CAHIERS DE TOPOLOGIE ET GEOMETRIE DIFFERENTIELLE CATEGORIQUES Vol. LIV-4 (2013)

PARCOURS DE RENE GUITART, UN MATHEMATICIEN AUX MULTIPLES FACETTES

par Andrée EHRESMANN

Résumé. Bref rappel des travaux de René Guitart, extrait de la présentation faite au cours de la "Journée en l'honneur de René GUITART" (Université Paris-Diderot, Novembre 2012) à l'occasion de son 65e anniversaire.

Abstract. Brief recall of René Guitart's works, extracted from the presentation done during the "Journée en l'honneur de René GUITART" (Université Paris-Diderot, Novembre 2012) in honor of his 65th birthday.

Keywords. Relations, Univers Algébriques, Carrés exacts, Diagrammes localement libres, Borroméens.

MS Classification. 01A70, 18-xx

1. Courte Biographie

René Guitart est né en 1947. Il a obtenu un Doctorat de 3e cycle à l'Université Paris 7 en Juin 1970 sous la direction de C. Ehresmann ; puis un Doctorat d'Etat à l'Université de Picardie en Juin 1979 (Jury : A. Ehresmann, C. Ehresmann, G. Choquet, H. Kleisli, J. Bénabou, M. Tierney, L. Boasson) ; enfin son Habilitation à diriger des recherches à l'Université Paris 7 en 1988.

Nommé Assistant à l'Université de Picardie en 1968, il a été ensuite Maître Assistant puis Maître de Conférences à l'Université Paris 7 de 1970 à 2012. Il a dirigé les thèses de Luc Van den Bril (Amiens, 1978), Matthias Gerner (Paris 7, 1994), Monique Sassier (Paris 7, 2002) et l'Habilitation de Pierre Damphousse (Tours, 2003).

De 1982 à 1992 il a aussi été Ingénieur-mathématicien chez Essilor, et de 1992 à 1998, Directeur de Programmes au Collège International de Philosophie et il y a dirigé les Diplômes du CIPh de Bahia Monti, George Monti et Catherine Cisinski.

Il a organisé de nombreuses rencontres mathématiques de toute nature, en particulier, avec Pierre Damphousse, le "European Colloquium of Category Theory" (1994, Tours), placé sous la présidence de S. Eilenberg et S. Mac Lane. Et il est l'un des fondateurs du Séminaire Itinérant de Catégories (tri-annuel) qu'il continue régulièrement à organiser.

La liste de ses publications (cf. "Cahiers" LIV-2, pp. 85-90) contient une centaine d'articles de recherche, la plupart téléchargeables sur son site personnel :

http://rene.guitart.pagesperso-orange.fr

ainsi que 3 livres de nature mathématico-épistémologique.

Le graphique à la fin de cet article montre le "Système Evolutif" de ses travaux, dont il n'est pas possible de donner une idée complète ici, où je mentionnerai seulement certains de ses résultats qui me semblent les plus marquants.

2. Sur la théorie des relations

Dans ses premiers travaux, Guitart développe une théorie des relations dans une catégorie.

Dans sa thèse de 3^{e} cycle [1970], il étudie la catégorie des relations entre ensembles. Dans ce cas, une relation $A \to B$ peut être vue comme une application de A dans l'ensemble des parties P(B), et de cette façon la *catégorie des relations* dans *Ens* s'identifie à la catégorie de Kleisli Kl*P* de la monade des parties.

2.1. *Relations associées à une monade. Univers algébriques* [1970, 1975a, 1977a, 1979a, 1982a]

Partant de ce résultat, il généralise le cadre en partant d'une catégorie C munie d'une monade, et il prend pour catégorie des relations la catégorie de Kleisli associée à la monade. Le problème est alors de déterminer quelles conditions mettre sur la monade sur C pour y interpréter la logique du 1[er] ordre. Ceci le conduit à traduire diverses propriétés ensemblistes de manière purement équationnelle :

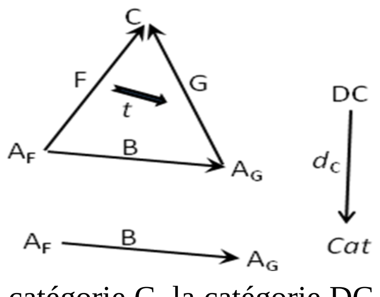
- Catégories avec égalité et appartenance ;
- Catégories avec monade involutive et transposition permettant un bon calcul des intersections et des relations inverses, valable éventuellement même en l'absence de limites ;
- *univers algébriques* dans lesquels on peut développer une logique du 1[er] ordre plus souple que celle donnée par les topos.

En plus des topos apparaissant avec leur monade des parties (logique intuitionniste), il donne divers exemples de tels univers, en particulier *Ens* avec la monade associée à un sup-monoïde abélien (logique floue), les relations associées étant les relations floues.

Ces univers se prêtent aussi à la description de propriétés topologiques, par l'introduction de *topogenèses* [1975b, 1976, 1979a] (exemples : topologies, espaces à fermeture, topologies de Grothendieck,...) et notamment permettent la construction des espaces de sous-espaces.

2.2. *Relations dans Cat. Monade des diagrammes* [1973, 1977c, 1979a]

Par contre les univers algébriques ne sont pas adaptés à l'étude des relations dans *Cat.* Pour étudier ces relations, l'idée est de prendre pour monade la "monade des diagrammes".



Etant donné une catégorie C, la catégorie DC des diagrammes de *C* a pour objets les foncteurs vers C, et les morphismes de F: $A_F \to C$ vers G: $A_G \to C$ sont les couples (B, *t*) où B est un foncteur de A_F vers A_G et où *t*: F => GB est une transformation naturelle. Cette catégorie est munie d'un foncteur 'base' d_C vers Cat qui associe B à (B, *t*).

Théorème *(Guitart-Van den Bril, 1977). Soit* DC *la catégorie des dia-*

grammes de C et d_C: DC → *Cat le foncteur 'base'.*

1. Le foncteur d: *Cat* → *CAT/Cat associant* d_C *à* C a pour *adjoint le foncteur* K *associant à un foncteur p:* M → *Cat la fibration kp:* K*p* → M *associée à p. D'où une comonade D* sur Cat.*

2. DC *s'étend en une 2-catégorie* **D**C *qui est la lax-cocomplétion de* C ; *et grâce à K,* **D** *donne une 2-monade (à isomorphisme près) notée* ***D*** *sur la 2-catégorie* ***Cat*** *; la 2-catégorie de Kleisli associée est notée* **Kl*D***, et la catégorie sous-jacente Kl***D***.

La catégorie de Kleisli Kl***D*** joue le rôle d'une catégorie des relations sur *Cat.*

2.3. *Interprétation en termes de machines* [1974, 1978, 1980a], *et tenseurs* [1980a]

La 2-catégorie **Kl*D*** peut s'interpréter en utilisant la notion suivante de machine :

Définition. Une *machine* d'entrée M et sortie N est définie par un span (*kp*, S), où *kp*: K*p* → M est la fibration associée à un foncteur *p*: M → *Cat* et S: K*p* → N est un foncteur.

$$\begin{tikzcd} Kp \arrow[r, "S"] \arrow[dd, "kp"'] & N \\ & Cat \\ M \arrow[ur, "p"] \arrow[r, "H"'] & DN \arrow[u, "d_N"'] \end{tikzcd}$$

On retrouve une machine de Mealy si M et N sont des monoïdes, *p* est à valeurs dans *Ens* et K*p* se réduit à un produit M×E. Les machines sont les 1-morphismes d'une 2-catégorie ***Mac.***

Théorème. *On a un* 2-i*somorphisme* Γ *de* ***Mac*** sur **Kl*D*** *et un plongement plein et 2-plein* Π *de* ***Mac*** *dans la 2-catégorie des 2-distributeurs.*

Γ associe à la machine (*kp*, S) le foncteur H: M → DN tel que

$$H(m) = S|p(m) \quad \text{et} \quad H(f) = (p(f), tf),$$

où *tf* est la transformation naturelle $tf(e) = S(e, f)$. Et Π associe à (kp,S) le distributeur composé $S \otimes kp°$.

Guitart montre que l'analyse du passage des machines de Mealy déterministes aux machines non-déterministes dans les catégories monoïdales s'explique par la construction de produits tensoriels d'algèbres, en tant que classifiant de bimorphismes.

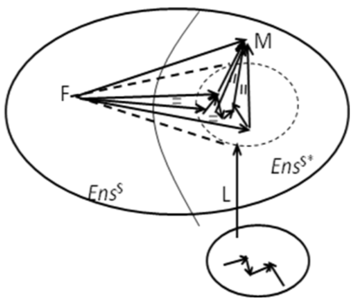
3. Esquisses. Logique

Dans une série de travaux (dont certains avec Christian Lair), René cherche à utiliser la théorie des esquisses pour prouver que logique = homologie.

3.1 *Esquisses mixtes et théorème du diagramme localement libre* [1981a, 1982a, 1982b]

Rappelons qu'une *esquisse mixte* S* = (S, P, I) est la donnée d'une catégorie S, d'un ensemble P de cônes projectifs sur S et d'un ensemble I de cônes inductifs sur S. Un modèle de S* dans une catégorie C est un foncteur de S vers C qui transforme chaque cône de P en un cône-limite projective et chaque cône de I en un cône limite inductive.

Théorème *(Guitart-Lair* 1981). *Soit* S* = (S, P, I) *une esquisse mixte. A tout foncteur* F *de* S *vers Ens est associé un petit* ***diagramme localement libre*** L *dans la catégorie* Ens^{S^*} *des modèles de* S* *vérifiant* : L *est base d'un cône projectif de sommet* F *qui est validé par tout modèle* M *de* S* *au sens que tout* F → M *se factorise dans le cône, par une génératrice unique à un zig-zag près.*



L n'est pas unique comme diagramme ; il généralise la notion de spectre d'un anneau local. Dans [1994a, 1997c], Guitart en donne une preuve plus 'effective' dans un article en collaboration avec Gerner.

3.2. *Présentation logique et algorithmique des esquisses* [1980c, 1986a, 1986b, 1987, 1988, 1990, 2008a]

Une *esquisse concrète* **S** = (S, P, Q) est la donnée d'une esquisse projective (S, P) et d'une famille Q = (Q_i) de cônes projectifs dans Ens^S, appelés **S**-*formules.* Un *modèle* de **S** est un modèle R de l'esquisse projective (S, P) qui valide tous les Q_i.

A toute esquisse S* = (S, P, I) on peut associer une esquisse concrète **S** = (S, P, Y(I)) ayant pour **S**-formules les images des cônes dans I par le foncteur Y: $S^{op} \to Ens^S$.

***Théorème**. S* et* **S** *ont les même modèles. Esquisses concrètes et esquisses déterminent les mêmes catégories 'esquissables'.*

Les formules du 1^{er} ordre peuvent s'exprimer sous forme de **S**-formules. On en déduit qu'une théorie logique du 1^{er} ordre est esquissable, ce qui permet de développer un calcul logique sur les formules internes basé sur les seules notions de (co)limites et carrés exacts. D'où :

Théorème. *Toute théorie logique du 1^{er} ordre est esquissable.*

Des applications sont données à l'étude des programmes et algorithmes en termes d'esquisses. Ensuite une analyse de la satisfaction des formules du premier ordre en terme d'homologie est proposée.

Dans un article récent [2008a] Guitart expose comment, du point de vue des esquisses, on peut comprendre toute théorie comme algébrique.

4. Carrés exacts. Cohomologie

.

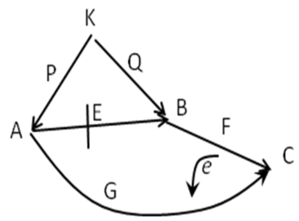
La notion de carré exact est introduite dans sa thèse, où Guitart définit des relations à partir de carrés exacts. Cette notion interviendra de manière essentielle dans plusieurs de ses travaux postérieurs. Récemment un complément notable est apporté par la notion de carré exact contractible.

4.1. *Carrés exacts* [1979a, 1980b, 1981b et c, 2013b]

Guitart introduit les *carrés exacts* de foncteurs et transformations naturelles, d'abord comme généralisations des extensions de Kan absolues, puis il montre que du côté abélien cela redonne les carrés exacts de Hilton. En principe la composition des relations, la déduction par 'diagram-chasing', et l'homologie sont définissables à partir des carrés exacts. De plus le calcul des satellites par résolutions se comprend comme la manipulation de carrés exacts en tant que présentations de distributeurs ou bimodules.

4.2. *Satellites. Cohomologie non abélienne* [1983a, 1983b, 1989]

Pour construire un cadre général pour une (co)homologie non abélienne, Guitart introduit d'une notion de *satellite d'un foncteur relativement à un distributeur ou à un carré exact.*



Soit E un distributeur de A vers B. Etant donné un foncteur F: B → C, Guitart définit le *satellite* de F pour E comme étant un couple (G, *e*) universel tel que

$$G: A \rightarrow C \text{ et } e: F \otimes E \Rightarrow G.$$

Pour rendre effectif le calcul des satellites, il utilise des *présentations* de E. Ainsi lorsque E = Q⊗P° où P: K → B et Q: K → A, alors G est le satellite de F si, et seulement si, il existe une transformation F.Q => G.P universelle, présentant G comme extension de Kan de FQ le long de P.

Exemple : Si A = B est abélienne et si K est formé de ses suites exactes courtes, alors E = EXT et le satellite de F: A → C devient le satellite gauche usuel.

Pour obtenir une notion de *cohomologie dans Cat*, Guitart construit un distributeur BIM = J⊗K° de *Cat* dans *Cat* comme suit :

J est un foncteur de la catégorie des distributeurs dans *Cat* qui associe au distributeur D de C vers S la *catégorie joint* J(D) : elle a C et S pour sous-catégories et J(D)(*c*, *s*) = D(*c*, *s*).

K est un foncteur de la catégorie des distributeurs dans *Cat* qui associe à D la catégorie K(D) ayant pour objets les flèches de C vers S dans J(D), et pour morphismes des carrés commutatifs de J(D).

$$\begin{tikzcd}
& K(D) \arrow[dl, "Q"'] \arrow[dr, "P"] & \\
S \arrow[dr, "I"'] & & C \arrow[ll, "D"', "\shortmid" marking] \arrow[dl, "I'"] \\
& J(D) &
\end{tikzcd}$$

Le distributeur BIM = J⊗K°: *Cat* → *Cat* redonne EXT dans le cas abélien. Le calcul des satellites relatifs à BIM est à la base d'une cohomologie non abélienne sur *Cat*, calculable à l'aide de carrés exacts.

5. Travaux mathématico-philosophiques

Dans la dernière décade, René a cherché à "Comprendre le sens" par différentes approches.

5.1. *Compléments sur le foncteur "Parties"* [1992, 1979b, 1994b, 1999, 2001b, 1999]

(i) *L'enveloppe karoubienne* d'une catégorie C est la catégorie ayant pour objets les (*c*, *e*) où $e: c \to e$ est un idempotent.

Théorème *(Guitart-Riguet, 1992). L'enveloppe karoubienne de la catégorie des relations KlP est isomorphe à la catégorie des treillis complets complètement distributifs avec applications sup-compatibles. KlP s'identi-*

fie à la sous-catégorie pleine dont les objets sont booléens.

(ii) Guitart caractérise des sous-foncteurs B de P tels que B(A) contienne le vide pour tout A (appelés *bornes*). En vue d'une théorie de la traduction, avec Damphousse ils caractérisent aussi des transformations naturelles de P' vers $P'P''$, où P' et P'' sont soit P, soit l'un des 2 autres foncteurs (dont l'un contravariant) associant P(E) à E.

(iii) Ensuite ils montrent que la monade des parties admet des relèvements sur les catégories d'espaces qualifiés, et que cela produit une dualité entre le calcul des applications continues et celui des applications ouvertes.

(iv) Enfin ils classifient les *fixob*, ou foncteurs F: S → S fixant les objets, où S est une sous-catégorie pleine de *Ens.*

Théorème *(Guitart-Damphousse, 2001).* Si *les objets de* S *sont finis, un* fixob *est isomorphe à l'identité ssi* S *a au moins trois objets non-vides non-isomorphes*

5.2. *Analyse des discours* [1991, 1997a, 1999b, 2000, 2001c, 2003, 2009a]

Depuis 1992, une partie importante du travail de Guitart est consacrée à des travaux de nature philosophique, épistémologique ou psychanalytique sur l'analyse des discours, considérés comme 'êtres 'vivants'.

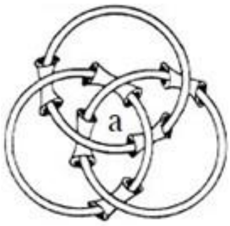
Pour ceci, René propose un modèle mathématique (basé sur des foncteurs adjoints) de la *logique spéculaire* qui intervient dans les discours, prenant en compte l'ambiguité et le jeu local/global. En particulier il souligne la *pulsation mathématique* à la base de toute activité mathématique.

Le sens d'un discours, conçu au travers de l'auto-mouvement entre les différentes logiques de ses présupposés, est représenté par une classe de cohomologie d'un espace déterminé par le discours.

L'étude de la notion d'assimilation, vue comme "nouage des verbes remplacer, substituer, incorporer" en un nœud borroméen, est à la base de plusieurs travaux récents sur les objets borroméens (e.g. groupe de Klein) et la logique borroméenne.

5.3 *Objets borroméens* [2005, 2008b, 2009 c, 2012]

L'idée d'objet borroméen est une catégorification précise de ce que l'on voit dans le cas géométrique de l'entrelac borroméen : trois objets isomorphes qui se tiennent ensemble à trois mais pas deux par deux.



Notamment il y a des groupes borroméens, comme le groupe de Klein $GL_3(F_2)$, il y a aussi des logiques borroméennes. Guitart montre qu'une logique borroméenne réside sur le corps de Galois à 4 éléments.

5.3. *Travaux historiques* [1979a, 1998, 2000 2001a, 2009b, 2013a]

René a écrit divers articles de nature mathématico-historique.

En 1979, il avait fait un travail de synthèse sur la théorie du potentiel au travers des travaux d'axiomatisation à la Perron-Wiener-Brelot (2nde thèse donnée par Gustave Choquet). Plus tard, il a développé un travail historique sur la théorie du potentiel en relation avec les fonctions elliptiques.

Avec Evelyne Barbin (son épouse), il a écrit 2 articles historiques sur les ovales cartésiennes, donnant diverses descriptions et constructions des ovales et étudiant les relations entre ovales et fonctions elliptiques.

Il a aussi fait un travail historique sur Lamé, montrant comment il est conduit par des problèmes de physique à l'introduction des coordonnées curvilignes et à leurs relations avec les fonctions elliptiques.

Avec Evelyne Barbin ce travail a été prolongé par une étude sur l'émergence de la physique mathématique au XIXème siècle, telle que signifiée dans l'œuvre de Mathieu.

6. Cohomologie anabélienne [2007]

Pour terminer, je voudrais attirer l'attention sur un petit article assez récent (publié dans ces "Cahiers" XXXXVIII-4, p. 261-269) où il propose une approche particulièrement simple et efficace pour l'étude de la cohomologie non nécessairement abélienne.

Le but est de définir l'homologie et la cohomologie des objets d'une catégorie X à valeurs dans une catégorie C relativement à une donnée $\Phi = [J; L,R]$ de 3 foncteurs : $J : M \to X$ décrivant les 'modèles' dans X, L et R de P vers C donnant des présentations des objets de C.

En particulier si C = *Ab*, P = $EXA^n(Ab)$, L (resp. R) associe à une suite son 1er (resp. dernier) élément.

Pour F: M → C la *catégorie d'homologie* H_{*F} pour F a pour objets les quadruples μ = (A, B, *a*, b), où :

$$
\begin{tikzcd}
 & M \arrow[dl, "F"'] \arrow[d, "A"] \arrow[r, "J"] \arrow[dl, phantom, shift right=3ex, "a"] & X \arrow[d, "B"] \arrow[dl, phantom, "b"] \\
C & P \arrow[l, "L"] \arrow[r, "R"'] & C
\end{tikzcd}
$$

On a un foncteur U_F: $H_{*F} \to C^X$ associant B à μ.

Théorème*. Si les limites existent, l'homologie pour* Φ = [J; L,R] est donnée par

$$H_*(\Phi): X \times C^M \to C \quad \text{où} \quad H_*(\Phi)(-, F) = \lim U_F$$

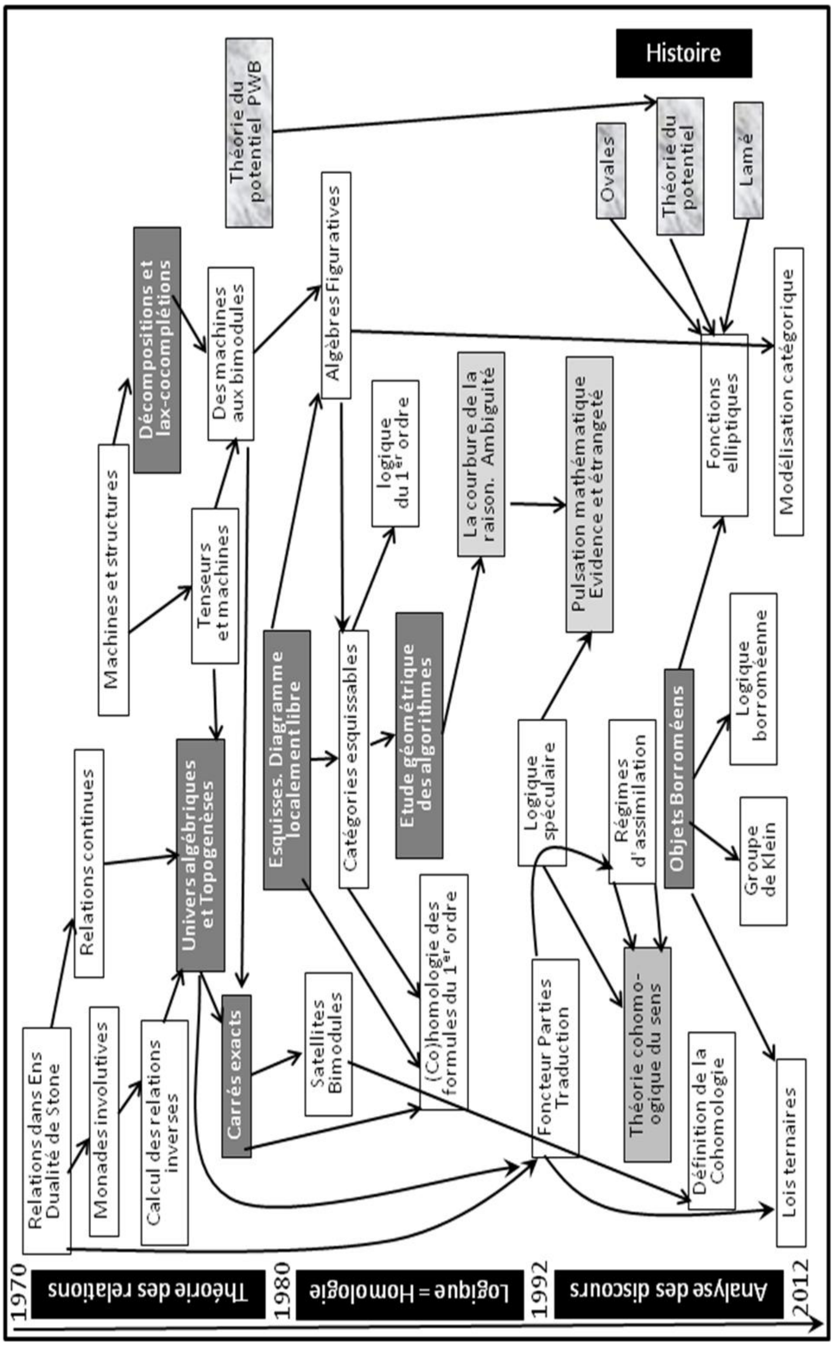
La cohomologie pour Φ *est définie dualement (lim remplacé par colim).*

On retrouve la (co)homologie usuelle dans le cas abélien.

Conclusion

René Guitart est un mathématicien fécond, qui a obtenu d'importants résultats dans différents domaines purement mathématiques concernant la théorie des catégories, la logique, la cohomologie, mais aussi dans des domaines à cheval sur l'épistémologie et la sémiotique, avec l'analyse des discours vus comme "systèmes vivants", où il développe des modèles mathématiques. Et divers travaux d'histoire des mathématiques.

Le tableau ci-après donne le "Système Evolutif" de ses travaux, c'est-à-dire la liste plus ou moins chronologique des domaines qu'il a abordés de 1970 2012, ainsi que les liens entre ces domaines. Ces liens qui sont très nombreux et s'entremêlent montrent que, malgré ses multiples facettes, René a toujours poursuivi une même ligne de pensée qui oriente tous ses travaux.


1970
Théorie des relations
1980
Logique = Homologie
1992
Analyse des discours
2012
Histoire
Relations dans Ens
Dualité de Stone
Monades involutives
Calcul des relations inverses
Relations continues
Machines et structures
Univers algébriques et Topogenèses
Tenseurs et machines
Décompositions et lax-cocomplétions
Des machines aux bimodules
Théorie du potentiel PWB
Carrés exacts
Satellites Bimodules
Esquisses. Diagramme localement libre
Algèbres Figuratives
Catégories esquissables
logique du 1er ordre
(Co)homologie des formules du 1er ordre
Etude géométrique des algorithmes
La courbure de la raison. Ambiguïté
Pulsation mathématique Evidence et étrangeté
Foncteur Parties Traduction
Logique spéculaire
Régimes d'assimilation
Théorie cohomologique du sens
Définition de la Cohomologie
Objets Borroméens
Groupe de Klein
Logique borroméenne
Fonctions elliptiques
Ovales
Théorie du potentiel
Lamé
Modélisation catégorique
Lois ternaires

Références aux travaux de R. Guitart

Pour une liste complète des "Publications de René Guitart", cf. ces "Cahiers" Volume LIV-2.

1970. Relations, fermetures, continuités, (thèse de 3ème cycle, Université Paris 7), *Esquisses mathématiques*, vol. 1, 1970, 102 p.
1973. Sur le foncteur diagramme, *CTGD* XIV-2, 1973, 181-182.
1974. Remarques sur les machines et les structures, *CTGD* X-2, 1974, 113-144.
1975a. Monades involutives complémentées, *CTGD* XVI-1, 1975, 17-101.
1975b.Un contexte adapté aux relations continues, *CTGD* XVI-3, 1975, 244-245.
1976. Topologie dans les univers algébriques, *Mathematik Arbeitspapiere Nr 7, Universität Bremen*, 1976, 59-97.
1977a. Calcul des relations inverses, *CTGD* XVIII-1, 1977, 67-100.
1977b. *Structures dans les univers algébriques*, polycopié Université Paris 7, 1977, 45 p.
1977c. Décompositions et lax-complétions, (avec L. Van den Bril), *CTGD* XVIII-4, 1977, 333-407.
1978. *Des machines aux bimodules*, polycopié, Univ. Paris 7, 1978, 24 p.
1979a. *Logiques, relations et structures dans les catégories*, Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Picardie, Amiens, 1979.
1979b. Théorie des bornes (chp. 1 et chp. 2), *Diagrammes*, vol. 1 et 2, Paris,1979.
1980a. Tenseurs et machines, *CTGD* XXI-1, 1980, 5-62.
1980b. Relations et carrés exacts, *Ann. Sc. Math. Québec*. IV n°2, 1980, 103-125.
1980c. Calcul syntaxique des modèles et calcul des formules internes (avec C. Lair), *Diagrammes*, vol. 4, 1980, 106 p.
1981a. Existence de diagrammes localement libres, (avec C. Lair), *Diagrammes*, vol. 6, 1981, 13 p.
1981b. Carrés exacts et carrés déductifs, *Diagrammes*, vol. 6, 1981, 17 p.
1981c. Note sur la détermination des homologies par les carrés exacts (avec L. Van den Bril), *Diagrammes*, vol. 6, 1981, 7 p.
1982a. Qu'est-ce que la logique dans une catégorie ? *CTGD* XXIII- 2 1982, 115-148.
1982b. Existence de diagrammes localement libres II (avec C. Lair), *Diagrammes*, vol. 7, 1982, 4p.
1983a. Calcul des satellites et présentations des bimodules à l'aide des carrés exacts (avec L. Van den Bril), *CTGD* XXIV-3, 1983, 299-330.
1983b. Calcul des satellites et présentations des bimodules à l'aide des carrés exacts, 2ème partie, (avec L. Van den Bril), *CTGD* XXIV-4,1983, 333-369.
1986a. Introduction à l'Analyse Algébrique, *Math. Sci. Hum.*, n° 96, 1986, 49-63.

1986b. On the geometry of computations, *CTGDC* XXVII-4, 1986, 107-136.
1987. Introduction à l'Analyse Algébrique, II : Algèbres figuratives et esquisses, *Math. Sci. Hum*., n°97, 1987, 19-45.
1988. On the geometry of computations, II, *CTGDC* XXIX-4, 1988, 297-326.
1989. L'unité de la théorie des modèles et de l'algèbre homologique, *CTGDC* XXX-4, 1989, 281-293.
1990. Construction of a homology and a cohomology theory associated to a first order formula, *Diagrammes*, vol. 23, 1990, 7-13.
1991. *La courbure de la raison*, Les conférences du perroquet, numéro n° 31, décembre 1991, pp. 3-41, Le Perroquet, Paris,.
1992. Enveloppe Karoubienne de catégories de Kleisli (avec J. Riguet), *CTGDC* XXXIII-4, 1992, 261-266.
1994a. Le diagramme localement libre comme une complétion inductive d'un système de choix (avec M. Gerner), *Journées Catégories, Algèbres, Esquisses, Néo-esquisses*, Caen, 27-30 septembre 1994, 6 p.
1994b. Les représentations naturelles de *P*X dans *PP*X (avec P. Damphousse), *Journées Catégories, Algèbres, Esquisses, Néo-esquisses*, Caen, 1994, 6 p.
1997a. La Logique Spéculaire, écriture de la pulsation non-dite, *Revue de l'ECF*, N° 35, 2, 1997, 123-129.
1997b. La Logique Spéculaire et le lieu de décider, *Actes du Colloque d'Ivry "Psychanalyse et Réforme de l'Entendement"*, 1995, Ed. Lysimaque, 1997, 183-200,
1997c. The Locally Free Relatively Filtered Diagram as an Inductive Completion of a system of Choice (avec M. Gerner), *Applied Categorical Structures* 5, 1997, 59-73.
1998. La pulsation entre les conceptions optiques, algébriques, articulées et projectives, des ovales cartésiennes (avec E. Barbin), in *L'Océan indien au carrefour des mathématiques arabes, chinoises, européennes et indiennes*, IUFM de La Réunion, 1998, 359-394.
1999a. Liftings of Stone's monadicity to spaces and the duality between the calculi of inverse et direct images (avec P. Damphousse), *CTGDC* XL-2, 1999, 141-157.
1999b. *La pulsation mathématique* (rigueur et ambiguïté, la nature de l'activité mathématique, ce dont il s'agit d'instruire), L'Harmattan, Paris, 1999.
2000. *Evidence et étrangeté* (Mathématique, psychanalyse, Descartes et Freud), PUF, Paris, 2000.
2001a. Algèbre des fonctions elliptiques et géométrie des ovales cartésiennes (avec E. Barbin), *Revue d'histoire des mathématiques*, SMF, n°7, 2001, 161-205
2001b. Non-trivial object-fixing endofunctors of full subcategories of finite sets (avec P. Damphousse et Farhan Ismail), *Annales Sc. Math. Québec* 25, n°2,

2001, 121-151.

2001c. L'assimilation et l'excès de l'acte sur le logique, in *Forme & mesure*. Cercle Polianov : pour Jacques Roubaud/mélanges. *Mesura* 49, juin 2001, 209-227.

2003. Calcul d'assimilations, modalités et analyse d'images, in *Calculs et formes*, Ellipses, 2003, 175-89.

2005. Moving logic, from Boole to Galois, *CTGDC* XLVI-3, 2005, 196-198.

2007. An anabelian definition of abelian homology, *CTGDC*, XLVIII, 2007, 261-269.

2008a. Toute théorie est algébrique et topologique, *CTGDC* XLIX-2, 2008, 83-128.

2008b. Borromean Objects, as examplified by the group G_{168} of Klein's Quartic, linked with Moving Logic, *International Category Theory Conference,* Abstracts, Calais 2008, 37.

2009a. Cohomological Emergence of Sense in Discourses (As Living Systems Following Ehresmann and Vanbremeersch), *Axiomathes*, 2009, 19, 245-270.

2009b. Les coordonnées curvilignes de Gabriel Lamé, représentations des situations physiques et nouveaux objets mathématiques, *Bulletin de la SABIX*, 44, 2009, 119-129.

2009c. Klein's group as a Borromean Objects, *CTGDC* L-2, 2009, 144-155.

2012. A hexagonal Framework of the Field F_4 and the associated Borromean Logic, *Log. Univers*. Vol. 6, issue 1-2, 2012, 119-147.

2013a. Mathematical Physics in the Style of Gabriel Lamé and the Treatise of Emile Mathieu (avec Evelyne Barbin), in E. Barbin and R. Pisano (Ed.*) The Dialectic Relation Between Physics and mathematics in the XIX*th *Century*, Springer, 2013, 97-120.

2013b. Contractible exact squares, *Appl. Categor. Struct.,* Online :
DOI 10.1007/s10485-013-9353-4.

Université de Picardie Jules Verne
ehres@u-picardie.fr