



**A propos de la décision du Conseil fédéral du 17 déc. 2021 : le CF légalise l'augmentation des valeurs limites d'installation**

Les "facteurs de correction" controversés de l'OFEV seront inscrits tels quels dans l'ORNI par le Conseil fédéral, ordonnés au 01.01.2022 et entreront immédiatement en vigueur.

Ce faisant, les autorités de régulation suisses ne respectent pas les directives internationales de la CEI<sup>1</sup>.

**Demande d'une enquête parlementaire sur ce qui se passe autour de l'OFEV.**

**1. situation initiale :**

En ce qui concerne les "explications" de l'OFEV et le supplément sur les antennes adaptatives du 23 février 21 qui en découle, l'auteur a rédigé une évaluation technique et l'a envoyée le 24 juin 2021 aux milieux intéressés et concernés, voir réf. [1].

L'évaluation est un examen détaillé des sources et des argumentations référencées par l'OFEV et aboutit à la conclusion suivante :

- Les "explications" de l'OFEV formulent pour les antennes MIMO massives adaptatives<sup>2</sup> avec 16 à 64 sous-réseaux des "facteurs de correction" massivement trop faibles, qui ne sont pas justifiés par l'état actuel des études technico-scientifiques - ni par la normalisation CEI/ITU<sup>3</sup> proche de l'industrie qui les met en œuvre.
- Les "facteurs de correction" fixés par l'OFEV sont guidés par les souhaits des investisseurs et "tirés par les cheveux". Ils contredisent les résultats des études citées (Thors et al. et Shikhantsov et al.), qui ont fourni des indications sur la dépendance d'un facteur de réduction de la puissance de la matrice d'antenne et de la configuration de sous-réseaux d'antennes MIMO massives qui peut en être déduite, et sont massivement surévalués.
- L'analyse technique des documents référencés et le consensus actuel de la recherche et de la standardisation proches de l'industrie ne permettent pas de comprendre - pour autant que l'on ne se focalise pas sur les intérêts des investisseurs - pourquoi l'OFEV n'a pas adopté la standardisation internationale et donc les prescriptions actuelles de la CEI 62232 et TR 62669.

Avec les "explications" et le supplément sur les antennes adaptatives, l'autorité de régulation OFEV construit, au moyen d'études, un tissu d'arguments qui n'hésite pas à faire des déclarations erronées et à manipuler les citations et les évaluations des études. L'OFEV a ainsi entrepris de tromper les politiques, de tromper toutes les autorités d'exécution en matière de téléphonie mobile, y compris la justice administrative qui s'appuie sur "l'appréciation anticipée des preuves" et se prive ainsi de son pouvoir.

Le résultat de cette tromperie est désormais inscrit dans l'ORNI par le Conseil fédéral. Cette ordonnance entrera en vigueur le 1er janvier 2022 et constitue une attaque immédiate contre la vie et l'intégrité corporelle de toutes les personnes vivant en Suisse.

<sup>1</sup> CEI : Commission électrotechnique internationale



<sup>2</sup> Abrégé ci-après par : mMIMO

<sup>3</sup> UIT : Union internationale des télécommunications

[LUZERNSTRASSE 13 / 4552 DERENDINGEN / TEL 032 682 33 66 / FAX 032 682 67 58](#)

[CHÈQUE POSTAL:45 -7118-4 / BANQUE : SOLOTHURNER BANK CH-4500 SOLOTHURN](#)

## 2. historique : Pourquoi les antennes adaptatives ont-elles besoin d'un "facteur de correction" ?

Les antennes adaptatives, prétendument efficaces sur le plan énergétique, nécessitent de la puissance, et ce **16 fois plus que les antennes passives utilisées jusqu'à présent.**

C'est ce qu'affirme même Swisscom SA, en la personne de M. Hugo Lehmann, ancien directeur du centre de compétences de Swisscom, dans une conférence du 29 nov. 2019, cf. réf. [2], extrait de la diapositive 5 :

›Total an notwendiger Mehrleistung

12.0 dB

›Faktor 16 mal mehr Leistung als heute!

Et comment Swisscom a-t-elle justifié cette déclaration ?

La technique 5G doit permettre de décupler le volume de transmission de données. Pour cela, il faut de la bande passante (min. 80 - 100 MHz), les opérateurs de téléphonie mobile ont besoin d'une bande de fréquence supplémentaire à partir de 3,5 GHz (en Europe), augmentation de puissance nécessaire : 2.2 dB

Par rapport aux fréquences de transmission plus basses utilisées jusqu'à présent pour les techniques 2G-4G, il en résulte pour la nouvelle bande de fréquence 5G 3,5 GHz des valeurs d'atténuation plus élevées des rayonnements HF transmis (atténuation en espace libre, en anglais "path loss").

Swisscom a chiffré cette contribution à la puissance à :

5,8 dB

Remarque : cette argumentation omet le gain ERP<sup>1</sup> des antennes émettrices adaptatives, multiplié par 3 à 5 grâce au beamforming, par rapport aux antennes passives, et est donc **inexacte et trompeuse : ce montant réclamé n'est pas applicable !**

Comme Swisscom veut continuer à faire pénétrer la "couverture" radio dans l'enveloppe du bâtiment et que cela entraîne également des valeurs d'affaiblissement plus élevées pour le rayonnement HF à plus haute fréquence, une nouvelle multiplication par 2,5 de la puissance est réclamée.

4 dB

Ce besoin de puissance, voire l'incompatibilité de la technique 5G et en particulier de la technique d'antenne adaptative MIMO massive avec les valeurs limites d'installation suisses, était déjà connu de Swisscom des années avant la mise aux enchères par la ComCom des fréquences de la bande 3,5 GHz en février 2019. Le lobbying politique des investisseurs dans le domaine des télécommunications a été d'autant plus fort.

Le résultat de ces efforts s'est transformé pour eux en une grande désillusion : par deux fois, l'assouplissement des dispositions de prévoyance concernant les valeurs limites de placement est rejeté par le Parlement fédéral en 2016 et 2018 au Conseil des Etats.

<sup>1</sup> ERP : Effective radiated power pour une antenne dipolaire de référence



Il a fallu trouver un autre moyen d'installer les puissances d'émission nécessaires au fonctionnement adaptatif des antennes sans passer par la population.

La "solution" a été construite à partir d'une combinaison d'une moyenne sur 6 minutes du rayonnement HF et de son "exploitation" statistique.

En croyant aveuglément aux promesses fantastiques de la "numérisation", il était d'emblée exclu de renoncer à cette technique gourmande en puissance et nuisible à la santé, voire à la biosphère. Remarque : pourquoi cette orthographe entre guillemets et guillemets finaux : "**facteur de correction**" ?

Il s'agit d'attirer l'attention sur l'origine de la "correction" : **le changement dans l'évaluation du rayonnement micro-ondes, qui s'éloigne de l'évaluation de la valeur instantanée** (valeur limite de l'installation en tant que valeur efficace vraie RMS) **vers une évaluation statistique de la moyenne sur 6 minutes et du percentile 95%.**

Ce changement ne reconnaît que le dogme thermique de l'ICNIRP, les effets nocifs biologiques non thermiques sur le corps humain sont occultés. Des effets nocifs qui ont été prouvés depuis des décennies par la recherche indépendante de l'industrie. Mevissen et Dr. Schürmann, publiée dans l'édition spéciale de BERENIS de janvier 2021. Une évaluation de cette revue sur la remise en question de la VLInst<sup>2</sup> est donnée dans la réf. [3].

## 2.1 Des promesses qui ont des conséquences : la construction du "facteur de correction"

Swisscom n'a pas eu tort d'estimer que les antennes MIMO massives adaptatives nécessitent plusieurs fois (3 à 10 fois) la puissance d'émission HF des antennes passives. Chacun des éléments d'antenne, par exemple 32 pour une 32Rx mMIMO, est commandé par un amplificateur de puissance HF séparé. Selon l'état actuel de la technique, ces amplificateurs génèrent une puissance dissipée relativement importante, même si le rayonnement HF est faible ou nul, voir réf. [4]. Cela signifie que les antennes mMIMO ne peuvent pas être exploitées avec une puissance RF aussi faible que l'on veut. Même en l'absence de rayonnement HF, les amplificateurs de puissance HF consomment près de 50% de la puissance d'exploitation fournie : les antennes MIMO adaptatives massives deviennent de véritables **chauffages électriques dans l'espace public**, cf. réf. [13].

L'évolution constatée des antennes mMIMO vers des matrices de plus en plus grandes conduit en pratique à un doublement du nombre d'éléments d'antenne et donc à un doublement de la puissance dissipée. Cela signifie que **la technique d'antenne mMIMO a un problème d'échelle ; le pied de nez, la perte de puissance inévitable des amplificateurs de puissance HF, accompagne chaque augmentation de la puissance de transmission de données.**

Ericsson avait déjà signalé en décembre 2017 l'incompatibilité manifeste avec les limites de champ HF (compliance distance) de la technologie d'antenne MIMO massive dans une zone urbaine dense, voir réf. [5], [6].

La "solution" au problème a été présentée par Ericsson dans le **changement de paradigme** évoqué précédemment, à savoir l'abandon de l'évaluation du rayonnement HF sous forme de valeurs instantanées au profit d'une moyenne sur 6 minutes du rayonnement HF et de son exploitation statistique au moyen d'une évaluation du percentile 95%, voir réf. [4].

---

<sup>2</sup> VLInst : valeur limite de l'installation ORNI



Cette "astuce" statistique **élimine les 5% d'événements de champ HF les plus élevés** et construit le "facteur de correction" (en anglais PRF : power reduction factor<sup>3</sup>).

Ce document d'étude, guidé par les intérêts des fabricants et des investisseurs, fournit le costume argumentatif nécessaire pour le "facteur de correction", voir réf. [6] :

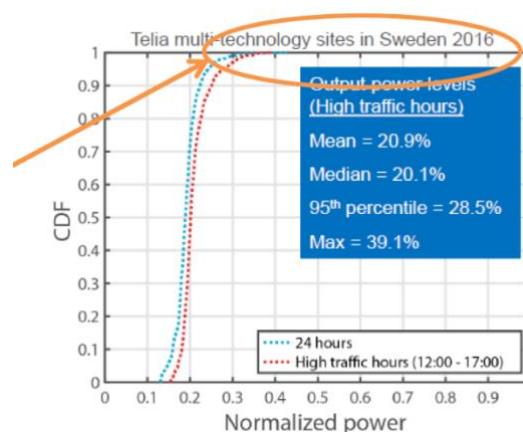
Dans le monde réel, en particulier chez les riverains d'installations de téléphonie mobile (MFA), ces 5% d'émissions HF les plus élevées n'ont évidemment pas disparu de l'habitation (LUS<sup>7</sup>). Pour eux, le constat de la réf. [4] reste valable :

Présentations Ericsson [5], [6] :

La fonction de distribution cumulative (CDF) additionne les différentes occurrences (HF-EMF) et indique, selon les hypothèses d'Ericsson, que **95% de toutes les occurrences se situent en dessous de 28% de la puissance maximale**.

**Mais que se passe-t-il ici ?**

**Qu'advient-il des 5% de personnes exposées à des CEM HF supérieurs à la VLIInst (évaluée statistiquement) ?**



**Qu'advient-il des habitants de l'AMF qui sont exposés pendant 5% du temps à un rayonnement de micro-ondes jusqu'à 70% supérieur à la VLIInst évaluée statistiquement au moyen du 95e centile ? La VLIInst ne s'applique-t-elle plus qu'à 95% de la durée de travail, d'habitation et de sommeil dans un LUS ?**

Le Conseil fédéral compétent a tenté - devant la caméra de la SRF - de minimiser cette occultation statistique systématique de la réalité - en la qualifiant de "dépassements de courte durée".

Après l'analyse des rapports de validation Power lock, nous savons qu'il ne s'agit pas uniquement de ces 5% de dépassements systématiques de la VLIInst. Voir aussi réf. [11]

Diagramme tiré du rapport de validation Powerlock de Swisscom du 08 juillet 2021 <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/suche.html#validation%20>

L'enregistrement de la puissance montre, voir zone C, **que l'algorithme de verrouillage de puissance d'Ericsson autorise un rayonnement RF à pleine puissance ERP<sub>max,n</sub> pendant plus de 100 secondes du cycle de mesure de 6 minutes**. 100 secondes sur 360 correspondent à 27% du cycle de mesure !

En outre, l'algorithme Powerlock passe brusquement des valeurs minimales aux valeurs maximales, ce qui augmente les effets biologiques néfastes des CEM<sup>8</sup>.

<sup>3</sup> PRF : power reduction factor, terme international désignant le "facteur de correction".

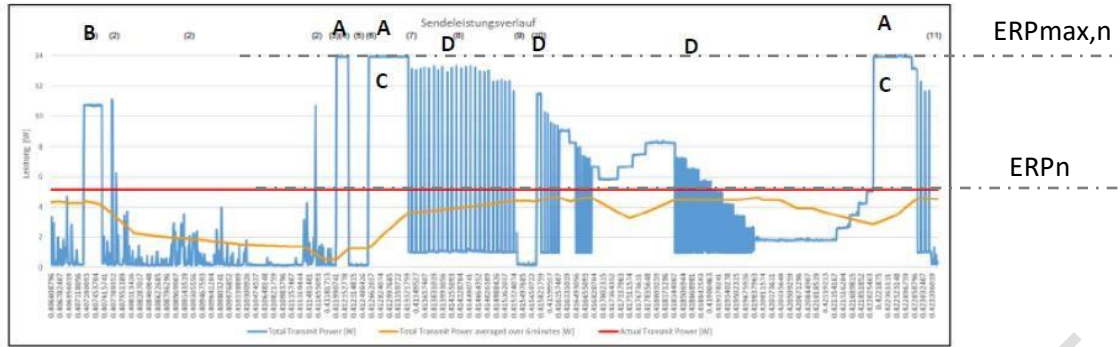


Abbildung 3: Sendeleistung während dem Ablauf des Downloads

L'OFEV accepte également sans discussion le changement de paradigme dans l'évaluation du rayonnement HF et construit sur cette base le supplément sur les antennes adaptatives.

<sup>7</sup> OMEN : OFEV "newspeak" (Orwell) pour les "lieux à utilisation sensible".

<sup>8</sup> CEM : Champs électromagnétiques

## 2.2 Comment agit le "facteur de correction" ?

Dans la prévision calculée de l'ORNI, la part de champ HF d'une antenne mMIMO sur un LUS n'est plus calculée avec la puissance ERPmax,n déclarée, mais avec la puissance ERPn réduite par le "facteur de correction".

Citation tirée du supplément de l'OFEV sur les antennes adaptatives, paragraphe 3.3.3 :

*"La puissance émettrice déterminante - (note tfl : donc utilisée pour le calcul dans la prévision calculée de l'ORNI) - ERPn de l'antenne adaptative n est donc :"*

$$\text{ERPn} = k_{AA} \times \text{ERPmax,n} \quad ; \quad 0 < k_{AA} < 1$$

$k_{AA}$  est un facteur  $\leq 1$ . Les acteurs aiment le présenter sous forme de logarithme, c'est-à-dire en valeurs dB. Le logarithme des nombres  $< 1$  devient négatif.

Plus la valeur dB est négative, plus le "facteur de correction" est faible. Et plus la puissance maximale rayonnée ERPmax,n := puissance de crête est élevée.

ERPn est limité par la VLIInst et donc prédéfini. Plus le "facteur de correction" est faible, plus la puissance maximale autorisée déclarée - et agissant comme puissance de crête - ERPmax,n est élevée. (voir pics de puissance de l'enregistrement PowerLock p. 4)

3. la "solution suisse" de l'OFEV permet un rayonnement de puissance de crête ERPmax,n 2,5 fois plus élevé que celui convenu au niveau international

Que pense l'OFEV des affirmations du tableau 1, paragraphe 3.3.2 de l'addendum sur les antennes adaptatives ?



Tabelle 1:  
Korrekturfaktor  $K_{AA}$

Anzahl Sub-Arrays	Korrekturfaktor $K_{AA}$	Korrekturfaktor in dB
64 und mehr	$\geq 0.10$	$\geq -10$ dB
32 bis 63	$\geq 0.13$	$\geq -9$ dB
16 bis 31	$\geq 0.20$	$\geq -7$ dB
8 bis 15	$\geq 0.40$	$\geq -4$ dB
1 bis 7	1	0 dB

Le "facteur de correction" de l'OFEV pour une antenne mMIMO 64 subarrays est fixé à une valeur de 0,1, soit 60% de moins que la valeur internationale de 0,25. **L'OFEV autorise donc une multiplication par 10 de la puissance, au lieu de la multiplication par 4 en vigueur au niveau international, soit une puissance 2,5 fois supérieure !** S'agit-il d'un cas particulier pour la Suisse ?

Nombre de sous-réseaux	OFEV kAA	IEC PRF	Écart	Puissance supplémentaire CH par rapport à IEC
64	0.1	0.25	60%	<b>2,5 fois</b>
32	0.13	0.25	50%	2 fois
16	0.2	0.32	40%	1.66 fois

Où l'OFEV trouve-t-il la justification de ces écarts massifs des "facteurs de correction" par rapport aux normes convenues au niveau international ?

Le point de cristallisation des "explications" de l'OFEV sur la dérivation d'un "facteur de correction" se trouve dans la figure 13 du paragraphe 6.4. Dans ce graphique réalisé à la main - est-il le résultat d'une manifestation de lobbyistes ? - l'échelle étrange de l'axe X horizontal irrite tout d'abord, quelles mathématiques supérieures interviennent ici et pourquoi les "facteurs de correction" sont-ils tracés vers le haut sur l'axe Y, bien que les valeurs dB soient négatives ? une logique de lobbyiste intervient-elle ici : plus c'est négatif, plus c'est "positif" ?

Mais ensuite, l'importance accordée au travail d'étude de Shikhantsov se distingue. L'OFEV a manifestement **utilisé les "facteurs de correction" des plages de valeurs maximales** (interprétées comme les plus grandes valeurs d'atténuation négatives en dB) **du travail de Shikhantsov**. Les cercles et lignes de lecture inscrits en bleu donnent les valeurs du tableau 1, voir page précédente.

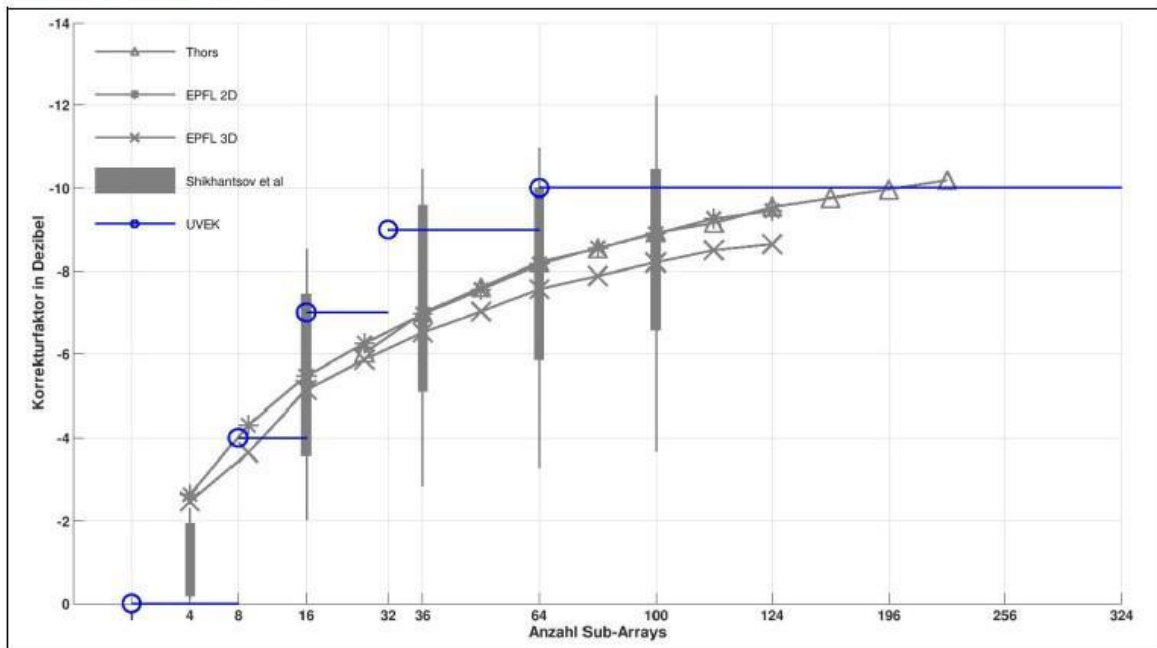


Abbildung 13: Korrekturfaktoren aus den oben genannten Studien, welche unterschiedliche Antennengrößen berücksichtigen in Grau (Thors et al. (2017), Tingyong & Skrivervik (EPFL, 2020) und Shikhantsov et al. (2020)), und daraus abgeleitete Korrekturfaktoren in Blau abhängig von der Antennengröße (Anzahl Sub-Arrays).

#### 4. interprétation par l'OFEV de l'étude Shikhantsov (voir également l'annexe 1) :

Tout d'abord, il est nécessaire de s'expliquer sur le fait que l'OFEV, contrairement à l'exigence de précaution de la LPE<sup>4</sup> art. 1, al. 2, afin de "limiter à temps les effets nocifs" - et le rayonnement micro-ondes CEM en est indubitablement un, ce qui devrait être clair pour tous les intéressés au plus tard depuis la Mevissen-Schürmann Review de janvier 21 - il n'a **pas utilisé la plage de valeurs minimales de l'étude Shikhantsov, ou du moins sa valeur moyenne**, qui coïncide en outre à peu près avec les données des autres études citées en référence (sic !), **comme critère pour la déduction des "facteurs de correction", mais justement la valeur maximale !** (c'est-à-dire l'atténuation négative la plus élevée en dB =<sup>^</sup> le plus petit "facteur de correction").

Les explications de l'OFEV déduisent de l'étude Shikhantsov les déclarations suivantes, citation : *"Pour différents scénarios avec des antennes adaptatives composées de 64 éléments d'antenne, l'étude a calculé des valeurs (95e percentile) d'environ -10 dB (0,1) à -3 dB (0,5) par rapport au maximum théorique et, pour un scénario réaliste avec une durée d'utilisation de 10 secondes, des réductions de -7 dB (0,2) à -6 dB (0,25)".*

La première partie de cette affirmation est trompeuse, **car elle ne tient pas compte de l'influence déterminante de la performance de beamforming de l'équipement logiciel de la station de base et de l'antenne mMIMO sur les "facteurs de correction"**. Les -10 dB (0,1) cités sont indiqués

<sup>4</sup> LPE : Loi sur la protection de l'environnement, loi fédérale 814.01



dans l'étude Shikhantsov et al. pour un précodage "zero forcing" et un temps d'utilisation des terminaux (UE) de justement 10 secondes.

Les 7 dB (0,2) et -6 dB (0,25) mentionnés plus haut sont indiqués pour un schéma de transmission de précodage à "ratio maximal" avec 10 UE <sup>5</sup> et 10 secondes de temps de connexion.

Les "explications" de l'OFEV utilisent dans la figure 13 **les valeurs d'atténuation négatives les plus élevées en dB, des résultats disponibles dans l'étude de simulation de Shikhantsov et al., sans mentionner ou discuter les conditions requises pour cela : la puissance de beamforming "zero forcing"** de l'équipement logiciel de la station de base, le nombre de terminaux connectés simultanément (UE's) et la durée de connexion.

En revanche, le résumé de l'étude de Shikhantsov désigne les conditions de manière techniquement et scientifiquement correcte, citation :

*"Dans un scénario réaliste, avec un BS composé de 64 éléments d'antenne qui servent 5 UE simultanément et une durée de connexion utilisateur de 10 s, 95% des observations de gain avec décalage temporel de 6 minutes sont tombées en dessous de 0,22 (plus de 6,6 dB de réduction), 0,20 (7 dB) et 0,13 (8,9 dB) du maximum théorique, **en utilisant respectivement le livre de code, la transmission du rapport maximal et les schémas de forçage nul**. Avec une durée de connexion utilisateur de 60 s, les 95e percentiles correspondants augmentent à 0,35 (4,6 dB), 0,30 (5,2 dB), et 0,21 (6,8 dB), respectivement".*

**L'étude de Shikhantsov démontre les fortes dépendances des "facteurs de correction" de :**

- Performance de beamforming : beamforming 2D horizontal versus 3D horizontal/vertical, Même une extension d'une antenne mMIMO de 16 à 64 sous-réseaux n'atteint pas, avec l'utilisation d'un beamforming 2D (horizontal) "codebook-based", le facteur de réduction d'une antenne mMIMO 16 sous-réseaux avec une performance de beamforming 3D "zero forcing". (voir Annexe 1, p. 16)
- Nombre d'éléments d'antenne/sous-réseaux,
- Nombre de terminaux (UE) actifs simultanément,
- Durée de la connexion,
- Répartition des UE dans le volume de balayage de l'antenne mMIMO, répartition des utilisateurs.

L'étude Nokia (Barraca et al.) confirme également ce constat et - (sic !) - la diapositive 22 de la conférence Swisscom de Hugo Lehmann de nov. 19, voir réf. [2]).

L'annexe 1 montre la **plage de variation des "facteurs de correction" (PFR)** pour un précodage 2D "codebook based", 10 UE et 60" de temps de connexion (ligne bleue), et un précodage 3D "zero forcing" avec 10 UE et 10" de temps de connexion (ligne rouge).

---

<sup>5</sup> UE : User Equipment, c'est-à-dire un terminal mobile, un téléphone portable



La différence de réduction de puissance, déterminée à partir d'une moyenne sur 6 minutes et d'une évaluation statistique au 95%, est d'environ 5 dB, soit un facteur 3, entre un beamforming precoding "codebook based" et un "zero forcing" !

Les "explications" de l'OFEV - et donc aussi le supplément sur les antennes adaptatives - ne reconnaissent que l'influence de la disposition matrice/subarray sur le "facteur de correction", les 4 autres facteurs d'influence - et en particulier - la puissance de beamforming ne sont pas pris en compte !

La figure 13 des "Explications" de l'OFEV compare les résultats des études sans inclure ou discuter la performance des fonctionnaires, elle compare donc "des pommes avec des poires" et est manipulatrice.

Et ce, à plusieurs reprises, car comment expliquer autrement l'échelle "créative" de l'axe des X dans la figure 13 ? Encore une fois, pour vérification, la figure 13 des "Explications" de l'OFEV : l'échelle de l'axe X n'est ni linéaire ni logarithmique, mais : **manipulée**.

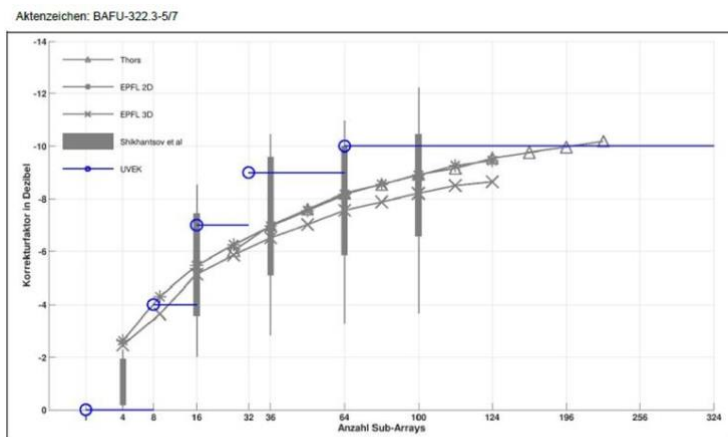
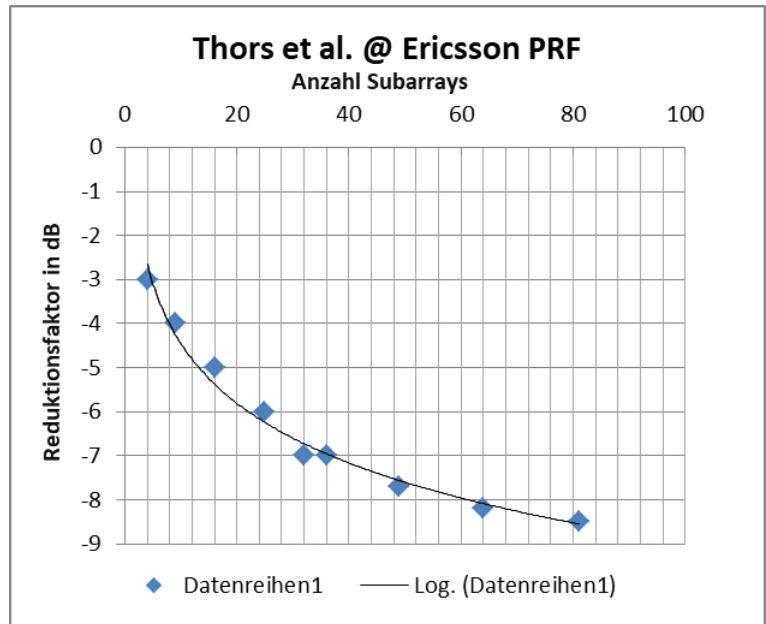


Abbildung 13: Korrekturfaktoren aus den oben genannten Studien, welche unterschiedliche Antennengrößen berücksichtigen in Grau (Thors et al. (2017), Tingyong & Skrivervik (EPFL, 2020) und Shikhantsov et al. (2020)), und daraus abgeleitete Korrekturfaktoren in Blau abhängig von der Antennengröße (Anzahl Sub-Arrays).

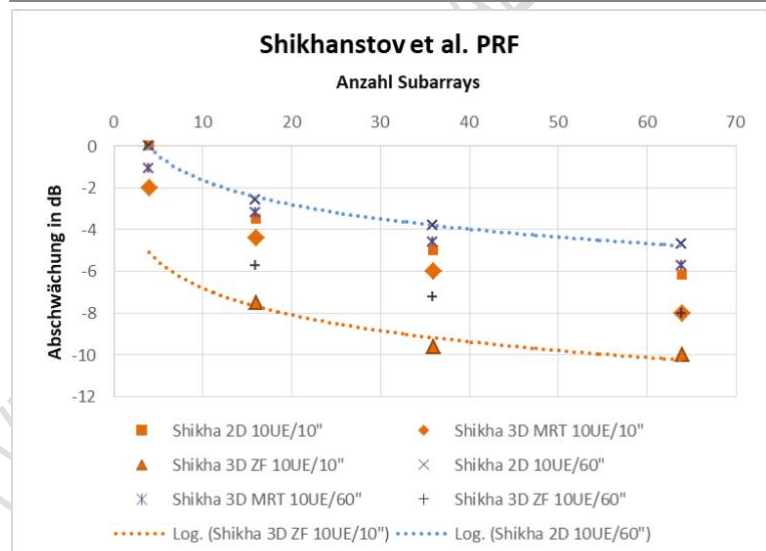
Ce n'est qu'ainsi que l'on a pu reconstituer la courbe logarithmique représentée, connue de l'étude de Thors et al.



Voici, à titre de comparaison, l'évaluation de Thors et al., avec une représentation linéaire sur l'axe X et une représentation correcte sur l'axe Y des valeurs dB négatives, respectivement  $0 < PRF < 1$ .



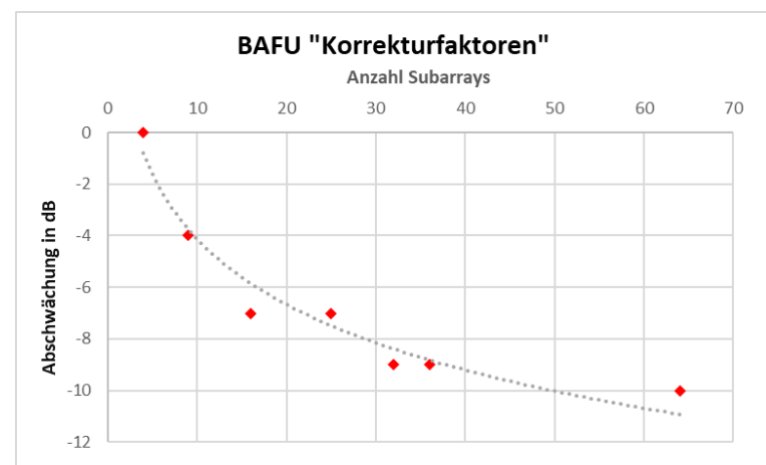
Et voici l'évaluation graphique de l'étude Shikhanstov et al., selon l'annexe 1, celle-ci montre, comme l'étude Thors et al. une évolution logarithmique :



Si l'on essaie de représenter la figure 13 de l'OFEV avec une échelle linéaire définie pour les axes X, on obtient les résultats suivants

**Les divergences brutales avec les études technico-scientifiques référencées comme base des "explications" de l'OFEV sont ainsi immédiatement perceptibles.**

En déplaçant "habilement" l'échelle de l'axe X, les "facteurs de correction" de l'OFEV dans la figure 13 suivent à peu près la courbe logarithmique démontrée par les études citées.





Conclusion :

**Les "facteurs de correction" de l'OFEV reposent sur une évaluation manipulative et présentent des valeurs ERP<sub>max,n</sub> de 3-4 dB  $\Rightarrow$  facteur 2 à 2,5 fois plus élevées.**

La comparaison directe des "facteurs de correction" de l'OFEV avec les prescriptions PRF de la CEI 62232 (voir tableau, paragraphe 3 "Cas particulier de la Suisse" en haut de la page 6) est ainsi confirmée.

Si, au lieu des valeurs maximales PRF des résultats Shikhantsov (selon le tableau 1 de l'étude), on utilise les résultats pour un précodage IRM "transmission du rapport maximal" :

Scénario : 10 UE's / 10 sec, MRT Precoding

Résultats :      **16 SA : 0.36/ -4.4dB32**              **SA : 0.25/ -6dB64**              **SA : 0.19/ -7.2dB**

SA = sous-réseau

Cela correspond à peu près aux "facteurs de correction" selon la norme IEC 62232/TR62669:2019.

C'est le contenu de la déclaration dans la réf. [1] KP139, citation :

***"Il n'est pas possible de comprendre, à partir de l'analyse technique des documents référencés et de l'état connu de la recherche et de la standardisation proches de l'industrie - pour autant que l'on fasse abstraction de la perception des intérêts des investisseurs - pourquoi l'OFEV ne reprend pas la standardisation internationale et donc les prescriptions de l'IEC 62232 / TR 62669:2019 !"***

*"L'OFEV, en tant qu'autorité de régulation de la téléphonie mobile, construit avec les "explications" un tissu d'arguments à partir d'études, qui n'hésite pas à faire des déclarations erronées, des citations et des - évaluations d'études manipulatrices".*

Si l'on ne veut pas entendre cette explication, à savoir l'influence des intérêts des investisseurs sur la fixation des "facteurs de correction" par l'OFEV, il ne reste plus qu'à se réfugier dans le monde imaginaire des "vérités alternatives", avec par exemple des déclarations telles que : "Nous n'avons pas le choix :

En Suisse, les lois physiques régissant la propagation des ondes électromagnétiques ne sont pas les mêmes que dans le reste du monde.

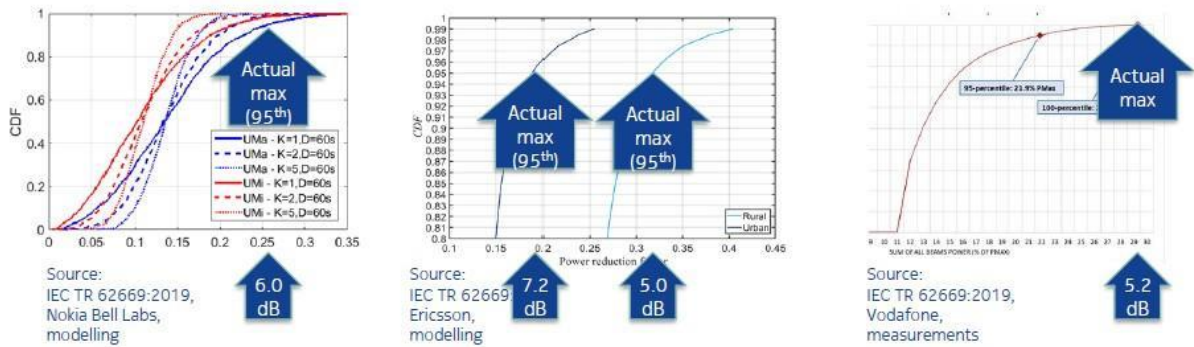
La population suisse dispose de processus biochimiques particulièrement robustes pour se défendre contre le stress oxydatif des cellules et pour renforcer le système immunitaire. Ces processus sont capables de supporter une exposition aux champs CEM HF 2,5 fois plus importante que le reste du monde.

Imaginons que sur les autoroutes suisses, on puisse rouler 2,5 fois plus vite que dans les pays voisins (limite de vitesse de 120 km/h), c'est-à-dire à 300 km/h !



5. voici les faits de la normalisation convenue au niveau international sur les "facteurs de correction" selon IEC TR62669:2019 use cases conforming with IEC 62232.

Diapositive de la présentation Nokia : "On the road to Use cases, technology & EMF standardization", 2019, réf. [7], étaye la norme CEI TR62669:2019, réf. [9].



→ The actual transmitted power (time-avg) does not exceed a threshold (= actual maximum threshold)  
→ Power reduction factors (actual max threshold/configured max) vary from 5 to 7 dB

24 © Nokia 2017

Public

NOKIA

Le graphique de gauche fait référence à l'étude Nokia [7]. Celle-ci modélise les rayonnements 3GPP 3D pour un scénario UMa (Urban Macro) et un scénario UMi (Urban Micro) avec une antenne MIMO massive 8 x 8 et une puissance de beamforming de précodage MRT. Résultat de l'étude pour le "facteur de correction", percentile 95% : - **6dB** =^ **facteur de réduction 0,25**.

Citation : "(...) En ne considérant qu'un seul UE actif par BS, les résultats numériques montrent que le 95e/99e percentile de la puissance de transmission réelle du BS ne représente que 26%/32% en UMa et 22%/27% en UMi de la puissance de transmission maximale, **et que cela permet de réduire de près de la moitié la distance de conformité**".

Le graphique du milieu fait référence à l'étude Ericsson [5], [6].

Cette étude examine également une matrice d'antennes MIMO massive 8 x 8, mais en considérant le rayonnement LoS. Résultats de l'étude pour le "facteur de correction", 95% percentile :

8x8, scénario rural : - **5 dB** =^ **Facteur de réduction 0,32**

8x8, scénario urbain : - **7.2 dB** =^ **Facteur de réduction 0.2**

Non spécifique : - **6,5 dB** =^ **0,22 Facteur de réduction**.

Le graphique de droite atteste des mesures de Vodafone, -**5,2 dB** =^ **facteur de réduction 0,3**.

Un récent livre blanc d'Ericsson, s. réf. [8], datant d'octobre 2021, indique, je cite : "*Cela signifie que la puissance ou la PIRE doit être multipliée par 0,25 (réduite de 6 dB) dans les calculs de la conformité RF EMF des limites en utilisant des enveloppes de faisceau de trafic.*

*Dans cette PRF, la réduction de puissance due à un cycle de service TDD de 0,75 a été incluse. Sans ce facteur, le PRF recommandé est de 0,32*".

**Au niveau international, le PRF pour une antenne 64 sous-réseaux mMIMO est donc actuellement de : - 6 dB / 0,25.**



Le "facteur de correction" de l'OFEV est inférieur de -4 dB, ce qui entraîne une multiplication par 2,5 de la puissance par rapport aux pays voisins.

**6) Conclusions, demande d'une enquête parlementaire sur les processus et les liens d'intérêts à l'OFEV :**

Les "explications" de l'OFEV stipulent pour les antennes 16 - 64 TRx mMIMO des puissances de crête ERP<sub>max,n</sub> massivement surélevées, qui ne sont pas étayées par les études technico-scientifiques disponibles citées !

*"L'OFEV, en tant qu'autorité de régulation de la téléphonie mobile, construit avec les "explications" un tissu d'arguments à partir d'études, qui n'hésite pas à faire des déclarations erronées, des citations et des - évaluations d'études manipulatrices".*

**Avec les "explications" et le supplément sur les antennes adaptatives, l'OFEV a entrepris d'induire en erreur les politiques, toutes les autorités d'exécution en matière de téléphonie mobile, y compris la justice administrative qui s'appuie sur "l'appréciation anticipée des preuves" et se prive ainsi de ses droits.**

**Le résultat de cette tromperie est désormais inscrit dans l'ORNI par le Conseil fédéral.**

**Cette ordonnance entrera en vigueur le 1er janvier 2022 et constitue un attentat contre la vie et l'intégrité corporelle de toutes les personnes vivant en Suisse, qui prend effet immédiatement.**

Non, ce n'est pas un "Buebetrickli", les garçons ne disposent pas des outils statistiques et journalistiques éblouissants et manipulateurs du lobby des télécoms.

**L'exposé de Hugo Lehmann, Swisscom (Suisse) SA, cité au début, de novembre**

**2019, tenue après la double défaite sur le relèvement des valeurs limites de l'installation en**

**Le contenu de la lettre adressée au Parlement est trompeur et documente de manière exemplaire le plan d'action du lobby des investisseurs en télécommunications pour imposer l'augmentation de puissance nécessaire à l'exploitation de la technologie des antennes mMIMO, en contournant le Parlement et le public.**

L'augmentation de puissance de 6 dB revendiquée par Hugo Lehmann en raison de l'amortissement du trajet, voir réf. [2], qui est en outre techniquement inexacte, comme argumenté dans la section 2, a apporté sa contribution trompeuse à l'évaluation erronée de l'OFEV.

La manipulation et la désinformation des autorités de régulation, c'est-à-dire l'infiltration des autorités par le lobbying (en anglais "agency capture") et, en fin de compte, du Conseil fédéral, permettent de saper l'État de droit.

Ulrich Beck réf. [14] diagnostique la défaillance de l'État dans la régulation des grands risques à l'époque moderne comme suit, citations p. 204 et 84 :

*"La rationalisation des fins et la technicisation épuisent la substance démocratique de la société qui se modernise. Les experts gouvernent de plus en plus, même là où les politiques sont nominalement responsables".*



Le titre choisi par le Conseil fédéral dans son communiqué de presse du 17 décembre 2021 concernant l'adaptation de l'ORNI :

*"Les antennes adaptatives : Le Conseil fédéral clarifie la situation et renforce la sécurité juridique"* correspond à une satire amère au vu des manipulations effectives des autorités de régulation et de l'exécutif.

Il est désormais "clair" que l'exécution des installations de téléphonie mobile doit se faire avec une "solution suisse" en raison des "recommandations" manifestement manipulatoires des autorités de régulation. Le non-respect manifeste des normes internationales (CEI, UIT<sup>6</sup>) concernant les "facteurs de correction" applicables ainsi que le changement de paradigme contesté dans l'évaluation des CEM - passage d'une évaluation instantanée à une moyenne sur 6 minutes et à une évaluation statique du percentile 95% - continueront à occuper les tribunaux administratifs.

En effet, les "facteurs de réduction" argumentés sur la base du dogme thermique de l'ICNIRP - qui conduisent à une puissance de crête jusqu'à 10 fois plus élevée - sont biologiquement inacceptables et mettent en danger l'ensemble de la biosphère, par exemple :

- quel est l'effet d'une moyenne de 6 minutes sur la perception biologique et psychique d'une gifle reçue ou des dégâts causés à la forêt suite à une rafale de 250 km/h ?
- la VLIInst ne s'applique-t-elle plus qu'à 95% de la durée de travail, d'habitation et de sommeil dans un LUS ?

La "sécurité juridique" n'est pas non plus au rendez-vous, comme l'a clairement montré l'avis de droit du professeur Zufferey de l'Université de Fribourg, réf. [12], commandé par les cantons (DTAP<sup>7</sup>), avec le résultat intermédiaire 5 :

*"2. toutefois, ni le Conseil fédéral ni les législateurs cantonaux ne peuvent, par de nouvelles dispositions, restreindre le droit fondamental des personnes particulièrement concernées de faire valoir leurs intérêts protégés par le droit supérieur".*

Les recommandations d'exécution sur les antennes adaptatives ne sont pas le seul "chantier" de l'OFEV :

Le résumé d'une revue de l'état actuel des études (évaluation des études pour la période 2010 à 2020), Universités de Berne et de Bâle, Prof. Dr Mevissen et Dr Schürmann, publié avec l'édition spéciale de BERENIS de janvier 2021, s. réf. [3], sur les effets nocifs biologiques non thermiques des rayonnements électromagnétiques, confirme que de tels effets se produisent tout à fait *"même dans le domaine des valeurs limites de l'installation"*.

L'évaluation [3] trouve

*"13 études sur un total de 150 référencées présentent des valeurs d'exposition aux CEM inférieures à la valeur limite de l'installation de 5,0 V".*

---

<sup>6</sup> UIT : Union internationale des télécommunications

<sup>7</sup> DTAP : Conférence des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement



**Les anciennes valeurs limites de l'installation deviennent ainsi des valeurs de danger !**

Le rapport explicatif de l'OFEFP de 1999 sur l'introduction de l'ORNI indique que

*""Si de nouvelles connaissances approfondies sont acquises sur les effets du rayonnement non ionisant de faible intensité, les valeurs limites d'immissions doivent être révisées en conséquence (...)"*.

Les recherches internationales indépendantes de l'industrie confirment les effets biologiques non thermiques de l'eau.

L'étude de Mevissen-Schürmann, financée par l'État fédéral allemand, vient s'ajouter à la liste des effets nocifs depuis des décennies (en 2011, l'OMS a classé le rayonnement de la téléphonie mobile dans le groupe 2B, "potentiellement cancérigène").

L'OFEV n'a pas encore réagi à cette problématique brûlante et urgente.

**L'OFEV doit être invité à adapter les valeurs limites d'immissions et d'installations aux connaissances actuelles, indépendantes de l'industrie, sur les effets nocifs biologiques non thermiques du rayonnement de la téléphonie mobile.**

Mise en œuvre en suspens de l'arrêt du TF 1C\_97/2018 :

Dans son arrêt du 3 septembre 2019 (1C\_97/2018, consid. 8.3), le Tribunal fédéral a demandé à l'OFEV de faire effectuer ou de coordonner un contrôle des systèmes d'assurance qualité à l'échelle nationale, après que des défauts n'ont pas été détectés par les systèmes d'assurance qualité dans 8 des 14 installations de téléphonie mobile contrôlées dans le canton de Schwyz. **Ce jugement date aujourd'hui de plus de deux ans. Jusqu'à présent, l'OFEV n'a rien fait savoir sur la manière dont il entendait mettre en œuvre l'ordonnance du Tribunal fédéral.** Il était donc déjà clair en 2019 que la conception des systèmes d'assurance qualité pour les installations de téléphonie mobile conventionnelles pouvait présenter de graves déficits et devait être vérifiée. Ces déficits persistent et il n'y a aucune garantie que les systèmes AQ reflètent correctement les dépassements des valeurs limites. Le droit légal au respect des valeurs limites n'est pas garanti.

Les manipulations constatées dans le supplément de l'OFEV sur les antennes adaptatives sont graves et donnent de bonnes raisons de penser que cette autorité de régulation est infiltrée par le lobby des télécoms ("agency capture") et "vidée" de sa substance sur le plan technique.

**Demande d'une enquête parlementaire de l'OFEV :**

L'OFEV s'est-il laissé "rouler dans la farine" par le lobby des télécoms ?  
Quel est le rôle de la Confédération en tant qu'actionnaire principal de Swisscom (Suisse) SA ?

Il est extrêmement urgent que les politiciens et les partis engagés prennent conscience de la menace aiguë que le rayonnement de la téléphonie mobile fait peser sur la vie et l'intégrité corporelle de la population suisse et s'engagent activement contre cette menace au Parlement. Il est nécessaire de clarifier les processus et les liens d'intérêts actifs au sein et autour de l'OFEV, lors de l'élaboration et de la formulation de la recommandation d'exécution sur les antennes adaptatives. L'engagement législatif est nécessaire, car la justice administrative s'oriente vers



l'OFEV en tant qu'autorité de régulation en se référant à "l'appréciation anticipée des preuves". Ainsi, un système autoréférentiel agit, qui ne peut être brisé que par une intervention législative.

## **Une intervention rapide est nécessaire, elle peut sauver des vies !**

### **Ces "facteurs de correction de la solution suisse" ne doivent plus exister !**

Derendingen, le 29 janvier 2022

Thomas Fluri, ingénieur diplômé EPF/HTL

**Conditions d'utilisation** du contenu de ce travail :

**Les citations doivent être faites mot pour mot** et le contexte argumentatif **doit** être reconnaissable. L'auteur souhaite que les contextes et les processus présentés soient largement diffusés et discutés.

L'auteur déclare que la présente évaluation technique est indépendante de tout intérêt et de tout financement et qu'elle ne présente pas de conflit d'intérêts (COI). Les dons sur le compte n° 45-7118-4 sont les bienvenus et nous vous en remercions.

Références, sources :

- [1] Évaluation technique :  
Critique des "Explications de l'OFEV sur les antennes adaptatives et leur évaluation" et du supplément de l'OFEV du 23 février 2021 sur les antennes adaptatives, recommandation d'exécution de l'ordonnance ORNI, OFEFP2002, IFE Th. Fluri, juin 2021.
- [2] Antennes adaptatives - Utilisation, défis & exposition,  
Séance d'information "Antennes adaptatives", Berne, 26/11/2019,  
Hugo Lehmann, Centre de compétences Champs électromagnétiques, Swisscom (Suisse) SA [3]  
Existe-t-il des indices d'un stress oxydatif accru dû aux champs électromagnétiques ? Meike  
Meivissen, Université de Berne, Dr. David Schürmann, Université de Bâle, IFE Th. Fluri, déc. 21.
- [4] Évaluation technique :  
Indications de puissance ERP minimale trompeuses et techniquement irréalisables pour les macro-  
antennes 5G actives et adaptatives MIMO massives dans les StDb1, Online Monitoring, QSS2 et  
antennes adaptatives, IFE Th. Fluri, déc. 2020.
- [5] Ericsson, "Impact of EMF limits on 5G network roll-out", ITU Workshop on 5G, EMF & Health  
Varsovie, 5 décembre 2017, [https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3\\_Christer\\_Tornevik.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3_Christer_Tornevik.pdf)
- [6] "Time-Averaged Realistic Maximum Power Levels for the Assessment of Radio Frequency Exposure  
for 5G Radio Base Stations Using Massive MIMO", publié le 18 septembre 2017, date d'actualité,  
Björn Thors et al., Ericsson Research, oct. 2017.
- [7] Nokia : "Sur la route des cas d'utilisation, de la technologie & de la standardisation EMF",  
Alistair Urie, Nokia Bell Labs, directeur de l'architecture RAN avancée, 2019 04 16
- [8] "Évaluation précise de l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences radioélectriques  
des réseaux 5G".  
Livre blanc Ericsson GFTL-21:000987, octobre 2021





- [9] " Case studies supporting IEC 62232 - Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure ", IEC TR62669:2019
- [10] "Ray-Tracing-Based Numerical Assessment of the Spatiotemporal Duty Cycle of 5G Massive MIMO in an Outdoor Urban Environment", Université de Gand, sept. 2020, Shikhantsov et al, Sciences appliquées 2020, 10, 7631 ; doi:10.3390/app10217631
- [11] Évaluation technique succincte : Rapports de validation Power Lock, OFCOM, IFE Th. Fluri, 07 sept. 2021,
- [12] Les procédures cantonales applicables pour l'implémentation des antennes de téléphonie mobile 5G- technologie, avis de droit, Institut pour le droit suisse et international de la construction, Université de Fribourg, Prof. J.P. Zufferey, juin 2021
- [13] "Avec 180'000 émetteurs de micro-ondes et d'infrarouges contre l'homme et le climat ! De l'absence de efficacité énergétique des installations de téléphonie mobile", IFE Th. Fluri, déc. 2020.
- [14] "Weltrisikogesellschaft", Ulrich Beck, 2008, ISBN 978-3-518-46038-2.

Annexe 1 :

**La fonctionnalité définie par logiciel de la technique d'antenne mMIMO renforce les problèmes d'autorisation et de contrôle de l'AMF avec la technique mMIMO.**

Dans la critique de l'OFEV réf. [1], le paragraphe 5.5 stipulait que *"La déduction d'un "facteur de correction" à partir de la seule valeur appliquée au matériel de l'antenne est une erreur.*

*La structure sous-réseau n'est donc pas suffisante et donc insuffisante. C'est l'équipement logiciel de la station de base qui détermine si et comment ces sous-réseaux sont utilisés pour le beamforming".*

L'étude suivante de Shikhantsov et al., également citée dans les "Explications" de l'OFEV, fournit une autre confirmation claire de ce constat :

"Ray-Tracing-Based Numerical Assessment of the Spatiotemporal Duty Cycle of 5G Massive MIMO in an Outdoor Urban Environment", Université de Gand, sept. 2020, Applied Sciences 2020, 10, 7631 ; doi:10.3390/app10217631, réf. [10].

Cette étude de simulation avancée détermine le rayonnement sur les terminaux (UE, téléphones portables) à l'aide d'un algorithme de "ray tracing" pour une macrocellule (UMa) avec un scénario de construction et de modèle de canal et avec des valeurs moyennes de 6 minutes et de 95% de percentile d'évaluation.

Les surfaces du modèle de construction sont soumises à des propriétés diélectriques et électriques, le modèle de canal prend en compte jusqu'à 6 réflexions et 1 diffraction et transmission chacune. Avec ces restrictions, l'étude peut déterminer les champs LoS et NLoS UE. Etat de la technique Les modèles de simulation pour déterminer les perturbations CEM des antennes mMIMO doivent pouvoir reproduire et évaluer l'utilisation systématique des voies de connexion NLoS.



En utilisant le modèle de canal, l'étude de Shikhantsov et al. se rapproche des conditions de rayonnement réelles. De plus, l'étude utilise et compare les 3 schémas de précodage courants et tient donc compte de la **puissance de beamforming** :

"codebook based", "maximum ratio transmission" et "zero forcing".

Facteurs de réduction (PRF) selon le tableau 1 de l'étude :

Formation de faisceaux Puissance >	Codebook				Ratio maximum				Forçage zéro			
	4	16	32	64	4	16	31	64		16	32	64
Sous-réseaux >												
UE's / temps de verbe v												
5 / 10 s	0.92	0.42	0.28	0.22	0.65	0.36	0.27	0.2		0.2	0.15	0.13
5 / 60 s	0.97	0.57	0.42	0.35	0.77	0.49	0.36	0.3		0.29	0.24	0.21
10 / 10 s	0.96	0.44	0.31	0.24	0.64	0.36	0.25	0.19		0.18	0.11	0.1
10 / 60 s	0.98	0.55	0.42	0.34	0.77	0.48	0.35	0.27		0.27	0.19	0.17
Utilisé dans les explications de l'OFEV												

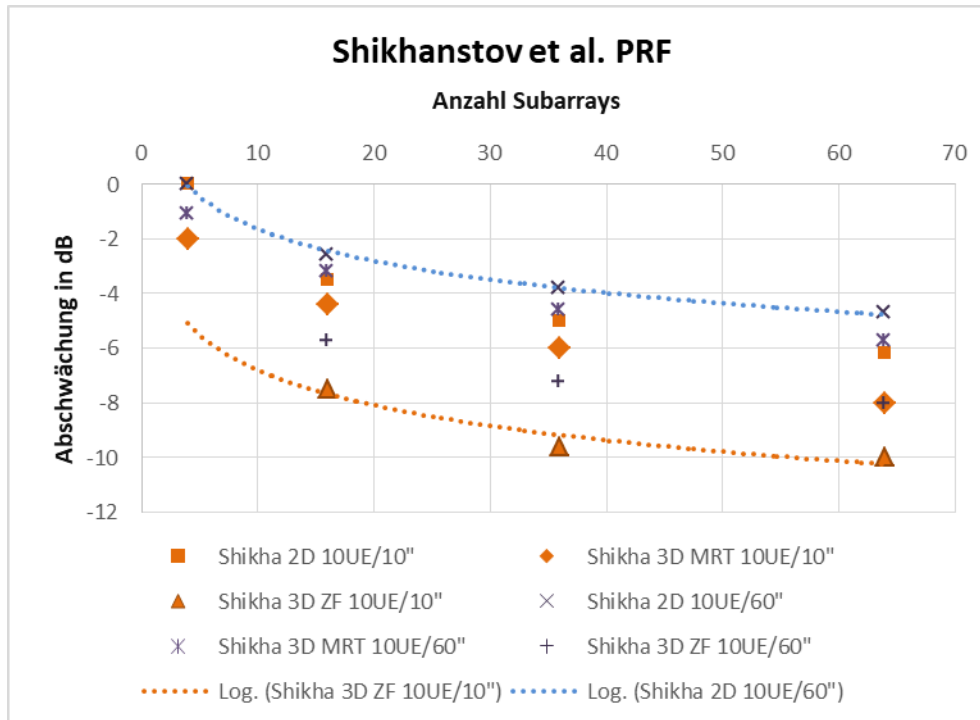
Les valeurs PRF les plus faibles utilisées par l'OFEV correspondent aux dB négatifs les plus élevés. valeurs des "facteurs de correction de la solution suisse".

L'étude d'Ericsson (Thors et al.) réf [utilisait encore LoS et des hypothèses de précodage "codebook based", l'étude de Nokia (Barraca et al.) réf [ ] 3GPP UMa et UMi des modèles de canaux statistiques et des hypothèses de précodage "maximum ratio".

**L'étude de Shikhantsov démontre les fortes dépendances des "facteurs de correction" de :**

- Performance de beamforming : beamforming 2D horizontal versus 3D horizontal/vertical,
- Nombre d'éléments d'antenne/sous-réseaux,
- Nombre de terminaux (UE) actifs simultanément,
- Durée de la connexion,
- Répartition des UE dans le volume de balayage de l'antenne mMIMO, répartition des utilisateurs.

Le graphique suivant résulte des résultats du tableau 1 de l'étude :



Le graphique illustre la **plage de variation résultante des "facteurs de correction" (PFR)** pour un : précodage 2D "codebook based", 10 UE et 60" de temps de connexion (ligne bleue), et un précodage 3D "zero forcing" avec 10 UE et 10" de temps de connexion (ligne rouge).

**La différence de réduction de puissance, déterminée à partir d'une moyenne sur 6 minutes et d'une évaluation statistique au 95%, est d'environ 5 dB, soit un facteur 3, entre un précodage de beamforming "codebook based" et un "zero forcing" !**

Même l'extension d'une antenne mMIMO de 16 à une matrice de 64 sous-réseaux n'atteint pas, avec l'utilisation d'un beamforming 2D (horizontal) "codebook-based", le facteur de réduction d'une antenne mMIMO de 16 sous-réseaux avec une performance de beamforming 3D "zero forcing".

L'OFEV méconnaît cette problématique et ignore ainsi totalement le principe du "pire des cas" en vigueur jusqu'à présent en matière de prévention des CEM.

Les "explications" de l'OFEV et donc aussi l'addendum à AA ne reconnaissent que l'influence de la disposition de la matrice/subarray sur le "facteur de correction", les 4 autres facteurs d'influence - et notamment la puissance de précodage du beamforming - ne sont pas pris en compte.

Il en résulte directement, voir OFEV Critique réf. [ ] par. 5.5 et Annexe 1

*"Si une antenne active adaptative avec une puissance de beamforming 3D est indiquée dans le StDb avec un "facteur de correction" correspondant à l'équipement matériel du sous-réseau, cette antenne peut émettre avec une puissance augmentée en conséquence. Mais si cette antenne est exploitée en tant que 2TRx, 4TRx ou 8TRx dans une configuration de beamforming 2D, l'évaluation statistique des CEM HF en tant que configuration de sous-réseau 3D est appliquée de manière incorrecte et donc erronée, et la VLIInst est massivement dépassée".*

On voit ici le problème de régulation avec la technique d'antenne mMIMO définie par logiciel : la seule indication du nombre de sous-réseaux et d'une indication oui/non pour le fonctionnement



adaptatif, comme le BAU l'a "recommandé" dans l'addendum à l'AA, ne permet pas de saisir la complexité des antennes mMIMO contrôlées par logiciel et est totalement insuffisante.

Déduire un "facteur de correction" uniquement de la structure de sous-réseau créée dans le matériel de l'antenne est totalement insuffisant.

L'équipement logiciel de la station de base détermine si et comment ces sous-réseaux sont utilisés pour le beamforming.

Pour les antennes mMIMO adaptatives, la fiche de données spécifiques au site doit impérativement contenir, en plus de l'indication du sous-réseau, des informations sur la puissance de beamforming du logiciel de la station de base et des antennes mMIMO ainsi que sur le scénario d'utilisation choisi.

**Les antennes mMIMO commandées par logiciel augmentent les problèmes d'autorisation et de contrôle des installations de téléphonie mobile équipées en conséquence.**

Ce n'est plus le diagramme d'antenne (défini par logiciel pour mMIMO) et la puissance d'émission qui sont décisifs, mais plutôt la performance de beamforming et donc l'équipement logiciel de la station de base.

Les autorités de régulation exigent-elles obligatoirement une nouvelle mesure des LUS à chaque mise à jour du logiciel, étant donné qu'il est très probable que le diagramme d'antenne soit modifié ? oui de toute la zone d'exclusion isotrope autour de l'emplacement de l'antenne ? Si les antennes adaptatives sont indiquées sur la fiche de données spécifiques au site avec un "facteur de correction" 3D, mais qu'elles sont en réalité utilisées de manière erronée par l'équipement logiciel de la BS dans une constellation de rayonnement 2D, jusqu'à 50% des événements de champ peuvent dépasser massivement la VLIinst !

Comment le SSQ s'assure-t-il qu'une antenne adaptative autorisée avec un "facteur de correction" fonctionne effectivement avec la puissance de beamforming correspondant à ce "facteur de correction" ?