

Octobre 1982

INT 109/82

Le rôle du diagnostic X-mous ΔH et le programme qu'il implique

Antoine POCHELON

Centre de Recherches en Physique des Plasmas
Association Euratom - Confédération Suisse
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

Note interne

Le rôle du diagnostic X-mous ΔH et le programme qu'il implique

La conception et l'installation sur TCA d'un diagnostic mesurant la position de l'axe magnétique et le piquage de flux x-mous a été motivé dès le début par les études de disruptions et d'évolution rapide de profil de courant.

Ces diagnostics reposent sur l'utilisation de 3-diodes mesurant le flux x sur 3 cordes verticales différentes: l'interpolation d'une gaussienne

$$\phi = \phi_0 e^{-p \left(\frac{r-\delta}{\alpha-\Delta H} \right)^2}$$

permet de mesurer le déplacement de l'axe magnétique $\delta(t)$ et le piquage $p(t)$. Le principe est exprimé dans (1).

La simplicité de ce diagnostic le rend puissant. A ma connaissance il n'a pas encore été utilisé autre part que sur TFR [2,3] où je l'ai mis au point et où il n'a été qu'employé "à la main", jamais calculé après chaque choc. C'est pour cette raison que j'ai souhaité équiper et effectivement construit un système à visée verticale pour TCA, nommé ΔH , et que l'algorithme de calcul, déjà éprouvé, a été mis dans le programme de dépouillement des chocs sur TCA. La résolution temporelle du système est celle des amplis X-mous, soit jusqu'à 700 KHZ, dans la pratique 50-100 KHZ en présence d'Alfvén.

Ce diagnostic donne accès aux évolutions lentes et rapides du flux X.

Lentes:

Puisque $\phi_x \sim n_e^2 T_e^{\alpha(Te)}$, où $\alpha(Te)$ est une fonction dépendant des absorbants, ($3 < \alpha(Te) < 5$ typiquement), on peut calculer le piquage de $Te(r)$ $K_t = \frac{p - 2K}{\alpha(Te)} n$ et le déplacement de l'axe magnéti-

que, donnant accès à la grandeur d'équilibre $\beta + li/2$. li peut être inféré de K_T . Ces grandeurs seront directement utiles aux mesures de chauffage.

Rapides:

Un travail que j'ai commencé sur TFR [1], a donné des indications sur l'évolution du profil au cours des disruptions initiales. Ces mesures indiquent un piquage au cours de la disruption initiale, correspondant à un affaissement du profil de manière prédominante au dehors du coeur de la décharge. Cette mesure donne du support au modèle de reconnection de deux tearing situés sur une surface q entière de part et d'autre d'un minimum de q produit par effet de peau dans la phase de montée de courant. Ces mesures demandent cependant un support expérimental plus large, raison pour laquelle j'ai construit ΔH (le 2x7 ne donnant pas le même accès aux grandeurs d'équilibre).

Une étude sur les régimes de disruptions autour du domaine d'opération de la machine est souhaitable pour caractériser les différents types de disruptions finales. Les articles suivants (parmi d'autres) donnent quelques lignes directrices [5,6]. Le champ de l'onde d'Alfvén permet de caractériser les modifications du profil de courant au cours des disruptions oscillatoires [4,6].

L'étude du déplacement de l'axe magnétique mesuré par les x-mous (bonne réponse temporelle) permet de tester un modèle d'ingénieur [7] de disruption, en vue de la construction de chambre à vide, etc., de grand tokamak.

4 octobre 1982

REFERENCES

- [1] Note manuscrite, Fontenay-aux-Roses, Lausanne, Septembre 1979.
- [2] TFR-Group, IAEA Insbruck 1978, "Low Z_{eff} Confinement in TFR 600", Vol. I, p. 135.
- [3] Dubois, Marty, Pochelon, Nucl. Fus. 20 (1980), 1355
- [4] J. Castracane, H.W. Moos, J.E. Rice, Phys. Lett 88A (1982), 295.
- [5] D.E. Roberts, soumis pour publication à Nucl. Fusion.
- [6] M.F. Turner and J.A. Wesson, Nucl. Fus. 22 (1982) 1069.
- [7] J.G. Murray and G. Bronner, PPPL-Report 1909 (July 82).