



Issy, le 2 décembre 1996

Christian OLIVIER
Directeur de la Division Surveillance et
Contremesures du Service Technique des Systèmes
d'Information et de l'Electronique

**DIRECTION DES
SYSTÈMES TERRESTRES
ET D'INFORMATION**

SERVICE TECHNIQUE
DES SYSTÈMES
D'INFORMATION ET
DE L'ÉLECTRONIQUE

à

Monsieur Bernard BEAUZAMY
PDG
Société de Calcul Mathématique
37, rue Tournefort
75005 Paris

OBJET : avis scientifique.

REFERENCES : 1) rapport "Suivi automatique de cibles en temps réel: optimisation des paramètres de traitement", contrat 961013 de la DRET, Direction Scientifique, section soutien à la recherche.
2) article "Real-time observability of targets with constrained processing power", (IEEE Transactions on Automatic Control, mai 1996), par C.Olivier.

Monsieur le Président,

J'ai bien reçu votre rapport cité en première référence et souhaiterais vous faire part de quelques commentaires à son sujet.

Sur le plan du contenu de votre étude, le problème de l'optimisation conjointe de la résolution et de la taille de l'image est désormais formalisé de manière complète (chapitre III). Les équations permettant de caractériser les paramètres optimaux sont écrites formellement, l'existence et l'unicité de la solution prouvées, et un certain nombre de règles "physiques" obtenues dans les cas de grande variance relative.

Le second apport important est celui des conditions suffisantes d'observabilité (chapitre IV), où cette question est résolue sous la forme d'une inégalité sur les paramètres du temps de calcul. La relation explicite entre la puissance de calcul du processeur, la complexité

de l'algorithme d'extraction de la cible dans l'image et les paramètres d'évolution de la cible est donc écrite. Une analyse à base du théorème central limite renseigne de plus sur le comportement de la variance d'estimation (c'est-à-dire le critère de performance) lorsque les paramètres sont ajustés de manière optimale, en en fixant la plage de variation nominale (ou bande de retour).

Il est montré dans le dernier chapitre (V) que tout écart par rapport au paramétrage optimal exige un supplément de puissance de calcul important, correspondant donc à une analyse de sensibilité.

L'ensemble de ces travaux constitue donc une extension tout à fait significative des idées initiales exposées dans l'article de seconde référence.

Les recherches à mener dans ce domaine à l'avenir pourraient faire l'objet de plusieurs axes:

-traduction des résultats précédents en termes de dimensionnement de systèmes: choix d'algorithmes d'extraction de cibles, allocation de puissance de calcul en fonction du type de cible rencontrée, calage des paramètres optimaux (aspects relevant davantage d'une problématique "ingénierie");

-extension au cas multi-cible multi-processeur (applications de tenue de situation par imagerie, en présence d'un nombre élevé de cibles, configurations saturantes, réduction des fréquences apparentes d'échantillonnage sur chaque cible, allocation de ressource généralisée);

-poursuite par caméra, en jouant à la fois sur la focale de l'optique et sur la résolution (changement de paramétrage par rapport au cas présent, les organes physiques de commande étant cette fois-ci pris en compte).

En vous priant de croire, Monsieur le Président, à l'expression de mes meilleurs sentiments.

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal line with a small loop and a downward stroke at the end.