



# **Suppression du fading par ETALEMENT DE SPECTRE pour transmissions VIDEO mobiles**

## **SOMMAIRE**

- **Les applications**
- **La vidéo temps réel**
- **Le canal radio**
- **Principe de l'ESSD**
- **Un récepteur particulier...**
- **Avantages de l'ESSD**
- **Débit vidéo & ESSD !!!**
- **Performances obtenues**
- **Et pourquoi pas WiFi ?**



[Http://www.adeunis-rf.com](http://www.adeunis-rf.com)

# Où la vidéo mobile est elle nécessaire ?

- Sécurité dans les transports
- Surveillance temporaire
- Monitoring déporté



• Enregistrement “caméra à l’épaule”

• Environnement difficile

• Militaire



# Les impératifs de la vidéo temps réel

**Un débit constant !!!**

## Vidéo couleur PAL

720 x 576 brute

**MPEG 2** (Inter-image !!!)

**MPEG 4** (Inter-image !!!)

**JPEG** (Perte de synchro / erreur)

**Ondelettes**

## Débit nécessaire

> 150 Mbps.

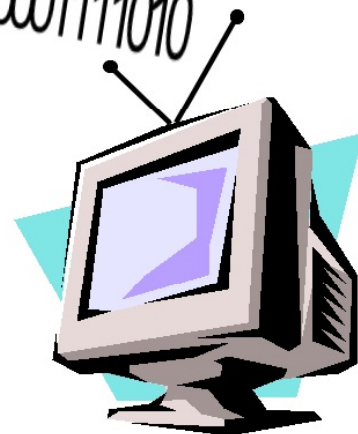
~ 10 Mbps.

~ 1 Mbps.

~ 5 Mbps.

~ 5 Mbps

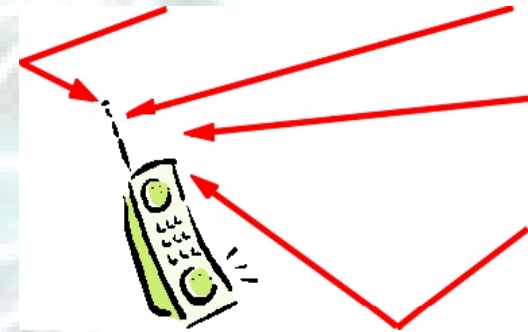
100010100100001111010



[Http://www.adeunis-rf.com](http://www.adeunis-rf.com)

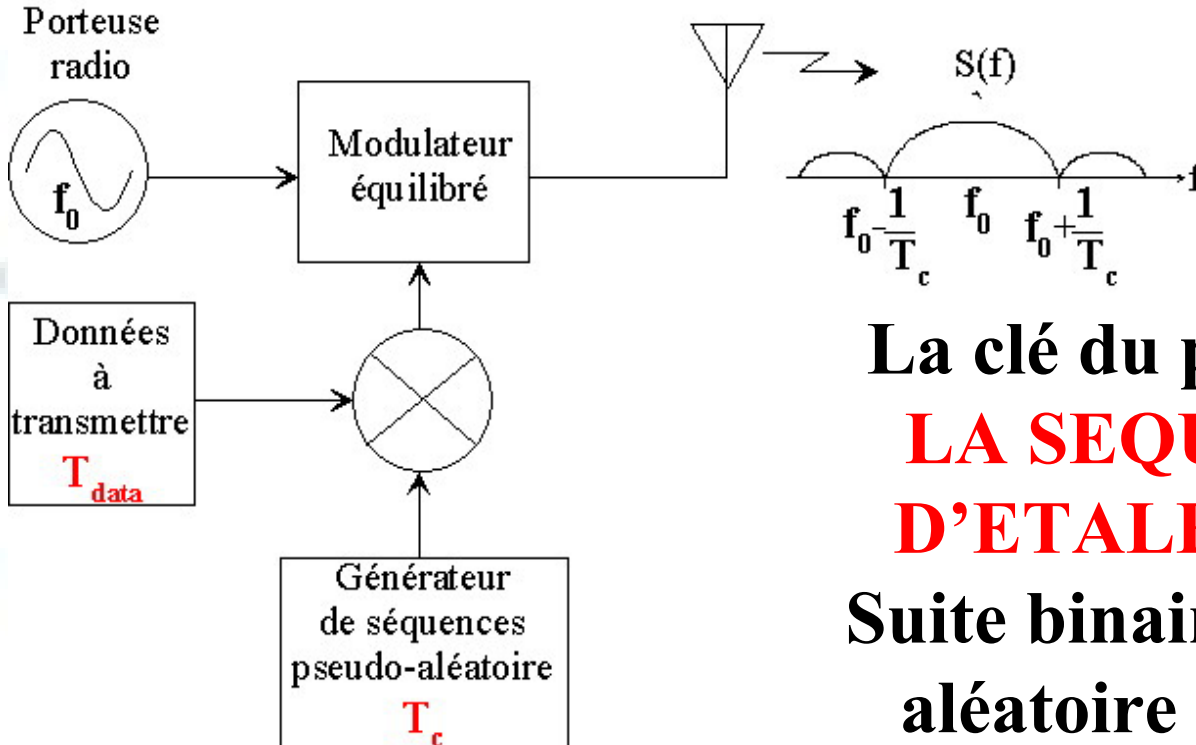
# Le canal radio (... et ses limites)

- **Les évanouissements ou “fading”**
  - > Somme vectorielle des ondes reçues.
- **Elargissement de la réponse impulsionnelle**
  - > Somme “temporelle” des multi-trajets.
- **Bruit Doppler**
  - > Bruit en fréquence dû à la mobilité.
- **... et les autres utilisateurs !**
  - > CEM dans le canal.



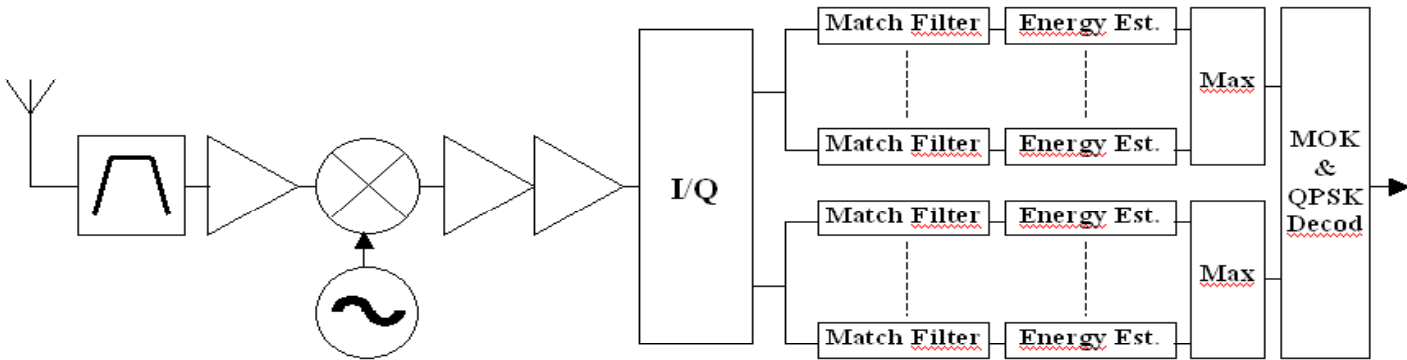
Utiliser une **transmission à diversité** d'ordre important. (Indépendance statistique des informations )

# Principe de l'ESSD



**La clé du procédé :**  
**LA SEQUENCE**  
**D'ETALEMENT**  
**Suite binaire pseudo**  
**aléatoire de forte**  
**autocorrélation.**

# Un récepteur particulier...



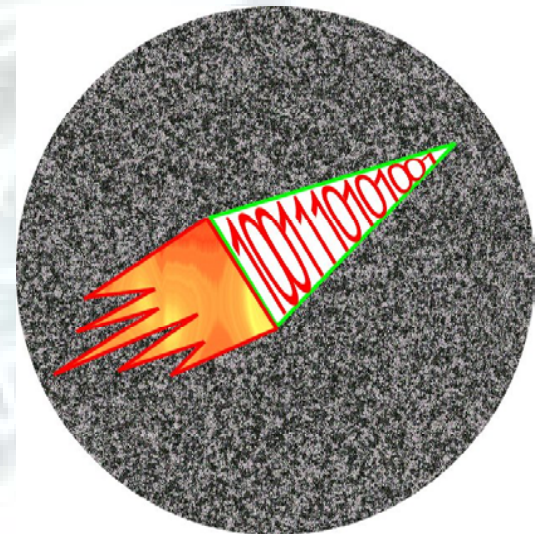
... et surtout pas la structure théorique !

- Pas de nécessité de synchronisme
- Exploitation de la diversité radio
- Insensibilité complète au fading



# Avantages de cette solution ESSD

- **Résistance vis-à-vis du fading**  
(Transmission sur une large plage spectrale)
- **Interception difficile**  
(Faible densité spectrale)
- **Discrétion et confidentialité**  
(Suppose de connaître la séquence)
- **Accès multiple**  
(Adoption de séquences orthogonales)
- **Bonne cohabitation CEM**  
(Etalement des réceptions NBW)



[Http://www.adeunis-rf.com](http://www.adeunis-rf.com)





# Débit vidéo & ESSD

**Récapitulons ...**

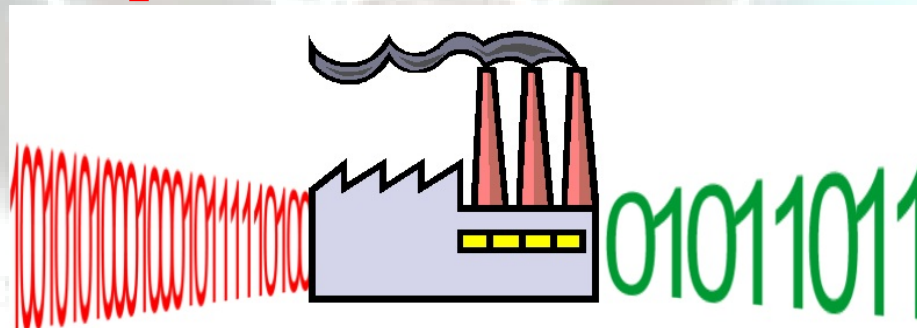
**5 Mbps de débits vidéo /  
Ondelettes**

**+**

**Etalement en séquences de 32  
= 160 Mbps !!!**

**Solution**

- **Modulation QPSK**
  - **Codage MOK**
  - **... et un gros FPGA**
- Soient 32 Mchips/s -  
réalisable**



[Http://www.adeunis-rf.com](http://www.adeunis-rf.com)





# Performances concrètes

## Séquences d'étalement de 11 & 15 dBm

- Applications portables Bureautique WiFi



## Séquences d'étalement de 16 & 20 dBm

- Vidéo numérique tertiaire
- Vidéo surveillance fixe



## Séquences d'étalement de 32 & 20 dBm

- “0 dBm” sur **50 m** en couloirs piétonniers.
- “20 dBm” sur **200 m** entre deux véhicules en circulation urbaine.
- “27 dBm” sur **500 m** entre deux stations de métro.
- “UHF 30 dBm” **2 km** entre un véhicule et une station de base.

[Http://www.adeunis-rf.com](http://www.adeunis-rf.com)

# Et pourquoi pas WiFi ?

- Séquences d'étalement de 11 seulement
- Transfert de fichiers / Bureautique
- Récepteur homodyne de faible sensibilité
- Sensibilité limitée à - 85 dBm ... au mieux

**Débit binaire fonction du canal radio :**

