



HAL
open science

Déséquilibre thermique dans un plasma d'airensemencé d'aluminium

Pascal André, M'Hammed Abbaoui

► **To cite this version:**

Pascal André, M'Hammed Abbaoui. Déséquilibre thermique dans un plasma d'airensemencé d'aluminium. CAE XII et ACE 2017, Mar 2017, Nancy, France. , CAE XII et ACE 2017, 2017. hal-01534133

HAL Id: hal-01534133

<https://hal.science/hal-01534133v1>

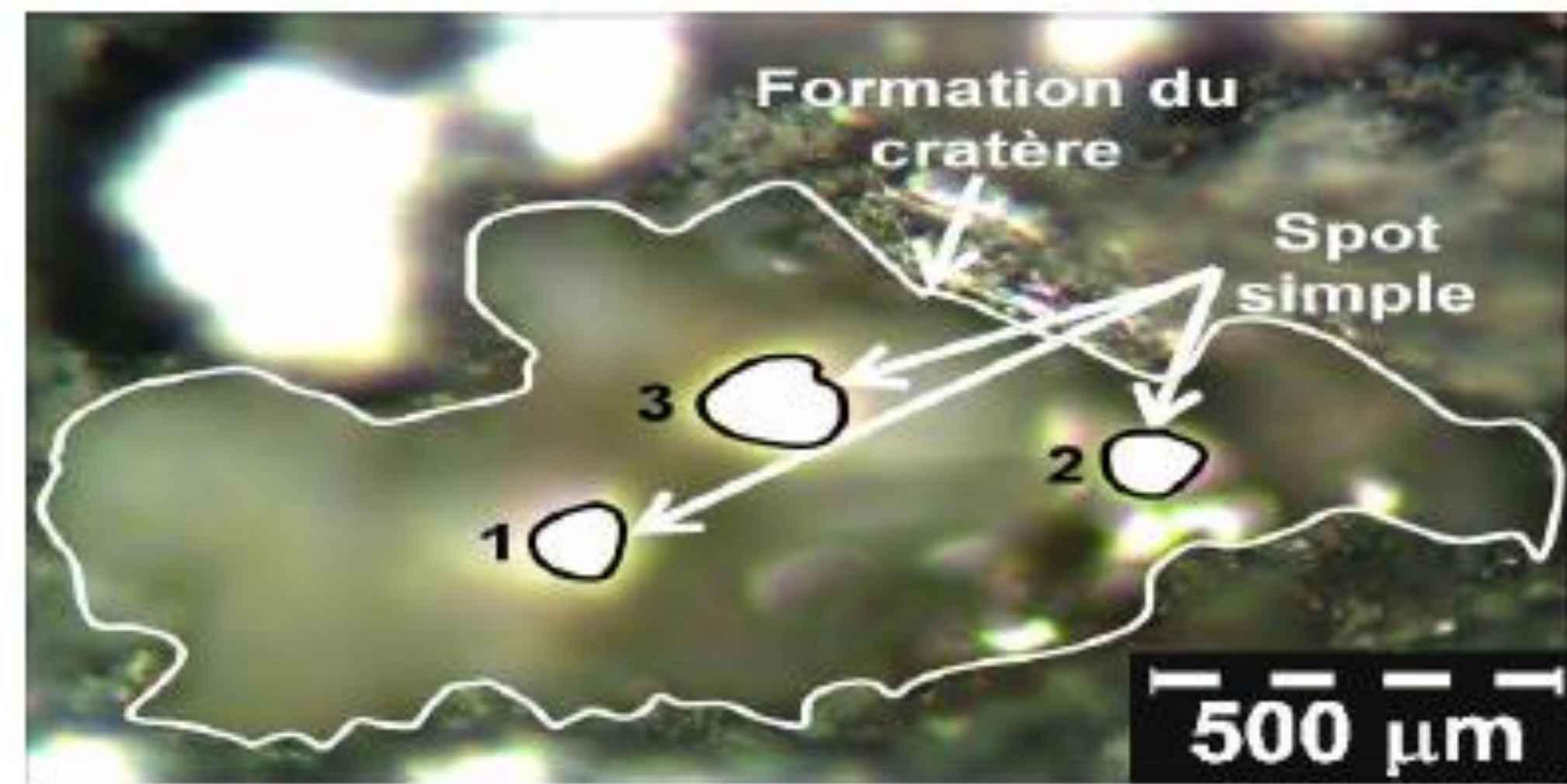
Submitted on 7 Jun 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

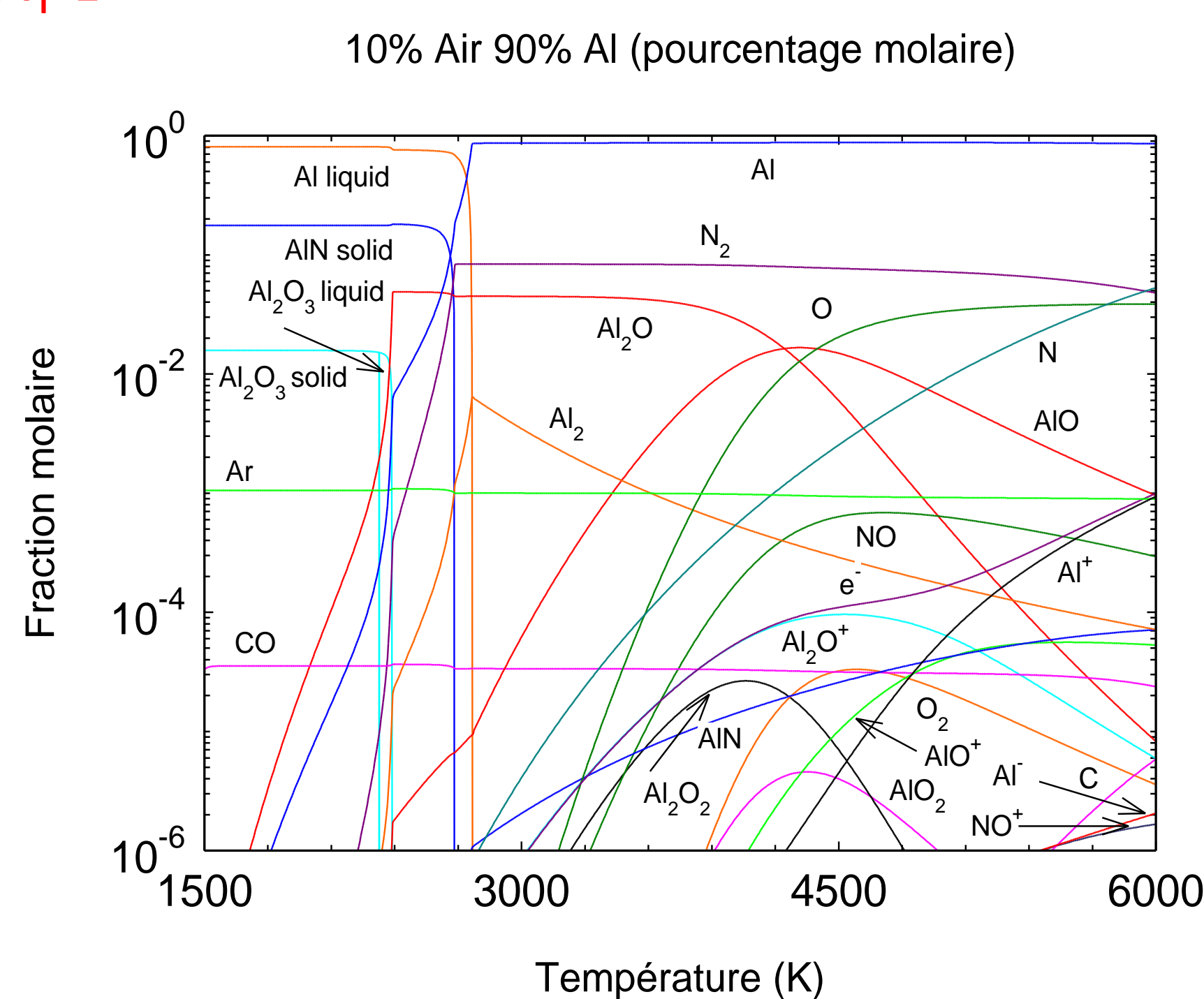
Introduction

Plusieurs technologies plasmas utilisent l'aluminium, dans ces systèmes les électrodes et/ou les fils sont faits d'aluminium. Durant l'interaction du plasma d'air et du métal en aluminium, la composition chimique joue un rôle clé sur les phases condensées. En outre le champ électrique peut atteindre une valeur très élevée, entraînant le plasma à être hors de l'équilibre thermique. Les électrons obtiennent une température T_e plus haute que T_i celle des espèces chimiques lourdes. Nous présentons l'influence du déséquilibre thermique sur les phases condensées. Nous tentons d'évaluer le déséquilibre thermique en fonction du champ électrique.

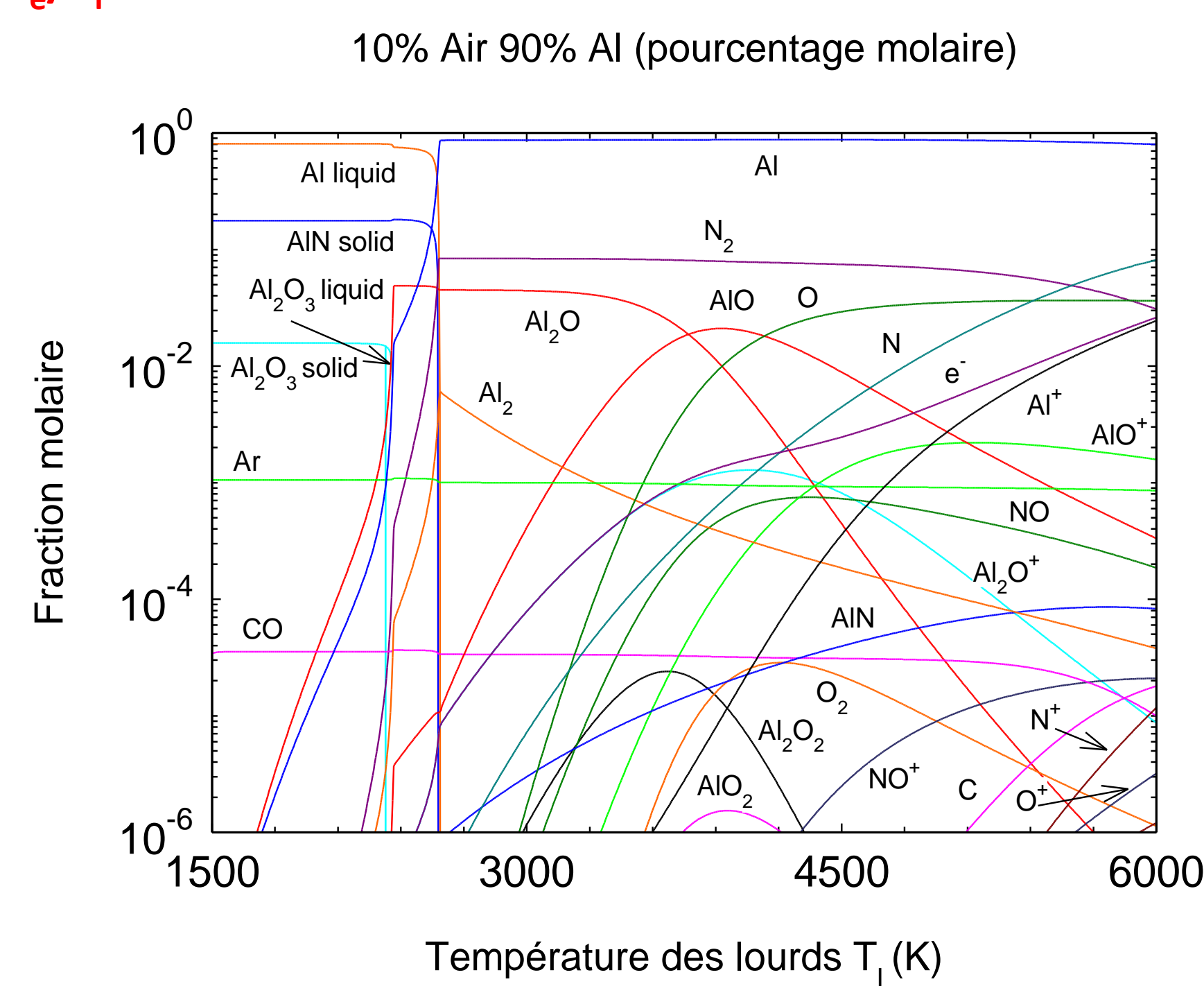


Formation de spots cathodiques et fusion de la surface $I=30$ A sur cathode en aluminium
 (A. Augéard Thèse LAEPT N° 2616 2015)

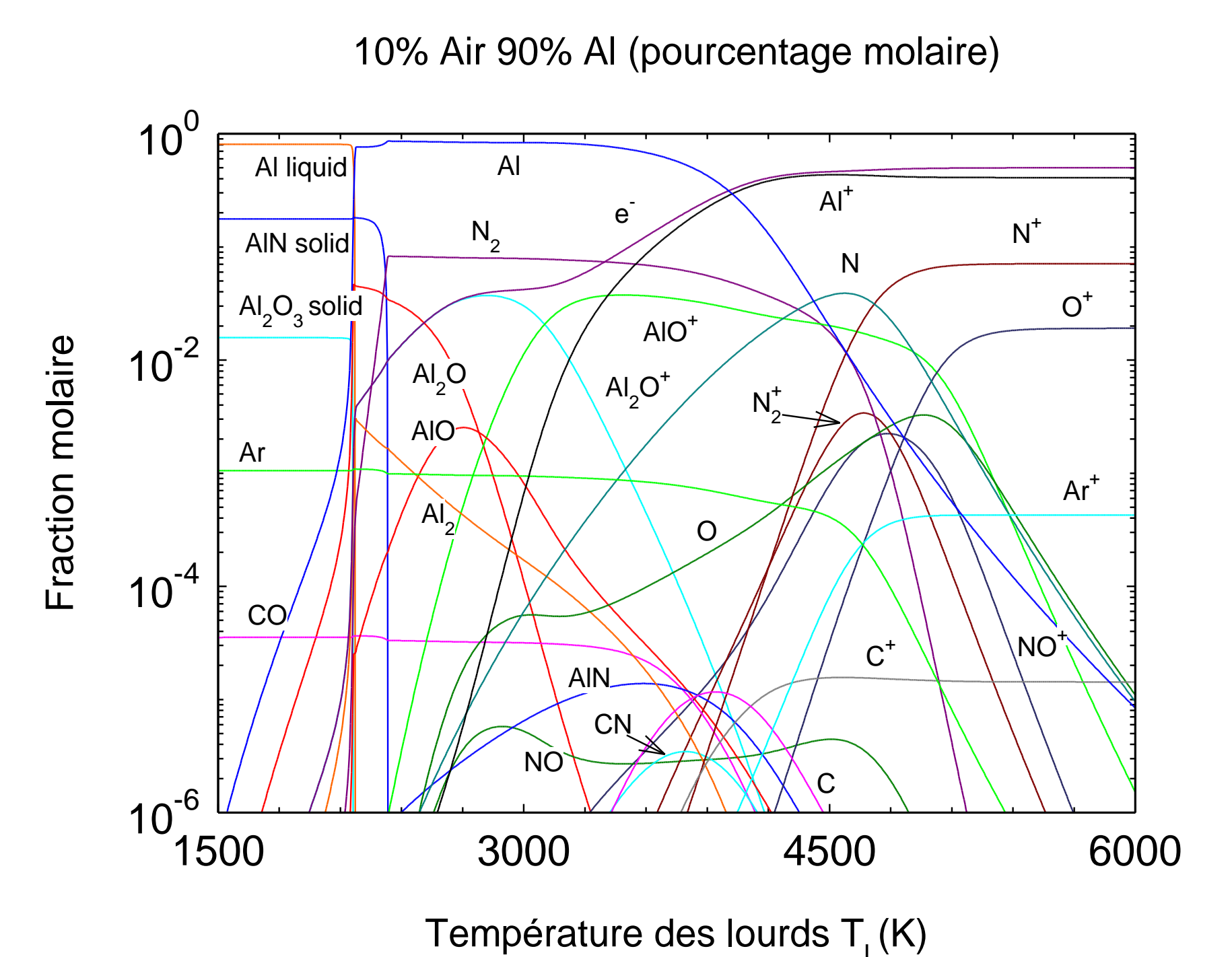
$\theta=T_e/T_i=1$



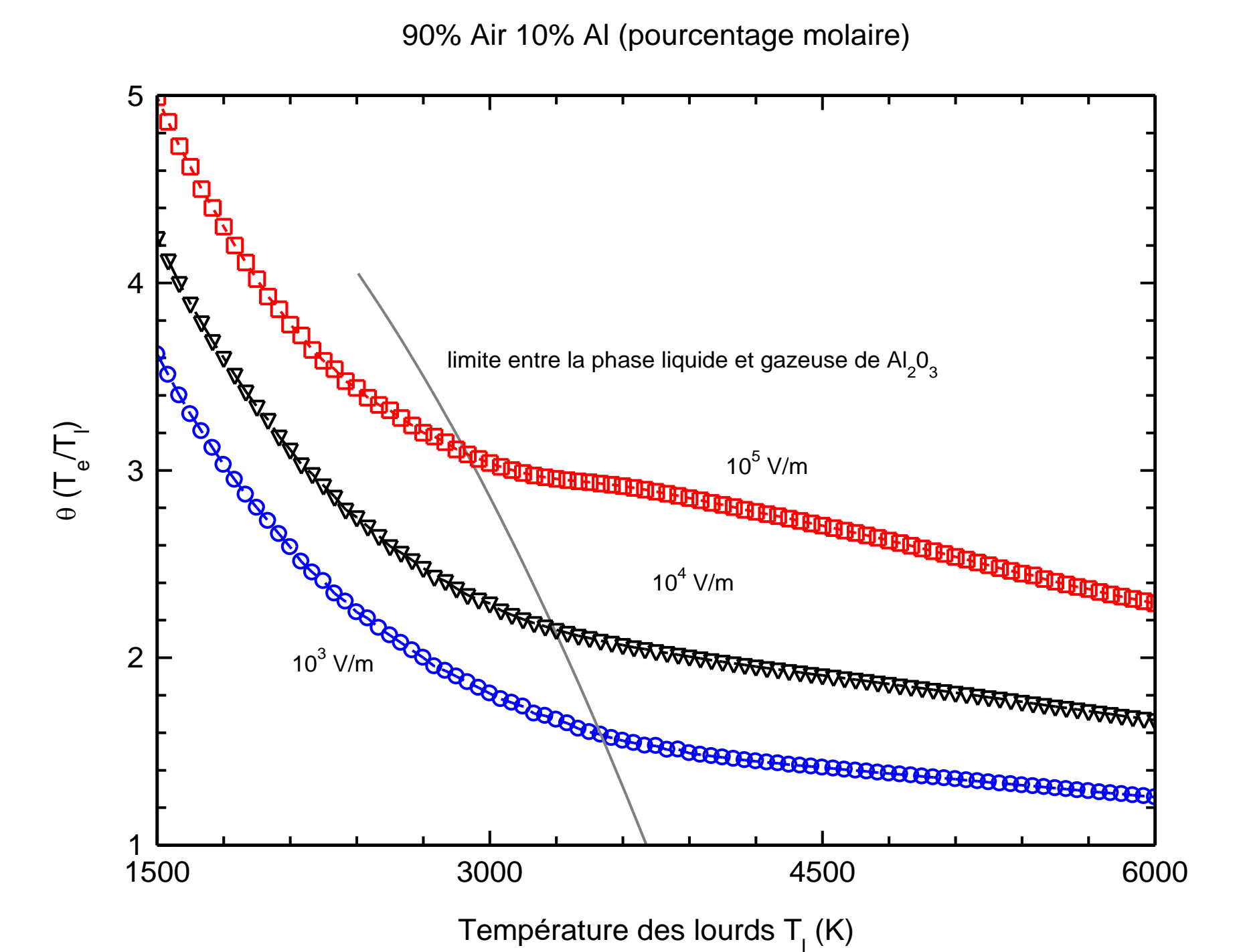
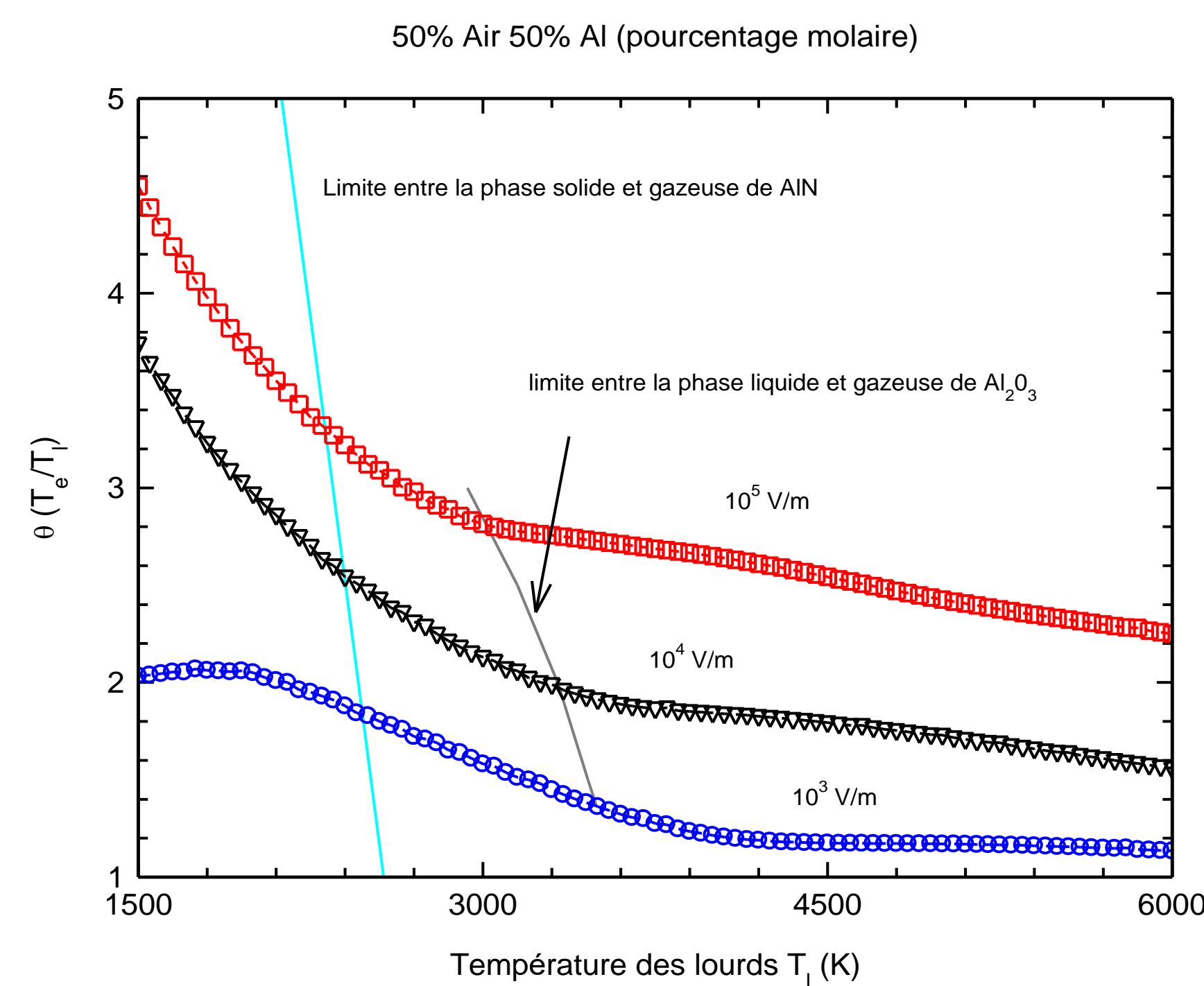
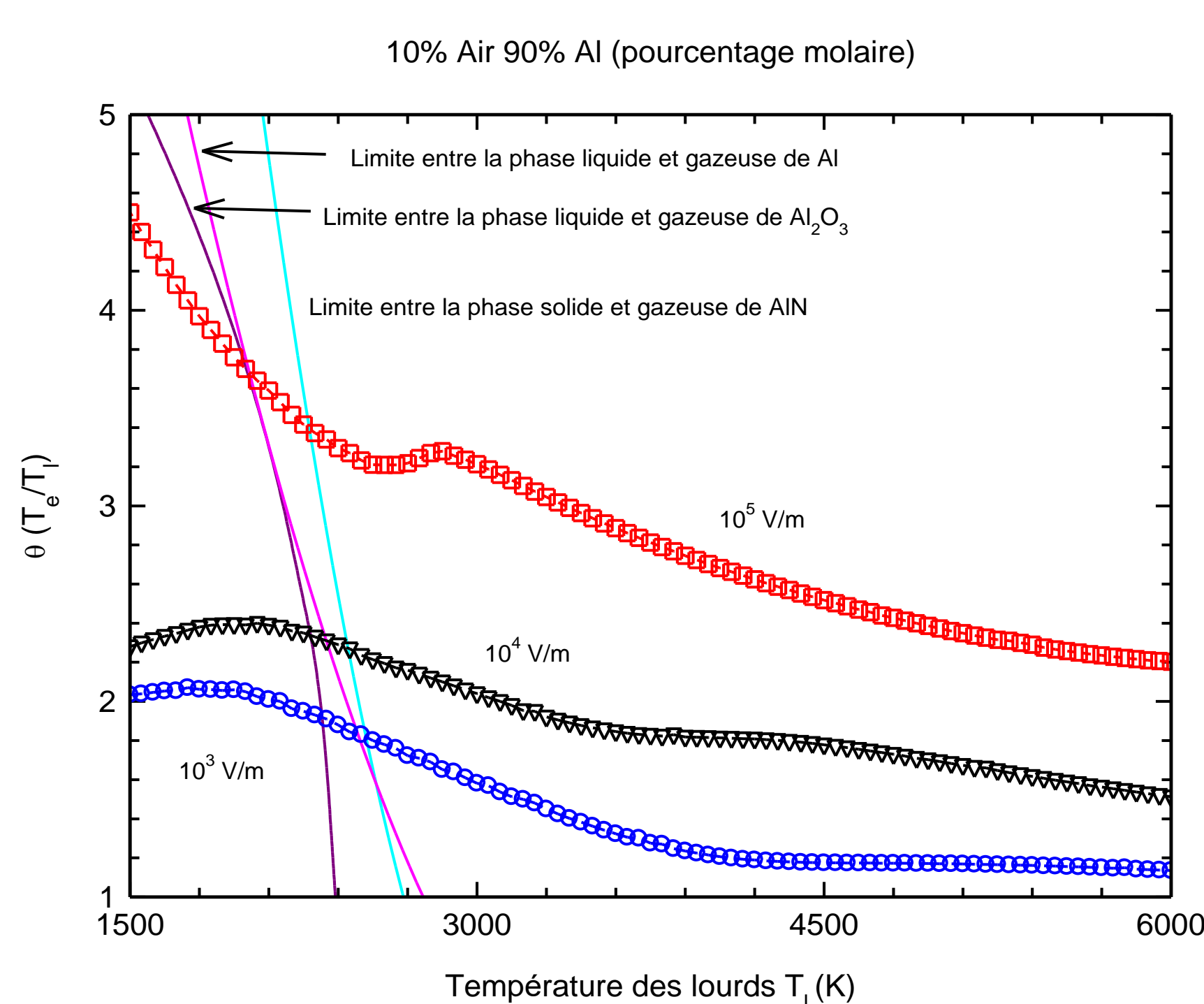
$\theta=T_e/T_i=1.5$



$\theta=T_e/T_i=2$



Déséquilibre thermique -> Composition chimique : sens de l'apparition des phases varie en fonction du déséquilibre thermique !



Proportion Air / Aluminium: Composition chimique varie -> apparition de trois phases condensées pour (10% Air; 90% Alu) deux phases condensées (50% Air; 50% Alu) et une phase condensée pour (90% Air; 10% Alu).

Le champ électrique augmente : le déséquilibre thermique θ augmente -> le type de phase condensée créée varie !

Conclusion

Les plasmas d'air et aluminium sont couramment rencontrés.

- La variation du déséquilibre thermique due au champ électrique est importante.
- La composition chimique du plasma varie fortement en fonction du déséquilibre thermique et donc du champ électrique.
- On note une variation du type de phase condensée (AlN(sol), Al(liq,sol), Al₂O₃(liq, sol)) en fonction du champ électrique pour une température donnée.
- Le type de phase condensée varie en fonction de la proportion air-aluminium initiale.

Ainsi sur une même surface, les spots cathodique et anodique n'interagiront pas de la même manière : les chutes de tension anodique et cathodique vont varier.