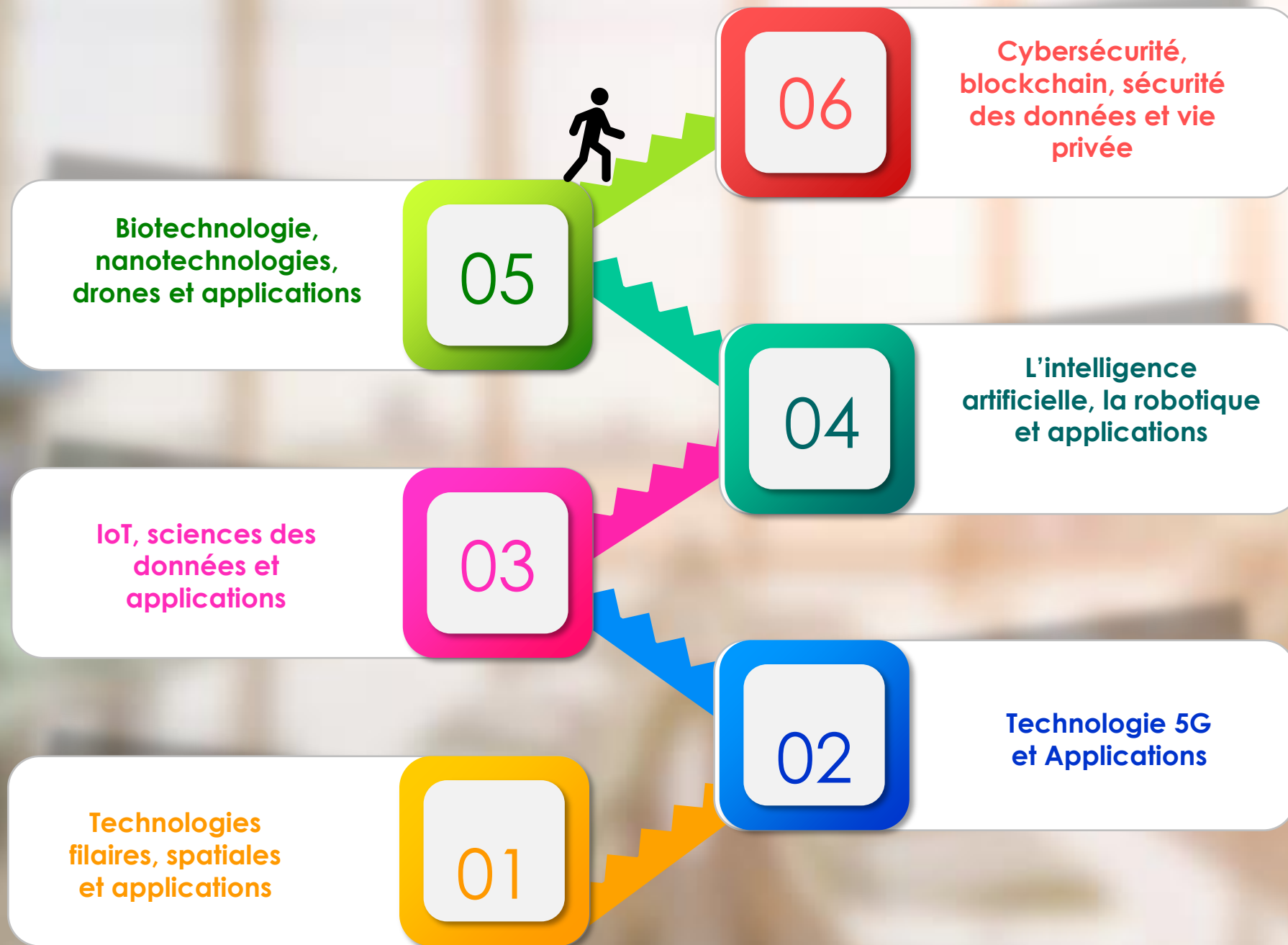




## **Technologies émergentes pour combler le fossé du développement en Afrique**





Fiber to the X

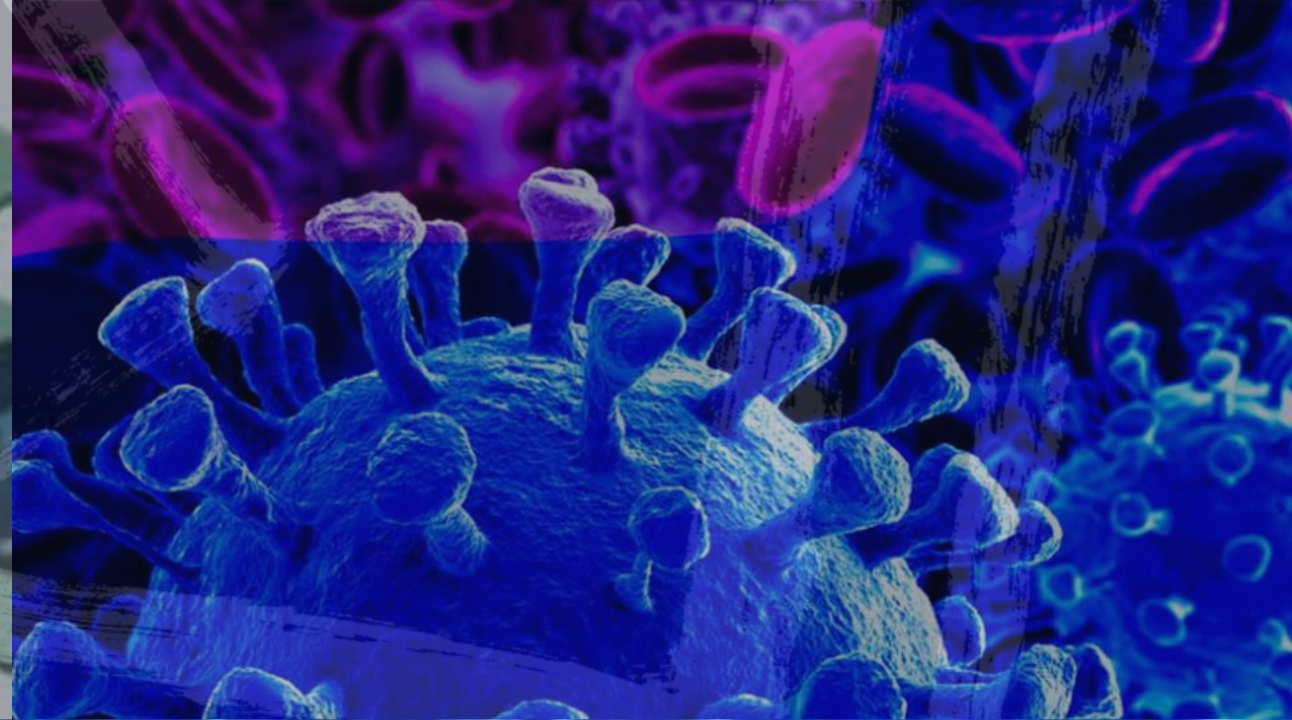
FTTC

FTTB

FTTN

FTTH

er cable  
per cable



# INTRODUCTION





# Introduction



**Il convient de réfléchir pour instaurer une résilience durable avec une connectivité à moyen et long terme.**



**C'est ainsi que la question du mode de communication virtuel en matière de :**

monnaie,  
production agropastoral,  
enseignement,  
la santé,  
L'administration,  
travail et  
Rencontres ou réunions,  
...



**S'est montrée plus que bienvenue sinon urgentes.**

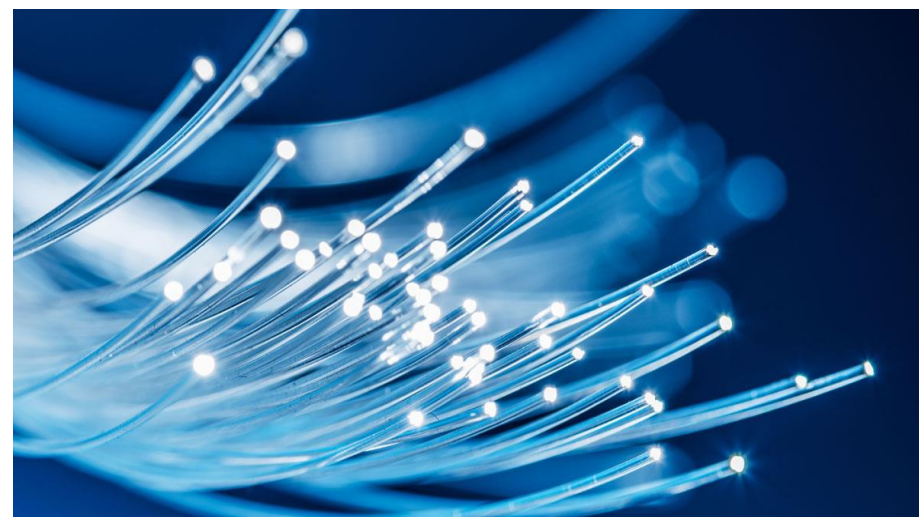




## 1. Technologies filaires, spatiales et applications

Les Technologies ont connu une croissance rapide cette dernière décennie grâce à la révolution des mobiles et à la croissance rapide d'Internet. L'information est aujourd'hui accessible partout dans le monde. L'internet génère une quantité importante de trafic de machine à machine, et pour assurer l'acheminement de ce trafic partout dans le monde, il faut nous un vaste réseau de collecte reliant les nœuds à haut débit. Ils sont connus généralement sous le nom de backbone ou dorsale. Ils assurent l'interconnexion des réseaux à très haut débit des opérateurs et consistent à acheminer rapidement le trafic entre les zones géographiques.

- ❖ La population mondiale capable de se connecter à internet est de l'ordre de 53.6%.
- ❖ Les 3.6 milliards restant sans accès à internet sont plus concentrés en Afrique et en Asie où ce n'est que 19.1% de la population qui est connectée (ITU,, 2020)
- ❖ **L'Afrique est le continent avec le plus faible taux d'accès : 21 des 25 pays les moins connectés du monde.**





## 1.1 Solutions fibre

- **Coût de déploiement (Facteur bloquant) : Un kilomètre de câble peut coûter entre 15 000 et 30 000 dollars**
- **l'Afrique a besoin d'au moins 7,5 milliards de dollars pour combler le gap d'un demi-million de kilomètres supplémentaires pour relier l'ensemble du continent (IFC, Banque Mondiale, s.d.).**

### Backhauling

- La technique de transmission numérique initialement utilisée sur la fibre est le TDM. Elle permet de multiplexer plusieurs informations selon différents types d'hiérarchie ci-dessous:
- ❖ Hiérarchies PDH / SDH : 155 Mbps ( STM1) => 622 Mbps (STM4) => 2,5 Gbps (STM16) => 10 Gbps (STM64).
- ❖ Multiplexage WDM : CWDM => DWDM, ..
- ❖ Programmes WARCIP , CAB, ....
- ❖ Projet 2019 de backbone afrique de l'Ouest en fibre de ORANGE pour reliler des 8 villes (Dakar, Bamako, Abidjan, Accra, Ouagadougou, ...)

### Réseaux d'accès

- La fibre optique se démarque dans ce contexte comme l'une des meilleures solutions avec la mise en œuvre des différents
- ❖ Standards FTTx : FTTC, FTTB et FTTH.
- ❖ Standards de XPON sont présentés, parmi lesquels le APON, BPON, le GPON, le EPON, le GEAPON, 10GPON, 40GPON, 100GPON.
- ❖ Quelques pays africains expérimentent déjà les solutions XPON



## 1.2. Les technologies du secteur spatial

La transmission radio est subdivisée :

1. transmission radio avec relais terrestre et
2. transmission radio avec relais spatial.

1. La transmission radio avec relais terrestre:

- ✓ Faisceaux hertziens,
- ✓ Wimax
- ✓ Autres.

La transmission avec relais spatial comprend entre autres :

- ✓ Stations placées dans l'orbite géostationnaire,
- ✓ Stations placées dans la stratosphère à envions 20 km de la terre (HAPS)
- ✓ Stations terrestres en mobilité dénommées ESIMs (Earth Stations in Motion),



## High Altitude Platform Station

Il s'agit des stations avec relais spatial qui ont deux avantages majeures. Le premier est lié à sa hauteur qui lui permet de couvrir un rayon au moins 20 fois supérieur à celui d'une station 10 terrestre

### Application des HAPS

- Déployer une plateforme de stations avec le concept de HIBS (high altitude IMT base stations) pour assurer l'accès et le service universel avec un rayon de 200 Km
- Connectivité dans les zones qui ne sont pas encore couvertes du territoire national.



## Recommandations UAT aux états Membres : HAPS(travaux sept 2020)

- a) Adopter une approche harmonisée, souple et rationalisée de l'octroi de licences d'utilisation du spectre dans la bande E (71-76/81-86 GHz) qui tienne compte des plateformes Internet stratosphériques ;
- b) Adopter un cadre d'octroi de licences d'utilisation du spectre auto-coordonné pour la bande E utilisée pour les liaisons de services fixes ;
- c) Appliquer un tarif fixe par liaison dans la bande E ;
- d) Accepter une déclaration de conformité du fournisseur (SDOC) pour l'homologation rapide des équipements ;
- e) Adopter des pré-approbations d'importation et un dédouanement simplifié.

AFRIQUE





HAPS

HAPS

ESIMS

ESIMS

Les ESIMs regroupent l'ensemble des stations terrestres connectées aux réseaux FSS dotés d'une capacité de mouvoir. Ceci englobe entre autres les :

- Vehicle-Mounted Earth Stations (VMESs)
- Earth Stations on Vessels (ESVs)
- Earth Stations Aboard Aircraft (ESAAs)

❖ VMESs : stations embarquées à bord de moyens de transports terrestres comme les voitures, les bus, les trains, ...

❖ ESVs : terminaux satellitaires utilisés à bord de moyens de transports maritimes à l'instar des bateaux, des pirogues, ...

❖ ESAAs : stations à bord de véhicules de transports aériens que sont des avions, les hélicoptères, ...

## EARTH STATIONS IN MOTION



HAPS

HAPS

ESIMS

ESIMS

Recommandations et résolutions UIT :

- Recommandation UIT-R S1587 sur les caractéristiques techniques des stations opérant dans les bandes 5925-6425 MHz et 14-14.5 GHz,

- Recommandation UIT-R M 1643 sur les stations mobiles aéronautiques utilisant la bande 14-14.5 GHz pour communiquer avec le satellite

- Résolution 156 de l'UIT-R lors de la WRC-15 sur l'usage des bandes de fréquences 19.7-20.2 GHz et 29.5-30.0 GHz par les stations mobiles avec les FSS

- Résolution 169 de l'UIT-R lors de la WRC-19 sur l'usage des bandes de fréquences 17.7-19.7 GHz and 27.5-29.5 GHz par les stations mobiles avec les FSS.

## EARTH STATIONS IN MOTION



HAPS

HAPS

ESIMS

ESIMS

Il urge que les états en collaboration avec les structures nationales et internationales veillent à :

- dégager une bande libre d'usage pour les ESIMs avec les spécifications techniques appropriées,
- développer des formes de licences individuelles et globales sur l'étendue d'un territoire pour les ESIMs,
- coordonner l'harmonisation des usages des fréquences dédiées aux ESIMs avec les acteurs sous régionaux et nationaux,
- faciliter l'itinérance des ESIMs entre pays.

**QUELQUES DEFIS POUR LES ESIMS EN AFRIQUE**

## Recommandations fortes

- De diversifier les sources connexion au premier kilomètre en disposant au niveau de chaque pays de redondances large bande fibre optique suffisamment dimensionné pour écouler les besoins de trafic international dont le service majeur de nos jours est l'internet.
- De faire un maillage complet entre les capitales et grandes villes des pays en fibre pour renforcer l'interconnexion et réduire le coût des communications sous régionales.
- D'encourager les opérateurs à lancer des projet FTTH en complément des solutions mobiles et satellitaires pour réussir à réduire le coût de l'accès internet au niveau des grandes villes.

Les solutions de connectivité satellitaires sont une alternative indispensable au développement et à l'essor de l'économie, les pays africains ont besoin de :

- Soutenir l'inclusion digitale au niveau des autres parties du pays par la promotion d'opérateurs satellitaires exploitant la technologie HAPS et autres.
- Promouvoir l'exploitation des ESIMs et leur utilisation pour répondre aux besoins de développement durable et du renforcement de l'économie.
- Etudier la possibilité de lancer ou mutualiser les satellites (certains pays africains lancent leurs propres satellites ( Nigéria, Burkina faso, ...)

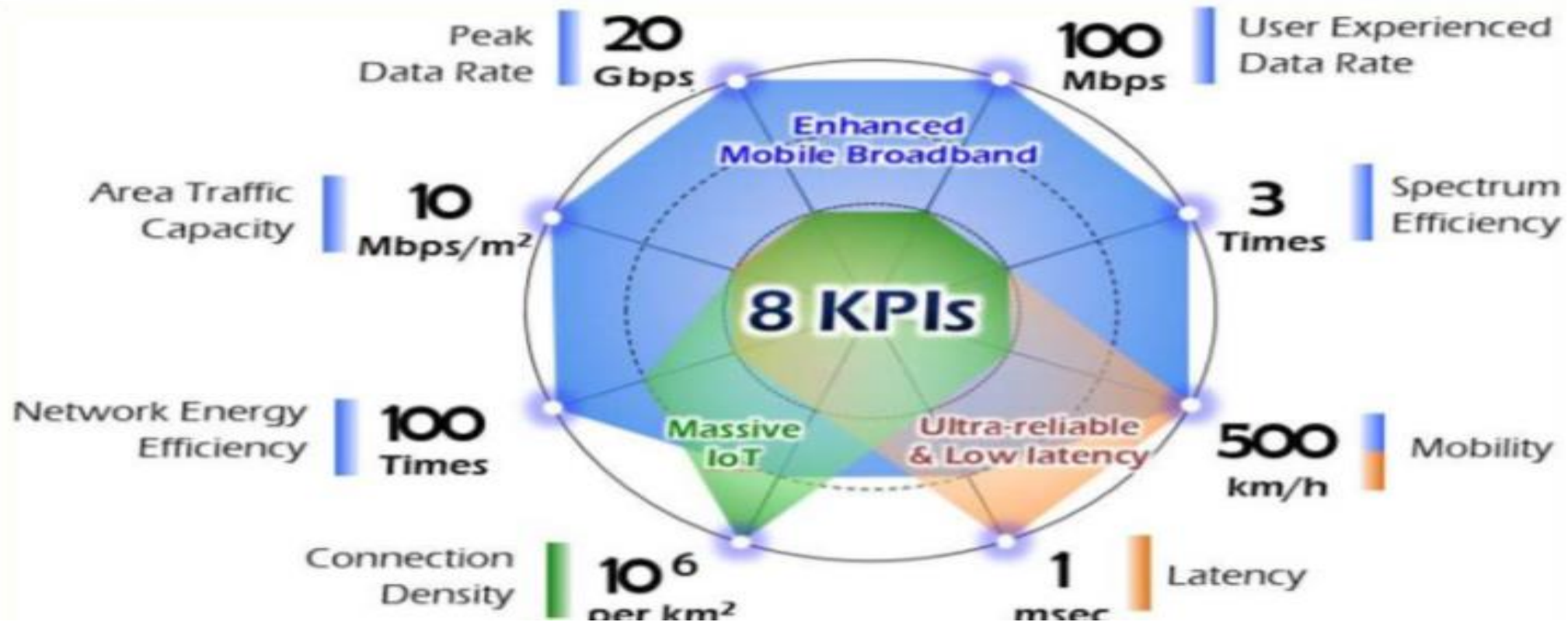
## Recommandations fortes

A l'heure actuelle, le prix des réseaux d'accès en fils de cuivre est faible, donc plus compétitif que le prix des services par fibre optique, ce qui a des conséquences négatives sur l'adoption de la fibre optique.

Les autorités nationales de régulation pourront envisager d'adopter des politiques et des mesures financières incitant à utiliser la fibre optique plutôt que le cuivre et stimulant le déploiement et l'adoption des services par fibre optique :

- Elaborer un calendrier pour accélérer l'extinction progressive du cuivre.
- Inciter la population à souscrire à la FTTH.
- Le tarif des réseaux en cuivre doit augmenter
- Apporter des aides au raccordement des usagers en fibre optique.
- L'État et les collectivités locales ne doivent plus financer les opérations concernant le réseau cuivre, mais uniquement la pose de fibres optiques.
- Les coûts de réaménagement du réseau cuivre peuvent être supportés par les opérateurs utilisateurs.
- Obliger les opérateurs à partager les infrastructures.

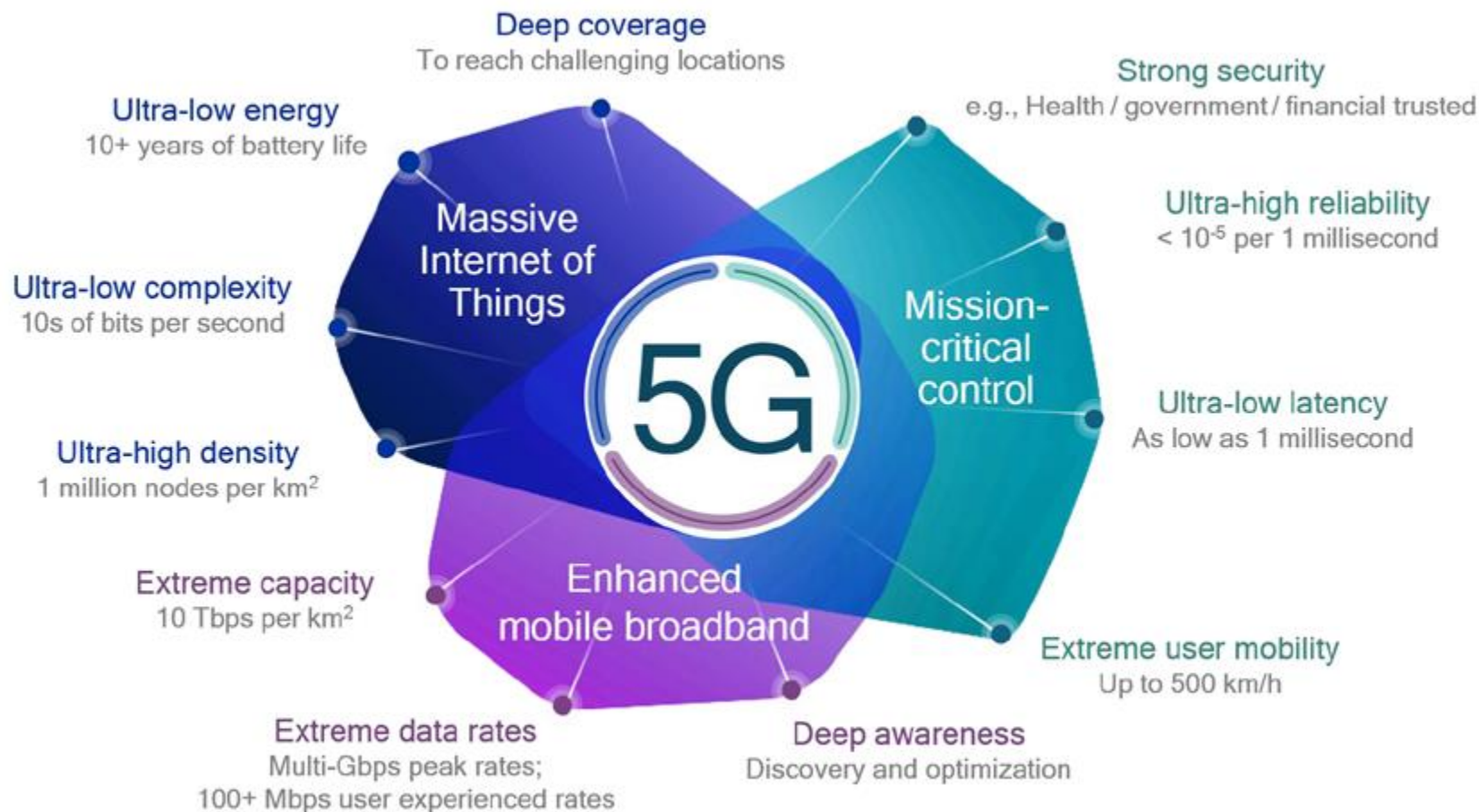
## 2. Technologie 5G et Application



Familles d'usages 5G

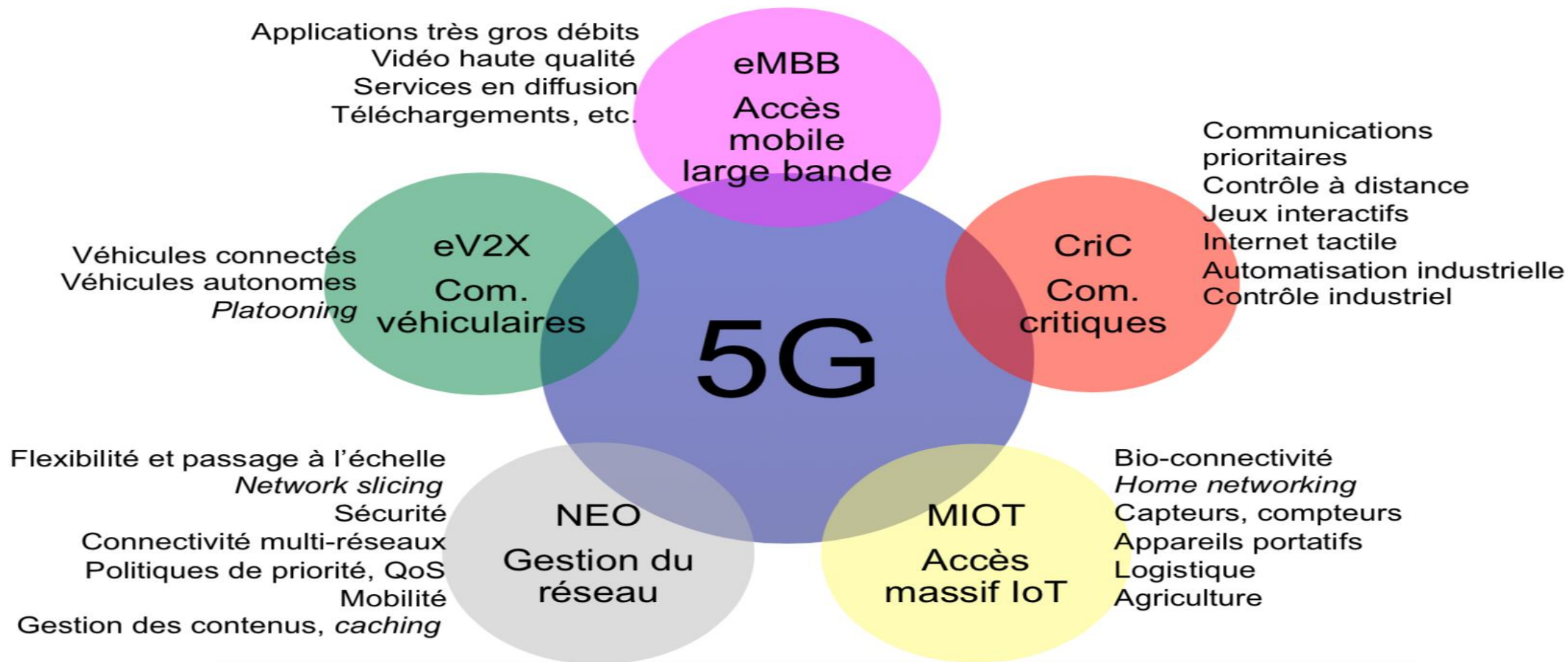
(source: ETRI/from ITU-R IMT 2020 requirements)

# 3 Classes défies par l'UIT: EMBB, mMTC et



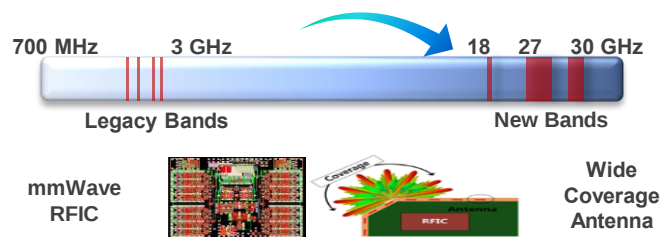
Ezratty, O. (2018, Fevrier 26).

# Classification 3GPP

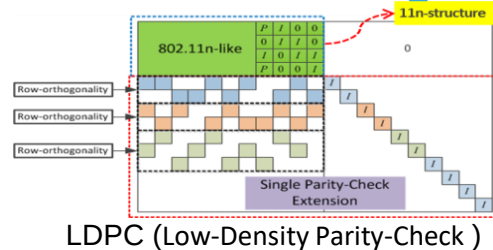


# Exigences requises des service 5G

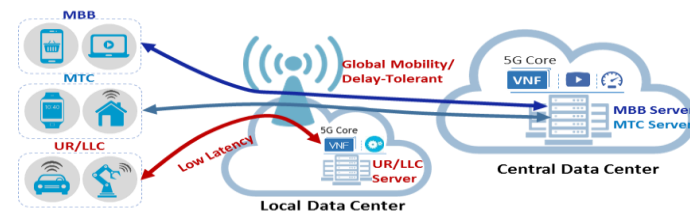
### mmWave System/RFIC/Ant.



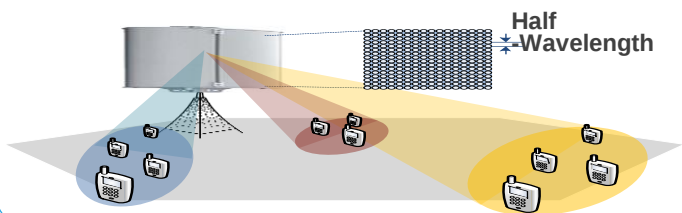
### New Channel Coding



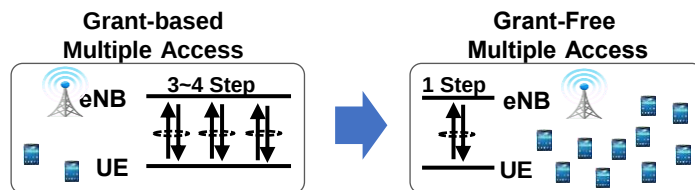
### Network Slicing



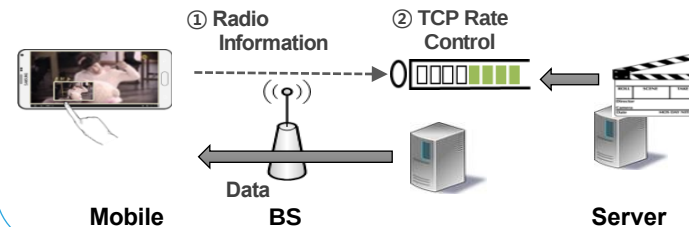
### < 6 GHz Massive MIMO



### Massive Connectivity (IoT)

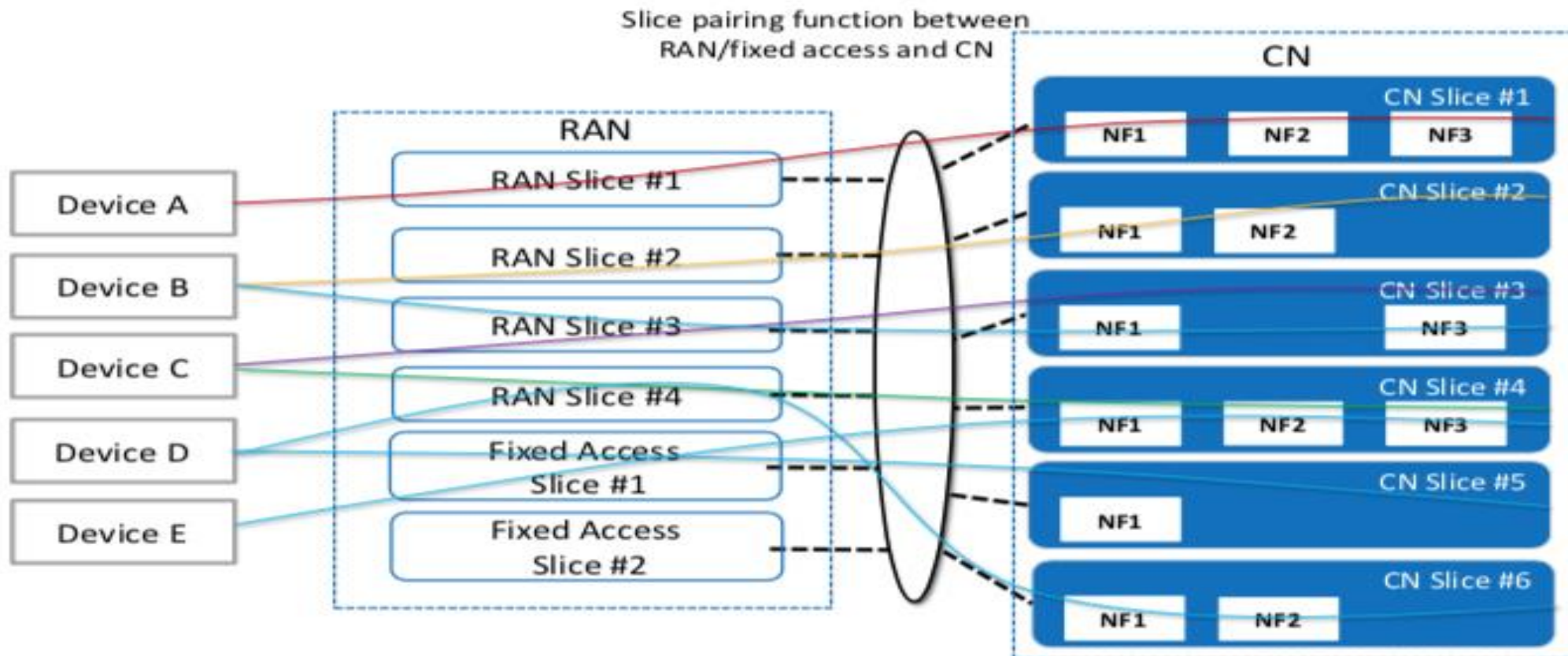


### Low Latency NW



### Virtualisation des réseaux et applications à la 5G

Même infrastructure physique mais différentes fonctions logiques





## 2. Technologie 5G et Application

L'UIT recommande que les gouvernement et autorités locales :

- Allègent les charges fiscales afin de réduire le coût des investissements liés à la fibre, de façon à faciliter le déploiement des réseaux 5G.
- Négocient des accords de servitude normalisés afin de réduire les coûts et les délais de déploiement des réseaux à fibres optiques.
- Envisagent de stimuler les investissements dans les réseaux à fibres optiques par la conclusion de partenariats public-privé, la création de fonds d'investissement, l'octroi de subventions, etc.



## 2. Technologie 5G et Application

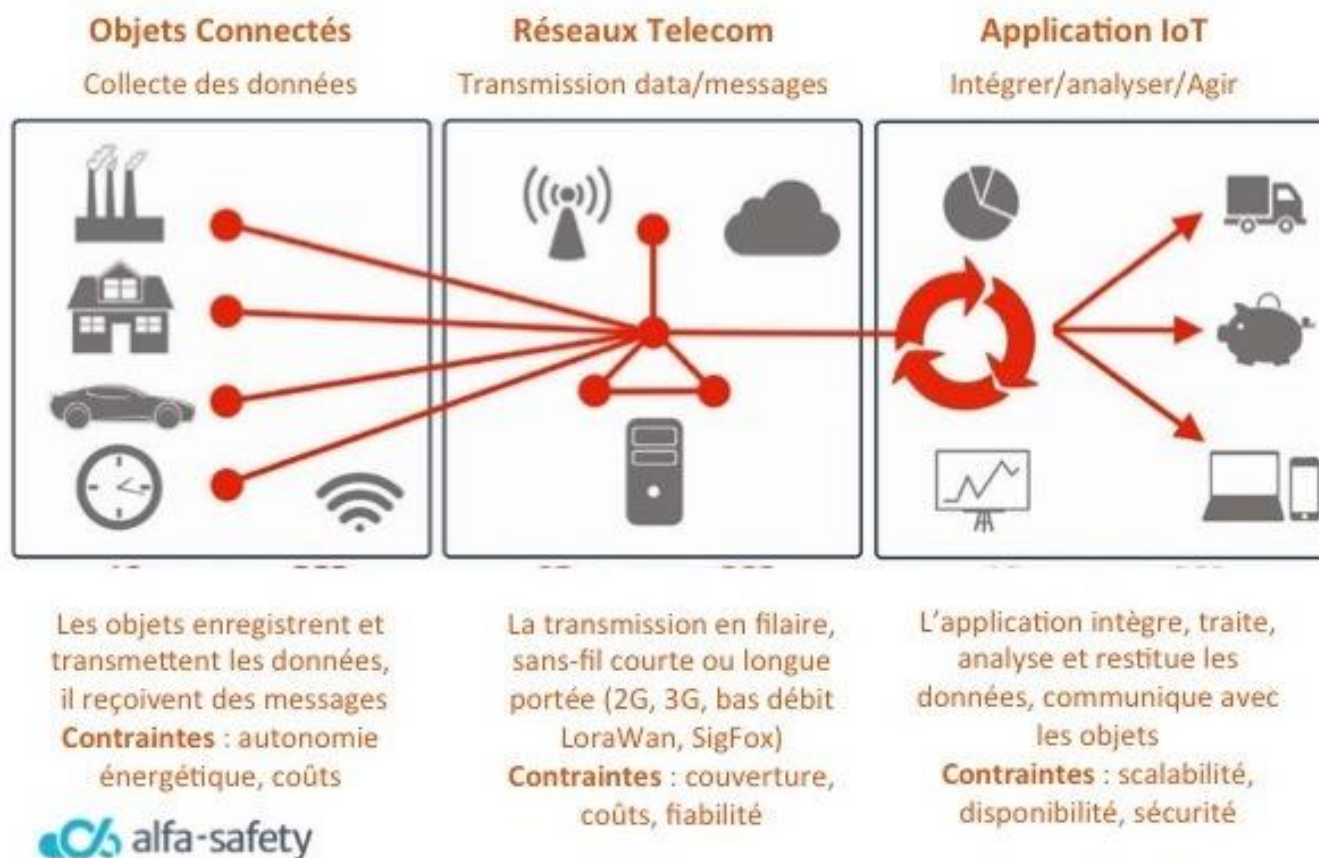
Pour faciliter le déploiement de la 5G l'UIT recommande aux autorités de régulation de :

- mettre à disposition des bandes de fréquences basses (par exemple la bande des 700 MHz), afin que les zones rurales puissent avoir accès au large bande mobile.
- utiliser des bandes de fréquences harmonisées au niveau mondial pour optimiser l'utilisation des fréquences disponibles.
- établir une feuille de route relative au spectre qui prévoie des modèles d'utilisation exclusive, partagée et sans licence, avec un processus de renouvellement prévisible.
- éviter d'appliquer des prix élevés pour l'attribution du spectre aux réseaux 5G et se tourner plutôt vers des procédures qui favorisent l'investissement lors de l'octroi de licence d'utilisation du spectre.

### 3 L'internet de objets, sciences des données et applications

Le concept de l'IoT a été introduit pour la première fois par Kevin Ashton d'Auto-ID Labs en 1999.

Selon l'Union Internationale des Télécommunications, l'Internet des Objets (IoT) est défini comme une infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution

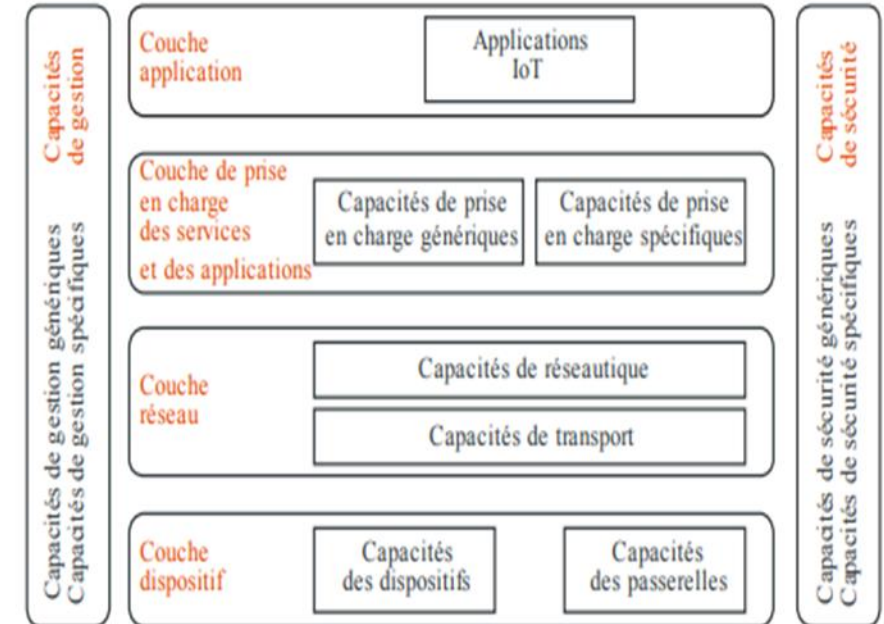




### 3 L'internet de objets, sciences des données et applications

#### Importance et Applications

- ❖ Selon Ericsson, 29 milliards d'appareils seront utilisés d'ici 2022.
- ❖ McKinsey Institute estime que la taille du marché de l'IoT augmentera, offrant un impact potentiel total de 3900 à 11100 milliards de dollars par an d'ici 2025.
- ❖ L'Afrique subsaharienne comptera plus de 600 millions abonnés uniques d'ici 2025
- ❖ La télémédecine par exemple s'appuie sur un ensemble d'outils exploitant les solutions technologiques d'interconnectées et impliquent différents types d'acteurs :
  - ✓ Des outils de mesure auto communicants mis au point par les industriels de l'outillage médical, le plus souvent associés à des spécialistes des télécommunications chargées d'en assurer la connectivité
  - ✓ Des systèmes experts ou outils d'aide au diagnostic permettant d'analyser les données et de traiter les alertes, développés par des entreprises informatiques en collaboration avec des praticiens
  - ✓ Des infrastructures de télécommunication mises à disposition par les fournisseurs d'accès internet ou à la téléphonie.



Y.2060(12)\_F04

Modèle de référence de l'IoT proposé par l'UIT



### 3 L'internet de objets, sciences des données et applications

#### Autres applications et recommandations

- ❖ Agro pastoral
- ❖ Gestion de l'environnements
- ❖ Gestion de l'énergie
  
- ❖ Pour assurer la sécurité des objets connectés les gouvernements pourront :
  - Elaborer des règlementations portant sur l'utilisation et la sécurisation des objets connectés.
  
  - Faire suivre des procédures de certification aux objets connectés installer dans les do-maines critiques comme l'automobile, l'industrie, les infrastructures publics et les hôpitaux.
  
- ❖ Au regard des évolutions, les pays africains gagneraient à promouvoir des :
  - ✓ projets de contrôle de l'environnement sur l'étendue du territoire. Les capteurs pour cerner les niveaux de pollution, d'avancée des inondations et de dégradation du climat.
  - ✓ réseaux de capteurs pour un meilleur suivi des activités agropastorales.



### 3. La science des données

- Révolution des données

Le traitement de requêtes et l'analyse des données très volumineuses, à **des fins informatives ou prédictives** devient de plus en plus d'actualité en entreprise



La science des données (data science) est un domaine pluridisciplinaire dont le but est d'utiliser des données numériques pour résoudre des problèmes de la vie ou pour apporter une certaine valeur qu'on appelle « Product Data ». Son but final est de résoudre un problème dans un domaine précis.

La technologie Big data « mégadonnées » permet de désigner un ensemble volumineux d'information dont les caractéristiques imposent l'utilisation de méthodes analytiques particulières pour générer de la valeur. Elle est basée sur quatre caractéristiques principales :

- ✓ Volume : désigne ici le volume important des données à traiter
- ✓ Variété : les données de diverses sources et sous différents formats
- ✓ Vélocité : traitement sous différents formats et à grande vitesse
- ✓ Véracité : c'est la capacité à pouvoir disposer de données de qualités et fiables



### 3. La science des données

#### ▪ Situation et défis en Afrique

L'international Data Corporation (IDC) estime le chiffre d'affaires que générera le big data en 2020 à 210 milliards de dollars et chaque personne produira par seconde 1,7 méga bytes de données.

En 2015 seuls 5 % des recruteurs envisageaient d'embaucher des data scientists, ce chiffre est passé à 13 % en 2016, selon l'étude Digital Trends Morocco, Cette même source, en 2017 affirme que les intentions d'embauche de data scientists dépassaient les développeurs web,

**Bien que source d'innovation, le Big Data en Afrique force est encore à l'étape embryonnaire, en raison du manque de compétences, d'infrastructures et d'intérêts de la part des entreprises.**

La science des données (DS) devrait apporter une valeur ajoutée à :

- ✓ la gouvernance publique,
- ✓ augmenter l'efficacité du data marketing,
- ✓ récupérer des données appartenant à plusieurs sources et réparties à différents endroits
- ✓ l'automatisation du traitement des données

**L'Afrique a besoin de :**

- ✓ encourager l'innovation par les données
- ✓ déployer des infrastructures de stockage et de traitement de données
- ✓ développer les compétences et connaissances en matière de sciences de données
- ✓ Créer un cadre pour assurer la fiabilité et la sécurité des données



## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications

L'origine de l'IA remonte depuis les années 1950 avec Alan Turing qui effectue un test d'hypothèse philosophique de l'Intelligence Artificielle appelée test de Turing (Turing, 1950).

« un ordinateur pourrait-il avoir une conversation et répondre aux questions comme un humain ? »

En 2016, AlphaGo, une IA développée par DeepMind s'appuyant sur les neurones artificiels a battu le plus grand joueur du jeu de Go au monde, quatre parties contre une (Silver, 2017)

Aujourd'hui, les applications de l'IA sont nombreuses et diverses.

Elle n'épargne aucun secteur . Ce succès est lié à la disponibilité des données massives.





## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications

### Education

L'IA facilite ou permet avoir un accès abordable au monde numérique. Elle servirait à mettre en place des solutions d'apprentissage adaptative personnalisé avec un contenu adaptatif en fonction de l'étudiant

### Services financiers

L'IA permet d'accélérer l'inclusion financière en levant les barrières linguistiques et d'identification.  
L'IA aide la gestion des risques et la détection de fraudes

### Agriculture

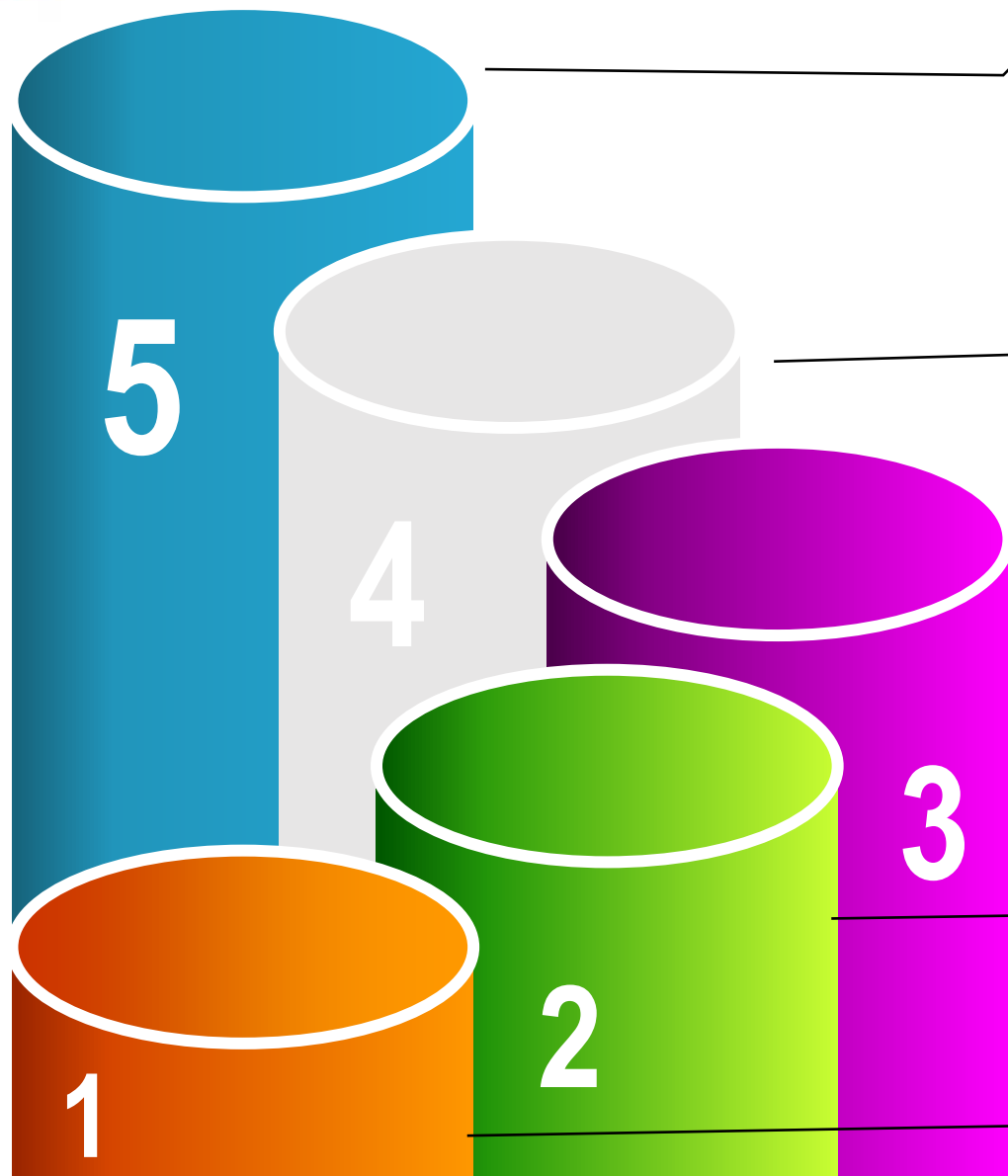
Parmi les technologies numériques, les applications d'IA sont particulièrement prometteuses pour accroître la productivité de l'agriculture en Afrique

### Environnement

Les algorithmes d'IA associé à des drones peuvent permettre de suivre les éléphants et d'autres animaux et de les protéger des agresseurs

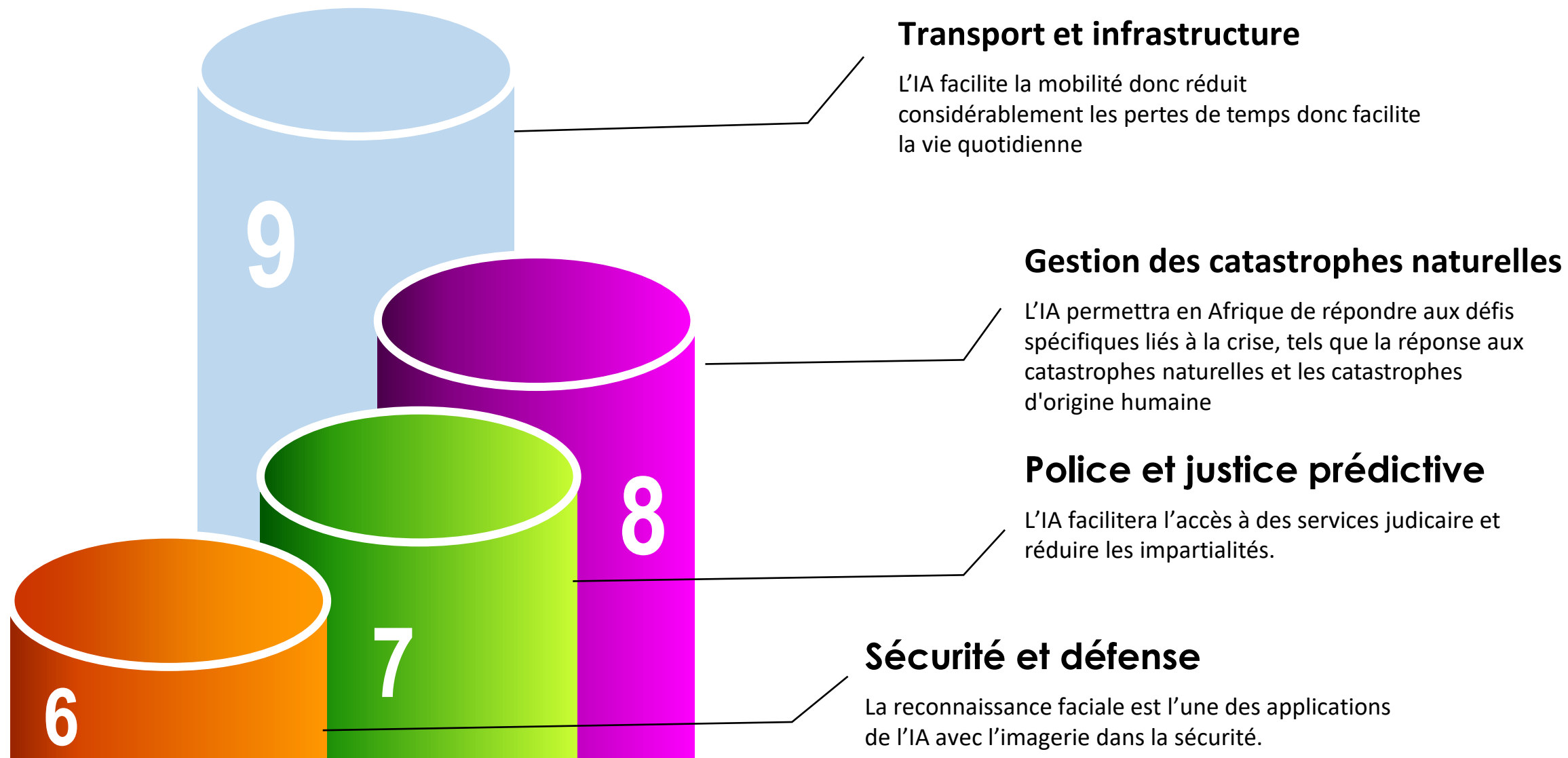
### Santé

L'IA améliorera les soins aux patients par la médecine de précision, détection de maladie précoce, détection de faux produits, ...





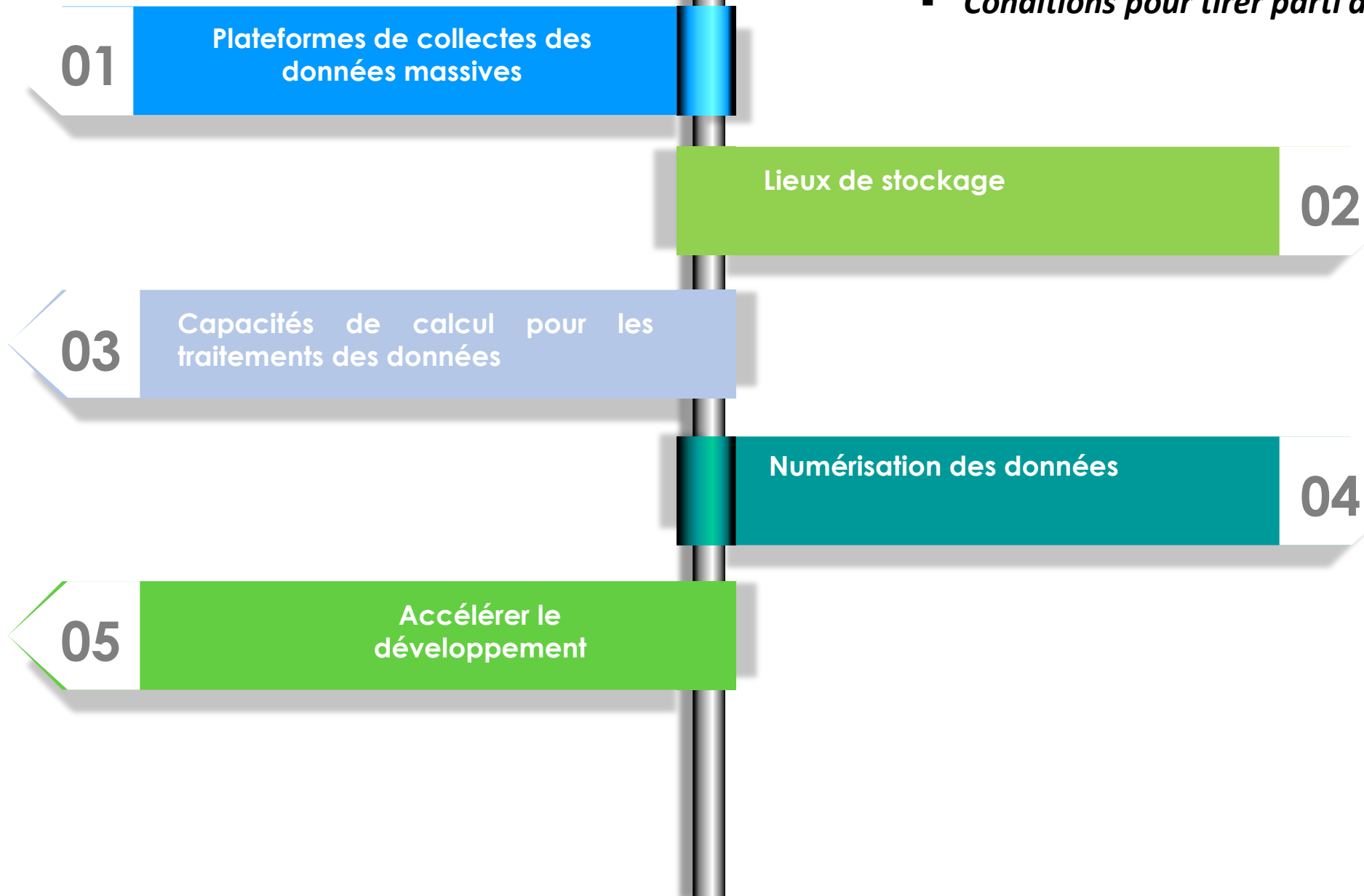
## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications





## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications

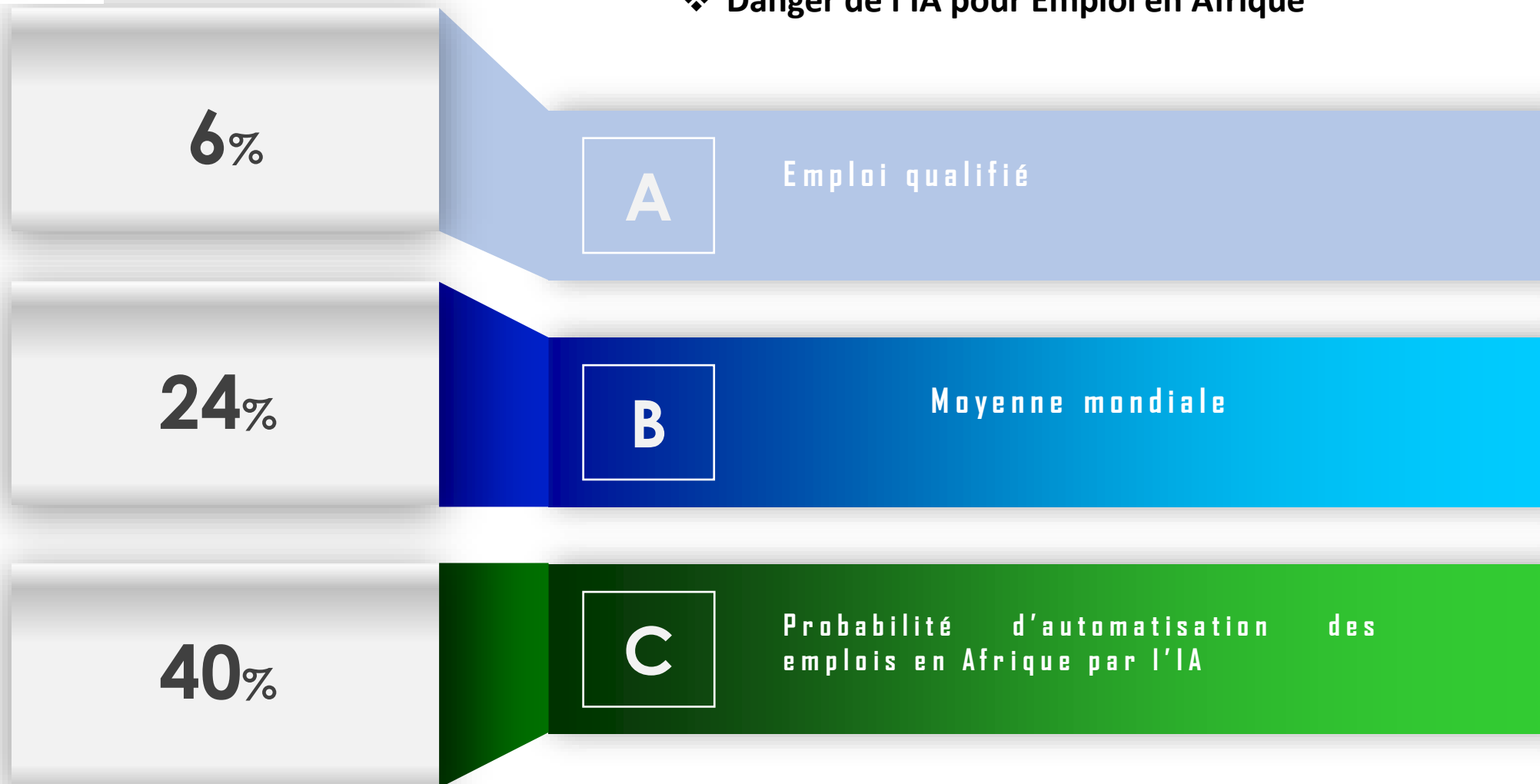
- ❖ **Stratégie et transparence de l'IA**
  - *Conditions pour tirer parti de l'IA*





## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications

### ❖ Danger de l'IA pour Emploi en Afrique



### ❖ La Robotique

Qu'est ce qu'un robot ?



Un robot est une entité conçue grâce à la combinaison de l'informatique, de la mécanique, et de l'électronique.

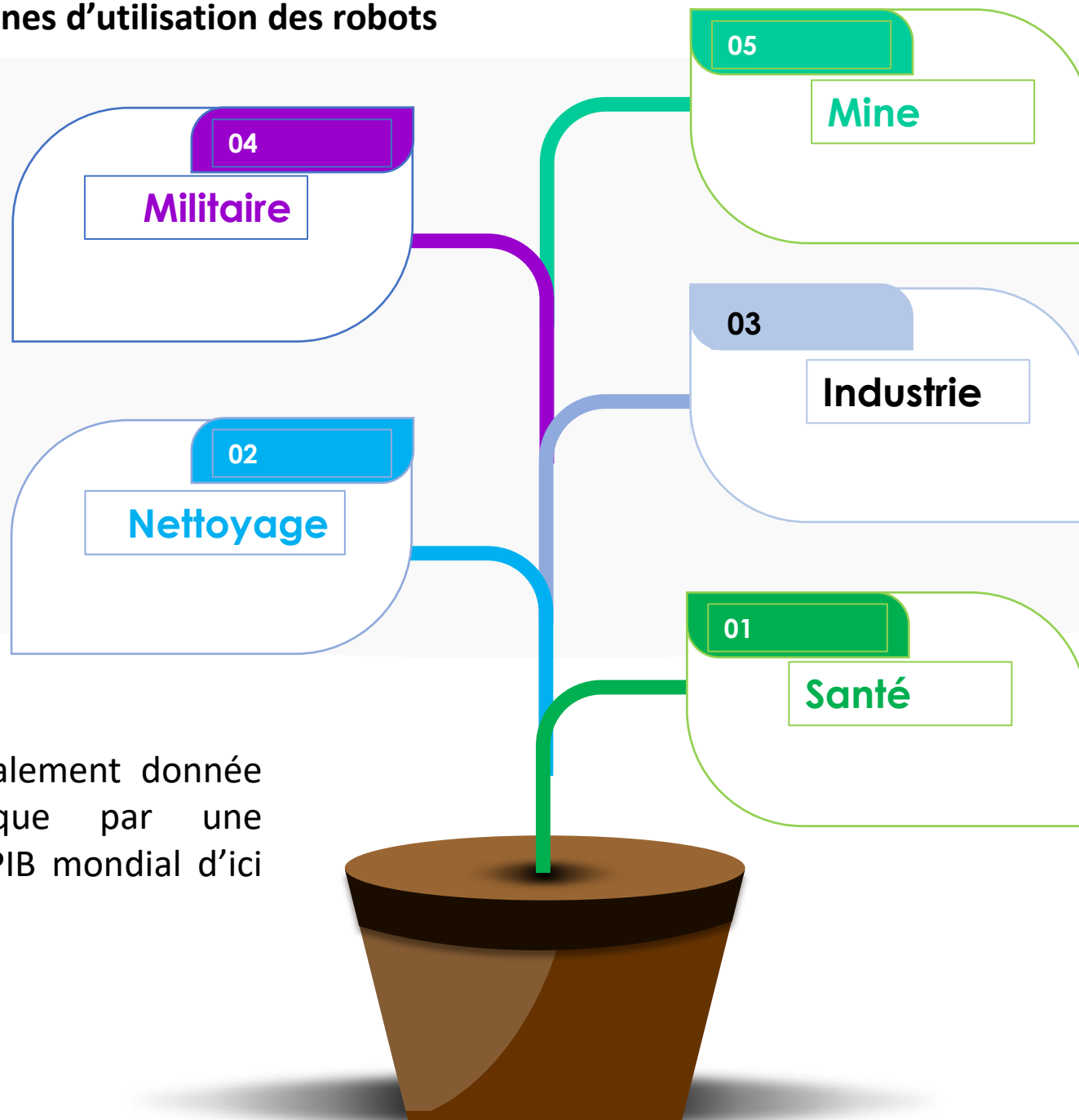
L'intérêt du recours aux robots est :

- ✓ de leur confier des tâches en lieu et place d'un être vivant
- ✓ d'obtenir des rendements au-delà des performances humaines
- ✓ de minimiser les risques d'accidents dans la réalisation de certaines missions dont le caractère revêt un niveau de dangerosité relative.

Les robots de nouvelles générations associent les atouts des technologies émergentes dont l'intelligence artificielle, les capteurs et les technologies mobiles 4G/5G pour communiquer à distance pour plus d'efficacité.



## Domaines d'utilisation des robots



Une prédiction a été également donnée sur l'impact économique par une contribution de 14% au PIB mondial d'ici 2030 (PwC, 2018)



## 4 L'intelligence artificielle, la robotique et applications

### ❖ Enjeux et défis de la robotique pour l'Afrique

01

Identification des  
personnes

02

Education et  
formation continue

03

Programme de  
promotion de création  
d'emploi



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, drones et applications

**La biotechnologie** est la science de la vie qui tire profit de la technologie pour améliorer le bien-être et l'espérance de vie (E. Woźniak, 2020). C'est un symbole de la convergence multi disciplinaire, une révolution synthétique.



La biotechnologie contemporaine qui s'appuie sur des techniques issues de plusieurs disciplines que sont la biochimie, la microbiologie, la génétique, la biophysique, la biologie moléculaire, les technologies de l'information et de la communication. On distingue, la biotechnologie :

1. **rouge** qui s'applique à la santé ( découverte de vaccins, traitements, ...
2. **verte** quant à elle s'applique à l'agriculture,
3. **jaune** est orientée vers la protection de l'environnement
4. **blanche** s'applique au secteur de l'industrie
5. **bleue** s'occupe du monde marin
6. **orange** relève du domaine de la pédagogie



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, drones et applications

### ❖ La nanotechnologie

La nanotechnologie est discipline émergeant de la physique, chimie, biologie qui intègre d'autres domaines pour fabriquer et manipuler des systèmes matériels de l'ordre du nanomètre.

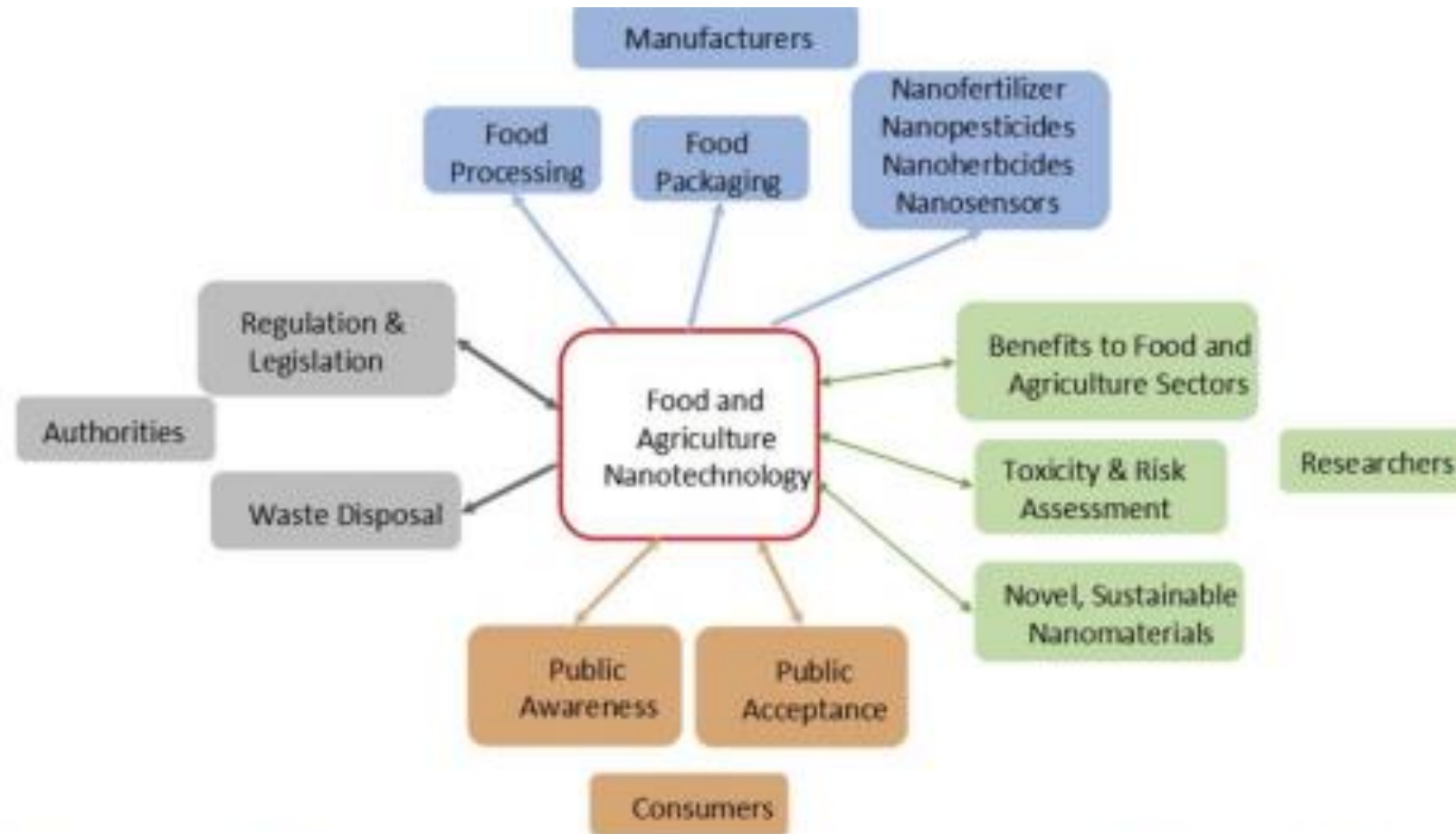


Illustration schématique de la nanotechnologie de la recherche au marché (Xiaojia He, 2019)



## 5 Biotechnologie, **nanotechnologies**, drones et applications

Grâce à la nanotechnologie, des puces biocapteurs sont conçus pour répondre à des paramètres physiologiques ( (Tejasri Yarlagadda, 2019). Il peut s'agir également d'implants dans le domaine :

**01**

Neurologique pour calmer ou stimuler les nerfs

**02**

De l'audition pour améliorer l'ouïe

**03**

Cardiaque pour stimuler ou assurer la régulation du rythme

**04**

Du cerveau pour la stimulation profonde afin de gérer certains comportements

**05**

De l'odontologique pour minimiser les risques d'infection

Plusieurs institutions gouvernementales et privées dans différents pays ayant perçus les enjeux ont consenti à d'énormes investissements pour promouvoir la nanotechnologie avec en tête les USA



## Quelques recommandations

- Cadre juridique : initier des réformes dans les domaines de la biotechnologie et de la nanotechnologie pour une bonne perception sociale et une facilitation de l'acceptation de la biotechnologie et de la nanotechnologie par les populations. Ceci augmenterait la crédibilité du gouvernement auprès des populations.
- Initier un programme au niveau de l'éducation visant à promouvoir la recherche, la formation et la création de start up dans les domaines de la biotechnologie. La création de laboratoire de certification des produits par un étiquetage sur le marché des produits locaux et un contrôle des produits importés avec une précision sur le type de procédé utilisé constituent des défis.
- Les gens ont besoin d'être informés sur les risques et les opportunités de la science. Les TICs serviraient de support dans la publication de ces informations avec au besoin la traçabilité des produits depuis la production au contrôle et jusqu'à la commercialisation sur le marché. L'Afrique reste encore peu informée sur les produits GM (génétiquement modifié) et les OGM (organismes génétiquement modifiés) dans l'environnement, l'agriculture avec ses implications dans l'agroalimentaire.



## ❖ Généralités sur les drones

Les drônes sont des véhicules volants qui n'ont pas à bord de pilote humain

- La miniaturisation, la diminution des coûts de production de ces engins, l'introduction de petits véhicules aériens rentables et fiables a entraîné une demande croissante pour l'utilisation de ces véhicules dans une pléthore de demandes civiles



| Classe | Masse brute maximale au décollage (MTOW) | Envergure                                  |
|--------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Micro  | <1 kg                                    | Aucune dimension unique supérieure à 50 cm |
| Mini   | 1-5 kg                                   | Aucune dimension unique supérieure à 50 cm |
| Small  | 5-10 kg                                  | Aucune dimension unique supérieure à 50 cm |
| Medium | 10-25 kg                                 |                                            |
| Large  | >25 kg                                   |                                            |

**Tableau1 : Classification des drones par taille et poids**



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, **drones** et applications

### ❖ Les champs d'application des drones civils en Afrique

**Agriculture**

**Livraison  
de fret et  
d'urgence  
médicale**

**Surveillance  
des carrières  
et sentiers**

**Garde  
forestière**

**Mobilité  
urbaine**



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, **drones** et applications

### ❖ Régime foncier et aménagement du territoire

Les drones peuvent être utilisés pour accélérer le processus d'enregistrement foncier, facilitant l'évaluation foncière et l'attribution de titres. L'accès à la terre est essentiel pour garantir que les millions de personnes qui vivent en Afrique en zone rurale aient suffisamment de nourriture à manger.



**Drone utilisé pour l'aménagement du territoire**

### ❖ Gestion des terres agricoles

Les Drones offre une gamme d'opportunités intéressantes pour améliorer la gestion des actifs agricoles. Le système offre aux agriculteurs une vue d'ensemble de leurs cultures, leur permettant de détecter des changements subtils qui ne peuvent pas être facilement identifiés au niveau du sol.



**Drone pulvérisateur de pesticides [3] (OACI, 2015)**



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, **drones** et applications

### ❖ Livraison de fret et d'urgence médicale

Là où le transport routier constitue un défi pour les petits colis, les drones offrent la possibilité de changer le système de transport traditionnel et d'assurer une livraison rapide dans les airs. Ces boîtes à outils volantes, permettent de gagner du temps dans des situations d'urgence.



Drone de transport de colis [5] (LUKAS, 2020)

### Mobilité Urbaine (Taxi aérien e-VTOL)



#### Taxi volant BOEING et VOLOCOPTER (GUILLOT, 2019)<sup>c</sup>

Volocopter, Lilium, EHang mais aussi Airbus et Boeing ou encore Uber. : toutes ces start-up et entreprises ont en commun de vouloir développer un aéronef électrique dédié à la mobilité urbaine (GUILLOT, 2019). Les premiers véhicules pourraient être mis en vente dès 2021, les premiers vols commerciaux sont annoncés pour 2023. <sup>c</sup>



## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, **drones** et applications

### Quelques implémentations de drones en Afrique

| Domaine d'application                                     | Pays       | Niveau   | Année |
|-----------------------------------------------------------|------------|----------|-------|
| <b>Aménagement du territoire et régime foncier</b>        | TANZANIE   | National | 2016  |
| <b>Cartographie des terres</b>                            | TANZANIE   | National | 2017  |
| <b>Agriculture et agrobusiness</b>                        | MOZAMBIQUE | National | 2014  |
|                                                           | MAROC      | National | 2018  |
| <b>Cartographie des inondations</b>                       | TANZANIE   | National | 2015  |
| <b>Surveillance et contrôle de port (en construction)</b> | MAROC      | National | 2017  |

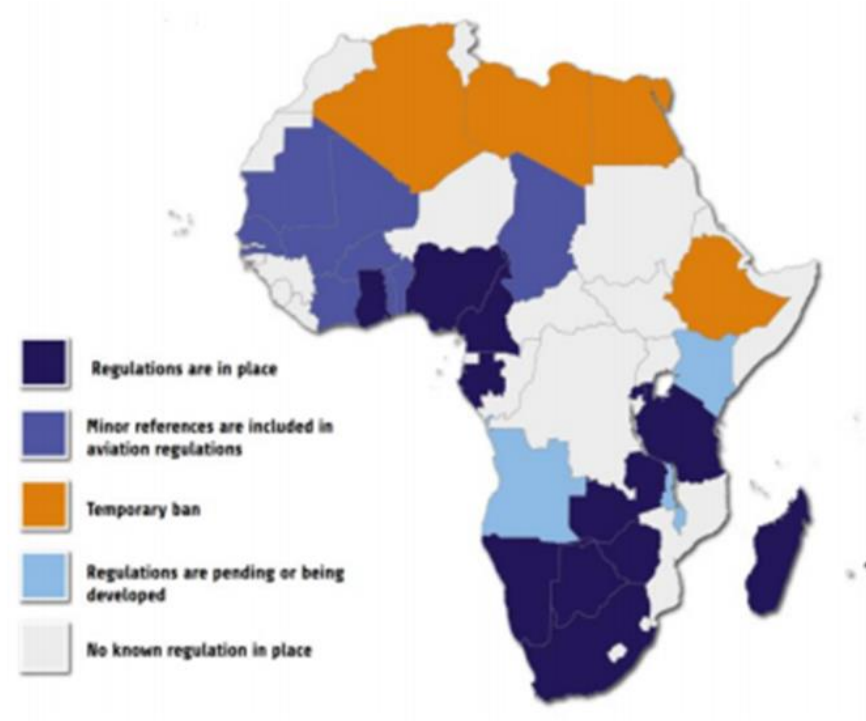


## 5 Biotechnologie, nanotechnologies, **drones** et applications

|                                                                    |                |          |      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------|
| <b>Surveillance et protection de la faune sauvage</b>              | BURKINA FASO   | National | 2013 |
|                                                                    | AFRIQUE DU SUD | National | 2014 |
|                                                                    | NAMIBIE        | National | 2014 |
|                                                                    | GABON          | National | 2015 |
| <b>Médical</b>                                                     | RWANDA         | National | 2016 |
| <b>Médical (Lutte contre mouche Tsé-tsé)</b>                       | ETHIOPIE       | National | 2016 |
| <b>Lutte contre la désertification</b>                             | SOUDAN         | National | 2015 |
| <b>Médical (planning familiale et santé de la femme et enfant)</b> | GHANA          | National | 2019 |

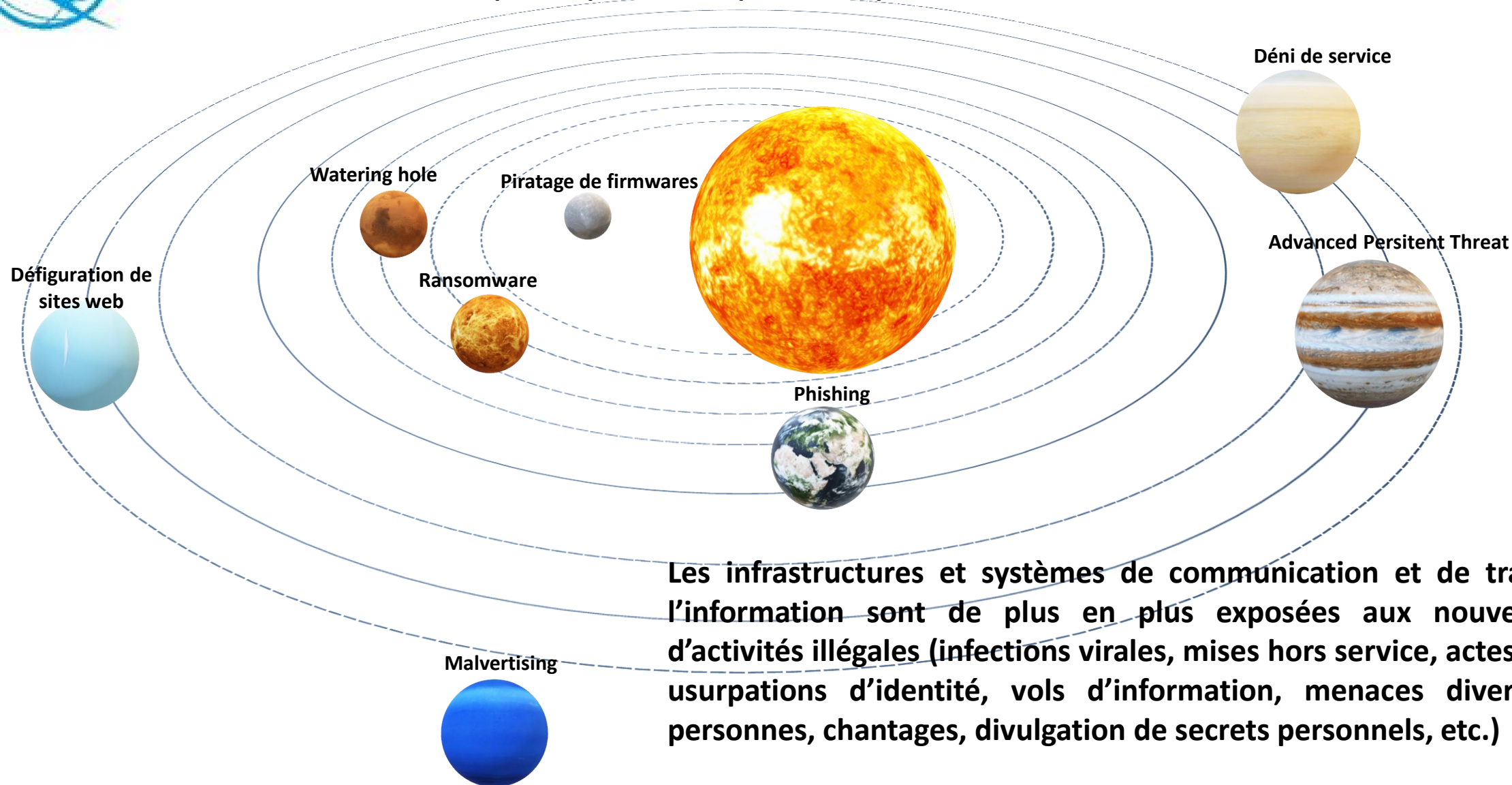
# Recommandations

- **Promouvoir une réglementation** : En juillet 2017, selon un rapport de l'Union africaine et du NEPAD, seuls 14 pays africains ont publié une réglementation spécifique sur les drones, ce qui représente 26 % du nombre total de pays en Afrique (NEPAD, 2020)
- **Réduire les frais de licence exorbitants** qui poussent les startups et les opérateurs locaux à se retirer du marché
- **Etablir un plus grand nombre de partenariats public-privé**
- Augmenter les investissements dans la recherche
- Développer et renforcer la législation sur la propriété intellectuelle contribueront grandement à la réalisation du véritable potentiel et de l'impact positif des technologies des drones en Afrique.



## 6. Cybersécurité, blockchain, sécurité des données et vie privée

### ❖ Quelques risques numériques de la Cybersécurité



Les infrastructures et systèmes de communication et de traitement de l'information sont de plus en plus exposées aux nouvelles formes d'activités illégales (infections virales, mises hors service, actes d'intrusion, usurpations d'identité, vols d'information, menaces diverses sur les personnes, chantages, divulgation de secrets personnels, etc.)

## 6. Cybersécurité, blockchain, sécurité des données et vie privée

### ❖ Enjeu de l'économie numérique



Les contours de la sécurité de l'économie numérique et des données personnelles (y compris celles des gouvernements) sont de plus en plus diversifiés et complexes. Les acteurs numériques se retrouvent de plus en plus dans un monde complètement ouvert, multiforme, rapide et très complexe. Un monde où le numérique, le contrôle de l'information, l'automatisation des tâches et le besoin de communiquer semblent nécessaire ou plus ou moins indispensable.

### ❖ Contexte mondial de la cyber-sécurité

La Convention de l'Union Africaine sur la Cybersécurité et la Protection des Données à Caractère Personnel adoptée en 2014, les Etats signataires, se sont engagés, en collaboration avec toutes les parties prenantes, à se doter d'une politique nationale de cyber sécurité qui reconnait l'importance de l'infrastructure essentielle de l'information pour la nation.





## 6. Cybersécurité, **blockchain**, sécurité des données et vie privée

La blockchain est une technologie émergente et prometteuse avec des applications qui nécessitent plus de transparence et de sécurité. Elle permet d'assurer de transmettre et de stocker de manière fiable, en toute transparence et sécurité l'information. Son intérêt réside dans le fait qu'elle ne requiert pas de structure centrale en charge du contrôle.



# Applications de la blockchain et défis pour l'Afrique

- Cette technologie dont les origines remontent à 2008 avec la monnaie numérique « bitcoin » peut être utilisée par les structures publiques africaines pour lutter contre la contrefaçon des données. Les autorités publiques peuvent recourir à cette technologie pour l'élaboration et la délivrance des actes administratifs (pièces d'identité, acte de naissances, permis de conduire, ...).
- Des applications sont aussi faites dans le domaine de la banque avec l'émission de la cryptomonnaie tel que le Bitcoin utilisé comme moyen de paiement aujourd'hui. Son utilisation s'étend aux assurances, l'industrie, l'agroalimentaire, ...



❖ **Expériences de certains Etats africains**

➤ ***Missions des agences de sécurité des données***

01

Veiller à l'exécution des orientations nationales et de la stratégie générale en systèmes de sécurité des systèmes informatiques et des réseaux.

02

Suivre l'exécution des plans et des programmes relatifs à la sécurité informatique dans le secteur public et à la sécurité nationale et assurer la coordination entre les intervenants dans ce domaine.

03

Assurer la veille technologique dans le domaine de la sécurité informatique.

04

Etablir des normes spécifiques à la sécurité informatique et élaborer des guides techniques en l'objet et procéder à leur publication.

05

Œuvrer pour encourager le développement de solutions nationales dans le domaine de la sécurité informatique et à les promouvoir conformément aux priorités et aux programmes qui seront fixés par l'agence.

06

Participer à la consolidation de la formation et du recyclage dans le domaine informatique.



## 6. Cybersécurité, blockchain, sécurité des données et vie privée

La vision du Sénégal pour la cybersécurité s'intitule « **En 2022 au Sénégal, un cyberspace de confiance, sécurisé et résilient pour tous** ».



La SNC2022 comprend les éléments clés suivants :

- une évaluation du contexte stratégique de la cybersécurité au Sénégal, y compris les menaces actuelles et futures ;
- la vision du Gouvernement sur la cybersécurité et les objectifs stratégiques à atteindre
- les principes généraux, les rôles et les responsabilités pouvant renforcer ladite stratégie ;
- le cadre logique pour sa mise en œuvre.

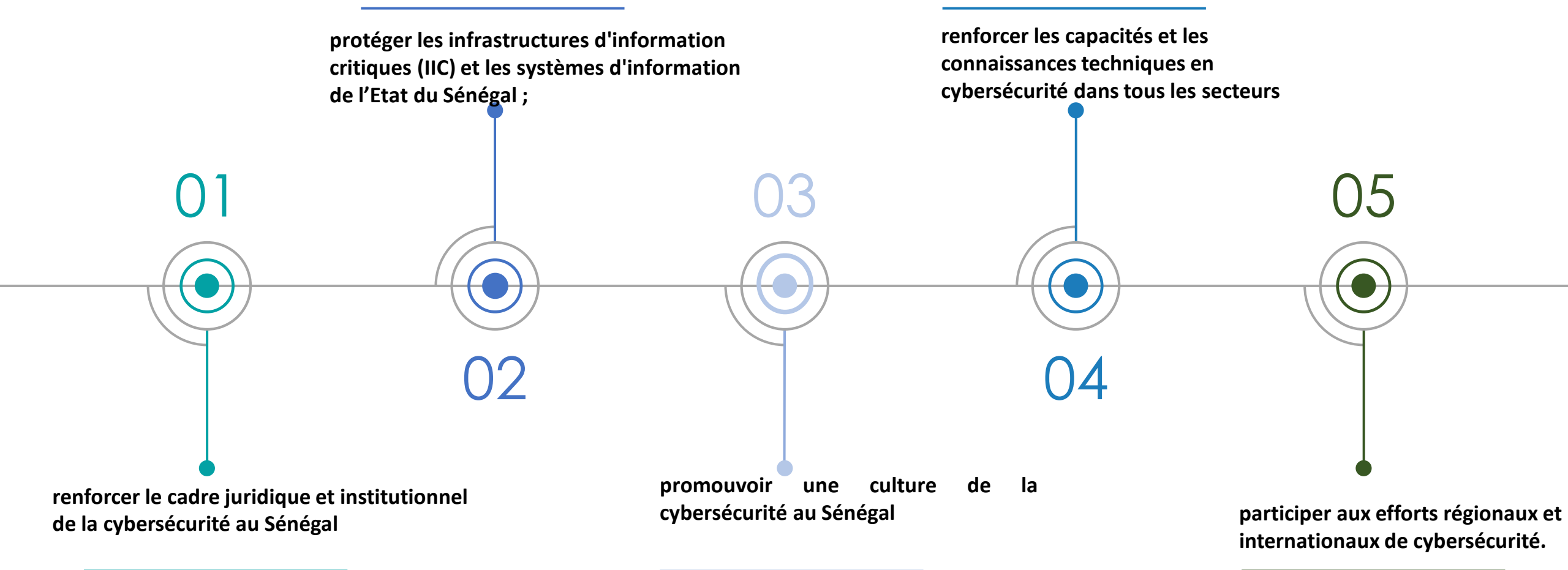
Sa stratégie nationale de transformation du Sénégal en une société numérique. Dans cette optique, la SN2025 s'appuie sur trois prérequis :

- le cadre juridique et institutionnel ;
- le capital humain ;
- la confiance numérique.



## 6. Cybersécurité, blockchain, sécurité des données et vie privée

### Les cinq objectifs stratégiques





## CONCLUSIONS

L'Afrique n'a toujours pas pu rattraper entièrement le gap créé par la révolution industrielle. L'avènement de l'internet lui présente l'avantage de ne pas rater la révolution du numérique et de pouvoir bénéficier répondre à point dans l'usage des technologies émergentes. Plusieurs pays africains ont exprimé clairement leur volonté politique par l'élaboration d'une stratégie innovante faisant du numérique un des moteur clé du développement économique et social.



**Les états Africains ont besoin :**

- 1) Acquérir des infrastructures de pointes**
- 2) réinventer l'éducation et le renforcement de capacité,**
- 3) Créer un cadre juridique et opérationnel doté d'une réglementation économique adaptée à l'ère du numérique**
- 4) Créer un environnement de confiance favorable à la conception, l'innovation, la collaboration et le partage d'information**

