



**Marché n° 00000007/M/GG/ART/CIPM/2019 du 31 Janvier 2019 pour la
Réalisation d'une étude sur la valeur économique réelle du spectre de fréquences
radioélectriques au Cameroun**

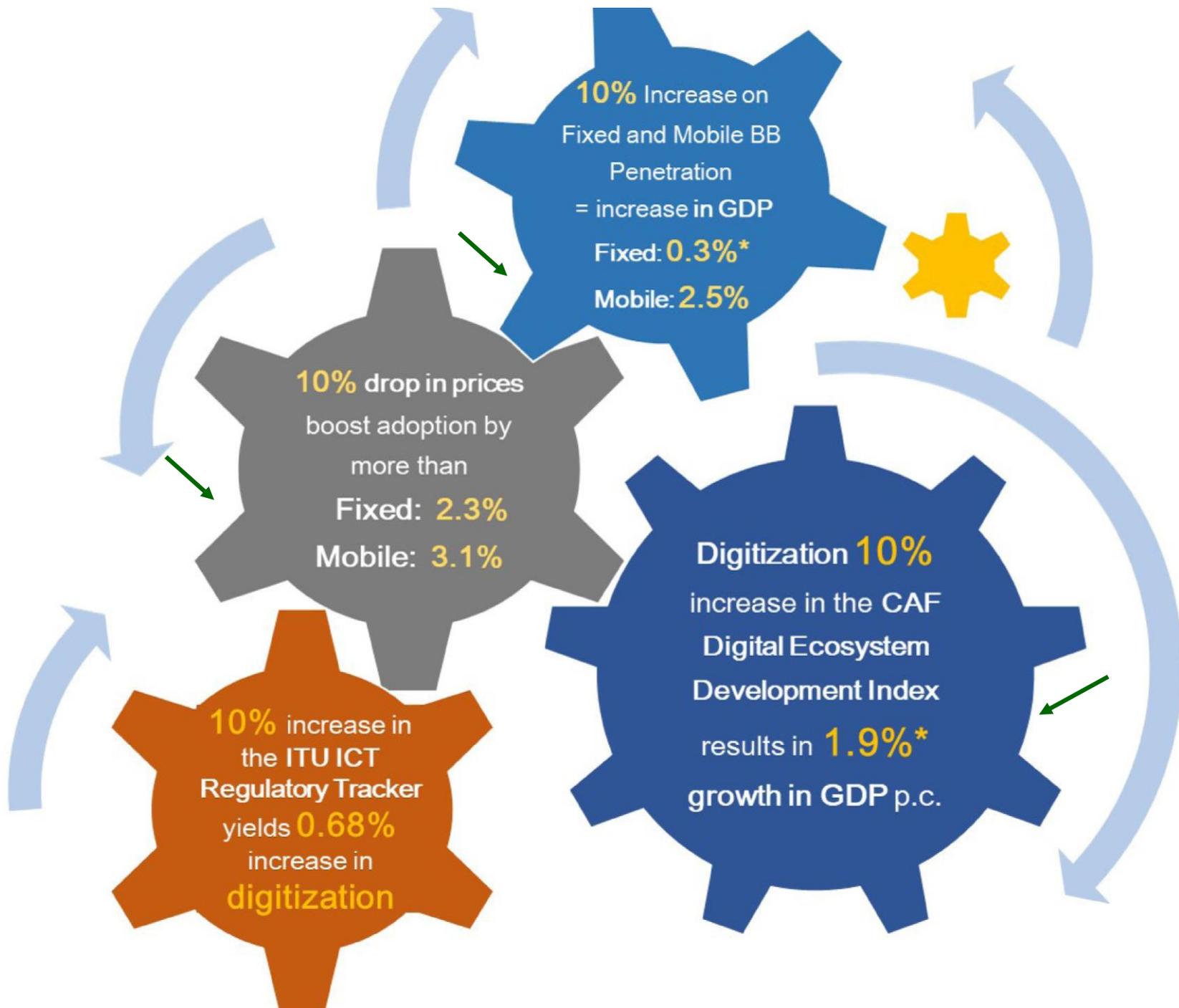
*Realization of a study on the real economic value of the radio frequency
spectrum in Cameroon*

**Modèles Économiques de Valorisation du Spectre en Afrique
*Africa: Economic Models of the RF Spectrum***

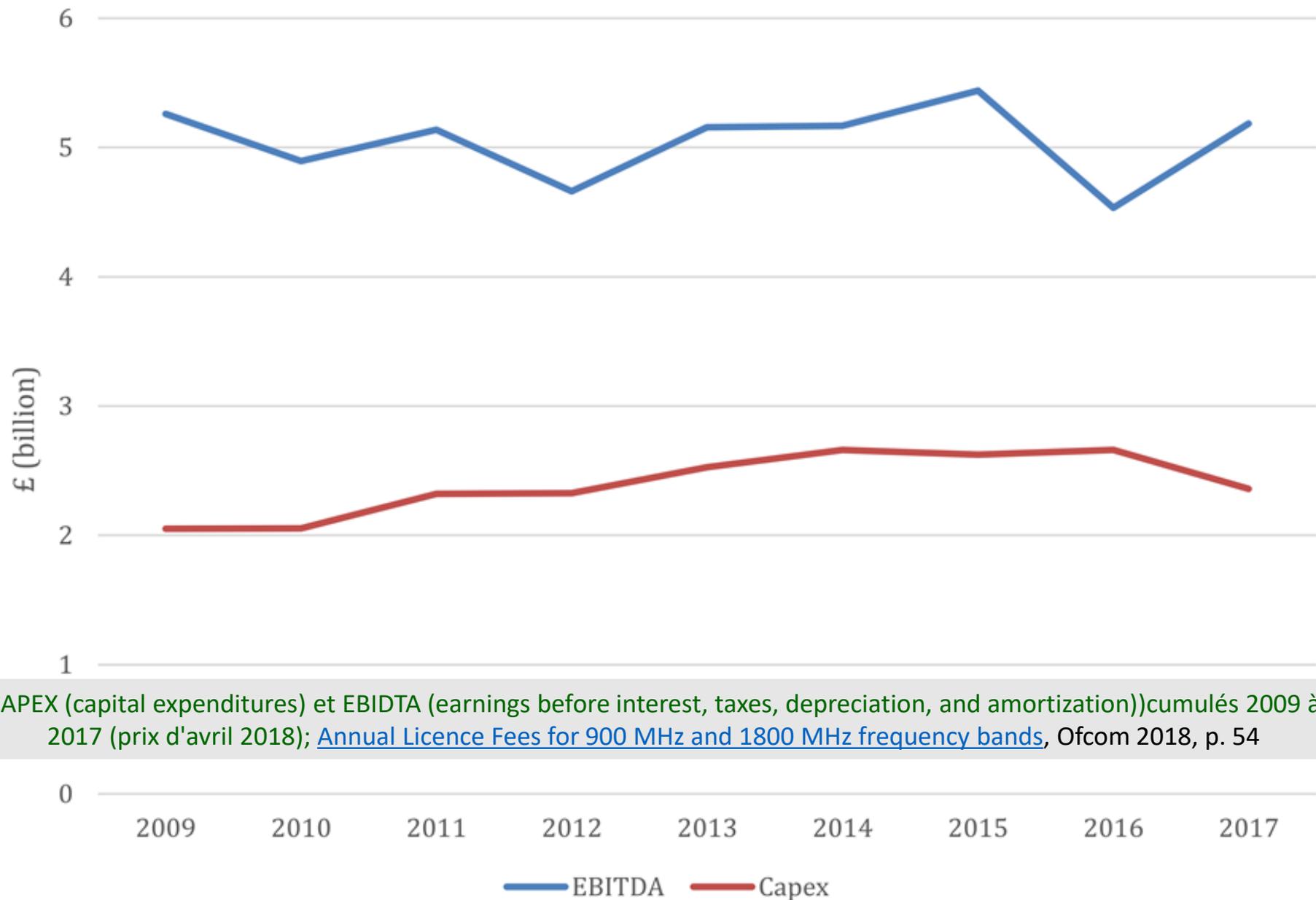
Agence de régulation des télécommunications (ART); Yaoundé, 23 August 2019

Dr. Haim Mazar; expert UIT et Banque Mondiale; ATDI

Contexte scientifique et théorique



l'Afrique: impact économique du BB et de la numérisation; UIT 2019 Fig. 2.

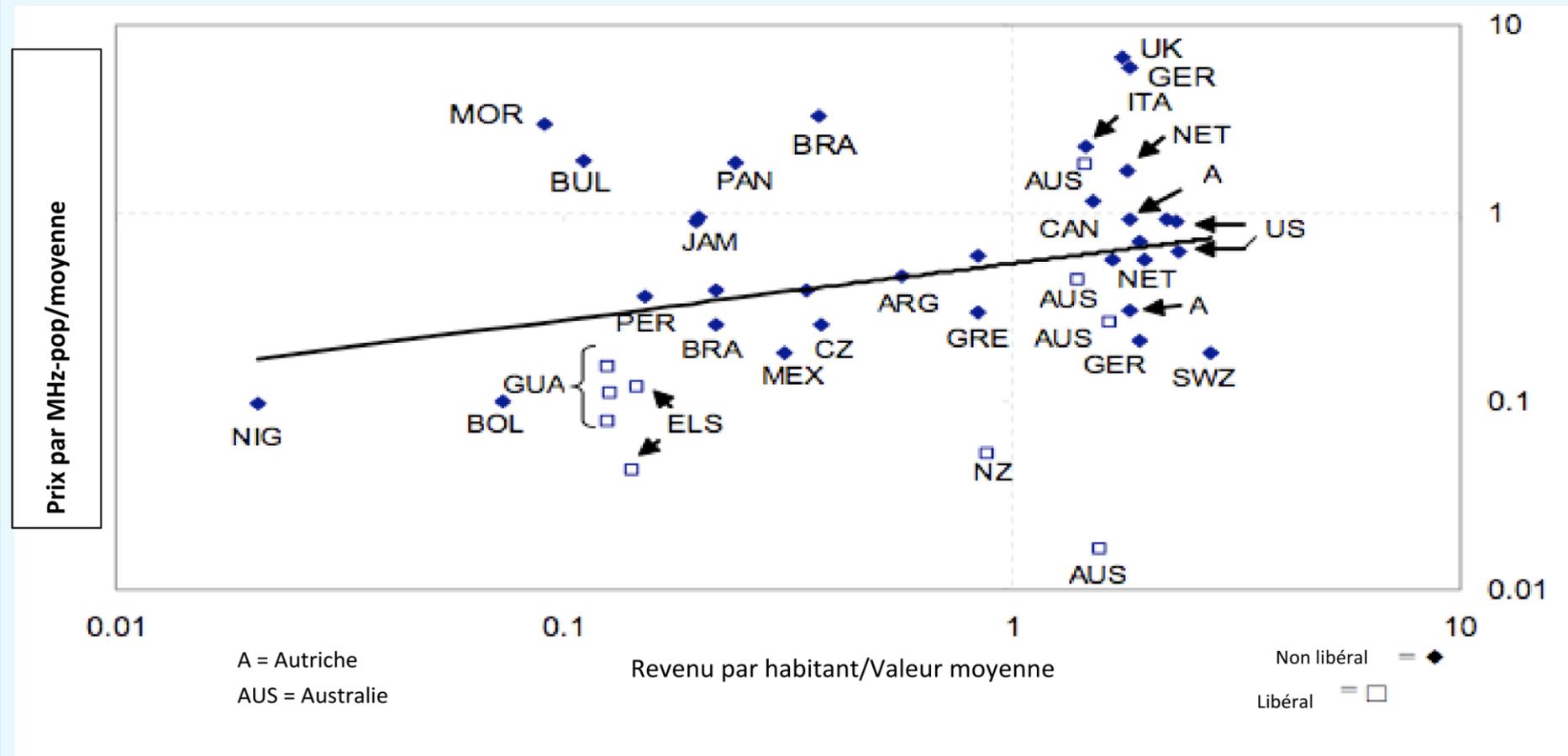


CAPEX (capital expenditures) et EBITDA (earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization)) cumulés 2009 à 2017 (prix d'avril 2018); [Annual Licence Fees for 900 MHz and 1800 MHz frequency bands](#), Ofcom 2018, p. 54

Corrélation entre le prix de cession et le revenu par habitant

Voyez UIT-D Résolution 9 [Rapport Final](#) Fig. 10

Figure 10 – Corrélation entre le prix de cession et le revenu par habitant



Source: Thomas Hazlett, *Property Rights and Wireless License Values*, 2004.

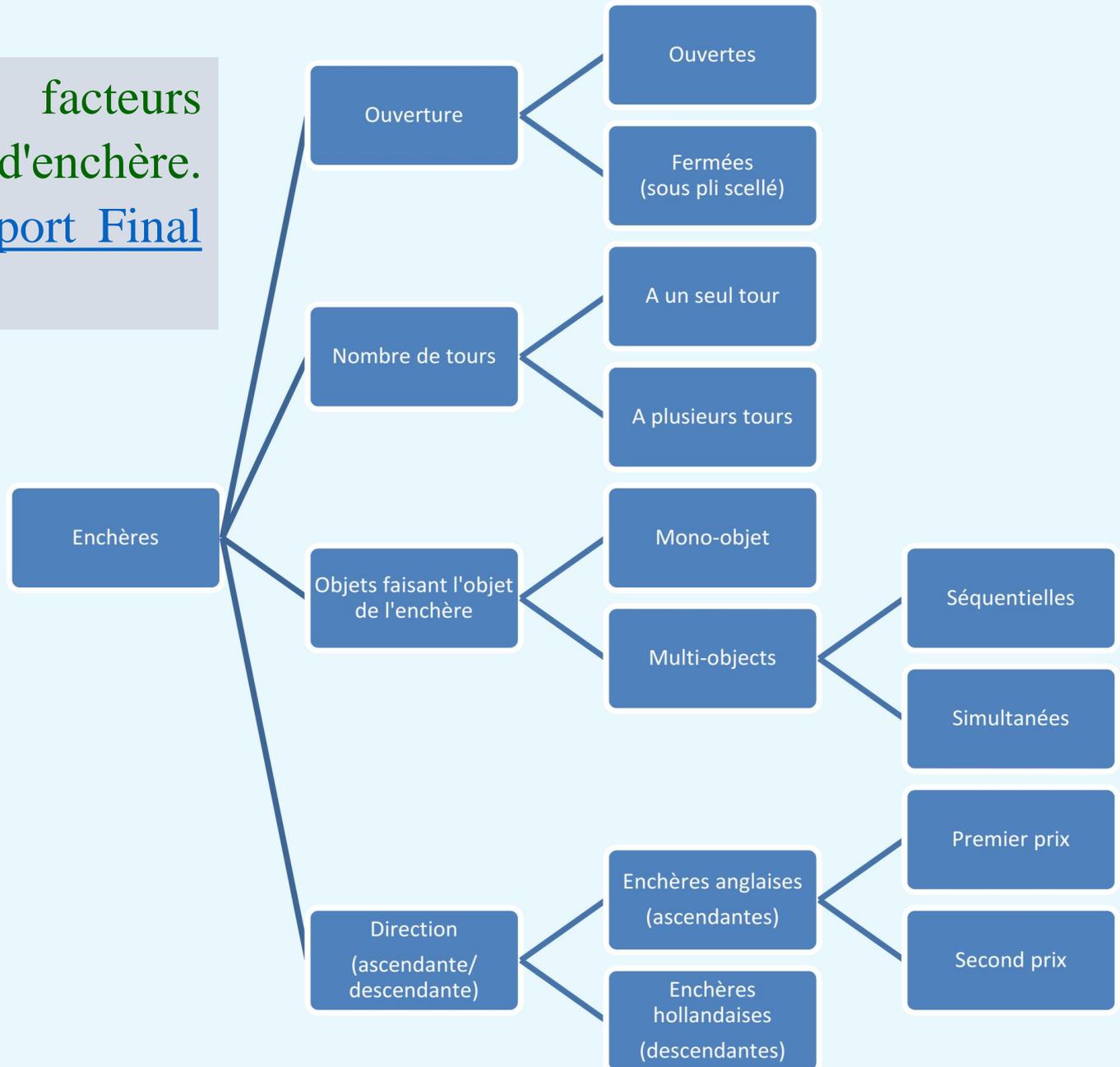
Résumé des enchères de spectre en Afrique. voyez SRG Spectrum HB 2018 Figure 23-1

No.	Country	Spectrum Sold	Amount
1	Nigeria	30 MHz of 2.3 GHz & 80MHz of 2.6GHz	\$119 million USD
2	Ghana	20MHz of 800MHz	\$67.5 million USD
3	Kenya	60MHz of 800MHz	\$75 million USD
4	Senegal	20MHz of 800MHz & 20MHz of 1800MHz	\$53 million USD
5	Egypt	40MHz of 900/1800 MHz	\$1.9 billion USD
6	Rwanda	10MHz of 800MZ	PPP to cover 95% of the pop. with LTE in three years
Mozambique attempted to auction off spectrum 800MHz band			
South Africa attempted to auction spectrum but is currently in a standstill			

Source: Public data sources and Summit Ridge Group, LLC analysis

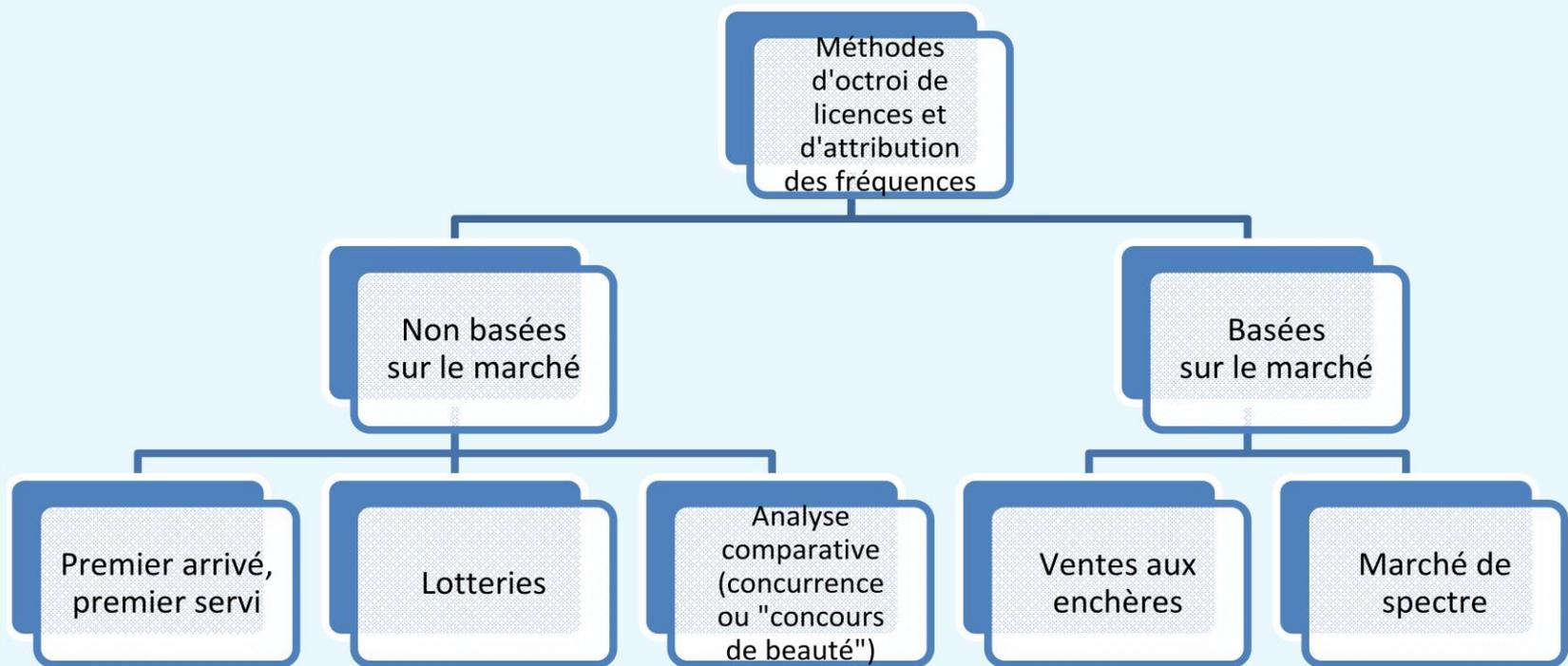
Figure 6 – Principaux facteurs déterminant le type d'enchère

Principaux facteurs déterminant type d'enchère.
Résolution 9 [Rapport Final](#)
Fig 6



Méthodes d'octroi de licences et d'attribution des fréquences; Résolution 9 [Rapport Final](#) Fig 4

Figure 4: Méthodes d'octroi de licences et d'attribution des fréquences



Afrique: caractéristiques des différentes méthodes d'attribution des fréquences; Résolution 9 [Rapport Final](#) pp. 33, 34

Applicabilité	Diffusion rapide des nouvelles technologies et des nouveaux services.	Diffusion efficiente des nouvelles technologies et des nouveaux services.	<ul style="list-style-type: none"> – La mise en oeuvre des cessions doit s'inscrire dans les procédures réglementaires prévues à cet effet. – Un agrément préalable de l'Autorité est nécessaire.
Avantages	Rapidité Transparence	<ul style="list-style-type: none"> – Seule la concurrence des prix permet de sélectionner les opérateurs qui exploiteront les licences. – Transparence et équité. – Evite la corruption et la collusion. – Maximisation des revenus. 	<ul style="list-style-type: none"> – Efficacité spectrale: l'existence d'un marché secondaire pourra inciter un opérateur à utiliser efficacement et intensivement ses fréquences afin de dégager une partie de ses allotissements qu'il pourra valoriser sur le marché. – Flexibilité des attributions de fréquences par la mise en place de mécanisme direct de réattribution.
Inconvénients	Grand nombre de candidats	<ul style="list-style-type: none"> – Elles entraînent parfois des droits de licence élevés, ce qui risque de nuire à l'utilisation rapide du spectre, à la mise en place de nouveaux réseaux et de nouveaux services ainsi qu'au développement de la concurrence. – La réussite des enchères dépend en grande partie de leur conception 	<ul style="list-style-type: none"> – Nécessité d'une nouvelle organisation administrative pour la revente des fréquences. – Distorsions de concurrence dues à des différences de prix des fréquences pour des services concurrents – Non-coordination aux frontières.
Risques	<ul style="list-style-type: none"> – Choix aléatoire et arbitraire des opérateurs. – Valorisation des fréquences aléatoire si pas de prix De réserve 	Le caractère non simultané des enchères peut conduire à des distorsions non négligeables et à des phénomènes de subventions croisées.	Spéculation des titulaires de licences

**Cameroun la situation actuelle;
Comparaison entre les pays visités**

Indicators	Unit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DEMOGRAPHY, ECONOMY											
Population	10 ³	18'907	19'433	19'970	20'520	21'082	21'656	22'240	22'835	23'439	24'054
Households	10 ³	3'638	3'721	3'804	3'888	3'973	4'074	4'177	4'282	4'389	4'498
Average annual exchange rate per US\$		447.81	472.19	495.28	471.87	510.53	494.04	494.42	591.45	593.01	582.09
FIXED TELEPHONE NETWORK											
Fixed-telephone subscriptions		255'306	435'413	539'504	668'965	737'445	799'016	1'156'230	1'050'281 ¹	1'051'073 ¹	885'762
Fixed-telephone subscriptions per 100 inhabitants		1.35	2.24	2.70	3.26	3.50	3.69	5.20	4.60	4.48	3.68
- Residential fixed-telephone subscriptions	%	...	...	...	...	...	...	0.31	0.30	0.30	0.45
- Fixed-telephone subscriptions in urban areas	%	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
VoIP subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
MOBILE CELLULAR NETWORK											
Mobile-cellular telephone subscriptions	10 ³	6'161	8'004	8'637	10'487	13'108	15'665	17'039	18'161 ¹	18'718 ¹	20'135
Mobile-cellular subscriptions per 100 inhabitants		32.59	41.19	43.25	51.10	62.18	72.34	76.61	79.53	79.86	83.71
- Mobile-cellular telephone subscriptions, prepaid	10 ³	6'097	7'931	8'544	...	...	...	16'954	18'065	18'619	19'849
Mobile population coverage	%	...	...	...	...	...	...	79.68	81.88	82.82	84.76
BANDWIDTH											
International Internet bandwidth, in Mbit/s		200	322	322	322	3'540	4'509	4'509	4'800	15'280	15'280
International Internet bandwidth (bps) per Internet user		311	432	375	314	2'239	2'082	1'250	1'016	2'810	2'738
FIXED BROADBAND BY TECHNOLOGY											
Fixed-broadband subscriptions		860	900	5'954	10'713	13'846	16'900	16'248	16'000	45'974 ⁴	42'117
Fixed-broadband subscriptions per 100 inhab.		-	-	0.03	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.20	0.18
- Cable modem Internet subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
- DSL Internet subscriptions		...	...	...	...	...	...	16'248	19'178	45'229	13'165
- Fibre-to-the-home/building Internet subscriptions		...	...	...	...	...	...	583	1'269	745	824
- Satellite Internet subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
- Terrestrial fixed wireless subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
FIXED BROADBAND BY SPEED											
256 kbit/s to less than 2 Mbit/s subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2 Mbit/s to less than 10 Mbit/s subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Equal to or above 10 Mbit/s subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
MOBILE BROADBAND											
Mobile-broadband subscriptions	10 ³	-	-	-	-	-	-	70	1'000	2'462	4'263
- Data and voice mobile-broadband subscriptions	10 ³	-	-	-	-	-	-	70	1'000	2'300	...
- Data-only mobile-broadband subscriptions	10 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	162	...
Mobile-broadband subscriptions per 100 inhabitants		...	...	...	...	...	...	0.31	4.38	10.51	17.72
Population covered by at least a 3G mobile network	%	...	...	...	...	...	...	...	65.00	11.46	...
Population covered by at least an LTE/WiMAX network	%	...	...	...	...	...	...	0.04	0.05	0.76	65.94
QUALITY OF SERVICE											
Mobile-cellular unsuccessful call ratio (%)		...	...	...	...	...	...	0.54 ⁵	0.55 ⁵	1.76 ⁵	1.76
Mobile-cellular dropped call ratio (%)		...	...	...	...	...	...	1.42 ⁵	4.53 ⁵	1.07 ⁵	1.07
TRAFFIC											
Domestic fixed-to-fixed telephone traffic (minutes)	10 ⁶	108	...	...	...	...	...	120	39	18	...
Domestic mobile telephone traffic (minutes)	10 ⁶	570	627	4'012	3'263	1'457	...	9'098	11'963	13'031	9'251
Fixed-to-mobile telephone traffic (minutes)	10 ⁶	120	127	129	141	...	...	174	92	151	153
Mobile traffic to fixed networks (minutes)	10 ⁶	...	25	80	48	39	...	14	10	85	14
International outgoing total telephone (minutes)	10 ⁶	78	...	106	130	...	...	273	268	191	141
- International outgoing fixed-telephone (minutes)	10 ⁶	16	15	14	11	...	...	11	51	168	1
- International outgoing mobile traffic (minutes)	10 ⁶	62	76	93	119	150	...	262	277	191	141
International incoming total telephone (minutes)	10 ⁶	432	...	455	459	...	...	451	230	236	426
- International incoming fixed-telephone (minutes)	10 ⁶	31	33	37	29	...	...	16	1	12	1
- International incoming to mobile network (minutes)	10 ⁶	401	402	418	429	227	...	432	229	234	200
SMS sent	10 ⁶	...	...	289	114	198	...	4	10	12'649	10'147
VoIP traffic (minutes)	10 ⁶	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fixed-broadband Internet traffic, exabytes		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mobile Internet traffic (within the country), exabytes		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
STAFF											
Full-time telecommunication employees		3'488	3'749	3'810	4'002	...	...	5'395	5'517	5'588	5'547
- of which: female		1'125	...	...	1'298	...	...	1'307	1'750	1'780	1'973
TARIFFS											
Installation fee for residential telephone service		47'700	23'850	23'850	...	...	...	...	35'775	35'775	35'775
Installation fee for business telephone service		47'700	59'625	59'625	30'000	30'000	30'000	...	...	...	...
Monthly subscription for residential telephone service		3'578	3'578	3'578	10'000	10'000	10'000	...	...	...	24'900 ⁷
Monthly subscription for business telephone service		3'578	3'578	3'578	...	...	...	...	...	...	...
3-minute local call to fixed telephone (peak rate)		178.88	178.88	178.88	...	...	...	...	...	...	...
3-minute local call to fixed telephone (off-peak rate)		89.44 ⁸	178.88	178.88	...	...	...	...	...	...	...
Mobile-cellular prepaid connection charge		...	...	1'000	...	...	...	...	...	...	...
Mobile-cellular prepaid-1-min call (peak, on-net)		150.00	150.00	89.00	90.00	...	60.00 ⁹	60.00	25.00	61.26	61.26
Mobile-cellular prepaid-1-min call (off-peak, on-net)		150.00	100.00 ¹⁰	100.00 ¹⁰	99.00 ¹¹	...	60.00 ⁹	60.00	25.00	61.26	61.26
Mobile-cellular prepaid-1-min call (peak, off-net)		175.00	175.00	110.00	90.00	...	120.00	90.00	60.00	91.92	91.92
Mobile-cellular prepaid-1-min call (off-peak, off-net)		175.00	40.00	100.00	90.00	...	120.00	90.00	60.00	91.92	91.92
Fixed-broadband connection charge		50'000	50'000	50'000	...	...	...	...	...	...	...
Fixed-broadband monthly subscription charge		79'000	40'000	40'000	29'000	29'000	29'000	20'000	29'000	14'900	14'900
Fixed-broadband speed, in Mbit/s		0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.260	0.260	0.250	2.000	2.000
Fixed-broadband cap, in Gigabytes		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fixed-broadband - price of excess usage, in GB		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
REVENUE AND INVESTMENT											
Revenue from all telecommunication services	10 ⁶	399'254	380'081	409'783	420'031	...	...	553'919	574'073	566'468	580'544
- Revenue from mobile networks	10 ⁶	343'069	326'670	339'330	361'981	416'073	...	541'034	566'145	563'265	580'514
Annual investment in telecommunication services	10 ⁶	...	...	114'900	101'747	...	...	197'918	297'403	231'567 ¹⁴	301'464
HOUSEHOLD ICT ACCESS AND INDIVIDUAL USE											
Households with a TV	%	31.90	33.10	...	...	...	...	...	...	...	...
Households with a fixed telephone	%	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Households with a mobile telephone	%	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Households with a computer	%	...	...	7.25	...	...	...	11.80	...	...	16.90
Households with Internet access	%	1.29	...	1.86	...	...	...	6.70	...	...	21.70
Mobile cellular telephone users	%	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Computer users	%	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Internet users	%	3.40	3.84	4.30	5.00	7.50	10.00	16.21 ¹⁵	20.68	23.20	23.20 ¹⁵
OTHER INDICATORS											
Cable-TV subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
IPTV subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Satellite-TV subscriptions		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Indicateurs du Cameroun

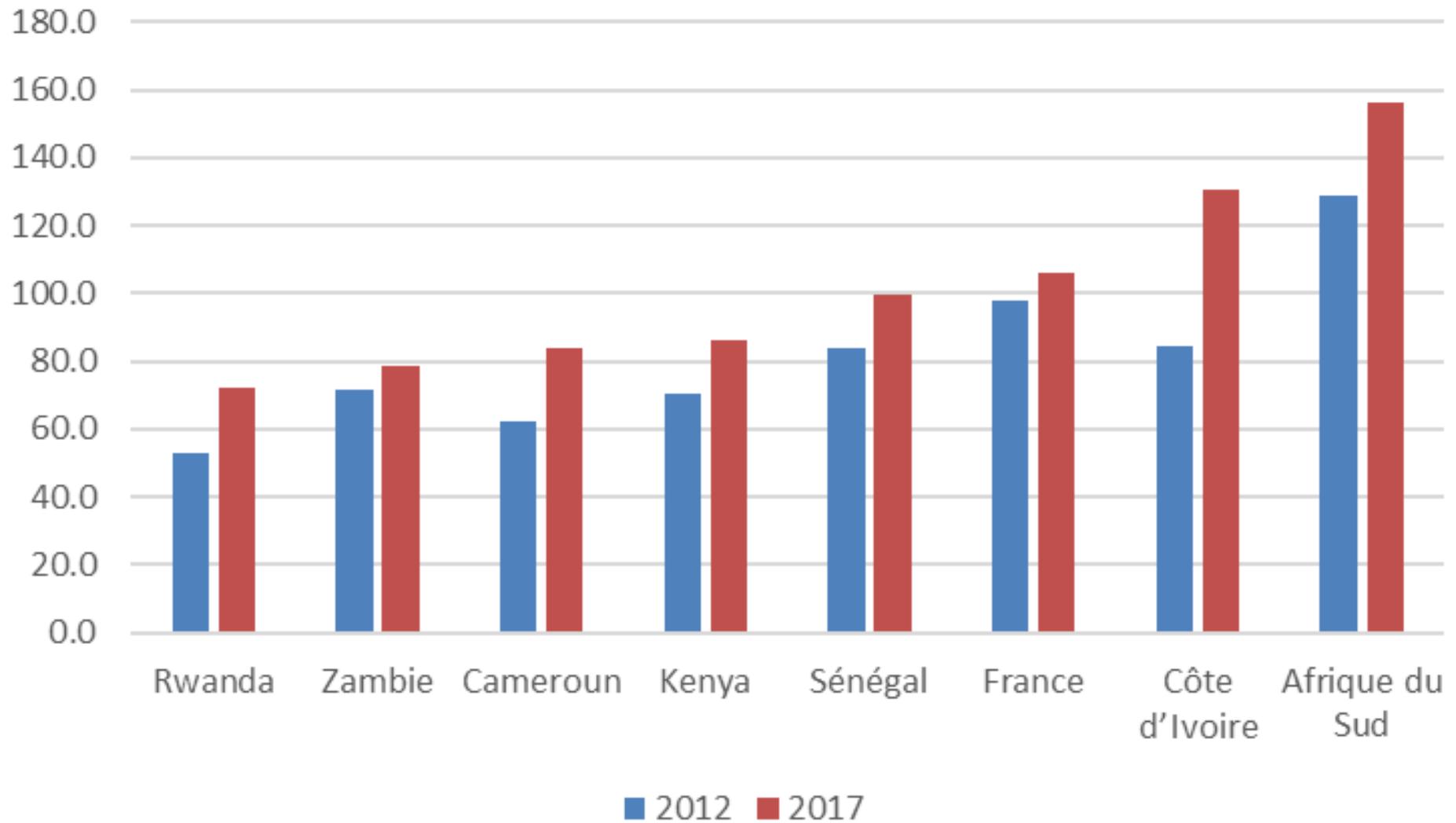
Inconvénients de Tarification basée sur Pourcentage Chiffres Affaires

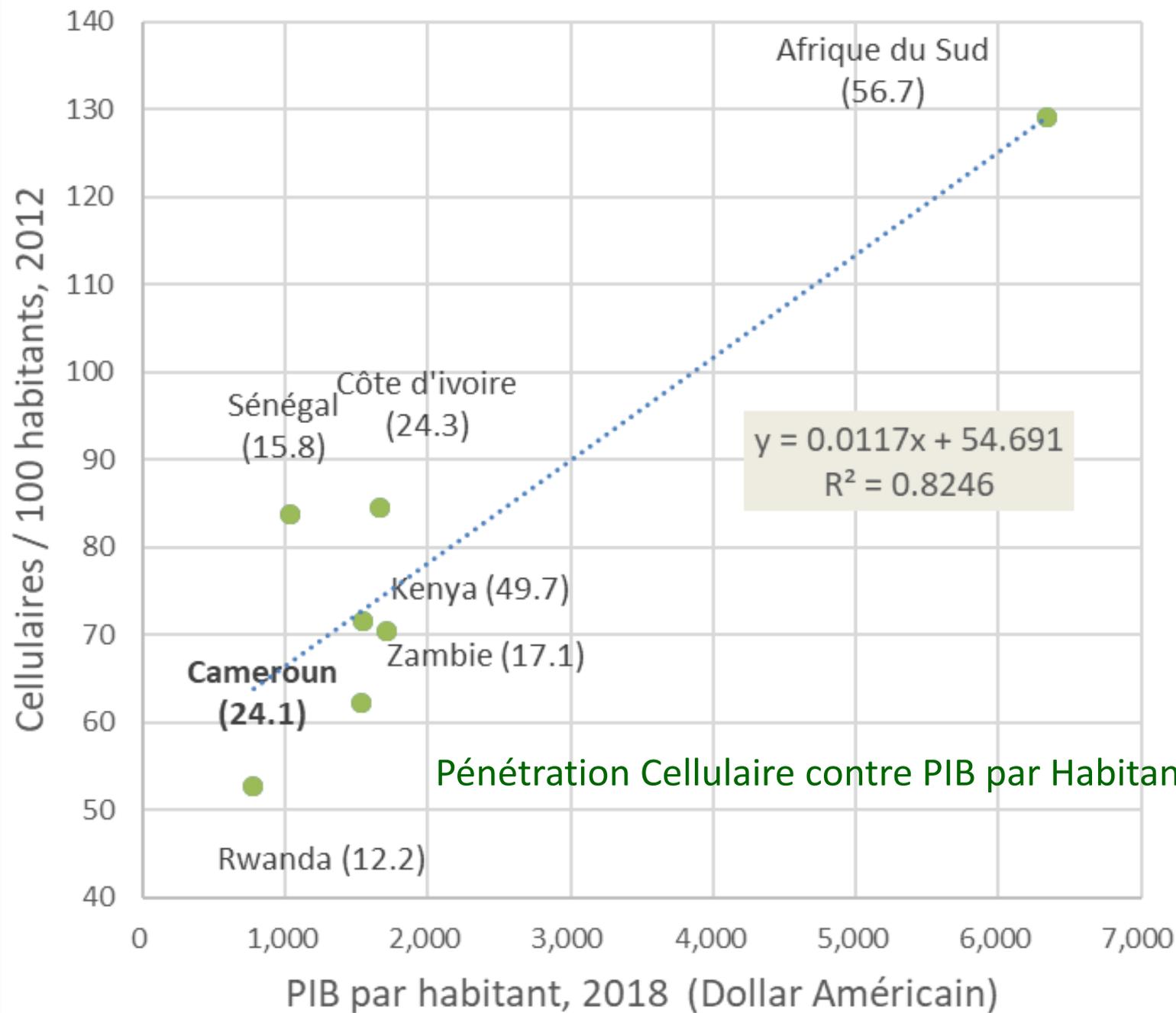
- n'est applicable qu'aux utilisateurs qui bénéficient d'un revenu brut directement lié à l'utilisation du spectre (e.g. les opérateurs cellulaires)
- ne favorise pas nécessairement une utilisation efficace du spectre
- peut limiter l'utilisation du spectre, freiner la croissance des services, nuire à l'innovation et à l'efficacité du spectre et avoir des conséquences négatives sur la concurrence
- mesures accompagnées: les nouveaux acteurs doivent payer de façon incrémentale
- on ne peut pas récupérer des fréquences inutilisées

Comparaison entre les pays visités: population, PIB, pénétration cellulaire

Pays	Population (millions)	PIB par habitant (USD)	cellulaires/100 habitants		
			2012	2017	2017/2012
Rwanda	12,2	773,0	52,7	72,2	1,4
Sénégal	15,8	1,033.07	83,7	99,4	3,5
Zambie	17,1	1539,9	71,6	78,6	1,1
Cameroun	24,1	1526,9	62,2	83,7	1,3
Côte d'Ivoire	24,3	1,662.44	84,5	130,68	9,1
Kenya	49,7	1710,5	70,4	86,1	1,2
Afrique Sud	56,7	6339,6	129,0	156,0	1,2
France	65,0	41463,6	97,8	106,2	1,1

Comparaison entre les Pays Visités : Pénétration Cellulaire



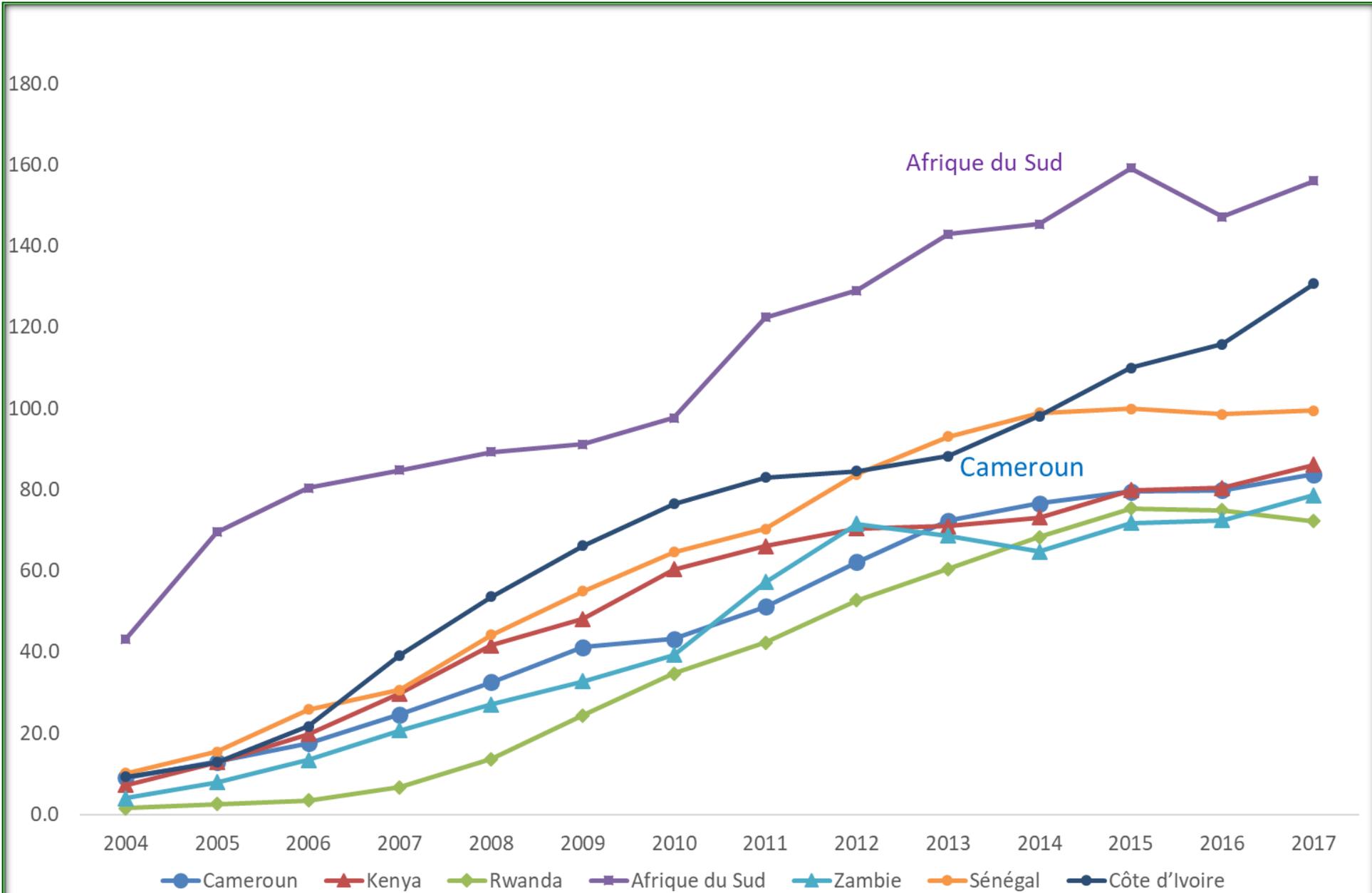


Pénétration Cellulaire contre PIB par Habitant ; $R^2 = 0.8246$

Comparaison entre les Pays Visités : Pénétration Cellulaire par 100 Habitants

Année	2004	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
RRW	1.6	2.5	3.4	6.7	13.6	24.3	34.6	42.3	52.7	60.5	68.3	75.3	74.9	72.2
ZMB	4.0	7.9	13.4	20.7	27.1	32.7	39.3	57.2	71.6	68.6	64.8	71.8	72.4	78.6
CME	9.0	12.9	17.5	24.7	32.6	41.2	43.2	51.1	62.2	72.3	76.6	79.5	79.9	83.7
KEN	7.3	12.8	19.8	29.8	41.6	48.1	60.4	66.1	70.4	71.0	73.1	79.8	80.4	86.1
Sénégal	10.2	15.4	25.8	30.6	44.2	55	64.6	70.3	83.7	93	98.9	99.9	98.5	99.4
Côte d'Ivoire	9.3	12.8	21.7	39.1	53.6	66.1	76.5	83.0	84.5	88.3	98.1	109.9	115.8	130.7
AFS	43.2	69.6	80.3	84.8	89.3	91.1	97.6	122.5	129.0	143.0	145.4	159.2	147.1	156.0

Comparaison: Pénétration Cellulaire 2004-2017



Redéploiement du Spectre

Redéploiement du Spectre

- Les redevances du spectre et les taxes sont pertinentes pour les revenus nationaux
- Elles sont aussi liées directement aux futures enchères des fréquences pour les services mobiles
- Les frais annuels du spectre et le paiement des coûts des licences peuvent financer au futur le redéploiement du spectre; voir Recommandation UIT-R SM.1603: Redéploiement du spectre en tant que méthode de gestion nationale du spectre

Tarification Incitative et Coût d'Opportunité

Tarification Incitative et Coût d'Opportunité

- J'ai développé le modèle en Zambie, en tenant compte du modèle implémenté au Kenya. Bhutan l'utilise aussi. Consulte Botswana et Israël.
- UIT SM.2012 section 4.8 'Aspects économiques de la gestion du spectre'. J'ai proposé la révision 2018 du SM.2012-6, en ajoutant une nouvelle section 4.8 intitulée «Prix d'incitation et incitation administrative: équation simple, fonctionnelle et linéaire»
- Le modèle proposé encourage l'utilisation efficace du spectre et favorise la couverture et la capacité large bande dans les zones rurales
- Ce modèle logique détaille les valeurs d'accès au spectre et les frais des différents services de radio
- Le modèle aide les utilisateurs du spectre (et leurs fournisseurs) à prendre des décisions plus efficaces concernant leur utilisation
- Le modèle fournit des valeurs typiques; l'ART peut choisir les valeurs spécifiques des modificateurs
- Spécialement, Le F est égale a 1 pour tous les services mobiles

Générale

- Les modificateurs appliqués à la facturation annuelle reflètent les caractéristiques particulières de la portion de spectre pour laquelle cette redevance est fixée
- Le modèle détermine uniquement la facturation annuelle pour les **émetteurs**, ce qui signifie que les exploitants des stations terriennes ne paient de redevance que pour la largeur de bande utilisée par leurs émetteurs
- les **câbles** ni **récepteurs** radio FM (Modulation Fréquence), TV et de stations terriennes passives VSAT **ne sont pas concernés** par la redevance d'utilisation du spectre
- les dispositifs de radiocommunication à courte portée (*Short Range Devices, SRD*) peuvent être réglés **sans redevances** annuelles ou mensuelles
- Les paramètres du modèle sont simples à définir et à surveiller
- Les valeurs spécifiques de α , l et M_{pub} sont subjectives et sont définies par le régulateur

Paramètres

Coût/MHz: $\alpha \times F \times \rho \times \sigma \times l \times A \times M_{pub}$

Coût (CFA): coût du spectre

α (CFA /MHz): prix de base unitaire; il est fondé sur les forces du marché.

F : paramètre dépendant uniquement de la fréquence centrale; F est égal à 1 pour les fréquences inférieures à 6,000 MHz et le service mobile; et à $6\,000/f$ pour le service fixe et pour les fréquences plus élevées. F n'est pas corrélé au service

ρ : facteur régional; ρ est soit égal à 1, dans le cas des licences nationales, soit proportionnel (inférieur à 1) au nombre de zones administratives: régions (10), départements (58), arrondissements (360); couvertes par des licences non nationales

σ : facteur de partage entre opérateurs; σ est égal à 1 pour les fréquences utilisées en exclusivité. Dans la mesure où un même canal de fréquence peut être partagée par deux opérateurs ou plus, en particulier pour les liaisons point à point, σ peut être inférieur à 1; il est égal à 1/2 lorsqu'une même fréquence est partagée par deux utilisateurs, à 1/3 lorsqu'elle est partagée par trois utilisateurs, etc.

l : emplacement du site: il peut s'agir d'une zone urbaine ou rurale (emplacement situé en dehors d'une zone urbaine). Ce paramètre rend compte du développement socio-économique de différents quartiers, avec des catégories de redevance différentes. La valeur de l peut être de 3 types: elle correspond au tarif dans les zones d'encombrement du Cameroun. Tarif plein 1 (encombrement intense, urbain), tarif 0.5 (encombrement moyen, urbain), tarif 0.25 (encombrement faible, rurale) ancienneté

A : ancienneté : la durée relative de l'opérateur.
 $A = 0$ (0-12 mois); $A = 0.25$ (12-24 mois); $A = 0.5$ (24-36 mois) et $A = 1$ (>36 mois)

M_{pub} : multiplicateur qui permet de différencier les services. M_{pub} a une influence majeure pour le calcul de la redevance. M_{pub} est compris entre 230-270 pour le service mobile ; et pour le service fixe M_{pub} est compris entre 2-4 pour le service fixe. Pour les autres services, les valeurs de M_{pub} sont arbitraires et prédéterminent le coût annuel du service. Par exemple, pour la télévision, la valeur de M_{pub} sera plus faible. M_{pub} sert de cadre pour répertorier les valeurs des différents services.

Les différents services (arrêt n° 080) présents

1. Tous les réseaux

1. Réseau de radiorecherche/Radiomessagerie en VHF/UHF
2. "Trunking" en VHF/UHF (largeur du canal=12,5Khz)
3. Boucle locale radioélectrique (RLAN)
4. stations relais
5. Station Radioamateur

2. Réseaux privés fixes ou mobiles (F&M)

1. Faisceau Hertzian
2. Distribution point multipoint à saut de fréquences (LMDS)
3. Réseaux mobiles privés

3. Réseaux F&M ouverts au public

1. Faisceau Hertzian
2. Distribution point multipoint à saut de fréquences (LMDS)

4. Service Radiomaritime terrestre

1. Station côtière privée
2. Station côtière ouverte à la correspondance publique
3. Station de navire de commerce
4. Station de navire de pêche
5. Station navire de plaisance
6. Autres stations de navire

5. Service radiocom par satellite, Liaisons et stations terriennes du service fixe par satellite des réseaux a usage privé: Station terrienne

6. Services fixes par satellite, liaisons et stations terriennes du service fixe par satellite des réseaux ouverts au public

1. Station Terrienne
2. Station Terrienne Communautaire

7. Réseaux privés

1. Réseaux privés indépendants à usage partagé
2. Réseaux privés indépendants à usage privé

8. Réseaux ouverts au public

Le service radio aéronautique est détaillé ailleurs

Les M_{pub} doivent être définis pour les différents services et nous sommes prêts à accompagner l'Administration

Fréquence plus Élevée Frais moins Élevés

- Plus la fréquence est haute, plus sa valeur économique est faible, en raison d'une meilleure propagation et du dépassement des obstacles dans les basses fréquences
- Les recommandations UIT-R P.2040, UIT-R P.2109 et le rapport UIT-R P.2346 expliquent pourquoi, au-dessus de 6 000 MHz les matériaux de construction atténuent le signal et peuvent imposer une visibilité directe entre l'émetteur et le récepteur
- La longueur de la liaison entre transmetteur et récepteur augmente aux fréquences basses
- Aujourd'hui l'intérêt principal de l'industrie se trouve dans la bande 470- 6 000 MHz
- Avant la cinquième génération, les réseaux mobiles terrestres cellulaires fonctionnent au-dessous de 6 000 MHz
- De plus, au-dessous de 6 000 MHz, il y a moins de fréquences disponibles par rapport aux fréquences plus élevées
- Pour assurer la disponibilité continue de ces bandes de fréquences inférieures, les opérateurs sont encouragés à sélectionner les fréquences plus hautes disponibles, par rapport à la distance physique à parcourir. Le facteur F incite les utilisateurs potentiels à utiliser les fréquences plus élevées lorsqu'ils envisagent de nouvelles licences afin d'optimiser l'utilisation du spectre
- Hautes fréquences, la largeur de bande est relativement grande. Le coût total (et non le coût par MHz) pour une liaison point à point fonctionnant à 6 000 MHz (avec une largeur de bande de 28 MHz) et à 60 GHz (avec une largeur de bande de 280 MHz) est le même, puisqu'il s'agit de la redevance par MHz multipliée par la largeur de band

Coûts Relatifs (coefficient F) en Fonction de la Fréquence

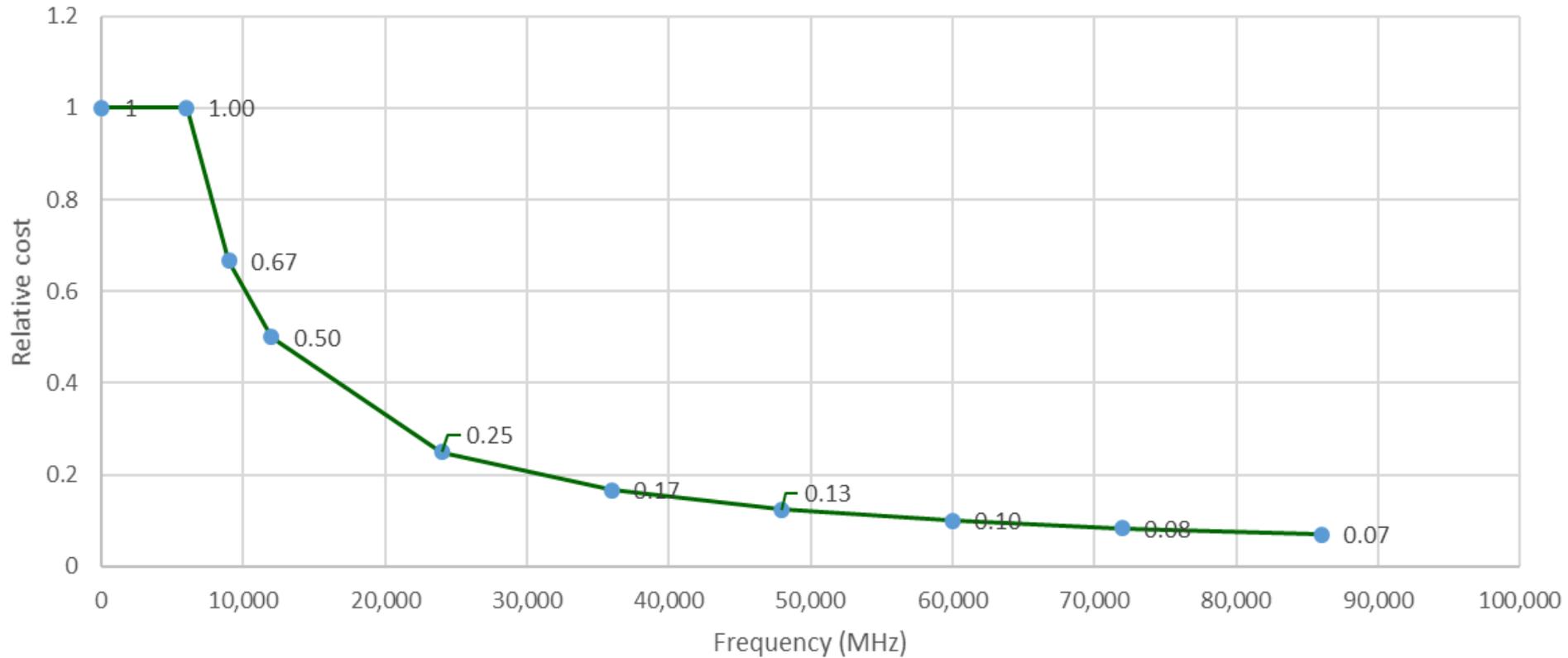


Figure 11 au Rapport UIT-SM.2012-6

Les facteurs non -inclus dans les formules

- Le nombre de stations de base, afin de promouvoir l'installation d'un plus grand nombre de stations pour améliorer la qualité de service (la couverture et les capacités)
- La surface de couverture ou le rayon de cellule, car ces paramètres sont difficiles à définir; de plus, les régulateurs peuvent privilégier une grande couverture (en termes de surface et de rayon). La surface de couverture n'est pas pertinente pour les liaisons hyperfréquences. La surface est prise en compte dans le facteur ρ , qui représente le nombre de régions
- La puissance (la p.i.r.e.) totale des stations cellulaires change continuellement (du fait de la commande de puissance) et il est difficile de la suivre
- L'altitude effective qui complique la méthode de calcul et exige une carte topographique numérique
- La durée et le facteur d'utilisation, car la plupart des émissions (liaisons cellulaires et liaisons hyperfréquences) se poursuivent toute la journée. Il s'agit de rappeler que toute fréquence non utilisée représente une perte pour l'économie.

Comptabilité nationale des coûts du spectre

Comptabilité nationale des coûts du spectre

Le spectre de fréquences radioélectriques appartient à l'État et au peuple : **domaine exclusif de l'Etat**

Comme les redevances annuelles (ou mensuelles), principalement des opérateurs cellulaires, sont importantes pour le budget national, Cameroun peut se référer au spectre comme un actif non-produit, pour la comptabilité analytique nationale

Comptabilité nationale des coûts: spectre actif non-produit

- Le spectre est-il un actif tangible? La licence est-elle une vente ou un loyer?
- Le spectre peut être considéré comme une immobilisation corporelle et la licence comme une immobilisation incorporelle
- Examiner comment les opérations doivent être enregistrées dans les comptes nationaux et influent sur la mesure du revenu national brut (RNB)
- Comme pour la terre, contrairement aux actifs matériels tangibles, le spectre ne diminue pas avec le temps; la valeur de la terre en tant qu'actif est souvent dérivée de l'emplacement géographique et de la taille de celle-ci; le spectre est donc un actif non-produit; mais la terre est plus matérielle et raisonnable

Comptabilité nationale des coûts: terrain versus spectre

- Dans les expressions de comptabilité nationale, un contrat à long terme pour l'utilisation exclusive d'un terrain est considéré comme un contrat de location et les recettes comme un loyer
- Le spectre est une ressource et un investissement à long terme; alors, l'État est doté d'un bien immatériel inestimable. L'actif de spectre peut utiliser la même méthodologie que celle utilisée pour la détermination des tarifs en fonction des coûts: la valeur des bâtiments et des terrains gouvernementaux
- Brésil, France et Royaume-Uni incluent les revenus attendus du spectre (redevances et droits de licence) en tant qu'actif du bilan gouvernemental
- une ressource précieuse permet de réduire la dette de l'État en cas de succès des adjudications

Valoriser l'atout du spectre

- Comment valoriser l'atout du spectre fournissant un capital au budget national?
- Le moyen le plus simple de valoriser le spectre comme atout national est l'approche par les revenus: il permet de le corréliser avec les redevances annuelles payées par les opérateurs
- Tous les flux de trésorerie futurs sont estimés et actualisés pour fournir leur valeur actuelle (présente-value PV)
- Ainsi, la valeur de l'actif fréquence est équivalente à la valeur de tous les frais annuels attendus en valeur actuelle

Taux d'intérêt r , exemple numérique

- Quel taux d'intérêt r ?
- Le taux d'intérêt r actualise les flux de trésorerie futurs par rapport à la valeur actuelle de la valeur nette. Le taux d'actualisation r est une variable clé de ce processus; r reflète la valeur temporelle de l'argent et du risque. Ce taux tient compte du risque, des obligations, de la préférence temporelle, des nouvelles technologies et du prix futur du spectre
- AF : Annual Fee; PV : Present Value

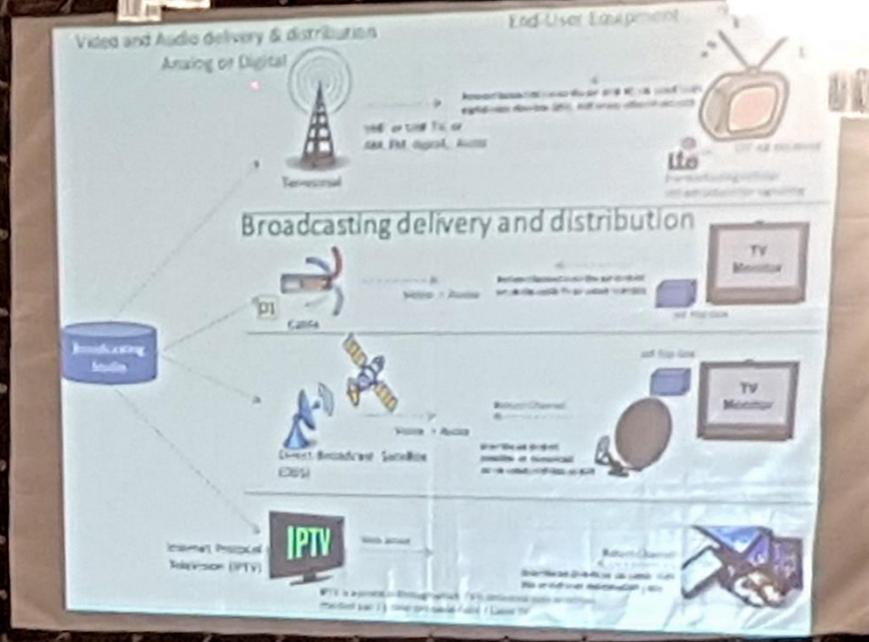
$$PV = AF + \frac{AF}{(1+r)^1} + \frac{AF}{(1+r)^2} + \dots + \frac{AF}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{AF}{(1+r)^n} = AF \sum_{t=0}^n \frac{1}{(1+r)^n}$$

- $PV \sim AF(1/r)$
- Un exemple numérique: AF annuels de 30 millions € Euros sur les frais annuels et un taux d'actualisation annuel typique r 4.0%, la valeur actualisée est égale à
 $PV = M€ 30 / 0.04 = M€ 750$

Valeur financière en France du spectre M€, 2018 par rapport à 2017

Redevance	FIN	31/12/2018	31/12/2017 retraité	Variation
Bande 700 MHz	2035	2 244	2 376	-132
Licences 4G dans la bande 800 MHz	2031	1 715	1 847	-132
Licences 4G dans la bande 2,6 GHz	2031	598	645	-47
UMTS (licences 3G)	2022	292	384	-93
Total		4 849	5 253	-404

**Spectrum Re-Farming:
 Framework and Methodology**



Dr. Haim Mazar

Yaoundé Cameroon
4 November 2016

Agence de Regulation des
Telecommunications du
Cameroun
ART



Haim Mazar presents national spectrum control

MINPOSTEL et ART Agence; 21/12/2018; CamerounCellulaires affectation bande 470 69 et CamerounSolutions techniques DTTV MPT UHF





ART; Yaoundé, 23 August 2019
Réalisation d'une étude sur la valeur économique réelle
du spectre de fréquences radioélectriques au Cameroun
Modèles Économiques de Valorisation du Spectre

[Cameroon Kribi Mazar swimming Lobe Falls 5Nov16.mp4](#) 250 Mbytes

https://youtu.be/tkX_qrLGULQ?t=8

[Cameroon Kribi Mazar swimming Lobe river 5Nov16.mp4](#) 140 Mbytes

<https://www.youtube.com/watch?v=JHFXH49GGew>

Questions?



Voyez aussi: http://mazar.atwebpages.com/Downloads/CamerounCellulaires_affectation_bande_470

[694_21Dec18_French.pdf](#) et

http://mazar.atwebpages.com/Downloads/CamerounSolutions_techniquesDTTV_MPT_UHF_21Dec2018_French.pdf