



Agence Nationale des fréquences

الوكالة الوطنية للترددات

Gestion du spectre des fréquences
Outils d'aide à l'assignation des fréquences

Introduction

La diversité des usages du spectres :

- Transport maritime (SMDSM), navigation de plaisance
- Transport aéronautique : radionavigation
- Services scientifiques : météorologie, radioastronomie
- Télévision et radiophonie : radiodiffusion terrestre, par satellite
- Télécommunications : service fixe, mobiles, systèmes mondiaux par satellite, réseaux locaux
- Réseaux de sécurité : secours, sauvegarde de la vie
- Défense : radars, etc.
- Amateurs
- Fréquences étalon et des signaux horaires



Missions du gestionnaire

Principe de base :

- Le spectre hertzien est une ressource limitée et un bien public relevant de l'autorité de l'Etat, qui doit être géré efficacement pour le plus grand bénéfice de l'ensemble de la collectivité.
- Partager au mieux le spectre entre les différents utilisateurs (publics, privés) en conformité avec les engagements internationaux de l'Etat.

3

La gestion des interférences

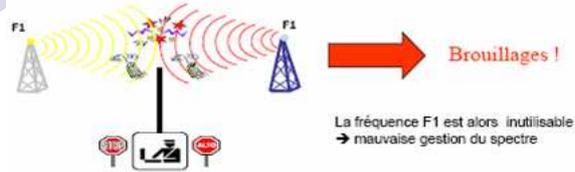
- Lorsque deux ondes radioélectriques de même fréquence se rencontrent, se produit un phénomène d'interférences ou brouillage.



- La gestion du spectre-aux niveaux national et international- est basée sur la gestion des interférences
- La gestion des interférences conduit à segmenter les bandes de fréquences en les attribuant à des usages spécifiques->Planification
- Demain, l'utilisation conjointe par des services convergents pourrait amoindrir les problèmes d'interférences.

4

Planification internationale des fréquences



- Les états sont de droit les gestionnaires de l'ensemble de la ressource hertzienne sur leur territoire, mais...
- Les ondes radioélectriques ignorent les frontières administratives
- Les utilisations du spectre de chaque Etat sont limitées par celles des autres
- Réseaux à satellites : zones de couverture transnationales
- Une coopération internationale volontaire est donc nécessaire

5



PARTIE I :

- ✓ Introduction au processus d'assignation

PARTIE II :

- ✓ Système pour la Gestion Automatisée du spectre (SYSGAS)

6

Introduction au processus d'assignation

- Définitions
- Etapes de traitement de demandes d'assignations :
 1. Traitement administratif
 2. Etude d'opportunité
 3. Etude d'assignation
 4. Délivrance de l'autorisation

7

Définitions

- L'assignation des fréquences :

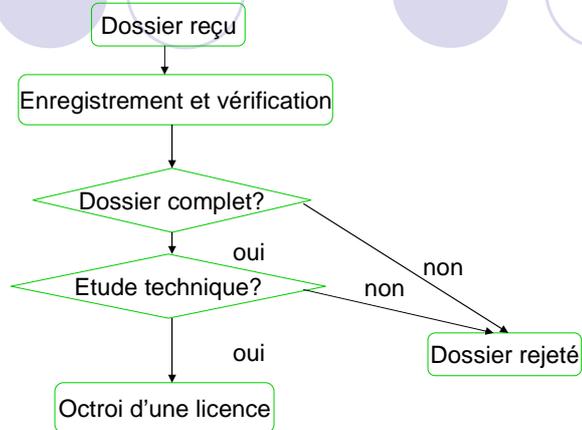
(assignation) est l'affectation d'une fréquence de radiocommunication (autorisation donnée par une administration) aux fins de son utilisation au moyen d'une installation de radiocommunication selon des conditions spécifiées.

- Spectre de fréquences est subdivisé en neuf bandes de fréquences, désignées par des nombres entiers consécutifs conformément au tableau ci-après :

- Géré par l'ANF pour le compte de l'état
(L'article 46 de la loi n°2001-1 du 15 janvier 2001)
- le PNF
est approuvé par arrêté
du ministre chargé des télécommunications.

VLF	3 à 30 kHz	Ondes myriamétriques
LF	30 à 300 kHz	Ondes kilométriques
MF	300 à 3 000 kHz	Ondes hectométriques
HF	3 à 30 MHz	Ondes décamétriques
VHF	30 à 300 MHz	Ondes métriques
UHF	300 à 3 000 MHz	Ondes décimétriques
SHF	3 à 30 GHz	Ondes centimétriques
EHF	30 à 300 GHz	Ondes millimétriques

Procédures de traitement d'une demande



- Consultation des autres organismes compétents à chaque demande d'exploitation d'une bande de fréquences.
- Donner une meilleure visibilité aux utilisateurs du spectre, notamment les opérateurs, en expliquant la procédure appliquée par l'ANF pour la gestion des demandes.

Etapes de traitement des demandes d'assignation

1. traitement administratif

- dépôt de la demande(formulaire pré-établi) : disponible sur le site web de l'ANF
- Enregistrement du dossier
- vérification du contenu du dossier conformément à la réglementation
- Demande de complément (si le dossier incomplet) en précisant explicitement les éléments manquants

2. Etude d'opportunité

- La faisabilité technique du projet
- L'opportunité du projet par rapport au spectre disponible et aux orientations de l'utilisation de la bande de fréquences demandée
- Formuler une appréciation sur l'autorisation demandée

→ refus ou poursuite du processus

Etapes de traitement des demandes d'assignation

3. Etude d'assignation :

1. Etudier les paramètres techniques de la demande d'assignations

- Localisation des stations de base
- Zone de couverture
- Puissances des émetteurs
- Bandes de fréquences demandées ([68-88]MHz, [146-174]MHz [440-470]MHz, etc.)
- Nature du service demandé (aéronautique, amateur, mobile terrestre, mobile maritime, fixe au dessous de 1 GHz, etc.)
- Service envisagé (messagerie, transmission de données,...)
- Le type d'antenne envisagée (yagi, ...)
- L'azimut
- La nature de rayonnement (OMNI ou DIR)
- Le gain de l'antenne
- L'angle d'ouverture
- La polarisation (vertical, horizontal)

11

Etapes de traitement des demandes d'assignation (éléments fondamentaux)

- Assignation basée sur le principe de réutilisation des fréquences en fonction de l'environnement radioélectrique du réseau (nature et position des stations des réseaux voisins déjà autorisés qui peuvent générer des bruits, sensibilité des matériels,...)
- Il faut tenir en compte que le spectre est partagé entre différents utilisateurs exploitant des systèmes similaires ou différents
- La recherche permettant l'assignation n'est possible en général qu'à l'issue d'une :
 - Analyse préalable de la demande, du besoin exprimé
 - Prendre connaissance de toutes les données techniques (infrastructures projetés à l'exploitation) et des contraintes éventuelles associées au projet
 - Il est aussi souhaitable de connaître les perspectives d'évolution et de déploiement des infrastructures réseau à moyen et long terme.
 - Ces données techniques permettent d'avoir une visibilité sur le projet afin de permettre de prendre toutes les précautions nécessaires au cours du processus d'assignation

12

Etapes de traitement des demandes d'assignation

3- Etude d'assignation (suite)

2. Proposition des fréquences susceptibles d'être attribuées

- Dresser l'inventaire de fréquences attribuées au service projeté conformément au règlement des radiocommunications (RR) et au PNF.
- A l'aide du SYSGAS, réaliser une étude de compatibilité électromagnétique, une étude d'intermodulation pour évaluer les risques d'interférence.
- Opter pour la solution assurant la plus grande efficacité possible dans la gestion du spectre.

→ Disponibilité ou changement de bandes de fréquences

- Si le choix se porte sur une bande de fréquences différente de celle demandée, informer le demandeur et solliciter son avis pour un éventuel changement
- Eventuellement, mesures/contrôles sur les fréquences (procédure non systématique)

→ Assignations des fréquences

13

Etapes de traitement des demandes d'assignation

4- Délivrance de l'autorisation

Précision des spécifications techniques d'établissement :

1. Canaux de fréquences assignées
2. Les largeurs de bandes maximales
3. Les écarts duplex
4. La puissance isotrope rayonnée équivalente (PIRE)
5. La classe de l'émission
6. Zone de couverture et les sites d'installation de chaque station fixe
7. Rayon de couverture

→ DELIVRANCE d'une AUTORISATION D'ETABLISSEMENT ou de l'AVIS DE REFUS

- Eventuellement, contrôle de conformité du réseau
- Si requis fixation de nouvelles spécifications techniques et mise à jour des bases de données

→ DELIVRANCE de l' AUTORISATION D'EXPLOITATION

14



Outil d'aide d'assignation

PARTIE II :

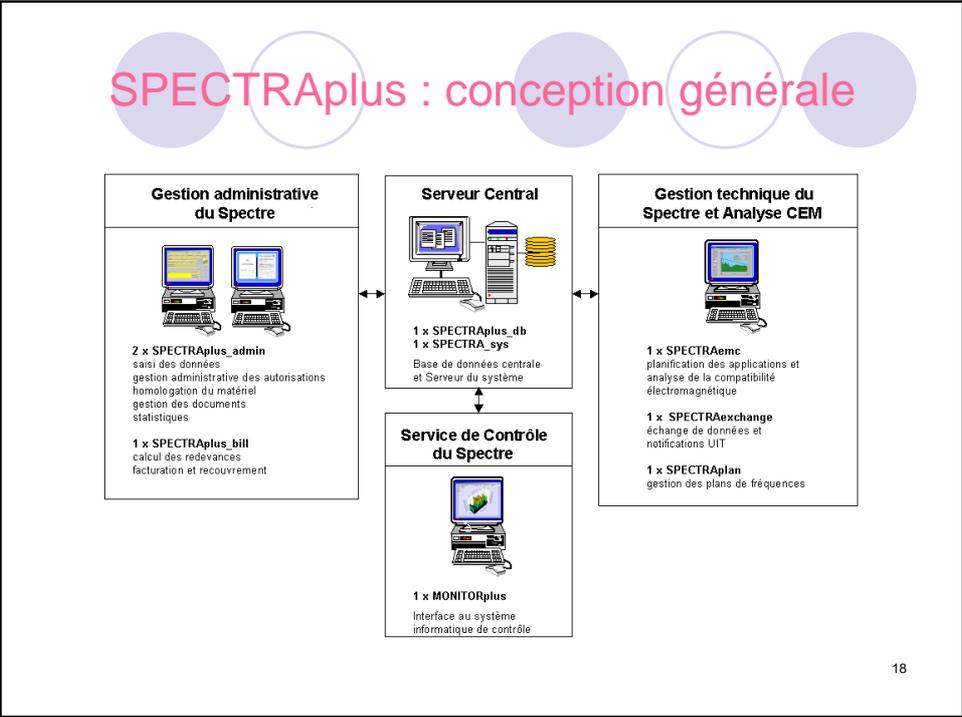
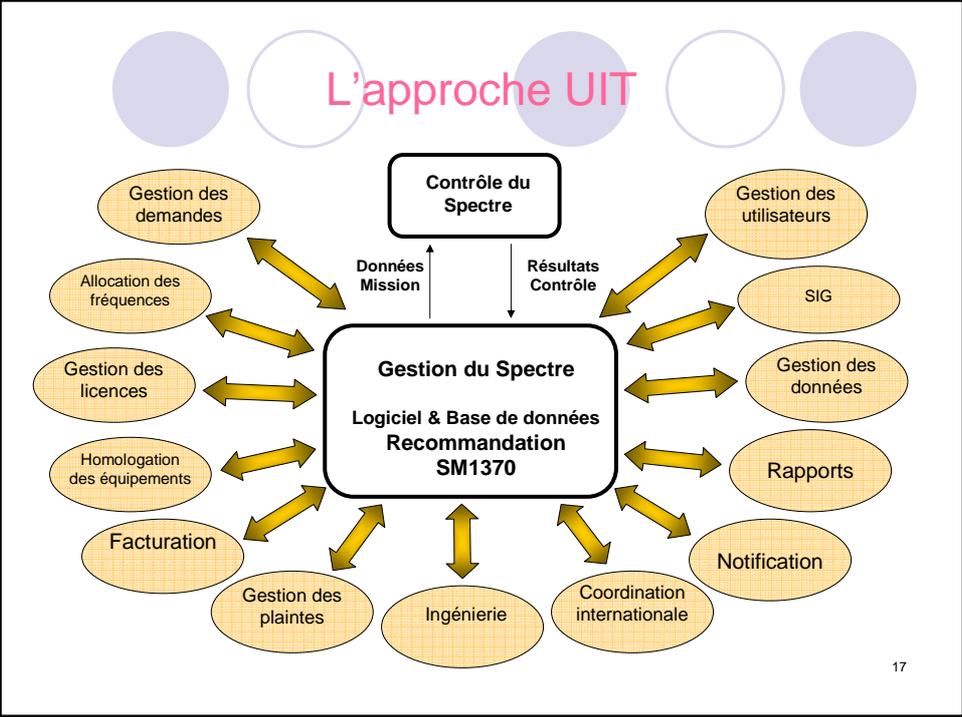
Système de gestion automatisée du spectre (SYSGAS)

15

Qu'est ce qu'un Système d'Information pour la Gestion automatisé du Spectre?

- Ce Système évolué de Gestion Automatisée du Spectre (SYSGAS) est une application informatique qui faciliterait :
 - La gestion et le contrôle du spectre à l'échelle nationale
 - La sauvegarde et l'exploitation des données
 - Le calcul technique
 - La coordination des fréquences radioélectriques entre les administrations
 - La notification et l'enregistrement du spectre auprès du Bureau des Radiocommunications (BR) de l'UIT
 - La gestion des tâches administratives
 - Meilleure gestion de temps et de personnel

16



SpectraPlus_admin

The screenshot displays the 'SpectraPlus Shell' interface. A central table lists licenses with columns for Request Reference, Formes Ref Number, License Name, Network ID, and Status. Callouts point to various parts of the interface:

- Choisir le service+le rôle**: Points to the 'Service' dropdown menu.
- Sélection de l'application**: Points to the 'Application' dropdown menu.
- Date Licence**: Points to the 'Expiration Date' field in the 'License Data' section.
- Action possible**: Points to the 'Possible Actions' list on the right side of the table.
- Date d'expiration**: Points to the 'Expiration Date' field in the 'License Data' section.

SpectraPlus_admin

The screenshot displays the 'Technical Components' interface. It shows a table of technical components and an 'Address Contact' form. Callouts point to various parts of the interface:

- Type d'équipement**: Points to the 'Equipment Type' dropdown menu.
- Puissance**: Points to the 'Power' field in the 'Frequency Data' section.
- Bande de Fréquences**: Points to the 'Frequency Band' dropdown menu.
- Fréquence Assignée**: Points to the 'Assigned Frequency' field in the 'Frequency Data' section.
- Données du permissionnaire**: Points to the 'Address Contact' form, which includes fields for name, company, and address.

Exemple d'une Licence

Republique Tunisienne
Ministère des Télécommunications et de la Communication
Agence Nationale des Fréquences



موافقة
على تركيب واستعمال أجهزة راديووية
(المعامل 52 من مواد الاتصالات)
APPROBATION
POUR L'UTILISATION & L'EXPLOITATION
D'EQUIPEMENTS RADIOELECTRIQUES
(Article 52 de Code des télécommunications)

Service fixe de télécommunications privées
terrestres (FTT)

Approbation n°: 1472 / 0002742
Validité : du 01/01/2006 au 31/12/2006

Permissionnaire : **SERGAZ**
CENTRE URBAIN NORD BRD 7 NOVEMBRE Tel.: 71235570
1000 TUNIS Fax: 71237376

Utilisateur : **SERGAZ**
CENTRE URBAIN NORD BRD 7 NOVEMBRE Tel.: 71235570
1000 TUNIS

Responsable : ENNIO SINIGAGLIA / THIANI MEIRI

Objet : Exploitation et entretien des gazoducs tunisiens

Objet de la m à j : RENOUELEMENT 2006

SITE STATION RELAIS TROZZA STATION RELAIS ZAGHOUAN

Adresse 03°5'N 33°52'00" 03°0'N 32°24'00"

Coord. géographiques 00°00'00"00" 01°05'00"00"

Altitude 996 m 980 m

Liaison Configuration 1 (Dir. Kgs) 1 (Dir. Kgs)

Fréq. Em. L.C. Nbre Marque et type Nbre Marque et type

1 452.475 452.475 1 452.475

Antennes N° Marque et type Diamètre Nbre Marque et type Diamètre

1 ALCATEL 4 m ALCATEL 4 m

1 Hauteur P.I.R.E. Gain Hauteur P.I.R.E. Gain

1 21 m 1 W 52 d.Bi 27.8 d.Bi

Tunis le 04/07/2006



1472/0002742-1/1
Age : 12 Rue d'angleterre - 1030 Tunis - Tél.: 71 359.373 - 71 325.164 - Fax : 71 323.233 - E-mail : com@anf.tn

21

SpectraPlus_bill

The screenshot shows a software window titled 'SpectraPlus_bill'. It contains several sections: 'Licenses Data' with fields for Company Name, Request Date, and License Date; 'Deadline Information' with fields for Next Deadline and Convert; 'Costs' section with 'Costs' and 'External Costs' fields; and a summary table on the right. A callout box points to the 'Calculer' button with the text 'Sélection de l'action „check cost“'. Another callout box points to the 'Check' button with the text 'Sélection de l'application'. A third callout box points to the 'Total' row of the summary table with the text 'Calcul du coût'.

Total Amount of Bill Period	2,300,000
Propriet Factor	
Total	2,300,000
Factor	100 %
Allowance	- 0,000
Total Net	2,300,000
VAT	360,000
Total	2,660,000

Sélection de l'application

Calcul du coût

Calcul du coût

22

SpectraPlus_bill

The screenshot displays the SpectraPlus billing software interface. It features several windows:

- Billing Main:** Shows invoice details such as 'Invoice Reference No.', 'Invoice User Ref. No.', 'Type of Invoice', and 'Type of Cost'. It also includes a table for 'Amount' and 'Factor'.
- Print Preview:** Shows a preview of the invoice, including 'Request Reference', 'Project ID', 'Service', and 'Subservice'.
- Billing Workflow:** A sidebar on the left lists various actions like 'Start Create Invoice', 'Start Create Invoice Payment Term', 'Create Invoice', etc.

Adresse du permissionnaire

Actions de flux de travaux de facturation

visualisation des coûts

Exemple d'une facture

The image shows a French invoice from the Agence Nationale des Fréquences (ANF) to Societe Karthago Airlines. The invoice includes the following details:

- Date d'émission:** 06/06/2006
- Matricule Fiscale:** 723721/Y/A/M/000
- Facture N°:** 0600575
- Code client:** 0146
- Client:** SOCIETE KARTHAGO AIRLINES
- Adresse:** 08, BIS RUE MUSTAFA SFAR, 1002 TUNIS
- Matricule fiscale:** 770447N/A/M/000
- Numéro de l'approbation:** 1521 / 0908281
- Type de service:** Service mobile de télécommunications privées terrestres
- Validité:** 01/01/2006 - 31/12/2006
- Code service:** 70525
- Objet:** RENOUVELLEMENT 2006

 A table of services is provided:

Code service	Description	Q66	PU HT (en DT)	Total HT (en DT)
70525	Equipement radioélectrique fixe de puissance d'émission inférieure de 5 à moins de 25 Watt (Fréquence de 30 à moins de 470 MHz)	1	200,000	200,000
70525	Equipement radioélectrique non fixe de puissance d'émission de 5 à moins de 15 Watt (Fréquence de 30 à moins de 470 MHz)	14	40,000	560,000
70525	Fréquence d'émission (de 30 à moins de 470 MHz)	1	100,000	100,000
				860,000

 Summary of taxes:

Taux	860,000
Total HT	860,000
Total TVA	0,000
Droit de timbre	0,000
Total TTC	860,000

 The invoice concludes with the text: 'La présente facture est établie à la somme de : Huit Cent Soixante Dinars 300 Millimes TTC.' and 'NB : A payer avant le 26/06/2006'. It also includes the ANF logo and contact information.

Signature

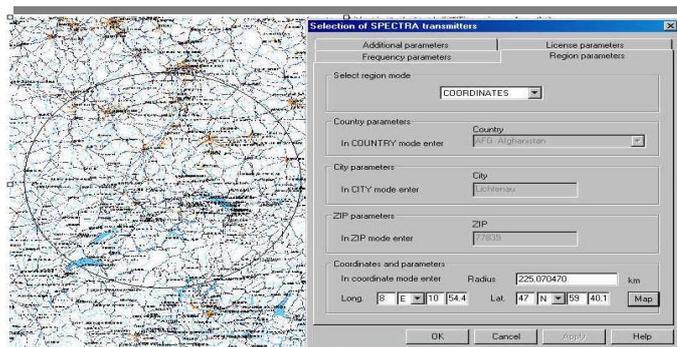
Gestion technique du Spectre et Analyse CEM

SPECTRAemc

- La vérification de la cohérence des données lors de l'assignation des fréquences
- Offre une composante SIG (Système d'Information Géographique).
- Permet de visualiser les sites existants
- Permet de créer et de mettre en place de nouveaux sites, de les insérer dans le réseau existant
- Permet de calculer la couverture et l'interférence entre les sites existants et la nouvelle composante ou le réseau
- Permet d'attribuer les fréquences

25

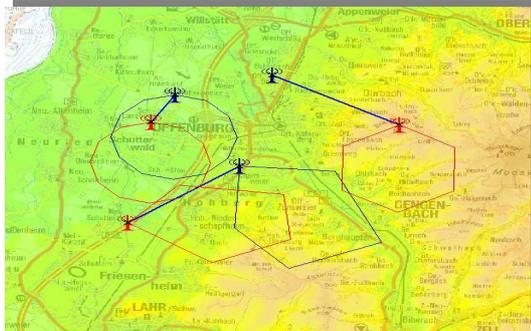
SPECTRAemc



- sélection sur la carte (la fréquence, des paramètres de lieu)
- ↳ Les détails significatifs des sites

26

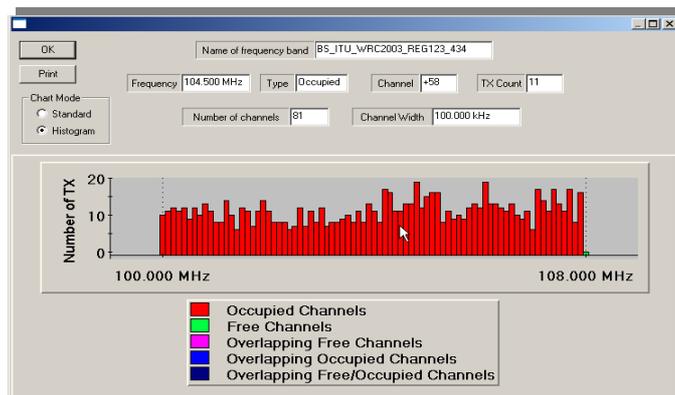
SPECTRAemc



▪ visualisation des E/R et liens radio

27

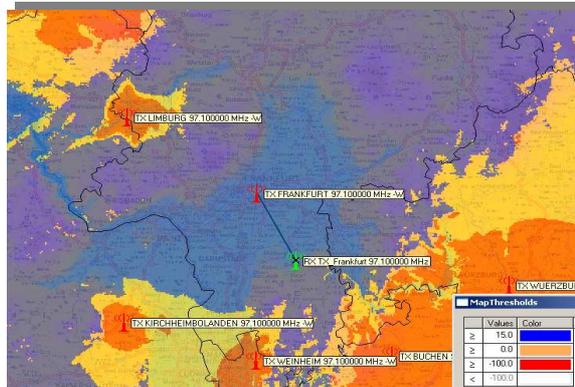
SPECTRAemc



▪ Visualisation des canaux libres /occupés

28

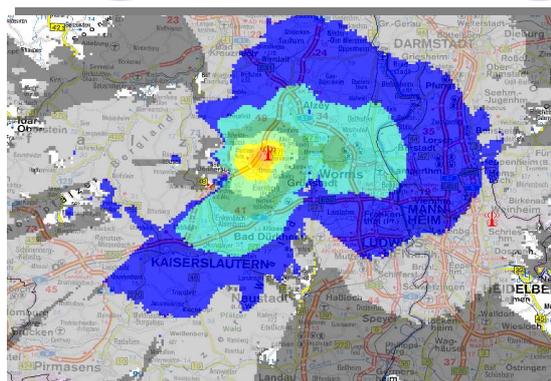
SPECTRAemc



- Visualisation du niveau C/I

29

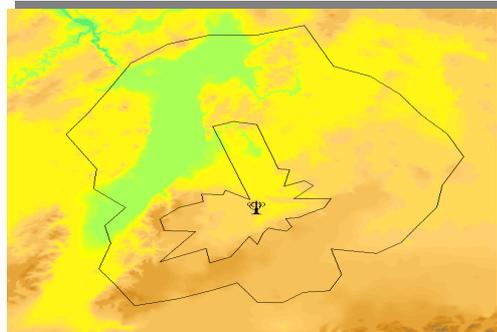
SPECTRAemc



- Calcul et visualisation du niveau de champs

30

SPECTRAemc



- Calcul de zone de couverture

31

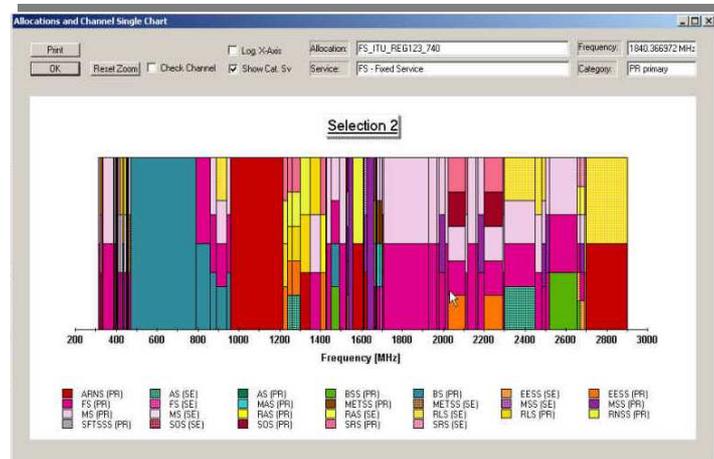
Gestion technique du Spectre et Analyse CEM

SPECTRAplan :

- introduction du Plan National des Fréquences (la nomination des services, les priorités (primaire ou secondaire)
- Actualisation du PNF et sa mise à jour
- La gestion et la création de plans de disposition de canaux avec différentes caractéristiques
- Définir les règles de distribution avant d'assigner des fréquences aux sites choisis sur des emplacements spécifiques
- permet l'import des tableaux d'attribution de fréquences de l'UIT pour la région en question
- permet de modifier le plan de fréquences en fonction des spécificités locales → Les allocations de fréquences y sont traitées avec beaucoup de soin et stockées

32

SPECTRAplan



Affichage des allocations des fréquences d'une certaine bande

33

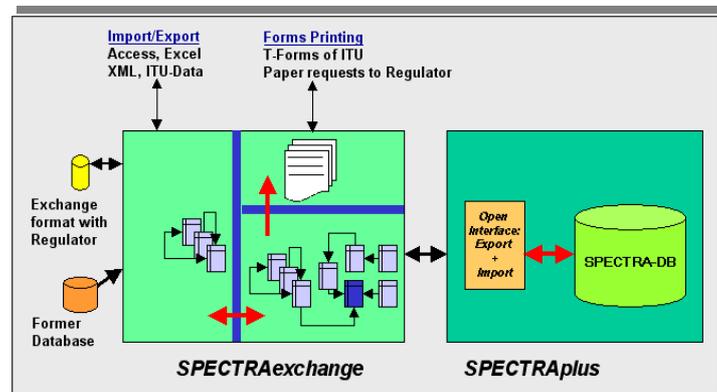
Gestion technique du Spectre et Analyse CEM

SPECTRAexchange

- Pour faciliter l'import des données dans la banque de données centrale
- Ce module de fonction a une variété d'interfaces standardisées (XML ou ASCII) permettant de saisir facilement des données dans la base → Des interfaces IMPORT / EXPORT y sont incluses permettant d'avoir recours aux données UIT, de générer des demandes à l'UIT et à d'autres organisations internationales
- La tâche principale → réaliser l'adaptation complexe de structures à partir du modèle de données existantes vers celles de SPECTRAplus.

34

SPECTRAexchange



35

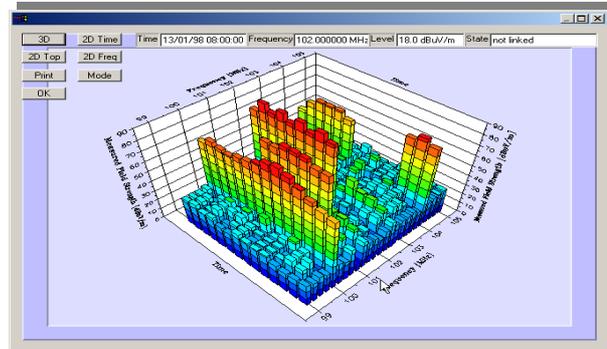
Service de contrôle du spectre

Le module **MONITORplus** :

- fournit l'interface entre la base de données **SPECTRAplus_db** pour les assignations de licences et les systèmes de contrôle radio
- permet aux usagers du système de contrôle d'accéder au contenu de la base de données centrale
- permet l'évaluation des résultats de mesure par rapport au statut des licences.
- Permet la visualisation et l'analyse de données techniques et de contrôle → constater si les émissions sont conformes aux licences correspondantes.

36

MONITORplus



Visualisation des niveaux de champs prédits en comparaison avec les mesures de contrôle en histogramme 2D/3D

37

Apports du Sysgas

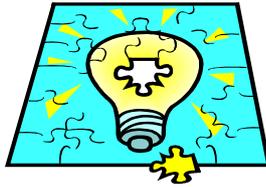
- Traiter le maximum de **demandes** de licences dans les **meilleurs délais**.



38

Apports du Sysgas

- Avoir des registres **à jour** et recevoir les mises à jour **à temps**.



39

Apports du Sysgas

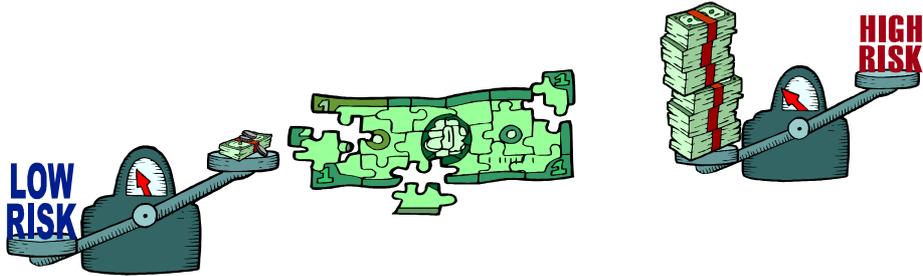
- Adopter des outils de calcul précis et conformes aux normes internationales (cas de la **coordination internationale des fréquences**,...)



40

Apports du Sysgas

- Faciliter le calcul des redevances, la facturation,...



41

Merci pour votre attention

42