

① FONCTIONNEMENT DES ACCELERATEURS

Opération : Décembre 1979

	SC	PS	Linac	PSB
Temps prévu (h)	388	499	499	499
Temps réalisé (h)	303	480	496	487
Disponibilité (%)	78,1	96,2	99,4	97,6

SC

Au cours de ce mois, on a effectué la première période d'opération avec des ions Carbone. La plus faible disponibilité de la machine est due à des problèmes de mise au point de la source d'ions en régime Carbone et à la nécessité de changer souvent (une à deux fois par jour) le filament de la source.

On continue d'essayer d'accélérer d'autres espèces d'ions et c'est ainsi que l'on a réussi l'accélération et la première extraction d'ions de Neon ionisés 7 fois ($^{20}\text{Ne}^{7+}$) avec une énergie de 1876 MeV.

PS

Pendant les dernières semaines de l'année, le PSB et le PS ont continué à fonctionner à haute intensité pendant les cycles A pour le SPS. Parmi les problèmes soulevés par ce nouveau fonctionnement, on a déjà cité le mois passé le fait que la cible 1 avait des mouvements intempestifs dès qu'on dépassait un certain niveau d'intensité et interceptait parfois une partie du faisceau à l'injection. Un remède à cet inconvénient est étudié; mais, en tous cas, ces cibles de production datant d'il y a 10-12 ans, la fin de leur utilisation pour fin 1981 (L. Hoffmann, PS/MU/EP/Memo 79-24) tombe bien et permettra aussi de réduire le taux de radiation dans l'anneau, comme le demande la note mentionnée plus loin (PS/SM/Note 79-15). L'alimentation du septum d'extraction de l'éjection 62 a, elle, vu l'apparition de pointes de courant sous l'influence de la haute intensité accélérée; mais à part la nécessité de modifier un réglage de verrouillage, on n'a pas encore constaté d'autres inconvénients et le faisceau de protons n'en a pas été affecté. Ce dernier peut être radialement instable à ces hautes intensités et les études pour le stabiliser se sont poursuivies pendant le run sur des cycles parasites dont l'utilité pour optimiser le complexe PS a encore été démontrée.

A côté de ce fonctionnement à haute intensité, signalons que le dernier run de l'année a vu les derniers essais de ICE, qui ont confirmé les résultats obtenus auparavant (CERN EP/79-96) concernant l'étude théorique des forces de friction. C'est une excellente collaboration inter-divisions et interlaboratoires (visiteurs d'Italie, de République Fédérale d'Allemagne, du Royaume-Uni) qui prend fin (provisoirement ?). Elle aura permis, en plus des essais réunis de refroidissement stochastique et par électrons, d'augmenter notre connaissance de la machine en cas de décélération, ce qui sera nécessaire pour le projet LEAR. Ce dernier prévoit de décélérer dans le PS jusqu'à 180 MeV environ les antiprotons qui auront au préalable été accumulés dans l'AA (cf. "PS Information" No. 28). A cette fin, H. Haseroth et C. Hill ont été associés aux derniers stades des expériences et aux essais technologiques sans faisceaux.

Une expérience s'en va, une autre débute : l'étude de la structure des isotopes légers ($N = 20$, $Z = 11$ et 12) commencée en 1978 avec l'éjection 74 se poursuit et s'étend ($N = 28$, $Z = 19$ et 20) avec l'éjection 58. Après des tests à faible intensité (2 paquets), la haute intensité ($7-10 \cdot 10^{12}$) sur un cycle spécial (19,2 GeV/c - 1,2 s de répétition) a été utilisée.

Tous ces faits positifs ne doivent pas nous faire oublier qu'il y a eu quelques grosses pannes en fin d'année 1979 : au niveau du système de transmission et d'adressage rapide (STAR) de l'ordinateur IBM 1800, dans les ordinateurs VARIAN, et des suites d'un déclenchement général (voir PS/OP/Note 80-1).

D'autre part, pour l'année 1979, le taux de panne a été de 4%, légèrement supérieur à celui de l'année record 1978 (3,4%) : jusqu'à présent, les longs runs commencés en 1979 n'ont donc pas trop affecté la disponibilité du complexe PS, mais les installations, heureusement peu nombreuses, ont été ralenties (par exemple les courts-circuits RF). On reviendra plus en détail sur les statistiques de 1979 (CERN/PS/OP/80-1) dans le numéro de février.

② ETUDES ET PROJETS

Système de contrôle du PS

La situation du projet d'amélioration des contrôles du PS a été exposée lors d'un séminaire PS le 5 décembre dernier. Rappelons que l'on est en train actuellement de réaliser la première

* Un isotope est caractérisé par sa charge Z , égale au nombre de protons et par son nombre de neutrons N . C'est la charge Z qui détermine le nombre d'électrons et la nature chimique

tranche du système qui comprend son noyau, c'est-à-dire la nouvelle salle de commande et ses consoles, les ordinateurs gérant les services communs, et le système de transfert de messages entre les ordinateurs ainsi que deux processus importants, le PSB (CERN/PS/BR/Notes 78-28 et 79-21) et le PLS (voir CERN/PS/OP/CO 79-39 et PS/OP/Note 79-27). Cet ensemble sera mis en service au cours de l'année 80. Le programme de travail a été alourdi et compliqué par la nécessité de réaliser en parallèle les contrôles des nouvelles installations liées à la production, à l'accumulation et à la réaccélération des antiprotons (AA, APA, TT2L). Ces systèmes fonctionneront au début de manière autonome, pendant la phase de mise en route mais ont évidemment été conçus de manière à être compatible pour s'intégrer plus tard, de façon homogène, à l'ensemble.

Une note décrivant l'état du projet (PS/CO/Note 79-27) a été présentée au MAC, qui a discuté principalement des tranches suivantes. A la suite d'une proposition (PS/OP/Note 79-10) de la section s'occupant des aspects opérationnels (OAS), on a décidé que la tranche suivante (à réaliser au cours de 1981 pour installation au début de 1982) comprendrait la machine PS proprement dite. Les dernières tranches seront constituées des systèmes d'éjection et de transport de faisceau (PS/PO/Note 79-2) et du Linac. On espère ainsi terminer ce projet en 1983.

Le Linac pose un problème difficile. Son système de contrôle, basé sur des ordinateurs PDP-11, fonctionne extrêmement bien et sert de modèle au SIN à Villigen et même à un groupe de visiteurs chinois qui sont les hôtes de la division pour 6 mois. Il apparaissait a priori assez peu logique de convertir un système moderne et performant. Mais, d'un autre côté, c'est un système informatique différent du reste de ceux de la division qui exige pour sa maintenance des experts spécialisés, alors qu'une des raisons essentielles de la réalisation du nouveau système de contrôles du PS était de réaliser un ensemble cohérent et homogène (voir PS/DL/Min. 79-25).

Antiprotons

- Les différents projets liés à l'utilisation d'antiprotons continuent d'avancer activement. En dépit d'une perte de près de deux mois due à la grève de la firme Alstom, qui fabrique les aimants de courbure et les enceintes à vide de l'accumulateur d'antiprotons, on pense toujours pouvoir maintenir le planning de construction qui prévoit les premiers essais pour le début de juillet 1980 (voir PS/DL/Min. 79-26).
- Pour la réalisation de collisions \bar{p} dans le SPS, les fonctionnements du PS et du SPS seront encore plus imbriqués qu'actuellement. La luminosité, c'est-à-dire le nombre de collisions $\bar{p}p$ par seconde, dépend étroitement du mode de remplissage du SPS. Le schéma de base consiste à envoyer dans le SPS 12 paquets d'antiprotons extraits successivement de l'AA et réaccélérés dans le PS, lesquels seront

recombinés horizontalement dans le SPS pour n'en former que 6 et entreront en collision avec 6 paquets de protons accélérés normalement dans le PS. Mais un certain nombre de difficultés et d'inconnues subsistent et des variantes sont étudiées au SPS par une équipe d'étude, animée par J. Gareyte (voir CERN/SPS/AC 79-18).

Une variante plus radicale a été proposée par C. Rubbia et étudiée par S. van der Meer (voir CERN/PS/AA/79-42). Il s'agirait d'utiliser des faisceaux dégroupés de protons et d'antiprotons, ce qui supprimerait les difficultés de production de paquets denses (rotation de paquets dans le PS, recombinaison horizontale dans le SPS) et d'instabilités de ces paquets dans le SPS. La forte réduction de luminosité (facteur 300 à 1000) pourrait être regagnée et même améliorée par refroidissement stochastique transversal dans le SPS, réduisant fortement les dimensions transversales du faisceau. On remplacerait des paquets courts et relativement larges par un ruban continu mais très mince. Les études et la réalisation de l'équipement nécessaire ne permettent toutefois pas d'envisager cette solution pour les premières expériences $\bar{p}p$ de 1981. Cela ferait plutôt partie d'une phase d'amélioration des installations.

L'étude du projet LEAR pour antiprotons à basse énergie avance également. Les paramètres principaux de la machine ont été fixés et on en est à la phase de l'étude des principaux composants (aimants de courbure, quadrupôles, alimentations) pour préparer les appels d'offre et compléter l'étude de la machine pour sa présentation à la Commission Exécutive (PS/DL/LEAR Min. 1 à 6).

Production de neutrons de haute énergie au PSB

Les neutrons, à cause de leur absence de charge électrique, constituent un excellent moyen d'étude de la matière, en particulier ils sont très utilisés pour les recherches sur la structure et les propriétés de l'état solide.

Jusqu'à récemment, on ne disposait en Europe que des flux très intenses de neutrons produits lors des réactions de fission dans les réacteurs nucléaires. Ces neutrons de fission manquent beaucoup de souplesse. Ils sont produits en permanence à une énergie non réglable de quelques dizaines de MeV, ce qui rend difficile ou impossible de nombreux types d'études pour lesquelles les neutrons devraient être groupés en impulsions courtes.

L'emploi d'accélérateurs produisant des faisceaux de particules bien groupées dans le temps, avec une énergie définie avec précision dans une large gamme de valeurs, constituerait un très grand avantage pour ces recherches. Malheureusement, les neutrons sont électriquement neutres et ne peuvent être accélérés. On peut toutefois produire des neutrons groupés en impulsions brèves à partir d'un faisceau de protons en utilisant le processus de

spallation ou d'évaporation nucléaire induit par des protons de moyenne énergie frappant une cible constituée d'un élément lourd.

Le laboratoire de recherche nucléaire de Jülich (Allemagne) envisage de construire une telle source de neutrons à partir d'un accélérateur de protons de ~ 1 GeV*. Pour définir les paramètres de cette source de neutrons, les données existantes sur le rendement en neutrons au dessus de 15 MeV sont peu nombreuses. Il est nécessaire, pour optimiser cette source de neutrons, d'obtenir des informations supplémentaires concernant la dépendance du taux de production des neutrons en fonction de l'énergie des protons incidents; le taux de production de neutrons dans divers matériaux, l'échauffement de la cible, les radio-éléments produits dans la cible, l'effet de la géométrie du modérateur (utilisé pour ralentir les neutrons) et du réflecteur sur le flux de neutrons et la durée de l'impulsion, etc...

Une réponse à la plupart de ces questions pourrait être obtenue en utilisant les impulsions supplémentaires du PSB (entre les cycles utiles pour le PS) qui produit un faisceau intense de protons avec une énergie appropriée. Une installation expérimentale destinée à ces essais a été montée à l'extrémité de la ligne de mesure à 800 MeV du PSB. (Voir note manuscrite de J.P. Delahaye).

Radioactivité possible de l'aimant PS

Dans le cadre des travaux du groupe chargé de minimiser l'irradiation du personnel (voir "PS Information" No. 29), une étude a été faite sur les prévisions de radioactivité résultant des programmes d'opération concevables pour les années 82-83 (R. Gouiran, PS/SM/Note 79-15). Un scénario "maximaliste" consistant à réaliser un programme de physique utilisant au maximum le potentiel du PS (13 à 14.10^{19} protons/an contre $6,4.10^{19}$ en 1978) conduirait à des débits de dose inacceptables. On pourra toutefois, au prix d'un certain nombre de mesures de modération, à choisir (limiter le remplissage AA à un certain niveau tant que cette opération entraîne trop de pertes dans le PS, programmer les opérations pour minimiser la radioactivité lors des maintenances, en jouant sur la décroissance de la radioactivité; laisser l'éjection lente 62 et le nombre d'heures de physique à leur niveau actuel si cela apparaît nécessaire; blinder les zones trop radioactives; ne pas envoyer au SPS plus de 4.10^{13} protons/supercycle aussi longtemps que ce n'est pas strictement nécessaire; continuer à réduire l'utilisation des cibles internes, comme cela se fait déjà, etc...) pour réduire l'activité totale dans l'anneau et la ramener ainsi à un niveau acceptable pour le personnel de maintenance.

Le Booster d'Argonne sert maintenant exclusivement à la production de neutrons et celui du KEK en produit à temps partiel. Il existe aussi des faisceaux de neutrons au SIN et le laboratoire de Rutherford est en train de construire une source pulsée de neutrons.

Alimentation principale du PSB

Dans le cadre du projet d'augmentation d'intensité du SPS, cette alimentation a été profondément modifiée pour pouvoir fonctionner avec un temps de répétition de 0,65 s. Nous avons déjà signalé ("PS Information No. 31) que les essais de pulsation de l'ensemble de l'équipement avec le nouveau compensateur et le filtre a.c. ont eu lieu avec succès. Le détail des travaux effectués figure dans le document PS/Mi/BR 79-27. Il faut aussi mentionner que ces nouveaux équipements permettront aussi de réaliser d'appréciables économies d'énergie (PS/BR/Note 79-9 de F. Völker et memorandum du 14.3.1979 de R. Gailloud).

Standards électroniques européens

Depuis de nombreuses années, un comité groupant des délégués d'environ 60 laboratoires européens (ESONE = European Standards On Nuclear Electronics) se réunit sous le patronage de la Commission des Communautés Européennes pour étudier les domaines où une standardisation est souhaitable. Certains de ces standards sont bien connus, comme le document EUR 4100 qui est la base du CAMAC ou EUR 6100 qui décrit le CAMAC série.

Dans le domaine de l'électronique rapide, un nouveau système de traitement de données a été standardisé en 1979, le FASTBUS. Aujourd'hui, un nouveau comité a été créé afin d'étudier un système simplifié de traitement de données destiné aux applications en laboratoire et dans l'industrie et adapté à la technologie des années 1980. Plusieurs divisions du CERN participent à ces travaux et la PS/EI/Note 79-12 de J. Boucheron et A. van der Schueren fait le point de la situation à la suite d'une réunion organisée à Bruxelles à la fin de 1979.

Rapports récents

- F. Perriollat, Facilités graphiques pour les consoles mobiles, PS/CO/Note 79-31.
- F. Perriollat, C. Vicent, Facilités "video" pour les calculateurs de processus, PS/CO/Note 79-28.
- J. Durand, Intégrateur de signaux rapides bipolaires à porte incorporée, PS/EI/Note 79-11.
- J. Boillot, Programmation cycle à cycle des utilisateurs et des caractéristiques de faisceau du CPS, PS/OP/Note 79-27. Cette note contient les schémas et tableaux présentés sur ce sujet lors du séminaire PS de novembre 1979.
- J.P. Royer, Bilan de 4 ans d'utilisation des thyratrons du distributeur d'injection du PSB, PS/BR/Note 79-19.
- M. Bell, Refroidissement par électrons dans ICE, EP/Int. 79-10.

③ INFORMATIONS GENERALES

Modifications de fonction

Pour pouvoir consacrer une partie de son temps à la coordination en matière d'énergie pour l'ensemble du CERN (voir bulletins hebdomadaires No. 50 et 51/79), votre éditeur a été déchargé d'une partie de ses tâches dans la division. Il conservera toutefois ses responsabilités pour la planification et le budget. Il a été remplacé pour le secrétariat du MAC par R. Gouiran, et pour celui des réunions pp par H. Koziol. D. Dekkers participera désormais à l'édition de "PS Information" en y intégrant, entre autres, un certain nombre de renseignements sur des activités qui étaient jusqu'ici annexées aux comptes rendus d'opération. Il sera déchargé du secrétariat des réunions de chefs de groupe et remplacé par G. Le Dallic.

Comités

Un groupe consultatif pour la standardisation des éléments de construction a été constitué dans le cadre du Comité des Magasins; la présidence en a été confiée à E. Boltezar, PS.

Energie

De nombreuses activités liées aux économies d'énergie sont en cours au CERN, d'autres visent à l'utilisation des rejets thermiques et la division a un rôle particulièrement actif dans l'étude d'une installation-pilote de serres récupérant les rejets du SPS et, plus tard, de LEP. Etant donné que ces travaux intéressent l'ensemble du CERN, ils feront l'objet d'une chronique périodique dans le bulletin hebdomadaire du CERN.

④ MOUVEMENTS DU PERSONNEL

Arrivées

Mr. A. Choukroun PS/CD/Vis.
Melle R. Guerrieri PS/CD/Vis.

Délégation chinoise de 9 spécialistes du vide, du 7.1 au 6.2.1980

Transferts

J. Mourier PS/ED → SPS
Mme L. Ortolani EP → PS/DI

Départs

I. Fedotov PS/AA/Vis.
A. Schmidt PS/SM
M.G. Waddup PS/ML

Mme P. Henry PS/OP
Mme V. Mansfield, PS/AA

O. Barbalat
avec la collaboration de D. Dekkers

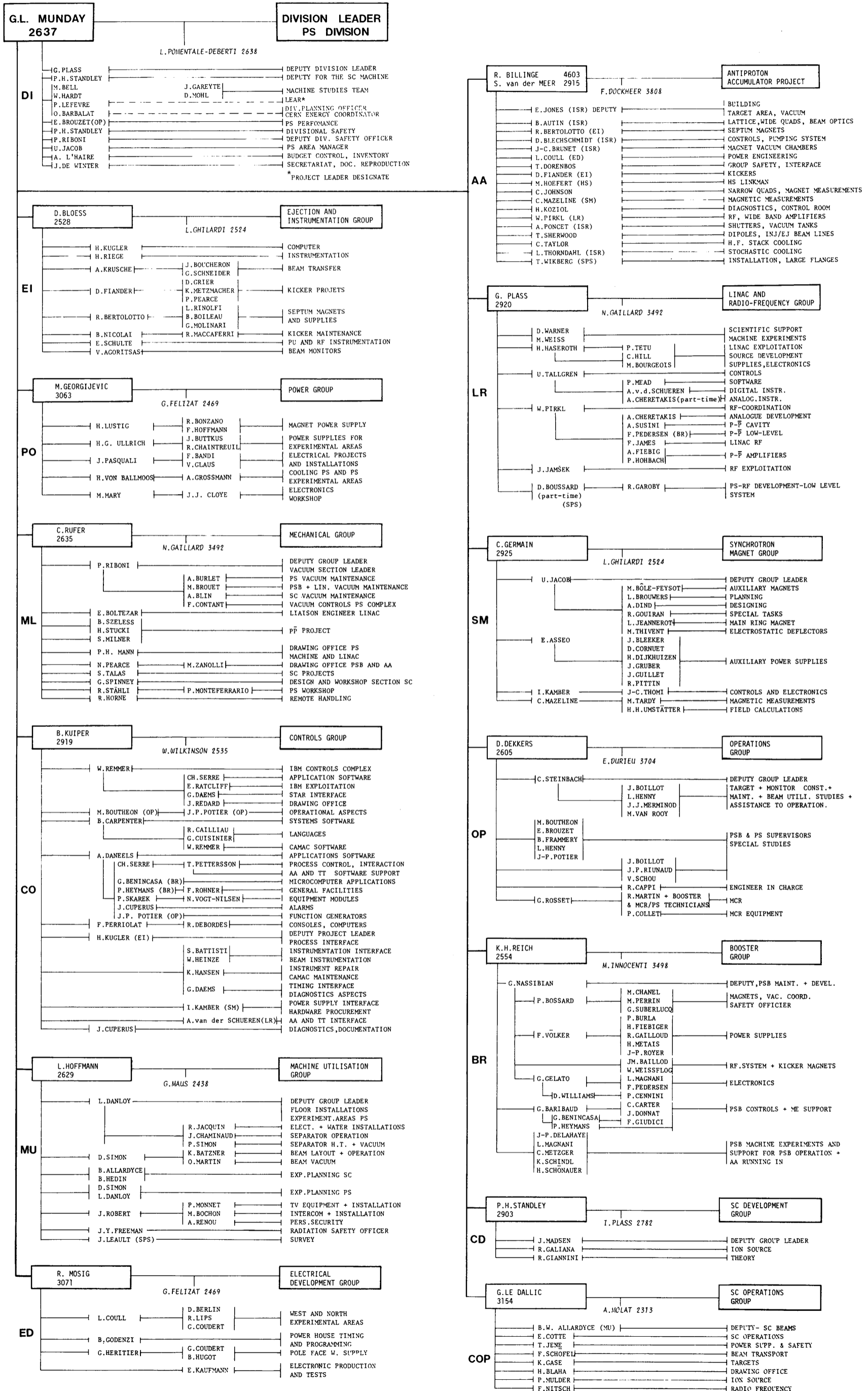
Distribution (ouverte)

Personnel de la Division PS

/ed

Voir en annexe l'organigramme de la Division PS.

FUNCTIONAL CHART PS



() = indicates HOME GROUP or DIVISION