



HAL
open science

Comparaison du modèle géométrique "WINNER II" à un modèle déterministe basé rayon : Application aux contextes industriels

Kaoutar El Hariri Essamlali, Pierre Combeau, Yannis Pousset, Rodolphe Vauzelle

► To cite this version:

Kaoutar El Hariri Essamlali, Pierre Combeau, Yannis Pousset, Rodolphe Vauzelle. Comparaison du modèle géométrique "WINNER II" à un modèle déterministe basé rayon : Application aux contextes industriels. Assemblée générale "Interférences d'Ondes", Oct 2011, Nice, France. 2 p. hal-00747750

HAL Id: hal-00747750

<https://hal.science/hal-00747750>

Submitted on 1 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comparaison du modèle géométrique «WINNER II» à un modèle déterministe basé rayon : Application aux contextes industriels

Kaoutar El hariri Essamlali, Pierre Combeau, Yannis Pousset et Rodolphe Vauzelle
 XLIM-SIC, UMR CNRS 7132, Université de Poitiers

Résumé

Ce papier présente une comparaison des résultats de modélisation du canal radio en milieu industriel indoor, issu du modèle statistique WINNER d'une part, et d'un modèle déterministe tridimensionnel basé rayons allié à des méthodes asymptotiques en fréquence d'autre part.

Cette comparaison est réalisée à partir des paramètres large bande que sont le retard moyen et la dispersion des retards calculés sur un grand nombre de réponses impulsionnelles issues des deux modèles. Les premiers résultats montrent que le comportement est similaire d'un modèle à l'autre et que WINNER est plus pessimiste.

1. Introduction

Cette étude se situe dans le contexte des transmissions sans fil en milieu industriel, où le canal de propagation est très fortement perturbé par la complexité géométrique ainsi que par le caractère métallique de ce type d'environnement.

Diverses applications y sont rencontrées: commande de machines à distance, communication entre robots mobiles etc.

Ces travaux ont été effectués dans le but de connaître la fiabilité des modèles géométriques. Ils consistent à comparer les paramètres large bande issus du modèle «WINNER II» et ceux d'un modèle déterministe à tracer de rayons.

2. Modèles de propagation :

- Modèle déterministe basé rayons :

Ce logiciel a été développé au sein du département XLIM-SIC afin de simuler les interactions entre les ondes électromagnétiques et l'environnement. Il permet une prédiction déterministe du comportement du canal radioélectrique en associant à une technique optimisée de tracé de rayons 3D l'optique géométrique et la théorie uniforme de la diffraction. Il a été validé par des campagnes de mesure [1].

Pour fonctionner, ce simulateur de propagation doit prendre en compte les informations relatives à l'environnement, aux antennes et aux conditions de simulation. Ainsi, l'utilisateur doit d'abord spécifier les caractéristiques géométriques et électriques de l'environnement, les diagrammes de rayonnement des antennes, leurs positions, leurs orientations et la fréquence de travail. Enfin, pour limiter la recherche des rayons, il est nécessaire d'imposer un nombre maximum d'interactions par rayon. En sortie on ressort la réponse impulsionnelle complexe, ainsi que les angles d'arrivés et de départ.

-WINNER II:

Basé sur une approche géométrique stochastique, WINNER supporte 15 scénarios et opère dans la bande de fréquence 2-6 GHz. Les émetteurs ont une vitesse nulle et les récepteurs peuvent avoir une vitesse qui varie selon le scénario entre 0 et 350 km/h. Dans le scénario B3 associé au milieu industriel la vitesse varie entre 0 et 5 km/h [2].

Pour lancer une simulation on détermine le type d'antenne, le scénario de propagation, et le nombre des émetteurs et récepteurs.

L'utilisateur a le choix entre déterminer la condition de visibilité directe ou non visibilité entre l'émetteur et le récepteur (LoS/NloS respectivement), la position des antennes et la vitesse. En sortie on en ressort comme pour le modèle déterministe la réponse impulsionnelle, ainsi que les angles d'arrivés et de départ.

3. Scénario

La scène considérée est une représentation réelle 3D d'une usine ayant une superficie globale de 930 m² (cf. figure). Elle contient des machines dont hauteur moyenne est de 1.10 m et qui constituent par conséquent des obstacles lors de la propagation des ondes.

On a travaillé avec une fréquence de 2.45 GHz et des dipôles verticaux dont la hauteur est de 1.1 m pour les récepteurs et 1.5 m pour l'émetteur. La distance entre les récepteurs est de 1 m.

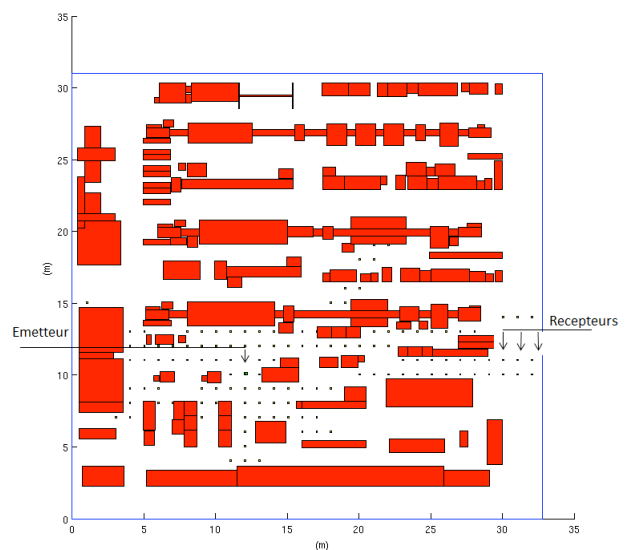


Figure 1 : Plan de l'usine avec un émetteur et des récepteurs en visibilité directe avec l'émetteur.

4. Simulation

A l'aide de notre logiciel déterministe dont l'interface est à la figure 2, nous avons déterminé la position des récepteurs qui sont en visibilité directe et ceux qui ne le sont pas. Par la suite nous avons fait pour chacun des modèles une simulation en LOS et une autre en NLOS.

Pour notre logiciel de simulation nous avons fixé le nombre de réflexion à 2 et le nombre de diffraction à 1.

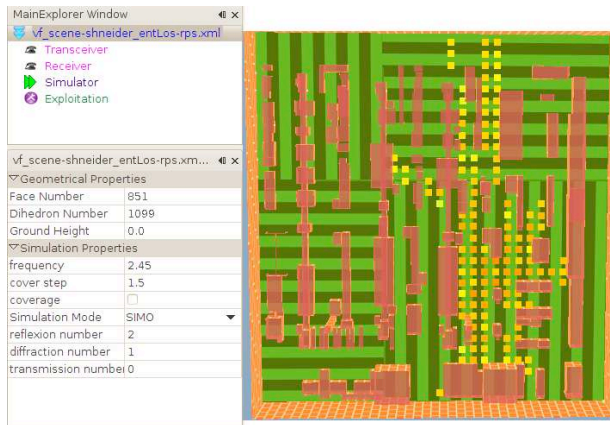


Figure 2 : Interface du simulateur de propagation.

Pour WINNER nous avons choisis le scenario B3.

Nous avons utilisé par conséquent la même fréquence, le même type d'antenne et des positions de l'émetteur et des récepteurs similaires pour avoir la même base de comparaison (cf. figure 3 à 6).

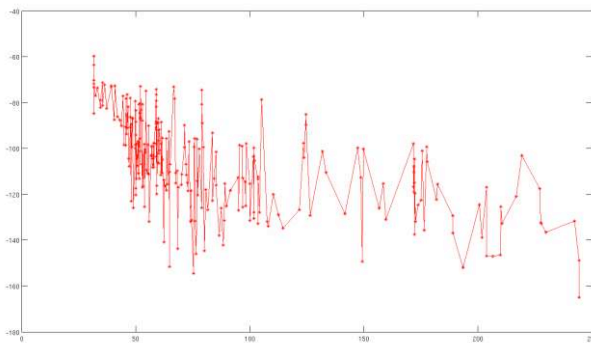


Figure 3 : Réponse Impulsionnel issue du simulateur déterministe pour un émetteur en Los.

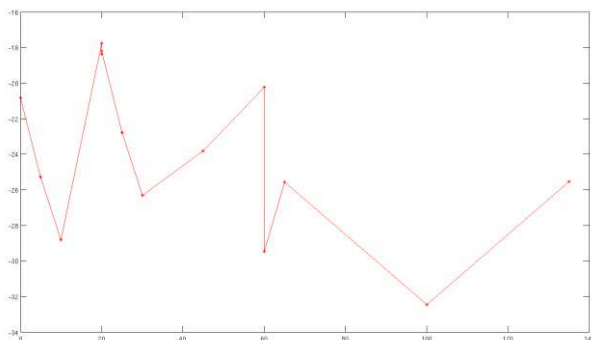


Figure 4 : Réponse Impulsionnel issue de Winner pour le même émetteur en Los.

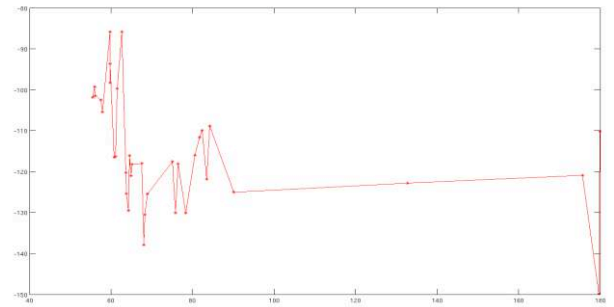


Figure 5 : Réponse Impulsionnel issue du simulateur déterministe pour un émetteur en Nlos.

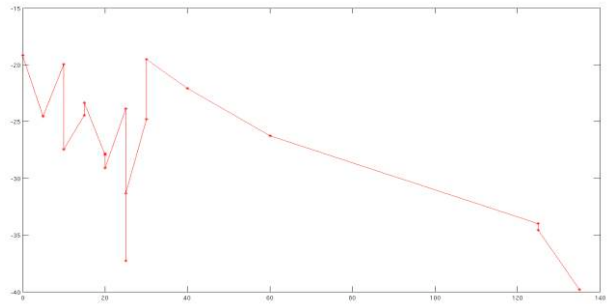


Figure 6 : Réponse Impulsionnel issue de Winner pour le même émetteur en Nlos.

5. Résultats

Nous remarquons que les modèles géométrique et déterministe ont le même comportement en Los et Nlos (cf. tableau 1). En effet ils présentent tous deux une dispersion moyenne des retards plus grande en Los qu'en Nlos. En revanche le modèle de WINNER est plus pessimiste car quelle que soit la configuration sa dispersion est supérieure à celle du modèle déterministe (cf. tableau 1 et 2).

Ainsi, pour le modèle WINNER le canal est plus sélectif en fréquence.

	Los		Nlos	
	Déterministe	WINNER	Déterministe	WINNER
(ns)	52.53	78.8	44.87	59.50

Tableau1 : Moyenne de la dispersion des retards.

	LOS	NLOS
	(ns)	25.68

Tableau2 : Ecart moyen de la dispersion des retards.

6. Conclusion :

Ce papier a présenté une comparaison des résultats de modélisation du canal radio en milieu industriel indoor, issu du modèle statistique WINNER d'une part, et d'un modèle déterministe tridimensionnel basé rayons allié à des méthodes asymptotiques en fréquence d'autre part.

Le comportement est similaire d'un modèle à l'autre. Toutefois, le WINNER est plus pessimiste que le modèle déterministe.

7. Bibliographie

- [1] Escarieu F., Pousset Y., Aveneau L., Vauzelle R., "Outdoor and indoor channel characterization by a 3d simulation software", IEEE International Symposium on Personal, Indoor, Mobile Radio Communications (PIMRC), San Diego., pp. 105–111, September 2001
- [2] IST-WINNER D1.1.2 P. Kyösti, et al., "WINNER II Channel Models", ver 1.1, Sept.