



The Challenges of the Internet of Things in Niger in 2025

Phd. Seydou-Kaocen MAIGA

Sup'Management Fès (Maroc)

Abstract: The Internet of Things (IoT) is a technological revolution that is transforming economic, social, and environmental dynamics on a global scale through the innovations it enables. In Niger, a developing country with still limited digital infrastructure, the adoption of IoT represents both a strategic opportunity and a complex challenge to address. This article explores the major challenges related to the implementation of IoT in Niger, including insufficient telecommunications infrastructure, energy constraints, high access costs, data security issues, and the low level of technological adoption. Furthermore, it highlights the promising prospects offered by IoT in key sectors such as Smart Agriculture, Natural Resource Management, Municipal Management (hygiene, waste, lighting, etc.), Public Health, and Education. Through an analysis based on local case studies and international examples, this article provides recommendations for a sustainable and inclusive adoption of IoT in Niger, while taking into account the socio-economic and cultural realities of the country.

Keywords: Iot, connectivity, technological innovations, Cybersecurity

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.15019240>

1 Introduction

L'Internet des Objets (IoT) désigne un réseau d'appareils physiques interconnectés, équipés de capteurs, de logiciels et d'autres technologies, permettant de collecter et d'échanger des données. On parvient grâce à l'iot, à interagir avec son environnement, grâce à des dispositifs physiques, mais en s'appuyant sur la connectivité qui devient un élément essentiel de cet ensemble. La plupart du temps, on manipule ces objets à distance, ce qui permet d'avoir une maîtrise quasi-totale sur les objets, tout en étant sur d'autres occupations, ou encore, de réaliser des actions précises en se servant de cette technologie, depuis parfois des milliers de kilomètres.

Il fut une époque où l'accès à la téléphonie était un luxe, aujourd'hui elle est devenue assez ordinaire, pendant que l'internet la remplace de ce point de vue. C'est donc ce dernier qui devient une nécessité de nos jours, car nous n'avons pas partout les mêmes facilités d'accès à cette ressource, surtout dans les Pays en voie de développement comme le Niger. Dans ces Pays, les Fournisseurs d'accès Internet sont encore à l'ère de la 3G et pour les meilleurs d'entre eux à la 4G, et même là avec beaucoup de disparités dans un même Pays. On peut rester des heures voire des jours sans aucun accès Internet, mais cela ne dérange pas pour autant, car les FAI ayant le monopole, abusent

de la naïveté des consommateurs, et de l'indulgence des autorités politiques. On peut ainsi, sans exagérer dire que concernant l'accès à Internet, les Nigériens sont encore à l'âge de pierre.

Cela bien évidemment, freine le Développement, car même les Nations Unies ont dû espérer que l'accès à Internet devienne un Droit universel d'ici à 2030.

Donc, dans un monde où la connectivité devient cruciale, il importe que sa disponibilité soit permanente, afin que les particuliers comme les entreprises, puissent en exploiter les avantages.

Ainsi, l'IoT offre des opportunités immenses pour améliorer la qualité de vie, et stimuler la croissance économique, car ses applications sont infinies, allant de la simple Domotique, à la santé de la population elle-même. Cependant, au Niger, l'adoption de cette technologie étant entravée par divers obstacles techniques, économiques et sociaux, il devient difficile de profiter de ses applications, et de ses implications, sans une nouvelle dynamique qui puisse permettre d'exploiter les avantages de l'Iot.

Malgré cet état de fait, de nouvelles technologies indépendantes des infrastructures physiques de connexion, se présentent aux pouvoirs publics, afin de réduire cette fracture numérique, pour mieux exploiter l'iot pour un meilleur développement. Avec l'accès prochain à internet haut débit à moindre coût, tous les horizons et le ciel numérique, pourraient s'éclaircir, avec de nouvelles applications technologiques, c'est ce que nous verrons tout au long de cet article.

2 Revue littéraire

L'Internet des Objets a fait l'objet de nombreuses études mettant en lumière son potentiel transformateur. Selon **ITU Reports (2022)**, les pays en développement font face à des défis spécifiques liés à l'IoT, notamment les infrastructures, les coûts et la formation. Par ailleurs, les travaux de **Smith et al. (2021)** soulignent l'importance d'un cadre réglementaire pour stimuler l'adoption de cette technologie. Quant à **Emmanuel Baccelli 2021 (hal-3474906)**, il met en garde sur le fait que l'iot étant en perpétuelle évolution, de nouveaux défis sociétaux concernant la protection de la vie privée, la transparence, la sûreté et de nouvelles responsabilités civiles ou industrielles, commencent à apparaître.

Très peu de recherches existent dans ce domaine au Niger, concernant la qualité des services de connexion internet, et de téléphonie mobile, pour mesurer la couverture réseau, et le débit de celui-ci. La qualité de la connexion est une condition sine qua non, pour l'émergence d'une Économie Numérique. Ainsi, dans un classement publié en décembre 2021, *le Speedtest Global Index*, qui est spécialisé depuis des années dans le classement des pays en ce qui concerne les vitesses haut débit mobile et fixe, a placé le Niger en dernière position du peloton. Cela prouve que les FAI (Fournisseurs d'Accès Internet) ne servent pas un internet de bonne qualité, car même nos mesures effectuées en janvier 2025, donnent des chiffres très variables et bas (entre 1Mbs et 5Mbs en journée en moyenne, et autour de 15 Mbs la nuit).

L'Arcep (Autorité de Régulation de Communications électroniques et de la Poste), qui est l'organe principal de régulation du secteur au Niger, dispose d'un *Observatoire des Communications électroniques*, qui publie aussi un rapport trimestriel sur l'état des Communications électroniques au Niger, et c'est pratiquement le seul qui dispose de données fiables et mises à jour, pouvant nous permettre d'évaluer l'état de la connectivité internet entre autres choses.

Ainsi, dans le rapport de cet Observatoire des Communications Électroniques de 1^{er} Trimestre 2024, nous pouvons constater que le parc d'abonnés Internet ne faiblit pas malgré tous les aléas économiques, et il a crû de 4% cette année, avec huit millions cinq cent quatre mille quatre cent soixante-neuf (8 504 469) abonnés à la fin du 1^{er} trimestre 2024.

Table 1. Parc d'abonnés Internet par Fournisseur d'Accès Internet au Niger en mars 2024.

ABONNÉS INTERNET	OPERATEUR	JANV-24	FEVR-24	MARS-24
	AIRTEL	4 694 051	4 720 730	4 764 375
	MOOV AFRICA	2 228 714	2 426 245	2 463 868
	NIGER TELECOMS	8619	8630	8639
	ZAMANI TELECOMS	1 299 894	1 279 366	1 267 587
Total internet / mois		8 231 278	8 434 971	8 504 469

Il faut noter que dans ce rapport, « le parc d'abonnés de l'Internet est composé de tous les abonnés à l'Internet fixe haut débit (accès ADSL/fibre optique), de l'Internet mobile à partir des clés Internet et de l'Internet mobile qui concerne la connexion via un terminal mobile (2G/3G/4G). »¹

Ce tableau qui résume le nombre d'abonnés à Internet de tous les Opérateurs, nous permet de voir que malgré la pauvreté, les populations se servent massivement de cet outil de communication.

Nous allons dans ce rapport voir que à la formule suivante est utilisée pour déterminer le taux de pénétration Internet sur toute la population.

Si ce taux est noté par [Tp], la Formule est la suivante :

$$[Tp] = (\text{Nombre total d'abonnés Internet} / \text{Nombre Total de la population}) \times 100$$

Cette dernière est estimée en 2024 à la fin du 1^{er} trimestre à 26 284 525 habitants.

Ce qui donnera :

$$Tp = (8\,504\,469 / 26\,284\,525) \times 100 = 32,35\%$$

Table 2. Taux de pénétration Internet au Niger mars 2024.

	Janv-24	Fevr-24	Mars-24
Total parc internet	8 231 278	8 434 971	8 504 469
Population Nigérienne	26 127 525	26 205 907	26 284 525
Taux de pénétration internet	32%	32%	32%

Pour encore mieux évaluer l'état de l'internet au Niger, il nous faut apprécier la couverture réseau au niveau national. Cette couverture réseau « met en évidence le pourcentage de la couverture géographique, celui de la population desservie par un réseau mobile, ainsi que le nombre de localités ayant une couverture mobile GSM au Niger.

Table 3. Type de couverture

Type de couverture	AIRTEL	MOOV AFRICA	NIGER TELECOMS	ZAMANI
Couverture reseau (Géographique)	43%	29,09%	NON FOURNI	29%
Couverture réseau (Population)	85%	57,03%	NON FOURNI	87%
Nombre de localités ayant une couverture mobile (GSM)	23628	14 625	NON FOURNI	25785

Selon les opérateurs, jusqu'à 87% de la population et 43% du point de vue géographique, disposent d'un accès mobile, ce qui est exceptionnel pour un Pays classé parmi les Pays les plus défavorisés en Indice du Développement Humain (IDH).

Donc la desserte mobile est importante mais cette étude n'a pas été assez loin, et elle cache certaines faiblesses qui freinent tout développement du numérique s'il devrait s'appuyer sur la qualité du service.

En effet, nous avons pu observer, à travers des mesures régulières, que le débit internet est très faible chez tous ces opérateurs, et parfois indisponible. Et pourtant, ces opérateurs prétendent vendre la 4G, et en font même leur cheval de promotion publicitaire, en profitant pour enrôler des millions de nouveaux abonnés assoiffés d'avoir un internet rapide. Ainsi, la plupart d'entre ces opérateurs ont acquis la Licence 4g sans véritablement fournir un service de cette hauteur.

¹ Rapport Observatoire des Communications Électroniques

Ainsi, en nous servant d'outils de mesure du débit, nous avons régulièrement constaté, que les débits étaient loin des seuils de la 4G, et ne permettent même pas de faire certaines activités. Pour juste télécharger une vidéo de 1 méga, il arrive que cela prenne des minutes selon les endroits et selon les opérateurs.

Et pourtant, les vitesses de téléchargement moyennes de la 4G sont généralement comprises entre 8 et 10 mégabits par seconde (Mbit/s), avec des cas possibles allant jusqu'à 40 Mbit/s.

Quant aux vitesses de téléchargement typiques, elles sont comprises entre 5 et 6 Mbit/s, avec des cas possibles allant jusqu'à 15 Mbit/s.

Ainsi, cette étude aurait aidé les consommateurs, si elle avait aussi mesuré les débits, pour voir qui d'entre les opérateurs respecte ses engagements de fourniture de service de qualité.

Et aussi, elle pourra à l'avenir, surveiller la disponibilité de ces réseaux, qui parfois sont inaccessibles. Cet observatoire, serait un bon outil de dissuasion, s'il appréciait ces aspects dans ses prochains rapports, pour que les opérateurs soient plus responsables.

On ne peut pas avec de tels débits, exploiter le potentiel de l'Internet de base, à plus forte raison, aller vers l'Internet des Objets, avec tous les arguments technologiques, le service peut de façon arbitraire et prolongée, être suspendu pour une durée indéterminée. Ce fut le cas, durant le mois d'août 2024, où certains réseaux sont restés indisponibles pendant plus de 10 jours, créant de sérieux désagréments, et cela sans aucune contrepartie pour les consommateurs qui subissent.

Donc nous avons pu évaluer le taux de couverture réseau et de pénétration internet au Niger, cela nous donne une idée, sur ce qui pourrait être l'Internet des Objets, car ce dernier s'appuie sur la connectivité avant tout, pour ses applications diverses et variées.

On ne peut pas parler d'Internet des Objets sans connectivité Internet ou autre, tout comme on ne peut parler d'Internet tout court sans réseau téléphonique ou mobile qui servent à son transport.

C'est cet état de fait, qui annihile les démarches de développement du numérique : la qualité du service internet. On ne peut pas pratiquer l'Iot si la disponibilité de la connexion est aléatoire, voire impossible, tout comme on ne peut manipuler un dispositif à distance, si la persistance du service n'est pas garantie, car certains capteurs peuvent être gourmands en data.

3 Méthodologie

Cette étude repose sur une analyse qualitative et exploratoire des défis et opportunités de l'IoT au Niger. Les données ont été recueillies à partir de rapports nationaux et internationaux (Arcep, UIT, Banque mondiale), de publications académiques et d'entretiens semi-directifs avec des acteurs locaux (institutions, entreprises, experts en TIC, autorités gouvernementales). L'approche permet de combiner une vision globale avec des perspectives spécifiques au contexte nigérien. Nous avons été amenés à organiser des rencontres inter-établissements, avec les organes en charge des NTIC, les responsables des curricula, et des conférences de sensibilisation car le sujet était pratiquement méconnu de certains hauts responsables. Il nous parut nécessaire d'impliquer tous ces acteurs, car autrement, parler de l'Iot avec un ou deux acteurs serait contre-productif. Par la suite, ensemble avec les acteurs réunis autour du sujet, nous avons convenu que des formations soient organisées pour comprendre le concept et mieux l'exploiter à l'avenir.

4 Résultats

4.1.1 Défis de l'IoT au Niger

- Infrastructures Limitées

Le Niger souffre d'un déficit criant en infrastructures numériques, notamment en accès à l'électricité et à Internet. En se référant aux statistiques de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications), le niveau de pénétration (appelé taux de pénétration) d'Internet reste inférieur à la moyenne africaine. Ce manque d'infrastructures limite la connectivité nécessaire pour le déploiement efficace de l'IoT, et l'essor d'une véritable Économie Numérique,

car les opérateurs se focalisent plutôt sur leur chiffre d'affaires, que la satisfaction du Client à travers la qualité de service internet.

Nous l'avons vu plus haut déjà, que si la couverture en termes de population est importante, les débits internet constituent aussi un autre frein qui rend le déploiement de l'iot compliqué voire impossible à ce jour. S'il faut ajouter à tout cela, les coupures d'électricité, cela devient encore plus difficile.

L'Internet des objets, propose des applications diverses et variées, qui ont toutes besoin non seulement d'un accès internet permanent, mais aussi d'une disponibilité de l'Energie pour faire interagir les dispositifs, cela de part et d'autre des dispositifs installés.

Donc ces obstacles que sont le problème de l'Internet (sa disponibilité, son coût et son faible débit), et celui de l'Energie, vont ralentir tous les efforts si rien n'est fait, pour les améliorer.

- **Débits internet faibles**

Les tests de débit ont été réalisés sur plusieurs jours, et à des périodes différentes (en journée et pendant la nuit), afin de constater les fluctuations des débits. Il est à noter, que seuls les tests qui parviennent à obtenir toutes les réponses des requêtes (ping) obtiennent un identifiant. Donc il peut arriver pour des raisons qu'on ne peut préciser (soit c'est l'opérateur qui bloque de telles requêtes, soit c'est le débit qui est très faible), que les tests ne soient pas achevés et renvoient des messages d'erreurs.

Table 4 : Mesure des débits des différents FAI (Fournisseur d'Accès Internet)

Débit mesuré en Mbits/s Janvier 2025		AIRTEL	MOOV AFRICA	NIGER TELECOMS	ZAMANI	STAR LINK
Jour	Id test, Application	Speed test	Speed test	Speed check	My Speed check	Speed Test
	Descendant	1,27	2,00	0,5	2,3	186,7
	Ascendant	0,61	1,65	0,2	0,4	98,84
Nuit	ID Test	Speed test	Speed test	Speed test	Speed test	Speed test
	Descendant	39,4	2,31	1,17	34,0	198,07
	Ascendant	4,19	Données indisponible	0,05	26,1	99,05

- **Coûts Élevés**

Les dispositifs de connexion, ainsi que les coûts de connectivité, ont un coût assez important hors de la portée de la majorité de la population nigérienne. De plus, les frais liés à la maintenance et à l'énergie représentent un frein supplémentaire.

En effet, au Niger, où le Pib est très faible (PIB 611 \$), le coût d'accès à internet et aussi à l'Energie, sont assez élevés pour la population, pour un meilleur bien-être.

Aujourd'hui, l'accès à Internet devient crucial, et tant que les prix resteront élevés, ces services seront inaccessibles pour le plus grand nombre.

Pour l'internet le tarif moyen est de 25 €/mois, selon les opérateurs, ce qui veut dire qu'il n'est pas à la portée des foyers modestes. Le prix du Mégaoctet (10 Fcfa/Mo en moyenne) doit encore baisser pour qu'on espère le voir utilisé tous les jours et par tous.

Quant à l'électricité, le tarif social du kilowattheure (kwh), est de 59,45 Fcfa (0,098 \$), et n'est pas accessible sur toute l'étendue du territoire. Ce tarif est relativement élevé pour un usage quotidien, et doit donc encore être revu à la baisse.

- **Compétences Techniques Insuffisantes**

Le déficit de formations dans les domaines de la technologie et de l'informatique constitue un obstacle majeur. Peu de professionnels possèdent les compétences nécessaires pour concevoir, installer et gérer des systèmes IoT.

L'informatique qui est enseignée, est celle de gestion, qui est plus facile à être utilisée dans les entreprises, et l'administration. Quant à l'informatique embarquée, elle est pratiquement absente des curricula, et aucune école ne propose un tel cursus si ce n'est à l'extérieur.

C'est pour cela qu'en 2018 nous avons convenu avec l'ANSI, de former les DE des établissements privés de formation, afin qu'ils comprennent mieux le concept d'Internet des Objets, et ses applications possibles pour surmonter certaines difficultés technique des municipalités, telles que la gestion des ordures, la gestion des éclairages publics ;..

Nous avons été plus loin, en initiant des concours de robotique inter établissements, pour susciter l'engouement, et cela a permis d'avoir au moins 3 équipes au niveau de la capitale dont l'une a même participé au concours international de robotique.

- Environnement Réglementaire

En général, l'absence de cadres juridiques et réglementaires adaptés freine également l'émergence de l'IoT. Les questions de protection des données et de cybersécurité sont prises en compte, à travers deux lois :

1. Loi n° 2019-33 du 03 juillet 2019 : sur la Répression de la cybercriminalité, et la
2. Loi n°2017-28 du 03 mai 2017 : sur la Protection des données à caractère personnel, modifiée par la loi n°2022-59.

La réglementation est donc disponible même si des avancées significatives n'ont pas été enregistrées du point de vue technique. Cela facilitera fortement le contrôle des dérives éventuelles de violations de sécurité, et de protection des données.

5 Perspectives et Opportunités

5.1.1 Energie

Le problème de l'Energie est un problème majeur que les autorités tentent de régler, mais jusque-là, la demande est supérieure à l'offre sur pratiquement toute l'étendue du territoire national depuis des décennies. Au niveau de la capitale, la construction de plusieurs centrales combinées, pourrait dans un avenir proche régler le problème, en attendant le barrage de Kandaji, qui devrait régler définitivement ce problème, il va falloir que les entreprises, et les institutions, se dotent d'un système d'Energie solaire pour le besoin d'applications efficaces.

Le Gouvernement Nigérien, a lancé plusieurs projets dans ce sens, et les autorités actuelles ont fait de l'indépendance énergétique, leur cheval de bataille, car l'année dernière, dans le cadre des sanctions de la CEDEAO (Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest) le Nigeria voisin avait suspendu sa fourniture en électricité, dont dépendait une partie du Pays. Mais depuis, au moins quatre (04) projets sont en cours (Niamey, Tchirozerine, Tchbniten et Salkadanma), ou des centrales solaires sont soit achevées, soit en cours de l'être.

5.1.2 StarLink SpaceX

Malgré l'état très décevant des infrastructures de télécommunication actuelles, qui est caractérisé par une mauvaise qualité de services internet, les autorités n'ont pas failli dans leur recherche d'un fournisseur idéal pour réduire la fracture numérique. L'État a ainsi autorisé le fournisseur universel d'internet, StarLink, d'acquiescer une licence, et de fournir ce service qui sera disponible dès le mois de février 2025, car les accords ont été signés, il reste juste à ce que SpaceX libère le signal sur le territoire nigérien.

Avec cet accès qui est déjà annoncé comme un succès car des milliers de personnes y sont déjà abonnés depuis des pays voisins, l'internet deviendra non seulement. Bas prix, mais aussi, disponible sur toute l'étendue du territoire national, puisqu'il suffira d'avoir l'antenne StarLink, et un abonnement coutant 40\$, pour accéder à un internet haut débit, allant pour le téléchargement jusqu'à 220 Mb/s, et la vitesse en transfert (upload) jusqu'à 30 Mb/s.

L'avantage des antennes StarLink est qu'elles sont adaptables à tous les cas, allant jusqu'à la mobilité illimitée. Le plus intéressant est le prix du mégaoctet qui reviendra à 0,52 Fcfa, contre une moyenne de 10 Fcfa pour tous les opérateurs actuels !

Avec l'avènement de StarLink au Niger, on peut réellement commencer à croire à l'avènement de l'Internet des Objets dans ses applications diverses et variées. En effet, l'Agence Nigérienne pour la Société de l'Information

(ANSI) avait lancé dans les années 2022, un Projet de Villages intelligents (Pvi), pour qu'à l'avenir des solutions iot puissent être envisagées, mais ce fut un échec surtout à cause de l'accès internet qui était couteux et pas toujours disponible dans certaines contrées. Les villages intelligents pourront être remis en route, car avec une antenne basique StarLink, au moins 235 personnes peuvent se connecter simultanément sur un rayon allant jusqu'à 297 mètres.

5.1.3 Agriculture Intelligente

L'agriculture représente le pilier de l'économie nigérienne. Les solutions IoT, telles que les capteurs pour surveiller l'humidité du sol et les systèmes d'irrigation automatisés, peuvent améliorer les rendements agricoles tout en réduisant les pertes.

Avec un accès internet possible sur toute l'étendue du territoire, on peut enfin exploiter les solutions Iot, qui jusque-là étaient difficiles à mettre en œuvre. En effet, des organismes comme le Centre Régional Agrymet, ont développé des solutions d'Agriculture intelligente, sans que cela soit vulgarisé, car le coût était assez onéreux pour les agriculteurs nigériens qui sont bien loin du niveau des ménages moyens.

5.1.4 Santé Connectée

Dans un pays où l'accès aux soins médicaux est limité, l'IoT peut jouer un rôle crucial. Par exemple, les dispositifs médicaux connectés peuvent surveiller à distance l'état de santé des patients, améliorant ainsi la prise en charge. Ces dispositifs étaient impossibles à prévoir dans les conditions d'inaccessibilité internet, mais avec l'accès qui sera opérationnel grâce à SpaceX, les spécialistes de la Santé peuvent fournir leurs services à des zones appelées « déserts médicaux », pour l'indisponibilité des services sociaux de base. Justement, les villages intelligents pensaient à terme mettre en place la santé intelligente, mais leurs efforts se sont émoussés face à la fracture numérique.

5.1.5 Éducation Numérique

Les objets connectés peuvent transformer l'éducation en facilitant l'accès à des ressources pédagogiques numériques, même dans les zones reculées. Les tablettes équipées de contenu éducatif et les systèmes de suivi des élèves sont des exemples prometteurs.

5.1.6 Gestion des Ressources et villes intelligentes

L'IoT peut contribuer à une meilleure gestion des ressources essentielles, telles que l'eau et l'énergie. Par exemple, les compteurs intelligents peuvent aider à optimiser la consommation et à réduire les gaspillages. Justement aujourd'hui au Niger, en période chaude (à partir d'avril), la Nigérienne d'électricité est obligée d'opérer des délestages à longueur de journée, afin de servir de l'électricité aux abonnés, à tour de rôle selon les quartiers. Avec l'internet des objets, on peut réduire considérablement le gaspillage d'Energie, qui peut à terme, permettre d'éviter les délestages. En effet, avec la domotique, on peut éteindre à distance, tous les appareils qu'on souhaite.

Au niveau des municipalités, la gestion des éclairages publics peut être révolutionné, car jusque-là tout est manuel, et on doit tout actionner physiquement. Grâce à l'iot, on peut gérer à distance l'éclairage, ce qui va aider les opérateurs à gagner du temps.

Quant à l'hygiène et l'assainissement, on peut aussi réduire l'entassement des ordures dans les containers des communes, en implémentant des poubelles intelligentes.

6 Discussion

Les résultats mettent en évidence les principaux défis et opportunités associés à l'IoT au Niger. Bien que les infrastructures limitées et les coûts élevés soient des obstacles majeurs, des initiatives ciblées pourraient surmonter ces problèmes. Par exemple, des partenariats public-privé pourraient financer des projets IoT spécifiques au contexte nigérien. De plus, l'intégration de programmes de formation pourrait pallier le manque de compétences techniques. La création d'un cadre réglementaire adapté est essentielle pour attirer les investissements tout en assurant la protection des utilisateurs.

Pour arriver à un réel essor de l'Iot, il faut une démarche globale et inclusive de tous les acteurs aussi bien du privé que du public, avec un accompagnement institutionnel de l'État, qui pourrait donner un coup d'accélérateur à l'ensemble. Les écoles doivent adapter leurs curricula, et les entreprises, proposer des solutions innovantes. D'ores et déjà, un pôle universitaire numérique existe, et en le renforçant, cela va drainer un nombre important de jeunes talents, et d'initiatives, pour des solutions adaptées au contexte national, car c'est aussi cela l'avantage de l'Iot.

C'est dans ce cadre que j'ai en 2019, en collaboration avec l'ONECS (office National des Examens et Concours du Supérieur) devenu l'OBEECS (Office du Bac des Équivalences et des Examens et Concours du Supérieur), initié plusieurs sessions de sensibilisation et formation sur l'Iot et les villes intelligentes, à l'endroit des agents de l'ONECS, et des DE (Directeurs des études) des établissements de formation techniques de la capitale. Nous avons compris qu'aucune démarche ne serait durable, si ces acteurs de la formation ne sont impliqués, car ce sont les étudiants qui doivent mettre en œuvre ces solutions lors de leurs mémoires de fin d'études. Ainsi, il a été convenu, qu'une « Charte du Numérique » sera élaborée et signée par tous, avec aussi l'engagement de créer des laboratoires de développement de l'Iot dans chaque établissement, et de participer à travers un projet au concours FORGE (Forum d'Orientation des Grandes écoles). Grâce à cette stratégie, nous avons pu monter deux laboratoires de Iot/Robotique, dont le premier fut au sein du Lycée Français La Fontaine de Niamey, et le second au sein même de l'Onecs. Ainsi que 3 équipes d'IOT/Robotique, une du lycée la Fontaine, une autre au sein du Lycée d'Excellence et la troisième au Prytanée militaire de Niamey. Grâce à cela, une des équipes, notamment celle du LAF, a pu participer à un concours international.

Grâce à la l'Iot et la Robotique, ces écoles ont pu expérimenter plusieurs applications de l'Iot, mais les efforts n'ont pas été poursuivis dans la durée en raison, de changement d'équipe académique. C'est pour cela que la vulgarisation de l'Iot doit être institutionnalisée pour qu'elle s'impose à tous.

En Afrique, une démarche a pourtant été entamée depuis une dizaine d'années, par les états de l'Union Africaine à travers le « African Smart Cities Investment Summit (ASCIS) » dont le dernier s'est tenu à Nairobi au Kenya en novembre 2024. Cette initiative vise essentiellement à promouvoir les « villes intelligentes » en Afrique, et donc l'Internet des Objets. C'est d'ailleurs cette initiative qui avait suscité la création de villages intelligents au Niger.

7 Conclusion

L'Internet des Objets représente une opportunité unique pour le Niger de combler certains de ses retards en matière de développement. Bien que les défis soient nombreux, une stratégie adaptée et des investissements ciblés peuvent permettre au pays de tirer parti de cette technologie et d'améliorer significativement le bien-être de ses citoyens en exploitant les diverses solutions innovantes que propose celle-ci.

En adoptant l'IoT, le Niger peut se positionner comme un exemple d'innovation dans la région sahélienne, et se projeter dans l'avenir en rejoignant la file des pays tels que le Rwanda (Kigali), qui ont atteint un certain développement en s'y appuyant, par la multiplication de villes intelligentes où l'Iot se vit pleinement.

En regardant de près, l'Internet des objets est une véritable passerelle pour les Pays qui accusent un retard pour le déploiement de solutions digitales innovantes, et d'Internet, comme le Niger, surtout quand des solutions d'accès à Internet partout et à moindre coût sont en cours de déploiement.

REFERENCES

- [1] ITU (2022). *The State of ICT in Developing Countries*.
- [2] Smith, J., & Doe, A. (2021). *IoT Implementation Challenges in Sub-Saharan Africa*. Journal of Emerging Technologies.
- [3] Banque Mondiale (2020). *Digital Transformation in Africa*.
- [4] ARCEP (Niger) - Rapport de l'observatoire des communications électroniques du 1er TRIMESTRE 2024. Add your reference here.
- [5] Ignace Sossou (2021, 14 décembre). *Internet haut débit en Afrique : le Niger occupe la dernière place du classement*. <https://levenementniger.com/internet-haut-debit-en-afrique-le-niger-occupe-la-derniere-place-du-classement/>