

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



Union - Discipline - Travail



# Réseaux satellitaires larges bandes pour l'Internet sur mobile en Afrique

Formateur:

Célestin B. BEKROU, Ph.D

BNETD-DG

**bnetd**

Bureau National d'Études Techniques et de Développement – Boulevard Hassan II, Cocody Abidjan Côte d'Ivoire  
04 BP 945 Abidjan 04 – Tel : +225 22 48 34 00 - fax : +225 22 44 56 66 - Site internet : [www.bnetd.ci](http://www.bnetd.ci) - email : [contact@bnetd.ci](mailto:contact@bnetd.ci)

# PLAN

**I- La gouvernance de l'Internet au service de la Paix.**

**II- Les technologies de la Paix et les cyberspaces résilients**

**III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.**

**IV- Les réseaux satellitaires larges bandes en Afrique de l'Ouest**

***V- V- Considérations de trafic pour l'Internet sur mobile via satellite.***





## **I- La gouvernance de l'Internet au service de la Paix.**



## I- La gouvernance de l'Internet au service de la Paix.

- ❑ Le secteur des TICs a une histoire qui contient des leçons pour la recherche et le maintien de la Paix et surtout dans les négociations pour la Paix. Ce sont, entre autres:
- ❑ la coordination entre nations rivales et entre usagers concurrents pour l'utilisation optimale des ressources rares (les fréquences radioélectriques et les positions orbitales) sont des exemples de coopération que le secteur peut donner à l'humanité pour la recherche de la Paix;
- ❑ la mise en commun et le partage des infrastructures techniques par la commutation de circuits et le routage des paquets montrent que, dans notre secteur des TICs, nous savons transcender les divergences, mutualiser les compétences et créer des synergies pour résoudre les problèmes.

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)

## I- La gouvernance de l'Internet au service de la Paix.

- ❑ Souvenons-nous de ces hommes et ces femmes de science, de nationalités différentes mais épris de Paix, qui ont imposé la Paix aux deux superpuissances qui se préparaient à une "guerre des étoiles" dans l'espace dont la seule annonce mettait l'humanité en péril. Ils ont réussi à imposer la Paix, au point culminant de la Guerre Froide, par la coordination et l'échange d'informations à la Station Spatiale Internationale,
- ❑ Créé dans le cadre d'un projet du Ministère américain de la Défense (DARPA), l'Internet doit aujourd'hui être un instrument au service de la Paix internationale. Et, pour y parvenir, il faut des technologies de la paix - vecteurs du rapprochement des peuples et des cultures par des contenus numériques et dynamiques, des infrastructures résilientes permettant aux cyberespaces nationaux de contenir les menaces internes (déstabilisations et guerres civiles) et externes (terrorisme, cyber guerre, et influences géostratégiques des nations possédant l'arme atomique).

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)



## **II-Les technologies de la Paix et les cyberspaces résilients**



## II-Les technologies de la Paix et les cyberespaces résilients

- ❑ C'est la recherche de la Paix qui a conduit l'homme à l'exploration et à la conquête de l'espace avec SPOUTNIK, des russes d'abord, les américains ensuite avec les différents projets de la NASA, de la Lune à Mars.
- ❑ C'est en redoutant la guerre - *qui veut la Paix, prépare la guerre* - que les américains ont inventé l'Internet qui est avant tout un projet de défense.
- ❑ La question des infrastructures, des investissements et de l'accès aux réseaux larges bandes, (Session 2 du Forum ouest-africain de la Gouvernance de l'Internet au service de la Paix), pose la problématique de la résilience de nos Etats face à des menaces diverses;
- ❑ Un Etat résilient est un Etat capable de résister et de survivre à toute attaque contre son intégrité territoriale. Avec l'avènement des TICs, et surtout avec le phénomène mondial de l'Internet, un Etat résilient est devenu un Etat capable de protéger ses infrastructures critiques et garantir la résilience de son cyberspace national.



### **III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.**





### III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.

- ❑ Dans la recherche et le maintien de la Paix, la problématique de la résilience doit être une préoccupation majeure des pays en Afrique, et en particulier ceux d'Afrique de l'Ouest, qui est une partie du continent où l'instabilité des Etats et la fragilité des institutions rendent indispensables des stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes qui garantissent un renforcement de la résilience des cyberspaces nationaux et une protection accrue des infrastructures critiques
- ❑ Qu'est-ce qu'un réseau large bande ? L'Union Internationale des Télécommunications (ITU) définit le réseau large bande comme *"un réseau qui requiert des canaux de transmission capables de supporter des niveaux de débit supérieurs à 1.5 Mbps ou le débit primaire du RNIS ou T1 ou DS1 selon la terminologie numérique. En Europe, on parle de E1 ou 2.048Mbps."* (Baladji Kumar, Broadband communication, 1998)

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)

### III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.

*Trois questions découlantes:*

- ❑ **Q1:** Quelles options technologiques se présentent-elles aux pays ouest-africains pour le déploiement des réseaux larges bandes?
  
- ❑ **Q2:** Lesquelles de ces technologies permettent-elles d'assurer aux Etats ouest-africains une résilience face aux attaques internes et externes?
  
- ❑ **Q3:** Quelle stratégie d'appropriation et d'implantation pour les technologies les plus adaptées aux besoins des pays ouest- africains ?

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)

### III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.

Esquisse de réponses aux questions précédentes.

#### ❑ Q1: Quelles Options technologiques?

- Faisceaux hertziens: 2.5G/3G/4G. (EDGE, GPRS, UMTS, LTE).
- Câbles: Coaxial/électrique/fibre optique. (FTTC, FTTH, FTTB, etc).
- Satellites: Bandes Ku et Ka. (HTS, DVB-S2 ACM, TDMA)

#### ❑ Q2: Quelles technologies pour la resilience?

- Toutes les technologies disponibles peuvent assurer la résilience des Etats. Elles peuvent également contribuer à la protection des infrastructures critiques et à la résilience de son cyberspace national, en temps de paix comme en temps de guerre; toutefois, par leur ubiquité et leur positionnement en orbite, les satellites peuvent mieux échapper au contrôle, à l'accès et aux activités non désirables, tout en donnant accès aux zones de conflit ou de guerre.

### III- Les stratégies de déploiement des infrastructures larges bandes.

Esquisse de réponses aux questions précédentes.

#### ❑ **Q3: Quelle stratégie?**

Une stratégie *en trois axes qui insiste sur la neutralité technologique*:  
L'implantation de câbles à fibres optiques dans la dorsale (ou cœur du système) et le raccordement dans les zones urbaines à forte densité démographique (FTTC, FTTH, FTTB, etc.);

Le déploiement des solutions satellitaires larges bandes dans les banlieues et en milieu rural qui sont des zones à faible densité démographique et où le pouvoir d'achat des populations ne permet pas de justifier les liaisons filaires. Le couplage des applications spatiales avec les faisceaux hertziens.



## **IV- Les réseaux satellitaires larges bandes en Afrique de l'Ouest**



#### IV- Les réseaux satellitaires larges bandes en Afrique de l'Ouest

- ❑ Il y a aujourd'hui plus d'une trentaine de satellites qui couvrent l'Afrique dont plus d'une douzaine desservent l'Afrique de l'Ouest. Ce choix de couverture des pays de la zone de l'Océan Atlantique (AOR), montre que les principaux acteurs du secteur spatial souhaitent contrer le déploiement de la fibre optique à grande échelle et assurer une plus grande accessibilité et une plus large disponibilité des réseaux larges bandes et des services haut-débit en Afrique via satellite.
- ❑ Paradoxalement, l'option de mise en orbite de nouvelles applications et autres plateformes satellitaires de desserte du continent africain ne figure pas dans les stratégies nationales de déploiement des infrastructures larges bandes en Afrique.
- ❑ La perception que l'option satellitaire est onéreuse est sans fondement. Le prix de la bande passante pour la connectivité internationale est passée de 12,600 dollars US par Mbps par mois (en 2000) à moins de 500 dollars puis à 5 dollars (depuis 2010).
- ❑ Jusqu'en juin 2012, huit (08) pays africains dont quatre en Afrique de l'Ouest seraient coupés du monde sans les satellites dont ils dépendent entièrement pour leur connectivité internationale; ce sont: 1. Burundi, 2. Centrafrique, 3. Guinée Conakry, 4. Liberia, 5. Sao Tome e Principe, 6. Sierra Leone, 7. Somalie, 8. Sud Soudan.

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)

#### IV- Les réseaux satellitaires larges bandes en Afrique de l'Ouest

- ❑ D'autre part, selon un Rapport du Commonwealth Telecommunications Organization (CTO, 2012), près de 341 millions d'africains vivent à plus de 50 kilomètres des points d'atterrissage de la fibre optique et près de 518 millions, à plus de 25 kilomètres. Cette population, qui est exclue du maillage à fibre optique en cours dans la plupart des principales villes côtière en Afrique de l'ouest et des autres grandes villes du continent africain, a également besoin de réseaux satellitaires pour sa déserte; prise individuellement, cette population est en taille supérieure à celle des Etats-Unis et de l'Union Européenne.
  
- ❑ Les satellites opèrent en complément, même en substitution des autres technologies, ils gardent un triple avantage comparatif que sont: 1. L'ubiquité, 2. l'accessibilité et 3. la disponibilité même dans les zones inaccessibles.
  
- ❑ Les principaux opérateurs des satellites en Afrique sont: Intelsat corp., SES, Eutelsat, RASCOM, Nilesat, Arabsat. Le manque d'intérêt manifesté par les pays africains lors de la mise en place des deux constellations de satellites en basse orbite (SkyBridge et Teledesic) est un signal fort inquiétant pour les populations en milieu rural et les zones à faible densité démographique qui auraient pu en bénéficier.



## **V- Considérations de trafic pour l'Internet sur mobile via satellite.**



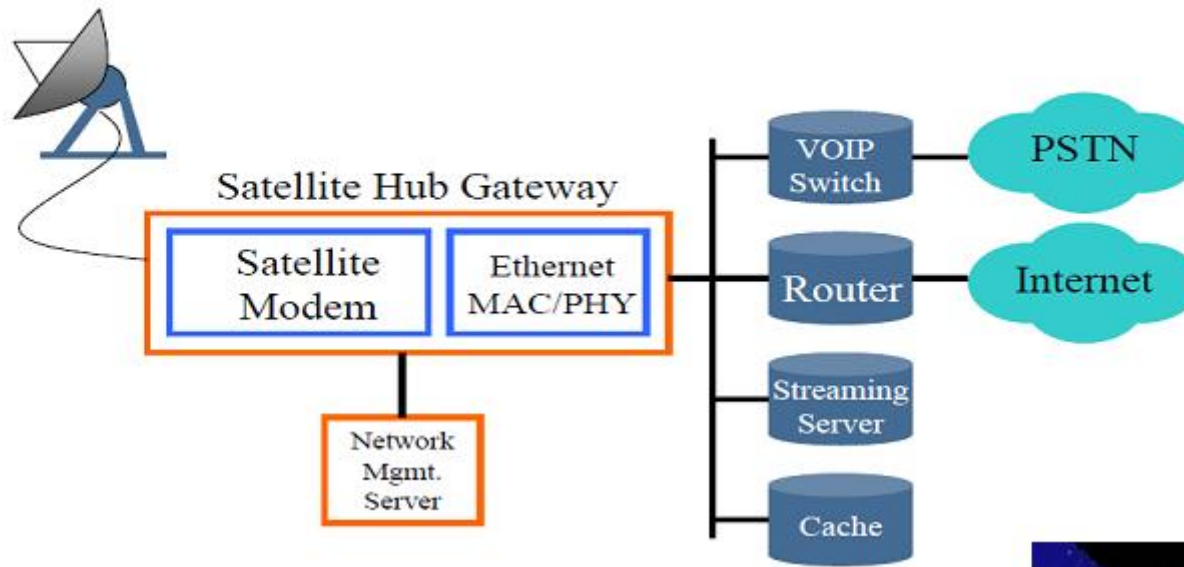


## V- V- *Considérations de trafic pour l'Internet sur mobile via satellite.*

- ❑ - En l'espace d'une décennie (2000-2010), le nombre d'abonnés aux réseaux mobiles en Afrique subsaharienne est passée de 11.0 millions à 333.0 millions, soit un taux de pénétration de 41.4%.
- ❑ Mais, le nombre d'abonnés aux réseaux larges bandes sur mobiles représente 29.0 millions, soit 3,6% d'utilisateurs et les 77.0 millions d'utilisateurs de l'Internet ne représentent que 9,6% de la population
- ❑ La prédominance du trafic de la voix sur les réseaux mobiles devra céder le pas à la pré-éminence des données, et surtout de l'Internet, si l'on en croit la Déclaration de juin 2012 des Ministres africains en charge des TICs, à Indaba en Afrique du Sud, 40% des foyers doivent être connectés à l'Internet en 2015 et 80% en 2020.
- ❑ Pour y parvenir, il faut prendre en compte deux paramètres essentiels de trafic mobile et Internet chez les opérateurs de satellites:
  1. La disponibilité des deux options TDMA et SCPC dédié
  2. La mise en œuvre de la plateforme DVB-S2 avec une modulation aussi élevée que 32APSK, combinée avec le LDPC/BCH...

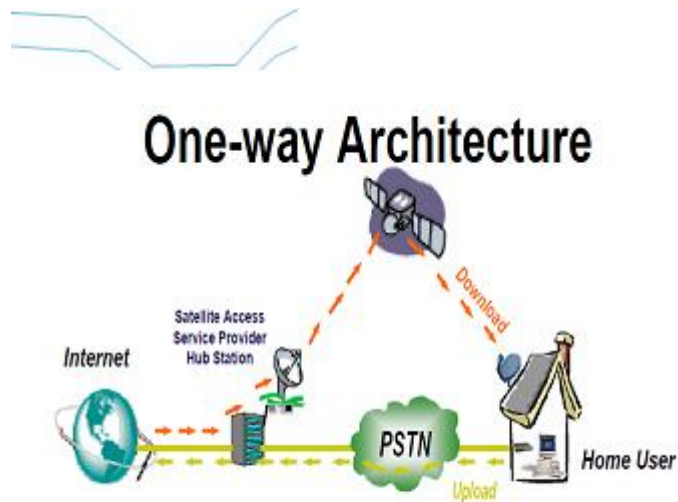
**V- V- Considérations de trafic pour l'Internet sur mobile via satellite.**

## Satellite Hub Gateway

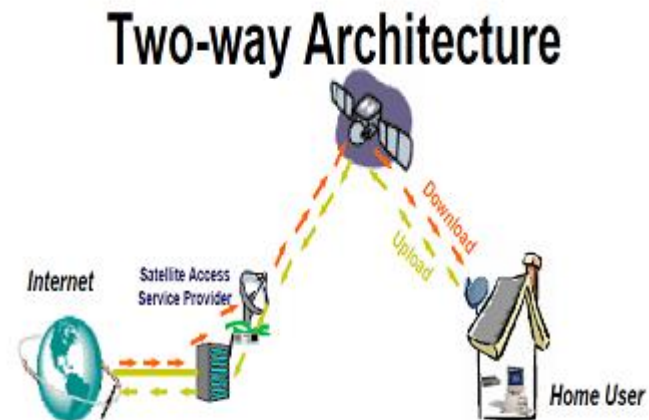


Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)

## V- V- Considérations de trafic pour l'Internet sur mobile via satellite.



- Home users "dial-up" connection to upload data to the service provider's Hub station which forwards the request to the internet
- Requested data is broadcast back to home users via satellite
- Have fast download, but slow upload
  - Sufficient for normal web surfing, downloading, vide/audio streaming



- Satellite transmission in both Download and Upload channels
- Download is a broadcast protocol and Upload is TDMA-based
- Much faster upload speeds compared to one-way architecture
  - Good for applications like video conferencing (high-bandwidth, two-way communication)

Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
Conseiller Technique du Directeur Général,  
Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)



Une contribution de Célestin B. BEKROU, Ph.D.  
 Conseiller Technique du Directeur Général,  
 Bureau d'Etudes Techniques et de Développement (Bnetd)