

Méthodologies pour la planification de réseaux sans-fil

Tao WANG

Ingénieur Jeune Diplômé

Plan

1. **Introduction**
2. MR-FDPF
3. Wiplan
4. Lien avec NS-3

Introduction

Où placer les stations de base dans les bâtiments et comment les paramétrer?

Les buts:

- Meilleure qualité de service
- La couverture la plus efficace
- Elimination des interférences

Les phénomènes physiques:

- La réflexion et la transmission
- La diffraction

Plan

1. Introduction
- 2. MR-FDPF**
3. Wiplan
4. Lien avec NS-3

Précision

Faible besoin en ressources

Méthodes
Empiriques

Méthodes
Déterministes

Géométriques

Numériques

Descartes

Maxwell

- One Slope Model
- Multi Wall Model

- Dominant Path
- Ray Splitting
- Ray Tracing
- Ray Tracing/Launching
- Géométrie
statistique
- Radiosité
- Motif

- UTD
- Ray Splitting
- Beam Tracing

- FDTD
- TLM / ParFlow
- MoM

Prise en compte de la
reflexion/transmission

Pas de prise
en compte
des
phénomènes
physiques

Prise en compte
de la diffraction

Le mod ès Parflow

Les m èthodes num èriques cherchent à résoudre les équation de Maxwell.

ParFlow ou TLM (Transmission Line Matrix)

- Le champ électrique en 5 composantes

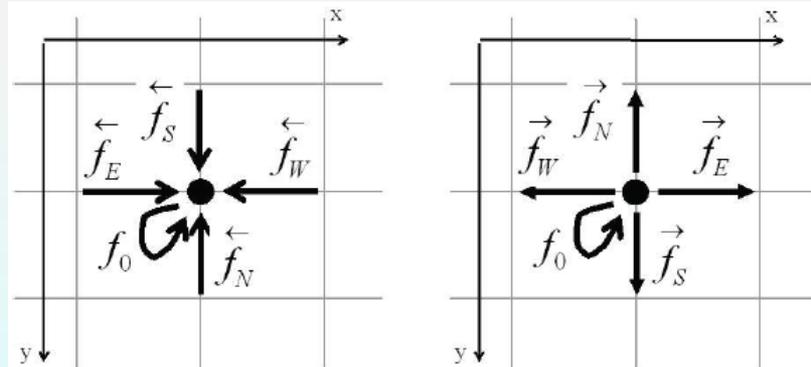
$$\vec{F}(r, t) = \sum (r) \cdot \vec{F}(r, t - dt) + \vec{S}(r, t)$$

$\vec{F}(r, t)$: Les flux entrant

$\vec{F}(r, t - dt)$: Les flux sortant

$\sum (r)$: La matrice de diffusion

$\vec{S}(r, t)$: La source



MR-FDPF

- FDPF(Frequency Domain ParFlow): proposé par JMG en 2001
- Transposer la méthode ParFlow du domaine temporel vers le domaine fréquentiel.

$$\vec{F}(r, \nu) = \sum_{\nu} (r, \nu) \cdot \hat{F}(r, \nu) + \vec{S}(r, \nu)$$

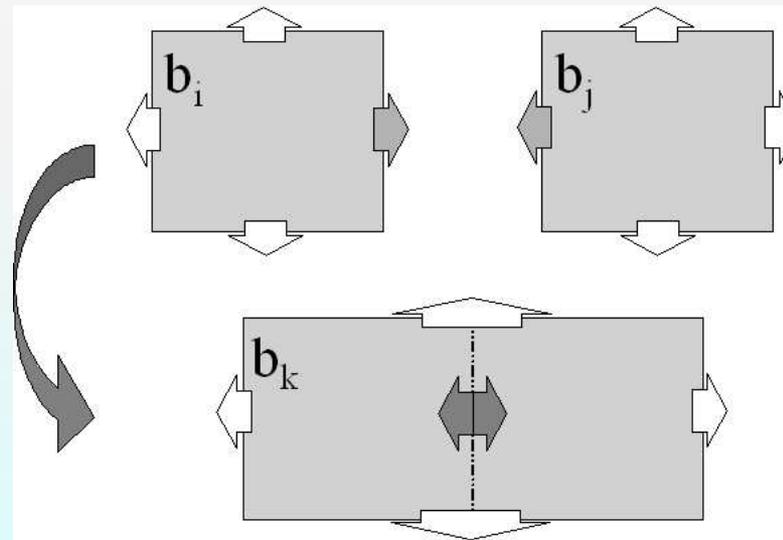
ν : La fréquence

- La réponse en bande étroite autour de la fréquence porteuse ν peut donc être obtenue en résolvant ce système pour cette fréquence.

L'approche Multi-résolution

L'approche multi-résolution: généralisation récursive de la principe de regroupement.

L'équation de diffusion locale associée au noeud père est obtenue par concaténation des équations des 2 noeuds fils.



Plan

1. Introduction
2. MR-FDPF
- 3. Wiplan**
4. Lien avec NS-3

Introduction de Wiplan

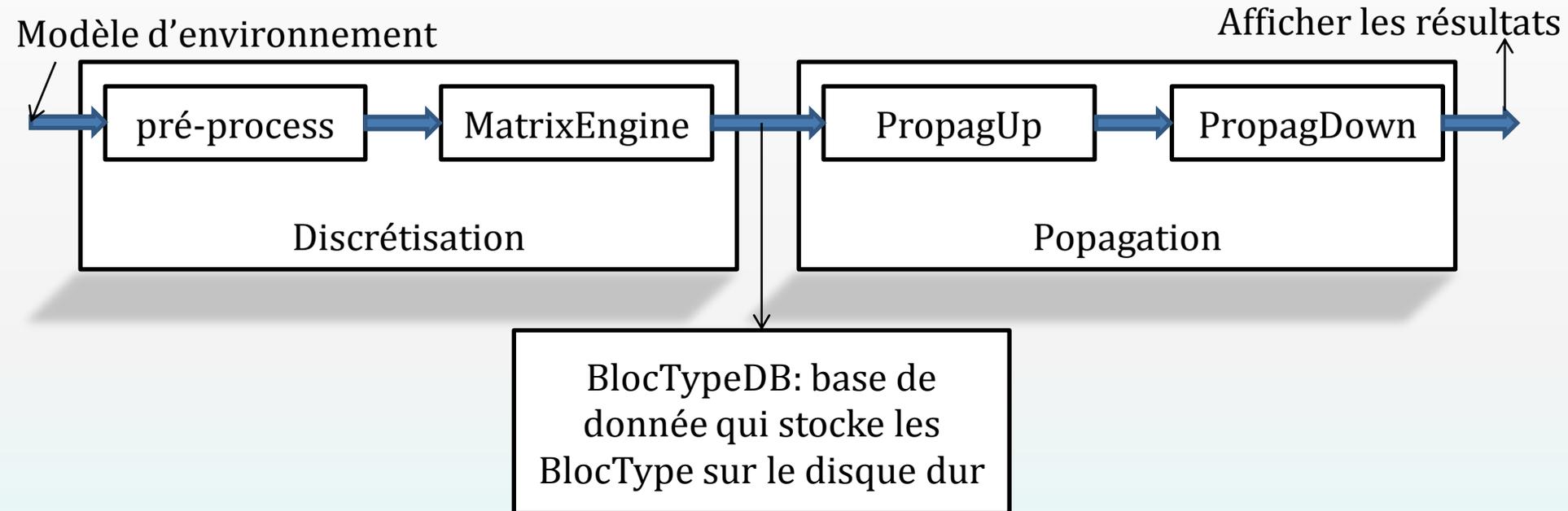
Wiplan est un logiciel d'aide au déploiement de réseaux Wifi.

- Indoor propagation engine
- Wireless LAN optimisation suite

Compatible pour la norme 802.11a/b/g dont la fréquence de 2.4GHz et 5.1GHz.

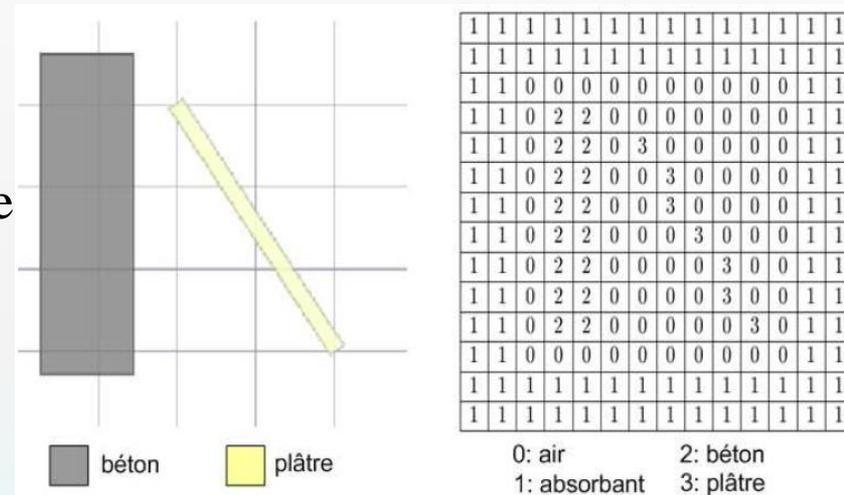
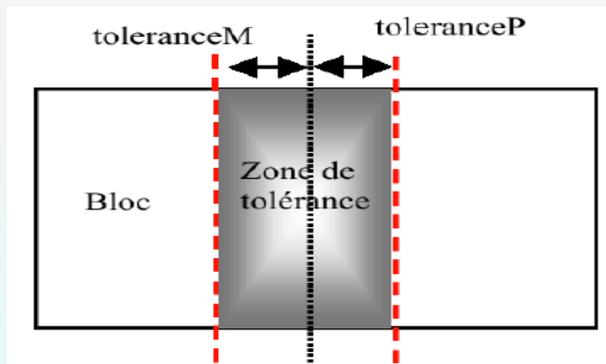
Développé en Java par nombreux chercheurs et ingénieurs de CITI.

Le principe



La discrétisation

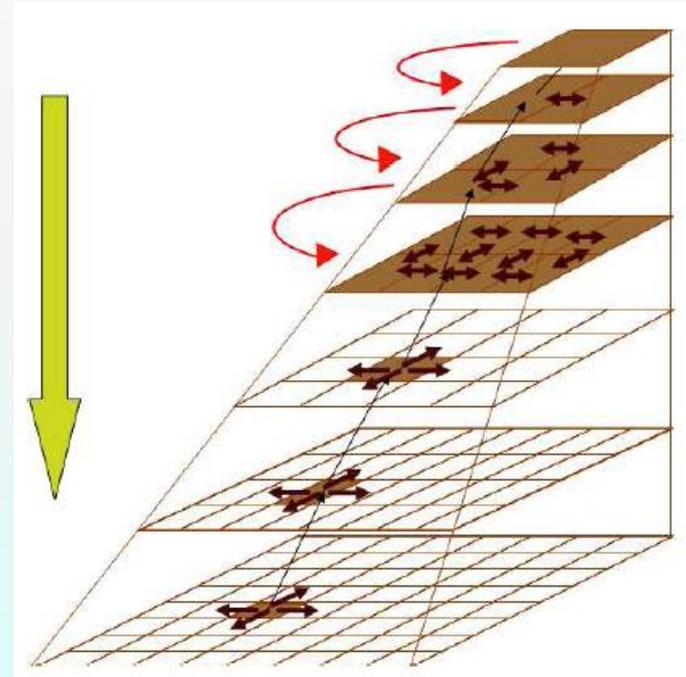
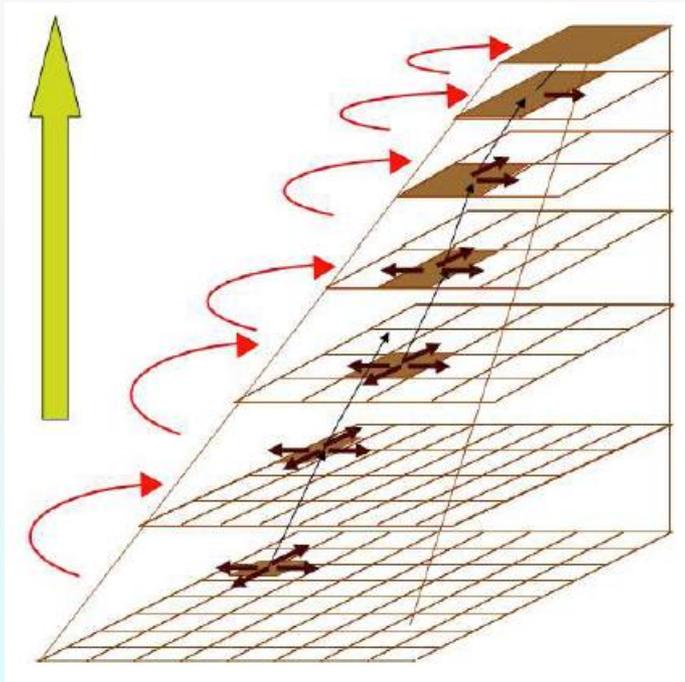
1. Construction d'une matrice discrète de l'environnement
2. Découpage adaptatif de l'environnement
 - L'approche régulière
 - L'approche irrégulière pure
 - Un compromis c'est à dire un critère



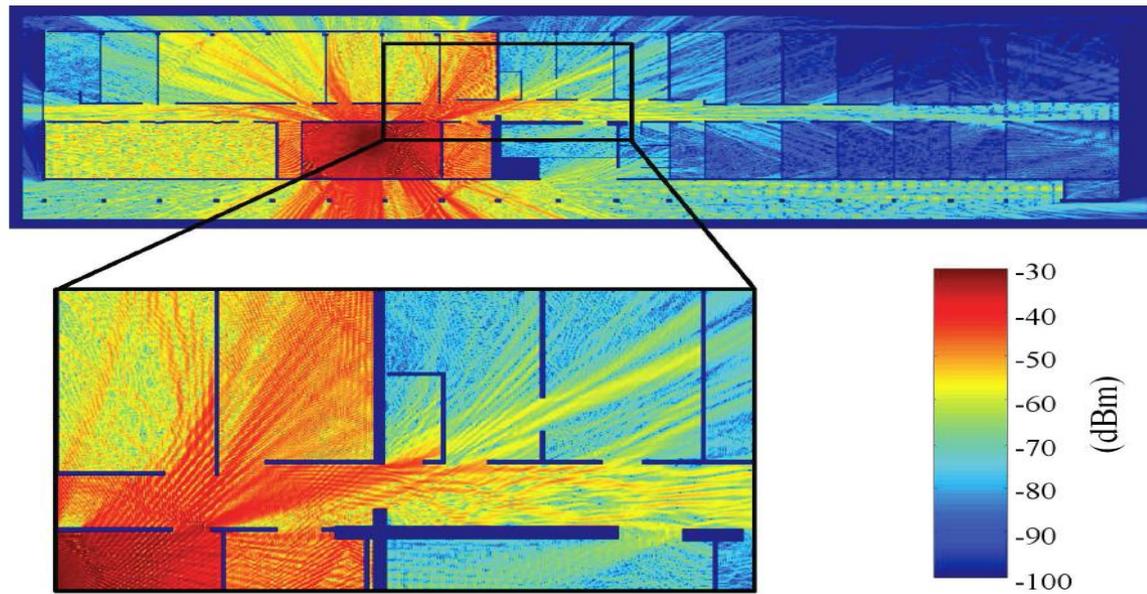
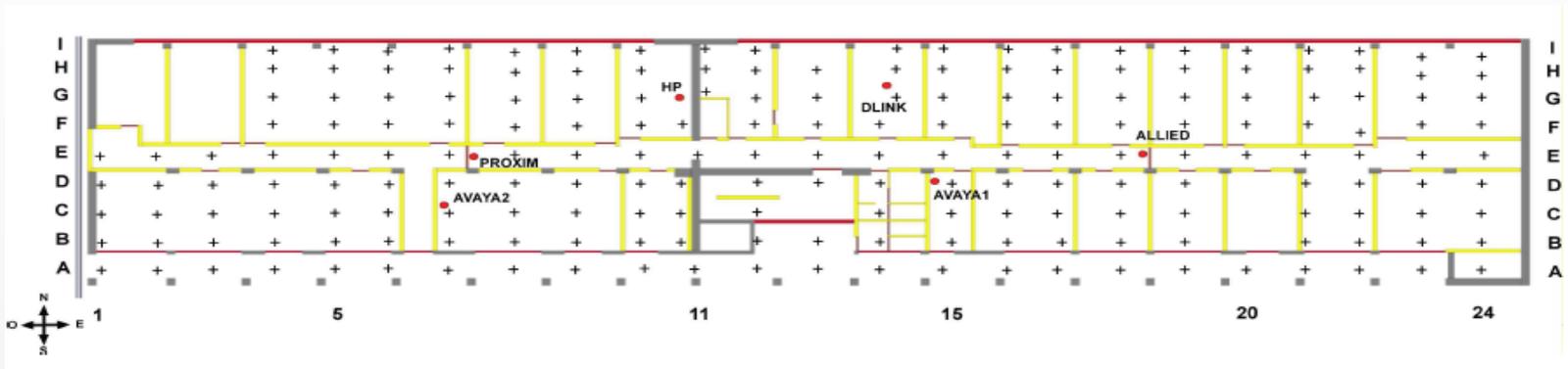
3. Construction d'un arbre binaire
 - La notion de BlocType

La propagation

- PropagUp: on propage la source vers le haut de la pyramide.
- PropageDown: on propage les flux de la source équivalente calculée au sommet de la pyramide vers le bas niveau.



Résultat: Exemple CITI



Extension

- Extraction de statistiques étendues (Meiling)
- 2D vers 3D (2.5D, polarisation)
- Multi fr équence
- Lien avec NS-3

Plan

1. Introduction
2. MR-FDPF
3. Wiplan
- 4. Lien avec NS-3**

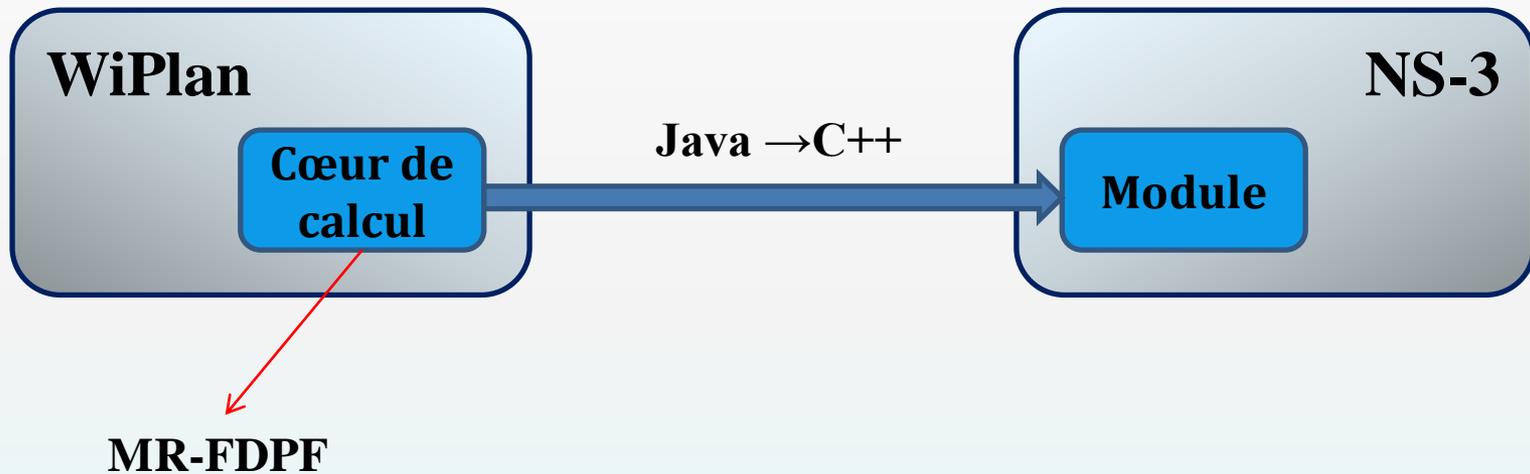
NS-3

NS-3 (network simulator) est un logiciel de simulation par évènements discrets.

- Utilisation en protocole de routage, ad-hoc, réseaux fil ou sans fil.
- Plateforme: Linux, Mac OS, etc.
- Ecrite en C++
- Dernière version: NS-3.13 (23/12/2011)



Ingénieur Simulation de Réseaux Radio



Les problèmes à envisager

- L'Interface NS-3
- L'environnement réaliste sous NS-3
- La complexité du calcul
- Les résultats à calculer (couverture du champ, BER, etc...)



Les différents étapes

- Compréhensions de la méthode MR-FDPF
- Connaitre NS-3
- Réécrire le cœur de calcul en C++
- Ecrire l'interface propre pour intégrer le module dans NS-3 ou d'autre simulateur. (commencer par le carte de couverture statique)
- Développer une couche physique réaliste implémentable sous ns-3.