



Conférence Africaine sur la Régulation et l'Economie des Télécommunications

CARET 2011 - Ouagadougou (Burkina Faso),
26-28 octobre 2011

Impact du cloud computing sur les régulations africaines des télécommunications impact of Cloud computing upon the african regulation of telecommunications

Par ROBERT-ALAIN MOMNOUGUI

Abstract :

The explosion of the information and communication technologies is like the computing treatments deportation which is traditionally located in local servers is done in remote servers: this is called Cloud computing which is delivery of computing as a service in French(infonuagique). The methodology of our approach take aims to provide contributions elements upon a new organization operating system. Applications and data are no more found in local computer, but figuratively speaking in a ("cloud") composed of certain numbers of interlinked remote servers comprising of excellent bandwidth that is essential of fluidness of the system. In Africa specifically, status and resolution upon all confusions linked to the international bandwidth should be the access to the service made by standard application easily available, most of time, for instance web navigator. Could we categorically introduce the cloud like the information system component of the enterprise and as a further interface between the driver system and the classic operating system which it fuses in randomly?

This concept is seen as a major evolution by some analysts, or like a marketing trap by others, notably by Richard Stallman. From this perspective, it should be important to prepare a methodological and scientific study with possibilities of econo-technico-regulatory impact estimation. All this will allow us to elaborate an impact Cloud theory, the actual telecommunication environment in most of African countries: legislation action, regulation, technical operations, functionalities, technical components, and consumers.

Thereafter our contributions are building in detail upon impact, pointing the entire qualitative and quantitative telecommunication adjustment produced by the process which consequently allows us to first define the telecommunication environment linked component (i); then action of cloud (j); and interactions between these ones and those ones(ij).Therefore, criteria series will serve to assess the importance of each interaction in the matrix that we build: Basis criteria and additional criteria(Bojórquez-Tapia and al., 1998). But as the impact assessment is often characterized by a high level indecisive proof, and insufficient understanding level thus holding towards subjective, incoherent, and contradictory judgment, we will work for these assessment fuzzy logic as mathematic technique which could be used to perform complex or uncertain phenomena like those of the cloud computing impact.

In this work finally, the question is to perform the facts upon new digital ecosystem that are linked in telecommunication environment tools for their regulations.

In this way, we want to demonstrate that for organizations, the strategy should be oriented towards the introduction of digital components which can not be ignored under competitive regression difficulties knowing potential impact cloud computing assessment in our information and communication system environment. Therefore, nowadays, managers should create the virtual biotope

in their organizations like the operating system towards information system assessed for strengthening the driver who faces of daily digital ecosystem. The importance of the digital mark will be reinforced by the exchanges virtualization, so African managers should participate in creation, development, maintenance and enrichment of the digital ecosystem which contributes nowadays undoubtedly to the creation of merit.

It should be important for regulators to not only be concerned by economic data for ambitious markets, but to get serious control tools in order to ensure that telecommunications operators respect the terms of their contracts, the measure of traffic, debits and appropriated security tools. Using some statistics, we analyze the impact of telecommunications in Africa in order to propose contributions which could shed light to the recommendations given to regulatory institutions for the benefit of all concerned.

Keywords: *Digital ecosystem, human virtual biotope, regulation, cloud computing impact*

Résumé :

*L'explosion des technologies de l'information et de la communication est telle que la déportation des traitements informatiques traditionnellement localisés sur les serveurs locaux est faite sur des serveurs distants: cela est appelé le **cloud computing** ou **informatique en nuage** ou **infonyagique**. La méthodologie de notre démarche vise à donner des éléments de contributions sur un nouveau système opérant de l'organisation. Les applications et les données ne se trouvent plus sur l'ordinateur local, mais – métaphoriquement parlant – dans un nuage (« cloud ») composé d'un certain nombre de serveurs distants interconnectés au moyen d'une excellente bande passante indispensable à la fluidité du système. En Afrique particulièrement, le statut et la résolution de toutes les confusions liées à la Bande passante Internationale devrait être l'accès au service qui se fait par une application standard facilement disponible, la plupart du temps un navigateur Web. Peut-on introduire formellement le cloud comme composante du Système d'Information de l'entreprise et donc comme interface supplémentaire entre le Système de Pilotage et le Système Opérant classique avec lequel il fusionne de manière aléatoire ?*

Ce concept est vu comme une évolution majeure par certains analystes, ou comme un piège marketing par d'autres, notamment par Richard Stallman. Dans cette optique, il serait important de préparer une étude méthodologique et scientifique avec possibilité d'évaluation d'incidence technico-écono-régulatrice. Ceci nous permettra d'élaborer une théorie de l'impact du cloud sur l'environnement existant des télécommunications de la plupart des pays africains: faits sur les législations, réglementations, opérationnalités, fonctionnalités, composantes technologiques, régulation et les consommateurs.

-Par la suite, nos contributions sont construites en détail sur l'impact désignant l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles des

télécommunications (négatives ou positives) engendrées par ce processus ou procédé qui nous emmène d'abord à définir les composantes liées à l'environnement des télécommunications(i), puis les actions du cloud(j) et les interactions entre celles-ci et celles là (ij). Ainsi, deux séries de critères vont servir à évaluer l'importance de chaque interaction dans la matrice que nous construisons: des critères de base et des critères supplémentaires(Bojórquez-Tapia et al., 1998). Mais comme l'évaluation de l'impact est souvent caractérisée par un degré d'incertitude très élevé et un niveau de compréhension insuffisant, emmenant ainsi à des jugements subjectifs, incohérents et contradictoires, nous exploiterons pour ces évaluations la logique floue comme technique mathématique qui sert à représenter les phénomènes complexes ou incertains comme ceux de l'impact du cloud.

Dans cet article, finalement, il est question de présenter que les faits sur le nouvel Ecosystème numérique sont liés aux outils environnementaux pour leur régulation.

Pour celà, nous démontrons que pour toute organisation, la stratégie devrait être orientée vers l'introduction de composantes numériques devenues incontournables sous peine de régressions concurrentielles au vu des évaluations potentielles de l'impact du cloud dans notre environnement des systèmes d'information et de la communication. Les Managers d'aujourd'hui doivent alors créer le biotope virtuel de leur organisation comme système opérant à travers un système d'information évalué pour renforcer son système de pilotage, car confrontés aux écosystèmes numériques quotidiens. L'importance de l'empreinte numérique va se renforcer par la virtualisation des échanges, ainsi les managers africains devraient participer aux pôles de formations de création, de développement, de maintenance et d'enrichissement de ces écosystèmes numériques qui contribuent indubitablement aujourd'hui à la création des valeurs.

Il serait donc important pour les régulateurs de ne plus se doter uniquement de données économiques des aspirations des marchés, mais d'avoir une sérieuse dotation d'outils de contrôle sur les respects de cahier de charge des opérateurs, la mesure des trafics, de débits et surtout des outils de sécurité appropriés. En termes de statistiques descriptives des actants et systèmes qui envahissent l'environnement des télécommunications en Afrique sont évalués sur leur impact et nous pourrions nous permettre de faire des contributions à travers des recommandations sur l'adéquation des institutions de réglementations et de régulations à l'avantage de toutes les parties.

Mots clés: Ecosystème numérique, biotope virtuel humain¹, régulation, impact du cloud computing

* Contact : MOMNOUGUI Robert-Alain, Expert-Ingénieur des Télécommunications, Sous-Directeur des Enquêtes et des Statistiques à l'AGENCE DE REGULATION DES TELECOMMUNICATIONS DU CAMEROUN, ORDRE NATIONAL DES INGENIEURS DE GENIE ELECTRIQUE, Member of ITU Expert Group on Telecommunication/ICT Indicators, CTO DTMS.B.P.6132 Immeuble Balanos,Avenue Giscard d'Estaing. Tél :+237 99776099/22230380-e-mail : robert-alain.momnougui@ties.itu.int;robert.momnougui@art.cm

¹ Ensemble du data mining d'une personne(utilisateur) en présence numérique. Les points de traçabilité emprunté habituellement par un une personne dans sa vie dans l'espace virtuel, dans l'Internet: l'ensemble des logiciels, des applications régulièrement exploité par un utilisateur de l'Internet.

SOMMAIRE

Introduction

-1-Un nouvel environnement pour une forme de vie virtuelle: Ecosystème numérique

- 1.1-Les composantes de l'Ecosystème numérique
- 1.2-Les Télécommunications comme médium de l'Ecosystème numérique
- 1.3-Problématique: Présence d'un système nuageux: Cloud computing
- 1.4-Les cinq caractéristiques du cloud computing

-2- Biotope virtuel Humain, de la bande passante internationale, problématique du cloud

- 2.1-*Datawarehouse, Data Center*
- 2.2-*L'emprise d'un nouvel habitat, logis de travail*
- 2.3-*Une biocénose virtuelle réglementée à la mondialisation ou Système proie prédateur?*
- 2.4-*Problématique sur quelques environnements institutionnels actuels en Afrique et dans le monde sur les télécommunications;*

-3-Impact du cloud computing dans les composants du système, outils d'évaluation par la logique floue

- 3.1-*Détermination des critères de l'étude d'impact du cloud dans l'environnement des Télécommunications en Afrique*
- 3.2-*L'impact du cloud et ses valeurs*
- 3.3-*La perception de l'impact du cloud computing*

-4-Contributions à une adaptation de l'Afrique au cloud computing ou système opérant de l'organisation

- 4.1-*Adaptation aux concepts décisionnels, fonctionnels et opérationnels de l'Organisation d'organisation production orientée pour la satisfaction des marches*

- 4.2- *La forme d'organisation de régulation orientée pour le contrôle, protection des opérateurs, défense des consommateurs, règlement des litiges*
- 4.3- *Vingt recommandations pour une meilleure adaptation à la réglementation et à la régulation des télécommunications liées au cloud computing*

Conclusion

Introduction

Contribuer au dessin et dessein du contour de l'organisation du 21^{ème} siècle est un devoir fondamental pour les africains. Cette assertion est liée au concert de l'évolution de la mondialisation où subir les faits des concepts étrangers qui supplantent nos vies serait fatal même pour l'harmonie de l'équilibre de l'espèce intelligence humaine. C'est ainsi que l'offensive virulente de l'évolution des technologies de l'information mérite la création de structures de veille, d'avant garde et d'ordre pour mieux connaître, c'est-à-dire comprendre, articuler, réglementer et réguler le milieu dans lequel l'on vit : C'est l'effet écosystème bien que transposé dans la dimension virtuelle. Cette action dynamique nous fait ouvrir des brèches d'un concept que nous mettons en exergue sur quatre principales parties :

-L'Identification du concept « cloud computing en Afrique » et son état technique, sa présence, ses caractéristiques ;

Nous pouvons définir le principe du Cloud Computing comme la mise à disposition ou à reproduction, sur un réseau, des logiciels ou des applications que nous utilisons traditionnellement sur notre ordinateur.



C'est aussi la déportation du stockage et du traitement des données en ligne, dans des espaces sécurisés. C'est de l'« informatique dématérialisée » induite d'un système de fourniture de ressources informatiques via l'utilisation de la mémoire et des capacités de calcul d'ordinateurs et de serveurs répartis dans le monde entier et liés par un réseau. Sur le plan pratique, le « cloud » permet de se dispenser de la location ou de l'achat de serveurs informatiques, un navigateur web suffisant à accéder aux services informatiques souhaités (logiciel, plate-forme ou infrastructure). Il concerne des services aussi divers que la messagerie, la comptabilité, les mailings, le management des ventes, les outils

CRM²... Toutefois, un service fourni à une telle échelle ne va pas sans risques, dans la mesure où il entraîne une perte de contrôle du client sur ses données et applications, lesquelles pourront être amenées à migrer, à un niveau régional, voire international et ce, en l'absence de législation spécifique.

-La problématique de ce concept dont l'existence surprend les administrations des pays sans règle adaptée en la matière, l'infrastructure, la bande passante Internationale, les Data Center qui sont les générateurs du cloud et leurs épices, les futurs centres d'intérêt et de convergence, les IXP³ qui devront être les points de transit intermédiaires techniques, de sécurité et de régulation entre les centres de productions des composantes du cloud : les DATA CENTER et les éléments terminaux d'aboutissement des informations exploitées et utilisées, et la découverte de notre vie dans un biotope que nous ne semblons pas maîtriser;

-Notre méthodologie d'étude est orientée sur l'impact qu'aurait le cloud computing dans les composants du système actuel des télécommunications (celui balisé par nos législations, nos réglementations et nos régulations) ;

-Tout d'abord un impact du cloud sur notre environnement des Télécommunications peut se définir comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, de l'activité humaine réelle ou virtuelle sur une composante de l'environnement des télécommunications en Afrique pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects les écosystèmes numériques et biotopes virtuels), en comparaison de la situation probable advenant la présence du processus cloud. Son action va donc entraîner une modification, c'est-à-dire une perturbation du système par rapport à l'état initial;

-Puis dans la transition vers nos contributions, l'avant dernière partie traite sur la détermination de **L'impact du cloud** par la définition des composantes liées à l'environnement des télécommunications(i), puis les actions du cloud(j) et les interactions entre celles-ci et celles là (ij). Ainsi, deux séries de critères vont servir à évaluer l'importance de chaque interaction dans la matrice que nous construisons : des critères de base et des critères supplémentaires(Bojórquez-Tapia *et al.*, 1998). Mais comme l'évaluation de l'impact

² La gestion de la relation client (GRC), connue aussi sous son nom anglais de **Customer Relationship Management**

³ Internet Exchange Point

est souvent caractérisée par un degré d'incertitude très élevé et un niveau de compréhension insuffisant, emmenant ainsi à des jugements subjectifs, incohérents et contradictoires, nous exploiterons pour ces évaluations la logique floue comme technique mathématique qui sert à représenter les phénomènes complexes ou incertains comme ceux de l'impact du cloud ;

-Nos contributions sont une première partie de ce travail segmenté par les apports évolutifs des résultats basés d'abord sur les formules de l'**impact du cloud** qui désignent l'évaluation de l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles des télécommunications (négatives ou positives) engendrées par ce processus, procédé, ou des organismes ou des produits, et enfin de sa conception à sa "*fin de vie*".

Les recommandations que nous élaborons de manière à les adapter à nos réalités sont d'un apport consistant à prendre en compte sur les réalités des communautés africaines, afin de garder une souplesse pour prévoir le dynamisme du changement.

-1-Un nouvel environnement pour une forme de vie virtuelle: Ecosystème numérique

Les entreprises issues de la Silicon Valley et des pôles de compétitivité américains depuis les années 1960 jusqu'en 1990 constituent la première industrie mondiale avec plus de 2000 milliards de \$ d'achats en logiciels, matériels et services (Source : OCDE 2006). Ces entreprises dont certaines sont bien connues du grand public; Apple, HP, Cisco, Dell, Intel, Microsoft, Yahoo, Google constituent le fer de lance de l'économie numérique.

Voici le nuage
mondial observé
en Afrique



Figure 1 : Nuage mondial observé en Afrique

Les innovations qu'elles ont créées ont profondément transformé l'économie. Ce qui a été perçu en premier lieu par les consommateurs, ce sont les nouveaux usages au quotidien comme la possibilité d'utiliser des logiciels puissants et d'échanger des messages et des documents sur la Toile. La dernière génération de téléphones intelligents permet d'accéder en temps réel à la mappemonde ou de se positionner géographiquement, de rechercher avec précision de l'information grâce à de puissants moteurs de recherche.

-1.1-Les composantes de l'Ecosystème numérique

***Les managers** du futur en formation dans les Universités devraient être capables de créer, de développer, de maintenir et d'enrichir les environnements numériques qui contribuent significativement à la création de valeur;

***Les personnels** des organisations devraient être orientés stratégie-numériques;

*Le **Système d'Information** de l'Organisation est numérique, il est le médium incontournable entre le système de pilotage et le système opérant qui lui-même englobe les paramètres fonctionnels et opérationnels tels que : infrastructures, plateformes, logiciels, processus liés aux Data center;

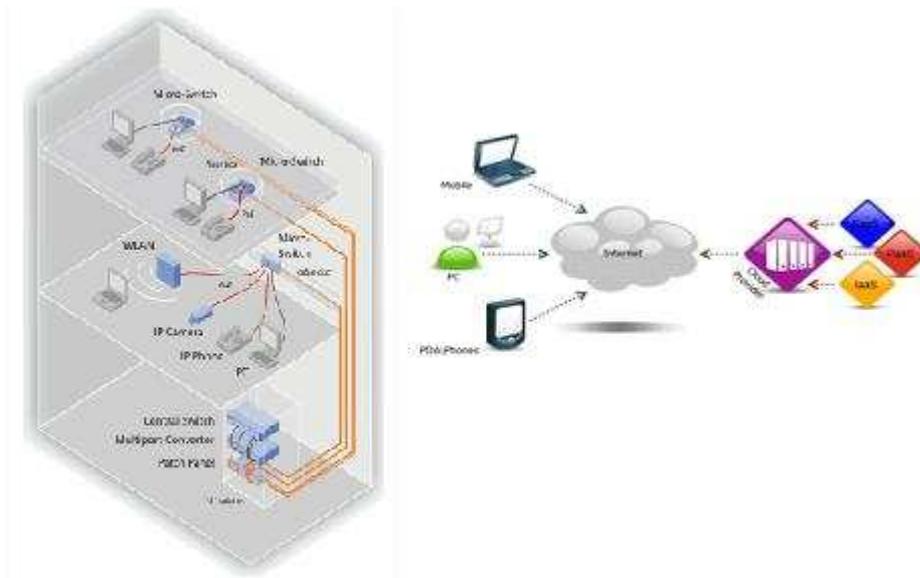


Figure 2 : Composantes du système d'information de l'organisation numérique

*Les **entreprises numériques** ont transformé la communication et les **échanges inter-entreprises et entre consommateurs**;

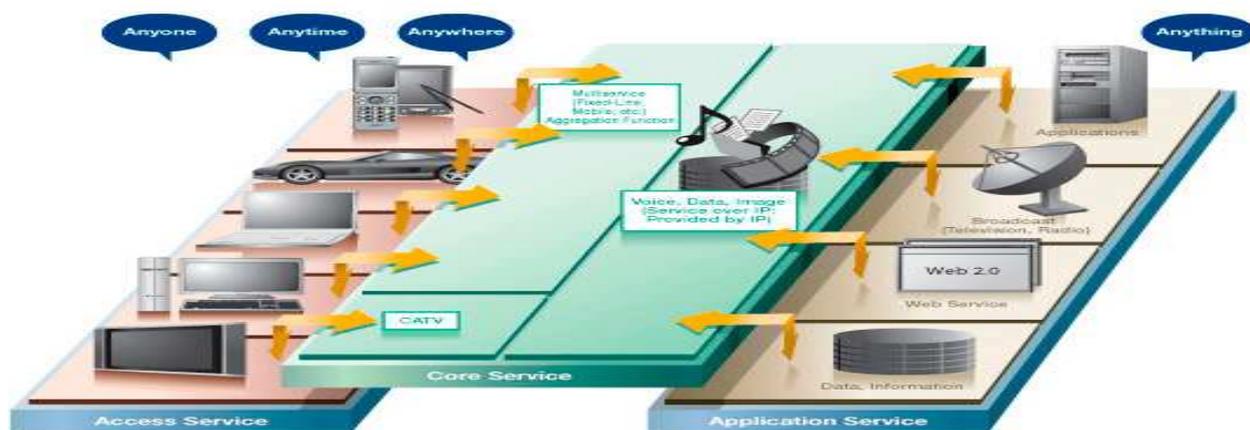


Figure 3 : Communication et les échanges inter-entreprises et entre consommateurs

*Les entreprises devraient inclure dans leur démarche stratégique la **conception de l'environnement virtuel, double de l'entreprise réelle** et plus qu'un double car non

seulement il consolide les marchés existants, mais ce sont des leviers de création et d'accompagnement du développement de marchés émergents;

*Les entreprises et organisations liées à la **production de services numériques et aux media**;

***L'empreinte numérique** et son renforcement avec la **virtualisation des échanges**.

-1.2-Les Télécommunications comme médium de l'Ecosystème numérique

Suite au succès de l'Internet, les réseaux d'opérateur (ainsi que les réseaux non opérés), fixes et mobiles, sont en train de migrer vers le "tout-IP". Cela requiert la mise en œuvre de nouvelles architectures de réseaux et de services.



Figure 4 : Nouvelles architectures, migration « tout-IP » les protocoles de l'inter— opérationnalité

les spécialistes africains des Télécommunications devraient ressortir les concepts relatifs à ce domaine en mettant l'accent sur les mécanismes d'accès, la mobilité, le support de qualité de service et l'ingénierie radio. Par ailleurs, les aspects relatifs à la réglementation et l'utilisation des ressources de fréquences sont abordés en situant les contextes national et mondial. En approfondissant ces concepts, nous passons en revue les principaux standards des systèmes WPAN (Bluetooth, ...), WLAN (Wi-Fi, 802.11g/a/n, ...) et WMAN (WiMax, IEEE 802.16, ..). La problématique des réseaux autonomes est également abordée.

-1.3-Problématique: Présence d'un système nuageux : Cloud computing

L'harmonisation des législations des télécommunications devient une nécessité pour accélérer le désenclavement numérique en Afrique.

Toutefois, après plus de 10 ans de rythme soutenu d'innovations dans le secteur des TIC, l'accès aux réseaux a été considérablement bouleversé. En effet, les réseaux dits de nouvelle génération (NGN - *New Generation Network*) nous installent au cœur de la convergence. Celle-ci décuple tout en multipliant les usages : le multiplay (Internet, téléphonie fixe/mobile/Wi-fi, Télévision, réseau Wi-fi partagés), en multiposte (plusieurs ordinateurs, plusieurs écrans TV, plusieurs lignes téléphoniques) devient une réalité. On note aujourd'hui une présence active de l'organisation virtuelle dans notre biotope.

Cependant, les chercheurs n'en ont pas la même vision, certains y voient un mode managérial évolué (Walker, 2006 ; Mowshowitz et Kawaguchi, 2005), d'autres une innovation organisationnelle radicale (Travica, 1997 ; Kasper-Fuehrer et Ashkanasy, 2001; 2003; Khalil et Wang, 2002), ou encore un mode de coopération intermédiaire entre les entreprises étendues et les partenariats (Tuma, 1998).

Il nous apparaît intéressant dès lors, de comprendre en quoi les entreprises virtuelles sont différentes ou non des autres formes organisationnelles surtout qu'elles subissent la présence d'un système nuageux opérant qui s'ajoute à son système d'information : **le cloud computing**.

Qu'est-ce que le Cloud Computing ?



Figure 5 : Qu'est-ce que le Cloud Computing ?

Le principe de Cloud Computing consiste à mettre à disposition ou à reproduire, sur un réseau, des logiciels ou des applications que vous utilisiez traditionnellement sur votre ordinateur.

Cependant, pour certaines entreprises il pose la problématique à l'informatique dans les nuages, pour des raisons légales et techniques. à l'aide de **dix éléments**, quelles en sont les raisons :

@-1 : **cadre légal**. Comme vous le savez peut être, les données que vous transférez dans le cloud ne sont pas forcément présentes sur le territoire national : elles peuvent l'être, comme elles peuvent être dans un pays tiers. Par conséquent, sauf mention contraire de votre prestataire de service, vous ne savez pas précisément à quel endroit sont stockées vos données. De plus, vous n'avez aucun accès physique à ces données. Selon votre type d'activité, la loi peut vous imposer de pouvoir localiser précisément et rapidement vos données, tout en ayant la possibilité d'avoir un accès physique sur ces données. Cela peut également être le cas lors de la signature d'un contrat avec l'un de vos clients (pour les pays qui ont même déjà prévu des contrats en ligne) ;

@-2 : **vos connexion internet**. Le cloud utilisant de manière intensive le transfert de données, vous devez avoir une connexion très performante (ce qui n'est pas le cas des pays africains dont les infrastructures de haut débit sont en cours de construction). Plusieurs cas peuvent faire du cloud une composante inadaptée à votre entreprise :

Si vous habitez dans un lieu éloigné d'un répartiteur, votre connexion aura probablement un débit faible ;

Votre connexion dispose-t-elle d'un débit garanti ? Si ce n'est pas le cas, une coupure peut survenir, vous privant de tous les accès à votre cloud, et donc à toutes vos applications / données ;

@-3 : **coût du cloud**. Beaucoup ne regardent que les frais de stockage, mais il faut également prendre en compte les frais de transferts, qui peuvent s'avérer être gargantuesques, selon l'utilisation que vous faites du cloud. Un hébergement aujourd'hui en Afrique sera généralement plus onéreux qu'un hébergement en Europe et encore moins aux Etats-Unis par exemple. Par ailleurs ce challenge peut changer aux cas de préoccupations des africains de l'enjeu semblable aux délocalisations industrielles opérées dans les pays asiatiques : Chine, Inde, Pakistan, Bangaladesh...

@-4 : **l'optimisation des applications**. Malgré une possible connexion internet rapide, avec un débit garanti, certaines applications web peuvent s'avérer être très lentes. De plus, certaines applications web peuvent s'avérer être plus limitées que des applications fonctionnant sur vos propres ordinateurs. La vitesse prédomine dans la plupart des sociétés, et adopter le cloud signifie obligatoirement une perte de vitesse, matérialisée par le temps de transmission des données : que de problèmes !

@-5 : **la sécurité du cloud**. Plusieurs points sont à mettre en question:

Sécurité vis-à-vis du stockage : les données sont-elles conservées dans un seul disque, ou alors sont-elles réparties entre plusieurs unités de stockage, dans plusieurs centres de données ?

Sécurité et confidentialité des données : votre fournisseur de service assure-t-il des tests portant sur sa sécurité informatique ? Une intrusion est-elle possible ? Ces tests sont-ils réguliers, et certifiés par un organisme indépendant et reconnu ?

Sécurité des locaux : sont-ils inaccessibles pour des personnes malintentionnées ?

@-6 : **la pérennité du service**. En Afrique, faut-il déjà tenir compte de l'opérateur cloud ou fournisseur de MVWARE ? Votre hébergeur cloud va-t-il durer dans le temps ? Comme tout le monde le sait : le temps, c'est de l'argent !

@-7 : **la productivité des salariés.** Sera-t-elle impactée négativement par le cloud ? Certes, vous pouvez faire des économies sur le stockage et le traitement d'informations, mais si vos employés doivent passer plus de temps pour leurs tâches, vous risquez d'y perdre plus que d'y gagner ?

@-8 : **la plateforme.** Si vous décidez d'utiliser tel ou tel hébergeur, vous vous engagez envers une technologie. En effet, chaque plateforme utilise (généralement) une technologie propriétaire. Si vous devez supporter de multiples plateformes, votre hébergeur a-t-il maximisé la compatibilité ? Dans le cas contraire, vous devrez gérer plusieurs clouds, ce qui peut s'avérer vite très complexe;

@-9 : **les conditions de service.** Avez-vous consulté ces conditions avant le contrat ?, et vérifier qu'elles sont conformes à vos exigences avant de prendre une décision ?

@-10 : **vos opinions.** Il s'agit plus d'un critère subjectif qu'objectif, à savoir si vous êtes prêts à franchir le pas, si vos salariés et votre entreprise en sont capables. Comment appréciez-vous le cloud ? En avez-vous peur ? Il s'agit du critère en dernière position, mais qui est probablement le plus déterminant dans votre décision.

Loin de l'idée de penser que le cloud est une mauvaise chose, bien au contraire, il est bénéfique pour de nombreuses entreprises. Cependant, certaines PME, de par leurs activités, localisation, mais également par leurs applications utilisées, pourraient y percevoir plus de désavantages que de bénéfices.



Figure 6 : La problématique du Cloud

Le Cloud Computing fournit des solutions “en tant que Service (aaS)”, à tous les informaticiens et autres professionnels des télécommunications, mais l'on a coutume de le comparer au SaaS qui n'est qu'une solution dans l'ensemble de ces solutions.

Qu'est-ce que le SaaS ?

Le SaaS est un acronyme anglais qui signifie *Software as a Service* (Logiciel en tant que service). Cet acronyme véhicule l'idée de paiement d'un logiciel en fonction de la consommation que l'on en a.

A la différence des licences qu'il faut acheter plein tarif pour avoir le droit d'utiliser un logiciel pendant une durée indéterminée, le SaaS consiste dans le paiement d'un abonnement dont le prix varie en fonction de la consommation que l'on a de l'outil. Un bon exemple de ce mode de facturation est la téléphonie mobile, à ceci près que le concept de hors forfait est rarement mis en place dans le cadre de services web. On pourrait également citer Typepad, plateforme de blog facturée sous forme d'abonnement mensuel ou annuel :

De manière générale, le cloud est fonction de quatre variables :

(1) **Cloud computing**= $F(x1, x2, x3, x4)$ = $F(\text{IaaS}, \text{PaaS}, \text{SaaS}, \text{PRaaS})$

IaaS : Infrastructures

PaaS : Plateformes

SaaS : Logiciels, applications

PRaaS : Processus

Ce qui est intéressant dans cette approche, c'est que le terme de ressources et/ou de services (au sens où l'on parle de catalogue de services dans la démarche ITIL), n'est pas spécifié : il peut s'agir de ressources les plus diverses : d'exploitation, de développement, d'applicatifs, etc. Tout reste ici à inventer. Les amateurs de taxonomie identifient toutefois trois catégories de services :

le SaaS (Software as a service): l'utilisateur utilise des applications hébergées dans le cloud;

le PaaS (Platform as a service): l'utilisateur développe lui-même ses propres applications en utilisant les ressources de développement (langages et outils) disponibles dans le cloud ;

l'IaaS (Infrastructure as a Service): l'utilisateur gère et utilise des systèmes virtuels (serveurs, réseaux, pare-feux, systèmes d'exploitation, baies de stockage...) fournis par le cloud.

Tandis que le PRaaS (processus as service) s'ajoute comme une composante de plus en plus importante sur les règles du futur cloud réglementé et de la traçabilité.

Par ailleurs, le NIST⁴ distingue quatre modèles de déploiement pour le cloud:

@-1. Le cloud privé (private cloud) : l'infrastructure est gérée par une organisation (ou par un tiers) mais cette organisation est la seule à l'utiliser (ce modèle ne repose donc pas sur l'externalisation);

@-2. Le cloud communautaire (community cloud) : l'infrastructure est partagée entre plusieurs organisations ayant des préoccupations communes, elle peut être gérée par le groupe ou par un tiers;

@-3. Le cloud public (public cloud) : l'infrastructure est mise à la disposition du grand public (ou d'une grande quantité d'entreprises) mais elle appartient à un fournisseur de services informatiques ;

@-4. Enfin, le cloud hybride (hybrid cloud): combinaison de plusieurs clouds indépendants mais pouvant être publics, communautaires ou privés, avec un point commun : le respect de technologies communes et standards pour assurer la portabilité des applications entre les clouds.

Voilà qui est rassurant et qui devrait définitivement reléguer aux oubliettes la vision du cloud comme nuages de cendres paralysant les moteurs informatiques des entreprises.

-1.4-Les cinq caractéristiques du cloud computing

Voici d'abord les cinq caractéristiques essentielles du cloud qui le différencient des autres approches d'externalisation:

@-1 Un libre service à la demande: l'utilisateur peut réserver ou libérer unilatéralement les ressources en fonction de ses besoins sans interaction avec le fournisseur ;

@-2 Un ensemble de ressources accessibles en réseau : les ressources sont accessibles via un réseau, à partir d'une ou plusieurs plateformes clients ;

@-3 La mise en commun de ressources éclatées: l'utilisateur n'a pas besoin de connaître la localisation géographique exacte des ressources que le fournisseur mutualise pour servir ses

⁴ **National Institute of Standards and Technology** (qu'on pourrait traduire par « Institut national des normes et de la technologie ») est une agence du Département du Commerce des États-Unis. Son but est de promouvoir l'économie en développant des technologies, la métrologie et des standards de concert avec l'industrie. Cette agence a pris la suite en 1988 du **National Bureau of Standards**, fondé en 1901.

clients et qui peuvent se trouver dans plusieurs centres de données répartis à travers le monde (d'où le terme de "cloud" = nuage);

@-4 Un accès rapide et élastique à ces ressources: les ressources peuvent être réservées rapidement pour répondre à des besoins qui évoluent et être libérées tout aussi rapidement lorsque le besoin disparaît ;

@-5 Enfin, une facturation à l'usage : l'utilisation des ressources est contrôlée et mesurée et l'utilisateur facturé en fonction de l'usage qu'il en fait.



Figure 7 : Caractéristiques du cloud

Cependant les effets profonds liés à l'usage de technologies numériques commencent à apparaître. Ils concernent l'impact de ces technologies par le biais d'internet sur des industries traditionnelles.

-2-Biotope virtuel Humain, de la bande passante internationale, problématique du cloud en vue de son impact

-2.1-Datawarehouse, Data Center



Figure 8 : Data center



La révolution du temps réel avec Internet implique une nouvelle approche de la continuité de service et ainsi des exigences fortes de disponibilité de tous les maillons de la chaîne informatique : connexions, serveurs, centres informatiques, etc. Pour ces derniers, la haute densité est devenue le critère clé de conception et d'évaluation.

Un datacenter est un bâtiment sécurisé hébergeant des ressources informatiques ou

Télécommunications: exploitants de sites Internet de moteur de recherche (comme Google, Facebook ou Microsoft). Ce bâtiment est conçu pour assurer la continuité de fonctionnement et de service de ces ressources. La continuité de service est donc au cœur de la conception de tous les centres informatiques et de télécommunications du monde même s'il n'existe pas de norme pour la mesurer. Depuis 2007, les professionnels du secteur se réfèrent à la classification de l'Uptime Institute⁵, avec des niveaux de « Tier I » à « Tier IV » suivant le degré de disponibilité du service.

⁵ Le Uptime Institute fonctionne dans le domaine des data centers ou les centres d'hébergement informatique et ils analysent le coût, la consommation de fiabilité et énergie d'informatique. Ils ont développé le système de Tier classification pour le classement de tolérance de défaut dans les data centers :

- Tier I - une installation qui offre l'infrastructure d'un data center simple
- Tier II - une installation qui a de l'infrastructure avec de la capacité redondant (excédentaire)
- Tier III - une installation avec de l'infrastructure qui peut être entretenue concurremment
- Tier IV - les installations qui ont une tolérance aux défauts

Le Data Center est la base du « *cloud computing* » car il suit les besoins en infrastructure « à la demande ». Par contre, les rendements énergétiques vont dépendre de la technologie de refroidissement choisie. Les datacenters en containers qu'on peut voir sur le marché utilisent tous un réseau d'eau froide pour le refroidissement des machines. Or l'énergie utilisée pour refroidir l'eau ne permet pas d'effectuer de véritables économies.

-2.2-L'emprise d'un nouvel habitat, logis de travail, le large bande

L'organisation virtuelle, notre nouvel habitat, notre logis de travail a ses modes de coopération et de coordination, a sa gestion de compétences, a ses processus de création de valeur et d'acculturation.

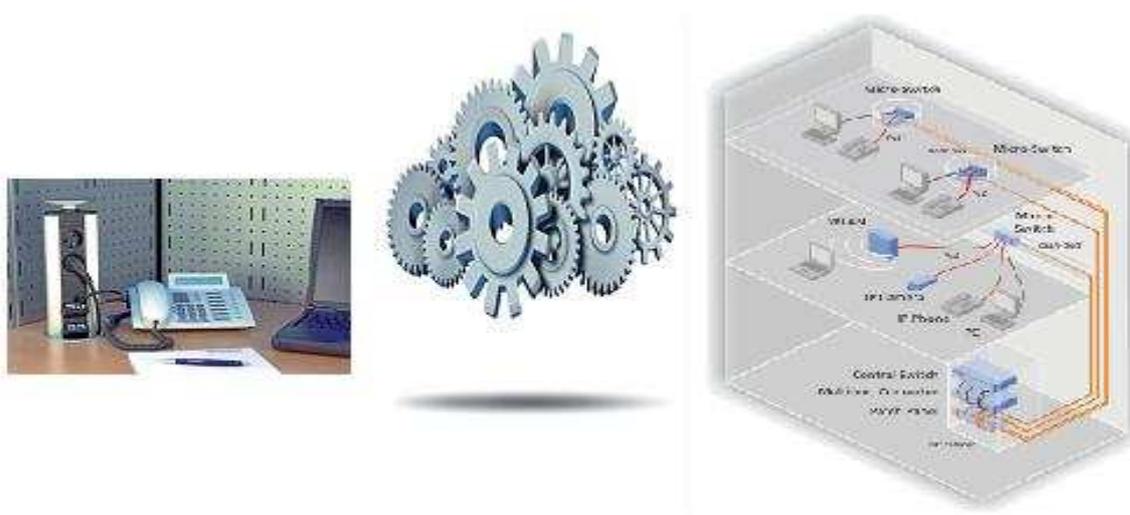


Figure 9 : Nouvel habitat, logis de travail, biotope, large bande

L'organisation virtuelle est un syncrétisme technologique et de valeur humaine qui permet d'associer rapidement et temporairement, dans le cadre d'une opportunité unique de marché, les meilleures compétences réparties dans le monde afin d'apporter une réponse particulièrement adaptée à la demande ? Ce serait se constituer en quelque sorte une « équipe idéale / dream team » capable de saisir les opportunités de marché en apportant le meilleur des savoirs et des compétences disponibles, une forme, selon Kasper-Fuehrer et Ashkanasy (2001), de « ce qu'il y'a de mieux dans une organisation dans le cadre d'un partenariat

créateur de valeur».

Que serait la mondialisation sans la technologie de l'information? Que serait la technologie de l'information sans les millions d'utilisateurs? Depuis plusieurs années, ces technologies transforment profondément les métiers de l'entreprise et rendent la performance de l'entreprise de plus en plus dépendante de celle de ses partenaires.

Smith écrivait déjà en 1994 que le déploiement massif des technologies de l'information allait créer une constellation d'entreprises, une culture entrepreneuriale où le pouvoir et la créativité seraient dispersés, décentralisés et démocratisés. Dans cette perspective, un modèle organisationnel « dream team » où la prise de décision et la créativité sont de plus en plus partagées, où les stratégies sont de plus en plus émergentes, où le contrôle relève plus de la compétence que de la position, existe-t-il aujourd'hui ? Le rêve est-il en train de devenir une réalité ?

En réalité, la bande passante est une clé pour un challenge mondial pour l'organisation virtuelle, et donc pour notre environnement des télécommunications, faisant partie des infrastructures IaaS cloud. L'Afrique ne devrait pas exploiter et utiliser sa bande passante internationale très embouteillée pour les communications internes, ce qui peut impacter son environnement des Technologies des systèmes d'information par les effets extérieurs non contrôlés notamment par les applications exploitées et utilisées par les africains, mais logées dans les Data center hors du continent.

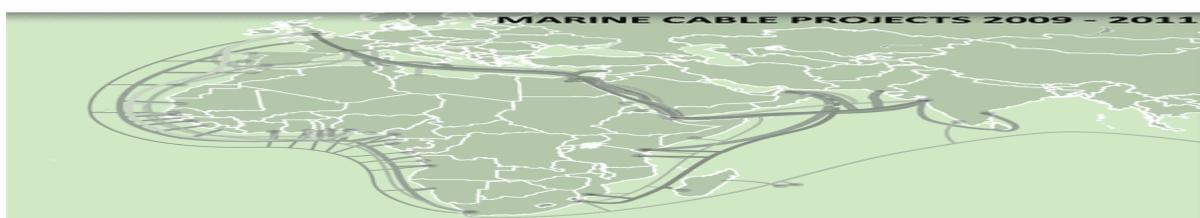


Figure 10 : Marine cable projects 2009-2011

A cause de ce qui vient d'être constaté ci-dessus, le « large bande » est désormais une priorité nationale:

En 2010, quelque 82 pays⁶ du monde, de l'Afghanistan aux Etats-Unis, en passant par l'Australie, le Malawi, le Chili et la Slovénie, ont adopté une stratégie nationale en matière de large bande ou prévoyaient de le faire ;

Les politiques et les programmes nationaux dans le domaine du large bande sont clairement axés sur les avantages qu'offre la construction d'une infrastructure large bande dans les pays pour fournir des services publics en ligne, par exemple des services de cybersanté, de cyberéducation et d'administration publique en ligne ;

Plus de 40 pays font désormais figurer le large bande dans leur définition de l'accès/du service universel - et dans certains pays, l'accès large bande est devenu un droit.



Figure 11 : Le large bande est désormais une priorité nationale

L'exploitation, l'usage intensif des TIC, facteurs-clé de succès pour la coordination et le contrôle des activités, permet de constituer un réseau d'entreprises indépendantes réparties dans le monde qui coopèrent le temps de la réalisation d'un projet ou d'un produit, la rendant ainsi rapidement adaptable aux changements des marchés et des environnements, et aujourd'hui en plus avec les caractéristiques du **cloud** énumérées plus haut : *un libre service à la demande, un ensemble de ressources accessibles en réseau, la mise en commun de ressources éclatées, un accès rapide et élastique à ces ressources, enfin une facturation possible à l'usage*. Chaque entreprise partie prenante, de préférence petite ou moyenne, spécialisée, emploie les meilleures compétences dans son domaine, participe à une étape de la valeur ajoutée et partage ressources, coûts et compétences au sein d'un réseau sans hiérarchie

où les décisions sont décentralisées;

- deux formes d'entreprises virtuelles se distinguent, **celles de conception orientées vers la**

⁶ Numéro d'ITU Statshot sont tirés de la base de données UIT des indicateurs de télécommunication/TIC dans le monde et de la base de données UIT sur la réglementation des télécommunications dans le monde.

découverte d'une solution scientifique et celles de production orientées vers la satisfaction du marché;

- deux formes de coopération virtuelles se détachent, l'une **intra-entreprise représentée par les équipes virtuelles**, et l'autre **interentreprises par l'entreprise virtuelle**.

-2.3- Une biocénose virtuelle réglementée à la mondialisation ou Système proie prédateur?

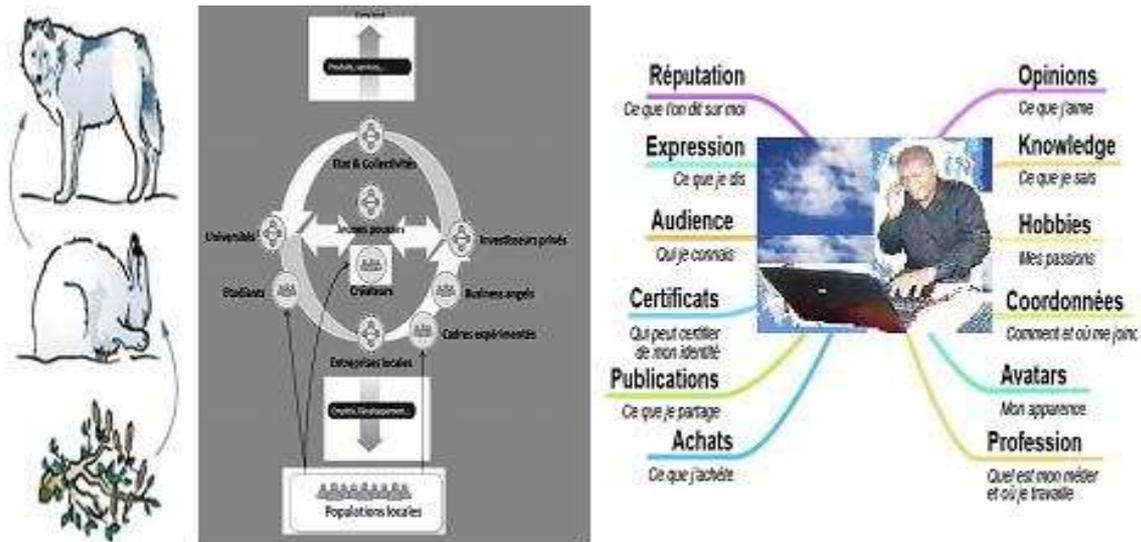


Figure 12 : Ecosystème numérique

Dans l'écosystème numérique, une **biocénose** (ou **biocœnose**) est l'ensemble des êtres vivants ou des populations (automates, mouchards, robots, systèmes multi-agents...) coexistent dans l'espace défini biotope virtuel).

Un biotope et sa biocénose associée sont en interactions constantes; c'est le cas des concepteurs, des réalisateurs, exploitants et utilisateurs du monde des télécommunications et du nuage qui constituent l'écosystème numérique. Les limites spatiales et temporelles d'une biocénose virtuelle sont celles des populations homogènes qu'elles décrivent dans le monde numérique.



Figure 13 : Biocénose virtuelle, le monde numérique

Dans l'avenir, les populations du monde numérique d'une manière générale seront segmentées en population de biotopes suivants les maillons de chaînes que constituent le nuage : le biotope souterrain ou de sécurité, le biotope utilisateur fixe, le biotope utilisateur mobile et itinérant... suivant que le monde virtuel intelligent, de la photonique du Qu-bit fera elle-même place à un monde virtuel imaginaire...

En ce moment, un changement de population correspond à un changement de biocénose, observé sur un pas de temps suffisant.

Dans ce biotope virtuel comme dans le biotope animal et végétal, le cadre d'étude au niveau est non pas au niveau de l'individu, mais de l'ensemble des individus.



Figure 14 : Biotope virtuel

Du coup les produits présentés dans le monde du cloud s'apparentent soit à de la consommation d'un certain type soit à des appâts sur lesquels les structures de données sont élaborées comme solutions aux populations. L'implémentation du déplacement est fait, de la consommation d'une entité par une autre. Des ajouts de capteurs permettent aux proies et aux

prédateurs de voir les contenus des biens et référentiels...La fusion de nos identités personnelles, l'appropriation ou l'assimilation à une culture de notre choix par des procédures de fait imposées du système global et finalement l'appartenance à cette nouvelle société, celle de l'information et de la communication...



En attendant la lumière du virtuel, c'est-à-dire de bonnes règles régissant la constitution des espaces virtuels, de sécurités, on est vraiment dans une jungle nuagique...

Figure 15 : Identité personnelle dans le cloud

-2.4-Problématique sur quelques environnements institutionnels actuels en Afrique et dans le monde sur les télécommunications

-2.4-1 Le cas du Cameroun-

-2.4.1-1 Quelques données sur l'évolution de la Téléphonie au Cameroun:

Tableau 1: Evolution du parc des abonnés entre 2000 et 2010

| Année | Nombre de prepaid | Nombre de postpaid | Parc d'abonnés | Taux de pénétration (%) | Taux de croissance des abonnés (%) |
|-------|-------------------|--------------------|----------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1999 | 0 | 5 261 | 5 261 | 0,03 | - |
| 2000 | 84 827 | 19 657 | 104 484 | 0,66 | 1886,01 |
| 2001 | 395 972 | 16 283 | 412 488 | 2,62 | 294,79 |
| 2002 | 671 922 | 29 585 | 701 507 | 4,33 | 70,07 |
| 2003 | 1 040 571 | 36 380 | 1 076 951 | 6,47 | 53,52 |
| 2004 | 1 490 114 | 36 348 | 1 537 000 | 8,97 | 42,72 |
| 2005 | 2 081 233 | 59 025 | 2 140 248 | 12,15 | 39,25 |
| 2006 | 3 060 230 | 75 470 | 3 135 700 | 18,45 | 46,51 |
| 2007 | 4 474 768 | 60 823 | 4 535 991 | 26,68 | 44,66 |
| 2008 | 6 096 685 | 68 208 | 6 164 893 | 31,78 | 35,9 |
| 2009 | 7 931 475 | 72 645 | 8 004 120 | 41,26 | 29,8 |
| 2010 | 9 017 332 | 158 824 | 9176156 | 47,55 | 12,77 |

Source : Données statistiques ART 2011

Il ressort du tableau ci-dessus que :

le nombre d'abonnés au téléphone est passé de 5 261 au 31 décembre 1999 à 9176156 au 31 décembre 2010;

le taux de pénétration de la téléphonie est passé de 0,035 % en décembre 1999 à 47,55 % en décembre 2010 ;

en 2010, le parc des abonnés mobiles est constitué de 9017332 abonnés prépayés sur un parc total de 9176156 abonnés, soit 98,26 % de ce parc total ;

Le tableau ci-dessous renseigne sur l'évolution des revenus et trafic cumulés des opérateurs de téléphonie mobile de l'année 2000/2001 à l'année 2010.

Tableau 2: Évolution du chiffre d'affaires et du volume de trafic dans les mobiles entre 2000 et 2010

| Années | Chiffre d'affaires (en millions de F.CFA) | Taux de croissance en (%) | Trafic (en millions de minutes) | Taux de croissance en (%) |
|-----------|---|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 2000/2001 | 33 101 | - | 165 | - |
| 2001/2002 | 72 415 | 183,97 | 486 | 194,55 |
| 2003 | 159 261 | 69,43 | 902 | 85,63 |
| 2004 | 195 496 | 22,75 | 1 139 | 26,18 |
| 2005 | 221 804 | 13,46 | 1416 | 24,37 |
| 2006 | 247 787 | 17,51 | 1918 | 35,39 |
| 2007 | 295 170 | 13,25 | 2639 | 37,59 |
| 2008 | 312 379 | 5,83 | 3 510 | 33,00 |
| 2009 | 335 045 | 7,26 | 4 099 | 16,78 |
| 2010 | 353 025 | 5,09 | - | - |

Source : Données statistiques ART 2011

-2.4.1-2 L'Internet au Cameroun :

Le Cameroun connaît une croissance plus ou moins soutenue du marché de l'Internet depuis la libéralisation du secteur des télécommunications en 1998. Les services Internet les plus courants sur le marché sont le Web, l'hébergement des sites, la messagerie, les forums et la téléphonie IP. Les accès des utilisateurs s'effectuent via le Réseau Téléphonique Public Commuté (RTPC) pour le bas débit, et par liaison radioélectrique (CDMA, WIMAX), liaison spécialisée filaire (ADSL, RNIS), fibre optique et par VSAT pour le haut débit. Tous ces

services sont offerts au public grâce à une soixantaine d'ISP/ASP déclarés parmi lesquels l'opérateur historique CAMTEL et les filiales Internet des opérateurs mobiles.

En 2007 par exemple, le chiffre d'affaires réalisé par les fournisseurs d'accès et de service Internet s'élevait à plus de 6 559 313 601 francs CFA. Depuis cette date, le Cameroun connaît de plus en plus, une prolifération des cybercentres dans ses grandes métropoles, la création des centres multimédia dans certains lycées d'enseignement secondaire, une utilisation croissante des ordinateurs dans les services de l'administration publique camerounaise et dans les divers secteurs de production à travers le pays. Ces usages de l'Internet traduisent ainsi une appropriation progressive des TIC par les Camerounais.

L'on note en outre que si dans des régions de l'Ouest, du Centre (Yaoundé exclu) et du Littoral (Douala exclu), il n'existe pas de différences significatives entre la proportion des hommes abonnés et celle des femmes abonnées. Au niveau des régions du Nord et du Nord-Ouest, cette différence est respectivement de près de 16 et 9 points en faveur des hommes.

Tableau 3: Proportion d'abonnés par quelques régions du Cameroun selon le sexe

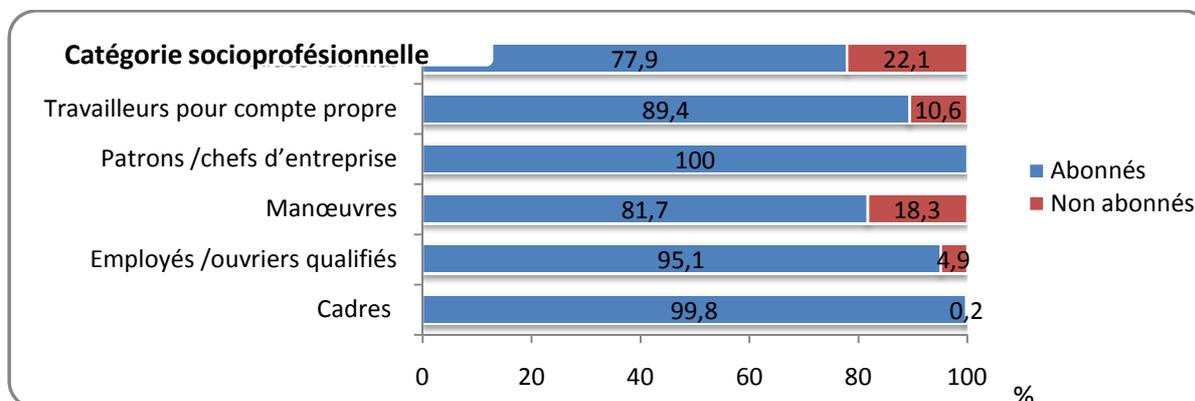
| Région | Sexe | | Ensemble |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Masculin | Féminin | |
| Douala | 87,7 | 83,3 | 85,3 |
| Yaoundé | 80,2 | 77,2 | 78,6 |
| Centre hors Yaoundé | 68 | 65,5 | 66,7 |
| Est | 61,3 | 65,7 | 63,3 |
| Littoral hors Douala | 68,1 | 67 | 67,5 |
| Nord | 56,6 | 40,7 | 48,6 |
| Nord-Ouest | 76,3 | 67,6 | 71,9 |
| Ouest | 67,5 | 65,5 | 66,5 |
| Total | 78,2 | 74,4 | 76,2 |

Source : Enquête d'impact du faible coût des communications nocturne, ART-Minpostel 2010/2011

Il faut noter que ce tableau ne concerne pas les régions de l'Extrême nord avec pour capitale (Maroua), l'Adamaoua (avec pour capitale Ngaoundéré), le Sud-Ouest (avec pour capitale Buea). Lorsqu'on s'intéresse à la catégorie socioprofessionnelle, il apparaît que globalement, 90,5% des personnes actives occupées sont abonnées de la téléphonie mobile. La catégorie socioprofessionnelle dans laquelle on retrouve le plus d'abonnés est celle des

patrons, suivie des cadres. C'est parmi les aides familiaux qu'on retrouve la plus faible proportion d'abonnés.

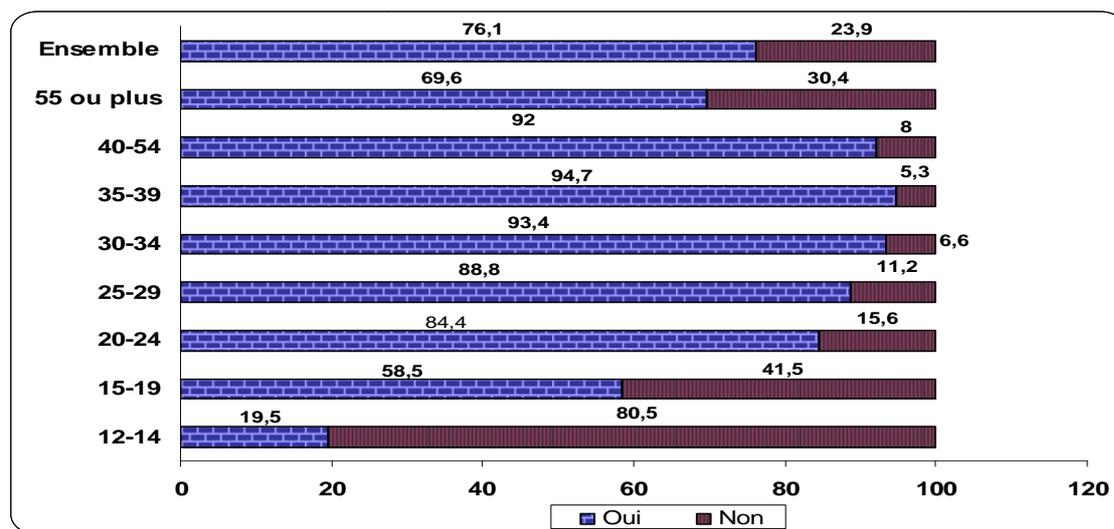
Graphique 1: Répartition des abonnés selon la catégorie socioprofessionnelle (en %)



Source : Enquête d'impact du faible coût des communications nocturne, ART-Minpostel 2010/2011

L'analyse suivant les tranches d'âges montre que, jusqu'à l'âge de 39 ans, la proportion des abonnés croît avec l'âge. En effet, si entre 12 et 14 ans, seulement 19,5% des individus sont des clients d'au moins un opérateur de téléphonie mobile, entre 35 et 39 ans, ils représentent 94,7% de la population de cette tranche d'âge.

Graphique 2: Répartition des abonnés de la téléphonie mobile selon la tranche d'âge (en %)



Source : Enquête d'impact du faible coût des communications nocturne, ART-Minpostel 2010/2011

La technologie et les techniques sont en constante mutation. De sorte que téléphonie (avec ou sans fil), télévision, Internet, radiodiffusion et autres services semblent ne plus faire qu'un. Il s'ensuit une multitude de nouveaux matériels convergents et de nouveaux types opérateurs. Et surtout, une baisse des coûts. Le lit du cloud est dressé, l'écosystème numérique des consommateurs en âge, genre, et groupe socio-professionnel s'accroît. Ceci dit les SaaS et PaaS sont activés au Cameroun, mais peut on rester longtemps sans réellement en faire une évaluation des présences, actions et mettre des lumières et pierres de recommandations ?

Qui donc des services de 3e génération (3G) à l'instar de l'Umts et de pré-4 ceux dit de 4e génération comme le Wimax ? L'heure serait à la mise sur pied des textes réglementaires au vu des trois lois promulguées en décembre 2010 sur:

-Les communications Electroniques ;

-Le commerce Electronique ;

-La cybersécurité

Une nouvelle politique envisageant l'octroi de licences multiservices est envisagée. Une porte ouverte aux opérateurs de téléphonie mobile qui lorgnent d'autres services tels que la télévision, la radio, la banque mobile etc...

La nouvelle loi sur les communications électroniques institue deux régimes, celui de l'autorisation et celui de la déclaration, une comptabilité analytique chez les opérateurs, créer un comité interministériel et un secrétariat technique pour l'attribution des bandes de fréquences. La mise en place de système de sécurité pour les terminaux n'est pas en reste, de même que la publication des seuils maxima d'exposition aux rayonnements électromagnétiques.

En juin 2011, microsoft lance le cloud computing au Cameroun :

Ce système qui, selon Hennie Loubser, directeur régional de Microsoft Afrique de l'Ouest, Est, du Centre, et de l'Océan indien, permettra aux entreprises africaines, de la plus petite start-up aux grandes entreprises, de déployer automatiquement des capacités de productivité

dont leurs employés ont besoin afin d'innover et d'atteindre des clients où qu'ils se trouvent dans le monde, est une approche qui permet à chacun de disposer des paramètres techniques et des ressources en commun, tout en travaillant ensemble simultanément.

«Certaines personnes ont comparé le Cloud Computing à la façon dont une compagnie des Eaux distribue son approvisionnement à partir des rivières, des puits et de réservoirs.

Cela signifie que le Cloud met à la disposition des utilisateurs, les informations dont ils ont besoin quelque soit le lieu ou le moment.

-2.4-2 Problématiques du cloud liées aux télécommunications et aux environnements institutionnels; état de quelques pays francophones, anglophones et du maghreb d'Afrique

7

Tableau 4: STATISTIQUES SUR LES USAGES D' INTERNET POUR L' AFRIQUE
(STATISTIQUES DES POPULATIONS SUR LES USAGES D' INTERNET POUR L' AFRIQUE)

| STATISTIQUES DES POPULATIONS SUR LES USAGES D' INTERNET POUR L' AFRIQUE | | | | | | |
|--|-------------------------------|------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| REGION AFRICAINE | Population (2011 Est.) | Pop. % du monde | Utilisateurs Internet, Dernières données | Pénétration (% Population) | Mondial des utilisateurs % | Abonnés Facebook |
| Total pour l'Afrique | 1,037,524,058 | 15.0 % | 118,848,060 | 11.5 % | 5.6 % | 30,665,460 |
| Reste du monde | 5,892,531,096 | 85.0 % | 1,991,917,750 | 33.8 % | 94.4 % | 680,063,260 |
| Monde TOTAL | 6,930,055,154 | 100.0 % | 2,110,765,810 | 30.5 % | 100.0 % | 710,728,720 |

⁷ The Internet usage numbers come mainly from data published by WWW , ITU, Internetworldstats.com. Copyright © 2011, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide.

Graphique 3: Pénétration de l'Internet en Afrique au 31 mars 2011



Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats1.htm
118,609,620 estimated Internet users in Africa for March 31, 2011
Copyright © 2011, Miniwatts Marketing Group

Tableau 5: Statistiques sur les usages d'Internet pour l'Afrique 2011

| STATISTIQUES SUR LES USAGES D' INTERNET POUR L' AFRIQUE ⁸ | | | | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------|------------------------|------------------|
| AFRIQUE | Population (2011 Est.) | Utilisateur Internet Dec/2000 | Utilisateur Internet Dernières données | Pénétration (% Population) | Utilisateurs % Afrique | Abonnés Facebook |
| Algérie | 34,994,937 | 50,000 | 4,700,000 | 13.4 % | 4.0 % | 2,293,560 |
| Angola | 13,338,541 | 30,000 | 607,400 | 4.6 % | 0.5 % | 233,280 |
| Bénin | 9,325,032 | 15,000 | 200,000 | 2.1 % | 0.2 % | 104,060 |
| Botswana | 2,065,398 | 15,000 | 121,600 | 5.9 % | 0.1 % | 121,600 |
| Burkina Faso | 16,751,455 | 10,000 | 178,200 | 1.1 % | 0.2 % | 74,960 |
| Burundi | 10,216,190 | 3,000 | 157,800 | 1.5 % | 0.1 % | 24,900 |
| Cameroun | 19,711,291 | 20,000 | 750,000 | 3.8 % | 0.6 % | 388,840 |
| Cap Vert | 516,100 | 8,000 | 150,000 | 29.1 % | 0.1 % | 64,460 |
| Rép. Centrafricaine | 4,950,027 | 1,500 | 94,440 | 1.9 % | 0.1 % | 94,440 |
| Tchad | 10,758,945 | 1,000 | 187,800 | 1.7 % | 0.2 % | 20,800 |
| Comores (îles) | 794,683 | 1,500 | 24,300 | 3.1 % | 0.0 % | 10,860 |
| Congo | 4,243,929 | 500 | 245,200 | 5.8 % | 0.2 % | 64,700 |
| Congo, Dem. Rep. | 71,712,867 | 500 | 696,520 | 1.0 % | 0.6 % | 696,520 |
| Cote d'Ivoire | 21,504,162 | 40,000 | 968,000 | 4.5 % | 0.8 % | n/a |
| Djibouti | 757,074 | 1,400 | 58,700 | 7.8 % | 0.0 % | 58,700 |
| Egypte | 82,079,636 | 450,000 | 20,136,000 | 24.5 % | 16.9 % | 7,295,240 |

⁸ The Internet usage numbers come mainly from data published by WWW, ITU, Internetworldstats.com. Copyright © 2011, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide.

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----------|-------------------|--------|--------|-----------|
| Guinée Equatoriale | 668,225 | 500 | 14,400 | 2.2 % | 0.0 % | 10,840 |
| Eritrée | 5,939,484 | 5,000 | 250,000 | 4.2 % | 0.2 % | 17,400 |
| Ethiopie | 90,873,739 | 10,000 | 447,300 | 0.5 % | 0.4 % | 323,400 |
| Gabon | 1,576,665 | 15,000 | 98,800 | 6.3 % | 0.1 % | 72,420 |
| Gambie | 1,797,860 | 4,000 | 130,100 | 7.2 % | 0.1 % | 70,240 |
| Ghana | 24,791,073 | 30,000 | 1,297,000 | 5.2 % | 1.1 % | 999,600 |
| Guinée | 10,601,009 | 8,000 | 95,000 | 0.9 % | 0.1 % | 33,420 |
| Guinée-Bissau | 1,596,677 | 1,500 | 37,100 | 2.3 % | 0.0 % | n/a |
| Kenya | 41,070,934 | 200,000 | 3,995,500 | 9.7 % | 3.4 % | 1,115,940 |
| Lesotho | 1,924,886 | 4,000 | 76,800 | 4.0 % | 0.1 % | 19,380 |
| Liberia | 3,786,764 | 500 | 20,000 | 0.5 % | 0.0 % | n/a |
| Libye | 6,597,960 | 10,000 | 353,900 | 5.4 % | 0.3 % | 52,860 |
| Madagascar | 21,926,221 | 30,000 | 320,000 | 1.5 % | 0.3 % | 176,520 |
| Malawi | 15,879,252 | 15,000 | 716,400 | 4.5 % | 0.6 % | 82,720 |
| Mali | 14,159,904 | 18,800 | 250,000 | 1.8 % | 0.2 % | 110,840 |
| Mauritanie | 3,281,634 | 5,000 | 75,000 | 2.3 % | 0.1 % | 74,880 |
| Maurice (île) | 1,303,717 | 87,000 | 290,000 | 22.2 % | 0.2 % | 271,900 |
| Mayotte (FR) | 209,530 | n/a | 10,620 | 5.1 % | 0.0 % | 9,080 |
| Moroc | 31,968,361 | 100,000 | 13,213,000 | 41.3 % | 11.1 % | 3,596,320 |
| Mozambique | 22,948,858 | 30,000 | 613,600 | 2.7 % | 0.5 % | 127,740 |
| Namibie | 2,147,585 | 30,000 | 127,500 | 5.9 % | 0.1 % | 119,600 |
| Niger | 16,468,886 | 5,000 | 115,900 | 0.7 % | 0.1 % | 30,600 |
| Nigeria | 155,215,573 | 200,000 | 43,982,200 | 28.3 % | 37.0 % | 3,377,300 |
| Réunion (FR) | 834,261 | 130,000 | 300,000 | 36.0 % | 0.3 % | 154,220 |
| Rwanda | 11,370,425 | 5,000 | 450,000 | 4.0 % | 0.4 % | 90,260 |
| Saint Helene (UK) | 7,700 | n/a | 900 | 11.7 % | 0.0 % | n/a |
| Sao Tome & Principe | 179,506 | 6,500 | 26,700 | 14.9 % | 0.0 % | 2,020 |
| Sénégal | 12,643,799 | 40,000 | 923,000 | 7.3 % | 0.8 % | 556,340 |
| Seychelles | 89,188 | 6,000 | 33,900 | 38.0 % | 0.0 % | 17,640 |
| Sierra Leone | 5,363,669 | 5,000 | 40,480 | 0.8 % | 0.0 % | 40,480 |
| Somalie | 9,925,640 | 200 | 106,000 | 1.1 % | 0.1 % | 24,080 |
| Afrique du Sud | 49,004,031 | 2,400,000 | 6,800,000 | 13.9 % | 5.7 % | 4,095,280 |
| Soudan | 45,047,502 | 30,000 | 4,200,000 | 9.3 % | 3.5 % | n/a |

| | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|------------------|--------------------|---------------|----------------|-------------------|
| Swaziland | 1,370,424 | 10,000 | 90,000 | 6.6 % | 0.1 % | 29,900 |
| Tanzanie | 42,746,620 | 115,000 | 676,000 | 1.6 % | 0.6 % | 319,440 |
| Togo | 6,771,993 | 100,000 | 356,300 | 5.3 % | 0.3 % | 51,440 |
| Tunisie | 10,629,186 | 100,000 | 3,600,000 | 33.9 % | 3.0 % | 2,602,640 |
| Ouganda | 34,612,250 | 40,000 | 3,200,000 | 9.2 % | 2.7 % | 304,100 |
| Sahara occidental | 507,160 | n/a | n/a | n/a | 0.0 % | n/a |
| Zambie | 13,881,336 | 20,000 | 816,700 | 5.9 % | 0.7 % | 137,700 |
| Zimbabwe | 12,084,304 | 50,000 | 1,422,000 | 11.8 % | 1.2 % | n/a |
| TOTAL AFRIQUE | 1,037,524,058 | 4,514,400 | 118,848,060 | 11.5 % | 100.0 % | 30,665,460 |

Jusqu'au premier trimestre de 2011, l'Afrique (11,4%) reste encore loin derrière le taux de pénétration mondial(33,2%) des populations sur les usages d'Internet. Bien que d'une manière globale, il y'a augmentation des usages dans tous les pays, il y'a lieu de se demander si ce n'est pas l'indisponibilité ou le retard de la collecte des données statistiques qui fait défaut au niveau local ! Le nombre impressionnant de 118 848 060 d'utilisateurs signifie qu'un impact est existant et qu'il faut l'évaluer, les réseaux sociaux ne sont pas en reste, l'un des plus populaire « Facebook » donne le reflet d'une action active du Cloud créée par l'habitué et suscite l'envie grandissant de s'y approprier donnant l'appétit de consommer les produits et service au gré de ne pas couler la salive en cas de manque comme le chien de Pavlov.

-2.4.2-1 Les cas du Kenya, du Nigeria, le Rwanda et de l'Afrique du Sud:

Kenya

Le développement de l'infrastructure des réseaux de télécommunications au Kenya a été relativement rapide. Depuis 1981, la capacité du pays en matière de communications téléphoniques a augmenté en moyenne de 15 % par an, passant de 112 861 lignes en 1981 à environ 400 000 en 2001.

La télédensité est d'environ 0,16 lignes fixes pour cent habitants en milieu rural, et de 4 lignes fixes pour cent habitants en milieu urbain. En termes de pénétration du marché, environ 4,2% des ménages du pays disposent d'une ligne téléphonique. Ce taux varie énormément : il est de

0,1 % dans les zones reculées, contre 27,7 % pour la ville de Nairobi. La plupart des téléphones disponibles dans les zones urbaines concernent des bureaux et non des ménages.

Nigeria

Le secteur des télécommunications a enregistré 18 milliards de dollars d'investissements en 8 ans.

Les investissements dans le secteur des télécommunications Nigeria auraient atteint près de 18 milliards de dollars au cours des huit dernières années, d'après les chiffres publiés par la direction générale de la Commission nationale des communications (NCC). Rappelons que le nombre de lignes téléphoniques a atteint 68 millions en 2009, contre quelques centaines de milliers en 2001.

Le Nigéria vient en tête des dix pays africains où l'on dénombre le plus grand nombre d'internautes (10 millions). Ceci n'est pas surprenant quand l'on sait que le Nigéria est l'un des plus grands et des plus dynamiques marchés de télécommunications en Afrique. Dans ce pays où la demande d'accès à Internet Haut débit est sans cesse croissante, les opérateurs de télécommunication et les fournisseurs de services fixes et mobiles réfléchissent déjà à des mesures de diversification et d'élargissement de leurs offres. Tout ceci devrait permettre une croissance encore plus rapide du marché d'ici 2010. La Chine s'est d'ailleurs lancée à la conquête du marché africain des télécommunications en plaçant en orbite le 14 Mai 2007 un satellite pour le compte du Nigéria.

Le Rwanda

Le Rwanda se lance dans le cloud à travers la santé et la recherche en expertise informatique:



Figure 16 : Call center Rwanda

Une concrétisation de l'Alliance entre le Rwanda et l'élite américaine est organisée malgré son taux de pénétration de 4%, pour former sa prochaine génération d'experts informatiques

parce que ce pays unique fonde son développement accéléré sur **l'économie de la connaissance**.

L'une des illustrations de cette vision et mise en œuvre d'alliance est l'équipement en fibre optique (2500 km) qui permet de relier entre elles et à l'international toutes les institutions éducatives du pays, le système de santé et les entités gouvernementales.

Le Rwanda attache beaucoup d'intérêts à l' « e-santé », informatique médicale et télémédecine et accueille dans ce cadre d'important forums pour se hisser comme la Silicon-Valley d'Afrique.

Afrique du Sud

Le Continent africain est en train de rattraper son retard en matière de télécommunications à travers un point d'encrage fort : L'Afrique du Sud (49,4 M d'habitants)⁹ occupe l'une des premières places du continent Africain en matière de télécommunications avec, début 2010, 4,5 M de lignes fixes, 51 M d'abonnés mobiles, et 5,3 M d'utilisateurs internet. Premier trimestre 2011, 6,8 M d'utilisateurs internet. L'industrie des TIC en Afrique du Sud représente actuellement environ 6% du PIB du pays. Ce niveau devrait se maintenir jusqu'à 2013, pour une valeur estimée à 13,4 Mrds USD.

-2.4.2-2 Les cas du Sénégal, la côte d'Ivoire, et le Bénin:

La massification du cloud passe par l'enseignement en Afrique francophone des exemples de projets et forums sont légions :

Sukoolu est un projet visant à offrir une vie numérique aux établissements scolaires et universitaires de notre continent. Pour y arriver Sukoolu développera deux plateformes : La première sera un réseau social. Il a pour ambition d'être un réseau ouvert aux anciens(et nouveaux) élèves et étudiants d'établissements scolaires et universitaires à travers le monde. En Afrique, l'échantillon sera (Cameroun, Côte d'ivoire, Sénégal, Mali, Bénin, Gabon).

⁹ Source : Internet word stats-www.internetwordstats.com-juin 2008 copyright© 2008 Miniwatts Marketing Group

Le Sénégal

L'occasion de la 3e édition de l'IT Forum, organisée par le CIO Mag en collaboration avec les clubs de directeurs des systèmes informatiques (Dsi) du Sénégal et de la Côte d'Ivoire, a permis de débattre des questions liées à la cybercriminalité et au Cloud Computing «l'Afrique ne représente que 2 % du commerce mondial, mais près de 10% de la cybercriminalité ». Ce désastre coûte plus de mille milliards de dollars chaque année et risque à la longue de miner l'économie et menace même la sécurité de nos nations.

Les intervenants dans ce forum ont soutenu que « les entreprises sont conscientes que la mise en oeuvre d'infrastructures en mode Cloud Computing aura un impact significatif sur l'organisation du département informatique et nécessitera l'adoption de nouveaux outils et de nouvelles pratiques d'administration ».

L'adoption du code des télécommunications et la mise en place du premier incubateur sénégalais ou pépinière des entreprises du secteur des Tics sont autant d'éléments qui montrent la volonté du Sénégal de promouvoir ces technologies.

La Côte d'Ivoire

C'est par la presse que la Côte d'Ivoire passe son initiation au Cloud:

Le 17 juin 2011, le cloud computing ou informatique dématérialisée a été enseignée aux journalistes ivoiriens. C'est une initiative de Microsoft Afrique de l'Ouest, de l'Est et du Centre qui a concerné une trentaine de professionnels des médias issus autant de la presse écrite et audiovisuelle que de la presse en ligne.

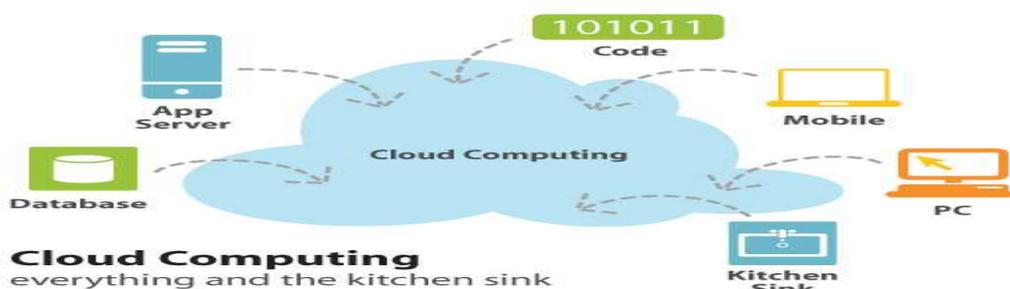


Figure 17 : Le cloud computing ou informatique dématérialisée

Gratuit, l'enseignement a été dispensé par le responsable de l'écosystème à Microsoft Côte d'Ivoire, Kambou Sié. Pour Microsoft, il est normal que les journalistes ivoiriens puissent comprendre et s'appropriier les nouvelles technologies, notamment le cloud.

Après avoir défini le cloud et expliqué son origine, le formateur en a montré les différents usages, notamment pour la presse. Le cloud peut permettre ainsi à une entreprise de presse d'obtenir une application, basée sur le Web et qui soit capable de satisfaire aux exigences de sa rédaction ; et ce, sans que les journalistes s'encombrent de procédures compliquées qu'impliquent l'installation, le déploiement ou la maintenance de l'outil par un spécialiste en informatique.

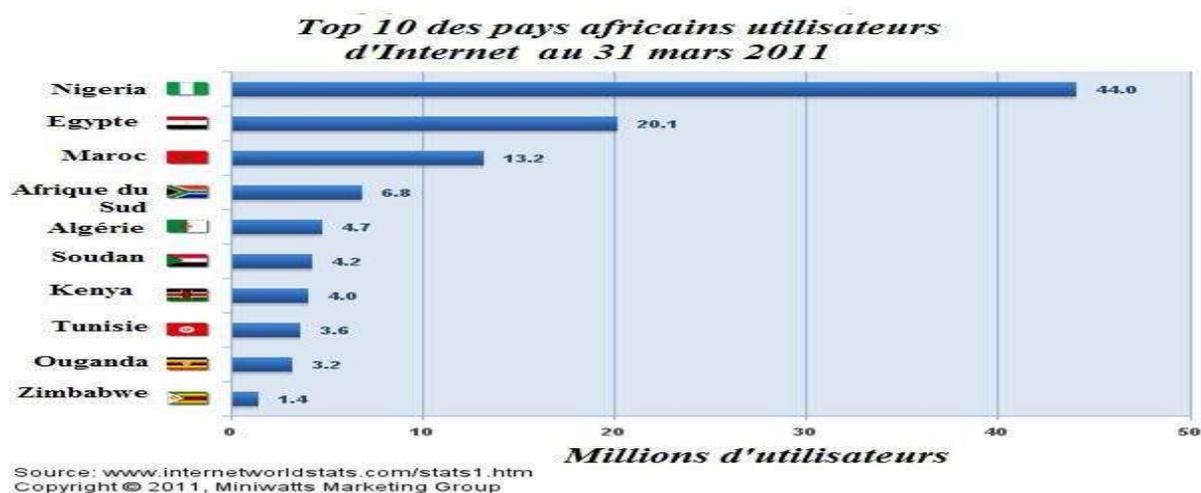
Le Bénin

Est dans la furie de la mise en place des sociétés devant accueillir et mettre en place le cloud computing, le développement des logiciels et les infrastructures sont en lisse.

-2.4.2-3 Le Maghreb:

L'Egypte, le Maroc, l'Algérie, et la Tunisie dominent le tableau de ce top 10, compte tenu certainement de l'existence dans ces pays d'équipements et d'infrastructures de télécommunication propices à la diffusion et au développement d'Internet.

Graphique 4: Top 10 des utilisateurs africains de l'Internet au 31 mars 2011



Le Zimbabwe et l'Ouganda (avec respectivement 1,4 et 3,2 millions d'Internaute) maintiennent leur position depuis près de deux ans dans le top 10 dans le classement au détriment des pays comme le Sénégal il y'a trois ans encore présent (qui a récemment adopté une loi nationale pour la Société de l'information) et l'Angola (où se développe la téléphonie mobile de 3ème génération de norme américaine plus performante que l'UMTS européen).

En Algérie

Le **cloud computing** veut passer par l'éducation avec Microsoft-Algérie

-Un projet est en discussion dont les contours ne sont pas encore définis par les deux parties mais dont la finalité est de permettre aux élèves et aux enseignants de disposer d'un outil et d'un contenu informatique adaptés au système scolaire en Algérie. Le projet pourrait être similaire à celui lancé au Portugal, il y a quelques années, permettant à 1,6 million d'enfants de bénéficier de micro portables, subventionnés par les pouvoirs publics avec la collaboration d'un opérateur de téléphonie.

En Tunisie :

C'est en décembre 2010 que microsoft Tunisie lance le cloud computing d'entreprise :

Lors d'une conférence de presse organisée à l'occasion des journées « Microsoft Open Door», l'événement spécifique qui réunit les experts de Microsoft, partenaires et clients avec les développeurs, les décideurs et les professionnels de l'informatique.

-En mai 2011, très récemment, IBM marque sa présence et dit vouloir démocratiser le Cloud en Tunisie :

Dans le contexte actuel, IBM Tunisie considère le Cloud Computing comme une opportunité pour les entreprises tunisiennes, notamment les jeunes entreprises en phase de lancement, qui en adoptant le Cloud, focaliseront davantage sur l'innovation et l'investissement dans le capital humain, en minimisant les investissements dans l'infrastructure.

Au Maroc

Storage Security Forum, qui s'est déroulé pour la 4ème fois au Hyatt Regency le 30 juin 2011 à Casablanca, s'est clôturé sur un constat: maintenant plusieurs sociétés commencent à offrir leur solution Cloud au Maroc parce que les entreprises Marocaines l'exigent surtout quand on parle des Cloud privés, de 'l'Infrastructure as a Service' (IaaS) comme OVH, ou du 'Software as a Service' (SaaS) comme Sage par exemple.

Ils ajoutent qu'Il n'y a aucune raison pour que les entrepreneurs marocains ne saisissent pas les intérêts économiques qui poussent leurs homologues américains ou européens à opter pour le Cloud Computing.

En Egypte

Le cloud computing se vulgarise avec le tsunami politique :

Après avoir balayé les business models économiques, Internet s'est attaqué, avec de nouveaux types de réseaux, aux modèles sociaux. Avec les révoltes en Tunisie et en Egypte, c'est le tour des modèles politiques. En Tunisie, le déclencheur a été l'immolation par le feu d'un jeune homme mais son geste serait passé inaperçu sans YouTube, Twitter, Facebook, ou les SMS. En Egypte, c'est grâce à Internet qu'une jeunesse éduquée mais sans espoir a pu entraîner toute la population dans un mouvement de protestation de masse contre un régime calcifié. En amont, Wikileaks, créant ou catalysant une conscience jusque là diffuse et impuissante.

En conclusion sur les utilisateurs de l'Internet en Afrique les possibilités de densification des données du cloud sont plutôt insulaires :

En se penchant sur l'indicateur du taux de pénétration et d'accès des TIC au sein des populations, on constate que des pays insulaires, pourtant géographiquement excentrés et enclavés, sont ceux qui connaissent des taux de pénétration assez élevés. C'est le cas notamment du Cap-Vert, des Seychelles (38,9%) et de l'Ile Maurice (26,7%). En effet, l'Ile Maurice a par exemple adopté une cyber-stratégie consistant à réduire ses coûts d'accès à la large bande internationale en introduisant des prix fixes pendant que la grande majorité des

pays Africains, le long du câble sous-marin SAT-3, continuent à souffrir des coûts inabordables des monopoles internationaux sur cette large bande.

-2.4-3 L'adaptation du cloud dans certains pays émergents et développés-

Tableau 6: STATISTIQUES SUR LES USAGES D'INTERNET L'Internet en gros nature suivant les continents¹⁰

| STATISTIQUES MONDIALES SUR LES USAGES D'INTERNET ET DES POPULATIONS AU 31 MARS 2011 | | | | | | |
|--|-------------------------|--|--|------------------------------------|--------------------------------|---|
| Régions Mondiales | Population (2011 Est.) | Utilisateurs Internet au 31 décembre, 2000 | Utilisateurs Internet, dernières données | Taux de pénétration (% Population) | Taux d'accroissement 2000-2011 | % des Utilisateurs de Région dans le monde d'après le Tableau |
| Afrique | 1,037,524,058 | 4,514,400 | 118,609,620 | 11.4 % | 2,527.4 % | 5.7 % |
| Asie | 3,879,740,877 | 114,304,000 | 922,329,554 | 23.8 % | 706.9 % | 44.0 % |
| Europe | 816,426,346 | 105,096,093 | 476,213,935 | 58.3 % | 353.1 % | 22.7 % |
| Moyen Orient | 216,258,843 | 3,284,800 | 68,553,666 | 31.7 % | 1,987.0 % | 3.3 % |
| Amérique du Nord | 347,394,870 | 108,096,800 | 272,066,000 | 78.3 % | 151.7 % | 13.0 % |
| Amérique Latine/Caraïbe | 597,283,165 | 18,068,919 | 215,939,400 | 36.2 % | 1,037.4 % | 10.3 % |
| Océanie/ Australie | 35,426,995 | 7,620,480 | 21,293,830 | 60.1 % | 179.4 % | 1.0 % |
| MONDE TOTAL | 6,930,055,154 | 360,985,492 | 2,095,006,005 | 30.2 % | 480.4 % | 100.0 % |

La Chine, l'Inde et le Brésil

Le XXI^e siècle sera celui de la Chine, de l'Inde et du Brésil. L'Asie à elle seule a presque la moitié des utilisateurs de l'Internet, ajoutée au Brésil, plus généralement l'Amérique du Sud, le taux mondial des utilisateurs est de (44% + 10,3%)=54,3%. Les nouveaux pays développés ont la pêche pour prendre en main la société mondiale de demain... tous les **XaaS**¹¹.

¹⁰ Internet Usage and World Population Statistics are for March 31, 2011. www.internetworldstats.com. Copyright © 2001 - 2011, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide.

¹¹ Software, Infrastructure, Platform, Process as a Service

Les points sur les évolutions prévisibles du Cloud Computing pour les dix prochaines années :

- Accès aux meilleures technologies mondiales, immédiatement, à égalité avec tous les autres pays.
- Absence d'investissements dans les infrastructures, et en particulier dans des centres de calcul. Connaissant les conditions climatiques de ces pays, la qualité incertaine de l'alimentation électrique, c'est un avantage majeur.
- Possibilité de réduire rapidement la *fracture numérique*, clef du développement dans ses pays.
- Déployer la version «éducation» de Google Apps, gratuite, est une opportunité extraordinaire pour toutes les écoles et universités africaines. Tout objet, y compris les téléphones portables, très présents dans ses pays, permet d'accéder à l'essentiel des outils nécessaires pour étudier efficacement.

Les cas de la France, du Royaume Uni, du Canada, et des Etats Unis d'Amérique

Selon le livre blanc issu des conférences du cycle prospective G9+, Juin 2009 et intitulé *Quel avenir pour les grandes industries TIC à l'horizon 2015* Pour cerner le potentiel de ce secteur sur le marché français, l'étude sur les TIC (*in* « Technologies clés 2015 »), réalisée par le Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie au cours de l'année 2010 se pose à

nouveau comme source de qualité incontournable sur le sujet.

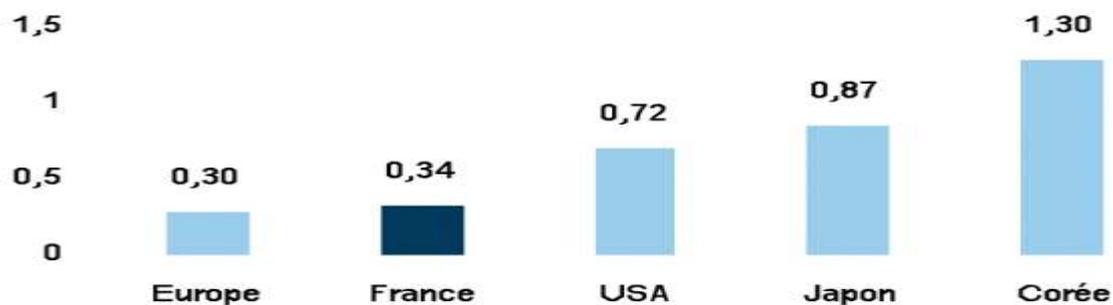
État des lieux :

Le poids de **la recherche & développement** dans les TIC en France représente **0,34% du PIB**. Il est légèrement plus élevé que dans le reste de l'Europe (0,30%) (voir graphique 5), mais il demeure largement inférieur à ceux des États-Unis, du Japon ou de Corée du Sud.

La France s'impose aussi, grâce au développement du **haut débit** sur son marché, dans le domaine des opérateurs et les équipements de télécommunications, avec des entreprises de renom international comme France Télécom, Alcatel-Lucent, Sagem, Thales... En 2009

malgré la crise, elle tenait le haut du palmarès dans la compétition mondiale, avec **30,5% de sa population utilisant le haut débit** (voir graphique 5).

Graphique 5: Taux de pénétration du haut débit en 2009 en % de la population



Source : The 2010 Report on R&D in ICT in the European Union

-3-Impact du cloud computing dans les composants du système, outils d'évaluation par la logique floue

En tant que responsable des Enquêtes et des Statistiques, nous avons constaté que des préoccupations au sein du public, des exploitants de réseaux, fournisseurs de service et des autorités gouvernementales s'accroissent sur la lenteur de l'accès aux plateformes fournies par les opérateurs de Téléphonie, le réseau Internet...

Et dans la crainte de voir le système des télécommunications tombé dans l'informel, parce qu'il y'a à réguler les signaux de transmissions modulés/démodulés et multiplexés et démultiplexés traités par la commutation par parquets, et donc les circuits virtuels qui sont transparents par rapport aux structures administratives non adaptées qui en sont encore à faire la séparation entre les télécommunications classiques, la présence des équipements terminaux multimédias faisant du multiplay, l'Internet, l'audiovisuel et les technologies numériques des procédures de la Poste qu'on qualifie aujourd'hui de commerce Electronique... et la qualité de service due à l'activité incontrôlée du cloud dans notre environnement...

Mais on sait tout de même que la présence du cloud enrichi l'environnement de son activité dense sur la vulgarisation des TIC , le traitement de l'information à distance, l'exploitation des logiciels, l'importation des plateformes, le service des infrastructures, l'interopérabilité des protocoles et procédures, et surtout le rapprochement virtuel des personnes et des communautés du monde. De même tout travail collaboratif est possible aujourd'hui sans l'être en présentiel, en dépit de l'éloignement géographique physique entre les membres, personnels et actifs d'une ou plusieurs organisations...

Nous prenons ici l'initiative de déterminer la théorie qui devra évaluer les impacts de ces écosystèmes numériques (du Cloud Computing) qui pénètrent dans l'environnement de nos systèmes d'informations et même dans la gestion de nos vies et de tenter de donner des outils d'évaluation de leur importance à l'aide d'une méthode conçue complète et systématique.

Voici les principales artères de notre étude:

*-3.1- Détermination des critères de l'étude d'impact du cloud dans l'environnement des
Télécommunications en Afrique*

Nous définissons les principales composantes de l'environnement des Télécommunications légalisé(*i*), les composantes du cloud computing(*j*) et les interactions entre celles-ci et celles-là (*ij*) au moyen d'une analyse des textes de lois, de réglementation, de régulations actuelles, et des caractéristiques des cahiers de charge des opérateurs de Télécommunications et sur la base des propositions et des solutions du cloud qui surplombent notre environnement.

Nous introduisons les principales composantes de l'environnement des Télécommunications légalisé et les solutions du cloud dans une matrice d'interactions binaire, afin de mettre en évidence les rapports directs. Ainsi, les interactions (*ij*) sont représentées soit par un 0 (absence), soit par un 1 (présence) dans chaque case de la matrice;

Deux séries de critères servent à évaluer l'importance de chaque interaction dans la matrice : les **critères de base** et les **critères supplémentaires** (Bojórquez-Tapia *etal.*, 1998);

les critères de base utilisés pour définir une interaction (impact potentiel) sont les suivants :

importance (*m*), ou degré;

étendue géographique, spatial, et virtuelle (*e*);

durée (*d*);

les critères supplémentaires sont :

synergie ou interactions de degré supérieur entre les impacts (*s*);

présence d'effets cumulatifs (*p*);

controverse entourant l'interaction (*c*) entre les groupes d'intérêt (grand public, autorités gouvernementales, régulateurs, opérateurs de téléphonie, exploitants de réseaux et fournisseurs de service de télécommunications, industries, groupes des défenseurs des consommateurs, etc...)

Chacun des six critères est mesuré au moyen d'une échelle ordinale correspondant à des énoncés sur l'incidence d'une activité du cloud computing(j) sur une composante environnementale des Télécommunications légalisées(i). L'importance relative de chaque critère est évaluée au moyen d'énoncés classés sur une échelle de 0 à 10; les valeurs possibles sont les suivantes : nulle (0), nulle à faible (1), très faible (2), faible (3), faible à modérée (4), très modérée (5), modérée(6), modérée à grande (7), grande (8), très grande (9) et extrêmement grande (10) (Bojórquez-Tapia *et al.*, 1998). Lorsqu'il existe une incertitude sur la valeur d'un critère, on attribue la côte d'évaluation la plus élevée à l'interaction, de manière à réduire les possibilités de sous-estimation de l'impact (principe de précaution) et, donc, réduire au maximum les risques (Crowfoot *et al.*, 1990).

On modifie de temps à autre les pondérations des critères, afin de tester la sensibilité des mesures de l'importance aux divers jugements.

On combine les critères au moyen des équations décrites dans (Bojórquez-Tapia *etal.* 1998), en tenant compte de l'efficacité prévue des mesures d'atténuation déterminées (t_{ij}), laquelle efficacité est mesurée sur une échelle ordinale allant de zéro à dix.

L'indice des impacts de base et l'indice des impacts supplémentaires sont calculés au moyen des formules suivantes:

$$(2) \quad b_{ij} = \frac{(m_{ij} + e_{ij} + d_{ij}) \cdot f_{ij}}{3 \times 10}$$

$$(3) \quad z_{ij} = \frac{(s_{ij} + p_{ij} + c_{ij}) \cdot f_{ij}}{3 \times 10}$$

où b_{ij} est l'indice des impacts de base; z_{ij} , l'indice des impacts supplémentaires; m_{ij} , l'indice de l'importance; e_{ij} , l'indice de l'étendue géographique, spatiale, et virtuelle; d_{ij} , l'indice de la

durée; s_{ij} , l'indice des effets synergiques; p_{ij} , l'indice de présence des effets cumulatifs; c_{ij} , l'indice de controverse de l'interaction entre les groupes d'intérêt (grand public, autorités gouvernementales, régulateurs, opérateurs de téléphonie, exploitants de réseaux et fournisseurs de service de télécommunications, industries, groupes des défenseurs des consommateurs, etc.); i , la composante de l'environnement des Télécommunications; j , l'activité du cloud; et f_{ij} , l'indice de l'efficacité de la mesure d'atténuation. Les intervalles des valeurs des deux indices d'impact sont $0 = b_{ij} = 1$ et $0 = z_{ij} = 1$ respectivement.

L'indice de l'efficacité de la mesure d'atténuation, f_{ij} , est défini :

$$(4) \quad f_{ij} = 1 - \frac{t_{ij}}{10}$$

où t_{ij} représente l'efficacité de la mesure d'atténuation de l'impact de l'activité du cloud computing (j) la composante de l'environnement des Télécommunications (i). Moins la mesure d'atténuation est efficace, plus la valeur est basse; cette valeur varie de 0 à 10. L'intervalle de variation de l'indice f_{ij} est $0 = f_{ij} = 1$.

-3.2- L'impact du cloud et ses valeurs

Les évaluations d'impact sont souvent caractérisées par un degré d'incertitude élevé et un niveau de compréhension très insuffisant. C'est pourquoi l'évaluation de l'importance des impacts nécessite invariablement l'intégration de jugements subjectifs, incohérents et contradictoires de la part des parties intéressées (Bojórquez-Tapia *et al.* en cours de révision).

La logique floue, ou logique des ensembles flous, est une technique mathématique qui sert à représenter des phénomènes complexes ou incertains. Les chiffres obtenus avec cette méthode sont exacts et la méthode proprement dite n'est pas une méthode floue ou imprécise.

La logique des ensembles flous servira à combiner les indices définis ci-dessus, afin d'évaluer de façon rigoureuse et formelle l'importance des impacts du cloud computing.

Les systèmes de logique classique ou les systèmes binaires ne reconnaissent que deux valeurs possibles, par exemple **oui/non**, **un/zéro** et **vrai/faux**. C'est ce qu'on appelle des **valeurs précises**. En logique floue, un élément n'appartient pas nécessairement à un ensemble donné ou il n'en est pas non plus nécessairement exclu. L' **ensemble flou** est une fonction qui définit le degré d'appartenance d'un élément à un ensemble (valeur d'appartenance). Ce peut être n'importe quelle valeur entre zéro et un. Un élément qui appartient totalement à un ensemble donné reçoit la valeur un, tandis qu'un élément qui n'est lié d'aucune manière à un ensemble donné reçoit une valeur d'appartenance de zéro.

l'ensemble flou (Bojadziev *et al.*,1995), peut être défini comme suit :

$$(5) \quad A = \left\{ \left(x, \mu_A(x) \right) \right\}, \quad \forall x \in A, \mu_A(x) \in [0,1]$$

où $\mu_A(x)$ est la valeur d'appartenance de l'élément (x) dans l'ensemble flou (A).

La fuzzification ou quantification floue sert à déterminer les fonctions d'appartenance des variables linguistiques qui devront être appréciées sur les critères définis et l'impact du cloud, le qualifiant parfois par les adjectifs et adverbes « faible », « extrêmement ». La fuzzification est une méthode qui sert à exprimer numériquement des concepts linguistiques simples (Bojórquez-Tapia).

Ces fonctions, qui décrivent le comportement des ensembles, possèdent différentes formes (en triangle, en parabole, en trapèze, etc.). La forme de la fonction d'appartenance dépend du problème à résoudre, des changements dans le comportement du système, et des descriptions que nous faisons. On peut définir un nombre illimité de ces fonctions pour n'importe quel système, étant donné le large éventail de jugements formulés possibles et le caractère subjectif de certaines catégories d'informations. on emploie souvent les fonctions d'appartenance (Ni-Bi Chang *etal.* 2001), de forme triangulaire pour décrire les systèmes d'incertitudes.

Pour les besoins de l'analyse par logique floue, on a classé les variables linguistiques de l'indice des impacts de base (b_{ij}) et de l'indice des impacts supplémentaires (z_{ij}) en six catégories :

$b_{ij}, z_{ij} = \{NF(\text{nul à faible}), TF (\text{très faible}), F (\text{faible}), S (\text{sensible}), TS (\text{très sensible}), ETS (\text{extrêmement très sensible}) \}$

Les intervalles des valeurs des ensembles flous b_{ij} et z_{ij} (graphique 6) ont été définis comme suit :

$$NF = \{ 0 = x = 3/12 \}$$

$$TF = \{ 1/12 = x = 5/12 \}$$

$$F = \{ 3/12 = x = 7/12 \}$$

$$S = \{ 5/12 = x = 9/12 \}$$

$$TS = \{ 7/12 = x = 11/12 \}$$

$$ETS = \{ 9/12 = x = 1 \}$$

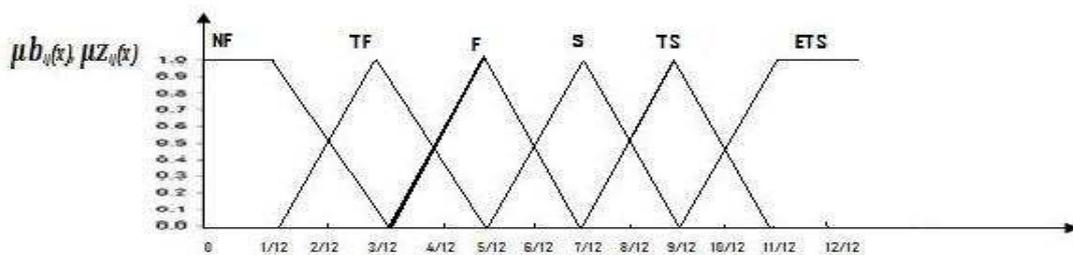
Mathématiquement, les six variables linguistiques de l'impact (NF, TF, F, S, TS, ETS) correspondent aux ensembles flous suivants :

$$(6) \quad B_{ij}, z_{ij} = \left\{ \begin{array}{l} \{(x, \mu_{NF}(X) \mid x \in NF, \mu_{NF}(X) \in [0,1])\} \\ \{(x, \mu_{TF}(X) \mid x \in TF, \mu_{TF}(X) \in [0,1])\} \\ \{(x, \mu_F(X) \mid x \in F, \mu_F(X) \in [0,1])\} \\ \{(x, \mu_S(X) \mid x \in S, \mu_S(X) \in [0,1])\} \\ \{(x, \mu_{TS}(X) \mid x \in TS, \mu_{TS}(X) \in [0,1])\} \\ \{(x, \mu_{ETS}(X) \mid x \in ETS, \mu_{ETS}(X) \in [0,1])\} \end{array} \right\}$$

Les fonctions d'appartenance utilisées pour cette analyse sont définies comme des fonctions triangulaires et trapézoïdales (graphique 6). Les première et dernière du (graphique 6). fonctions du (NF et ETS) sont trapézoïdales. Donc, selon le principe de précaution, la valeur

d'appartenance maximale (1) pour ces deux fonctions est associée aux valeurs de l'indice allant de 0 à 1/12 pour NF et aux valeurs allant de 11/12 à 1 pour ETS. En ce qui concerne les fonctions triangulaires, TF, F, S, TS, la valeur d'appartenance maximale est représentée aux points 3/12, 5/12, 7/12 et 9/12 respectivement. Les valeurs extrêmes des fonctions d'appartenance TF, F, S, et TS sont, respectivement, (1/12, 5/12), (3/12, 7/12), (5/12, 9/12) et (7/12, 11/12). Ces limites ont été définies en fonction des observations antérieures sur les impacts étudiés et à cause de l'intérêt d'utiliser des fonctions linéaires simples. Néanmoins, on peut représenter des fonctions d'appartenance par différentes formes géométriques.

Graphique 6: Fonctions d'appartenance triangulaires et trapézoïdales



$\mu_{b_{ij}}(x)$, $\mu_{z_{ij}}(x)$ représentent la valeur d'appartenance de l'élément x dans les ensembles flous pour b_{ij} et z_{ij} ; b_{ij} et z_{ij} sont, respectivement, l'indice des impacts de base et l'indice des impacts supplémentaires; et NF, TF, F, S, TS et ETS désignent les variables linguistiques des ensembles flous pour b_{ij} et z_{ij} .

Les fonctions d'appartenance sont des équations linéaires simples ($ax + b$) qui forment des triangles. Les fonctions du (graphique 6) peuvent être représentées par les expressions mathématiques suivantes (Bojórquez-Tapia et al. en cours de révision)

(7) $\mu_{NF}(x), \mu_{TF}(x) =$

$$\left. \begin{array}{l} \mu_{NF}(X) = \begin{cases} 1 & \text{pour } 0 = x = 1/12 \\ -6x + 3/2 & \text{pour } 1/12 = x = 3/12 \end{cases} \\ \mu_{TF}(X) = \begin{cases} 6x - 1/2 & \text{Pour } 1/12 = x = 3/12 \\ -6x + 5/2 & \text{Pour } 3/12 = x = 5/12 \end{cases} \\ \mu_F(X) = \begin{cases} 6x - 3/2 & \text{Pour } 3/12 = x = 5/12 \\ -6x + 7/2 & \text{Pour } 5/12 = x = 7/12 \end{cases} \\ \mu_S(X) = \begin{cases} 6x - 5/2 & \text{Pour } 5/12 = x = 7/12 \\ -6x + 9/2 & \text{Pour } 7/12 = x = 9/12 \end{cases} \\ \mu_{TS}(X) = \begin{cases} 6x - 7/2 & \text{Pour } 7/12 = x = 9/12 \\ -6x + 11/2 & \text{Pour } 9/12 = x = 11/12 \end{cases} \\ \mu_{ETS}(X) = \begin{cases} 6x - 9/2 & \text{Pour } 9/12 = x = 11/12 \\ 1 & \text{Pour } 11/12 = x = 1 \end{cases} \end{array} \right\}$$

On calcule les valeurs d'appartenance pour b_{ij} et z_{ij} en introduisant les valeurs de x respectives dans l'équation appropriée. Supposons par exemple que nous ayons évalués les critères utilisés pour déterminer l'importance d'une interaction donnée; les résultats sont les suivants : $m_{ij} = 5$, $e_{ij} = 6$, $d_{ij} = 2$, $s_{ij} = 7$, $p_{ij} = 4$, $c_{ij} = 8$ et $t_{ij} = 5$. On obtient ainsi les valeurs d'indice $b_{ij} = 0,08$ et $z_{ij} = 0,13$. On utilise ensuite ces valeurs dans l'analyse par logique floue en les introduisant dans les fonctions d'appartenance. Les valeurs d'appartenance calculées pour l'indice des impacts de base sont suivant les ensembles de l'étape (7), $b_{ij} = 0,22 \in [1/12, 3/12]$ donc avec 2 fonctions $\mu_{TFb_{ij}}(x) = -6x + 3/2 \Rightarrow \mu_{TFb_{ij}}(0,22)=0,18$, $\mu_{TFb_{ij}}(x) = 6x - 1/2 \Rightarrow \mu_{TFb_{ij}}(0,22)= 0,82$ et celles aussi calculées pour l'indice des impacts supplémentaires sont suivant les ensembles de l'étape (7), $z_{ij} = 0,32 \in [3/12, 5/12]$ avec 2 fonctions $\mu_{TFz_{ij}}(x) = -6x + 5/2 = -0,28 \Rightarrow \mu_{TFz_{ij}}(0,32) = 0,58$ et $\mu_{Fz_{ij}}(x) = 6x - 3/2 \Rightarrow \mu_{Fz_{ij}}(0,32) = 0,42$.

-3.3- La perception de l'impact du cloud computing

L'étape suivante de l'analyse consiste à appliquer des règles d'inférence, ou règles d'interaction. Ces règles, qui sont le produit des variables linguistiques, définissent les rapports entre les ensembles flous. Elles ont pour objet d'établir une conclusion, ou une conséquence, par rapport à un problème donné. Dans le cas présent, nous nous intéressons à des indices d'impact. Le tableau 7 montre les rapports entre les variables b_{ij} et z_{ij} ; c'est ce qu'on appelle une « table de décision » (Bojadziev et al., 1995). Les interactions entre l'indice des impacts de base (b_{ij}) et l'indice des impacts supplémentaires (z_{ij}) constituent un sous-ensemble flou définitif, désigné comme l'indice d'impact flou (I_{ij}).

Tableau 7 : Table de décision pour l'indice d'impact flou

| | | Index z_{ij} | | | | | |
|----------------|------------|----------------|------------|---------|---------|------------|-------------|
| | | μ_{NF} | μ_{TF} | μ_F | μ_S | μ_{TS} | μ_{ETS} |
| Index b_{ij} | I_{ij} | | | | | | |
| | μ_{NF} | NF | TF | F | S | TS | ETS |
| | μ_{TF} | TF | TF | F | S | TS | ETS |
| | μ_F | F | F | F | S | TS | ETS |
| | μ_S | S | S | S | S | TS | ETS |
| | μ_{TS} | TS | TS | TS | TS | TS | ETS |
| μ_{ETS} | ETS | ETS | ETS | ETS | ETS | ETS | |

Les six valeurs d'interaction observées sont représentées par l'expression

$$(8) \quad \mu(x)_{bz} \approx \mu(x)_b \wedge \mu(x)_z = \min(\mu(x)_b, \mu(x)_z)$$

où $\mu(x)_{bz}$ est la valeur floue correspondant à l'intersection de la ligne (b), pour l'indice des impacts de base, et de la colonne (z), pour l'indice des impacts supplémentaires, dans le tableau de décision (tableau 7), et $\mu(x)_b$ et $\mu(x)_z$ sont les valeurs d'appartenance pour b_{ij} et z_{ij} respectivement. L'application des règles d'inférence et l'interaction des valeurs d'appartenance pour les deux types d'indice sont représentées à l'étape 6.

L'analyse par logique floue permet d'utiliser des informations objectives pour calculer des valeurs souples qui traduisent approximativement la réalité d'un « problème », en l'occurrence l'importance des effets sur l'espace des télécommunications. La logique floue nous aide à mieux analyser les différences de conceptions qui sont à l'origine des représentations contradictoires des divers intervenants et à mieux évaluer comment la modification des hypothèses concernant l'efficacité des mesures d'atténuation peut influencer sur l'importance des impacts.

Voici donc ci-dessus étudiées et mises en recherche nos contributions sur les théories des composantes du cloud et de notre environnement habituel des télécommunications en éléments d'évaluation de l'impact que l'on peut se faire pour tirer profit au maximum des résultats d'une enquête pour ce phénomène peu connu et complexe qu'est le cloud computing en vue des précises de décisions sur sa réglementation, sa régulation ou le contrôle de son opérabilité dans les pays africains. Nous pensons qu'ayant balisé les théories qui peuvent prétendre proposer des recommandations en vue de fournir les éléments d'adaptation du cloud en Afrique, une analyse sur la production orientée des effets du cloud s'impose, question de scruter les possibilités d'impacts spécifiques des applications logiciels, des infrastructures, des plateformes et des processus.

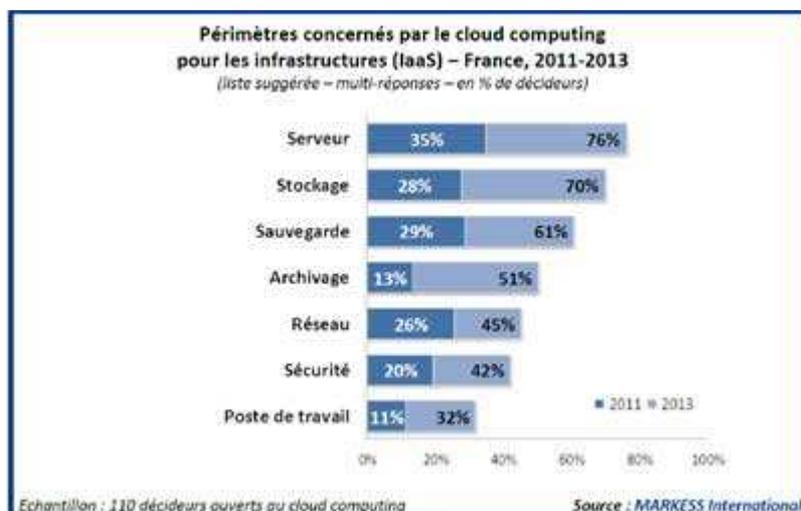
-4-Contributions à une adaptation de l'Afrique au cloud computing ou système opérant de l'organisation

4.1-Adaptation aux concepts décisionnels, fonctionnels et opérationnels de l'Organisation de production orientée pour la satisfaction des marchés

Enjeux et intérêts du cloud computing pour des PME

(9) Fonction du cloud en entreprise : F-entreprise(x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7)=
F-entreprise(serveur, stockage, sauvegarde, archivage, réseau, sécurité, poste de travail)

Graphique 7 : périmètres concernés par le cloud pour IaaS-France 2011-2013



@-1. Rendre les données accessibles

Le principe de base du cloud computing est donc de déporter le stockage et le traitement des données en ligne, dans des espaces sécurisés. Partant de là, les données que l'on stocke en ligne deviennent, sous couvert de disposer des autorisations nécessaires, accessibles et ce quelque soit l'endroit où l'on se trouve. Voilà un des premiers points fort du cloud computing : il s'agit de rendre la donnée accessible à tout moment, en tout lieu. En tant que professionnel, se détacher alors de contingences matérielles pouvant avoir un impact sur votre efficacité puisque plus une panne sur les ordinateurs de votre entreprise n'affectera la disponibilité des données stockées par ce biais; vous n'êtes plus non plus dépendant du fait d'être connecté ou non à votre réseau interne.

Par ailleurs, en fonction des services utilisés, vous pourrez même être en mesure d'accéder à vos données sur des terminaux divers et variés : votre ordinateur de bureau certes, mais également votre téléphone portable, votre iPad ou tout autre support vous permettant de vous connecter à internet ;

Un enjeu évident lié à cette pratique est la sécurisation des données stockées en ligne. Les prestataires vous proposant de telles solutions font appel à des techniques de stockage et de sécurisation complexes pour offrir le plus de garanties possibles. Aujourd'hui, vous ne prenez pas plus de risque à les stocker de cette manière là qu'à les avoir sur votre ordinateur qui peut être victime d'un vol, d'une panne, d'un incendie, que vous pouvez perdre ;

@-2. Collaborer

Une deuxième dimension à prendre en considération lorsque l'on évoque le cloud computing, est la dimension de collaboration. Dans la mesure où les données, les fichiers que nous traitons ne sont plus sur notre ordinateur dont seul nous avons l'accès, mais sur internet, réseau accessible à tous, vous allez pouvoir délivrer des autorisations d'accès à tel ou tel de vos collaborateurs. Les possibilités offertes en termes de gestion des droits accordés varient d'un service à l'autre, mais l'idée reste la même : permettre à plusieurs personnes de collaborer sur une même version des documents ou des données plutôt que de créer des copies de fichier qu'il faudra mettre en commun régulièrement, voire pire, qui ne seront finalement que des fragments d'une information dispersée.

En procédant de la sorte, vous gagnerez alors un temps précieux, vous optimiserez la communication entre vos collaborateurs, et vous vous assurerez du fait que vos données soient à jour ;

@-3. Ne plus devoir mettre à jour des logiciels

Cet aspect de gestion des versions des logiciels est une vraie épine que le cloud computing vous retire du pied. En effet, jusqu'à maintenant vous aviez des logiciels que vous étiez obligé d'installer un à un sur tous les ordinateurs de votre société. Dans le cas du cloud computing, vous faites appel à un service en ligne qui, tout comme les logiciels que vous aviez l'habitude d'utiliser, se dote de nouvelles fonctionnalités, mais sans que cela ne requiert d'action de votre part !

C'est bien là toute la différence. Vous n'avez plus rien à installer, vous n'avez plus de mise à jour à effectuer. Vous utilisez un site internet, qui se dote régulièrement de nouvelles fonctionnalités.

Ces services, qui sont en fait des logiciels accessibles depuis Internet, font l'objet d'une dénomination générique : SaaS, pour Software as a Service déjà évoquer plus haut. Ce qui se cache derrière ce terme est bien l'idée d'utiliser un logiciel mais sous la forme d'un service en ligne. On parle également de webservice.

Voilà probablement deux autres termes que vous serez amenés à relire à l'avenir ;

@-4. Essayer sans risque

Par ailleurs, le coût lié à l'achat et à la mise à jour de vos logiciels disparaît pour être remplacé, dans la majeure partie des cas, par un abonnement annuel ou mensuel à un service. Le prix varie d'un service à l'autre. Le nombre de personne pouvant utiliser le service grâce à un abonnement unique également. Mais au global, vous n'avez plus à prendre le risque d'acheter une licence logicielle coûteuse pour un produit qui ne répondra peut-être pas à votre besoin.

Qui plus est, vous pouvez bien souvent essayer gratuitement pendant quelques jours ou semaines, et résilier quand bon vous semble.

Vous bénéficiez donc d'une plus grande souplesse dans le choix de vos outils.

- 4.2- La forme d'organisation régulation orientée pour le contrôle, protection des opérateurs, défense des consommateurs, règlement des litiges.

- 4.2-1 Outils d'audits de sécurités de réseaux, Outils de contrôle de trafic-

Le concept d'audit des systèmes d'informations, apparu au cours des années 1970, a pour but d'évaluer la mise en conformité des processus et méthodes de l'entreprise avec un ensemble de règles en vigueur (fiscales, juridiques, technologiques...)

Lorsque l'entreprise ou le régulateur décide ou est contrainte de réaliser un audit, elle est alors amenée à se poser des questions sur la façon de le mener à bien et d'appréhender avec le plus d'objectivité possible les résultats des investigations opérées. Les conseils suivants non exhaustifs permettent de s'y préparer.

Le développement des services de cloud computing, l'informatique dématérialisée, pose notamment la question de la protection des données personnelles.

Le « cloud » permet de se dispenser de la location ou de l'achat de serveurs informatiques, un navigateur web suffisant à accéder aux services informatiques souhaités (logiciel, plate-forme ou infrastructure). Il concerne des services aussi divers que la messagerie, la comptabilité, les mailings, le management des ventes, les outils CRM... Toutefois, un service fourni à une telle échelle ne va pas sans risques, dans la mesure où il entraîne une perte de contrôle du client sur ses données et applications, lesquelles pourront être amenées à migrer, à un niveau régional, voire international et ce, en l'absence de législation spécifique.



Figure 18 : Le cloud computing et la protection des données personnelles

La protection des données personnelles

Les services proposés par le fournisseur d'informatique dématérialisée ou «Cloud Provider» incluent nécessairement le traitement de données personnelles dans un cadre régional, voire international. Il est donc essentiel que le client définisse le régime de protection des données personnelles qui lui sera applicable. Ces données peuvent concerner tant les salariés que les clients, fournisseurs, partenaires ou patients...

Outils de mesure d'utilisation des services :

Enfin, afin que l'utilisation de services de cloud computing demeure financièrement attractive, il conviendra pour ces entreprises d'être particulièrement vigilantes quand au **choix des outils de mesure** de consommation des services de cloud computing.

De plus, la mise en place de services de cloud computing peut parfois s'avérer onéreuse. Il existe en effet des risques financiers liés aux **outils de contrôle** mis en place pour l'évaluation de la consommation des services (et de la facturation correspondante). Il conviendra ainsi d'être particulièrement vigilant au regard des **outils de mesure d'utilisation des services** (unité de mesure du stockage, de la bande passante, des ressources informatiques utilisées, du nombre d'utilisateurs actifs, etc.) ce afin que la mise en place de service de cloud computing demeure contrôlable et avantageuse pour l'entreprise concernée.

Sécurité et sécurisation des données :

La mise en place de services de cloud computing comporte des risques au regard de la **sécurité et de sécurisation des données**. En effet, l'accès aux données et aux applications est réalisé entre le client et la multiplicité des serveurs distants. Ce risque se trouve donc amplifié par la mutualisation des serveurs et par la délocalisation de ceux-ci. L'accès aux services induira donc des **connexions sécurisées** et une **authentification** des utilisateurs. Se posera alors le problème de la gestion des identifiants et des responsabilités y relatives (accès non autorisé, perte ou vol d'identifiants, niveau d'habilitation, démission ou licenciement, etc.).

Perte de données :

Pour les mêmes raisons, il existe également un risque de **perte de données** qu'il conviendra de prendre en considération, d'évaluer et d'anticiper dans le cadre de **procédures de sauvegarde** adaptées (stockage dans des espaces privés, en local, en environnement public, etc...)

Confidentialité des données :

De même, la mise en place de services de cloud computing comporte également des risques au regard de la **confidentialité des données**. En effet, au vu du nombre de serveurs et de la délocalisation de ceux-ci, il existe un risque réel de fuite voire d'atteinte à **l'intégrité des données**.

Continuité de service :

Sur un plan purement pratique, il existe de même des risques au regard de la **continuité du service**. En effet, si les investissements en machines et en logiciels spécifiques peuvent permettre à une entreprise d'assurer un minimum l'avenir de son infrastructure informatique, le cloud computing peut comporter des risques au niveau de la **pérennité du fournisseur** de cloud computing, ce qu'il conviendra également d'anticiper et de contractualiser. La liberté

induïte par le cloud computing ne doit pas en effet aboutir à une dépendance totale de l'entreprise vis-à-vis du fournisseur de ce service.

Qualité de service :

En outre, la réalisation des services de cloud computing étant assurée par un prestataire externe, celle-ci comporte, comme pour tout projet externalisé, des risques au regard de la **qualité de service** obtenue, et de la **propriété et de l'intégrité des données et/ou applications** confiées, risques qu'il conviendra donc de prévoir contractuellement.

Données personnelles :

Enfin, la mise en place de services de cloud computing fait naître pour l'entreprise qui choisit de mettre en place de tels services, un certain nombre de risques au regard des **données personnelles** et des formalités imposées par la CNIL. Ces risques sont aggravés en cas de transfert de données hors de l'Union Européenne (UE). La rédaction de contrats de cloud computing devra donc également prendre en considération les problématiques liées aux données personnelles dans le respect des textes en vigueur.

-4.2-2 Cadre juridique-

Cloud Computing, aspects juridiques de l'informatique dans les nuages :

Déjà lancés par un certain nombre d'entreprises et de prestataires dont Amazon et Google, les services de cloud computing ou « informatique dans les nuages » pourraient bien révolutionner l'informatique des entreprises. Ce concept, apparu récemment et qui permet désormais d'externaliser l'utilisation de la mémoire ainsi que les capacités de calcul d'ordinateurs et de serveurs répartis dans le monde entier, permet en effet aux entreprises de disposer d'une formidable puissance informatique s'adaptant de surcroît à la demande. Mais si le cloud computing présente de nombreux avantages, comme toute nouvelle avancée technologique, celle-ci comporte également un certain nombre de risques dont il convient de se prémunir dans le cadre d'un contrat adapté.

. *En Europe.* La directive 95/46/CE du 24 octobre 1995 est directement applicable à défaut de transposition nationale. En France, la loi Informatique et Libertés (LIL) du 6 janvier 1978, mise en conformité avec la directive par la loi du 6 août 2004, encadre le traitement des données personnelles. Selon l'article 3 du texte, le responsable du traitement n'est pas la personne qui effectue le traitement, mais celle qui en détermine la nature et les «finalités». Dans le cadre du «Cloud Computing», le responsable du traitement est donc le client et l'organe de traitement, le «Cloud Provider». Pèsera sur le responsable du traitement la charge de recueillir le consentement de la personne après l'avoir dûment informée. L'article 5 soumet à la loi française les traitements de données à caractère personnel dont le responsable de traitement est établi sur le territoire français ou dont les moyens de traitement sont situés sur le territoire français, sauf lorsque le traitement consiste uniquement à faire transiter les données. A défaut, le client devra définir si la législation applicable est la législation d'un autre pays européen selon les mêmes conditions, la législation européenne à défaut de transposition dans le pays concerné, ou celle d'un pays tiers. Le «Cloud Provider» verra sa responsabilité engagée en cas d'illégalité du contenu, responsabilité partagée avec le client(2), ainsi qu'au niveau de la gestion des infrastructures physiques. Un audit pourra être prévu afin de vérifier la conformité dans la durée des engagements souscrits.

. *Hors Europe.* La protection des données personnelles dans des pays tiers implique la rédaction de clauses standardisées mettant à la charge du « Cloud Provider » des obligations en matière de protection des données personnelles semblables à celles qu'impose la directive. En toute hypothèse, il est utile de connaître le lieu d'implantation des serveurs et de prévoir, notamment pour les sauvegardes, une procédure d'anonymisation des données.

Dans le cadre des services de cloud computing, l'infrastructure du fournisseur est ainsi totalement autonome et déconnectée de celle du client, ce qui permet à ce dernier de s'affranchir de tout investissement préalable (homme ou machine). L'accès aux données et aux applications peut ainsi se faire à partir de n'importe quel périphérique connecté, le plus souvent au moyen d'un simple navigateur Internet.

4.2.2-1 Les catégories de cloud computing :

Plus précisément, il existe des **cloud computing publics** qui constituent des services partagés auxquels toute personne peut accéder à l'aide d'une connexion Internet et d'une carte de paiement, sur une base d'utilisation sans abonnement. Ce sont donc des infrastructures virtualisées que se partagent plusieurs utilisateurs. Elles sont facilement accessibles et gérées depuis un portail en self-service.

Les **clouds privés (ou d'entreprise)** tendent à reprendre le même modèle de distribution des cloud computing publics. Néanmoins, les cloud computing privés sont, à la différence des cloud computing publics, détenus et gérés de manière privée, l'accès pouvant être limité à une seule entreprise ou à une partie de celle-ci. Les cloud computing privés peuvent ainsi apparaître comme plus sûrs en termes de sécurité, de stabilité, de confidentialité et de persistance des données.

Existent également des cloud computing communautaires, voire hybrides.

Le cloud computing constitue donc globalement une **nouvelle forme d'informatique à la demande**, à géométrie variable, que l'on pourrait classer d'un point de vue juridique, au croisement des services d'externalisation et des services ASP et SaaS.

Les services d'**externalisation** (ou « outsourcing ») consistent en effet à confier la totalité d'une fonction ou d'un service à un prestataire externe spécialisé, pour une durée pluriannuelle. Il s'agit là de services complets accompagnés d'engagements particulièrement élaborés en termes de niveaux de services. Grâce à de tels contrats, le client peut s'exonérer des contraintes que la gestion et la maintenance d'un système informatique impliquent, et se concentrer sur son « cœur de métier », les prestations réalisées pouvant être très variées (assistance, maintenance, hébergement, etc.).

Les services « **ASP** » (pour « Application Service Provider »), que l'on peut traduire en français par « **FAH** » (pour « Fourniture d'Applications Hébergées »), dérivent des contrats d'outsourcing. D'origine américaine, les contrats ASP ont pu voir le jour grâce au développement d'Internet qui a donné la possibilité d'utiliser des applications informatiques à distance. Là est la véritable particularité des contrats ASP. En effet, dans les contrats

d'outsourcing « classiques », le client détient directement le droit d'usage sur les logiciels, et transfère les moyens matériels et/ou humains au prestataire. Dans les contrats ASP, le client ne fait que louer un droit d'accès et d'utilisation du système informatique auprès du prestataire, qui lui-même s'est fait concéder le droit d'usage par un éditeur. Le client dispose d'un accès à distance à des applications sur un serveur extérieur, ce qui le dispense d'acquiescer lui-même une infrastructure informatique, des licences d'utilisation de logiciels et de faire appel à différents prestataires pour faire fonctionner l'ensemble.

Les services **SaaS** (pour « Software As A Service ») sont quant à eux des dérivés des contrats ASP dont ils constituent une forme particulière plus aboutie et donc moins standardisée. L'offre SaaS, tout comme celle d'ASP, consiste en effet principalement à externaliser le système informatique du client, auquel celui-ci a accès à distance. La différence est qu'en mode SaaS, le client bénéficie d'une personnalisation des applications, auxquelles il a accès exclusivement par Internet. Ces applications sont offertes de façon mutualisée au profit d'autres entreprises, mais chacune peut en bénéficier sous forme personnalisée et parfaitement adaptée à ses besoins et aux programmes qu'elle utilise déjà.

S'inspirant de ces trois types de services, le cloud computing constitue donc un service mutualisé et virtualisé, dont le coût varie uniquement en fonction de l'utilisation effective, qu'il conviendra d'encadrer spécifiquement sur un plan juridique.

4.2.2-2 Quels sont les précautions juridiques nécessaires à la rédaction d'un contrat de cloud computing côté client :

Convention de niveau de services / SLA :

Pour pallier les risques précédemment évoqués, il conviendra d'un point de vue général de mettre en place, comme dans le cadre de tout projet d'externalisation, une **convention de niveau de service** permettant au client d'obtenir du prestataire une qualité de service convenue contractuellement. Cette convention, également appelée « **SLA** » (pour « **Service Level Agreement** ») pourra notamment traiter des **critères** attendus relatifs à la bande passante, tout l'intérêt du cloud computing disparaissant en cas de bande passante de mauvaise qualité. Par ailleurs, le SLA pourra également comporter des indications quant aux

attentes du client relativement à la réalisation des obligations du prestataire et notamment instaurer un système de **malus ou de pénalités** en cas de non respect du SLA.

Plan de réversibilité :

Par ailleurs, pour assurer une pérennité des services de cloud computing, il s'avère primordial de contractualiser un **plan de réversibilité** permettant d'assurer une transférabilité des services à d'autres prestataires.

-4.3- Vingt recommandations pour une meilleure adaptation à la réglementation et à la régulation des télécommunications liées au cloud computing

Aux dix commandements de Sanjay Kumar, vice-Président de la division Communication et Média chez Progress Software, nous ajoutons dix autres pour l'Afrique qui n'est pas dotée de grandes infrastructures, d'accès et de manque d'industries.

Les opérateurs devront adopter le cloud computing et les kits d'outils B/OSS pour augmenter leur part de marché.

Nous estimons que les opérateurs télécoms pourront de mieux en mieux prévoir les problèmes technologiques susceptibles d'affecter leurs clients et ainsi les résoudre avant même que ceux-ci s'en aperçoivent.

Le secteur des télécommunications est extrêmement concurrentiel et les opérateurs doivent mettre en œuvre tous les efforts possibles pour différencier leurs offres. La résolution des problèmes, avant même qu'ils ne se produisent, contribue fortement à satisfaire au mieux les clients. Les opérateurs mobiles devront renforcer les relations avec leurs clients, principalement en leur proposant des offres uniques visant à les attirer et à les fidéliser.

Les prévisions de Progress Software pour le secteur des télécommunications en 2011 :

@-1. Concernant les B/OSS, la « gestion du gestionnaire » sera la clé :
La gestion des systèmes traditionnels de support opérationnel et commercial (ou B/OSS pour *Business And Operational Support System*) requiert des solutions spécifiques. La plupart des opérateurs ont tellement investi dans leurs infrastructures B/OSS qu'ils ne peuvent pas facilement les remplacer et ont donc besoin d'une couche adaptée pour répondre aux demandes en temps réel et redynamiser leurs systèmes existants ;

@-2. Prévoir les problèmes avant même qu'ils ne soient identifiés :

Les opérateurs télécoms seront en mesure de prédire quand un problème potentiel affectera les clients et de le corriger avant qu'il ne se produise. La correction prédictive des problèmes, avant même que les clients ne s'en aperçoivent, deviendra un facteur clé dans la différenciation des opérateurs et l'amélioration du niveau de service client ;

@-3. Renforcer les programmes de fidélisation :

Les opérateurs mobiles, confrontés à des pressions concurrentielles croissantes, devront renforcer les relations avec leurs clients. Ils devront pour cela leur fournir des offres uniques et interactives afin de les fidéliser davantage, en analysant leurs emplacements, leurs types d'appels et leurs préférences et en proposant des services à forte valeur ajoutée pour personnaliser de façon unique l'expérience de chaque client ;

@-4. Diffusion du cloud computing :

A mesure que les opérateurs télécoms adopteront le cloud computing, ils devront assurer l'interopérabilité entre les environnements de type cloud et les autres. Des technologies avancées d'adaptation et de transformation des données leur seront nécessaires pour tirer pleinement parti des applications de type cloud ;

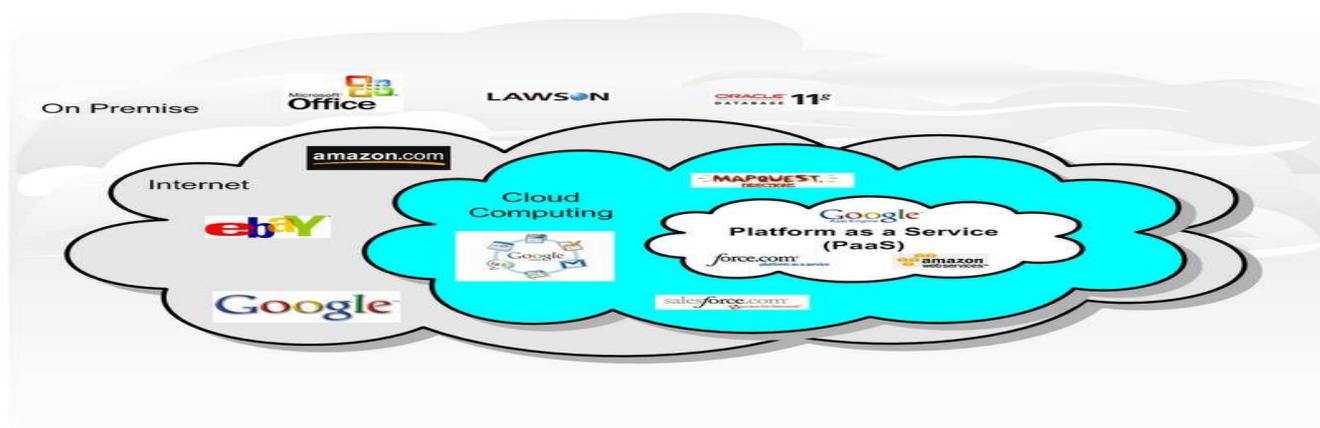


Figure 19 : Diffusion du cloud computing

@-5. Repousser les limites:

Il sera de plus en plus difficile pour les opérateurs de combler le fossé entre les attentes des clients en termes de souplesse et de vitesse, et les limites de l'infrastructure B/OSS existante. Cela stimulera la demande de nouveaux outils et utilitaires permettant aux opérateurs de répondre et de déployer plus rapidement de nouvelles solutions ;

@-6. Des packages de services :

Les opérateurs délaisseront l'approche en silo traditionnelle de leurs offres produits afin de fournir aux clients un package unique. Pour satisfaire au mieux les clients, un outil réactif est nécessaire pour offrir un point de réponse unique à tous les problèmes potentiels sur l'ensemble des silos et domaines ;

@-7. Evolution du contexte :

A mesure que les opérateurs mondiaux développeront leur coopération afin de partager leurs infrastructures, de nouveaux standards B2B seront nécessaires. Les standards incluant des spécifications d'interface seront rapidement conçus et adoptés par les opérateurs en 2011, par région ou via des partenariats mutuellement bénéfiques ;

@-8. Hégémonie des technologies mobiles :

L'accès mobile aux moyens de paiements, aux services bancaires et d'assurance, ainsi qu'aux divertissements, dominera de plus en plus les offres de téléphonie mobile et augmentera donc la nécessité du haut débit. Les packages proposés impliqueront un partenariat actif avec d'autres écosystèmes et exigeront une intégration poussée entre composants de solutions, profils clients et offres spécifiques au sein d'un écosystème complexe ;

@-9. Une visibilité totale :

L'externalisation inexorable des activités de base et des opérations informatiques obligera les opérateurs à réexaminer chaque aspect de la gestion de leurs logiciels B/OSS. Entre déploiements nouveaux et retraits de systèmes obsolètes, les opérateurs devront disposer d'une visibilité précise sur les processus assurés par des sites offshore afin de mieux évaluer l'efficacité de leurs partenaires externes dans l'expérience globale de leurs clients ;

@-10. De nouvelles offres de services :

Pour se distinguer encore davantage de la concurrence, les opérateurs télécoms amélioreront leurs offres de services destinées aux entreprises. Ils proposeront des services incluant des centres de données informatiques et autres solutions avancées, en plus des offres traditionnelles de services de télécommunication. Ils s'appuieront sur leur expertise interne dans la gestion des opérations réseau et informatiques afin de renforcer leurs offres de service et leurs relations avec les entreprises.

La croissance exponentielle du secteur des télécommunications dans le monde entier génère un contexte économique fortement concurrentiel. Les opérateurs devront adopter de nouvelles technologies, telles que le cloud computing et les kits d'outils B/OSS pour augmenter leur part de marché tout en maintenant des coûts faibles ;

@-11. Accès universel:

Permettre un accès universel des télécommunications aux communautés à moins de 5kms de distance ;

@-12. Espace d'informations, concepts du cloud et veille stratégique:

Ouvrir un espace d'information sur les concepts du cloud, et de veille stratégique en Afrique sur les télécommunications et les TIs pour s'arrimer rapidement et ne pas rester la traîne ;

@-13. Promotion de l'intelligence économique:

Promouvoir les échanges entre les acteurs qui s'intéressent à la convergence, le droit, l'économie, la veille concurrentielle, les réseaux, la stratégie des opérateurs et l'intelligence économique en télécommunications et TIC;

@-13.a-veille

L'activité de veille en entreprise consiste à étudier des informations stratégiques pour permettre d'anticiper les évolutions et les innovations. Internet (web et newsgroups) est la principale source d'information mais il faut aussi prendre en compte les médias : presse, télévision, radio et les manifestations : colloques, salons. Les collectent d'informations sur le web passent principalement par les sites d'information, les sites spécialisés, les moteurs de recherche, les blogs et leur flux RSS. La veille en entreprise a un spectre très large et concerne de multiples secteurs. On parle de veille juridique, veille concurrentielle, veille technologique, veille commerciale, sociale, fiscale, etc...

@-13.b-analyse

Les informations recueillies doivent être analysées, hiérarchisées et enregistrées. Elles peuvent être mesurées selon la méthode SWOT (forces, faiblesses, opportunité, menaces / Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) afin de déterminer les options stratégiques envisageables pour atteindre un objectif. Le diagnostic externe détermine les opportunités et les menaces. Le diagnostic interne détermine les forces et les faiblesses. Une solution plus moderne consiste à enregistrer cette information dans la base de Gestion des Connaissances KM du Système d'Information de l'entreprise ;

@-13.c-sécurisation des informations

La protection des actifs immatériels de l'entreprise est essentielle. Les informations sensibles et les savoirs-faire doivent être accessibles tout en restant confidentiels ;

@-13.d-influence, lobbying

L'étude du schéma de circulation de l'information et des réseaux d'influence permettent de diffuser l'information recueillie à point nommé, à la bonne personne, au bon moment et sous la forme la plus appropriée ;

@-13.e-mesure

Evaluer l'intérêt de l'information diffusée auprès des décideurs et des agents opérationnels permet d'affiner les objectifs de recherche et les stratégies ;

@-14. Suivi de l'évolution des communications électroniques:

Echanger et s'informer pour suivre l'évolution des communications électroniques qui sans cesse subissent la vitesse du changement sur les caractéristiques;

@-15. Institutions fortes de réglementation et de régulations:

Permettre d'avoir des institutions fortes de réglementation et de régulations pour ne pas tomber dans les travers de l'informel et de la contrefaçon;

@-16. Promotion des industries de Télécommunications:

Permettre une amorce et projeter à long termes des industries de Télécommunications adaptés aux réalités des variantes climatiques hautes températures, d'humidité et de zones enclavées;

@-17. Régulation technique orientée contrôle:

Dynamiser une régulation technique poussée orientée sur le contrôle de trafics, les ressources attribuées et assignées, l'audit de sécurité, la sécurité, la protection des opérateurs et la défense des consommateurs;

@-18. Textes législatifs, réglementaires et régulateurs sur le multiplay:

Des textes législatifs, réglementaires, et régulateurs à fonctions durables doivent être élaborés sur: le multiplay (Internet, téléphonie fixe/mobile/Wi-fi, Télévision, réseau Wi-fi partagés), en multiposte (plusieurs ordinateurs, plusieurs écrans TV, plusieurs lignes téléphoniques);

(10) Fonction-multiplay : $F\text{-mpy}(x1,x2,x3,x4)= F\text{-mpy}(\text{Internet, téléphonie fixe/mobile/Wi-Max, Télévision, réseau Wi-fi partagés})$;

(11) Fonction- multiposte: $F\text{-mpte}(x1,x2,x3,x4) = F\text{-mpte}(\text{plusieurs ordinateurs, plusieurs écrans TV, plusieurs lignes téléphoniques, plusieurs équipements terminaux})$

@-19. Le Commerce Electronique et la poste liées par les procédures:

Le commerce électronique a un volet procédural qui est justement le prolongement systémique et procédural du rôle de la poste classique: commande, avis d'arrivée, annonce et confirmation d'un colis expédié;

@-20. Le cadre juridique du Cloud Computing:

Le régime juridique du cloud computing devrait mettre l'accent sur le cadre juridique de la dématérialisation. Ainsi, sur la propriété d'abstraction sur la localisation des données sachant que le client devient dépendant de la qualité du réseau pour accéder à ce concept.

Les africains devront bénéficier de nouveaux droits et services concernant la téléphonie fixe et mobile et l'internet.

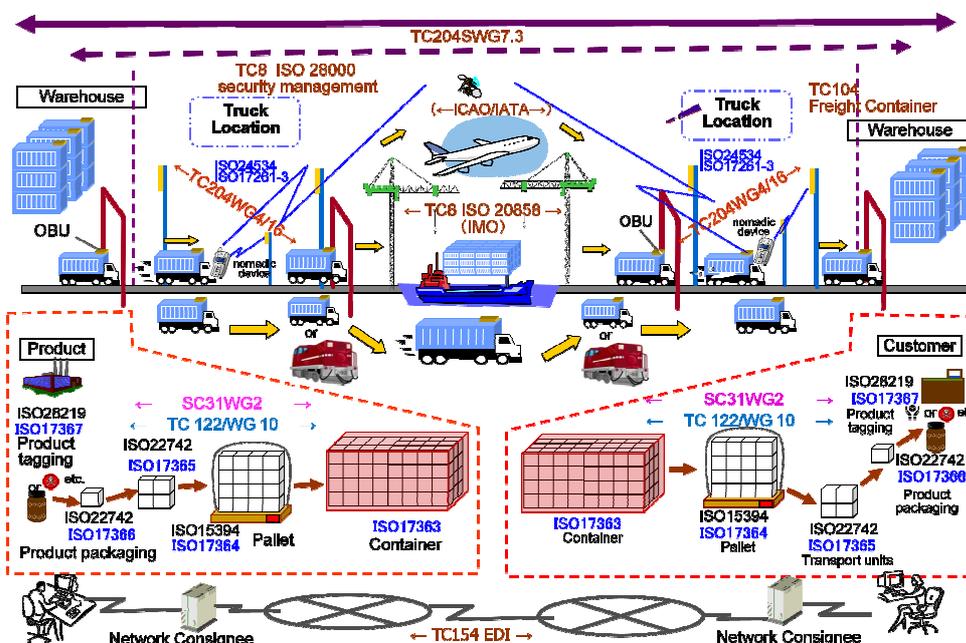


Figure 20 : cloud computing le défi du futur

Conclusion

La lumière qui vient d'être portée à la connaissance du monde et particulièrement aux africains est un stigmate qui veut marquer les esprits les plus réticents au mouvement mondial de l'arrimage des Technologies de l'Information et de la Communications où les Télécommunications jouent encore plus que jamais un rôle plus enrichi de développement global. Les structures de transpositions des contenants, des contenus, des systèmes hétérogènes mais qui deviennent de plus en plus inter opérables donnent à travers le NGN la convergence du tout IP, du multiplay, de la stratégie des tarifications de gros aux tarifications de détails.

Bref, une lumière nous permet de voir le nuage qui s'installe, le cloud computing devient une réalité qui s'opère dans nos vies, dans notre biocénose, dans notre milieu, notre biotope et finalement dans notre environnement qui devrait désormais tenir compte d'un nouvel écosystème. L'écosystème numérique est bien présent, il ne peut être ignoré sinon nous subirons les méandres en termes de : présence et actions virtuels, prédatons ou loi d'une nouvelle jungle virtuelle, andémies et épidémies numériques...

Le Cloud computing offre une opportunité nouvelle et unique pour accélérer le processus de la réduction de la fracture numérique :

Il constitue un nouveau modèle d'intégration des Hommes d'abord et de services informatiques, utilisables à la demande via Internet, reposant sur l'hébergement et l'accès à distance d'applications et/ou données dans un environnement partagé. Attractif pour les entreprises, le cloud computing reste complexe à maîtriser compte tenu de la disparité des fournisseurs de services sous-jacents.

Qu'il désigne l'accès via internet à des applications (SaaS, pour Software as a Service), à des environnements de développement (PaaS, pour Platform as a Services) ou à des ressources de type IaaS (Infrastructure as a Service), le Cloud computing est indéniablement une évolution majeure pour les entreprises, les administrations et les particuliers.

L'Afrique devrait en tenir compte dans sa prospective, l'intelligence économique, l'adaptation des textes de lois et règlements.

Les services fournis dans le cadre du cloud computing sont vastes. L'entreprise peut notamment bénéficier d'une **capacité de traitement de l'information** (sans acquérir des ordinateurs et ressources nécessaires), d'infrastructures informatiques (de type réseaux), de **capacités de stockage et d'archivage** (sans avoir à se doter de serveurs spécifiques) mais aussi **d'applications informatiques**, de type CRM ou autres (sans avoir à acquérir les licences correspondantes).

Les avantages, nombreux, sont connus : mutualisation du matériel, donc optimisation des coûts, légèreté et souplesse d'une structure disponible sans limite géographique, et tolérance aux pannes. En somme, un parc d'infrastructures partagées et flexibles, simple à mettre en place, sans dépendance technologique ni engagement, n'occasionnant que de faibles frais de fonctionnement et rationalisant de surcroît la consommation énergétique.

L'enjeu de ce nouvel écosystème est sans doute plus grand encore pour les pays émergents

Le cloud computing offre la possibilité d'étendre le système d'information d'une entreprise à la simple demande de celle-ci, en fonction de l'utilisation attendue (pics d'activité, pics de fréquentation, etc.).

En effet, le nuage (Cloud Computing) devrait redistribuer les cartes, et permettre l'accès des pays les moins avancés, ou en développement, à des technologies de pointe jusqu'ici réservées aux pays développés. Les entreprises locales les plus faiblement capitalisées pourront profiter à plein de la mutualisation du matériel et de l'optimisation des coûts. Le Cloud Computing paraît d'autant plus indiqué qu'il est une technologie particulièrement bien adaptée aux pays émergents, dont les facultés d'implémentation sont rapides. A l'aube des années 2000, l'avènement de la téléphonie mobile avait permis de pallier le manque, voire l'absence, d'infrastructure de téléphonie filaire dans les pays en développement. Ces derniers peuvent aujourd'hui, en entrant de plain-pied dans l'ère de l'informatique dématérialisée, réaliser un bond technologique similaire.

L'enjeu n'est pas seulement technologique ou économique. Il est aussi, et surtout, social, sociétal et humain. En témoigne des projets conjoints d'Universités du bassin méditerranéen et des Etats Unis, qui prônent le recours au Cloud pour réduire les coûts de l'imagerie médicale. En se connectant à un serveur dans le nuage, un expert médical basé aux Etats Unis pourra interpréter des données récoltées localement à l'aide d'un scanner, et transmettre au personnel soignant sur place un diagnostic, sans nécessiter d'investissement important.

Au cœur de l'enjeu du Cloud : l'Etat

En premier lieu parce que le Cloud est un moyen pour les administrations d'accélérer leur propre modernisation, d'offrir un meilleur service aux citoyens et, par la mutualisation des moyens, de réduire leurs coûts.

Ensuite parce qu'il incombe à l'Etat de montrer la voie de l'innovation et d'inciter les entreprises à bâtir les grandes centrales numériques de demain notamment en Afrique. En favorisant l'émergence d'une industrie d'externalisation des infrastructures, les gouvernements locaux contribueront à rendre leurs entreprises plus compétitives sur un marché mondial qui devrait progresser de 725 millions d'euros aujourd'hui à plus de 2 milliards d'euros en 2013 selon le cabinet d'études IDC.

A la clé, des créations d'emplois qualifiés, la mise en œuvre et la gestion d'architectures complexes impliquant le recours à l'outsourcing (conseil, installation, déploiement, etc.). Une population jeune, presque née avec Internet, possède justement tous les atouts pour participer au développement d'un secteur aussi porteur, dont elle sera la principale bénéficiaire.

Avec le Cloud, l'apport des TIC dans l'économie des pays du Sud sera donc encore plus significatif qu'il ne l'est déjà. Enfin, les Etats devront absolument garantir la sécurité du Cloud, notamment pour attirer les clients étrangers. On le sait, les technologies, y compris celles qui sont malveillantes, évoluent plus vite que les institutions n'agissent...

Prouesse technologique, levier de croissance, le Cloud Computing pourrait aussi induire des rapprochements politiques à l'échelon régional.

A terme, on pourrait par exemple imaginer le partage d'un Datacenter commun à plusieurs Etats de la région Afrique, qui permettrait de fédérer autour de lui, et favoriserait ainsi une intégration régionale plus poussée. Et pourquoi ne pas rêver à des nuage euro-méditerranéen, euro-africain, africo-asiatique, africo-américain, africo-australien, africo-moyen oriental... dans le tout nouveau cadre institutionnel de la mondialisation ?

Etats, entreprises, hommes et femmes... Nous nous devons d'apporter notre concours et notre expertise pour favoriser l'accès rapide du plus grand nombre aux technologies et contribuer ainsi, toujours plus, au rapprochement entre les pays du Nord et Sud, voire faire des passerelles nuageuses entre pays développés, émergents, en développements et très pauvres !. Car l'intégration virtuelle, à travers un cloud maîtrisé nous en sommes convaincus, est un formidable réservoir de croissance.

Nos recommandations sont des forces de contributions dont les législations devraient accordées une importance formelle en tant qu'existant, en adoptant les concepts, des réalités instituant des principes, structures réglementaires et régulatrices. Mettre en exergue des lois cadres mondiales où les continents virtuels qui sont des Data Center, les Data warehouse, nous voulons dire des espaces des communautés liées aux réseaux sociaux sont régis par des principes de la société de l'information et des Télécommunications.

Nous pensons que le cloud computing peut avoir un encadrement-une régulation- hautement stratégique:

- La création et l'adaptation des canaux d'infrastructures et des points d'échanges nationaux, sous-régionaux, régionaux et même continentaux IXP;
- Les outils d'audit de sécurité peuvent être des preuves indubitables des virtuelles parties ;
- Le contrôle et le comptage de trafic;
- Un calcul des coûts de tarification des connexions Cloud computing, NGN sur la base du protocole IP comme protocole fédérateur.

Par ailleurs, il faut noter que notre travail n'est qu'une partie d'un grand ensemble qui annonce des résultats des méthodes d'impact que nous venons d'élaborer et de construire: séries de critères de l'impact du cloud, leurs mesures par échelle ordinale, l'indice des impacts, formules de jugement définissant le caractère subjectif de l'évaluation pour les besoins de l'analyse par la logique floue des enquêtes servant d'outils d'aide à la décision .

Le travail futur consistera à utiliser les présentes formules pour l'analyse des interactions à travers les séries de critères choisis dans les communautés suivant des enquêtes et sondage sur l'importance, l'étendue géographique, la durée, les synergies, la présence d'effets cumulatifs, les controverses entourant l'interaction, les groupes d'intérêts, les autorités gouvernementales, les régulateurs, les industries, les opérateurs de télécommunications, les groupes de défense des consommateurs, les consommateurs.../.

Les références bibliographiques et webographiques

ADEN (janvier 2011) livre blanc Quelle est la place pour la distribution indirecte sur le marché du SaaS ?, Compubase et Orange Business Services, page 24 ;

Bobbie Johnson(29 septembre 2008), *Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman* , *The Guardian*;

Bojadziew, G. et Bojadziew, M. (1995) *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, Applications*. Singapour, World Scientific, 283;

Bojórquez-Tapia, L.A. (1989) « Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico », *Environmental Management*, 13, pp. 545-551;

Bojórquez-Tapia, L.A., Ezcurra, E. et García, O. (1998) « Appraisal of environmental impacts through mathematical matrices », *Journal of Environmental Management*, 53, pp. 91-99;

Bojórquez-Tapia, L.A., Juárez, L. et Cruz-Bello, G. *Integrating Fuzzy Logic, Optimization and GIS for Ecological Impact Assessment*, Mexico, Instituto de Ecología. (en cours de révision) ;

Brookings Institution, (28/06/2010) citée par Regards sur le numérique, page 3 ;

Carpenter, T.J. (1994) *The Environmental Impacts of Railways*, Chichester (Angleterre), John Wiley & Sons;

Crowfoot et al., 1990 ;

Enjeux juridiques du Cloud Computing (septembre 2010) , Clément Rongier (OCTO);
Free Cloud Alliance, (01/04/2010) : union pour un cloud libre, - par Jacques CheminatUS
government adopts 'cloud-first' policy;

GILLES, J.-L. & LECLERCQ D. (1996). Entraînement aux procédures d'évaluation mises en oeuvre au Centre d'Auto-Formation et d'Évaluations Interactives Multimédias (CAFEIM) de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation (FAPSE) à l'ULG, actes de la journée "Initiatives Pédagogiques" organisée par le Conseil Universitaire du Personnel Scientifique ;

Guillaume Plouin , Dave Armstrong, Cloud computing et Saas : Une rupture décisive pour l'informatique d'entreprise ;

GWET Henri Pr, (1996) Cours de “Logique Floue” _3^{ème} cycle_ Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé- Cameroun ;
<http://www.freecloudalliance.org/press/fca-Press.Contact/news-free-cloud-alliance> ;
http://www.lemonde.fr/technologies/article/2011/08/03/la-france-veut-investir-dans-le-cloud-computing_1555635_651865.html;
<http://www.abiquo.com/>
[Synthèse du livre blanc EuroCloud au 6e forum Ibm SaaS-Cloud](#) ;
<http://www.elasticstack.com/cloud-platform/> ;
<http://www.elasticstack.com/about/> ;
<http://www.flexiant.com/products/extility/>;
<http://www.incontinuum.com/product> ;
<http://www.mezeo.com/telco> ;
<http://www.netsuite.com> ;
<http://onapp.com/> ;
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/systems-hardware-architecture/011-050-cloud-iaas-vm-405449.pdf> ;
<https://witsbits.com/products/> ;
<http://www.zimory.com/>

Internet word stats-www.internetwordstats.com-mars 2011 copyright© 2011 Miniwatts Marketing Group;

Jacques Printz, Yves Caseau Architecture logicielle : Concevoir des applications simples, sûres et adaptables;

JANS, V & LECLERCQ, D. DENIS, B.(1996) Forum : un système d’animation et d’évaluation de grands groupes universitaires, in CHABCHOUB, L’Université et le défi des grands groupes, Actes du 14^e Colloque de l’Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU), Tunis ;

Jeremy GEELAN, « Le top 250 acteurs dans l'écosystème du Cloud Computing » ;

JORF n°0129 du 6 juin 2010 page 10453 texte n°42 . L'OQLF propose *informatique en nuage* comme synonyme d'*informatique* ;

JOSEPH ILLAND(1^{er} août 2010), Document d’orientation de la sécurité des systèmes d’information du CNRS *Version v1.0* ;

Larry Ellison(29 septembre 2008) *critique le cloud computing* [archive], ZDNet;
Libre blanc du Syntec numérique (5 mai 2010) sur le cloud computing par le Syntec numérique, page 7 ;

Morris S. SLOMAN (1994), Policy Driven Management for Distributed Systems. Journal of Network and Systems Management, 21 (4): 333 – 360;

Morten T. HANSEN, Nitin NOHSIA et Thomas TIERNEY(2003), Quel est votre stratégie de gestion du savoir, pp.117-149, "les meilleurs articles de la Harvard Business Review" – Management du savoir pratique, Harvard Business School Publishing Corporation, Editions d'organisation ;

Peter F. Drucker(2003), l'émergence de la nouvelle organisation, Harvard Business Review on Knowledge Management - Harvard Business School Publishing Corporation, Editions d'organisation;

Philippe Gillet(17 août 2009), Virtualisation des systèmes d'information avec Vmware - Architecture, projet, sécurité et retours d'expérience;

Renaud CAILLET,(2003) , « Analyse multicritère: Etude et comparaison des méthodes existantes en vue d'une application en analyse du cycle de vie » Rapport de stage . Série scientifique. Cirano, Montréal ;

Richard Stallman(30 septembre 2008) *dénonce le caractère propriétaire du Cloud computing* [archive], ZDNet;

Robert-Alain MOMNOUGUI(2005), Emmanuel TONYE, MANAGEMENT IN VIRTUAL MODE TELECOMMUNICATION ENVIRONMENT: Contributions in Strategic and decisional Models and tools of ICT for developing Organization.
Post Graduation (Master Degree with Thesis in Telecommunication Engineering)- Polytechnic higher school of Yaoundé;

Robert-Alain MOMNOUGUI(1999), Pr Marcel REMON, Pr Charles AWONO ONANA "Centre de création numérique, l'Université virtuelle en ligne" – Méthodologie de cryptographie des données multimédia – Expertise multimédia, Coopération Universitaire au Développement et FUNDP (Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix de Namur;
<http://cud.fundp.ac.be/~ramomnou/ntcnet.html>

Robert S. KAPLAN & David NORTON(2001), The strategy-focused organisation: now balanced scored companies thrive in the new business environment, Harvard Business School Publishing Corporation;

Robert H. SCHAFFER et Harvey A. THOMSON(2000), Harvard Review on Change, pp.213-242, Harvard Business School Publishing Cooperation, Editions d'organisation;

Roger MARTIN(2000), Changer l'esprit de l'entreprise, Harvard Review on Change, pp.127-156, Harvard Business School Publishing Cooperation, Editions d'organisation 2000;

Toby Velte , Anthony Velte, Robert C. Elsenpeter (1er octobre 2009) Cloud Computing: A Practical Approach;

Virtualization Journal, 2010. Consulté le 2 juin 2010 ;

ZDNet, VMOps rebranding as Cloud.com <http://www.zdnet.com/blog/open-source/vmops-rebranding-as-cloudcom/6488> ;