ÉQUIPE TOPOLOGIE ET GÉOMÉTRIE ALGÉBRIQUE
RAPPORT JANVIER 1999 - JUIN 2002

RESPONSABLE : CHRISTOPH SORGER

Contents

1. Membres

- Enseignants-Chercheurs (13):
  - Colin, Vincent, Maître de Conférence
  - Dubois, Joël, Maître de Conférence
  - El Zein, Fouad, Professeur
  - Franjou, Vincent, Professeur
  - Gervais, Sylvain, Maître de Conférence
  - Habegger, Nathan, Professeur
  - Jambu, Michel, Professeur (Délégation Nice, mis à disposition du CIMPA)
  - Laudenbach, François, Professeur
  - Pajitnov, Andréï, Professeur
  - Pézennec, Jean, Maître de Conférence
  - Piriou, Laurent, Maître de Conférence
  - Sorger, Christoph, Professeur

  - WAGEMANN, Friedrich, Maître de Conférence
- Doctorants (11) :
  - AUDOUBERT, Benoît
  - BOISSIÈRE, Samuel
  - BOUCEKKINE, Farouk
  - BUTON, Sébastien
  - CHESNÉ, Christèlle
  - DEQUIDT-PICOT, Krystell
  - GAUDENS, Gerald
  - GAVIOLI, Francesca
  - MASSUYEAU, Gwenaël
  - MEILHAN, Jean-Baptiste
- Visiteurs (au moins un mois) :
  - A'CAMPO, Norbert (1 mois, El Zein)
  - BAUES, Heans-Joachim (1 mois, Franjou)
  - CATTABRIGA, Alessia (1 mois, Gervais)
  - GOERS, Paul (1 mois, Franjou)
  - LEHN, Manfred (2 mois, Sorger)
  - PIRASHVILI, Teimuraz (2 mois, Franjou)
  - PITSTRIGACH, Viktor (1 mois, Pajitnov)
  - FELCHTYN, Andrei (1 mois, Pajitnov)
  - YURI, Chekanov (2 mois, Colin)
  - HONDA, Ko (1 mois, Colin)
  - GIROUX, Emmanuel (Colin)

2. Réseaux

L'Équipe Topologie et Géométrie algébrique

- est un noeud du G.D.R.E. C.N.R.S. No 1110 Topologie algébrique (Franjou)
- est un noeud du GDR 678 Géométrie Algébrique Complexe (Sorger)
- est un noeud du GDR 2105 Tresses (Gervais)
- fait partie du noeud Paris Nord du réseau Européen "Modern Homotopy theory -Research Training Network" EEC HDRN - 1999-00119 (Franjou)
- fait partie du noeud Nice du réseau européen "EAGER (Algebraic Geometry Research Training Network)" EEC HPRN-CT-2000-00099 (Sorger)
- fait partie du noeud Paris du réseau européen "EDGE (European differential geometry endeavor)" EEC HPRN-CT-2000-00101 (Laudenbach)
- fait partie du réseau Euroconférences "K-Theory, Linear Algebraic Groups and Related Structure" ERB FMRX CT-97-0107
- fait partie du réseau Euroconferences "Vector Bundles on Algebraic Curves", High-Level Scientific Conferences, Contract no. HPCF-CT-2001-00248 (Sorger)
- fait partie d'une ATIP "Jeunes chercheurs" du CNRS "Théorie des champs symplectiques et homologie de contact" (Colin)

3. Organisation de colloques et congrès

L'Équipe Topologie et Géométrie algébrique a organisé ou participé à l'organisation des rencontres suivants:

- Congrès international "Abelian and non abelian theta-functions", Salamanca, juin 1999 (Sorger)
- Rencontre annuelle du GDR Géométrie algébrique complexe, Luminy, nov. 1999 (Sorger)
- Rencontre annuelle du GDR Tresses, Nantes, juin 2000 (Gervais)
- Rencontre annuelle du GDR Géométrie algébrique complexe, Luminy, nov. 2000 (Sorger)
- Congrès international "Brill-Noether", Bad Honnef, sept. 2000 (Sorger)
- Journées de Géométrie algébrique, Nantes, juin 2000 (El Zein)
- Colloque de Topologie en l'honneur de H. Ibisch, Nantes 2000 (El Zein)
- Semaine de géométrie de contact, Nantes avril 2001 (Colin)
- Euro-conférence "Algebraic Topology", Nantes, sept. 2001 (Franjou)
- Congrès international "Geometry of Moduli Spaces", Rome, sept. 2001 (Sorger)
- Congrès international "Vertex algebras over curves", Luminy, juillet 2002 (Sorger)

4. Rapport d'activité janvier 1999- juin 2002

4.1. **Topologie en petite dimension.**

4.1.1. *Surfaces et invariants.* Dans [26] S. Gervais donne une présentation finie des Mapping Class Groups ayant certaines symétries. Pour y parvenir, on ajoute beaucoup de générateurs à ceux de la présentation de B. Wajnryb, mais les relations deviennent très simples à décrire, aussi bien du point de vue algébrique que géométrique. De plus, la présentation donnée est valable pour un nombre quelconque r de composantes de bord et en tout genre g non nul.

Le travail commun de S. Gervais et N. Habegger [31] se place dans une perspective légèrement différente, puisqu'il traite du groupe de Torelli (noyau de l'action du mapping class group sur le premier groupe d'homologie de la surface). Ils montrent que la série centrale, décalée d'un cran, du groupe de tresses pures avec g brins, se plonge dans la série centrale du groupe de Torelli d'une surface de genre g avec une composante de bord.

S. Gervais a pour projets

- la poursuite de l'étude du groupe modulaire (cas non orientable) et de la série de Johnson-Morita.
- l'étude des liens entre les invariants des 3-variétés et ces groupes.
- l'étude des noeuds (1,1) via le groupe modulaire (travail d'Alessia Cattabriga)

Dans [43], N. Habegger et Ch. Sorger donnent une présentation de l'algèbre de Lie du gradué associé de la série centrale du groupe de Torelli, dans le cas d'une surface à bord de genre supérieur à 6.

Les autres travaux de N. Habegger se rapportent surtout à la théorie des invariants quantiques des entrelacs et des variétés de dimension 3. Dans [13], il donne une relation précise entre les invariants quantiques des entrelacs et les invariants de Milnor, et il détermine aussi l'invariant universel de concordance des "tangles" (entrelacs en brins). Cela a été étendu aux entrelacs en brins dans des boules d'homologie ([44]). Cela a permis des calculs d'invariants quantiques de 3-variétés dans de nombreux cas [14, 15].

Dans [15], N. Habegger établit la relation dite 'IHX' sur les sphères d'homologie, en le reliant directement avec la relation de Jacobi dans le groupe de tresses. Dans [42], il étudie des invariants de Witten et Rozansky du point de vu de la physique.

Dans [44] N. Habegger établit une correspondance géométrique entre les entrelacs en brins dans des boules d'homologie et les h-cobordismes de surfaces à bord. Il montre que les invariants de Milnor des premiers correspondent aux invariants de Johnson des seconds. Il montre aussi dans [45] que les deux structures connues d'algèbre de Lie sur les arbres se retrouvent sur certains groupes d'automorphismes de quotients nilpotents du groupe libre.

N. Habegger dirige des thèses sur la topologie des variétés et sur les invariants quantiques des variétés de dimension 3 :

- J. Meilhan utilise les méthodes de Habiro et Gussarov pour relier les invariants quantiques et classiques des 3-variétés.
- K. Dequidt-Picot étudie les liens entre les invariants quantiques, le mapping class group des surfaces, et les 3-variétés.
- S. Buton étudie des applications des invariants quantiques et classiques à l'étude des mapping classe groupes des surfaces.

Dans [38], G. Massuyeau raffine la théorie d'invariants de type fini de Goussarov-Habiro aux 3-variétés fermées orientées munies de *Spin*-structures. Il y donne une caractérisation complète des invariants de degré 0 et montre que l'invariant de Rochlin est de degré 1.

Dans [46], G. Massuyeau et J.-B. Meilhan s'intéressent aux cylindres d'homologie au-dessus d'une surface compacte orientée avec 0 ou 1 composante de bord. Ils y donnent une caractérisation complète des invariants de type fini de degré 1 des cylindres d'homologie.

Dans [47], G. Massuyeau (avec F. Deloup) étudie le rôle joué par les fonctions quadratiques dans la topologie des 3-variétés fermées orientées munies de $Spin^c$-structures. En particulier, en raffinant un théorème de S. Matveev, ils montrent comment les fonctions quadratiques émergent naturellement du raffinement $Spin^c$ de la théorie de Goussarov-Habiro.

4.1.2. *Géométrie de contact.* En dimension trois, les structures de contact sont, avec les feuilletages, les seuls champs de plans localement homogènes. Parmi celles-ci, les structures tendues occupent une situation privilégiée par les liens qu'elles entretiennent avec la topologie. V. Colin a résolu des questions liées à l'existence et à la classification des structures tendues, ainsi qu'à leurs relations avec la théorie des feuilletages et des structures symplectiques :

- [23] Sur une variété de dimension trois close, toute structure de contact C^0-proche d'une structure de contact donnée lui est isotope.

- [1] Stabilité du caractère tendu des structures de contact vis-à-vis d'opérations de chirurgie effectuées le long de surfaces incompressibles.
- [22, 24] Toute variété de dimension trois, close, orientable, irréductible et toroîdale porte une infinité de structures de contact tendues non isomorphes.
- [22] Mise en évidence d'un phénomène de rigidité pour les tores pré-lagrangiens incompressibles dans les variétés de contact tendues (confirmant des travaux de E. Giroux).
- [35] Tout feuilletage sans composante de Reeb est limite C^0 de structures de contact tendues (on prolonge un résultat de Y. Eliashberg et W. Thurston).
- [24] Il existe des structures de contact tendues qui ne résistent pas à une chirurgie de Dehn "naturelle", et donc qui ne sont pas fortement symplectiquement semi-remplissables.
- [36] Toute variété close de dimension trois porte, à homotopie près dans l'espace des champs de plans, un nombre fini de structures de contact tendues et de feuilletages sans composante de Reeb.

V. Colin poursuit actuellement une collaboration avec E. Giroux et K. Honda pour montrer que toute variété atoroïdale porte un nombre fini de structures de contact tendues à isotopie près.

Avec l'arrivée récente de F. Laudenbach se dégagent de nouvelles perspectives. La géométrie de contact est maintenant mûre pour porter des fruits en topologie de dimension trois, comme en son temps la théorie des feuilletages tendus de D. Gabai. Peut-on par exemple montrer, à l'aide de la géométrie de contact, que tout nœud non trivial k de S^3 possède la propriété (R) (aucune chirurgie sur k ne donne $S^2 \times S^1$) ? Quels types de chirurgies donnent des variétés irréductibles ? Dans un travail en cours, V. Colin montre par exemple que l'extérieur de tout nœud porte une forme de contact dont le champ de Reeb est sans orbite périodique contractile. Cette forme de contact s'étend "canoniquement" à toute obturation de Dehn. Si le champ de Reeb de l'extension n'a pas d'orbite périodique contractile, alors la variété obtenue est irréductible, d'après un résultat de H. Hofer. Ces études soulèvent d'autres questions intéressantes qui permettent de reformuler des conjectures fameuses. Est-il vrai qu'une variété de contact qui possède un champ de Reeb sans orbite périodique contractile est revêtue par $\mathbb{R}^3$? Toute variété irréductible de groupe fondamental infini porte-t-elle une forme de contact dont le champ de Reeb est sans orbite contractile ?

Le groupe s'intéresse également à la toute récente "Homologie de contact", lancée par Y. Eliashberg, H. Hofer et A. Givental, et plus particulièrement à l'intervention des courbes holomorphes et de la géométrie symplectique dans le monde des structures de contact. Il s'agit du prolongement naturel des questions précédentes. Dans le cadre du projet ATIP sont prévus l'organisation d'une École d'été, l'invitation de spécialistes extérieurs, ainsi que des rencontres fréquentes avec les autres membres, en partenariat avec le Centre de Mathématiques de l'École Polytechnique.

Enfin, on étudie aussi les structures de contact en dimension supérieure. Sur une variété close, un théorème fameux de W. Thurston affirme que tout champ d'hyperplans est homotope à un feuilletage. Cet énoncé est également vrai pour les structures de contact sur les variétés orientables de dimension 3. En dimension quelconque, le h-principe de M. Gromov fournit la même conclusion pour les structures de contact sur les variétés ouvertes, pourvu que le champ de plans dont on part porte une structure presque complexe.

On propose l'étude d'un énoncé similaire sur les variétés closes : tout champ d'hyperplans muni d'une structure presque complexe est-il homotope à une structure de contact ? Quels types de modèles semi-locaux peut-on construire, qui permettraient de mettre au point une preuve *à la Thurston*, par inflation le long d'une triangulation de la condition de contact ? Pour aborder ce sujet, F. Laudenbach met au point une notion de Γ-structure de contact, qui reprend celles de A. Haefliger dans un cadre non intégrable.

Cette étude ouvre sur une série de questions peu explorées :

- Comment distinguer des structures de contact en grande dimension ?
- Étude des sphères legendriennes S^n dans $\mathbb{R}^{2n+1}$.
- Relations structures de contact-feuilletages.

Ce dernier projet va être poursuivi par Skander Zannad, dans une thèse co-encadrée par V. Colin et F. Laudenbach à partir de Septembre 2002.

4.2. **Géométrie algébrique.** Le travail de F. El Zein se situe en théorie de Hodge mixte et singularités.

Une construction de Leray le long d'une hypersurface lisse (dite image inverse de Leray) permet de relever les cycles de l'hypersurface en cycles sur le bord d'un voisinage tubulaire. Dans [41], F. El Zein et A.Nemethi généralisent la construction de Leray : ils obtiennent une image inverse de Leray le long d'un diviseur à croisements normaux qui permet de relever au bord d'un voisinage tubulaire certains systèmes de cycles portés par les composantes irréductibles du diviseur. Des contraintes sur les systèmes de cycles qui se relèvent sont fournies par la théorie de Hodge mixte de Deligne. Actuellement El Zein et Nemethi appliquent cette technique pour obtenir aussi une construction des cycles sur la fibre de Milnor. Les résultats obtenus sont les suivants :

(1) Construction des cycles d'une variété algébrique selon son poids dans la théorie des structures de Hodge mixte de Deligne.
(2) Généralisation du résidu de Leray le long d'un diviseur à croisements normaux (construit par Leray le long d'une hypersurface).
(3) Conception d'un complexe homologique “d'intersection” qui joue un rôle dual au complexe logarithmique de Deligne.

Soient $(X, 0)$ un germe d'espace analytique et f un germe de fonction analytique sur X. Dans [37] B. Audoubert, F. El Zein et Lê Dũng Tráng, montrent que la filtration polaire de la fibre de Milnor locale, définie par une projection sur un disque de $\mathbf{C}$, est difféomorphe à une filtration valuative de la fibre de Milnor dite de Hironaka, ce qui permet de relier des invariants associés aux singularités par la projection à ceux d'une désingularisation.

F. El Zein a dirigé la thèse de

- B. Audoubert qui a travaillé sur une comparaison de la filtration polaire et de la filtration de Hironaka sur la fibre de Milnor. B. Audoubert a soutenu sa thèse le 7 Juin 2001.

Ch. Sorger a travaillé dans les deux thèmes suivants :

- G-fibrés sur les courbes algébriques et théories conformes des champs

Dans [10] il complète l'étude du groupe de Picard du champ $\mathcal{M}$ des G-fibrés sur une courbe algébrique lisse, entrepris dans le but de mieux comprendre les théories conformes des champs des physiciens du point de vue du géomètre algébriste. Plus particulièrement, il montre le scindage d'une certaine suite exacte, conjecturé par Faltings dans son travail sur la formule de Verlinde, lui permettant de déterminer le générateur du groupe de Picard de $\mathcal{M}$ aussi dans le cas des groupes exceptionnels.

Une synthèse de la théorie des G-fibrés sur les courbes, contenant par ailleurs une nouvelle description des résultats qu'il avait obtenus auparavant avec Beauville et Laszlo, sans étude cas par cas pour chaque groupe G, se trouve dans [19].

- Cohomologie du schéma de Hilbert

Avec Manfred Lehn, il a trouvé dans [28] un modèle combinatoire simple de l'anneau de cohomologie du schéma de Hilbert de n points sur le plan affine, ne faisant intervenir que le centre de l'anneau de groupe du groupe symétrique. Dans [48], il a étendu cette description au cas des surfaces K3, ce qui a permis de démontrer la conjecture de Ruan : l'anneau de cohomologie orbifold de Chen et Ruan de la n-ème puissance symétrique d'une surface K3 s'identifie naturellement à l'anneau de cohomologie du schéma de Hilbert de n points. Il a ensuite utilisé la première relation non triviale obtenue dans [48] pour montrer une conjecture de E. Markman sur le nombre de générateurs de la cohomologie du schéma de Hilbert des points sur une surface $K3$.

Le cas d'une surface ayant un fibré canonique non trivial reste encore mystérieux et est l'objet de ses recherches en ce moment.

Ch. Sorger dirige les thèses de

- F. Gavioli, qui a obtenu une borne effectif sur le niveau à choisir pour engendrer, par les fonctions thêta généralisées, le fibré inversible parabolique sur la variété de modules des fibrés paraboliques.
- S. Boissière, qui travaille sur la cohomologie orbifold.

4.3. **Algèbre homotopique.** V. Franjou a travaillé dans les deux thèmes suivants :

- Cohomologie des foncteurs et groupes algébriques [3]

Ce travail étend aux corps finis la compréhension des rapports entre cohomologie des groupes linéaires (groupe algébrique ou groupe fini) et K-théorie, et fournit des calculs cohomologiques nombreux et complets. E. Cline, B. Parhall, L. Scott et W. van der Kallen avaient observé que la cohomologie d'un groupe algébrique est isomorphe à la cohomologie de son groupe de Chevalley, pourvu que le corps ait suffisament d'éléments et que l'on applique le *twist* de Frobenius suffisamment de fois ; l'article fournit les bornes optimales d'une telle stabilité pour le groupe linéaire.

- Foncteurs polynômiaux [25]

Les foncteurs polynômiaux de degré donné, entre groupes abéliens, sont décrits par générateurs et relations, de manière conceptuelle. Cela étend les résultats de Baues, qui avait utilisé le cas des foncteurs quadratiques dans ses travaux en homotopie. Ce travail aussi est lié à la théorie des représentations, par exemple aux algèbres de Schur.

V. Franjou dirige les thèses de

- O. Renaudin qui a étendu dans [33] l'étude des catégories abéliennes à leurs catégories dérivées. Il montre aussi qu'une structure de catégorie de modèles fermées y est associée, et donne comme application une construction conceptuelle des tours de Taylor d'un foncteur entre vectoriels. O. Renaudin a soutenu sa thèse en 1999.
- G. Gaudens. En collaboration avec F.-X. Dehon, G. Gaudens supprime les hypothèses de finitude dans la solution par L. Schwartz des conjectures de Kuhn. Ces conjectures donnent des conditions très restrictives imposées aux modules sur l'algèbre de Steenrod pour qu'ils soient des cohomologies d'espaces.

Dans [9], en collaboration avec Michel Coelho, Jean Pézennec étudie la cohomologie de limites projectives des complexes de cochaines en les liant aux limites projectives dérivées des ces complexes. Il obtient en particulier des résultats sur la cohomologie tordue d'une famille filtrante de sous-complexes d'un CW-complexe.

Dans [39], en collaboration avec L. Schwartz (université Paris-Nord), L. Piriou étudie la cohomologie modulo 2 des 2-groupes abéliens élémentaires. Il s'agit de faire le lien entre la filtration primitive de la cohomologie d'un tel groupe et sa filtration de Loewy ; Les techniques employées sont celles des représentations modulaires des groupes symétriques ; on décrit des classes particulières dans la cohomologie auxquelles on applique certaines opérations de Steenrod qui font chuter le poids de ces classes.

La recherche de F. Wagemann se centre autour de la cohomologie continue d'algèbres de Lie de champs de vecteurs sur des variétés complexes.

Pour les champs holomorphes, dans le cadre proposé par B. Feigin, F. Wagemann calcule dans [12] la cohomologie d'une algèbre de Lie différentielle graduée $KS(X)$ associée à la résolution de Dolbeault du faisceau Hol des champs de vecteurs holomorphes sur une variété complexe X. Il calcule aussi celle d'une algèbre de Lie cosimpliciale $Lie_{\mathcal{U}}(X)$ associée à un recouvrement de Stein $\mathcal{U}$.

Dans d'autres travaux [21, 30, 34], F. Wagemann considère le cas des surfaces de Riemann Σ et exhibe des cocycles à valeurs dans les λ-densités. Il généralise la suite spectrale de Gelfand et Fuks à d'autres situations : aux algèbres $Vect_{0,1}(\Sigma)$ des champs différentiables de type (0,1) et à la cohomologie de Leibniz des champs de vecteurs (avec A. Frabetti).

F. Wagemann traite aussi l'algèbre des champs méromorphes sur Σ à pôles dans un ensemble de points P fixé. Il montre leur densité dans les champs holomorphes sur $\Sigma \setminus P$, ce qui entraine l'isomorphie de leur cohomologie continue (à cause de l'utilisation d'espaces de cochaînes complétés).

4.4. **Topologie différentielle.** A. Pajitnov continue ses recherches dans la théorie de Morse-Novikov des applications à valeurs dans le cercle. Dans [7] il a obtenu une formule qui permet de calculer la fonction zéta du gradient d'une application de Morse $f : M \to S^1$ au moyen de la torsion d'une certaine équivalence d'homotopie entre le complexe de Novikov et le complexe complété de chaînes singulières du revêtement *abélien* de M.

Dans [18], A. Pajitnov a introduit une fonction zéta de Lefschetz *non-abélienne* des gradients et il a obtenu une formule qui permet de calculer cette fonction zéta à partir du type simple d'homotopie du complexe de Novikov et du type simple d'homotopie de la variété en question. Pour ce travail il a fallu donner la description complète du groupe de Whitehead de l'anneau de Novikov. Dans le cas dit *non-twisté* le calcul a été fait par A. Ranicki au début des années 90. Le cas général étant techniquement bien plus difficile restait ouvert. Dans [17] (avec A. Ranicki) le problème a été résolu.

A. Pajitnov envisage continuer les études des propriétés dynamiques des gradients. Il prévoit aussi de développer les applications de la théorie de Morse-Novikov aux variétés de dimension trois [29].

La théorie de Morse-Novikov a aussi été exploitée en topologie symplectique par M. Damian, dans sa thèse préparée sous la direction de F. Laudenbach. Il y est prouvé qu'une sous-variété lagrangienne du cotangent du n-tore, à groupe fondamental $\mathbb{Z}^n$, a le type d'homotopie de T^n. La théorie de Morse-Novikov intervient plusieurs fois dans l'argument et en particulier pour établir le critère suivant : si M est une variété de dimension n à groupe fondamental $\mathbb{Z}^n$ et si chaque classe de cohomologie de degré 1 contient une forme différentielle non singulière, alors M est un tore d'homotopie.

5. Séjours et conférences à l'extérieur de Nantes

- Vincent Colin
  - Conference on symplectic geometry, Lisbonne, juillet 1999. Exposé : *Torsion of tight contact structures.*
  - Troisième cycle romand de mathématiques : distributions non intégrables, Les Diablerets (Suisse), mars 2000.
  - Séjour de 3 mois (sept.-déc. 2000), sur invitation du professeur Y. Eliashberg, à l'université de Stanford et à l'American Institute of Mathematics.
  - Conference on symplectic and contact geometry, Stanford, décembre 2000.
  - Georgia international topology conference, Georgia university, mai 2001.
  - Congrès AMS-SMF, ENS Lyon, juillet 2001.
  - Invitation de 9 jours à l'Institute for Advanced Study (Princeton), Mars 2002.
  - Invitation à l'université de Fluminense et à l'IMPA (Rio), conférence plénière aux Rencontres brésiliennes de topologie, juillet 2002.
- Fouad El Zein
  - Conférence aux journées de Géométrie algébrique à Angers en mars 2000.
  - Conférence au séminaire sur les Singularités à Paris VII, avril 2000
- Vincent Franjou
  - Polynomial functors in Topology and Algebra (MPI, Schloss Ringberg, Allemagne), 4-9 janvier 1999.

  - Conférence Franco-Géorgienne de Mathématiques (Strasbourg), 24-28 mars 1999.
  - Northwestern University (Evanston, Illinois), 20-23 juillet 1999.
  - Purdue University (West Lafayette, Indiana), 5-8 décembre 2000.
  - University of Chicago (Illinois), 16 janvier 2001.
  - Midwest Toplogy Meeting (Chicago, Illinois), 24 février 2001.
  - Professeur invité à Northwestern University (Evanston, Illinois), sept. 2000-mars 2001.
  - Séjour Max Planck Institut Math. (Bonn, Allemagne), mars-mai 2001.
- Nathan Habegger
  - Ecole d'été, Invariants et 3-variétés, Grenoble, 1999
  - Conférence Topology-Physics, University of California at San Diego, 2000
  - Siegen International Topology Conference
- Michel Jambu
  - Conférencier invité aux journées AMS, special session on arrangements of hyperplane, nov. 2000
  - Conférencier invité à l'université nationale de Taiwan, l'Academica Sinica, avril 2001
  - Conférencier invité (2 conférences) aux journée Arrangements d'hyperplans complexes organisées par A. Dimca à l'université de Bordeaux, mai 2001
- François Laudenbach
  - Mini-cours université Pise, mai 2000
  - Conférence invitée au colloque en l'honneur de Michel Herman, avril 2001, IMPA, Rio de J.
- Andréi Pajitnov
  - Colloque "Topology and Dynamics: Rokhlin Memorial", Sankt-Petersburg, 1999
  - Séjour de deux mois à l'université d'Oxford, 1999
  - Colloque "Workshop on Geometry and Topology", Warwick, 2000
- Laurent Piriou
  - First Euro-Mediterranean Topology Meeting, Bellaterra, Barcelona, 4 au 7 juillet 2000
- Christoph Sorger
  - Professeur invité à Lisbonne, Portugal 1999
  - Cours de formation doctoral "Conformal Field theory" 5 fois 2h à Lisbonne dans le cadre des IST Lecture Series in Algebraic Geometry and Physics (en coll. avec K. Gawedzki).
  - "Lectures on moduli of principal G-bundles over algebraic curves." Cours de 5 fois 2h, School of Algebraic Geometry, Trieste, Italie, 26.7.99-13.8.99
  - Conférencier au congrès international "Non-abelian theta functions", Salamanca, Espagne, juin 1999.
  - Conférencier au congrès international "Algebraic Geometry" à Trieste, Italie, août 1999.
  - Conférencier au congrès international "Brill-Noether Theory", Bad Honnef Allemagne, sept. 2000.

  - Conférences au séminaires "géométrie algébrique" à Jussieu le 16 nov. 2000 ; "algèbres vertex" à l'ENS Ulm le 17 jan. 2001 ; "représentations de groupes", Grenoble le 8 fév. 2001 ; "SAGA", Orsay le 6 mars 2001.
  - Professeur invité à Cologne, Allemagne 2000
  - Professeur invité Erasmus Düsseldorf 2001.
  - Cours de formation doctoral "Moduli stacks of G-bundles", Montréal, Canada, Mai 2002
- Friedrich Wagemann
  - Séjour d'une semaine à Moscou (discussions avec B. Feigin), fév. 1999
  - Conférence au séminaire théorie des représentations, Strasbourg, mai 1999
  - Conférence lors des $III^{èmes}$ rencontres mathématiques de Glanon, juin 1999
  - Conférences à Darmstadt, Nancy et Metz en oct. 1999 ; Lyon, Lille, Marseille et Nice en nov. 1999 ; Strasbourg (Groupes quantique), Angers, Paris (K-théorie algébrique) en fév. 2000 ; Toulouse, Grenoble (géométrie algébrique complexe) et Montpellier en mars 2000 ; au Laboratoire d'Annecy de Physique des particules en avril 2000
  - Séjour dans le cadre du semestre "Infinite Dimensional Lie Theory and Its Applications" à l'Institut Fields à Toronto, Canada, sept. 2000 – jan. 2001
  - Conférence à l'institut Fields, oct. 2000
  - Conférence à l'université de York, Toronto, oct. 2000

6. Groupes de travail

L'Équipe Topologie et Géométrie algébrique a organisé les groupes de travail suivants

(1) *Groupe de travail de Topologie Angers-Nantes 1999-2001.*

Le groupe de travail s'est concentré autour des thèmes suivants: les techniques cosimpliciales, et leur applications, le calcul de cohomologie des fibres d'une fibration, et son outil privilégié, la suite spectrale d'Eilenberg-Moore. Ces deux thèmes se rejoignent via la construction de Rector qui permet de construire la suite spectrale d'Eilenberg-Moore à l'aide des techniques cosimpliciales.

Intervenants : V.Franjou, G.Gaudens, M-E.Joint, K.Kuribayashi, F. Mathé, L. Menichi, L.Piriou, J-C.Thomas

(2) *Groupe de travail Algèbres vertex Angers-Nantes 1999-2000*

Le but de ce groupe de travail était de comprendre la définition et les propriétés élémentaires des algèbres vertexe, puis de regarder certains faisceaux d'algèbres de vertexe sur des variétés lisses et plus particulièrement "le complexe de Rham chiral" introduit par Malikov, Schechtman et Vaintrob.

Intervenants : F. Ducrot, M. Lehn, Ch. Sorger

(3) *Groupe de travail de Géométrie algébrique Nantes 2000-2002*

Le but de ce groupe de travail était de regarder quelques notions de base de géométrie algébrique comme la cohomologie de faisceaux ou les catégories dérivés. Dans la deuxième année les algèbres vertexe, les théorèmes de Nakajima, Bridgeland-King-Reid et Haimann étaient étudiés.

Intervenants : B. Audoubert, S. Boissière,M. Borer, F. Boucekkine, F. Gavioli, L. Piriou, Ch. Sorger, F. Wagemann

(4) *Constructions de feuilletages et de structures de contact 2001-2002*

Ce groupe de travail, animé par V. Colin et F. Laudenbach, est un groupe de travail en commun avec l'Université de Bretagne Sud.

Intervenants : V. Colin, G. Meigniez, V. Florens, F. Laudenbach

7. Séminaire

Le programme du séminaire de l'Équipe Topologie et Géométrie algébrique était :

- V.Franjou (Nantes) *Cohomologie des foncteurs et cohomologie des groupes linéaires sur les corps finis.*
- B. Gemein (Dusseldorf) *Tresses singulières.*
- F. Schmitt (Nantes) *Algèbres de Lie quantiques.*
- F. Schmitt (Nantes) *Classification des calculs différentiels sur les groupes quantiques.*
- V. Colin (ENS-Lyon) *Sur l'existence et l'unicité des structures de contact tendues.*
- F.-X. Dehon (Polytechnique) *Espaces fonctionnels de source le classifiant de* S^1*".*
- M. Garay *Généralisations des formules de Plucker et classification projective des intersections complètes simples.*
- Ch. Sorger (ENS) *Modèles de Wess-Zumino-Witten pour les groupes non simplement connexes.*
- L. Paris (Dijon) *Actions NCS et représentations induites des mapping class groups.*
- P. Dehornoy (Caen) *Complétion du groupe de tresse muni de la topologie du décalage.*
- S. Papadima (Nantes) *L'invariant universel de type fini des tresses à coefficients entiers.*
- C. Ospel (Strasbourg) *Invariants des 3 variétés associes a des groupes non abéliens.*
- G. Papadopoulo (Rome) *Représentations modulaires des groupes algébriques.*
- R. Gelca *Skein modules and noncommutative geometry.*
- L. Vaynerman (Paris 6) *Structures quantiques engendrées par sous-facteurs.*
- V. Fock (Université Indépendante de Moscou et Marseille) *Description combinatoire de l'espace de Teichmuller et des invariants de Kontsevich-Witten pour les groupes non-compacts.*
- V. Pidstrigach (University of Warwick) *Invariants of smooth 4-dimensional manifolds.*
- V. *Propriétés homologiques de tresses virtuelles.*
- Fel'shtyn (Greifswald) *Torsion de Reidemeister, fonctions zeta dynamiques et la théorie de Nielsen.*
- O. Kerner *Représentations of wild quivers.*
- R. Kaenders *Iterated Integrals on Minimal Surfaces in R3.*
- F. Wagemann (Lyon) *Construction d'un foncteur modulaire a l'aide de l'homologie d'algèbres de Lie, d'après Feigin.*
- A. Zimmermann (Amiens) *Unités d'un anneau de groupe : méthodes modulaires, locales et globales.*
- Ch. Sorger (Nantes) *Théories conformes vs théories topologiques des champs 1/3.*
- Ch. Sorger (Nantes) *Théories conformes vs théories topologiques des champs 2/3.*
- Ch. Sorger (Nantes) *Théories conformes vs théories topologiques des champs 3/3.*
- M. Boileau (Toulouse) *Sur la conjecture de Nielsen en dimension 3.*

- O. Renaudin (Nantes) *Soutenance de thèse.*
- N. Habegger (Nantes) *Filtration de Mapping Class Group.*
- L. Vandenbroucq () *Plongement à homotopie près de 2-cônes dans l'espace euclidien.*
- W. SINGHOF (Dusseldorf) *The tangential category of foliations.*
- P. Vogel (Paris VII) *L'invariant de Kontsevich universel de type* sl_2.
- F. Laudenbach (Ecole Polytechnique) *Méthodes topologiques en géométrie symplectique.*
- M. Lehn (Cologne) *Cohomologie su schéma de Hilbert et algèbre de Virasoro 1/2.*
- M. Lehn (Cologne) *Cohomologie su schéma de Hilbert et algèbre de Virasoro 2/2.*
- M. Imbert (Montpellier) *Quelques aspects de l'apport des graphes rubannés dans la théorie des surfaces de Riemann.*
- F.-X. Dehon (Barcelone) *Une version homologique du foncteur T de Lannes.*
- M. Damian (Toulouse) *Plongements lagrangiens et fibrations sur le cercle.*
- S. Gervais (Nantes) *Groupes de tresses pures et groupes de Torelli.*
- F. Laudenbach (Nantes) *Une introduction à la topologie symplectique : préparation à l'exposé de Paul Seidel.*
- P. Seidel (Polytechnique) *Homologie de Floer et diffeomorphismes de surfaces.*
- G. Jamet (Jussieu) *Formes différentielles régulières et lissité pour les quotients par un groupe réductif.*
- Ch. Sorger (Nantes) *Le Cup-produit sur la cohomologie du schéma de Hilbert ponctuel sur le plan affine complexe 1/2.*
- M. Monsurro (Jussieu) *Un invariant pour les algèbres à involution symplectique.*
- Ch. Sorger (Nantes) *Le Cup-produit sur la cohomologie du schéma de Hilbert ponctuel sur le plan affine complexe 2/2.*
- O. Kerner (Dusseldorf) *Coxeter functors and Gabriel's theorem.*
- M. Garay. *Théorie des déformations verselles pour familles multi-paramétriques de fronts d'onde. Applications à la géométrie projective locale.*
- P. Popescu-Pampu (Jussieu) *Courbes polaires des singularités d'hypersurfaces.*
- Ko Honda (USC Los Angeles et IHES) *Décomposition convexe en topologie de contact.*
- H. Thys (Strasbourg) *Un invariant d'entrelacs associe a la superalgèbre de Lie D(2,1,x).*
- F.-X. Dehon (Bareclone) *Structure additive et d'algèbre instable en MUcohomologie continue et cohomologie des espaces fonctionnels de source le classifiant d'un p-groupe cyclique.*
- M. Lehn (Cologne) *L'anneau de cohomologie des schémas de Hilbert des surfaces K3.*
- G. Masbaum (Jussieu) *Polynôme d'Alexander-Conway; théorèmes de type matrice-arbres.*
- F. Loeser (ENS) *Germes d'arcs, monodromie et fibre de Milnor.*
- P. Fiebig (Freiburg) *Centers of deformed representation categories and translation functors.*
- I. Babenko (Montpellier) *Forte souplesse intersystolique de variétés fermées et de polyèdres.*
- A. Felchtyn (Greifswald) *Fonctions zeta dynamiques, théorie de Nielsen et torsion de Reidemeister.*

- M. Damian (Strasbourg) *Théorie de Morse stable.*
- V. Poenaru (Orsay) *Les revêtements universels des variétés 3-dimensionnelles fermées sont 1-connexes à l'infini.*
- F. Wagemann *Un théorème de densité GAGA*
- L. Gottsche (ICTP) *Orbifold cohomology and the cohomology ring of the Hilbert scheme of points.*
- V. Florens (Vannes) *Inegalite de Murasugi-Tristram pour les signatures generalisees. Application aux courbes algebriques reelles*
- M. Bertelson (Université libre de Bruxelles) *Un h-principe pour des relations feuilletées.*
- P. Akhmetev *Desuspension in the stable homotopy of spheres and applications.*
- E. M. Friedlander (Northwestern) [États de la recherche]
- T. Pirashvili (MPIM Bonn/Tbilissi) [États de la recherche]
- David Hermann *Comparaison de capacites symplectiques*
- F. Laudenbach *Des Gamma-structures de contact aux structures de contact*
- G. Massuyeau *Invariants de type fini pour les 3-variétés et structures spinorielles.*
- Ph Monier *Étude d'une cohomologie associée à une fonction. Application à la cohomologie de Poisson.*
- M. Chaperon (Paris 7) *Variétés invariantes et applications.*
- O. Penaccio (Nice) *Invariants discrets de structures de Hogde mixtes.*
- Y. Chekanov (Moscou) *Proof of Arnold's four cusp conjecture*
- E. Briand *Polynomes multisymetriques et varietes de Chow de n points de l'espace projectif.*
- E. Ferrand *Propriétés globales des contours apparents et géométrie de contact*
- N. A'Campo (Université de Bâle) *Conjugaison complexe et Monodromie*
- N. Perrin *Courbes rationnelles sur les variétés homogènes*
- G. Danila *Formule de Verlinde et schémas de Hilbert ponctuels*
- F. Gavioli *Fonctions thêta sur l'espace de modules de fibres paraboliques.*
- B. Fresse (Nice) *Sur l'homologie du poset des partitions et la dualité de Koszul des opérades.*
- A. Cattabriga (Bologne) *Representation of (1,1)-knot via the mapping class group of the twice punctured torus.*
- T. Pirashvili *Topological Hochschild Homology: foundations and results.*
- D-.Ch. Cisinski *Les préfaisceaux comme modèles des types d'homotopie.*
- Ch. Kapoudjian *Groupe modulaire universel en genre 0.*
- D. Millionschikov (Strasbourg) *Cohomologie avec coefficients locaux des solvariétes et théorie de Morse-Novikov*

8. Publications

Publications 1999

[1] V. Colin, Recollement de variétés de contact tendues, Bull. Soc. math. France, 127 (1999), p. 101-127.

[2] V. Colin, Stabilité topologique des structures de contact en dimension 3, Duke Math. Jour., Vol. 99, No. 2 (1999) p. 329-351.

[3] V. Franjou (avec E. M. Friedlander, A. Scorichenko et A. Suslin), General linear and functor cohomology over finite fields, Annals of Math. 150 (1999), 663-728.

[4] N. Habegger (avec K. Orr), Milnor Link Invariants and Quantum 3-manifold Invariants, Comment. Math. Helv. 74 (1999), 322-344.

[5] N. Habegger (avec K. Orr), Finite Type 3-manifold Invariants, Realization and Vanishing, J. Knot Theory Ram., 8 (1999), 1001-1007.

[6] A. Pajitnov, C^0-generic properties of boundary operators in the Novikov complex, Advances in Mathematical Sciences, vol. 197 (1999), 29 – 117.

[7] A. Pajitnov, Simple homotopy type of Novikov complex and ζ-function of the gradient flow, Russian Mathematical Surveys 54 no. 1 (1999), 117 – 170.

[8] A. Pajitnov, On the asymptotics of Morse numbers of finite covers of manifold, Topology 38 (1999), 529 – 541.

[9] J. Pézennec (avec Michel Coelho), On derived projective limits. Journal of Pure and Applied Algebra 137, 1–16 (1999)

[10] Ch. Sorger. On Moduli of G-bundles over Curves for exceptional G. Ann. Sci. École Norm. Sup. (4), 32, 127–133 (1999)

[11] F. Wagemann, Some Remarks on the Cohomology of Krichever-Novikov Algebras Lett. Math. Phys. 47 (1999), 173-177.

[12] F. Wagemann, Differential Graded Cohomology and Lie Algebras of Holomorphic Vector Fields, Commun. Math. Phys. 208 (1999), 173-177.

Publications 2000

[13] N. Habegger (avec G. Masbaum), The Kontsevich Integral and Milnor's Invariants, Topology 39 (2000), 1253-1289.

[14] N. Habegger (avec S. Garoufalidis), The Alexander Polynomial and Finite Type 3-manifold Invariants, Math. Ann. 316 (2000), 485-497.

[15] N. Habegger (avec A. Beliakova), The Casson-Walker-Lescop Invariant as a Quantum 3-manifold Invariant, Journal of Knot Theory and its Ramifications, Vol. 9 (2000), 459-470.

[16] N. Habegger, On Surgery Equivalence of Braids, Proceedings of the XI Brazilian Topology Meeting, S. Firmo, D. Goncalves, and O. Saeki, editors, (2000), 33-40.

[17] A. Pajitnov (avec A. Ranicki), The Whitehead group of the Novikov ring, K-theory 21 (2000), 325 - 365.

[18] A. Pajitnov, Closed orbits of gradient flows and logarithms of non-abelian Witt vectors, K-theory 21 (2000), 301 - 324.

[19] Ch. Sorger. Lectures on moduli of principal G-bundles over algebraic curves curves. ICTP Lecture Notes Series 1, 1–57 (2000)

[20] F. Wagemann, A Crossed Module Representing the Godbillon-Vey Cocycle, Lett. Math. Phys. 51 (2000,) 293-299.
[21] F. Wagemann, A Two Dimensional Analogue of the Virasoro Algebra, J. Geo. Phys. 36 (2000), 103-116.

Publications 2001

[22] V. Colin, Sur la torsion des structures de contact tendues, Ann. Scient. Ec. Norm. Sup., 4^e série, t. 34 (2001), p. 267-286.
[23] V. Colin, Une infinité de structures de contact tendues sur les variéetées toroïdales, Comm. Math. Helv. 76 (2001), p. 353-372.
[24] V. Colin, Chirurgies de Dehn admissibles dans une variété de contact tendue, Ann. Inst. Fourier, 51, 5 (2001), p. 1419-1435.
[25] V. Franjou (avec H.-J. Baues, W. Dreckmann, T. Pirashvili), Foncteurs polynômiaux et foncteurs de Mackey non-linéaires, Bull. Soc. Math. Fr. 129, No.2, 237-257 (2001).
[26] S. Gervais, A finite presentation of the Mapping Class Group of a punctured surface, Topology 40, No.4, 703-725 (2001).
[27] N. Habegger, The Topological IHX Relation. J. Knot Theory Ramifications 10 (2001), no. 2, 309–329
[28] Ch. Sorger (avec M. Lehn), Symmetric groups and the cup product on the cohomology of Hilbert schemes. Duke Math. J. 110 (2001), no. 2, 345–357
[29] A. Pajintov (avec Lee Rudolph et Claude Weber), Morse-Novikov numbers for knots and links, Algebra i Analiz, V. 13, 2001, No.3
[30] F. Wagemann, Explicit Formulae for Cocycles of Holomorphic Vector Fields with Values in λ-Densities. J. Lie Theory 11 (2001), 173-184.

Publications 2002 (avant Juin)

[31] S. Gervais et N. Habegger, The Topological IHX Relation, Pure Braids, and the Torelli Group, Duke Math. J. 112 (2002), no. 2, 265–280.
[32] M. Jambu (avec S. Papadima), Deformations of arrangements of hyperplanes, Topology Appl. 118 (2002), no. 1-2, 103–111
[33] O. Renaudin, Localisation homotopique d'une catégorie abélienne, Trans. Amer. Math. Soc. 354 (2002), no. 1, 75–89
[34] F. Wagemann (avec A. Frabetti), On the Leibniz Cohomology of vector fields, Ann. Global Anal. Geom. 21 (2002), no. 2, 177–190

Prépublications acceptées pour publications

[35] V. Colin, Structures de contact tendues sur les variétés toroïdales et approximation de feuilletages sans composante de Reeb, à paraître dans Topology.
[36] V. Colin (avec E. Giroux et K. Honda) On the coarse classification of tight contact structures, Proceedings of the 2001 Georgia International Topology Conference, à paraître.
[37] B. Audoubert, F. Elzein (avec Lê Dũng Tráng) Invariants d'une désingularisation et singularités des morphismes Article, Compositio mathematicae, à paraître.
[38] G. Massuyeau, Spin Borromean Surgeries, Trans. of the A.M.S., à paraître.

[39] L. Piriou (avec L. Schwartz), La filtration du degré sur la cohomologie modulo 2 des 2-groupes abéliens élémentaires, C.R.A.S., à paraître

Prépublications

[40] J. Dubois, Désatellisation généralisée de l'image réciproque d'un noeud fox-résiduellement-nilpotent par application de degré 1 entre variétés de dimension 3.
[41] F. El Zein (avec András Némethi) Topology of algebraic varieties, Prépublication MSRI.
[42] N. Habegger (avec G. Thompson), The Universal Perturbative Quantum 3-manifold Invariant, Rozansky-Witten Invariants, and the Generalized Casson Invariant.
[43] N. Habegger (avec Ch. Sorger), An Infinitesimal Presentation of the Torelli Group of a Surface with Boundary.
[44] N. Habegger, Milnor, Johnson, and Tree Level Perturbative Invariants.
[45] N. Habegger (avec W. Pitsch), Tree Level Lie Algebra Structures of Perturbative Invariants.
[46] G. Massuyeau, J.B. Meilhan, Characterization of Y_2-equivalence for homology cylinders
[47] G. Massuyeau (avec F. Deloup), Quadratic functions and 3-manifolds with complex spin structures.
[48] Ch. Sorger (avec M. Lehn) The cup product on the cohomology of Hilbert scheme for K3 surfaces.