

Exposition en milieu urbain

Projet ANR OP2H

Emmanuelle Conil, Azeddine Gati, Man-Fai Wong, Joe Wiart



Un outil de prédiction de l'exposition pour qui?

- Pour l'opérateur: besoin d'intégrer l'exposition comme nouvelle contrainte dans la planification du réseau
- Pour le public: besoin d'appréhender l'exposition engendrée par les sources qui l'entoure



Projet ANR OP2H

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

Outil de Prédiction de champ en milieu urbain par navigation
Hiérarchique et Homogénéisation des matériaux

<http://op2h.univ-mlv.fr/>



Sommaire

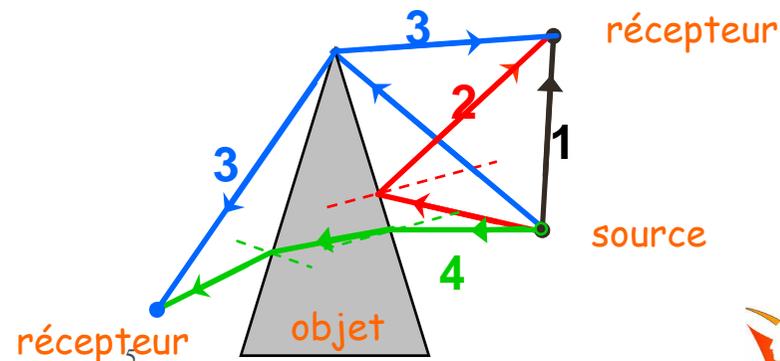
- modèle de propagation
- modèle de l'environnement
- modèle des sources

Sommaire

- modèle de propagation
- modèle de l'environnement
- modèle des sources

Le modèle de propagation

- Différents modèles
 - méthodes "rigoureuses": résolution des équations de Maxwell par discrétisations (FDTD, MoM, FEM, TLM)
 - méthodes asymptotiques: résolution des équations de Maxwell par une approximation champ lointain (Optique physique, TGD, TUD)
- Milieu urbain
 - méthodes de rayons bien adaptées à la taille des scènes



Les méthodes de rayons

- **Tracé de rayons**

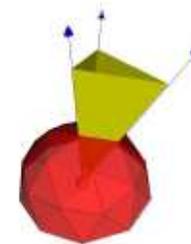
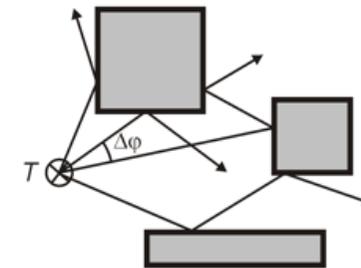
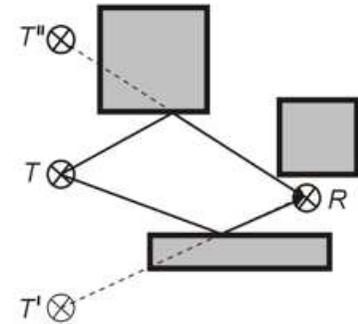
- source – image
- simple à implémenter
- rapidement lourd

- **Lancer de rayons**

- exploration de l'espace autour de la source en lançant N rayons
- phénomène "aliasing", pertes d'informations entre deux rayons

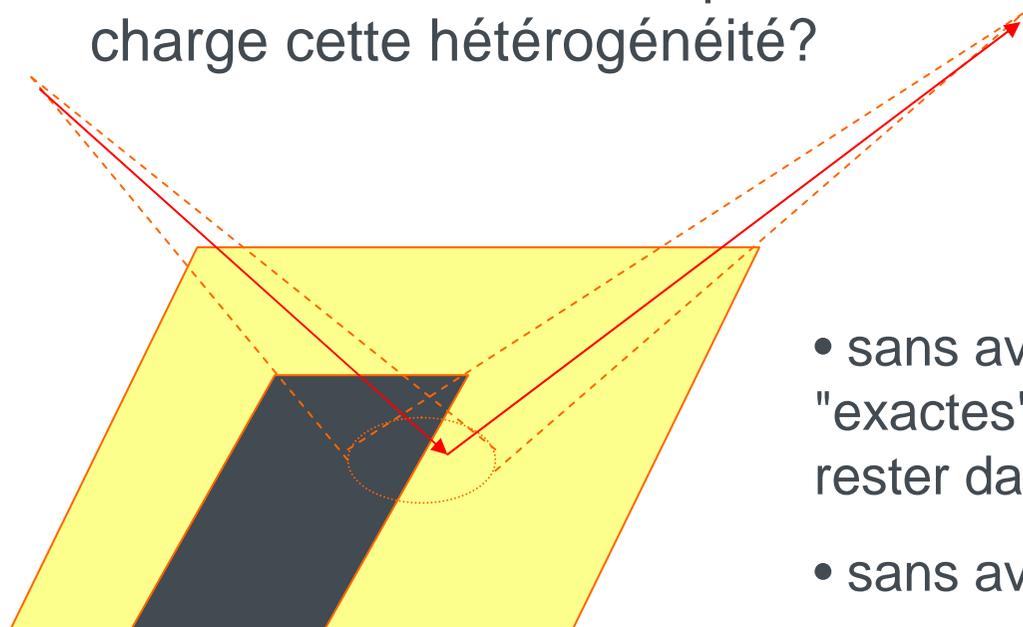
- **Lancer de faisceaux**

- tout l'espace est couvert en lançant N faisceaux
- gestion plus complexe



Incertitudes sur le modèle de propagation

Limites de la réflexion spéculaire: comment prendre en charge cette hétérogénéité?



- sans avoir recours aux méthodes "exactes" (OP, FEM, FDTD..) pour rester dans un formalisme rayon
- sans avoir recours à la diffraction



Homogénéisation des matériaux dans le projet ANR OP2H

<http://op2h.univ-mlv.fr/>

Sommaire

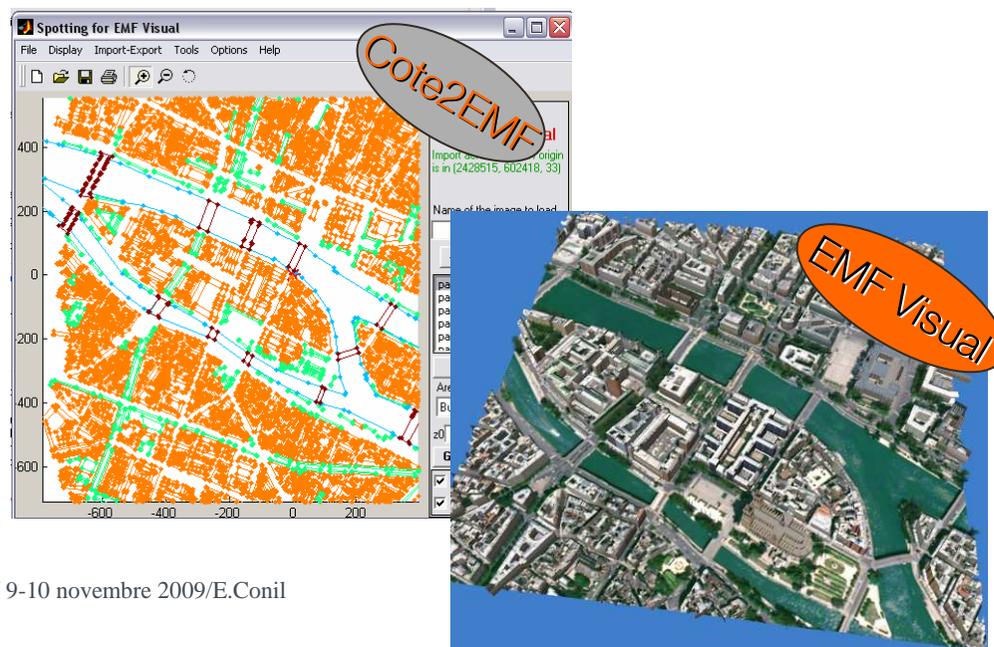
- modèle de propagation
- modèle de l'environnement
- modèle des sources

La modélisation de l'environnement

Modeleur → base de données d'objets génériques



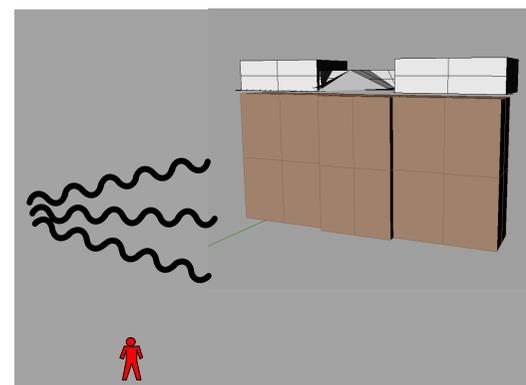
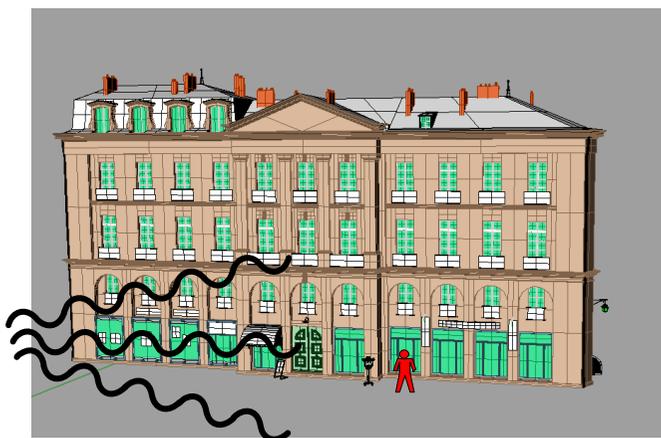
Données SIG → modèles de scènes 3D réalistes



Incertitudes sur l'environnement

Quelle est la représentativité du modèle?

Quels niveaux de détails prendre en compte?



Quels sont les caractéristiques des matériaux?

permittivité, conductivité



Navigation hiérarchique dans le projet ANR OP2H

<http://op2h.univ-mlv.fr/>

Sommaire

- modèle de propagation
- modèle de l'environnement
- modèle des sources

Modèles d'antenne

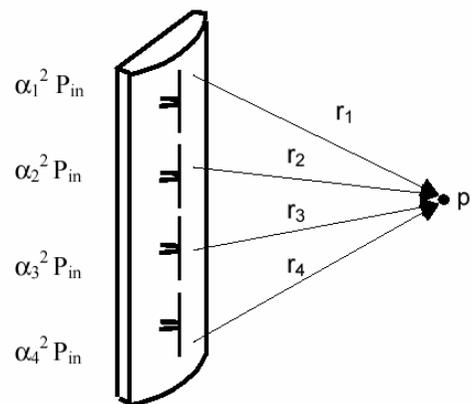


Figure 3: The field at point p is the superposition of the fields emitted by the sub antennas

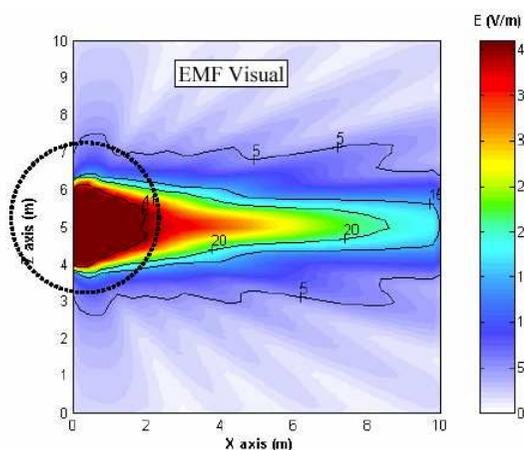
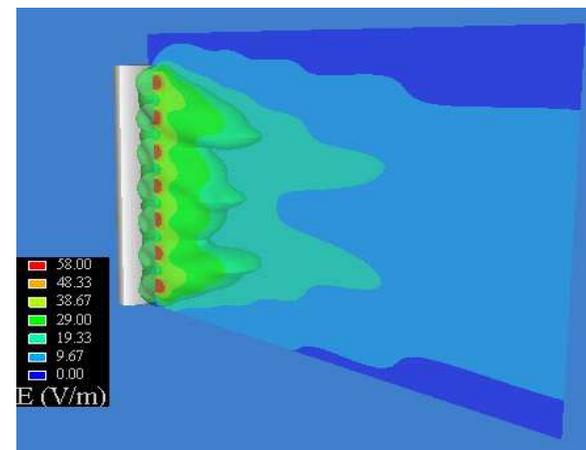


Figure 6: K737654 Near E-field vertical cut-plane obtained us EMF Visual (Pin=20watt)

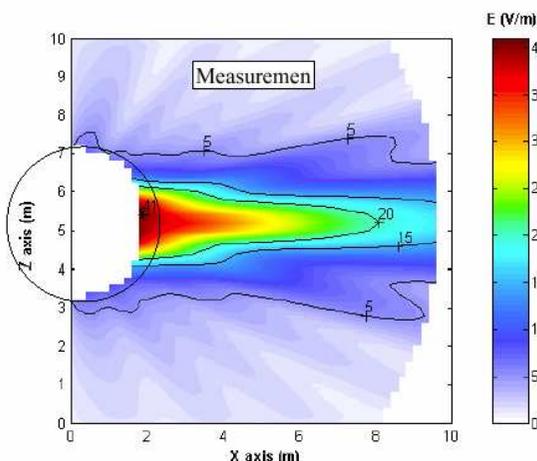


Figure 7: Measured near E-field cut-plane for the K737654 antenna (Pin=20watt)

Modèle champ proche

Conclusion

- Besoin grandissant d'outils pour estimer l'exposition aux EMF dans des scènes de plus en plus grandes et complexes
 - pour les opérateurs afin d'intégrer l'exposition comme une contrainte à part entière dans la planification du réseau
 - pour les collectivités, les régulateurs...

- OP2H
 - Homogénéisation des matériaux, des bâtiments
 - Hiérarchisation

Questions?

