Normativité, locativité et identité

Jean-Yves Girard
Institut de Mathématiques de Luminy, UMR 6206 – **CNRS**
163, Avenue de Luminy, Case 907, F-13288 Marseille Cedex 09

girard@iml.univ-mrs.fr

Réunion PRELUDE, 28 Septembre 2009

1 En guise d'introduction : la pluridisciplinarité

Mes quarante années d'activité scientifique ont été placées — avec des intermittences — sous le signe de la pluridiciplinarité. J'ai entretenu des relations plus ou moins suivies avec l'informatique, la physique, la philosophie et, bien sûr, la linguistique, typiquement au sein du groupe LIGC :

`http ://ligc.fr/`

Mais il m'a fallu beaucoup de temps pour trouver la bonne posture : comment éviter le porte-à-faux quand on s'écarte de ses marques ?

Pour caricaturer la démarche naïve qui était celle de mes 23 ans (âge où je me suis fait expulser du séminaire Culioli) : la « théorie » (le logicien), perchée sur son cheval, se penche pour abreuver la « pratique » (la linguistique) assoiffée de conceptualisation. « Donne-lui quand même à boire, dit mon père... »

Ceci ne fonctionne pas, en tout cas pas dans les domaines susmentionnés, où seule la *nécessité* d'un lien s'impose. D'où mes déboires de jeunesse.

À cette arrogance répond la tentation du *do it yourself*, bien résumée par le slogan : « il faut bien faire quelque chose ». Ainsi, les logiques de la Rue du Four se réclament-elles d'une prétendue urgence : philosophique (paraconsistante, modales, sans parler des *labeled deductive systems*[1]), mais aussi informatique (logiques épistémique, floue, non-monotone), physique (logique quantique) ou encore linguistique (modèles de Kripke, situation semantics).

Les deux partenaires — le théoricien arrogant et le bricoleur du dimanche — de ce dialogue de sourds s'accordent sur le mépris réciproque qu'ils se portent et qui amène chacun à vouloir prendre la place de l'autre.

L'expérience m'a enseigné — à mes dépends — qu'il est beaucoup plus fructueux de rester à sa place, de faire ce que l'on sait bien faire, tout en essayant de s'approprier une partie de l'*esprit* du « domaine-cible », en d'autres termes de privilégier l'influence à distance au contact brutal et prématuré, la résonance sur la tentative fusionnelle. C'est ainsi, qu'au lieu de tenter d'*expliquer* (i.e., de réduire) la mécanique quantique à mes préjugés de logicien, j'ai finalement

[1] Une antiphrase : « labeled » veut dire « non déductif »; même remarque pour « logique philosophique » et pour « démocratie populaire ».

essayé d'instiller du quantique dans la logique : ce sont les *espaces cohérents quantiques* qui, s'ils ont fait davantage pour la logique que pour le quantique, n'en sont pas moins intéressants du point de vue quantique.

Tout cela pour, d'abord affirmer ma foi dans le pluridiciplinaire, ensuite pour rassurer les linguistes ici présents : j'ai trop de respect pour le domaine pour ne pas l'abandonner aux spécialistes. Je vais, par contre, développer des aspects de mon travail logique qui ont une *résonance* linguistique. Techniquement, tout ceci repose sur des outils techniquement très sophistiqués (les plus terrifiants étant les algèbres d'opérateurs), mais on ne les verra pas : le terrorisme technique est une facilité, une indignité.

Si j'avais été moins arrogant (et Culioli, disons, un peu plus généreux), j'aurais sans doute eu une activité non négligeable de logicien-pour-la-linguistique. Cela dit, je n'aurais jamais eu la finesse de Culioli pour le langage. D'autre part, que pouvais-je apporter, hors ma virtuosité technique ? Pas grand'chose à l'époque, car je restais prisonnier d'un paradigme XIX$^{\text{e}}$-iste, la Sainte Trinité :

Sémantique / Syntaxe / Méta

autrement dit le Père, le Fils (ou Verbe) et le Saint-Esprit, l'indispensable entremetteuse.

Je ne me suis débarrassé de ce cadre débilitant que dans les années 1985. La logique s'est alors réorganisée autour de la *procéduralité* (sa propre préocéduralité), ce qui se décline selon les thèmes suivants à résonance linguistique :

1. La *normativité*, i.e., la mise en cause de la morphologie.
2. La *locativité*, i.e., la prise en considération du « hors-cadre ».
3. L'*identité*, le « Je ».

2 Les trois niveaux

La vieille logique un peu cucul (e.g., Mendelsohn, quintessence du logicisme obtus, intéressant à ce titre et à ce titre seulement) explique la déduction (le syllogisme *Barbara*) :

$$\frac{\forall x(Ax \Rightarrow Bx) \quad \forall x(Bx \Rightarrow Cx)}{\forall x(Ax \Rightarrow Cx)}$$

par la transitivité de l'inclusion :

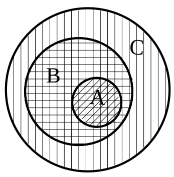

Fig. 1 – Le syllogisme selon Łukasiewicz

Ce qui est d'un ridicule achevé : la figure 1 n'a, au mieux, qu'une valeur mnémotechnique, car la transivité de l'inclusion se justifie par *Barbara*. Cette ânerie, ripolinée à la moutarde, donne naissance aux modèles de Krikpe, qui seraient, paraît-il, l'explication ultime des contrefactuelles : ainsi « si ma tante en avait » supposerait un monde parallèle peuplé de tantes barbues et couillues... la valeur de cette *explication* réside dans son grotesque, indice d'une aporie.

Infiniment plus respectable que ce « niveau -1 » de l'explication, le niveau -2 ose donner une place à un intervenant systématiquement expulsé des interprétations réductrices : le *sujet*. Je n'ai pas dit le « Je », j'ai seulement remarqué que dans une théorie qui est celle d'un certain langage, la logique, on commence par nier l'existence d'une entité (quelle qu'elle soit) qui énonce des jugements, qui raisonne. Le point de vue catégorique distingue des *objets* (terme que l'on peut en première analyse prendre dans son acception philosophique) et des *morphismes* : un morphisme de l'objet A vers l'objet B est la version subjective (et non subjectiviste, puisque consciente d'être une démonstration) de l'implication $A \Rightarrow B$. Le côté « non objectif » du morphisme réside dans sa variabilité : alors que l'inclusion $A \subset B$ est univoque, il a plusieurs morphismes de A vers B.

La version « -2 » de ce *Barbara* est éblouissante :

$$
\begin{tikzcd}
A \arrow[rr, "g \circ f"] \arrow[dr, "f"'] & & C \\
& B \arrow[ur, "g"'] &
\end{tikzcd}
\tag{1}
$$

Ce niveau de lecture (essentiel, car le plus structurant) montre que la logique est associative ; en effet, l'associativité de la conjonction multiplicative :

$$A \otimes (B \otimes C) \simeq (A \otimes B) \otimes C \tag{2}$$

ne fait que transposer en logique linéaire l'associativité des morphismes :

$$h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f \tag{3}$$

S'il est facile de comprendre que certains linguistes aient eu des raisons sérieuses pour la non-associativité, nous rencontrons ici les limites du « il faut bien faire quelque chose » : le remède (la non-associativité, qui s'oppose au caractère déductif) est pire que le mal (le côté un peu réducteur de l'approche logique). Dans un tel cas, j'ai tendance à penser qu'il faut *attendre et espérer* une connexion qui ne soit pas pourrie à la racine.

Quel est, au juste, le sens de la composition ? On a le choix entre le trajet direct $g \circ f$ et l'*escale* par B : dans le monde de la pensée, l'escale est toujours préférable, car structurante. C'est ainsi qu'un bon univers scientifique — ou un bon réseau de transports — est organisé comme un jeu de LEGO, avec des modules que l'on peut assembler selon des prises, des aspérités bien choisies, de façon à fabriquer des complexes immédiatement compréhensibles. Ce qui vaut aussi pour l'industrie, pensez aux pièces détachées. Le chemin direct ne considère plus qu'un bloc opaque, non analysable. Il y a la même différence entre votre calculette et la table de logarithmes de mes 12 ans qui avait « effectué » toutes les opérations, du moins suffisamment d'entre elles et qui trône dans un musée.

Ce qui nous amène à un point fondamental : l'escale est l'implicite, le raisonnement, la voie directe étant l'explicite. Et donc, comme dans *Animal Farm*, un côté du diagramme (1) est plus commutatif (plus égal) que l'autre. Tout en reconnaissant l'immense importance de la strate catégorique — i.e., du niveau -2 — on est inéluctablement amené à postuler l'antériorité de l'explicite sur l'implicite. C'est le niveau -3 de l'explication, le plus profond : celui de la *ludique* et de la *géométrie de l'interaction*.

La grande nouveauté du niveau -3 est qu'il n'est pas *essentialiste*, i.e., normé *a priori*. Alors que le niveau -2, qui privilégie la *forme* (cf. le mot « morphisme ») reste englué dans sa propre normativité.

Nous allons maintenant voir comment la mise en cause de la normativité apparaît au détour de questions syntaxiques presque banales.

3 La normativité

Il s'agit de questions de logique linéaire ; je m'appuierai le plus possible sur le calcul de Lambek, qui a des affinités naturelles avec la logique linéaire.

La logique linéaire (LL) est tout entière issue d'une interprétation catégorique (niveau -2, donc) qui, dans les limites de l'exercice, garde toujours sa valeur. Avant la LL, seule la logique intuitionniste vivait à ce niveau[2], dans les *catégories cartésiennes fermées*. Ma plus grande surprise a été de découvrir que la LL avait une négation involutive ($\sim\sim A = A$). Une fois la surprise passée, j'ai compris qu'il fallait *retourner* le paradigme essentialiste habituel : pour Tarski et consorts, la négation est l'acte de nier, ce qui se traduit en calcul des séquents pas des règles du genre :

$$\frac{\Gamma, A \vdash \Delta}{\Gamma \vdash \neg A, \Delta}\ (\vdash \neg) \qquad\qquad \frac{\Gamma \vdash A, \Delta}{\Gamma, \neg A \vdash \Delta}\ (\neg \vdash)$$

La révolution procédurale prend le point de vue opposé : ce que nous percevons comme « ne pas » est le changement de côté par rapport au signe $\vdash$. La négation classique est involutive car les deux zones (gauche/droite) sont strictement isomorphes, ce que l'on peut vérifier au moyen d'un miroir *ad hoc* qui échangerait, à la De Morgan, conjonction et disjonction, $\forall$ et $\exists$. En logique intutionniste, i.e., avec des séquents de la forme $\Gamma \vdash A$, la zone droite n'a qu'une place et donc, n'est pas un lieu de socialisation : si A veut socialiser, elle migre à gauche, devient $\sim A$, que l'on peut réutiliser (règle de contraction), puis revient à droite : mais elle porte, marque d'infamie, un préfixe $\sim\sim$ indélébile : c'est le raisonnement par l'absurde. La logique linéaire (et ses variantes non commutatives) n'ont pas ce problème : comme la socialisation est interdite, il n'y a pas lieu à distinguer des zones.

À ce propos, j'ai eu souvent des discussions un peu éprouvantes avec des linguistes qui n'arrivent pas à comprendre qu'écrire $\vdash\ \sim B, \sim A, C$ (ou une variante circulaire du genre $\vdash C, \sim B, \sim A$ ou encore $\vdash\ \sim A, C, \sim B$) au lieu du seul $A, B \vdash C$ permis chez Lambek, ne change strictement rien. La version LL vise à l'économie ; au lieu de tasses pour droitier, pour gaucher, on n'achète qu'un seul type de tasse. Cela aussi, c'est la procéduralité : certaines nuances auquelles les gens s'accrochent n'ont qu'une fonctionnalité liée à la tradition, voir aussi

[2]La LL permet d'y faire aussi vivre la logique classique, mais c'est quand même une vie sous scaphandre.

certaines recettes de cuisine : « très important : salez l'eau seulement après l'ébullition ». Le rasoir d'Ockham nous invite alors à les ignorer.

Cela dit, le linguiste avec qui je discutais aurait eu beau jeu de me dire que, certes, il est stupide d'avoir des tasses pour gaucher, pour droitier, pour manchot, etc. mais que, chez lui, tout le monde est droitier. Autrement dit, la remarque que l'on peut retourner une tasse pour l'adapter à sa latéralisation ne lui sert à rien. Et il est effectivement légitime de construire une *déduction naturelle* non commutative (la conclusion jouant le rôle de l'anse). Par exemple, outre les deux règles bien connues :

$$\dfrac{\begin{matrix}[A]\\ \vdots\\ B\end{matrix}}{A \multimap B}\ (\multimap I) \qquad\qquad \dfrac{\begin{matrix}\vdots\\ A\end{matrix} \quad \begin{matrix}\vdots\\ A \multimap B\end{matrix}}{B}\ (\multimap E)$$

il faut considérer :

$$\dfrac{\begin{matrix}[A]\\ \vdots\\ B\end{matrix}}{B \multimapinv A}\ (\multimapinv I) \qquad\qquad \dfrac{\begin{matrix}\vdots\\ B \multimapinv A\end{matrix} \quad \begin{matrix}\vdots\\ A\end{matrix}}{B}\ (\multimapinv E)$$

La normativité s'exprime par l'interdiction des croisements ; plus généralement, de l'enclavement d'hypothèses ou de conclusion, comme dans :

$$\dfrac{\dfrac{[A] \quad A \multimap B}{B}}{B \multimapinv A}$$

où, soit l'hypothèse $A \multimap B$, soit la conclusion $B \multimapinv A$, est enclavée par la ligne (non tracée) qui joint $[A]$ au A de $B \multimapinv A$.

On sait que la déduction naturelle est assez mal adaptée à certains connecteurs (disjonction, existence ; ici, produit tensoriel). La théorie des réseaux permet, cependant, de formuler le calcul de Lambek avec conjonction, au moyen des règles :

$$\dfrac{A \quad B}{A \otimes B} \qquad\qquad \dfrac{A \otimes B}{A \quad B} \tag{4}$$

qui permet de fabriquer une déduction naturelle parfaite pour le calcul de Lambek. Cela dit, une structure comme :

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{[A] \quad A \multimap (B \otimes C)}{B \otimes C}}{\dfrac{B}{A \multimap B} \quad C}}{(A \multimap B) \otimes C} \tag{5}$$

est incorrecte, bien que superficiellement semblable à une déduction correcte.

Même si l'on adopte le point de vue téléologique (distinguer une conclusion), le détour par les symétries de la négation nous permet d'envisager un objet logique canonique, intrinsèque, dans le style de ce que Prawitz cherchait dans les années 1965. Et donc, refuser les symétries cachées du système, ce n'est pas seulement distinguer une anse à gauche d'une anse à droite, c'est aussi accepter une normativité tombée du ciel : les calculs habituels, qui écrivent l'artefact démonstratif au moyen d'une succession d'axiomes et de règles, me dispensent de comprendre leur véritable rôle. Tout comme les prescriptions religieuses qui ont eu — sans doute — un sens hygiénique ; mais il y a si longtemps qu'on préfère leur obeïr aveuglément plutôt que de tenter de comprendre.

La normativité de la règle du « tenseur inversé » — en fait un « par » « $\invamp$ » — s'exprime au moyen de positionnements d'interrupteurs : on considère la structure comme un graphe, que l'on parcourt « en suivant les liens ». Dans le cas du tenseur inversé, la prémisse $A \otimes B$ est liée à une seule des deux conclusions A,B, *au choix* ; de même, pour l'introduction de l'implication, la conclusion $A \multimap B$ (ou $A \circ\!\!- B$) est liée à $[A]$ ou à B, au choix ; par contre le tenseur direct et les deux *Modus Ponens* lient les deux prémisses à la conclusion : quelque soit le choix effectué, on ne doit pas pouvoir revenir sur ses pas. (5) est incorrect à cause de la boucle $[A], B \otimes C, C, (A \multimap B) \otimes C, A \multimap B, [A]$.

Il s'agit, en fait d'une normativité géométrique (loin de toute « sémantique », d'où la ringardisation de ce terme). Cette normativité est, surtout, interne. La signification ultime de la négation est que :

$$\sim\!A \text{ est l'espace des interdits de } A$$

Et comme la logique linéaire est réflexive, A est l'espace des interdits de $\sim\!A$. Cette idée de *négation comme norme* qui englobe sa *vertu négatrice* nous mène très loin de Tarski et d'une normativité *a priori*.

4 La locativité

Les espaces cohérents forment (niveau -2) une catégorie monoïdale fermée. C'est la façon pédantissime d'exprimer la compositionnalité, i.e., l'associativité, ou encore le caractère déductif, de la logique linéaire. Le cas commutatif (dit « symétrique ») repose sur l'équation $A \otimes B = B \otimes A$, qu'il est *impossible* d'écrire ainsi. On n'obtient, en fait, qu'un *isomorphisme* $A \otimes B \simeq B \otimes A$; comme il y a beaucoup d'isomorphismes, il faut de plus écrire des diagrammes extrèmement complexes (dit de Mac Lane-Kelly) pour dire en quoi ils sont naturels, « canoniques ».

Il n'y a rien d'étonnant à cela : le mode déductif est celui de l'isomorphie. Les entités interagissent, non en tant qu'elles-mêmes, mais en tant qu'exemplaires interchangeable d'une *essence*, ce que j'appelle « spiritualité ». Il y a, dans cette production d'essences, une facteur d'abstraction : par exemple, on va juger un homme sur son intelligence (essence) et non pas sur un accident (le nom de son papa). Cette autre option — que j'appelle « locativité » — est infiniment méprisable et pourtant...

Revenons à notre produit tensoriel logique : les réseaux de démonstrations (ou la déduction naturelle pour le calcul de Lambek), sont en fait des structures locatives. Repérez seulement les emplacements de base, les liens entre ces emplacements, et tout fonctionne sans logique, sans le moindre « grand principe ». Tout cela ne suggère pas que les grands principes sont faux, ou même discutables, mais quand même... Typiquement, un raisonnement, un argumentaire, n'est plus qu'un cablage entre divers lieux de pensée et le produit tensoriel devient commutatif : A, B, disjoints (localisés en des endroits distincts) sont mis en relation tensorielle en considérant les deux comme un tout. On s'aperçoit que ce produit tensoriel locatif a, par bien des égards, de meilleures propriétés que le produit catégorique, spirituel. Autrement, le fait de considérer les objets hors de leur vie sociale, les rend plus faciles à comprendre.

Par exemple, si je considère un billet de 10 € sur le mode spirituel, i.e., dans sa vie sociale, je suis face à un objet sans la moindre individualité, substituable à n'importe quel autre : c'est le champ catégorique. L'utilisation hors-champ du même billet, pour allumer le feu, ou, coupé en deux comme le font les gangsters, est déconseillée, mais possible. On ne fonctionne plus alors selon les lois universelles et reproductibles de la société (ici, métaphore de la logique) ; c'est ainsi qu'un demi-billet de 10 € n'a rien à voir avec un billet de 5 €. Mais si vous le considérez dans sa locativité, sa présence physique, sa relation à son autre moitié s'exprime plus facilement que la relation d'un billet entier à un autre.

On obtient ainsi deux strates de lecture : l'isomorphie, déductive et basée sur les catégories et quelque chose de plus proche de l'identité ou de l'égalité, qui prend en compte toutes les utilisations, régulières ou contingentes, de l'objet, i.e., *sociabilité* contre *contextualité*.

La version locative, malgré les légitimes réticences qu'elle provoque *a priori*, doit être, non pas préférée, mais traitée *en amont* de la version spirituelle. En effet, un objet a peut être vu dans sa contextualité la plus générique, ou dans sa sociabilité (ce qu'on appelle *typage*) en logique. Le passage de l'un à l'autre consiste à négliger, à élaguer, des aspects jugés hors contexte, hors-champ. C'est ce que l'on appelle en ludique l'*incarnation* : la partie de la contextualité d'un objet pertinente à sa vie sociale.

Un énoncé logique peut être traité sur le pur mode locatif (contextuel) ; la conjonction (additive, &) devient alors l'intersection : $A \mathbin{\&} B := A \cap B$. Si l'on regarde les objets de A comme bridés par leur vie sociale (i.e., être de type A, alors qu'ils sont beaucoup d'autres choses), ils ne sont plus que leur incarnation, la réalisation de la seule contextualité sociale. La conjonction devient alors le produit (direct) catégorique ce qui s'exprime par le *mystère de l'incarnation* :

$$|A \cap B| = |A| \times |B| \tag{6}$$

qui relie les parties incarnées, sous réserve d'hypothèses locatives évidentes : que A et B n'interfèrent pas. On voit que la considération de la normativité, sa prise en compte, non pas dans un champ étendu — ce qui serait reculer pour mieux sauter —, mais dans un hors-champ assumé et homogène au champ logique, permet de réconcilier les deux définitions de la conjonction.

5 L'identité personnelle

Le niveau -2 voit la conséquence logique (et l'explicitation) comme la réalisation de la composition catégorique, ce qui ne veut strictement rien dire dès que l'on perd la normativité *a priori*. Au niveau -3, les objets doivent être vus comme des fils, des prises, que l'on branche. Le résultat (la version explicite) est le branchement résiduel équivalent.

Une question fondamentale se pose alors : dans ces cables transite-il un « courant », ou n'y a-t-il qu'un courant virtuel, que l'on peut évoquer pour savoir quel brin est lié à tel brin ? La ludique a répondu « non », ce qui produit des simplifications structurelles. Mais on peut aussi répondre « oui », comme en GdI (géométrie de l'interaction). Il y a cependant des façons hypocrites de répondre « oui » pour dire « non » : c'est le cas si les messages qui transitent par les canaux sont compréhensibles par tout le monde. En effet, plutôt que de dire « les message a transite à travers C », je dirai « il y a un canal $C \cdot a$ », ce qui est un peu lourd, mais fait disparaître le message.

Les mathématiques sont basées sur cette idée d'intimité : dans une expression comme $\int xdx$, la variable x est liée, muette, incommunicable. On ne dira pas pour autant que les mathématiques peinent à faire communiquer les objets : c'est donc que cette intimité, au lieu d'empêcher la communication, l'améliore. C'est une *communication sans compréhension.*

La communication *idiomatique* peut se faire suivant selon deux types d'hypothèses, qui ne sont que des variantes l'une de l'autre :

Extranéité : Deux objets en interaction ont des idiomes radicalement différents, donc, sans interférence possible. L'interaction se produit alors par branchement ; ainsi, $\int xdx \cdot \int y^2dy = \int xy^2dxdy$.

Délocalisation : On remplace autoritairement les idiomes par d'autres dont l'on sait qu'ils n'interfèreront pas ; ainsi $\int xdx \cdot \int x^2dx = \int xdx \cdot \int y^2dy = \int xy^2dxdy$.

En GdI, tout se passe dans les algèbres de von Neumann, généralisation hautement sophistiquée de l'algèbre linéaire. Les opérateurs vivent dans le produit tensoriel $\mathcal{L} \otimes \mathcal{I}$ d'un *locus* et d'un *idiome.* Alors que le locus est partagé, l'idiome doit à tout prix rester personnel, sous peine d'introduire des interférences (du genre $\int xdx \cdot \int x^2dx = \int x^3dx$). Et donc si $u \in \mathcal{L} \otimes \mathcal{I}$, $v \in \mathcal{L} \otimes \mathcal{J}$, on les fera interagir sur le mode de la délocalisation de l'idiome, en produisant :

$$u^\ddagger \in \mathcal{L} \otimes (\mathcal{I} \otimes \mathcal{J}) \tag{7}$$
$$v^\dagger \in \mathcal{L} \otimes (\mathcal{I} \otimes \mathcal{J}) \tag{8}$$

On a créé un idiome commun, $\mathcal{I} \otimes \mathcal{J}$, au sein duquel $\mathcal{I}, \mathcal{J}$ coexistent sous la forme de l'indifférence polie :

$$(i \otimes 1_{\mathcal{J}})(1_{\mathcal{J}} \otimes j) = i \otimes j = (1_{\mathcal{J}} \otimes j)(i \otimes 1_{\mathcal{J}}) \tag{9}$$

Ce qui montre, au passage, que la notion d'idiome est profondément associative (mais tellement personnelle que, quand deux unités logiques forment un idiome commun, elles n'ont en aucune façon abdiqué leur différence et leur indifférence).

Le thème de la *communication sans compréhension*, auquel je tiens beaucoup, me rappelle Jean Renoir parlant du « mur », i.e., de l'interlocuteur qui lui renvoyait la balle, en fait *sa* propre balle, mais par un canal locatif non prévu. On peut aussi penser à l'impossibilité de se chatouiller soi-même : la *surprise* est essentielle dans cette vision de la logique !

Finalement, les outils logiques les plus plus fins que je connaisse, sans vouloir, à aucun instant réaliser un programme, illustrer une idéologie, font apparaître trois niveaux d'individuation :

Identité : (le « Je », l'ego) c'est le niveau idiomatique, celui où l'on ne parle qu'à soi-même, mais qui, du fait de son intrication avec des strates locatives, permet de créer l'illusion d'une compréhension et une vie sociale efficace.

Égalité : (l'individu) c'est le niveau contextuel, l'être dans tous ses niveaux communicables, y compris les interactions douteuses. Avant le Docteur Jekyll de l'isomorphie, rencontrez Mister Hyde.

Isomorphie : (l'espèce) c'est le niveau social, le niveau noble, exprimé par les équations catégoriques : toute l'activité intellectuelle n'est qu'isomorphie.

NON SI NON LA

Références

[1] J.-Y. Girard. **Locus Solum**. *Mathematical Structures in Computer Science*, 11 :301 – 506, 2001.

[2] J.-Y. Girard. **Le point aveugle, tome 1 : vers la perfection, tome 2 : vers l'imperfection**. Visions des Sciences. Hermann, Paris, 2006-2007.

[3] J. Lambek. **The mathematics of sentence structures**. *American Mathematical Monthly*, 65 :154 – 169, 1958.

[4] D. Prawitz. **Natural deduction, a proof-theoretical study**. Almqvist *&* Wiksell, Stockholm, 1965.