

Pour la mise sur le marché de vos équipements

Laboratoires d'essais  
Conseils & Ingénierie  
Formation

et vos entreprises

Conception de bancs  
Maintenance  
Etalonnage

## Directive CEM



**Olivier HEYER**

- **Sommaire**

- Champs d'application / Exigences
- Principes
- Normes / Méthodes
- Procédures
  - Cas des appareils
  - Cas des installations fixes
  - Rôle de l'organisme Notifié
- Règles de l'Art de conception

- **Champ d'application**

- Tous les appareils électriques et électroniques susceptibles de créer des perturbations électromagnétiques et d'être sensibles à celles-ci  
→ en bref, presque 100% des appareils électroniques

- **Exclusions:**

- Appareils radioamateurs (non commerciaux)
- Equipements dans l'aviation civile
- Tous les équipements entant dans le cadre d'une autre Directive traitant complètement de CEM



- **Exigences essentielles**



- « Les perturbations électromagnétiques générées par les appareils doivent être **limitées** à un niveau permettant aux appareils de radio et de télécommunication et aux autres appareils de fonctionner à leur destination »
- « Les appareils doivent avoir un niveau adéquat d'**immunité intrinsèque** contre les perturbations électromagnétiques, leur permettant de fonctionner conformément à leur destination »

## □ Principes de la CEM

– Définition.

- Compatible :

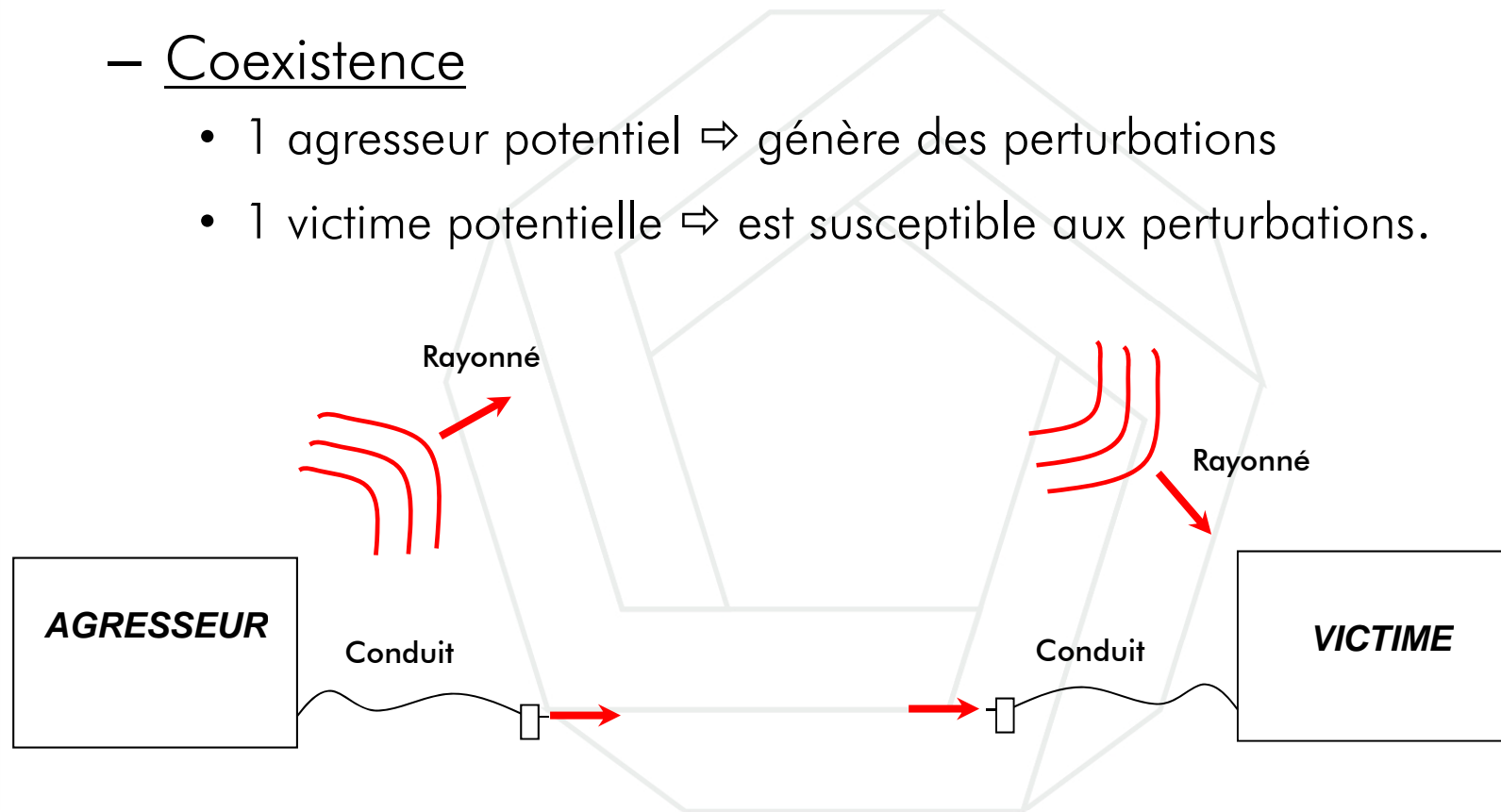
« Qui peut s'accorder ou coexister avec autre chose » (Larousse)

⇒ CEM : Assurer la coexistence entre équipements du point de vue électromagnétique

## □ Principes de la CEM

### – Coexistence

- 1 agresseur potentiel  $\Rightarrow$  génère des perturbations
- 1 victime potentielle  $\Rightarrow$  est susceptible aux perturbations.



## □ Les Milieux de la CEM

- Résidentiel, Commercial et Industriel Leger
- Industriel Lourd
- Ferroviaire
- Médical
- Aéronautique...



### – Chaque milieu a des spécificités CEM.

- Embarqué : proximité d'éléments métalliques, sécurité liée au transport
- Industrie : forts perturbateurs → niveau d'immunité important
- Médical : Equipements sensibles → sécurité, critères de susceptibilité
- Aéronautique : foudre

## □ Normes harmonisées

### – Normes Génériques :

- EN 61000-6-1 (Immunité en environ. Résidentiel)
- EN 61000-6-2 (Immunité en environ. Industriel)
- EN 61000-6-3 (Emissions en environ. Résidentiel)
- EN 61000-6-4 (Emissions en environ. Industriel)

### – Normes Produits :

- EN 55022 (Emissions ATI)
- EN 55024 (Immunité ATI)
- EN 61326-1 (Mesure, Commande, Laboratoires)
- EN 55014-1 et -2 (Electrodomestique)

...





## □ Normes

### – Normes Génériques et Produits

- Essais à appliquer + limites à tenir (émission) et/ou les niveaux à respecter (en immunité)
- Critères spécifiques en fonction du type de produit concerné

### – Méthodes d'essais

- Expliquent comment réaliser tel ou tel essai
- Donnent des informations sur les moyens d'essais à utiliser

## □ Méthodes d'essais

### – Emissions :

- EN 55016-2-1 (Mesure des émissions conduites)
- EN 55016-2-2 (Mesure de la puissance perturbatrice)
- EN 55016-2-3 (Mesure des perturbations rayonnées)
- EN 61000-3-2 (Mesure des courants harmoniques)
- EN 61000-3-3 (Mesure des fluctuations de tension et papillotement)
- EN 61000-3-11 (Mesure des fluctuations de tension et papillotement - forts courants)
- EN 61000-3-12 (Mesure des courants harmoniques – raccordements conditionnels)
- ...

## □ Méthodes d'essais

### – Immunité :

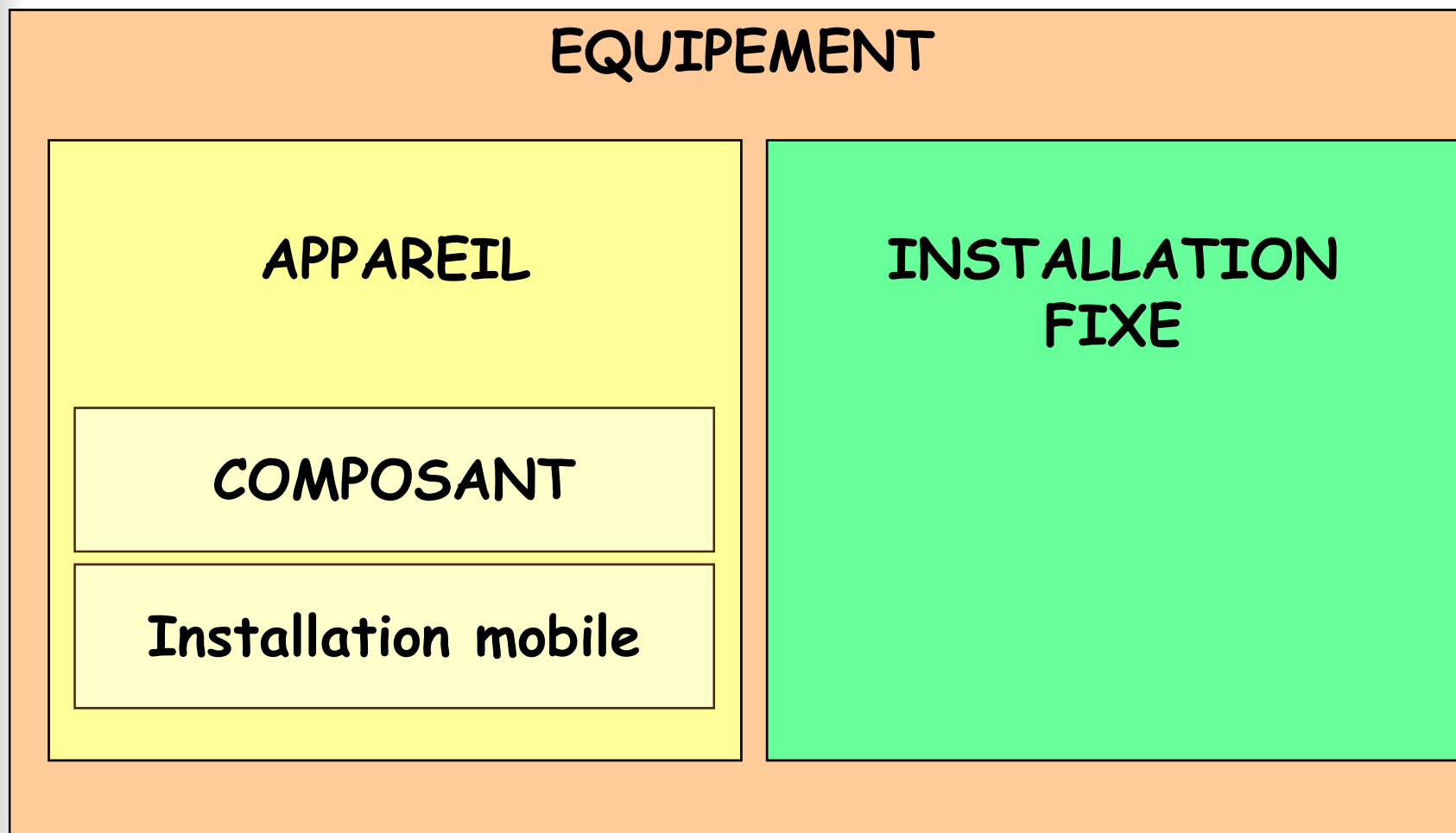
- EN 61000-4-2 (Décharges électrostatiques)
- EN 61000-4-3 (Champ électrique rayonné)
- EN 61000-4-4 (Transitoires rapides en salves)
- EN 61000-4-5 (Ondes de chocs)
- EN 61000-4-6 (Perturbations RF conduites)
- EN 61000-4-8 (Champs magnétiques à la fréquence du réseau)
- EN 61000-4-11 (Creux de tension et coupures)
- ...

## □ Appareil – Installation fixe

- Appareil = unité fonctionnelle indépendante composée d'un ou plusieurs dispositifs.
- Composant = ss ensemble incorporé dans un appareil par un **utilisateur final**
- Installation **mobile** = combinaison d'appareils et autres dispositifs + déplacement ou lieux différents
- Installation **fixe** = combinaison d'appareils et autres dispositifs + installation de manière **permanente et connue**



## □ Appareil – Installation fixe (suite)

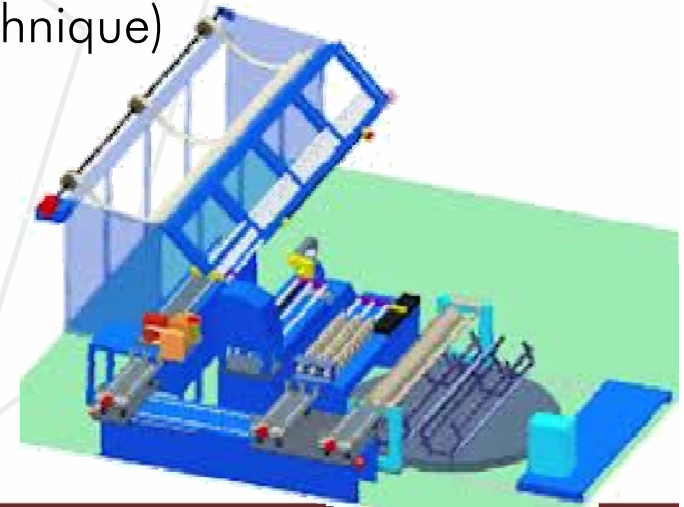


## □ Procédure pour les appareils

- Application des normes harmonisées
  - Tout ou partie (responsabilité du fabricant)
  - Prise en compte de toutes les configurations et conditions pour le fonctionnement prévu
- Documentation:
  - Dossier Technique + Déclaration de conformité
- Information
  - Identification des équipements (type, n° série...)
  - Identification du fabricant et év<sup>nt</sup> du représentant sur l'U.E
  - Informations sur toute précaution spécifique à prendre lors du montage, de l'installation, de l'entretien, ...
  - Restriction d'emploi si exigences essentielles non assurées dans les zones résidentielles

## □ Procédure pour les installations fixes

- Ensemble d'appareils disponibles sur le marché
  - Pas d'essais spécifiques
  - Utilisation de sous-ensembles conformes aux exigences dans leur utilisation prévue
- Parties conçues spécifiquement
  - Montage suivant « les bonnes pratiques d'ingénierie »
  - Formalisation de ces pratiques (doc technique)
- Marquage CE non obligatoire.
- Documentation et information
  - Identique aux appareils.



## □ Procédure pour les installations fixes (suite)

### – Contrôle.

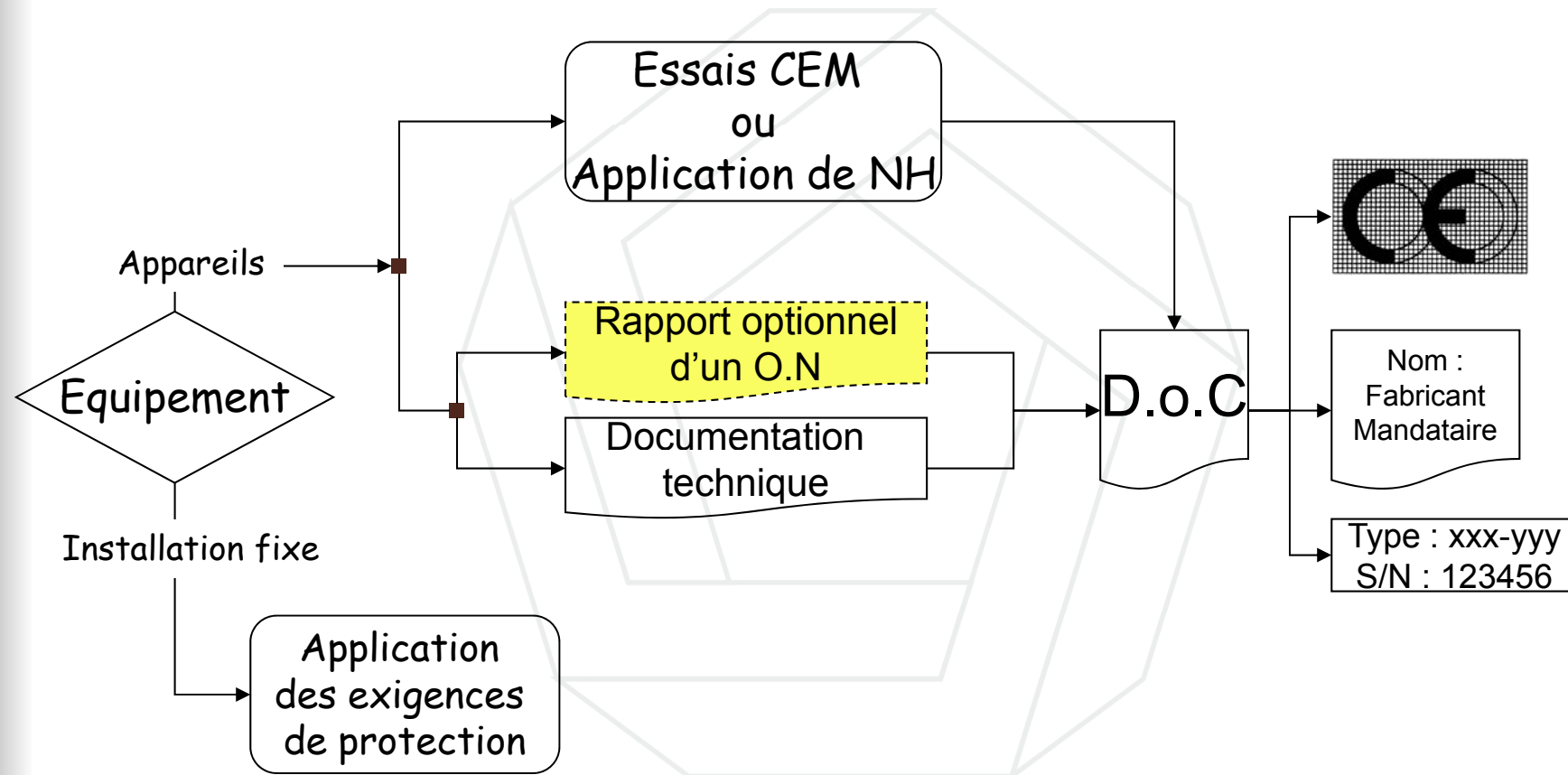
- Pas, a priori, de vérification de la conformité, cependant action si non respect constaté lors de l'utilisation (ex. plaintes)
- Dans de tels cas l'État Membre peut imposer :
  - Preuve de conformité
  - Exiger une vérification de la conformité par des essais CEM
  - Imposer des mesures appropriées pour mettre l'installation en conformité par rapport aux exigences de protections



## □ Rôle de l'Organisme Notifié

- Peut être consulté à la demande du fabricant (aucune démarche obligatoire)
- Étudie le Dossier Technique de Construction et les exigences à évaluer.
- Établit un Avis Qualifié sur ces exigences.

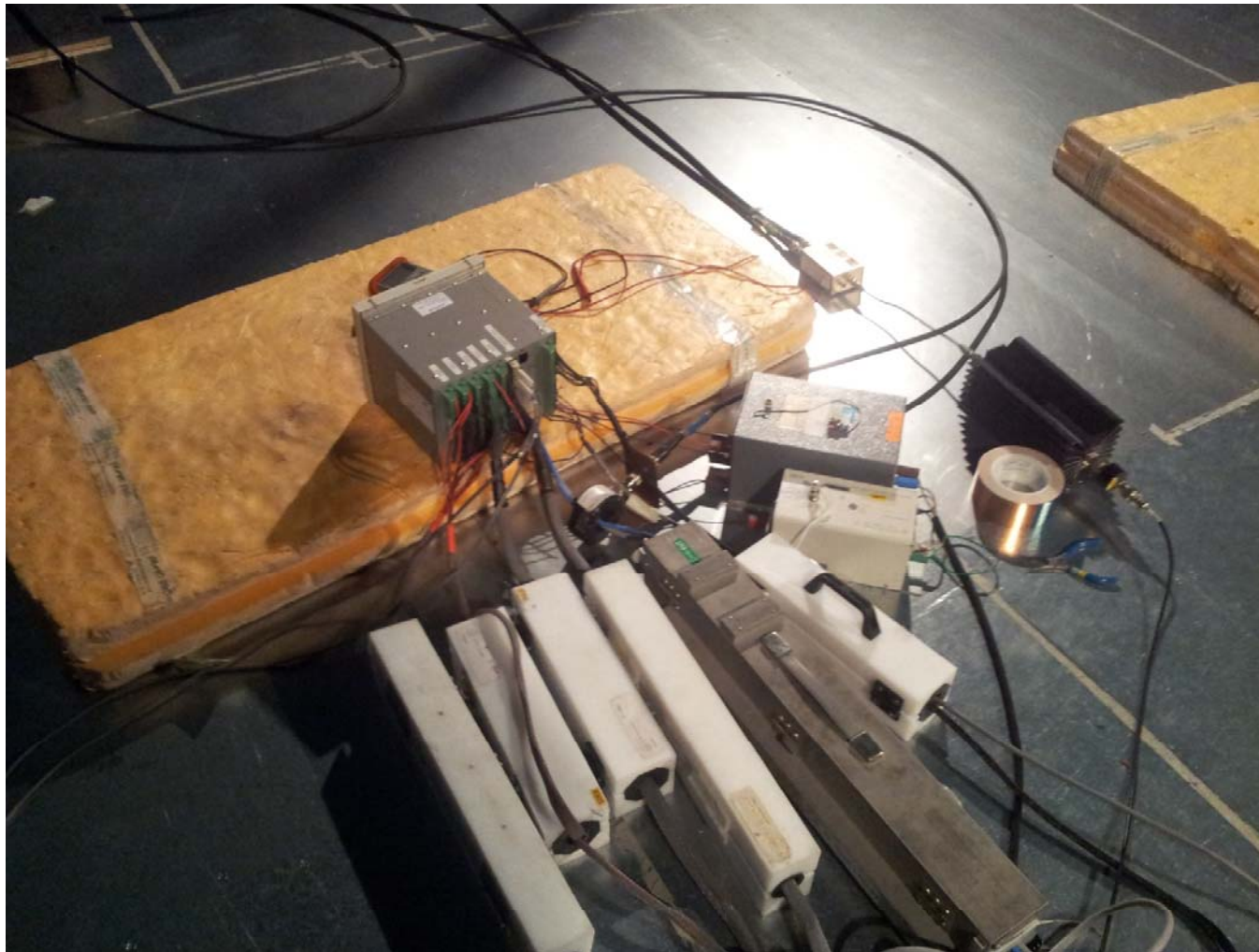
## □ Principe général d'évaluation



## □ Exemples d'essais (Site en espace libre)



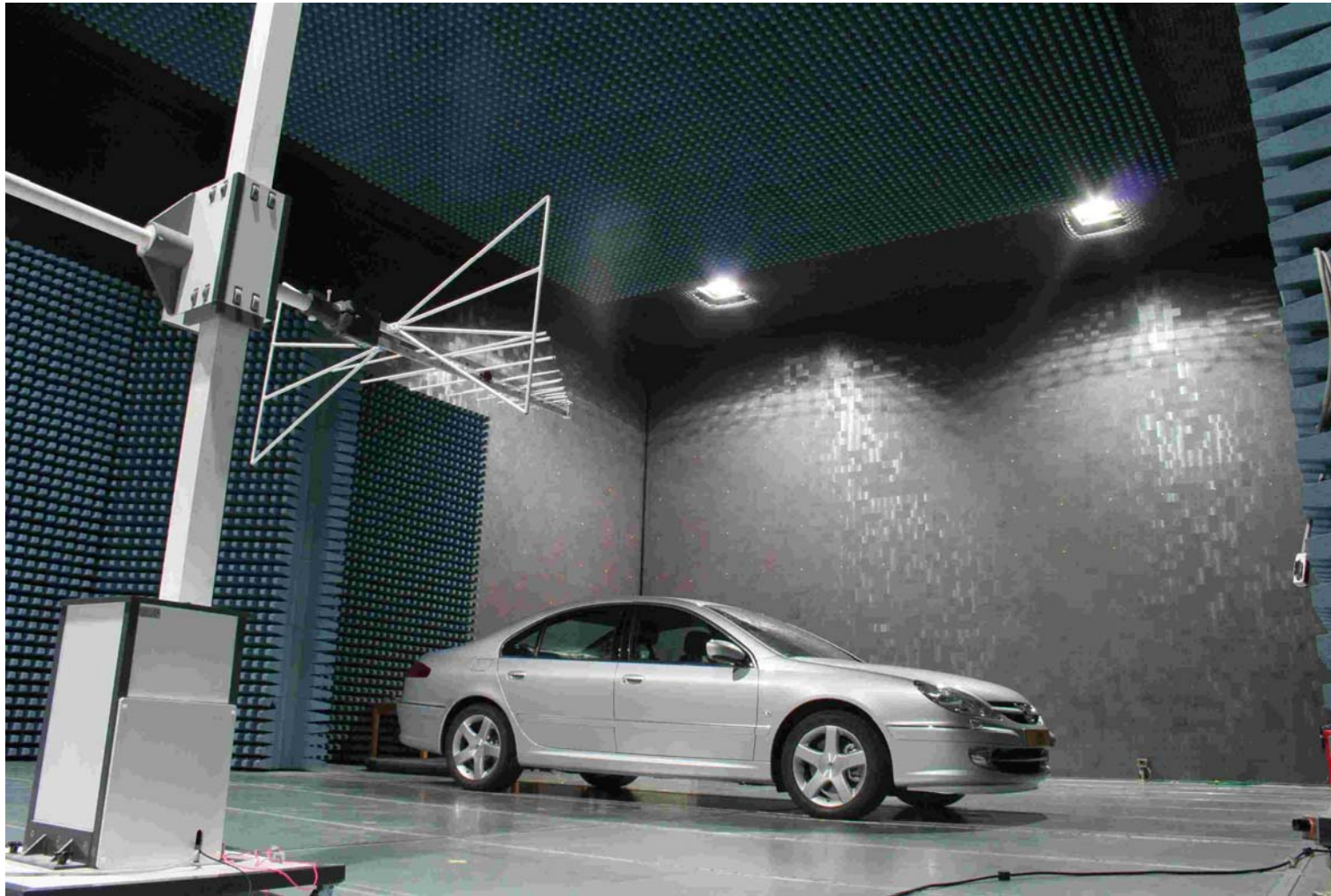
### □ Exemples d'essais (Immunité aux pert. RF cond.)



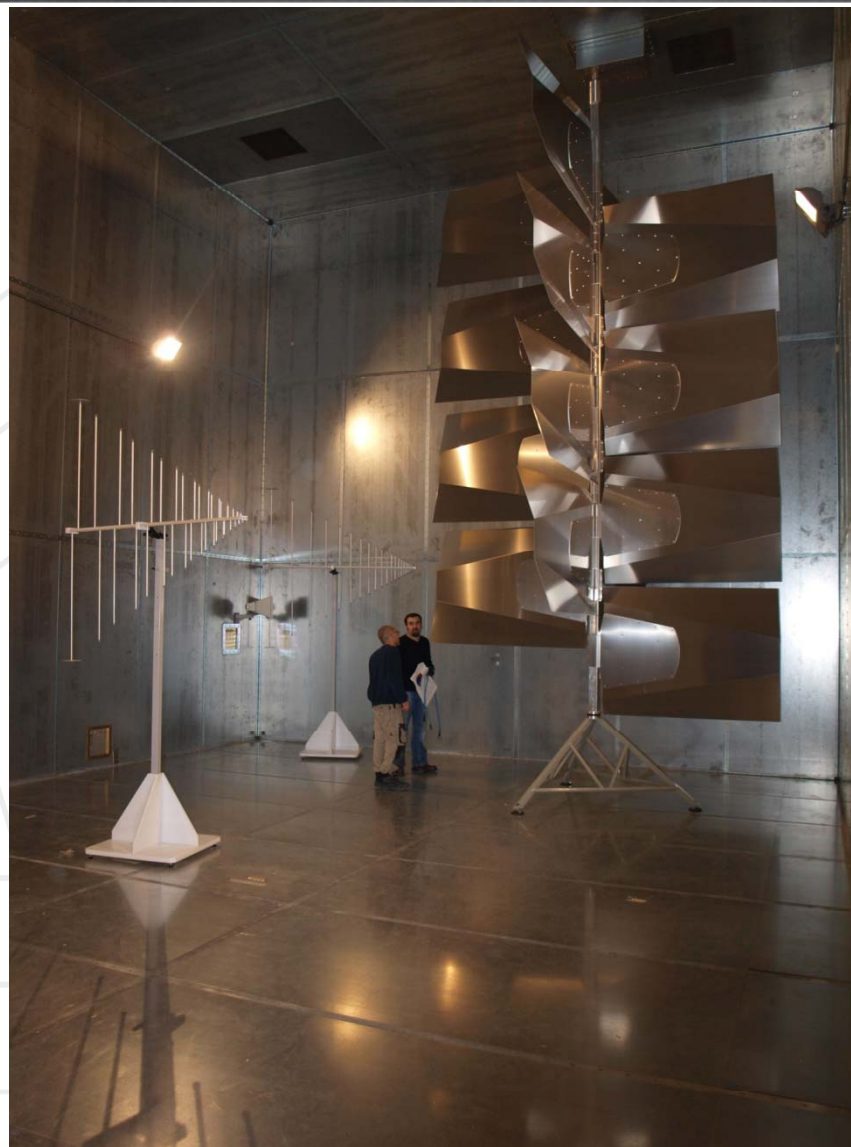
### □ Exemples d'essais (Immunité aux Transitoires rapides)



## ☐ Exemples d'essais (Emissions rayonnées)



## ☐ Exemples d'essais (CRBM)



Nos prestations vous accompagnent dans votre  
quotidien

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**