

Le premier chapitre est consacré à la mise en équation des problèmes que nous nous proposons de simuler. A ce titre, nous établissons, grâce à l'approche /20/ dite "*théorie cinétique des gaz*", le système d'équations de Navier-Stokes régissant l'écoulement bidimensionnel et compressible d'un mélange de gaz réactifs /21/. Les expressions des termes de transport relatifs à ces gaz ainsi que les termes de production des équations relatives à l'écoulement réactif sont explicitées /22/. Un traitement statistique, basé sur la moyenne de Favre /23/ , nous permet d'établir le système d'équations de Navier-Stokes turbulent. Nous nous intéressons plus en détail aux modèles de turbulence utilisés pour la fermeture des équations.

Dans le second chapitre, nous présentons les méthodes numériques utilisées. Nous nous intéressons, plus particulièrement, au schéma implicite, que nous détaillons complètement. Les méthodes itératives par ligne utilisées pour la résolution du système tridiagonal par blocs sont présentées, ainsi que la procédure de relaxation par ligne. Deux conditions aux limites concernant l'entrée subsonique de la tuyère sont détaillées.

Dans le troisième chapitre nous comparons:

- les performances des schémas numériques utilisés,
- les méthodes itératives par ligne de Gauss-Seidel, de Gauss-Seidel relaxé et de Jacobi utilisées dans le schéma implicite.

Nous discutons les résultats concernant la structure dans une tuyère de:

- l'écoulement laminaire de l'azote,
- l'écoulement turbulent de l'azote,
- l'écoulement laminaire de l'air réactif hors d'équilibre chimique.

Ce travail a eu pour but l'appréhension de la structure des écoulements précités et l'élaboration d'un code de calcul capable de simuler, soit un écoulement de gaz pur en régime laminaire ou turbulent (la fermeture du système d'équations turbulent a été réalisée à l'aide de modèles algébriques), soit un écoulement laminaire d'un mélange réactif où les phénomènes de cinétique chimique sont pris en compte.