

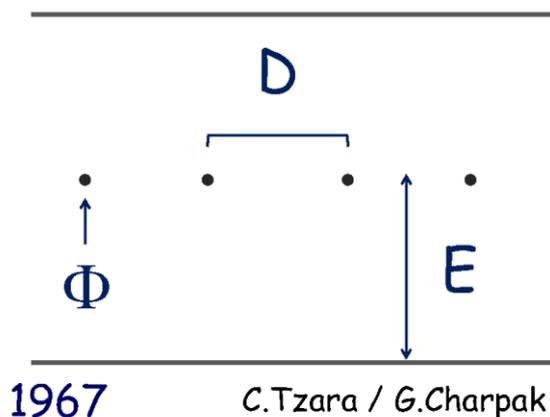
Quelques souvenirs de Georges Charpak 1967 ... 2009

Alain Magnon (IRFU/SPHN)

J'ai croisé Georges Charpak la première fois au CEA, en compagnie de mon tuteur de stage, Christophe Tzara, en 1967. Ma dernière rencontre, hélas via vidéo-conférence, fut le 9 Mars 2009 lors du colloque organisé par Rolf Heuer au CERN en l'honneur des prix Nobel. Je tiens à rappeler quelques souvenirs personnels.

(Début 1967) Discussions avec Christophe Tzara et Georges Charpak "Essays de fabriquer un détecteur à fils, fonctionnant en régime proportionnel".

J'ai enfin le RV souhaité avec Tzara. "Cher Magnon, j'ai eu la semaine dernière de nombreuses conversations avec Georges Charpak. Nous avons discuté de la géométrie et nous sommes d'accord que celle-ci devrait convenir". Il dessine sur son tableau noir ce qui, de mémoire, ressemble à la figure ci-dessous. " Nous devons maintenant optimiser ces trois paramètres, le diamètre du fil Φ ($\sim 30\mu$) la distance interfils D et l'épaisseur du gap E qui seront de l'ordre du cm. Vérifiez le calcul du champ, de la zone d'amplification et faites varier ces trois paramètres".



Quelques semaines plus tard je lui fournis des résultats : "bien, nous n'avons maintenant pas d'autre solution que de construire un modèle. Envisagez donc, si c'est possible de varier effectivement le gap E . Je vous propose d'utiliser un mélange Argon/Méthane. Demandez à notre électronicien, Mr.LeBaud de fabriquer un amplificateur de lecture, disons avec 16 voies".

Deux ou trois mois plus tard, le prototype et l'électronique de lecture fonctionnent. J'ai également construit pour tester le détecteur un "petit" spectromètre sélectionnant une bande d'énergie du spectre β d'une source de ^{90}Sr . Je fais varier le gap E grâce à un système mécanique comportant un soufflet isolant. Les signaux sont confortables. Je collimate le faisceau d'électrons pour vérifier que tous les fils ne répondent pas en même temps (Tzara me signale que certains prétendent que ce détecteur ne marchera jamais à cause du cross-talk entre les fils). Tout va pour le mieux, sauf que je me trompe complètement sur l'origine du signal mesuré. Je pense voir les électrons collectés. **FAUX, comme le démontrera Charpak**, Il s'agit du signal induit par les ions positifs qui s'éloignent du fil après duquel l'amplification a lieu.

J'écris un rapport de stage, remis à Christophe Tzara et Jean-Baptiste Bellicard fin 1967 (hélas jamais publié...). Je quitte Saclay le 5 Février 1968 pour aller faire une thèse sur "les muons" à Chicago. Je ne participerai donc pas aux développements et constructions qui ont suivi des grandes chambres proportionnelles à fils installées dans les plans focaux des deux spectromètres de la salle HE1 de l'Accélérateur Linéaire de Saclay (ALS), le "900" et le "600" (Philippe Leconte et Jean Mougey).

(1967-1969) ma thèse à Chicago dont la construction de deux chambres proportionnelles multifils fonctionnant dans l'Argon extrêmement pur et à quelques bars.

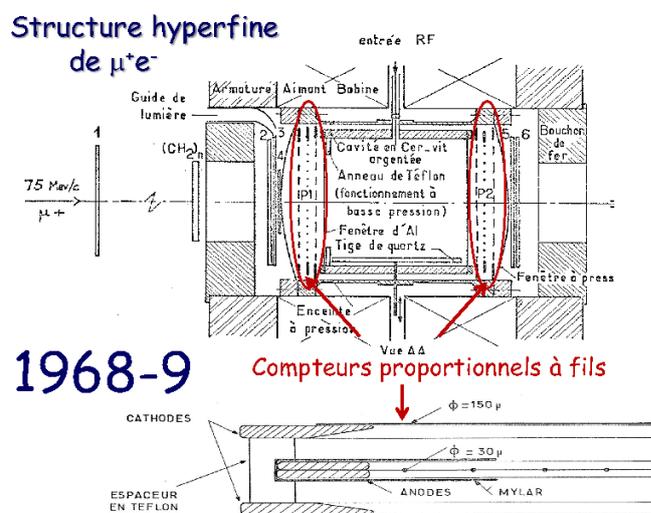
Dès arrivé au Enrico Fermi Institute le 6 Février 1968, Val Telegdi m'appelle du Argonne National Laboratory où il est pour quelques jours. "Mr. Magnon, qu'avez-vous fabriqué lors de votre stage au CEA ?" Je lui décris la chambre à fils proportionnelle construite à Saclay chez Tzara l'année précédente Il me demande quelques détails, gaz utilisé, pression, électronique de lecture... etc, puis raccroche. Quelques jours après, je le rencontre et il m'explique son idée de fabriquer le muonium (μ^+e^-) à basse pression, soit 2 ou 3 bars, car insiste-t-il, les mesures de la structure hyperfine du muonium réalisées par Vernon Hughes de Yale sont douteuses puisque faites à haute pression d'Argon (30 bars ou plus). L'extrapolation du "pressure-shift" qui affecte l'écart hyperfin Δv est – selon lui – entachée d'une grande erreur systématique que Vernon ignore. "La constante de structure fine α de Vernon ne vaut donc rien – dixit Val Telegdi - et il faut la remesurer." Pour opérer à basse pression, il faut impérativement un détecteur sans masse, dans le gaz pour signer l'arrêt du μ^+ , sinon nous sommes tués par le bruit de fonds. A vous de jouer Mr. Magnon.

Je n'avais hélas pas réalisé que la contrainte d'opérer une chambre à fils proportionnelle dans de l'Argon extra-pur (moins que quelques ppm d'impureté afin de ne pas dépolariser le μ^+e^-) allait être un défi. Le détecteur marchait mais le plateau d'amplification était ridicule (moins de 10V). La moindre instabilité de tension (ou de flux) provoquait une décharge et l'arrêt du détecteur. Au final je m'en suis sorti et ... deux ans plus tard j'ai pu soutenir ma thèse à Paris VI:

"Mesure de la structure hyperfine de l'atome de muonium et du moment magnétique du muon, nouvelle détermination de la constante de structure fine."

Tzara et moi-même avons contacté Charpak pour le jury de soutenance, hélas il ne pouvait pas se rendre disponible,

Telegdi communiquait souvent avec Charpak. Je me souviens de nombreuses questions et commentaires de Georges, dont l'un rapporté par Val: "Votre compteur ne peut pas bien marcher sans gaz quencher." Partiellement faux, l'efficacité était excellente mais le timing aurait pu être meilleur. Les flux étant modérés, cela n'avait pas importance. Les remarques sur "l'électronique de lecture plutôt rudimentaire" étaient elles justifiées.



(fin 1990) Discussion avec Georges Charpak, au CERN.

L'ALS allait s'arrêter et je cherchais une activité future. J'entrevois Charpak au CERN. Il me parle de ses développements pour la médecine et m'invite à rejoindre son groupe. Puis nous reparlons de détecteurs pour la physique du futur. Je me souviens de quelques phrases: "n'oublions pas, il faut

absolument un détecteur à double gap, sinon on ne se sortira jamais de l'encombrement des ions positifs. Je travaille également la-dessus avec mes collègues, si cela vous intéresse..."

(1997 – aujourd'hui) COMPASS et Micromégas.

COMPASS a été approuvé définitivement en 1999 et nous cherchons à former une équipe SPhN. Le tracking envisagé derrière la cible polarisée (upstream SM1) est basé sur un grand nombre de chambres proportionnelles à fils (MWPCs). Le grand nombre devant permettre, selon les promoteurs, d'obtenir une résolution d'environ 100 μ . Je fais un calcul qui me convainc que ce n'est pas possible. De plus je regarde avec mes collègues les flux attendus proches du faisceau. **Les MWPCs ne marcheront pas dans cet environnement.**

Nous sommes évidemment invités à lire l'article de I.Giomataris, P.Rebourgeard, J.P.Robert et G.Charpak, NIM , **A 376 (1996) 29-35**. Une aventure passionnante démarre avec quelques embûches. Lors des premiers tests de prototypes sur le faisceau de muons au CERN où je passais une grande partie de mon temps à compter les décharges, Georges nous rendit visite et je l'avais trouvé très optimiste concernant cette question des décharges dans Micromégas.

La photo prise en 2001 est évidemment le résultat de nombreuses étapes fructueuses. Je tiens à en rappeler quelques-unes: le découplage des pistes afin que la décharge n'implique qu'une petite fraction de la capacité du détecteur, la mise au point d'une électronique analogique parfaitement adaptée au signal permettant en prime de mesurer le temps de la particule, l'utilisation d'un gaz léger (Néon), l'augmentation du gap de dérive permettant d'opérer à un gain d'amplification réduit tout en conservant les excellentes résolutions en position ainsi qu'en temps. Par ordre alphabétique (E.Delagnes, J.Derré, F.Kunne, I.Giomataris Ph.Mangeot, Ph.Rebourgeard, D.Thers...) j'en oublie beaucoup d'autres dont les Chefs d'équipe et de Service qui ont contribué à pouvoir disposer dans COMPASS des plus grands détecteurs à microstrip, existant actuellement, tolérant les flux élevés de particules et donnant d'excellentes résolutions.

Nous te devons beaucoup, cher Georges Charpak.

(CERN-COMPASS 10 Septembre 2001)

