

Cadre réglementaire de l'utilisation des fréquences radio

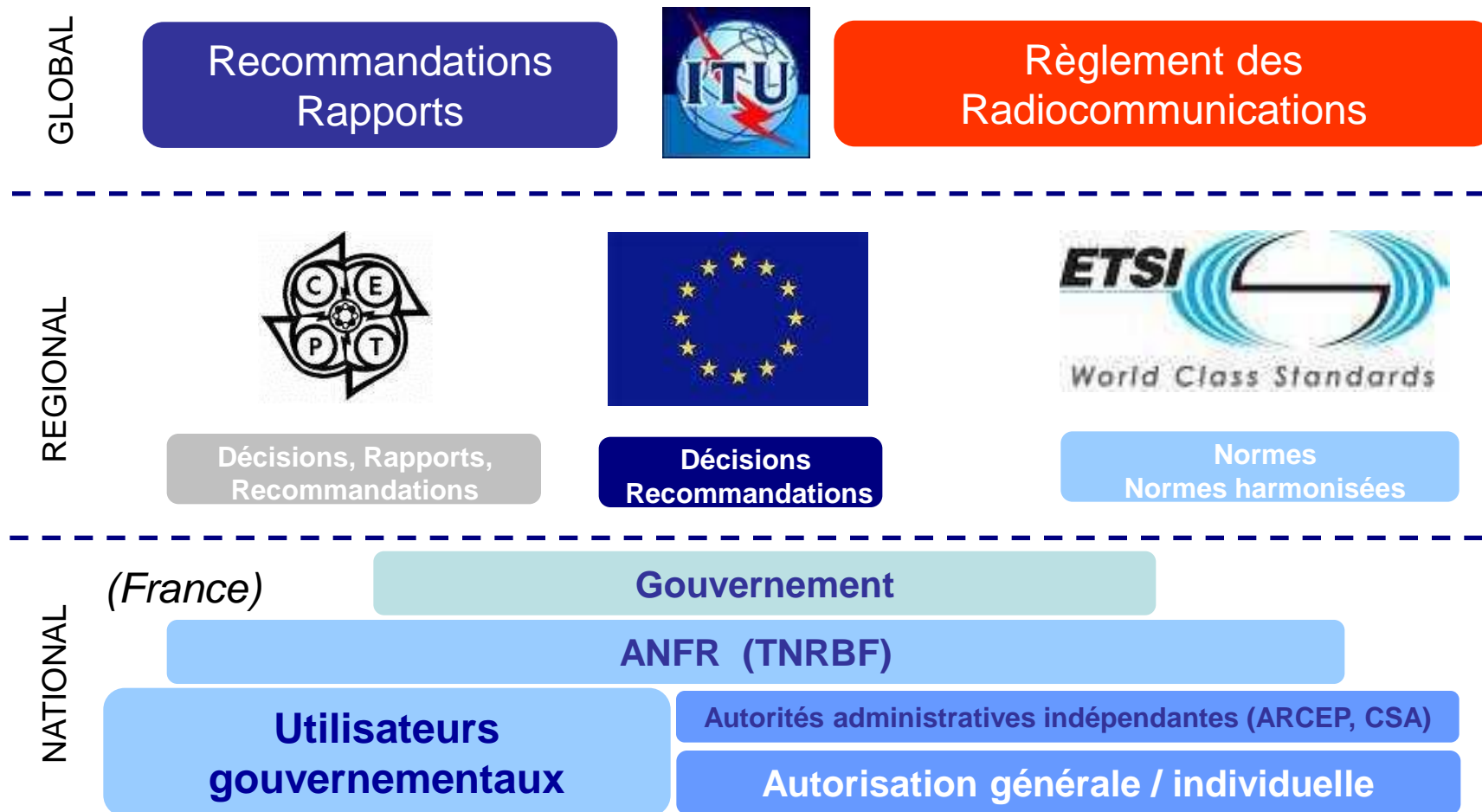
Journées scientifiques 2014 : L'homme connecté
URSI FRANCE



Emmanuel Faussurier
ANFR
emmanuel.faussurier@anfr.fr

Cadre réglementaire de l'utilisation des fréquences

3 niveaux



Cadre international

1.19 *radiocommunication service*: A service as defined in this Section involving the transmission, *emission* and/or reception of *radio waves* for specific *telecommunication* purposes.

• Règlement des Radiocommunications (RR)

– Le Règlement des radiocommunications (RR) attribue en premier lieu des bandes de fréquence à des services de radiocommunication, en tenant compte :

- du besoin d'**harmonisation mondiale** dans des domaines spécifiques (e.g. communications par satellite, maritime, aviation civile et recherche scientifique),
- des **capacités de coexistence** entre les différents types de réseaux de radiocommunication,
- des **propriétés physiques** de bandes de fréquences,
- des **économies d'échelle**

• Le RR a valeur de traité international et engage les états signataires



Allocation to services		
Region 1	Region 2	Region 3
2 170-2 200	FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.351A 5.388 5.389A 5.389F	
2 200-2 290	SPACE OPERATION (space-to-Earth) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (space-to-Earth) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (space-to-Earth) (space-to-space) 5.392	
2 290-2 300	FIXED MOBILE except aeronautical mobile SPACE RESEARCH (deep space) (space-to-Earth)	
2 300-2 450 FIXED MOBILE 5.384A Amateur Radiolocation 5.150 5.282 5.395	2 300-2 450 FIXED MOBILE 5.384A RADIOLOCATION Amateur 5.150 5.282 5.393 5.394 5.396	
2 450-2 483.5 FIXED MOBILE Radiolocation 5.150 5.397	2 450-2 483.5 FIXED MOBILE RADIOLOCATION 5.150	
2 483.5-2 500 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.351A RADIODETERMINATION- SATELLITE (space-to-Earth) 5.398 Radiolocation 5.398A 5.150 5.399 5.401 5.402	2 483.5-2 500 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.351A RADIOLOCATION RADIODETERMINATION- SATELLITE (space-to-Earth) 5.398 5.150 5.402	2 483.5-2 500 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.351A RADIOLOCATION RADIODETERMINATION- SATELLITE (space-to-Earth) 5.398 5.150 5.401 5.402

Contexte européen

Mesures d'harmonisation

- **L'ECC a pour vocation première de favoriser le développement d'une réglementation européenne harmonisée de l'utilisation des fréquences radioélectriques**

- Demande constante de l'industrie pour du spectre harmonisé en vue de permettre le développement d'applications innovantes
- Processus de négociation permanent des conditions d'utilisation des fréquences

NB: textes réglementaires disponibles sur <http://www.cept.org/ecc/deliverables>

CEPT
ECC
Electronic Communications Committee



- **Mesures d'harmonisation CE d'application obligatoire**
 - Confère certitude juridique sur la disponibilité harmonisée des fréquences

Cadre national pour l'accès aux fréquences radio un processus à deux niveaux

France	Fréquences utilisées par des ministères ou des administrations	Fréquences utilisées pour les communications électroniques et le transit audiovisuel	Fréquences utilisées pour la communication audiovisuelle
Attribution des bandes de fréquences (Services / Affectataires)	Le Premier Ministre sur proposition de l'ANFR Tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF)		
Assignations / Autorisations	Ministères et administrations	ARCEP	CSA

Tableau national : outil de planification stratégique

- **Le Tableau national joue un rôle central dans la planification du spectre**
 - Etablit les règles d'accès au spectre et de partage au niveau service/application et affectataire
 - Base Règlement des radiocommunications (RR) et mesures d'harmonisation européennes
 - Outil de planification stratégique de l'utilisation de la ressource publique « spectre »

NB: TNRBF en ligne sur <http://www.anfr.fr/fr/planification-international/tnrbf.html>

Attribution des bandes de fréquences

Bases juridiques du TNRBF

- Article L41 du CPCE :

Le Premier ministre définit, après avis du Conseil supérieur de l'audiovisuel et de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, les fréquences ou bandes de fréquences radioélectriques qui sont attribuées aux administrations de l'Etat et celles dont l'assignation est confiée au conseil ou à l'autorité.

- Article R20-44-11 :

Les missions de l'agence sont les suivantes :

[...]

3° Elle prépare et soumet à l'approbation du Premier ministre, en application de l'article L. 41, la répartition des bandes de fréquences entre catégories de services au sens du règlement des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications et entre administrations et autorités affectataires.

[...]

- Chapitre I du TNRBF, préambule :

Le Tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF) précise pour chaque bande de fréquences radioélectriques le ou les services attribués en France et le ou les affectataires autorisés. Il fixe les droits et obligations des affectataires ainsi que les principales règles à appliquer pour la coordination et l'enregistrement des fréquences.

Le partage du spectre : une réalité sous diverses formes

- **Illustration bande 862-960 MHz**
 - Droits TNRBF
- **Accès coordonné / autorisation individuelle** : sur la base des tables d'attribution des bandes de fréquences (Chapitre IX du TNRBF)
 - Catégorie de service : primaire / secondaire
 - Statut affectataire : conditions d'exclusivité, priorité ou égalité pour l'utilisation des bandes attribuées à des services primaires
 - Gestion fine par coordination des assignations de fréquences
- **Accès sans licence / autorisation générale** : Annexe 7 du TNRBF
 - Bandes de fréquence disponibles pour utilisation type « Appareil de faible portée » (AFP)

Limites de bandes particulières à la réglementation française

Illustration bande 862-960 MHz Droits TNRBF

Affectataires autorisés (FR) & statut

1 juin 2013

Edition 2013 Mod 1 - Feuillet 41a

RR			MHz
REGION 1	REGION 2	REGION 3	
FIXE MOBILE sauf mobile aéronautique RADIODIFFUSION	FIXE MOBILE RADIODIFFUSION	FIXE MOBILE RADIODIFFUSION	862,000

Attributions aux services telles que données dans la version en vigueur du RR (indicatif)

5.317A-5.319-5.322-5.323	5.317-5.317A-5.318	5.149-5.305-5.306-5.307-5.311A-5.313A-5.317A-5.320	890,000
FIXE MOBILE sauf mobile aéronautique RADIODIFFUSION Radiolocalisation	FIXE MOBILE sauf mobile aéronautique Radiolocalisation	FIXE MOBILE RADIODIFFUSION Radiolocalisation	
	5.317A-5.318-5.325		902,000
	FIXE Amateur		
	5.150-5.325-5.325A-5.326		928,000
	FIXE MOBILE sauf mobile aéronautique Radiolocalisation		
5.317A-5.322-5.323	5.317A-5.325	5.317A-5.327	942,000
FIXE MOBILE sauf mobile aéronautique RADIODIFFUSION	FIXE MOBILE	FIXE MOBILE RADIODIFFUSION	
5.317A-5.322-5.323	5.317A	5.317A-5.320	960,000

Bande mobile à 900 MHz (880-915 MHz / 925-960 MHz) cf. Renvois F48d et F51

REGION 1					REGION 2					REGION 3				
France	Ser	Aff	Statut	Notes	France	Ser	Aff	Statut	Notes	France	Ser	Aff	Statut	Notes
	MXA	DEF	EXCL	F48a A2 A7	862,000	MXA	DEF	EXCL	A7	862,000	FIX	DEF TTOM	EGAL	A7
869,200	MXA	ARCEP	EXCL	F48b A2 A7	869,200	MXA	ARCEP	EXCL	F48b A7		mbo	DEF TTOM		
869,700	MXA	DEF	EXCL	F48c F48e A2 A7	869,700	MXA	DEF	EXCL	F48c F48e A7	870,000	FIX	DEF TTOM	PRIO	F49
880,000	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F48d A2	880,000	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F48d	888,000	mbo	DEF TTOM		
	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F51 A2		MXA	ARCEP	EXCL	5.150 5.317A F51 A6		MBO	TTOM DEF	PRIO	5.317A
915,000	MXA	DEF	EXCL	F48c A2	915,000	MXA	DEF	EXCL	5.150 F48c A6	915,000	FIX	DEF TTOM	PRIO	F49
925,000	loc	DEF			925,000	loc	DEF				mbo	DEF TTOM		
	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F48d A2		MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F48d					
	loc	DEF				loc	DEF							
935,000	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F51 A2	935,000	MXA	ARCEP	EXCL	5.317A F51	933,000	MBO	TTOM DEF	PRIO	5.317A
											fix	DEF TTOM		
										935,000	FIX	TTOM DEF	PRIO	5.317A

Services
 MXA : Service mobile sauf mobile aéronautique
 FIX : Service fixe
 loc : Service de radiolocalisation

Affectataires
 ARCEP
 DEF : Défense
 TTOM (télécommunications pour les collectivités d'outre-mer de la Région 3)

Bande GSM-R à 900 MHz (876-880 MHz / 921-925 MHz) cf. Renvoi F48c

Annexe 7 relative aux appareils de faible portée (AFP)

5.150(NOC) Article générique figurant en annexe 6.

5.317A(MOD) Les parties de la bande 698-960 MHz dans la Région 2 et de la bande 790-960 MHz dans les Régions 1 et 3 qui sont attribuées au service mobile à titre primaire sont identifiées pour être utilisées par les administrations qui souhaitent mettre en oeuvre les Télécommunications mobiles internationales (IMT) – voir les Résolutions 224 (Rév.CMR-12) et 749 (Rév.CMR-12), selon le cas. Cette identification n'exclut pas l'utilisation de ces bandes par toute application des services auxquels elles sont attribuées et n'établit pas de priorité dans le Règlement des radiocommunications. (CMR-12)

Les références mentionnées dans la colonne « Notes » du « feuillet a » correspondent à :

- **des renvois du RR applicables en France (5.xxx),**
- **des notes françaises (Fxxx),**
- **des renvois aux annexes du TNRBF (Ax).**

F48a(NOC) Utilisation de MBA par AC dans la bande 868-868,6 MHz limitée aux systèmes anti-collision sans garantie de protection et sous réserve de non brouillage.

F48b(MOD) Conformément à la décision 2006/771/CE du 9 novembre 2006, la bande de fréquences 869,200-869,250 MHz est réservée aux systèmes d'alarmes sociales.

F48c(MOD) Conformément à la décision ECC/DEC/(02)05 du Comité des communications électroniques du 5 juillet 2002, DEF s'engage à répondre aux demandes de ARCEP pour ce qui concerne les besoins en spectre relatifs à la mise en oeuvre du système UIC dans les bandes 876-880 MHz et 921-925 MHz en R1 et R2 selon les conditions définies par l'accord du 10 juin 2005 enregistré à l'ANFR sous le numéro 26/CPF.

F48d(NOC) Conformément à la directive 87/372/CEE modifiée et à la décision 2009/766/CE du 16 octobre 2009 modifiée, les bandes 880-890 MHz et 925-935 MHz sont destinées aux services paneuropéens de communications électroniques dans la Communauté. En France métropolitaine, l'utilisation des bandes 880-885 MHz et 925-930 MHz par DEF dans des camps militaires est définie par l'accord du 19 juillet 2011 enregistré à l'ANFR sous le numéro 35/CPF.

F48e(MOD) Utilisation de MBA par INT des bandes 872,450-872,550 MHz et 873,450-873,550 MHz en R1 et R2 par dérogation de DEF dans les conditions fixées par l'accord du 11 juillet 2011 enregistré à l'ANFR sous le numéro 34/CPF.

F49(NOC) En Nouvelle-Calédonie, dans les bandes 880-888 MHz et 925-933 MHz : MBO (primaire) et TTOM prioritaire.

F51(NOC) Conformément à la directive 87/372/CEE modifiée et à la décision 2009/766/CE du 16 octobre 2009 modifiée, les bandes 890-915 MHz et 935-960 MHz sont destinées aux services paneuropéens de communications électroniques dans la Communauté.

Procédure de coordination

- Demande du ministère de la Défense pour l'utilisation de la fréquence 13,875 GHz pour un radar en région 1

RR				REGION 1				
REGION 1	REGION 2	REGION 3	GHz	France	Ser	Aff	Statut	Notes
EXPLORATION DE LA TERRE PAR SATELLITE (active)			13,40		ETS	DEF	PRIO	5.501A
RADIOLOCALISATION					RES	ESP		5.501B
RECHERCHE SPATIALE					LOC	DEF		A1
Fréquences étalon et signaux horaires par satellite (Terre vers espace)								
5.499-5.500-5.501-5.501A-5.501B			13,75					
FIXE PAR SATELLITE (Terre vers espace)			13,75		ETS	DEF	EGAL	5.484A
RADIOLOCALISATION					RES	ESP		5.502
Exploration de la Terre par satellite					FXT	ARCEP		5.503
Fréquences étalon et signaux horaires par satellite (Terre vers espace)					LOC	DEF		F109
Recherche spatiale								F109a
5.484A-5.499-5.500-5.501-5.502-5.503			14,00				A1	

- **Phase 1**
 - L'affectataire DEF pour un projet LOC saisit ESP et ARCEP avec copie ANFR
- **Phase 2**
 - ESP communique la réponse à DEF pour LOC avec copie ANFR
 - ART communique la réponse à DEF pour LOC avec copie ANFR
 - Les refus de ARCEP ou de ESP ne peuvent se fonder que sur des enregistrements dont elles sont bénéficiaires au Fichier National des Fréquences
- **Phase 3**
 - Si les accords sont obtenus, DEF pour LOC envoie les fiches à l'ANFR pour enregistrement au Fichier National des Fréquences

Mise en place de cadres de partage spécifiques au niveau du TNRBF

- **Accord 29/CPF:** accord entre MTO et ARCEP (bande 7 GHz) pour coordonner les FH susceptibles de brouiller la station terrienne de Lannion

FIXE MÉTÉOROLOGIE PAR SATELLITE (espace vers Terre) MOBILE sauf mobile aéronautique	7 750,000				
		AEE FIX MXA	MTO ARCEP	EGAL	5 461B F96b AG
	7 890,000				

F96b En Métropole, la coordination pour FIX dans la bande 7 750-7 890 MHz s'effectue dans les conditions de l'accord du 8 mars 2007 enregistré à l'ANFR sous le numéro **29/CPF**.

Article 1 :

Deux types de zones sont alors définis :

- Les zones d'exclusions dans lesquelles l'ARCEP n'autorisera aucune assignation pour un faisceau hertzien ;
- Les zones de coordination qui dépendent de la valeur de l'angle hors axe entre l'azimut du faisceau hertzien et celui de la station de Lannion et dans lesquelles l'ARCEP saisira Météo France pour réaliser la coordination interaffectataire.

Ces zones sont définies par des cercles autour de la station terrienne de météorologie par satellite de Lannion dont les coordonnées sont :

003°28'21"W 48°45'00" N (en WGS 84)

et dont les rayons, dépendant du canal FH utilisé, sont les suivants :

N° de canal	Rayon de la zone d'exclusion (en km)	Rayon de la zone de coordination (en km)	
		Angle hors axe < 2°	Angle hors axe > 2°
Canaux 1 à 4	25	200	125
Canal 5	1	100	50

Dans les autres cas, la coordination interaffectataire ne sera pas nécessaire et l'accord de Météo France sera considéré comme implicite.

Utilisation des ressources spectre sans licence

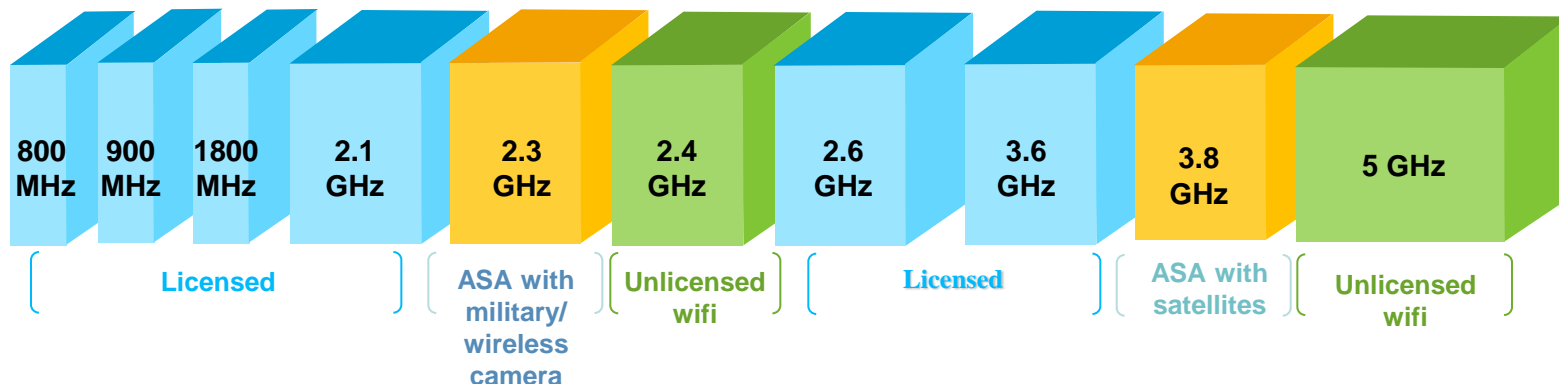
- **Approche réglementaire :**
 - autorisation générale d'utilisation des fréquences
 - non-interférence / non-protection
- **Appareil de faible portée (AFP), WiFi, systèmes de transport intelligents (ITS)...**
 - Mesures d'harmonisation
 - CEPT : Recommandation ERC 70-03 (AFP), décisions ECC spécifiques
 - CE : décision 2006/771/CE
 - Réglementation générique vs spécifique
- **Applications à bande ultra large (ULB)**
 - Mesures d'harmonisation
 - CEPT : ECC/DEC/(06)04 (réglementation générique)
 - CE : décision 2007/131/CE
 - Réglementation générique vs spécifique
 - Couche réglementaire « sous-jacente » (*Underlay*)
 - Ces réglementations ne désignent pas une bande spécifique mais autorisent les équipements qui peuvent opérer dans les limites d'un masque d'émission
 - Les équipements ULB doivent s'adapter à toute évolution des utilisations au₁₄ titre des services de radiocommunication

Thématiques innovantes d'accès au spectre

- **LSA (*Licence shared access*)**
- **Espaces blancs**
- **Radio intelligente**

Licensed Shared Access (LSA) **Justification**

- **Approche réglementaire portée initialement par demande de l'industrie télécom**
 - Mise en valeur du modèle « autorisation individuelle », garant de la disponibilité des fréquences et QoS, par opposition à modèle « utilisation collective du spectre »
 - Réponse aux défis que présente l'accès à de nouvelles bandes de fréquences en dessous de 6 GHz pour utilisation mobile large bande
- **Approche permettant de cibler certaines bandes de fréquence :**
 - Alternative à segmentation permanente du spectre / *refarming*

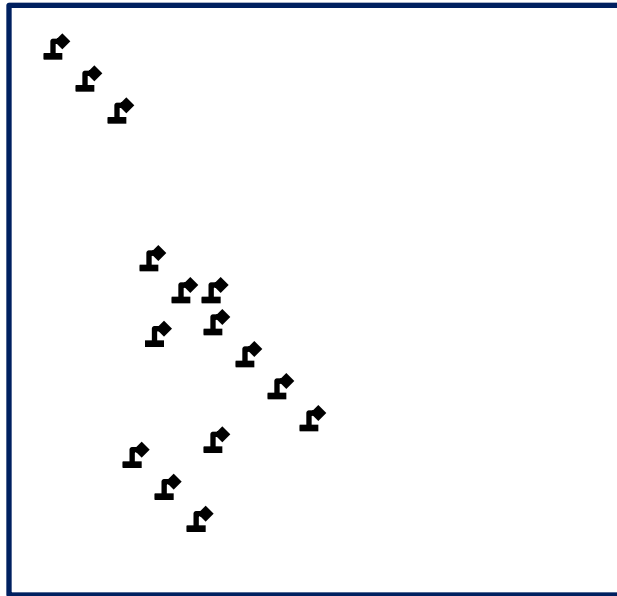


Définition du concept LSA

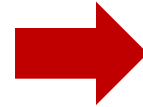
- Discussions intensives aux niveaux CEPT et RSPG en vue d'encadrer la notion de LSA
 - Avis RSPG (novembre 2013)
 - Rapport ECC (février 2014)
- La mise en œuvre du concept LSA repose sur la notion de **cadre de partage**
 - Détermine pour une bande de fréquence donnée le spectre accessible et les conditions associées pour les utilisateurs existants et les nouveaux utilisateurs
 - Les autorisations des nouveaux utilisateurs sont délivrées par l'autorité réglementaire nationale sur la base d'une procédure transparente et non discriminatoire. Les autorisations incluent les conditions de partage vis-à-vis des utilisateurs existants.
 - Le concept LSA ne préjuge pas des modalités d'attribution vers les nouveaux utilisateurs.

Cadre de partage LSA (*Sharing framework*)

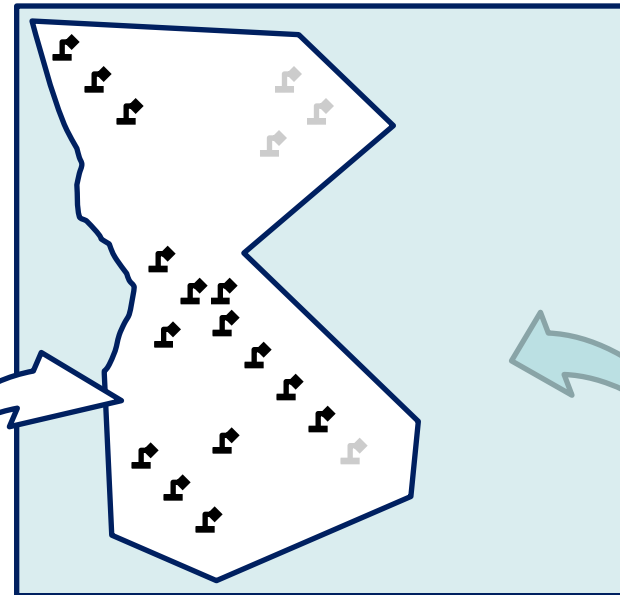
Incumbent A



↗ Station / frequency assignment



Incumbent A
+ sharing framework



Spectrum rights of incumbent A under NTFA with LSA : service allocation(s) limited in accordance with the terms of the “sharing framework”.

The “sharing framework” also defines the spectrum that can be made available for alternative usage under LSA.

LSA : conclusion

- **Les travaux européens ont montré la nécessité de bien calibrer le concept LSA**
 - Diverses propositions visant à élargir la portée du concept sont porteuses de risques significatifs pour la gestion des fréquences radio, au sens des décisions en matière de planification et affectation des bandes de fréquence, comme pour la gestion des autorisations pour la fourniture de services de communication électronique.
- **LSA constitue un outil complémentaire de gestion des fréquences**
 - LSA vise à faciliter le partage entre des utilisateurs existants, à maintenir dans une bande de fréquence donnée, et de nouveaux utilisateurs, de nature différente, et soumis à un régime d'autorisation individuelle permettant de garantir un certain niveau d'accès au spectre.
 - LSA n'est pas un outil de régulation du marché des services de communication électronique (ECS)

Espaces blancs

- **Définition Rapport CEPT 24 (juin 2008) :**
 - *White space is a part of the spectrum, which is available for a radiocommunication application (service, system) at a given time in a given geographical area on a non-interfering / non-protected basis with regard to primary services and other services with a higher priority on a national basis.*
- **Application au cas de la bande de radiodiffusion 470-790 MHz**
 - les équipements utilisant ces « espaces blancs » ne doivent pas causer de brouillage au service de radiodiffusion et aux microphones radio
 - Les études techniques de la CEPT préconisent une **approche d'accès géo-localisé à une base de donnée**, validée par l'administration nationale
- **Cadre européen : pas de mesure d'harmonisation**
 - ETSI EN 301 598 en cours de procédure de vote avant une publication prévue pour l'été 2014
- **Approche réglementaire :**
 - autorisation générale d'utilisation des fréquences
 - accès opportuniste
 - non-interférence / non-protection

Radio intelligente (cadre CMR-12)

- **Conclusion du point 1.19 de la CMR-12**
 - le RR ne constitue pas une barrière à l'introduction des principes de la radio logicielle (SDR) et de la radio intelligente (CRS).
 - Définitions SDR et CRS : cf. rapport SM.2152 de l'UIT-R
- **Scenarios de déploiement**
 - Reconfiguration des liaisons de terminaux avec différents systèmes radio
 - Intra-opérateur : optimisation de la ressource spectre assignée à un opérateur mobile
 - Accès coopératif inter-opérateur
 - Accès opportuniste
- **Nécessité d'une approche graduelle dans la mise en œuvre de solutions de radio intelligente**
 - Evaluation technique détaillée spécifique aux scénarios de déploiement et systèmes radio primaires à protéger
- **Une vision ultime de la « radio intelligente » à questionner ?**

Merci !