

CONCLUSION GENERALE

La présente étude avait pour but de résoudre les équations nécessaires pour le calcul des concentrations dans les plasmas à l'équilibre thermique en phase homogène (gazeuse). Au cours de ce développement il est apparu nécessaire de diviser le travail en deux parties :

- la première partie consiste en l'élaboration d'un code informatique en langage fortran 90 permettant la résolution numérique de la composition chimique à l'équilibre thermodynamique d'un mélange gazeux soumis à plusieurs concentrations et plusieurs pressions.
- la deuxième partie consiste en l'application de ce code numérique à une mixture N_2/O_2 en vue de calculer l'évolution de la densité de certaines espèces présentes dans le plasma en fonction de la température (1000 – 20000K), et tout particulièrement de voir l'influence de la pression et de la concentration d'oxygène sur ces espèces.

Les réactions chimiques dans un tel plasma sont nombreuses et complexes. Nous pouvons néanmoins expliquer le déplacement des réactions d'ionisation et de dissociation par la loi des gaz parfaits. En effet, pour une température donnée, lorsque la pression augmente le nombre de particules par unité de volume augmente. Les réactions chimiques de dissociation et d'ionisation sont endothermiques. Le plasma a donc une enthalpie plus élevée après ces réactions, car ces dernières s'effectuent à plus basse température lorsque la pression est plus faible. L'enthalpie sera donc d'autant plus élevée que la pression sera faible pour une température donnée. La composition chimique varie d'autant plus rapidement avec la température que la pression est basse. Ce qui a pour effet l'augmentation de la capacité calorifique pour les basses pressions.

Des résultats obtenus nous pouvons dire que la connaissance de la composition chimique d'un plasma est nécessaire pour tous les calculs et modélisations dans un plasma. Lorsque le plasma est en équilibre thermodynamique les densités des différentes espèces présentes dans le plasma ne sont fonctions que de la température et de la pression. Elles ne sont plus indépendantes puisqu'elles sont liées par certaines lois dites d'équilibre thermodynamique. Les calculs thermodynamiques appliqués aux plasmas thermiques sont des guides précieux pour la prévision des phénomènes physico-chimiques. En effet, ces calculs de la composition sont nécessaires pour la détermination des coefficients de transport et des propriétés thermodynamiques d'un gaz.

Finalement, comme perspective à ce travail, il nous semble impératif d'inclure d'autres espèces qui sont contenues dans ce type de mixture et si c'est possible de réaliser des expériences pour comparer les résultats et mieux maîtriser le modèle appliqué.