

# Modélisation énaactive pour la visualisation des embruns et des ondes capillaires sur la mer

Marc Parenthoën

Centre Européen de Réalité Virtuelle (*CERV/Li2*)

25 rue Claude Chappe, BP 38, F-29280 Plouzané, France

email : [parenthoen@enib.fr](mailto:parenthoen@enib.fr) tél : 02.98.05.89.54

10 septembre 2004

**Mots clés** : Réalité Virtuelle, Phénomènes Naturels, Systèmes Complexes, Animation Phénoménologique.

L'objet de ce stage concerne la représentation de phénomènes naturels dans le cadre d'une modélisation énaactive pour un système de réalité virtuelle. L'approche énaactive de la modélisation des systèmes complexes consiste tout d'abord à choisir les phénomènes qui doivent être modélisés et qui vont constituer les affordances [4] du système de réalité virtuelle, puis à autonomiser le modèle décrivant un phénomène [8] en ajoutant à sa capacité d'action, les capacités de perception et d'adaptation, tout en considérant que le monde virtuel est une organisation énaactive [5] de modèles autonomes en interaction, c'est à dire que le monde résulte d'un couplage structurel entre les modèles qui le créent et le façonnent de par leurs propres activités.

Un modèle énaactif d'un plan d'eau hétérogène utilisable par des marins et crédible aux yeux des océanographes a été développé au CERV [6]. Ce système multi-modèles, nommé IPAS, comprend des vagues de gravité, des déferlements, des vents, des courants, des hauts-fonds ainsi que leur visualisation. Il permet l'animation interactive et temps-réel d'un plan d'eau de plusieurs kilomètres carrés, respectant les grands principes physiques des états de mer.

Le but du stage est d'établir les avantages et les inconvénients de l'approche énaactive pour la modélisation et la simulation de phénomènes naturels complexes, en appliquant cette méthodologie à la visualisation des embruns

et des vagues de capillarités sur un plan d'eau hétérogène. Pour cela, il s'agit d'étudier les modèles actuels pour la visualisation temps-réel des embruns et des vagues de capillarités (systèmes de particules [3], textures dynamiques [7]), de préciser les interactions physiques entre les vagues capillaires, les embruns et les vents [1, 2], puis d'autonomiser ces modèles pour leur permettre d'interagir dans une organisation énaactive.

Le stage se déroulera à Brest, au sein de l'équipe *ARéVi* du CERV, au second semestre 2004-2005. Les développements s'effectueront en C++ et utiliseront la bibliothèque *ARéVi*.

## Références

- [1] C.S. Cox and W.H. Munk. Slopes of the sea surface deduced from photographs of sun glitter. *J. Opt. Soc. Am.*, 44 :838–850, 1954.
- [2] C.S. Cox and W.H. Munk. Statistics of the sea surface derived from sun glitter. *J. Mar. Res.*, 13 :198–227, 1954.
- [3] A. Gareau. *Utilisation des systèmes de particules pour la simulation de phénomènes naturels, présentation d'une architecture permettant l'intégration de systèmes animés hétérogènes*. PhD thesis, Université de Lyon 1, 1997.
- [4] J.J. Gibson. *The ecological approach to visual perception*. Lawrence Erlbaum Associates, London, 1979.
- [5] H. Maturana and F. Varela. *Autopoiesis and cognition : The realization of the living*. Reidel, D., Boston, 1980.
- [6] M. Parenthoën, T. Jourdan, and J. Tisseau. IPAS : Interactive Phenomenological Animation of the Sea. In *International Society of Offshore and Polar Engineering (ISOPE)*, pages 2004–JSC–386, Toulon, France, 2004.
- [7] S. Soatto, G. Doretto, and Y. Nian Wu. Dynamic textures. In *International Conference on Computer Vision*, pages 439–446, 2001.
- [8] J. Tisseau and F. Harrouet. *Le traité de la réalité virtuelle*, volume 2, chapter Autonomie des entités virtuelles. Presses de l'Ecole des Mines, Paris, 2003.