

# *Introduction Générale*

---

---

## **1 : Introduction**

Ce travail présenté ici, s'inscrit dans le cadre général d'analyse du mouvement. On s'intéresse plus précisément aux applications dédiées à la surveillance.

Il est élaboré au sein du laboratoire de recherche « *LESIA* ; Les systèmes expert, l'imagerie et leurs applications dans l'ingénierie », dont les travaux de recherche sont centrés sur les activités traitant l'image fixe tel que la segmentation d'images à résonance magnétique « *IRM* ; Images à Résonance Magnétique. Aussi, on s'intéresse à l'aspect mobile de l'image ; autrement dit les séquences d'images et leur applications et traitement, tel que la compression et récemment la détection d'objet mobile.

Une autre motivation de notre groupe de recherche est l'implantation de ces algorithmes sur des processeurs spécialisés. Cela constitue le côté pratique de ce laboratoire.

Actuellement, le traitement vidéo est devenu un outil indispensable pour de nombreuses applications précisément celles liées à la vision par ordinateur et la robotique. Le traitement basé sur la notion dite 'vision' remplace de plus en plus des techniques, longtemps utilisées. A titre d'exemples, citons les travaux liés à l'analyse routière où le traitement vidéo remplace l'ancienne technique connue par la boucle inductive. Ces détecteurs vidéo sont adoptés à

cause de leur installation, opération, et maintenance simples [18], d'une part. D'autre part, ils permettent d'observer, surveiller et d'analyser des champs larges.

Une séquence vidéo est plus riche en informations visuelles qu'une image fixe. Cela se justifie par son habilité de « *capturer* » le « *mouvement* » [27]. Tandis que l'image fixe donne un flash ou '*snapshot*' de la scène. La séquence enregistre donc, la dynamique dans cette dernière. Cette dynamique (mouvement) présente un support important pour la vision humaine. Elle permet de détecter les objets mobiles dans la scène même s'ils sont inaperçus lorsqu'ils sont fixes.

La détection est également importante pour le traitement vidéo, aussi que pour la compression. Elle fournit les informations concernant la relation spatio-temporelle entre les objets dans l'image. Ces informations peuvent être exploitées dans des applications diverses tel que la télésurveillance, le suivi d'un objet bien défini, le traitement routier, ....etc. Ainsi, les propriétés de l'image (intensité ou couleur, à titre d'exemple) présentent une corrélation élevée dans le sens du mouvement. C'est-à-dire, elles ne changent pas si elles sont suivies. Cette caractéristique est exploitée pour enlever les redondances, cas de la compression, à noter comme exemple [27].

L'objectif de notre travail est de détecter l'objet mobile en identifiant les points de l'image comme étant mobiles ou fixes, en vue d'une surveillance. Dans ce contexte, on considère le changement d'intensité dans les images planes (*2D*), connu par « *mouvement apparent* ». Cela revient à classer les pixels en deux catégories : ceux fixes, appartenant au '*Background*', et ceux faisant partie d'un objet mobile, connus par '*Foreground*'.

Ainsi, la phase « *Détection* » est un constituant indispensable dans une chaîne de traitement de mouvement. Cependant, les méthodes acquises pour celle-ci présentent une diversité croissante; allant du seuillage, passant par la modélisation à base de différentes distributions et finissant par les Modèles de Markov Cachés *MMCs*.

Ces derniers sont utilisés dans de vastes applications ; comme la reconnaissance des gestes, la modélisation d'illumination et la détection, où ces modèles offrent une discrimination '*Foreground-Background*' souple. De plus, une extension, en vue de la détection des ombres est possible. Notons seulement que la détection est référée comme étant la partie de traitement de bas niveau, mais appartenant à un processus global dit de haut niveau, et traitant une tâche bien définie : identification du trajectoire d'un objet mobile ou reconnaissance de gestes ; cités à titre d'exemple.

Le travail réalisé au cours de ce mémoire concerne l'étude de la détection d'un objet mobile dans une séquence d'images, basée sur une approche Markovienne, en particulier par les chaînes de Markov cachées. Nous exploitons ces modèles afin de mettre en évidence leur performance dans ce domaine.

L'implantation de ces algorithmes de détection exige des dispositifs de traitement performants, dans le but d'une exécution en temps réel. Par conséquent, des processeurs spécialisés 'DSPs' de 'TEXAS INSTRUMENTS' appartenant à la famille des 'TMS320C6000' et adaptés aux traitements d'images, peuvent être choisis pour représenter la partie traitement dans la chaîne complète de détection.

## **2 : Organisation du mémoire**

Ce manuscrit est constitué de cinq chapitres organisés comme suit :

- Après une introduction situant le problème de la détection d'objet mobile, le premier chapitre donne un bref état de l'art concernant ce thème, en présentant une vue générale sur les méthodes utilisées. nous montrons la déférence entre ces procédures. Notons que celle-ci est dictée par le but souhaité des applications dont la détection présente une étape préliminaire. Par la suite, la problématique dans sa généralité, est présentée, et la démarche globale de traitement est définie. Ainsi, les Modèles de Markov Cachés sont adoptés, et constituent alors le support théorique de notre application.
- Le second chapitre donne une étude théorique de ces modèles. Il commence par introduire les chaînes de Markov, monte par la suite aux chaînes de Markov cachées, dans un objectif final de présenter les Modèles de Markov Cachés *MMCs*. Par conséquent, leurs éléments sont définis, et leurs problèmes associés sont présentés. Le chapitre se termine par une énumération assez complète des solutions usuelles et disponibles pour ces derniers.
- A cause de la complexité d'évaluation des probabilités associées à ce modèle *MMC*, le chapitre troisième présente les transformations utilisées, ainsi que les algorithmes existants, et dédiés soit à l'estimation des paramètres du modèle, soit à l'estimation des états cachées, ou classification. L'application de ces

procédures est montrée par des exemples divers de segmentation d'images, situés à la fin de ce chapitre.

- La détection d'objet mobile, l'estimation des paramètres à base d'un *MMC*, ainsi que la définition et choix d'algorithmes à implanter sur la chaîne de traitement sont l'objectif fixé pour ce quatrième chapitre. Pour la détection, on parle du mode des marginales a posteriori *MPM*, utilisé au niveau de l'estimation des informations cachées. Quant au second, celui de l'estimation des paramètres, on choisira l'algorithme itératif, se basant sur l'espérance conditionnelle, et connu par l'algorithme '*ICE* ; '*Iterated Conditional estimation*'. Terminant ce chapitre par une mise en évidence de l'association de ces deux algorithmes, montrée par des exemples de simulation de la détection d'objet mobile, qui sont divers, riches et réalisés sous *MATLAB*, ainsi qu'un certain nombre de traitements complémentaires, dans l'objectif de valider l'algorithme choisi.
- Le cinquième chapitre développe le dispositif expérimental constituant la chaîne de traitement d'images, son installation et son utilisation.

Ce manuscrit s'achève par une conclusion générale résumant la démarche présentée, suivie de quelques perspectives et extensions possibles de ce travail