

Introduction générale

Les machines tournantes sont devenues depuis nombreuses années des éléments indispensables pour l'industrie moderne. Les constructeurs sont amenés à améliorer leurs produits. Les progrès effectués dans la conception et la fabrication permettent aujourd'hui d'augmenter à la fois les performances et le rendement des machines en les faisant fonctionner dans des gammes de vitesse de rotation de plus en plus élevées. Cependant, les efforts générés, de plus en plus importants, sollicitent fortement le comportement dynamique global de la machine et les amplitudes vibratoires deviennent souvent trop élevées pour que la structure puisse les supporter. Pour cela, l'amplitude de déformation de l'arbre doit être maîtrisée et ses fréquences de résonance connues afin d'éviter qu'une trop grande vibration engendre un moindre rendement et cette vibration peut même aboutir à l'instabilité et à l'endommagement du système. L'étude de la dynamique des machines tournantes est donc plus que jamais d'actualité.

L'objet principal de ce travail est d'étudier l'influence de la position des paliers, de la pression d'alimentation et de la vitesse de rotation sur le comportement dynamique d'une ligne d'arbre flexible montée verticalement dans deux paliers hydrostatiques. La ligne d'arbre est soumise à des sollicitations dynamiques de type balourd. Dans ce mémoire, nous avons axé nos travaux autour de quatre chapitres présentés comme suit :

- Dans le premier chapitre, nous présentons une étude bibliographique résumant quelques travaux publiés sur la dynamique de rotors et les différents types de paliers;
- Le deuxième chapitre est consacré à modéliser un arbre flexible monté verticalement sur deux paliers hydrostatiques identiques. L'arbre est modélisé par éléments finis avec plusieurs dizaines de degrés de liberté en prenant en compte les efforts gyroscopiques;
- Dans le troisième chapitre, nous allons élaborer un modèle numérique, qui nous permet de développer une série de programmes de calcul écrits en MATLAB, pour étudier comment varient les modes et les fréquences propres d'une ligne d'arbre vertical, lorsque la position du deuxième palier change ;
- En quatrième chapitre nous présentons les résultats numériques obtenus à l'aide du modèle théorique développé dans le chapitre II. Dans ce chapitre nous présentons les

influences de la position des paliers, de la pression d'alimentation et de la vitesse de rotation sur le comportement vibratoire d'une la ligne d'arbre flexible ;

- On termine enfin par une synthèse des différents résultats et apports de cette étude.