

Performances d'une méthode de localisation dans les réseaux sans fil mobiles

Mathieu Bouet, Erwan Ermel, Guy Pujolle

{Mathieu.Bouet; Erwan.Ermel; Guy.Pujolle}@lip6.fr



Plan

- I. **Bref état de l'art**
- II. **SimPA: Simple Positioning Algorithm**
- III. **Résultats**

Paramètres mesurés

➤ Techniques géométriques:

- La trilatération;
- La triangulation.

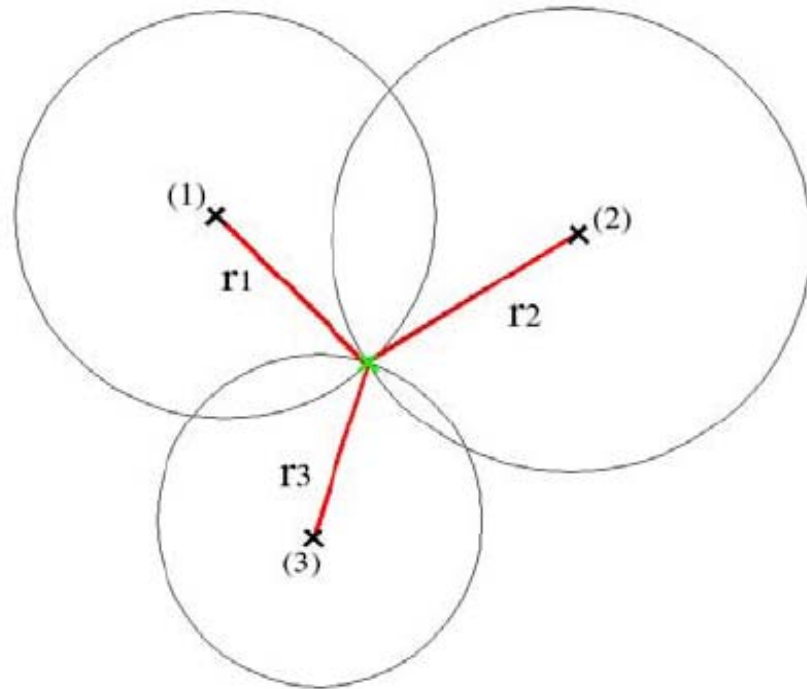
➤ Temps:

- TOA;
- TDOA.

➤ Angle: AOA

➤ Puissance du signal: RSS

➤ Techniques hybrides



Paramètres mesurés

- **Connectivité;**
- **Par contraintes.**

- **3 catégories d'algorithmes:**
 - Centralisés: MDS, carte du signal, approche convexe...
 - Distribués: multilatération puis affinements successifs.
 - Clusterisation.

SimPA: Simple Positioning Algorithm

Zone de couverture radio des voisins → connectivité

+ Peu de GPS

+ Distribué

= Faible coût, léger, robuste et « à la carte »

- **Simulateur en java;**
- **Résultats en statique.**

Algorithme SimPA

1. **Collecter les informations sur la position des voisins;**
2. **Sélectionner les voisins;**
3. **Estimer la position en fonction de la sélection;**
4. **Estimer la précision de la position calculée.**

Algorithme SimPA

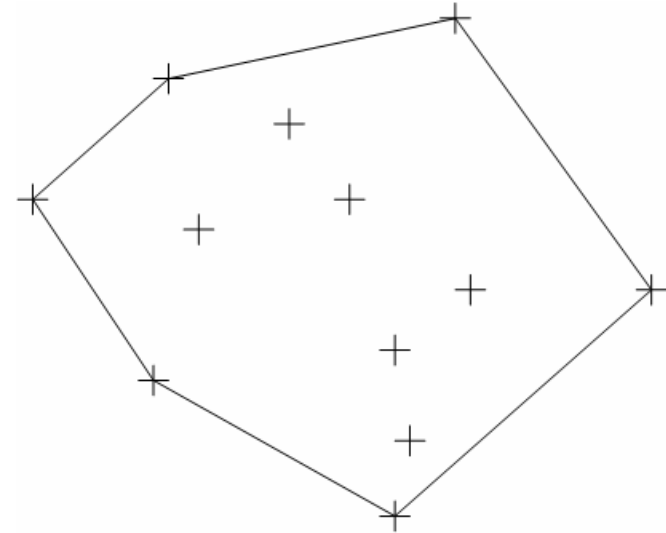
1. **Collecter les informations sur la position des voisins;**
2. **Sélectionner les voisins;**
3. **Estimer la position en fonction de la sélection;**
 - Barycentres simples;
 - Barycentres pondérés;
 - Centres d'Euler;
 - Moindres carrés.
4. **Estimer la précision de la position calculée.**

Algorithme SimPA

1. Collecter les informations sur la position des voisins;

2. Sélectionner les voisins;

- Sélection simple;
- n-ième voisin;
- Par cluster;
- Angulaire;
- Enveloppe convexe simple;
- Enveloppe convexe avancée.

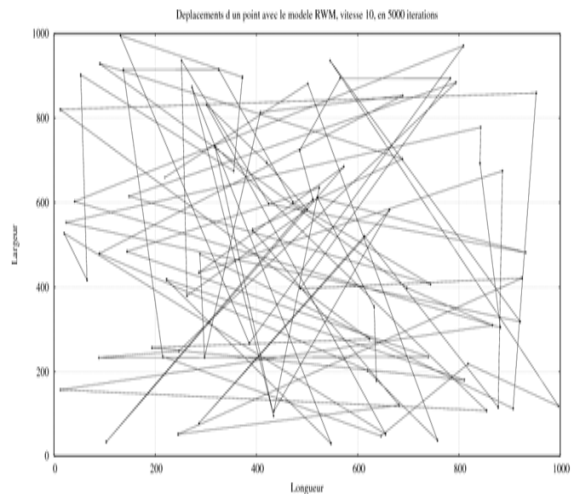


3. Estimer la position en fonction de la sélection;

4. Estimer la précision de la position calculée.

Étude de la mobilité

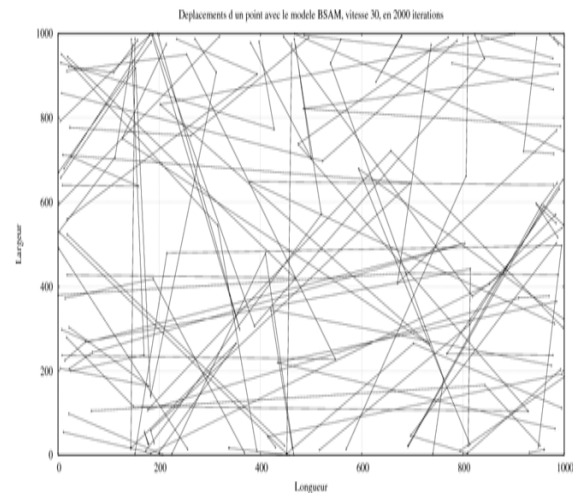
Random Waypoint Mobility (RWM)



5000 itérations

→ très basic

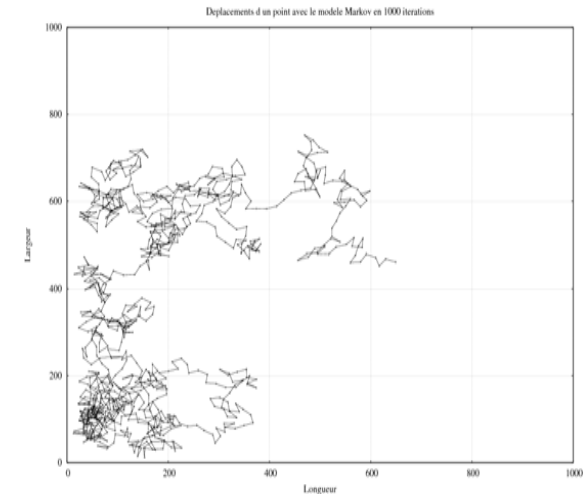
Boundless Simulation Area Mobility (BSAM)



2000 itérations

→ tore

Gauss-Markov Mobility (GMM)

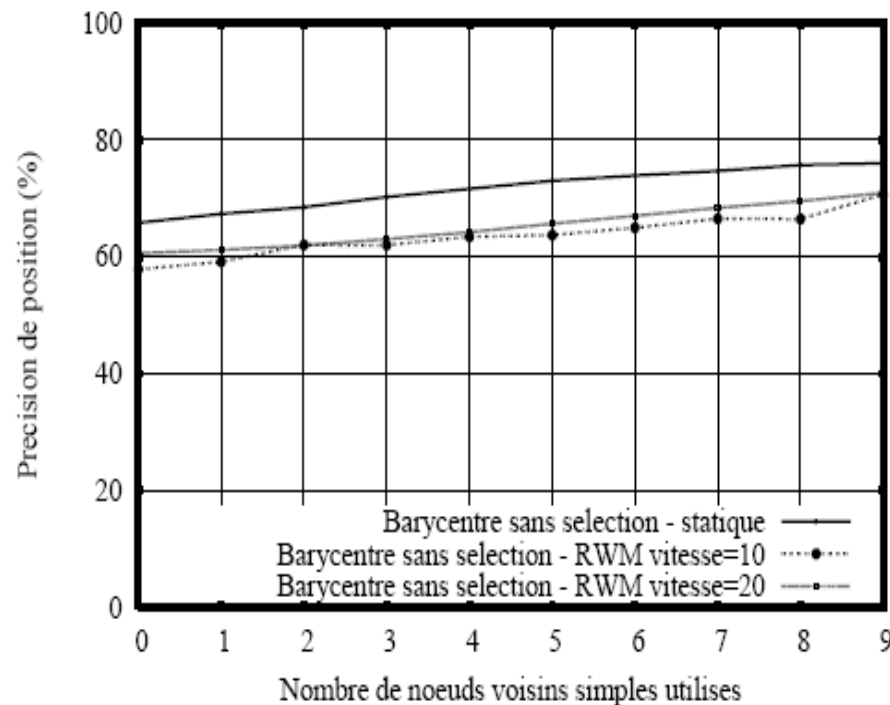


1000 itérations

→ différents
degrés d'entropie

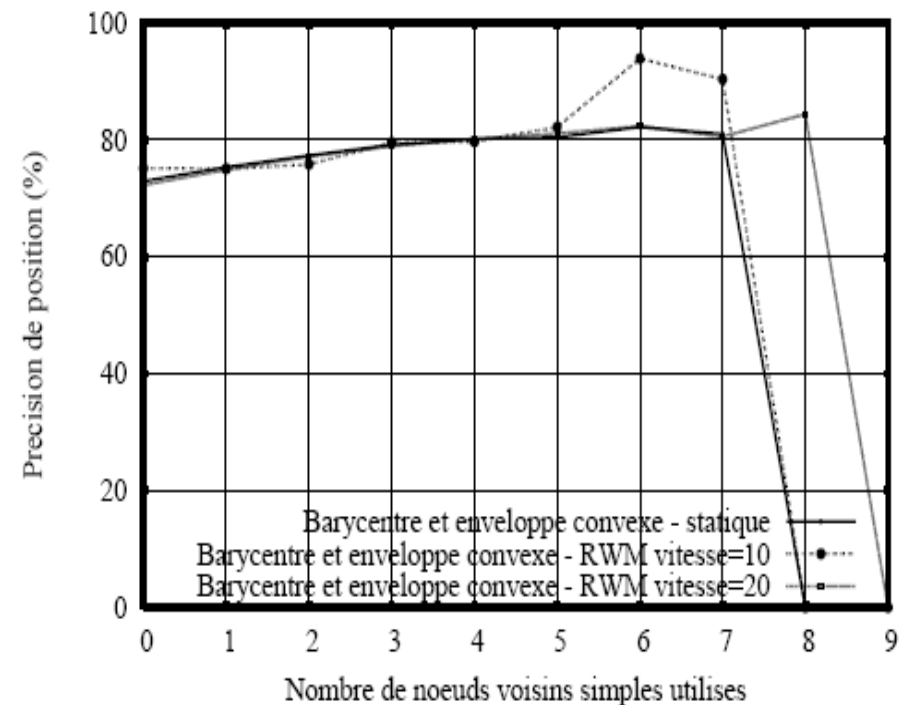
Étude de la mobilité

Comparaison des methodes de positionnement avec 5 voisins auto-localises



(a)

Comparaison des methodes de positionnement avec 5 voisins auto-localises

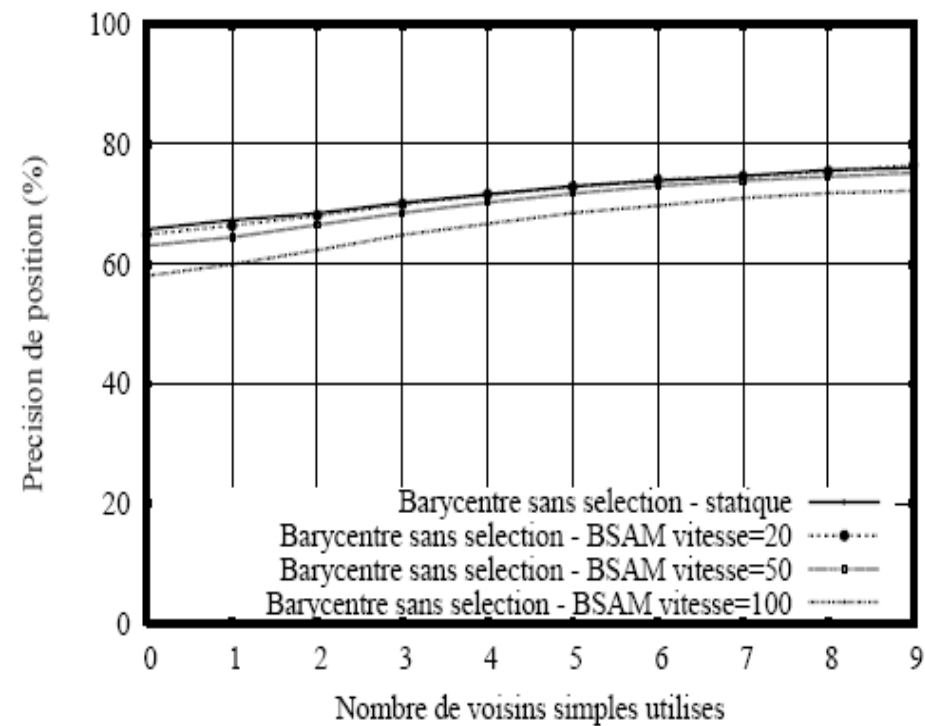


(b)

Modèle RWM. (a) sans sélection. (b) avec une sélection par enveloppe convexe simple

Étude de la mobilité

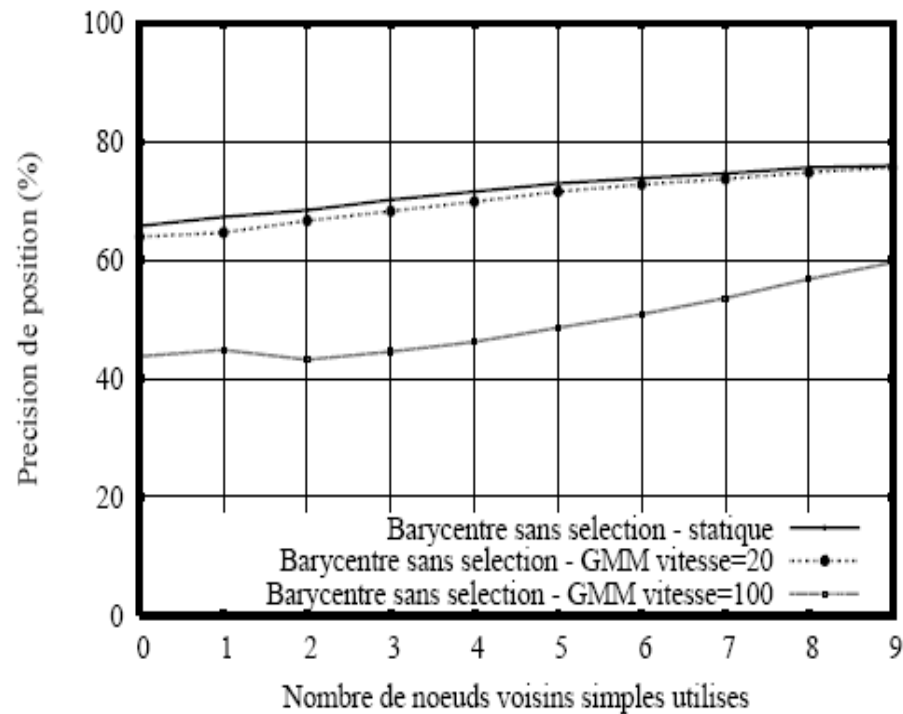
Comparaison des methodes de positionnement avec 5 voisins auto-localises



Modèle BSAM sans sélection

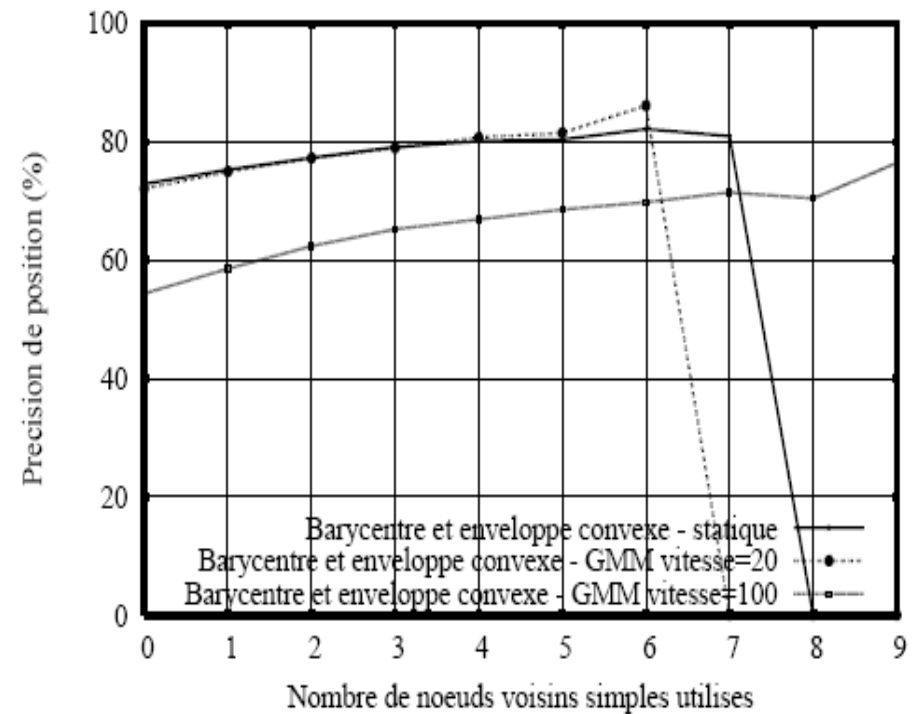
Étude de la mobilité

Comparaison des methodes de positionnement avec 5 voisins auto-localises



(a)

Comparaison des methodes de positionnement avec 5 voisins auto-localises



(b)

Modèle GMM. (a) sans sélection. (b) avec une sélection par enveloppe convexe simple

Bilan

- **SimPA est un méthode de localisation simple et robuste, et cela en faisant le moins d'hypothèses possibles;**
- **3 modèles de mobilité ont été implémentés;**
- **SimPA résiste bien à la mobilité grâce à la sélection par enveloppe convexe simple;**
- **Perspectives: validations par maquette.**

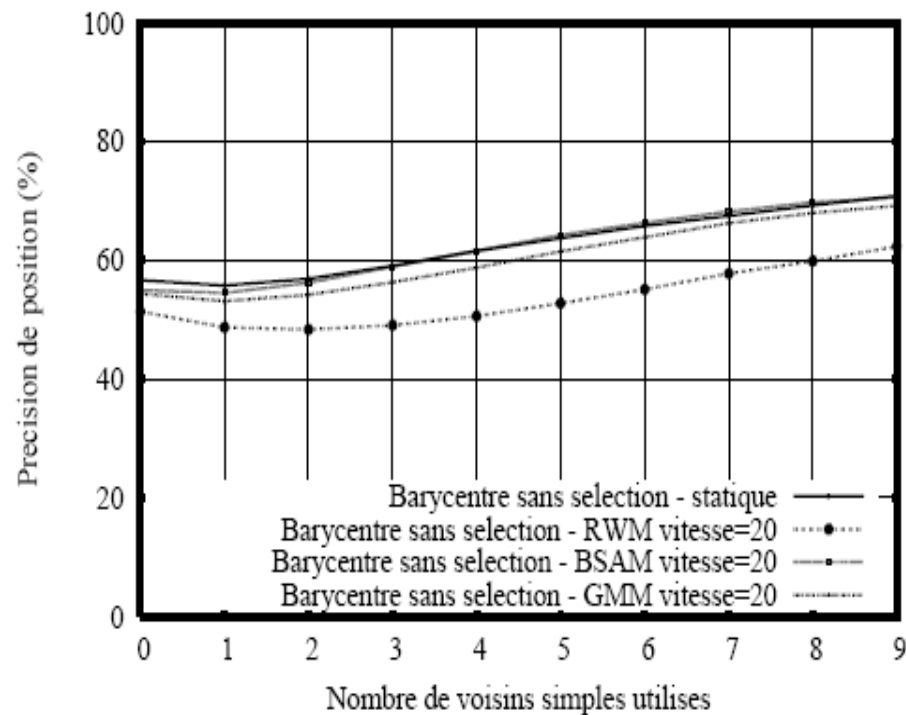
Je vous remercie pour votre attention.



{Mathieu.Bouet; Erwan.Ermel; Guy.Pujolle}@lip6.fr

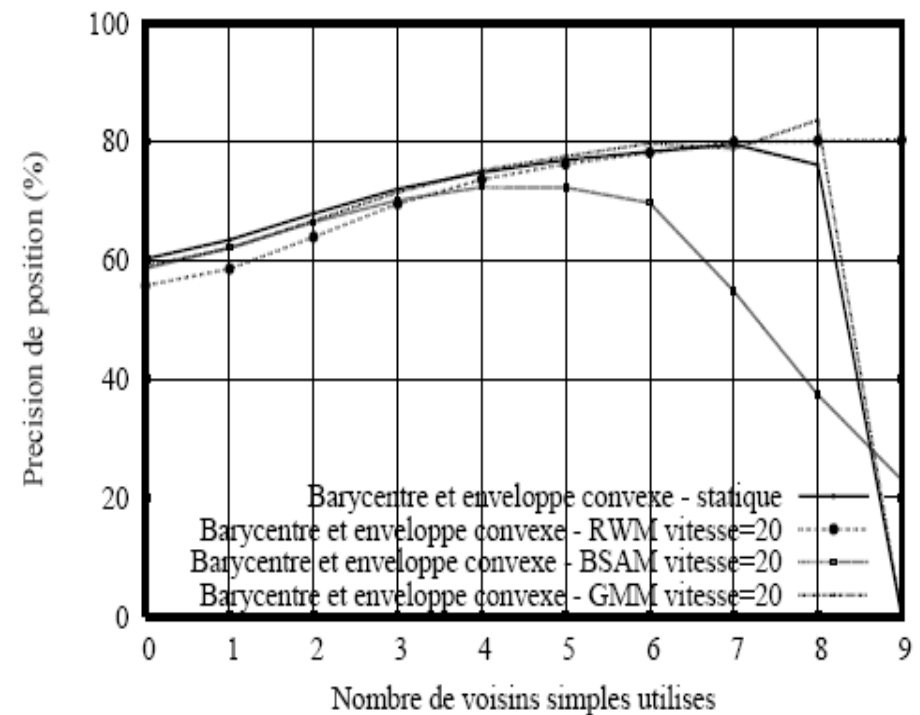
Étude de la mobilité

Comparaison des methodes de positionnement avec 3 voisins auto-localises



(a)

Comparaison des methodes de positionnement avec 3 voisins auto-localises



(b)

Comparaison des différents modèles de mobilité. (a) sans sélection. (b) avec une sélection par enveloppe convexe simple

Déplacements des noeuds avec le modèle BSAM

$$\begin{cases} x_i = x_{i-1} + v * \cos(d) \\ y_i = y_{i-1} + v * \sin(d) \end{cases}$$

Où est v la vitesse et d la direction

Déplacements des nœuds avec le modèle GMM

$$s_i = \alpha \cdot s_{i-1} + (\alpha - 1) \cdot \bar{s} + \sqrt{(1 - \alpha^2)} \cdot s_{x_{i-1}}$$

$$d_i = \alpha \cdot d_{i-1} + (\alpha - 1) \cdot \bar{d} + \sqrt{(1 - \alpha^2)} \cdot d_{x_{i-1}}$$

$$x_i = x_{i-1} + v * \cos(d)$$

$$y_i = y_{i-1} + v * \sin(d)$$

Où est s_i la vitesse à l'itération i , d_i est la direction à l'itération i ;
 s et d sont des constantes correspondant à la moyenne de la vitesse et de la direction ;
et sont des variables aléatoires issues d'une distribution gaussienne ;
 α est une valeur comprise entre 0 et 1.