

PROPOSITION POUR L'AMELIORATION DE LA BOUCLE
DE CONTRE-REACTION TRANSVERSALE DU PS

E. Brouzet
R. Cappi

1. SITUATION ACTUELLE

Dans le PS, des instabilités de paquets couplés, dites de type "multitour", se développent dès l'injection dans le plan radial avec les faisceaux de haute intensité. Elles ont lieu sur les premières fréquences bétatroniques $f_{\beta} = |n - Q| f_{rev}$ ($n = 7, 8, 9$)¹).

Une boucle de contre-réaction transversale a été étudiée et mise au point en 1979²); elle a permis la poursuite des études sur ce type d'instabilités et elle est employée en opération pour les faisceaux de haute intensité : faisceau de production des antiprotons et faisceau pour le SPS en "cible fixe".

Les études effectuées et les limites apparues avec ce système permettent à présent de définir les améliorations nécessaires pour rendre cette boucle plus performante et plus fiable.

2. SYSTEME PROPOSE

2.1 Plan de fonctionnement et gamme d'énergie

Avec les plus hautes intensités actuelles, ces instabilités n'apparaissent que dans le plan radial, de l'injection 800 MeV jusqu'au palier 3.5 GeV/c.

Nous proposons donc la construction d'une boucle complète uniquement dans le plan radial, avec toutefois la construction ultérieure possible d'une boucle verticale si les besoins apparaissent.

2.2 Largeur de bande

La largeur de bande actuelle, de 100 kHz à 1.5 MHz, qui couvre les 3 premières fréquences bétatroniques, est suffisante. Toutefois, le rejet des fréquences de révolution, avec une atténuation actuelle d'environ 40 db, doit être amélioré :

- plus petite largeur de bande de chaque réjection pour permettre un fonctionnement correct de la boucle avec le Q radial de 6.15 (f_{β} proche de f_{REV}) nécessaire à basse énergie avec la très haute intensité.
- atténuation plus importante (≈ 60 db) nécessitée par le faisceau de production d'antiprotons (réalisé avec 2 anneaux BOOSTER seulement).

2.3 PU de détection

La PU radiale actuellement utilisée, à électronique active située dans l'anneau PS, présente des effets de saturation avec la haute intensité.

Il faut la remplacer par une des nouvelles PU en cours d'étude (remplacement de l'ensemble du CODD pour le fonctionnement avec les $e^+ e^-$) à électronique améliorée, installée aussi dans l'anneau. L'emplacement pour une PU verticale du même type doit être réservé, en prévision d'un futur besoin toujours possible d'amortissement vertical.

2.4 Kicker d'amortissement

Le kicker d'amortissement actuel, construit à partir d'une enceinte d'une vieille PU²), doit être refait pour répondre aux besoins de rénovation de l'ensemble de l'équipement installé dans l'anneau PS. L'un des buts de cette rénovation étant de libérer le plus possible de place dans les sections droites, on se propose d'utiliser pour ce système de boucle radiale le même kicker que celui, récent et déjà en place, utilisé dans la boucle d'amortissement des oscillations d'injection des antiprotons à 3.5 GeV/c.

2.5 Electronique bas niveau

Les filtres notch actuels, à fréquence variable, doivent être remplacés pour permettre un meilleur rejet, avec plus d'atténuation, des 3 premières fréquences de révolution, tout en acceptant des fréquences bétatroniques très proches de ces fréquences de révolution ($f_{\beta} \approx 0.85 f_{REV}$). Ce développement est en cours d'étude.

Une amélioration de la fiabilité de l'ensemble de l'électronique bas niveau doit aussi être visée.

2.6 Préamplificateurs

Les préamplificateurs actuels, type ENI 240 L (50 w) donnent satisfaction et peuvent continuer à être employés.

2.7 Amplificateurs de puissance

On emploie actuellement 1 amplificateur par plaque horizontale, en montage push-pull, pour augmenter la puissance d'amortissement. L'amplificateur prévu initialement pour le plan vertical est utilisé pour l'une des plaques horizontales.

Ces amplificateurs haute impédance, placés directement dans l'anneau sur les plaques, ont été récupérés du SPS et adaptés à nos besoins. Les tubes de puissance doivent être changés environ 1 fois par période de fonctionnement.

Pour le nouveau système, on prévoit 1 amplificateur haute puissance alimentant chacune des plaques horizontales du kicker du "damper", terminées sur 50 Ω . Ces amplis pourront donc être placés en dehors de l'anneau PS pour en faciliter l'entretien. La commutation entre ces amplificateurs et ceux du "damper" sera effectuée d'un cycle à l'autre, selon l'utilisation de chaque cycle.

Si une boucle verticale s'avérait ultérieurement nécessaire, il faudrait ajouter 2 autres amplificateurs pour les plaques verticales.

2.8 Contrôle

Les paramètres : gains, delay, ON & OFF, timing etc. devront être implementés dans le système de contrôle.

3. ESTIMATION DU COUT DE CE PROJET

(Uniquement pour la boucle radiale)

a) Nouvelle PU	:	20 KF
b) Nouvelle électronique bas niveau	:	50 KF
c) Nouveaux amplificateurs de puissance : 2 x 120	:	240 KF
d) Contrôles : Camac - Acquisition	:	40 KF
e) Tubes de réserve	:	30 KF
f) Prestation de service	:	30 KF
		<hr/>
Total	:	400 KF

S'il s'avérait ultérieurement nécessaire de construire une boucle pour le plan vertical, une nouvelle somme de 300 KF serait nécessaire.

3.1 Délais

La nouvelle PU doit être installée durant le grand arrêt début 1987.

La nouvelle électronique pourrait être disponible après ce grand arrêt.

La mise en opération de l'ensemble sera conditionnée par la livraison et la mise en place des nouveaux amplificateurs qui, étant hors de l'anneau, pourront être installés à n'importe quelle période.

En attendant, le système actuel sera maintenu opérationnel durant la construction, les essais et la mise au point de cette nouvelle boucle. On envisage la suppression du système actuel pendant le grand arrêt début 1988.

3.2 Maintenance

Elle sera assurée par le groupe PSR pour les PU, le kicker et l'électronique bas niveau, et par le groupe OP pour la partie puissance.

REFERENCES

1. "Instabilités transversales de paroi résistive au CPS", CERN/PS/OP/DL 78-14, E. Brouzet, R. Cappi, J. Gareyte.
2. "Proposition pour la construction d'une boucle de contre réaction transversale opérationnelle au PS", PS/OP/Note 79-4, D. Boussard, E. Brouzet, R. Cappi, J. Gareyte.

Distribution :

Y. Baconnier
O. Barbalat
R. Billinge
M. Bouthéon
J.L. Gonzalez
G. Nassibian
E. Schulte
M. Thivent
PS Opération