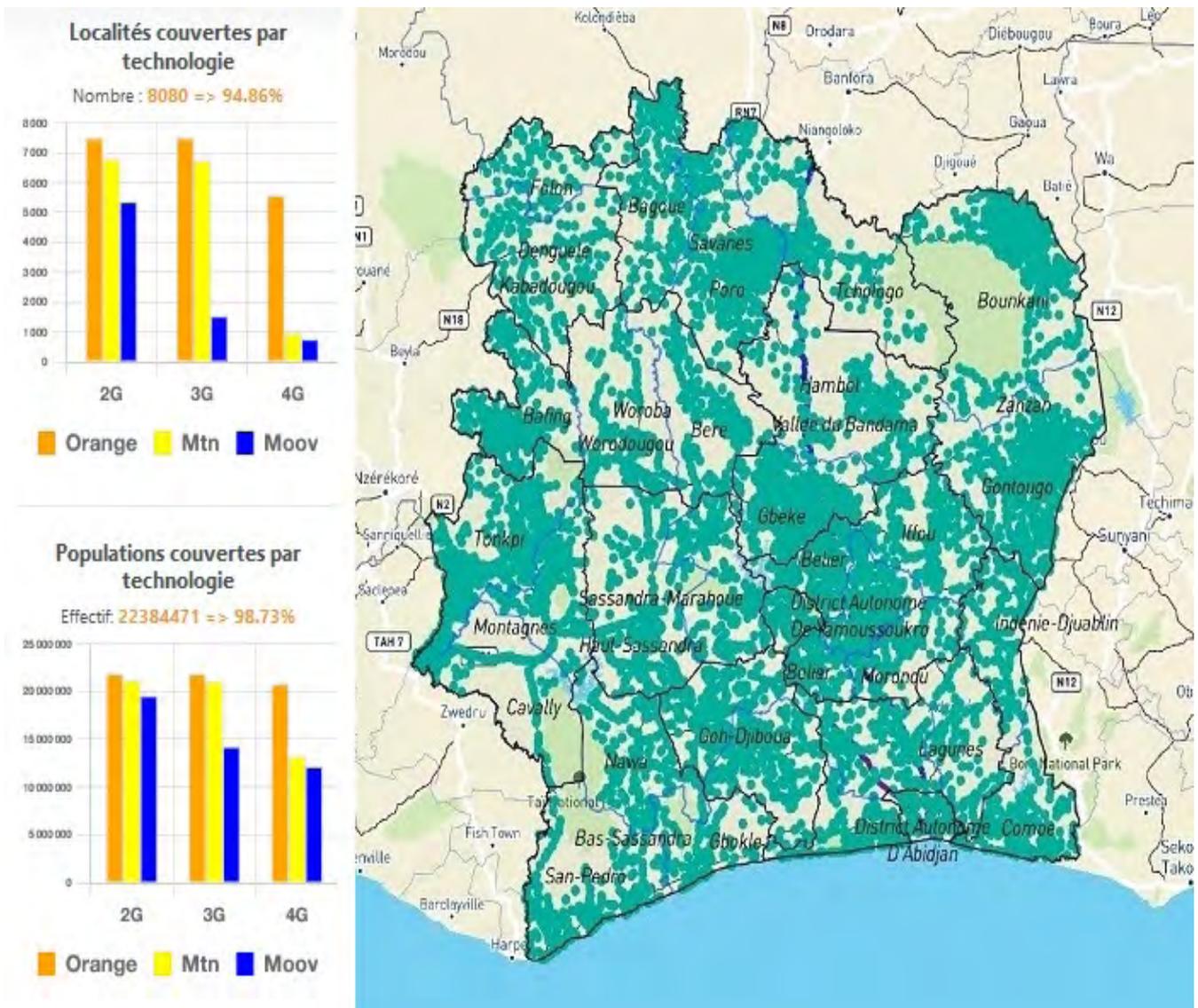
En outre, les résultats des différentes opérations de contrôle donnent également

lieu à des communications en direction de la presse et du public. Cette opération se réalise au travers d'une conférence de presse au cours de laquelle les principaux résultats de l'audit sont rendus publics.

Hormis ces canaux, les informations sur la qualité de service (rapports des audits, principaux résultats, évolution des indicateurs, etc.) sont également relayées sur le site internet de l'ARTCI. Les rapports de synthèse concernant les résultats des principaux services utilisés (voix, SMS,

données) et le classement des opérateurs complètent ces informations qui sont aussi publiées sur les réseaux sociaux et sur les portails d'information en ligne.

Relativement à la couverture, les déclarations et la cartographie de couverture des opérateurs sont publiées régulièrement sur le site internet de l'ARTCI. Les informations issues de ces déclarations sont résumées dans la cartographie suivante :



Légende :

- Localité couverte

Nombre de localités couvertes : 8080 / 8518 => 94.86%

Effectif de populations couvertes : 22384471 / 22671331 =>98.73%

Le suivi des réseaux mobiles au Burkina

Toujours selon le Fratel, l'ARCEP du Burkina Faso effectue des « drive-tests » réguliers pour évaluer les réseaux mobiles et identifier les zones mal couvertes. Pour collecter des données en temps réel sur la qualité de l'expérience utilisateur (QE) et répondre aux plaintes des consommateurs, l'Autorité de régulation utilise des outils de planification radio, des enquêtes de satisfaction et le crowdsourcing. Ces informations permettent d'optimiser la couverture et l'expérience utilisateur à l'échelle nationale. Le rapport du 3e 2024 de l'ARCEP a révélé que trois opérateurs dominent le marché : Orange Burkina Faso (45,80 %), Onatel (44,09 %) et Telecel Faso (10,11 %), avec un taux de pénétration de 115,57 %.

En Belgique, l'IBPT engagé dans la transparence des données

L'Institut belge des services postaux et des télécommunications (IBPT), acteur clé en Belgique pour la protection des

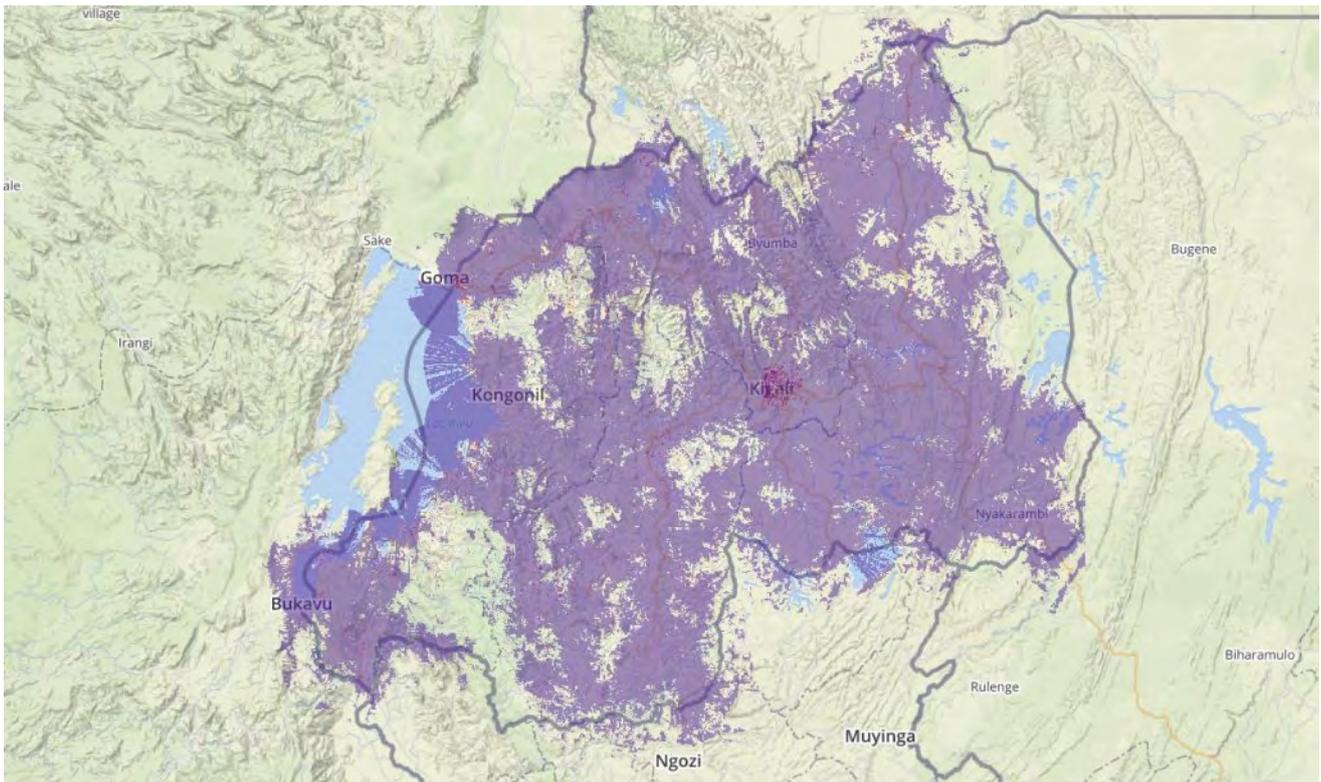
consommateurs et l'inclusion sociale, insiste sur la transparence. Dans cette optique, il facilite l'accès aux informations sur la qualité des services des opérateurs, aidant ainsi les utilisateurs des services de communications électroniques à faire des choix éclairés. Il faut dire que l'IBPT a l'avantage de disposer de cartes de couverture mobile interactives. Malgré cela, il reste confronté à un certain nombre de défis inhérents à la précision de l'expérience utilisateur et à la diffusion de données complexes. Pour résoudre ces problématiques, il utilise le crowdsourcing et organise des campagnes de sensibilisation, renforçant l'engagement des utilisateurs et l'efficacité de ses actions.

Réduire la fracture numérique

En dépit des progrès notables dans l'accès à Internet à l'échelle mondiale, l'Afrique subsaharienne souffre toujours d'une fracture numérique qui exclut 47 % de sa population, d'après l'Agence française de développement (AFD). La Banque mondiale ajoute que près de 800 millions de personnes

sur le continent n'ont toujours pas accès aux réseaux à haut débit. Cette situation met en évidence l'urgence de mettre en place des actions concertées pour réduire les inégalités numériques et stimuler le développement socio-économique du continent.

Ainsi, l'Agence française de développement réclame le renforcement des investissements publics, en particulier dans les zones rurales. Elle souligne toutefois la persistance d'un défi majeur : le manque de données précises permettant d'orienter les politiques publiques et les investissements. Pour y répondre, les cartes de couverture mobile sont devenues un outil indispensable pour identifier les zones mal desservies. Mais la mise en place de ces cartes nécessite un cadre juridique solide et une coopération étroite entre régulateurs, opérateurs et partenaires au développement. L'exemple de la Corée du Sud montre l'efficacité d'une législation obligeant les opérateurs à publier des cartes détaillées, un modèle qui pourrait bien servir d'exemple pour d'autres régions.



Carte de couverture 4G au Rwanda. (Source : Fratel)

Dans ce contexte, l'initiative « Économie numérique pour l'Afrique », soutenue par la Banque mondiale et l'Union africaine, vise à connecter l'ensemble du continent d'ici 2030. Ambitieux, cet objectif est soutenu par un suivi rigoureux, lequel permet de

garantir que les opérateurs respectent leurs engagements et fournissent un accès équitable au haut débit.

La transparence, la fiabilité des données et la coopération entre acteurs sont essentielles pour réussir la transformation numérique et

réduire la fracture numérique. L'utilisation d'outils modernes de collecte de données, comme des plateformes géo-référencées actualisées, permettra aussi de mieux cibler les investissements et garantir une connectivité équitable.

Visite de travail

L'ARTCI en immersion à l'ARCEP de France

Dans le cadre du renforcement de la coopération et de l'amélioration continue de la régulation, notamment en matière de communications électroniques, le Ministère de la Transition Numérique et de la Digitalisation a effectué une visite à l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques, des Postes et de la Distribution de la Presse (ARCEP) de France, du 19 au 26 décembre 2024. La délégation ivoirienne, conduite par le Ministre de la Transition Numérique et de la Digitalisation, **M. Kalil Konaté**, était composée de **Mme Patricia Amand**, membre du Conseil de Régulation de l'ARTCI, de **M. Lakoun Ouattara**, Directeur général par intérim de l'ARTCI, et de **Mme Karen Diallo**, Directrice de la Transformation Digitale de l'Administration. Cette visite avait pour objectif principal de permettre à **M. Kalil Konaté** et à la délégation qui l'accompagne de s'imprégner des meilleures pratiques et des modèles de régulation des communications électroniques en vigueur en France.

Plus précisément, la mission visait à étudier les processus et les outils utilisés par l'ARCEP pour assurer une régulation efficace et transparente des communications électroniques ; et s'inspirer de leur méthode de contrôle du flux des communications (voix, données, SMS, etc.), échangées sur les réseaux des opérateurs télécoms. De plus, cette visite avait pour but d'analyser comment l'ARCEP favorise la concurrence et l'innovation dans le secteur des communications électroniques et d'observer les stratégies mises en place pour protéger les droits et les intérêts des utilisateurs de services de communications électroniques. Enfin, il s'agissait pour la délégation ivoirienne de s'inspirer des initiatives de développement économique et social de l'ARCEP dans le domaine des communications électroniques, et d'établir des liens de coopération et d'échange d'expertises entre la Côte d'Ivoire et la France.

Les connaissances acquises lors de cette visite permettront à l'ARTCI de renforcer son action en faveur d'un secteur des télécommunications/TIC dynamique, inclusif et au service des populations ivoiriennes.



Lakoun Ouattara, Directeur général par intérim de l'ARTCI

Arbre de Noël 2024 à l'ARTCI

Les enfants du personnel à l'honneur

Le 23 décembre 2024, l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire (ARTCI), a organisé son traditionnel arbre de Noël dans les jardins de la Direction générale de l'ARTCI, créant une ambiance chaleureuse et joyeuse.

Cette journée a été l'occasion pour la Direction générale d'être solidaire des tout-petits. Plus de 500 enfants, âgés de 0 à 12 ans, ont été accueillis dans un décor féérique, où les lumières scintillantes et les décorations de Noël ont transformé le jardin en un véritable pays des merveilles. Les enfants ont eu le plaisir de recevoir des cadeaux soigneusement sélectionnés, témoignant de la volonté de faire de cette journée un moment inoubliable. Les festivités ont été meublées par une variété d'activités ludiques telles que la poésie, la musique, la danse, le maquillage, la peinture et divers autres jeux.

Au nom de la Mutuelle de l'ARTCI (MUPARTCI), **Mme Alexise Batoua** s'est réjouie de la tenue de cette cérémonie. Selon elle, la MUPARTCI a placé cette fête sous le thème « Ensemble, renforçons nos liens pour une famille ARTCI plus unie ».

M. Lakoun Ouattara, Directeur général par intérim de l'ARTCI, a également pris la parole par visioconférence pour s'adresser aux enfants et à ses collaborateurs. Il a souligné l'importance de l'événement pour la valorisation du capital humain, pilier essentiel de la réussite des missions de l'entreprise. Il a remercié les collaborateurs pour leur engagement et a félicité les membres de la mutuelle pour leur travail acharné dans l'organisation de cette belle cérémonie.



Les enfants étaient présents en grand nombre pour partager ce moment féérique.

Le Directeur général par intérim a également profité de cette occasion pour encourager les enfants à persévérer sur le chemin de l'excellence.

M. Mounir Diawara, représentant le Conseil de Régulation de l'ARTCI, a remercié les enfants pour leur présence en grand nombre afin de partager ces moments conviviaux. Il a félicité la Direction générale et la MUPARTCI pour le succès de l'organisation.

Il convient de rappeler que cette journée a également été dédiée à l'excellence. Les enfants ayant réussi leurs examens (CEPE, BEPC et BAC) ont reçu de nombreux lots de la part de la MUPARTCI, notamment des ordinateurs portables, des livres et des bons d'achat à la librairie de France. Ce geste est un moyen de célébrer leurs réussites académiques et de les encourager à poursuivre leurs efforts.

L'informatique quantique

Une révolution en marche

L'informatique quantique est un domaine jugé complexe, multidisciplinaire associant l'informatique, la physique et des mathématiques et qui utilise la mécanique quantique pour résoudre des problèmes complexes plus rapidement que sur des ordinateurs traditionnels.



A la croisée des sciences de l'informatique, de la physique et des mathématiques, l'informatique quantique émerge comme une révolution technologique avec le potentiel de transformer la manière dont nous résolvons des problèmes complexes.

Contrairement aux ordinateurs classiques, qui utilisent des bits (0 ou 1) pour traiter l'information, les ordinateurs quantiques reposent sur les qubits, des unités d'information qui exploitent les principes de superposition et d'intrication. Ces qubits peuvent exister simultanément dans plusieurs états, permettant ainsi de traiter une quantité d'informations bien plus importante à la fois et de résoudre des calculs qui étaient jusque-là hors de portée des technologies traditionnelles. Ces qubits existent simultanément dans plusieurs états, permettant ainsi de traiter une quantité d'informations bien plus importante à la fois et de résoudre des quantités de données, améliorant les modèles d'IA et l'efficacité des services IoT. Cependant, elle pose également des défis pour la sécurité des systèmes blockchain en menaçant les algorithmes cryptographiques existants et les systèmes de sécurité associés. Ainsi, l'informatique

quantique n'est pas seulement une avancée technologique, mais un véritable catalyseur pour l'innovation dans plusieurs secteurs clés, offrant des solutions à des problèmes jusqu'alors inaccessibles. Son importance et son impact ont été d'ailleurs mis en exergue à travers les conclusions de la dernière AMNT-24, tenue à New Delhi/INDE ou le sujet a été clairement inscrit dans le mandat des Commissions d'études 11, 13 et 17 du secteur de la Normalisation de l'Union Internationale des Télécommunications.

Cet article a pour but de présenter l'informatique quantique, ses récentes évolutions, et les secteurs qu'elle impacte. Il explore également comment ces avancées pourraient bénéficier au Continent Africain, en ouvrant de nouvelles opportunités pour le développement du continent.

Comprendre l'informatique quantique

L'informatique quantique utilise les principes de la mécanique quantique, qui étudie le comportement des (très petites) particules très petites pour effectuer des calculs beaucoup plus rapide et efficace que les ordinateurs traditionnels.

Origine et Caractéristiques de l'informatique quantique

L'informatique quantique repose sur des concepts fondamentaux (qubit, superposition et intrication), qui diffèrent radicalement des systèmes classiques qui utilisent les bits (0 ou 1), les traitements séquentiels et les algorithmes classiques. Ces trois concepts forment la base théorique sur laquelle repose le potentiel révolutionnaire de l'informatique quantique.

Le principe du Qubit : le cœur du calcul quantique

À la base de l'informatique quantique se trouve le qubit, qui est l'équivalent quantique du bit classique. Contrairement à un bit qui peut être soit 0 soit 1, un qubit peut exister simultanément dans plusieurs états grâce à un phénomène appelé superposition. Cela signifie qu'un qubit peut représenter à la fois 0 et 1 en même temps, ce qui permet aux ordinateurs quantiques de traiter une quantité exponentiellement plus grande d'informations par rapport aux ordinateurs classiques.

Le principe de la Superposition

Un principe fondamental de la mécanique quantique selon lequel les particules, comme les qubits en informatique quantique, peuvent

exister simultanément dans plusieurs états. Contrairement aux bits classiques qui ne peuvent être que dans un état à la fois (0 ou 1), les qubits en superposition peuvent représenter plusieurs états en même temps. Par exemple, deux qubits peuvent combiner quatre états différents (00, 01, 10, 11) simultanément, ce qui permet d'effectuer plusieurs calculs en parallèle et d'augmenter considérablement la puissance de traitement.

Cette capacité de superposition est l'une des caractéristiques clés qui différencie l'informatique quantique des systèmes classiques.

Le principe de l'Intrication

Ce phénomène permet à des qubits d'être interconnectés de telle sorte que l'état d'un qubit dépend de l'état d'un autre, peu importe la distance qui les sépare. Cela

ouvre la voie à des calculs complexes et coordonnés.

○ **Évolution de la technologie** : Bref historique des progrès dans le domaine de l'informatique quantique.

La roadmap ci-dessous illustre le rythme de création de ces nouveaux algorithmes sur les trois dernières décennies :

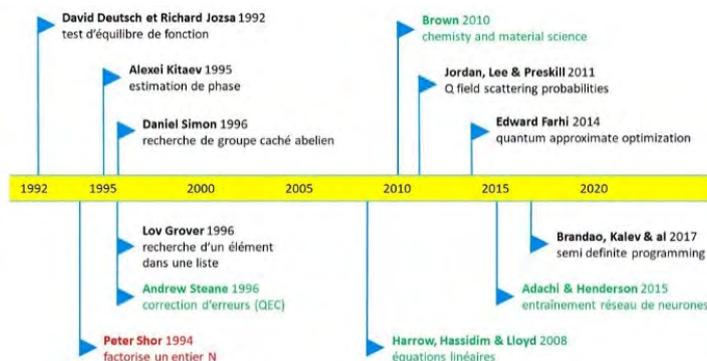


Figure 1: rythme de création de nouveaux algorithmes quantiques sur les trois dernières



Figure 2: La course aux qubits

○ Progrès récents dans les architectures quantiques

L'évolution des architectures quantiques a été marquée par le développement de différents types de qubits, notamment les qubits supraconducteurs et les ions piégés. Les qubits supraconducteurs, qui utilisent des circuits électriques refroidis à des températures proches du zéro absolu, ont montré un potentiel considérable grâce à leur rapidité et leur capacité à être intégrés dans des systèmes plus complexes. En août 2024, une équipe de chercheurs américains a développé un nouveau matériau supraconducteur basé sur le **tellure trigonal**, une forme spécifique de tellure, un élément chimique. Cette structure particulière donne au matériau des propriétés uniques qui facilitent le passage de l'électricité sans résistance et améliorent ses performances. Ce matériau promet une performance six fois supérieure et la possibilité de produire un grand nombre de qubits, essentiels pour les ordinateurs quantiques. Cette avancée s'accompagne d'une réduction exponentielle du taux d'erreur, essentielle pour la fiabilité des systèmes quantiques.

○ Acteurs clés et avancées dans le domaine

Les entreprises comme Google, IBM, et Microsoft jouent un rôle crucial dans le développement de l'informatique quantique.

Google, avec son laboratoire Quantum AI, a non seulement atteint la suprématie quantique

avec Willow, mais a également fait progresser la correction d'erreurs quantiques qui se réfère à toute déviation non intentionnelle d'un état quantique, provoquée par des facteurs tels que la décohérence ou des imperfections dans les opérations quantiques, qui peuvent altérer les informations traitées au sein d'un système quantique, une étape clé pour rendre ces systèmes pratiques et fiables.

IBM continue de développer ses ordinateurs quantiques en rendant ses systèmes accessibles via le cloud, permettant ainsi aux chercheurs et aux développeurs de tester des algorithmes quantiques. Microsoft investit également dans l'informatique quantique avec sa plateforme Azure Quantum, qui vise à intégrer des solutions quantiques dans divers secteurs industriels.

Ces efforts conjugués contribuent à faire avancer le domaine vers une adoption plus large et une application pratique dans des domaines variés tels que la cryptographie, l'optimisation et la simulation scientifique.

Willow de Google : une avancée notable dans l'informatique quantique

○ Présentation du processeur Willow

Le processeur **Willow** présenté le 09 décembre 2024, est la dernière innovation en matière d'informatique quantique, doté de **105 qubits**. Conçu pour surmonter les défis majeurs de la correction d'erreurs

quantiques, Willow utilise une méthode de correction d'erreurs exponentielle qui améliore la stabilité et la fiabilité des calculs quantiques. Ce système est le premier à démontrer une correction d'erreurs en temps réel sur un système quantique supraconducteur, marquant ainsi un tournant dans la capacité à développer des qubits logiques évolutifs. Les caractéristiques techniques incluent une amélioration des temps de cohérence, qui correspond à la durée pendant laquelle un qubit peut traiter et stocker des informations sans être perturbé par son environnement. Le temps de cohérence des qubits, avec le processeur Willow a atteint près de **100 microsecondes**, soit environ cinq fois mieux que son prédécesseur, le processeur Sycamore.

○ Performances de Willow et ses applications potentielles

Willow a établi de nouveaux standards en matière de performance quantique, réussissant à effectuer un calcul complexe en moins de **cinq (5) minutes**, sur les superordinateurs les plus rapides actuels. Ce calcul, appelé **Random Circuit Sampling (RCS)**, teste la puissance des ordinateurs quantiques en réalisant des opérations aléatoires. La puce génère ensuite des résultats qui montrent clairement sa supériorité en vitesse et en performance. Ce calcul qui demanderait à l'actuel supercalculateur Frontier, un des plus puissants au monde, plus de 10^{25} années (10 septillions) pour être accompli. Cette performance exceptionnelle illustre l'avantage exponentiel des ordinateurs quantiques

par rapport aux systèmes classiques. En comparaison avec les architectures précédentes, Willow non seulement améliore la tolérance aux erreurs, mais aussi la fidélité computationnelle, c'est-à-dire la précision avec laquelle les calculs sont exécutés sans produire d'erreurs. Cela le positionne comme l'un des processeurs quantiques les plus puissants jamais construits. Les objectifs de Google avec Willow incluent le développement d'applications pratiques dans divers secteurs tels que la santé, la finance et la science des matériaux, où des problèmes complexes nécessitent des solutions rapides et efficaces.

○ La puce Willow révolutionne deux aspects fondamentaux de l'informatique quantique.

D'une part, elle parvient à réduire fortement les erreurs au fur et à mesure de l'augmentation du nombre de qubits. Un défi majeur identifié dès 1995 par Peter Shor, et auquel la communauté scientifique s'attaque depuis près de 30 ans. Cette avancée, qualifiée de « below threshold », signifie que l'ajout de qubits supplémentaires permet non seulement d'augmenter la capacité de calcul, mais aussi d'améliorer la fiabilité du système. Les expériences menées par Google ont montré qu'en passant d'une grille de 3x3 qubits physiques corrigés, à des grilles de 5x5, puis de 7x7, le taux d'erreur était systématiquement réduit de moitié à chaque nouvelle itération.

D'autre part, sur le plan des performances globales, Willow établit un nouveau standard sur le RCS (Random Circuit Sampling). Il s'agit d'une accélération exponentielle, surpassant largement la démonstration antérieure de Google il y a cinq ans. À l'époque, la puce Sycamore avait réalisé un calcul en 200 secondes, une tâche qui aurait pris 10 000 ans à un superordinateur classique. Aujourd'hui, Willow a non seulement atteint un nouveau record, mais il a aussi montré que ce même calcul prendrait 10 septillions d'années aux meilleurs superordinateurs actuels, soulignant ainsi une avancée spectaculaire.

Applications potentielles de l'informatique quantique

Le propre de l'informatique quantique est de réduire le temps d'exécution des algorithmes y compris ceux d'IA, passant de ce qui pourrait prendre des jours ou des mois à quelques heures ou minutes. Par ailleurs, l'informatique quantique pourrait améliorer les modèles prédictifs et les capacités de traitement des modèles en apprenant à partir de moins de données, augmentant ainsi l'efficacité des systèmes d'IA, en particulier dans les cas où les ensembles de données

sont limités, rendant ainsi la recherche et le développement beaucoup plus dynamiques :

○ Apprentissage automatique

L'informatique quantique impacte significativement sur le machine learning. Avec l'informatique quantique, il sera possible de développer des algorithmes d'apprentissage qui exploitent les propriétés quantiques, ouvrant la voie à de nouvelles méthodes d'apprentissage plus puissantes et plus efficaces que les méthodes classiques.

De nombreux problèmes dans le domaine de l'IA, tels que la reconnaissance de formes, le traitement du langage naturel, pourraient eux aussi bénéficier des améliorations en matière de puissance de calcul offertes par les ordinateurs quantiques.

En Afrique et particulièrement en Côte d'Ivoire, cela pourrait avoir des applications transformantes. Par exemple, dans le secteur de l'agriculture, les algorithmes quantiques pourraient analyser des données sur les conditions climatiques, les sols et les rendements des cultures, afin de fournir des prévisions plus précises et d'optimiser les pratiques agricoles. Cela aiderait les agriculteurs à prendre de meilleures décisions pour maximiser les récoltes tout en minimisant les risques liés au climat.

○ Médecine et biotechnologies

L'informatique quantique peut révolutionner la découverte de médicaments en simulant des interactions moléculaires complexes. Par exemple, des algorithmes comme le recuit quantique permettent d'optimiser les conformations, c'est-à-dire les différentes formes ou arrangements que ces molécules peuvent adopter. En ajustant ces formes, on peut accélérer l'identification de candidats potentiels en trouvant celle qui interagira le mieux avec la cible dans le corps, ce qui rend le processus de découverte de médicaments plus rapide et plus efficace.

De plus, des plateformes comme celles de *Classiq* permettent d'exploiter les données génomiques pour concevoir des thérapies ciblées adaptées aux profils génétiques individuels.

○ Résolution de problèmes environnementaux

L'ordinateur quantique peut modéliser des systèmes climatiques complexes, permettant aux chercheurs de mieux comprendre et prédire les effets du changement climatique.

Ces simulations peuvent aider à développer des stratégies d'atténuation et d'adaptation face aux défis environnementaux actuels.

En d'autres termes, l'ordinateur quantique peut simuler des phénomènes climatiques complexes, offrant aux scientifiques une meilleure compréhension et prévision des impacts du changement climatique. Ces simulations peuvent être utilisées pour créer des solutions visant à réduire les effets du changement climatique et à s'adapter aux défis environnementaux actuels.

○ Cryptographie et cybersécurité

L'informatique quantique pose, certes, des défis pour la cryptographie actuelle mais offre également des opportunités pour développer de nouvelles méthodes de sécurisation. Par exemple, la distribution quantique de clés (QKD) permet une transmission sécurisée des données grâce à des clés de chiffrement incassables. Cela pourrait transformer la façon dont les établissements de santé protègent les données sensibles pendant leur transmission, garantissant ainsi la confidentialité des informations des patients.

Les défis de l'informatique quantique

Malgré son immense potentiel, l'informatique quantique fait face à des défis majeurs, tant sur le plan technique que pratique qui freinent son adoption à l'échelle mondiale et nécessitent des avancées technologiques, scientifiques et économiques pour être surmontés.

○ Stabilité des qubits et erreurs quantiques

Les qubits sont extrêmement sensibles aux perturbations environnementales, ce qui entraîne des erreurs dans les calculs quantiques. La **décohérence**, causée par des interactions avec l'extérieur, compromet la fiabilité des systèmes, rendant nécessaire le développement de techniques de correction d'erreurs. Malgré des avancées, la gestion efficace des erreurs reste un obstacle majeur à l'évolutivité des ordinateurs quantiques.

○ Scalabilité et infrastructure

La mise à l'échelle des ordinateurs quantiques pose des défis techniques significatifs, notamment le besoin d'un environnement contrôlé à des températures extrêmement basses. Le coût élevé des infrastructures nécessaires pour maintenir la cohérence des qubits constitue également un frein à l'adoption généralisée de cette technologie. Par exemple, augmenter le nombre de qubits tout en préservant leur stabilité est une tâche complexe qui nécessite encore des recherches approfondies.

○ Problèmes éthiques et sécuritaires

L'émergence de l'informatique quantique soulève des préoccupations éthiques, notamment en matière de sécurité et de protection des données personnelles. Les technologies quantiques pourraient potentiellement briser les systèmes de sécurité actuels, rendant les données vulnérables aux cyberattaques. Cela nécessite le développement de nouvelles méthodes de cryptographie post-quantique pour garantir la sécurité des informations sensibles dans un monde où les capacités quantiques sont courantes.

En ce qui concerne l'Afrique, les défis sont exacerbés par une insuffisance d'infrastructures et d'investissements dans la recherche et le développement. Bien que des initiatives émergentes, comme celles au Sénégal et au Rwanda pour promouvoir l'informatique quantique, le continent doit surmonter des obstacles tels que le **financement insuffisant**, le besoin de **formation spécialisée** et la nécessité de créer des **partenariats internationaux** pour intégrer ces technologies avancées.

En investissant dans l'éducation, l'Afrique peut non seulement rattraper son retard mais aussi devenir un acteur clé dans cette révolution technologique.

○ Coût et accessibilité

Actuellement, les ordinateurs quantiques sont coûteux et nécessitent des environnements

très spécialisés pour fonctionner. L'un des grands défis de cette technologie est donc de la rendre accessible à un usage généralisé.

Pour affirmer qu'ils sont coûteux, il est important de prendre en compte les niveaux de coûts actuellement connus :

- **Ordinateurs quantiques personnels (usage éducatif)** : Par exemple, le *SpinQ Gemini*, un ordinateur quantique conçu pour l'éducation, est proposé à environ **5 000 USD** soit environ **3 195 903 FCFA**. Bien que destiné à des fins pédagogiques, ce prix reste élevé comparé aux ordinateurs personnels classiques.

- **Ordinateurs quantiques de haute performance (usage industriel)** : Les systèmes développés par des entreprises comme IBM ou Google, tels que l'IBM Quantum System One, sont estimés à **10 à 20 millions d'euros** soit entre **6 559 570 000 à 13 119 140 000 FCFA**. Ces machines nécessitent en outre des infrastructures coûteuses, notamment des systèmes de refroidissement cryogéniques (dispositifs conçus pour atteindre et maintenir des températures extrêmement basses, proches du zéro absolu (-273,15 °C), et des compétences techniques spécialisées.

L'informatique quantique réalise des avancées significatives, notamment avec le développement de processeurs comme Willow, qui démontrent un potentiel de calcul sans précédent. Cependant, des

défis majeurs subsistent, tels que la stabilité des qubits, la scalabilité des systèmes, la cybersécurité et les préoccupations éthiques liées à la sécurité des données. À l'avenir, l'informatique quantique pourrait transformer divers secteurs, allant de la santé à l'énergie, en offrant des solutions innovantes à des problèmes complexes. Il est crucial d'adopter une vision proactive pour encadrer cette technologie émergente afin d'assurer une intégration sécurisée et bénéfique pour notre société.

Dans cette perspective, l'un des projets phares du **pilier six (6) de la Stratégie Nationale du Numérique en Côte d'Ivoire (SNNCI)**, est de renforcer et promouvoir la recherche ainsi que le développement des nouvelles technologies. Ce pilier souligne la nécessité de poursuivre les efforts visant à intégrer des innovations de pointe, telles que l'informatique quantique, dans l'écosystème numérique ivoirien. L'informatique quantique est devenue un enjeu majeur au sein des instances internationales, notamment durant la période d'étude 2022-2024 des travaux des commissions d'études l'UIT-T. Cette importance est soulignée par la **proclamation de 2025 comme l'Année Internationale de la Science et de la Technologie Quantiques par les Nations Unies**, visant à sensibiliser le public sur les applications et les implications de cette technologie révolutionnaire. Ainsi, l'informatique quantique est non seulement un sujet de recherche avancée, mais également une priorité stratégique pour les gouvernements et les entreprises à l'échelle mondiale.



Règlement CEDEAO sur l'itinérance / 16ème réunion des points focaux au Cap-Vert

Le plan d'activités 2025 adopté sous l'impulsion de l'ARTCI

La 16ème réunion des points focaux sur la mise en œuvre du Règlement CEDEAO sur l'itinérance s'est tenue les 27 et 28 novembre 2024 à Praia, Cap-Vert. Elle a rassemblé les représentants des Autorités Nationales de Régulation (ANR) de neuf États membres, ainsi que des représentants de la Commission de la CEDEAO et de l'Assemblée des Régulateurs des Télécommunications de l'Afrique de l'Ouest (ARTAO).

Au nom du Directeur général par intérim de l'ARTCI, **M. Fofana Lanciné**, Directeur des Etudes et de la Prospective à l'ARTCI, a procédé à l'ouverture de cette rencontre. Il a présenté officiellement son suppléant, **M. Anougba Daniel**, actuellement Chef de Département Autorisation et Suivi des Obligations à l'ARTCI, qui assure désormais la présidence des réunions des Régulateurs.

Soulignons que le Règlement n°C/REG.21/12/17 sur l'itinérance dans l'espace CEDEAO a été adopté en décembre 2017. Il visait à harmoniser les communications mobiles entre les États membres. Sa mise en œuvre a été retardée jusqu'à la 16ème réunion des Ministres des TIC de la CEDEAO en octobre 2019, qui a fixé un nouveau calendrier pour les pays signataires. La Côte d'Ivoire a été désignée comme «Champion» pour la mise en œuvre de ce règlement, et l'ARTCI a coordonné les efforts à travers un cadre de coopération incluant la CEDEAO et l'ARTAO. Les points focaux de l'ARTCI, Messieurs Fofana Lanciné et Kouakou Guy-Michel, ont mis en place des stratégies pour renforcer la concertation entre les régulateurs, assurer une implémentation pragmatique et établir un cadre de connectivité régionale. En 2023, une dizaine d'accords bilatéraux ont été signés sous l'impulsion de l'ARTCI, ce qui a valu des félicitations de la CEDEAO.

Par ailleurs, dans le cadre de la mise œuvre du nouvel organigramme de l'ARTCI, il a été procédé à une réorganisation fonctionnelle des Directions induisant un changement et la nomination de Directeurs avec de nouvelles attributions et responsabilités. Avec cette nouvelle réorganisation, M. Anougba a été désigné comme le nouveau point focal de l'ARTCI. Aussi, dans le cadre de l'accompagnement dans cette transition, il s'imposait d'assurer une passation et porter l'information à l'ensemble des Régulateurs réunis à Praia. A ce titre, M. Anougba a dirigé les travaux et coordonné les débats de la 16ème réunion des points focaux. Celle-ci a permis d'évaluer les progrès réalisés dans le cadre de l'approche bilatérale adoptée par les États membres pour la mise en œuvre du règlement CEDEAO sur l'itinérance.

Examen de la mise en œuvre du Règlement

Faisant suite à la 15ème réunion, une session spéciale a analysé la situation du Cap-Vert et constaté que le pays n'est que Partiellement conforme au règlement CEDEAO sur l'itinérance. Aussi, la réunion a convenu que des tests de contrôle soient organisés afin de s'assurer que les contrats signés avec les opérateurs des autres pays fonctionnent ou non et sont conformes aux conditions du roaming CEDEAO. En sus, la réunion a adopté une feuille de route pour la mise en œuvre des recommandations issues du rapport d'étape présenté lors de la 19ème réunion des ministres en charge des TIC.

En termes de recommandations clés, la nécessité de renforcer les engagements bilatéraux entre les États membres a été réaffirmée, avec un objectif de mise en œuvre complète du règlement d'ici à



Photo de famille des points focaux présents à cette réunion sur le Règlement CEDEAO sur l'itinérance

fin 2025. Une attention particulière a été portée à la question des transporteurs dans l'écosystème de l'itinérance et aux coûts liés. L'ARTAO a été chargé d'examiner cette question, dans l'objectif de faciliter le roaming communautaire. Les États membres ont fourni des mises à jour sur l'avancement de l'implémentation bilatérale. A ce jour, une quinzaine d'initiatives bilatérales sont en cours d'implémentation avec des perspectives positives pour de nombreux États membres.

En outre, le Ghana a présenté le projet de mécanisme de lutte anti-fraude qui a été validé par la réunion. Plusieurs points sont à noter ; notamment l'instauration d'une durée minimale uniforme de 15 jours pour l'utilisation d'une carte SIM avant sa circulation dans l'espace CEDEAO ; et la nécessité de définir clairement "une carte SIM active" dans le règlement modifié. Enfin, la réunion a décidé de réviser le mécanisme afin de le présenter sous forme de «Principes directeurs de gestion de la fraude» et le soumettre lors de la prochaine réunion ministérielle des TIC pour adoption.

En application des dispositions de l'article 23 du Règlement n°C/REG.21/12/17 relatif à l'itinérance sur les réseaux publics de communications mobiles dans l'espace communautaire, la Commission de la CEDEAO a présenté le projet de mandat pour l'examen de la mise en œuvre du Règlement. Les discussions ont porté sur la portée des travaux, les délais estimés et le profil de l'équipe nécessaire. Il a été recommandé d'associer les points focaux aux travaux ; et de compléter les termes de référence en apportant des précisions sur le profil du consultant (un cabinet de conseil avec une équipe), et en clarifiant les critères d'évaluation des Consultants. Pour finir, un plan de travail, élaboré par la Côte d'Ivoire, pour les activités de l'année 2025 du Comité des points focaux, a été présenté et adopté.

La réunion a remercié les efforts de la Côte d'Ivoire et rappelé que la présence et l'implication active de l'ARTCI dans les travaux futurs sont essentielles pour le maintien du leadership de la Côte d'Ivoire sur ce projet

CAP 2026

CAP 2026 est le plan stratégique qui ambitionne de faire de l'ARTCI à l'horizon 2026, une autorité de régulation de référence en Afrique, reconnue pour son efficacité à promouvoir le développement de l'économie numérique en Côte d'Ivoire.

La mise en œuvre de CAP 2026 nécessite une transformation structurelle pour instituer à l'ARTCI une gouvernance qui repose sur la transparence, la responsabilité, la collaboration, l'équité et l'efficacité.

Une vision	Assurer une régulation proactive et participative propice au développement durable de l'économie numérique en Côte d'Ivoire
Une mission	Être un régulateur multidimensionnel impartial pour garantir l'inclusion numérique, tout en protégeant le consommateur.
5 valeurs	<p>Proactivité  Intégrité  Solidarité </p> <p>Transparence  Expertise </p>
5 objectifs stratégiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Favoriser l'accès inclusif aux services numériques et postaux 2. Améliorer la qualité des services numériques et postaux 3. Susciter l'innovation et la digitalisation de l'économie nationale 4. Protéger les droits des consommateurs de services numériques et postaux 5. Assurer la sécurité numérique du cyberspace ivoirien
5 piliers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimiser la gouvernance et l'efficacité opérationnelle 2. Renforcer le professionnalisme et l'éthique 3. Accroître la transparence et la communication 4. Développer la concertation et la collaboration 5. Promouvoir la responsabilité sociétale

ARTCI

AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC DE CÔTE D'IVOIRE



📍 Abidjan – Marcory Anoumabo 📠 18 BP 2203 Abidjan 18 – Côte d'Ivoire

☎ + 225 27 20 34 43 73 / 27 20 34 43 74 ✉ courrier@artci.ci 🌐 www.artci.ci 📱 Artci