

Notre étude a porté sur la distribution transverse du champ résonant dans une cavité laser à CO<sub>2</sub>, en l'absence d'ouvertures diffractantes dans le résonateur.

Elle a été divisée en deux volets, un volet expérimental et l'autre théorique suivi d'une analyse numérique pour comparer les résultats théoriques avec les résultats expérimentaux.

Dans le travail expérimental, nous avons :

- Réalisé un laser à CO<sub>2</sub> scellé fonctionnant à faible pression, pour l'étude des modes transverses le long de sa cavité.
- Fait l'étude dans une cavité concave-concave non diaphragmée au seuil d'oscillation.
- Montré l'influence de l'épaisseur de la lame séparatrice sur les résultats expérimentaux.
- Etudié l'effet de la pression du mélange et du courant de décharge et de l'alignement sur ces résultats.
- Prouvé que l'oscillation sur ces modes dépendaient tant des effets géométriques que des paramètres du milieu amplificateur ( pression, courant ).
- Prouvé que le laser à CO<sub>2</sub> peut garder son profil transverse constant en onde aller et en onde retour le long de l'axe de propagation dans une cavité non diaphragmée, et ce pour des conditions au seuil d'oscillation convenables.

Sur le plan théorique, nous avons :

- Mis au point une méthode basée sur le spectre angulaire d'onde plane et généralisé le cas d'un faisceau se propageant à travers un système optique ABCD.
- Spécifié le cas de la propagation dans l'espace libre et retrouvé les expressions données par le faisceau gaussien, ainsi que l'expression de l'intensité des modes transverses d'ordre élevé.
- Etudié l'effet de désalignement sur la distribution de l'intensité transmise du faisceau laser.
- Redéveloppé la méthode basée sur la décomposition des modes dans le cas d'une cavité non diaphragmée concave-concave et pour le cas d'une symétrie cylindrique ( $l=0$ ).
- Appliqué la méthode dans le cas le plus général d'une géométrie rectangulaire à deux dimensions et ensuite spécifié son application à une dimension.

- Généralisé l'étude pour un laser multimode par la prise en considération du moment d'ordre deux.

Pour illustrer nos modèles théoriques, nous avons fait une analyse numérique dans le cas

- ❖ D'une géométrie cylindrique.
- ❖ D'une géométrie rectangulaire.
- ❖ D'un faisceau réel.
- ❖ Et en tenant compte de l'ouverture du tube à décharge.