

Mise en place de développements en (2D) et (3D)
Stationnaire et transitoire

Caractérisation des milieux
Etude de l'Influence de phénomènes

Plasma

Matériaux

Hydrodynamique
Rayonnement
Turbulence
Supersonique
Ecart à l'équilibre

Electromagnétisme
Forces de Lorentz
Effets répulsifs

Cu - Fe - Al - C
Isotrope
Propagation de la chaleur
Effet Joule
Dégradation
Vaporisation
Refroidissement

Composite
Anisotrope

Interaction

Continuité du courant
Description des zones accrochages
- anode (bilan)
- cathode (modèle hors équilibre)
Prise en compte des propriétés des matériaux
Production de vapeurs

Codes « maison »
et commerciaux

Cinétique

Objectifs :

- Quantifier les populations d'espèces
- Quantifier les écarts à l'équilibre chimique

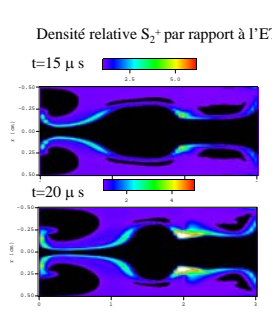
Moyens mis en œuvre :

- Modèle cinétique + hydrodynamique (88 équations)
- Micro réversibilité

Perspectives

- Couplage complet coefficients de transport + cinétique, 3D

Disjoncteur SF₆ Haute Tension



Densité relative S₂⁺ par rapport à l'ETL

Ex : 2D/transitoire

La convection entraîne la molécule ionisée S₂⁺. La recombinaison de cette molécule avec les électrons peut entraîner un écart à l'équilibre chimique et donc influencer la coupure.

Mélange de gaz

Objectifs :

- Quantifier les mélanges de gaz dans les plasmas

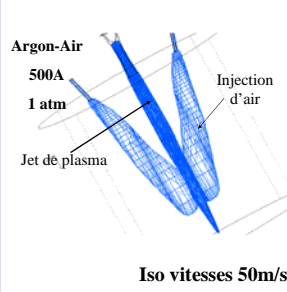
Moyens mis en œuvre :

- Conservation de la fraction massique
- Prise en compte des mélanges dans les coefficients de transport (lois de Wilke)

Perspectives

- Meilleure connaissance des coefficients de diffusion

Rideau d'air sur une torche de projection Ar/H₂



Ex : 3D/Stationnaire

Influence des injecteurs d'air sur le jet d'une torche et sur la protection du substrat.

Iso vitesses 50m/s

Rayonnement

Objectifs :

- Estimation des flux rayonnés par le plasma
- Étude des matériaux isotropes et anisotropes

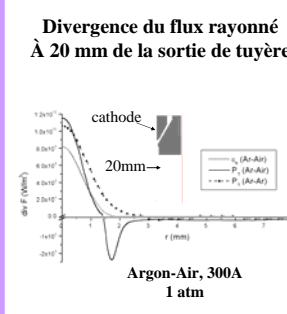
Moyens mis en œuvre :

- Modélisation P1 (2D/3D)
- Coefficients moyens d'absorption

Perspectives

- Meilleure prise en compte du rayonnement dans l'infrarouge

Torche Argon/absorption de l'air environnant



Divergence du flux rayonné À 20 mm de la sortie de tuyère

Ex : 2D/Stationnaire

Le modèle P1 permet de tenir compte de l'absorption par l'air du rayonnement émis par le plasma.

Turbulence

Objectifs :

- Quantifier la turbulence dans les plasmas

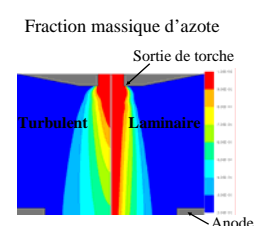
Moyens mis en œuvre :

- Modèle 2D longueur de mélange
- Modèle 2D k-ε

Perspectives

- Modèle RNG- ε - Modèles 3D

Pompage d'air dans un jet de découpe sous O₂



Ex : 2D/stationnaire

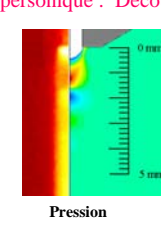
Le pompage d'azote est mieux pris en compte par un modèle turbulent. Son estimation permet d'améliorer la qualité de la découpe des métaux.

N₂-O₂, 60A
1 atm

Modèle de base

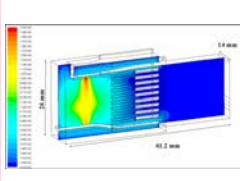
- Modèles 2D, 3D, stationnaire, temporel
- Méthode des volumes finis
- Maillages structurés, instrués

Supersonique : Découpe



Pression

3D temporel : disjoncteur



Température

- Schémas 1^{er} ordre, 2^{ème} ordre pour la capture d'ondes de choc
- Savoir faire sur la conduite des calculs
- Couplage multi physique

Ecart à l'équilibre

Objectifs :

- Estimation des écarts entre la température électronique et la température des lourds

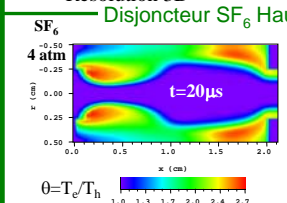
Moyens mis en œuvre :

- Modélisation 2T (Une équation d'énergie pour les lourds et une autre pour les électrons)
- Terme d'échange entre les espèces, coefficients de transport 2T

Perspectives

- Résolution dans l'air
- Résolution 3D

Disjoncteur SF₆ Haute Tension



Ex : 2D/Temporel

Influence des écarts à l'ETL sur la conductivité électrique et donc sur la coupure

θ = T_e/T_h