

Laboratoire Traitement du Signal et de l'Image, INSERM
Université de RENNES 1



DEA Signal Télécommunication Image Radar
Option Traitement du Signal

Rapport du stage

IDENTIFICATION D'UN MODELE NEURONAL NON LINEAIRE

Réalisé par :
OMRANE Djelloul

Encadrement :
J.J.Bellanger
F.Wendling

Rennes, le 18/09/2003

DEA STIR, Université de Rennes 1 – Campus de Beaulieu – Bât 22 – 35042 Rennes CEDEX

SOMMAIRE

Introduction générale.	1
Chapitre I (GENERALITES SUR L'EPILEPSIE)	
1.1 Le cerveau humain.	6
1.2 L'épilepsie.	7
1.3 Sémiologie des crises d'épilepsie.	8
1.4 Causes et traitement de l'épilepsie.	9
1.5 Les méthodes d'investigation en épilepsie.	10
Chapitre II (POSITION DU PROBLEME)	
2.1 Systèmes dynamiques stochastiques et déterministes.	12
a) Notions sur la géométrie des trajectoires.	12
b) Stabilité.	13
2.2 Intérêt de l'analyse non linéaire.	13
2.3 Présentation du modèle neuronal.	14
2.4 Les neurones et leurs activités.	14
2.5 Le système d'équations du modèle.	19
2.6 Position du problème et formalisation du problème d'identification.	21
Chapitre III (METHODES DE SIMULATION ET D'IDENTIFICATION)	
3.1 Simulation.	22
3.1.1 Généralités sur les équations différentielles ordinaires.	22
a) Simulation discrète d'un processus linéaire continu.	24
b) Simulation discrète d'un processus non linéaire continu.	25
b.1) Méthode d'Euler.	25
b.2) Méthode de Runge-Kutta	25
3.1.2 Equations différentielles stochastiques	26
a) Equation différentielle d'Itô	27
b) Convergence	28
c) Simulation discrète d'un système continu avec entrée aléatoire	28
Cas d'un système linéaire et homogène	29
Cas d'un système non linéaire	29
1) Schéma d'Euler stochastique.	30
2) Schéma de Runge-Kutta stochastique.	30
3) Linéarisation locale.	31
3.1.3 Calcul de la matrice de covariance du vecteur de bruit.	35
3.2 Identification.	35

Chapitre IV (TRAVAIL EXPERIMENTAL)

4.1	Simulation.	40
	a) Simulation de l'oscillateur de Van der Pol	40
	b) Simulation du modèle neuronal.	42
4.2	Etude de sensibilité d'une trajectoire relativement à une variation des paramètres.	47
4.3	Filtre de Kalman pour le modèle.	50
4.4	Identifiabilité des paramètres du modèle.	51
	Conclusion générale.	56
	Bibliographie.	58
	Annexe.	59