

De la théorie des nœuds à l'algèbre homotopique

L'idée de créer, il y a vingt ans, ce groupe de travail vient de Caroline Gruson, alors doctorante à Paris 7, dans le but de nous sortir de la déprime collective, due à la mort accidentelle de J. L. Verdier en 1989. C'était début 1991, et l'été précédent Drinfeld, Jones et Witten venaient d'avoir la médaille Fields. L'idée de Caroline était d'organiser un groupe de travail sur la théorie des nœuds et les nouveaux invariants, comme le polynôme de Jones, de Kauffman, HOMFLY, *etc.*, parallèlement au cours de 3-ème cycle que je faisais cette année sur les groupes quantiques. Ainsi, Caroline, Alain Bruguières et moi-même avons organisé un groupe de travail intitulé "Théorie des nœuds et groupes quantiques", tous les mercredis soirs de 18h à 20h, qui était déjà suivi d'un dîner, en général au "Buisson Ardent". La séance inaugurale a eu lieu le 13 février 1991 ; nous fêtons donc cet anniversaire en avance d'une douzaine de jours.

L'année universitaire suivante le thème du groupe de travail s'est enrichi pour inclure les groupes d'homéotopie, les invariants de 3-variétés, les théories topologiques des champs quantiques (et même les théories topologiques des champs *généralisées* ou *étendues*, bien avant Baez et Dolan, et même avant Ruth Lawrence). En 1992-1993, Pierre Vogel nous a rejoint comme organisateur, le groupe de travail s'est centré autour des invariants de Vassiliev, l'intégrale de Kontsevich, et les quasi-bigèbres de Hopf, et son intitulé est devenu "Groupes quantiques, théorie des nœuds et invariants en topologie de petite dimension". L'année suivante Caroline, partie à Lille, a quitté le groupe de travail, et on a poursuivi sur les mêmes thèmes, en ajoutant celui des théories des champs conformes. En 1994-1995 Gregor Masbaum a rejoint les organisateurs, et le groupe de travail a continué à fonctionner sans changement majeur jusqu'en 1996. Dans les sujets traités, il faut ajouter les catégories monoïdales de toutes sortes, les catégories modulaires, les groupes de tresses, les algèbres de Hecke, la tour de Teichmüller-Grothendieck, et plus marginalement, les dessins d'enfant, les opérades, l'homotopie stable, et la théorie homotopique des schémas.

En 1997 et 1998, il y a eu un flottement thématique. Pendant ces deux années, le groupe de travail "du mercredi soir" a eu deux incarnations, l'une gardant le même titre et les mêmes organisateurs (Alain, Gregor, Pierre et moi-même), et l'autre, intitulée "algèbre et topologie homotopique", organisée par Alain, Bernhard Keller et moi-même, ayant lieu en alternance le mercredi, et parfois le lundi. La raison de cette évolution est, d'une part, mon sentiment (pas forcément partagé par tous les autres organisateurs) d'une certaine stagnation des thèmes traditionnels du groupe de travail, et d'autre part l'intuition d'un lien entre certains "invariants quantiques", comme par exemple ceux de Turaev et Viro, et la "cohomologie non abélienne". De plus, les tentatives en vue d'une définition précise des théories topologiques des champs quantiques généralisées, en termes de n -catégories de cobordismes, montraient le besoin de développement d'une théorie de catégories supérieures *non strictes*. Ainsi, j'ai été conduit à m'intéresser à la "Poursuite des champs" de Grothendieck, et en 1997, le thème principal de la composante homotopique du groupe de travail a été la théorie de l'homotopie de Grothendieck. Dans cette théorie, le modèle fondamental pour l'étude des types d'homotopie est la catégorie des petites catégories, et les modèles auxiliaires sont les préfaisceaux sur les "catégories

test”, généralisant les ensembles simpliciaux. En 1998, on s’est intéressé au groupoïde fondamental d’un topos.

Après ces deux années de flottement, à partir de 1999, l’incarnation “homotopique” du groupe de travail a définitivement remplacé l’incarnation “quantique”, en dehors d’une toute petite résurrection de cette dernière en 2000. L’année 1999 a été consacrée à l’étude des A_∞ -algèbres et A_∞ -catégories. En 2000, nous avons déménagé à Chevaleret, et les thèmes principaux ont été les catégories de modèles, les faisceaux simpliciaux, les topos, et les catégories supérieures. Le “Percheron” est devenu notre restaurant canonique. L’année 2001 a été dédiée aux “dérivateurs” de Grothendieck, et les “dérivateurs triangulés”. L’année suivante Alain nous a quitté pour Montpellier, et Denis-Charles Cisinski a rejoint les organisateurs. Le thème central a été la K-théorie algébrique, et en particulier, la K-théorie des catégories triangulées, ainsi que la K-théorie des dérivateurs triangulés, introduite pour la première fois dans ce groupe de travail. La problématique développée pendant ces deux années 2001 et 2002 a inspiré plusieurs doctorants de l’époque qui ont utilisé les dérivateurs dans leur thèse ou dans leurs travaux ultérieures, comme Joseph Ayoub, Denis-Charles Cisinski, Frédéric Déglise, Gonçalo Tabuada, et plus indirectement Joël Riou ou Florian Ivorra. D’autres chercheurs ont étudié les questions que nous avons posées, comme Grigory Garkusha, Fernando Muro, Amnon Neeman, Pedro Nicolás, Andrei Rădulescu-Banu, George Raptis, Olivier Renaudin et Bertrand Toën.

À partir de 2003, le groupe de travail fonctionne essentiellement comme un Séminaire, les exposés étant fait plus souvent par des invités que par les participants réguliers, tout en gardant son aspect informel (pas de présentation de l’orateur, pas d’applaudissements à la fin) et sa durée de deux heures, gérée librement par l’orateur.

Une autre raison du changement thématique à la fin des années 90 avait été l’envie d’étudier la théorie des motifs de Voevodsky et la théorie homotopique des schémas de Morel-Voevodsky. En fin de compte, c’est un autre groupe de travail qui a été créé sur ces sujets, ayant lieu aussi le mercredi, mais en début d’après midi. C’est après la disparition de ce dernier, en 2003, que notre groupe de travail a accueilli de nombreux exposés sur les motifs, la cohomologie motivique, et la théorie homotopique des schémas, avec la collaboration de Bruno Kahn qui, sans faire formellement partie des organisateurs, nous a souvent guidé dans le choix des orateurs.

Les autres thèmes principaux des exposés pendant ces années ont été les catégories de modèles, les dérivateurs, la K-théorie, les catégories triangulées, les catégories supérieures, les A_∞ -algèbres et A_∞ -catégories, les opérades, les topos et topos supérieures, les champs, les faisceaux simpliciaux et la géométrie algébrique dérivée, l’homologie de Khovanov, *etc.*

Pendant ces 20 ans, il y a eu 112 orateurs qui ont fait 343 exposés. Les orateurs qui ont fait au moins 5 exposés sont les suivants : Joseph Ayoub (5), Alain Bruguières (30), Denis-Charles Cisinski (15), Michel Emsalem (5), Bruno Kahn (8), Max Karoubi (5), Bernhard Keller (21), Gregor Masbaum (15), Joël Riou (5), Pierre Vogel (24), Vincent Zoonekynd (8), et moi même (50).

Georges MALTSINIOTIS

Liste des organisateurs de 1991 à 2010

A. Bruguières (14 ans)
D.-C. Cisinski (3 ans)
C. Gruson (3 ans)
B. Keller (14 ans)
G. Malsiniotis (20 ans)
G. Masbaum (5 ans)
P. Vogel (7 ans)

Liste des orateurs de 1991 à 2010 et nombre d'exposés faits par chacun

J. ALEV 2
J. ANDERSEN 2
Y. ANDRÉ 1
M. ANEL 2
D. ARA 2
J. AYOUB 5
P. BALMER 1
L. BARBIERI-VIALE 1
M. BATANIN 1
B. BERCEANU 1
C. BERGER 1
E. BLANCHARD 1
C. BLANCHET 4
L. BOURAOUI 3
L. BREEN 1
M. BREUNING 1
A. BRUGUIÈRES 30
A. BURRONI 1
P. CARTIER 2
A. CATTANEO 1
F. CHAPOTON 1
B. CHORNY 1
D.-C. CISINSKI 15
P. DEGIOVANNI 3
F. DEGLISE 4
P. DEHORNOY 2
M. EL HOUARI 1
M. EMSALEM 5
D. ERIKSSON 1
T. FIEDLER 1
B. FRESSE 1
M. GECK 1
S. GERVAIS 2
G. GINOT 1

C. GRUSON 3
P. GUILLOT 1
N. HABEGGER 1
M. IMBERT 1
F. IVORRA 2
B. KAHN 8
M. KAROUBI 5
B. KELLER 21
Y. KOSMANN-SCHWARZBACH 1
H. KRAUSE 1
M. KÜNZER 2
Y. LAFONT 2
S. LAMBROPOULOU 1
J. LANNES 1
K. LEFÈVRE 3
C. LESCOP 1
M. LEVINE 1
P. LOCHAK 1
T. LOWEN 2
V. LYUBASHENKO 1
J.-M. MAILLARD 2
K. MALLICK 1
G. MALTSINIOTIS 50
F. MARTY 1 (Florence)
F. MARTY 1 (Florian)
G. MASBAUM 15
C. MAZZA 1
H. MENEVIS 1
F. MÉTAYER 1
G. C. MODOI 1
I. MOERDIJK 1
A. MOREAU 2
F. MOREL 4
M. MUEGER 1
D. MURFET 1
F. MURO 1
NGUYEN THI KIM NGAN 1
A. NEEMAN 2
P. NICOLAS 1
M. NISSE 2
B. NOOHI 1
P. O'SULLIVAN 1
Y. PALU 1
R. PELLISSIER 1
P.-G. PLAMONDON 1
P. POLESELLO 1
M. PORTA 1
T. PORTER 1
A. PROUTÉ 1
T. PSAROGIANNAKOPOULOS 1

A. RATIU 1
O. RENAUDIN 1
J. RIOU 5
X. ROCHARD 1
R. ROUQUIER 3
M. SCHLICHTING 2
C. SIMPSON 2
C. SORGER 4
T. STANFORD 1
F. STUMBO 1
S. SCHWEDE 1
G. TABUADA 2
D. THURSTON 1
B. TOEN 3
A. TONKS 1
A. TOUZÉ 1
A. VAKNIN 2
L. L. VAKSMAN 1
J. VAN DE WIELE 3
M. VAQUIÉ 3
P. VOGEL 24
I. WASCHKIES 2
M. WEBER 2
I. WEISS 1
H. WENZL 4
J. WILDESHAUS 1
M. ZISMAN 1
V. ZOONEKYND 8

Au total 112 orateurs, 343 exposés

Liste des orateurs ayant fait au moins cinq exposés

J. AYOUB 5
A. BRUGUIÈRES 30
D.-C. CISINSKI 15
M. EMSALEM 5
B. KAHN 8
M. KAROUBI 5
B. KELLER 21
G. MALTSINIOTIS 50
G. MASBAUM 15
J. RIOU 5
P. VOGEL 24
V. ZOONEKYND 8