

QUELQUES ASPECTS ÉPISTÉMOLOGIQUES DE LA THÉORIE CONSTRUCTIVE DES TYPES

Giovanni SOMMARUGA-ROSOLEMOS

Frege, le premier Wittgenstein et après eux toute l'approche métamathématique de la logique ont banni toute odeur épistémologique de la logique. A peu près 100 ans après Frege nous trouvons de nouveau des concepts épistémologiques en logique, à savoir dans la théorie constructive des types. Le but de mon exposé est de rendre attentif au fait qu'aux temps de Frege et du premier Wittgenstein, il y avait déjà une approche philosophique à la logique qui, bien que partageant l'antipsychologisme de ses deux logiciens, n'a pas supprimé le côté épistémologique de la logique; et que cette approche a influencé subrepticement l'émergence des concepts épistémiques en théorie constructive des types. Plus concrètement, cet exposé traitera des points suivants:

- (1) de quelques concepts épistémiques et non épistémiques fondamentaux de la théorie constructive des types (ou de sa métathéorie);
- (2) de la bilatéralité de la logique selon Husserl (dans *Formale und transzendente Logik*);
- (3) de la réfutation du psychologisme par Husserl (dans *Formale und transzendente Logik*);
- (4) d'une approche théorique possible des concepts épistémiques fondamentaux de la théorie constructive des types de Martin-Löf: la psychologie pure ou descriptive de Husserl;
- (5) d'une tentative d'interprétation phénoménologique (ou psychologique pure) des concepts fondamentaux de la théorie constructive des types mentionnés au point (1).

1. Dans une conférence intitulée «Truth and Knowability: On the Principles C and K of Michael Dummett» que Martin-Löf a donné en septembre 1995 en Sicile, il part de l'observation d'une certaine étrangeté du principe K de Dummett et se propose de l'améliorer de telle façon qu'il devienne acceptable. Le clou de cette amélioration est la distinction entre le concept de vérité d'une proposition et le concept de correction (ou vérité) d'un jugement. En ce qui concerne cette distinction, je suivrai l'exposé de Martin-Löf.

Il est presque impossible d'expliquer ces deux concepts de vérité d'une proposition et de correction d'un jugement isolément: ce sont deux concepts qui s'insèrent dans un certain système conceptuel de la théorie des types constructive. Si on veut les clarifier, on est obligé de présenter ce système conceptuel et de voir, comment ces différentes pièces s'adaptent l'une à l'autre et quels rôles ils jouent à l'intérieur de ce système.

Les éléments de base de ce système conceptuel sont donnés dans le tableau suivant:

concepts non épistémiques	concepts épistémiques
proposition	jugement
(objet de) preuve d'une proposition	démonstration (preuve) d'un jugement
vérité d'une proposition	correction (vérité) d'un jugement

La distinction la plus fondamentale qui est à la base de ce système conceptuel est celle entre proposition et jugement. Avant de répondre aux questions: Qu'est-ce qu'une proposition? Qu'est-ce qu'un jugement?, je ferai quelques remarques préliminaires sur ces deux concepts.

Les propositions sont des choses qui sont considérées parfois comme vraies, et parfois comme fausses. Ce sont aussi des choses sur lesquelles les opérateurs logiques opèrent: les

connecteurs opèrent sur les propositions et les quantificateurs sur les fonctions propositionnelles.

Les jugements sont des choses que nous démontrons: à chaque pas d'une chaîne de raisonnement ou de démonstration, nous procédons de jugements démontrés préalablement à un nouveau jugement qui est évident en raison des jugements précédents. Les formes de jugement diffèrent totalement des opérations logiques. Il y a par exemple la forme de jugement affirmative « A est vraie» où A est une proposition, la forme de jugement négative « A est fausse» où A est une proposition; il y a les formes « A est une proposition», et $a:A$, c'est-à-dire « a est une preuve de la proposition A », etc. De même qu'on ne peut pas limiter par avance les opérations logiques, on ne peut pas limiter par avance les formes de jugement non plus: de fait, en théorie constructive des types il y a des formes de jugement qui disent que quelque chose est un type, ou que quelque chose est un objet d'un certain type, ou encore que deux objets d'un certain type sont identiques par définition, etc.

Mais revenons à la question: Qu'est-ce qu'un jugement? Martin-Löf donne la réponse suivante: un jugement est défini en déterminant ce qu'on doit connaître pour avoir le droit de le faire (ou plus brièvement: un jugement est défini par la connaissance qu'on revendique d'avoir quand on fait ce jugement).

Le concept de démonstration est défini en disant qu'une démonstration est ce qui rend un jugement connu ou évident. Dire qu'un jugement est évident, signifie que le jugement a été démontré. Une démonstration d'un jugement est un acte de compréhension, de saisie, d'appréhension d'un jugement. Le concept de correction (vérité) d'un jugement est finalement défini comme suit: Un jugement est correct s'il peut être connu ou évident. C'est-à-dire un jugement est correct, s'il peut être démontré.

Remarquons que évidence et correction se comportent l'un envers l'autre comme l'actualité envers la potentialité. Et donc l'évidence d'un jugement implique sa correction. C'est tout pour ce qui concerne le côté droit du tableau.

Passons maintenant à l'autre question: Qu'est-ce qu'une proposition? Dans une théorie constructive ou vérificationniste de

la signification une proposition est définie par ses conditions de preuve ou par ses conditions de vérification. Ces conditions établissent à quoi ressemble une preuve (un objet de preuve) ou une vérification de la proposition.

En ce qui concerne le concept de preuve (ou objet de preuve) d'une proposition, on doit distinguer d'un côté les preuves ou vérifications de formes telles qu'elles entrent dans les explications de la signification des différents opérateurs logiques, appelées des preuves canoniques, et de l'autre les preuves ou vérifications arbitraires qui peuvent être calculées en des preuves canoniques et qui sont appelées des preuves non canoniques. Les preuves canoniques sont données par les explications bien connues de la signification des opérateurs logiques, les explications dites de Brouwer-Heyting-Kolmogorov. Finalement, A est vraie, où A est une proposition, est défini par: il existe une preuve de A , ou par, une preuve de A peut être donnée, ou encore, A peut être prouvée.

Il ne peut être question d'un jugement évident en lui-même, c'est-à-dire indépendamment de l'activité cognitive de quelqu'un. Parler de jugements évidents en eux-mêmes est aussi absurde que de parler de jugements connus de personne, mais qui sont connus en eux-mêmes. «Être évident» est une expression aussi relationnelle que «être connu», et ces expressions doivent être comprises comme «être évident pour quelqu'un» et «être connu par quelqu'un». Brièvement, il n'y a pas d'évidence hors de l'expérience de cette évidence par quelqu'un. C'est un principe de l'intuitionnisme exprimé par Brouwer qui emploie «vérité» plutôt que «jugement évident» comme suit: Il n'y a pas de vérités non expérimentées en mathématiques.

Or, un jugement n'est rien d'autre qu'une revendication de connaissance, et une revendication de connaissance est toujours une revendication de connaissance faite par quelqu'un. Une démonstration d'un jugement n'est rien d'autre qu'un acte de production d'évidence en vue de cette revendication de connaissance, qui de cette manière rend évidente la connaissance revendiquée, c'est-à-dire le jugement. Il va de soi qu'il ne s'agit pas d'un acte en lui-même, mais de l'acte de quelqu'un. Et la correction d'un jugement signifie que l'évidence peut être fournie pour

une revendication de connaissance, que cette revendication de connaissance peut être démontrée ou justifiée par quelqu'un.

Est-ce que la théorie constructive des types provoque avec cela le fantôme du psychologisme? Notons que l'intuitionnisme de Brouwer possède bien un penchant psychologue ou au moins, il ne s'est jamais défendu clairement contre tout malentendu psychologue. Mais la même chose ne vaut pas pour la théorie constructive des types de Martin-Löf.

2. La bilatéralité de la logique par rapport à la théorie constructive des types a déjà été remarquée par Husserl en 1929 dans *Formale und transzendente Logik*. Il observe que la logique traite des effectuations de la raison dans les deux sens: premièrement au sens des activités et des habitus effectuant, et deuxièmement au sens des résultats effectués et dès lors permanents.

Au deuxième sens, le thème de la logique est les formes variées de formations du jugement et de la connaissance issues des activités pensantes d'une personne occupée à connaître quelque chose. Ce qui sort de ces activités pensantes n'est pas sorti par hasard, mais est intenté par l'acte de penser. La personne pensante s'est dirigée spécialement sur cela et elle l'a objectivement devant soi. Des formes plus complexes de formation du jugement et de la connaissance qui dépassent de loin leurs sphères respectives de présence de conscience, restent néanmoins des formations pratiques auxquelles on peut toujours retourner et avec lesquelles on peut former maintes fois des nouvelles formations, c'est-à-dire de nouveaux concepts, jugements, inférences, démonstrations, théories.

Ces formations objectives n'ont pas seulement l'existence passagère de formations momentanées qui apparaissent dans et disparaissent d'un champ thématique. Elles ont aussi le sens d'une validité objective dans un sens particulier: elles restent identiques dans les répétitions, elles sont toujours à nouveau reconnues à la manière d'existants permanents et elles ont dans la forme documentaire une existence objective. Dans leur durée objective, elles peuvent être trouvées par tout le monde, elles

peuvent être identifiées intersubjectivement et elles existent même si personne ne pense à elles.

Selon le premier sens, le thème de la logique est d'une nature subjective. Il s'agit des formes subjectives par lesquelles la raison théorique produit ces formations. Ce qui est en discussion ici, c'est l'intentionnalité en tant que procès vivant d'où proviennent les formations objectives. Tant que l'intentionnalité dans son procès vivant produit ces formations, elle est «inconsciente», c'est-à-dire elle thématise ses formations, mais elle n'est pas elle-même un thème. Tant qu'elle n'est pas révélée par la réflexion, elle est cachée. La réflexion sur cette intentionnalité en procès la rend thématique, et la constitue comme objet théorique d'une recherche logique de l'orientation subjective. A chaque forme de formation logique objective correspond un système d'intentionnalité effectuant qui pourrait être appelé sa forme subjective. Mais tout cela n'est qu'un aspect d'une recherche logique d'orientation subjective.

Un autre aspect est constitué par l'effectuation subjective particulière qui fait que les formations du jugement et de la connaissance deviennent effectivement conscientes comme quelque chose d'objectif, comme quelque chose de valable d'une manière durable pour la subjectivité, et qu'elles assument le sens d'une objectivité idéale pour une communauté de personnes engagées à connaître.

Husserl conclut que cette bilatéralité de la logique a abouti à des difficultés extraordinaires. Presque tout ce qui concerne la signification de base de la logique, sa problématique et sa méthode ont été contaminés par les obscurités et confusions dues à cette objectivité à partir de l'effectuation subjective qui n'a jamais été comprise ni même mise en question de façon correcte. Nous voilà toujours occupés à comprendre et clarifier cette double face de la logique.

3. Ces deux aspects du premier côté de la logique ont été l'objet de critiques.

Au premier aspect du premier côté de la logique, on objecte une confusion de la logique avec la psychologie. La critique est

la suivante: Ce qui vaut pour toutes les sciences objectives est particulièrement évident dans le cas des sciences naturelles. Jamais personne ne considérerait les vécus de l'expérience de la nature et ceux de la pensée sur la nature comme constituant le domaine des sciences naturelles plutôt que la nature elle-même. La logique étant une science objective, la même chose vaut pour elle. Les vécus de l'expérience de la logique et ceux de la pensée sur la logique appartiennent évidemment à la psychologie.

Husserl répond que ce qui est normalement considéré comme le domaine d'une science objective n'est que sa première sphère thématique. Mais il y a une deuxième sphère thématique qui s'occupe elle de ce côté subjectif psychique de la recherche scientifique de cette science. Je cite Husserl:

La logique traditionnelle dans sa positivité naïve, avec sa manière de concevoir des vérités évidentes dans une immédiateté naïve, se manifeste comme une sorte d'enfantillage philosophique. ... Le caractère non philosophique de cette positivité ne consiste en rien d'autre qu'en ceci: les sciences, par non-compréhension de leurs propres effectuations en tant qu'effectuations d'une intentionnalité effectuant qui reste pour elles non thématique, sont incapables de clarifier le sens d'être authentique de leur domaine et des concepts qui les expriment.

Au deuxième aspect du premier côté de la logique, on a fait l'objection du psychologisme.

Husserl caractérise le psychologisme en général et le psychologisme logique en particulier comme suit. Le psychologisme (logique) consiste dans la psychologisation des formations irréelles de la signification (du genre logique). Que ces formations irréelles sont psychologisées signifie que leur sens d'une espèce d'objets avec une essence spécifique est nié en faveur des vécus subjectifs, c'est-à-dire en faveur de data dans la temporalité psychologique. En d'autres termes, les formations irréelles de la signification (du genre logique) sont identifiées avec des phénomènes de l'expérience interne. Ainsi les concepts, jugements, vérités, démonstrations, théories etc. sont des événements psychiques, c'est-à-dire véritablement des évé-

nements psychiques de jugement, des événements d'évidence ou des démonstrations subjectives-psychiques.

La motivation pour le psychologisme (logique) est la suivante. Le psychologisme (logique) est motivé par l'apparition interne des formations irréelles (du genre logique) des actes de la raison dans la conscience même de ces actes; ces formations se présentent dans la conscience comme quelque chose à l'intérieur d'elles. Par exemple, les formations de composantes de jugements et les formations de jugements entiers se présentent à l'intérieur de l'activité psychique qui se déploie comme des vécus de la conscience. Ces formations irréelles d'actes de la raison ne se présentent évidemment pas dans la conscience comme quelque chose à l'extérieur d'elle, puisqu'elles ne sont pas réelles, elles ne sont pas des objets dans l'espace.

Husserl propose une étude des évidences du réel et des évidences de l'irréel qui clarifierait l'uniformité générale des objectivités en tant qu'objectivités indépendamment du fait si elles sont réelles ou irréelles. Il commence avec l'observation que l'évidence des objets irréels est, en ce qui concerne leur effectuation, totalement analogue à l'évidence de l'expérience ordinaire dite externe ou interne. Mais c'est seulement à cette évidence de l'expérience ordinaire qu'on attribue, à cause de préjugés, l'effectuation de l'objectivation originale.

Or, l'évidence au sens phénoménologique réfère à l'effectuation intentionnelle de la donation des choses elles-mêmes. Elle est une forme distincte de l'intentionnalité (c'est-à-dire de la conscience de quelque chose) dans laquelle l'objectivité qui est consciente, est consciente dans la manière d'être saisie en elle-même, d'être vu en tant que telle. L'évidence dans ce sens peut aussi être appelée la conscience originale.

L'intentionnalité en général et l'évidence, c'est-à-dire l'intentionnalité de la donation des choses elles-mêmes, sont deux concepts étroitement liés l'un à l'autre. Ceci est indiqué aussi par les deux propositions suivantes.

– La première appelée par Husserl légalité fondamentale de l'intentionnalité: toute conscience de quelque chose (intentionnalité) appartient *a priori* à une multiplicité ouverte et illimitée de modes possibles de conscience qui dans la forme

unitaire de la co-validité peuvent toujours être reliés en une conscience unique en tant que conscience de la même chose. A cette multiplicité appartiennent également et essentiellement les modes d'une conscience multiple d'évidence.

– La deuxième proposition concerne une propriété essentielle de toutes les évidences en général: dans la répétition des vécus subjectifs, dans la succession et la synthèse de différentes expériences de la même chose, les évidences rendent manifeste quelque chose qui est numériquement identique et non pas simplement semblable, elles rendent manifeste l'objet qui est saisi maintes fois dans le domaine de la conscience. (Plus spécifiquement: les processus de pensée respectifs à la formation de concepts, de jugements, d'inférences, etc. sont temporellement extérieurs les uns aux autres, ils sont individuellement différents et séparés, tandis que les concepts, les jugements, les inférences, etc. ne sont pas temporellement extérieurs les uns aux autres, mais ils sont atemporels, ils ne sont pas individuellement différents, mais généralement identiques, et non pas séparés, mais numériquement identiques. Et tout cela est révélé par les évidences des formations irréelles du genre logique).

Si on veut comprendre l'effectuation de la conscience et en particulier celle de l'évidence, il faut faire beaucoup de choses: il faut expliquer comment dans l'immanence des multiplicités du vécu se constituent leur se-diriger-vers et ce vers quoi ces multiplicités se dirigent; et il faut expliquer en quoi consiste, dans la sphère intuitive de l'expérience synthétique elle-même, l'objet transcendant. Où par objet transcendant est entendu le pôle d'identité immanent aux vécus particuliers, pôle qui dans son identité surpasse ces vécus particuliers.

Ces deux propositions concernant d'une part une légalité fondamentale de l'intentionnalité et d'autre part une propriété essentielle de toutes les évidences en général rendent suffisamment clair pourquoi le psychologisme (logique) est tout simplement faux:

Il n'y a aucun objet qui peut être identifié avec un certain nombre fini de modes donnés de conscience de cet objet ou avec un certain nombre fini de processus vécus de l'expérience, car, selon la légalité fondamentale de l'intentionnalité, la conscience

d'un tel objet appartient à une multiplicité ouverte et illimitée donc infinie de modes possibles de conscience. (Il est superflu de dire que l'objet est toutefois fondé ou partiellement constitué dans la donation actuelle et évidente des choses elles-mêmes.)

De plus, selon la propriété essentielle des évidences, il est évident que les objets formés dans les mêmes actes ou dans les actes semblables de conscience sont non seulement les mêmes ou semblables, mais ils sont des objets numériquement identiques. Ils sont un, contrairement à leurs apparences variées dans la conscience.

Husserl conclue contre le psychologisme (logique) que non seulement l'objet idéal n'est rien de réel, mais que l'objet réel est intrinsèquement idéal. Il raisonne comme suit. Dans le sens de tout objet saisissable par l'expérience, il y a une certaine idéalité, à savoir l'idéalité générale de toutes les unités intentionnelles à l'opposé des multiplicités d'expériences qui les constituent. Dans cette idéalité consiste la transcendance de toute sorte d'objets par rapport à la conscience de ces objets. Et même la transcendance du réel en tant que réel n'est qu'une formation particulière de l'idéalité, ou plutôt de ce que Husserl appelle l'irréalité psychique, c'est-à-dire de quelque chose qui se présente dans la sphère purement phénoménologique de la conscience.

4. Une approche théorique possible des concepts logiques épistémiques de Martin-Löf est donnée par la psychologie pure ou descriptive de Husserl.

La psychologie pure ou descriptive est l'étude de l'essence du psychique à la différence du physique. Et elle diffère de la psychologie empirique ou expérimentale en ce qu'elle n'est pas une science des faits, mais une science des essences. L'objet principal de la psychologie pure est sans aucun doute l'intentionnalité comme trait fondamental et essentiel de toute vie psychique. La connaissance en psychologie pure est acquise à travers l'évidence de l'expérience interne de la réflexion. Bref, la psychologie pure peut être caractérisée comme analyse purement réflexive des intentionnalités variées de la conscience aussi

bien que de ses implications et ses corrélatifs. Il faut souligner que la psychologie pure étudie le psychique toujours dans l'attitude naturelle et considère le psychique comme étant une couche d'être dépendante des hommes et des animaux.

La suggestion de traiter les concepts logiques épistémiques de la théorie constructive des types en psychologie pure ou descriptive (et pas en psychologie empirique ou expérimentale) a déjà été faite par Martin-Löf, et elle rejoint bien les idées de Husserl à ce propos: selon Husserl, la critique de la connaissance logique au sens subjectif – appelée la critique analytique de la connaissance logique par Husserl – s'occupe du premier aspect du premier côté de la logique et appartient nettement à la psychologie pure ou descriptive.

On peut noter encore que la critique de la connaissance logique au sens subjectif a un autre côté – appelé la critique transcendantale de la connaissance logique par Husserl – qui s'occupe de la subjectivité qui constitue, au sens phénoménologique du terme, le domaine de la logique ainsi que toute effectuation scientifique traitant de ce domaine, c'est-à-dire qui s'occupe du deuxième aspect du premier côté de la logique. Cette deuxième critique de la connaissance logique dépasse la psychologie pure ou descriptive et appartient à la phénoménologie transcendantale.

5. Dans son article de 1931 *Die intuitionistische Grundlegung der Mathematik* Heyting explique et défend le point de vue intuitionniste en proposant de considérer les propositions mathématiques comme expressions d'intentions au sens de la théorie de l'intentionnalité de Husserl. Ensuite il identifie les preuves comme constructions mentales, avec les remplissements d'intentions et il continue à décrire en ces termes la signification des constantes logiques du calcul propositionnel intuitionniste. Dans son cours de 1983 *On the Meanings of the Logical Constants and the Justifications of the Logical Laws* Martin-Löf remarque que Heyting n'a pas simplement emprunté ces termes à Husserl, mais qu'il les a appliqués adéquatement. Puisque Martin-Löf reprend lui-même, par

exemple dans son livre *Intuitionistic Type Theory*, l'interprétation de Heyting, une tentative sera faite ci-dessous de voir jusqu'à quel point un tout petit fragment de la théorie constructive des types pourra être interprété dans la théorie de l'intentionnalité de Husserl ou dans la phénoménologie tout court. Il s'agit de la forme du jugement $a:A$, où A est une proposition et a une preuve (un objet de preuve) de A .

Nous commençons par quelques distinctions et définitions préliminaires de la théorie de l'intentionnalité de Husserl:

- (a) La première distinction est celle entre intention de et intention que, où l'intention de est une intention d'objets et l'intention que est l'intention que quelque chose est le cas¹.
- (b) La seconde distinction est celle entre les intentions simples et les intentions complexes ou catégoriques. Les intentions simples ont une matière à un membre tandis que les intentions complexes ou catégoriques ont une matière à plusieurs membres. C'est-à-dire les intentions catégoriques sont des intentions qui rapportent des intentions multiples à une unité synthétique.
(Notons que selon Husserl toutes les intentions catégoriques sont en dernière analyse fondées dans les intentions simples.)
- (c) La prochaine distinction concerne l'intention vide et l'intention remplissante. L'intention vide n'est qu'une affirmation gratuite ou une présomption par rapport à l'objet intenté, et l'intention remplissante est une présentation pleine et intuitive de l'objet intenté.
- (d) Une intuition est une intention remplissante.
- (e) L'intention catégorique intuitive se distingue de l'intention catégorique signitive en ceci qu'elle est une intention catégorique remplissante, tandis que dans l'intention catégorique signitive, l'objet intenté n'est représenté que par des signes. Parmi les intentions catégoriques signitives, on peut distinguer entre les intentions de signification vides (c'est-

1 Ce n'est pas une distinction de Husserl, mais plutôt une distinction américaine de Charles Parsons et Mark Steiner, reprise par Richard Tieszen. Chez Husserl il n'y a que l'intention d'objets, où les objets peuvent être de différents types. Husserl considère les états de choses aussi comme étant des objets.

à-dire les intentions vides des significations d'énoncés) qui peuvent être remplies intuitivement, et les opérations de calcul mathématique qui ne peuvent pas être remplies intuitivement.

- (f) Une intuition catégorique est une intention catégorique remplissante ou intuitive.
- (g) La dernière distinction concerne l'intuition catégorique et l'intention de signification remplissante catégorique. Une intuition catégorique correspond à une intention catégorique vide, tandis qu'une intention de signification remplissante catégorique correspond à une intention catégorique signitive.

(Notons que selon Husserl les intuitions catégoriques et les intentions de signification remplissantes catégoriques sont parallèles, mais pas identiques; les premiers étant pré-linguistiques tandis que les derniers sont évidemment linguistiques.)

Husserl caractérise le rapport entre vérité, énoncé, signification et intuition approximativement comme suit. La vérité d'un énoncé est dérivée de l'effectuation d'une intention de signification remplissante correspondante comme suit: 1) L'intention catégorique signitive correspond dans l'intention de signification remplie catégorique de manière univoque à l'intention de signification remplissante catégorique correspondante; et 2) l'énoncé est une expression linguistique univoque de l'intention catégorique signitive correspondante.

Les intentions vides, remplissantes ou remplies, et catégoriques sont celles qui intéresseront le plus par la suite. Nous allons essayer maintenant d'interpréter phénoménologiquement le jugement $a:A$, ses composantes et quelques concepts liés à ce jugement particulier et aux jugements de la théorie constructive des types en général. Suivant Heyting et Martin-Löf, une proposition est toujours interprétée comme intention, et suivant Martin-Löf un objet de preuve est interprété comme méthode de remplissement d'une intention, mais plus précisément comme suit:

proposition = intention de signification vide catégorique de

- objet de preuve = méthode de remplissement d'une intention de signification vide catégorique de vérité = existence d'une méthode de remplissement d'une intention de signification vide catégorique de jugement = intention de signification vide catégorique que (c'est une intention de niveau supérieur par rapport à l'intention qui interprète une proposition) démonstration = acte d'intention de signification remplie catégorique que théorème = produit d'un acte d'intention de signification remplie catégorique que (théorème = jugement démontré) évidence = expérience effective d'un acte d'intention de signification remplie catégorique que correction = existence (et possibilité) d'un acte d'intention de signification remplie catégorique que

J'aimerais terminer cette tentative de redonner l'intuition (c'est-à-dire l'intention de signification remplie) à l'intuitionnisme (comme Tieszen a appelé une de ces tentatives) et en même temps cet exposé avec quelques remarques et observations:

- i) Dans l'intuitionnisme de Heyting et dans la théorie constructive des types de Martin-Löf apparaît une nouvelle espèce d'entités (nouvelle par rapport à la phénoménologie), c'est-à-dire l'objet de preuve. Mais il y a aussi une espèce d'intention en phénoménologie qui disparaît dans l'intuitionnisme, c'est-à-dire l'intention remplissante. L'idée de l'intuitionnisme est que l'exécution de la méthode de remplissement d'une intention de signification vide catégorique donne une intention de signification remplie catégorique. On voit donc que l'intention remplissante est dans quelque manière contenue dans l'interprétation de l'objet de preuve.
- ii) Dans la théorie constructive des types, la correction et l'évidence sont attribuées aux jugements, tandis que, selon cette interprétation-ci, elles sont d'abord attribuées aux démonstrations et seulement secondairement aux jugements. En

plus, la correction semble coïncider essentiellement avec la vérité au sens phénoménologique du terme (ou plus précisément: avec la vérité dans un des sens phénoménologiques du terme).

- iii) L'identification de la démonstration avec l'acte d'intention de signification remplie catégorique telle que je viens de la proposer n'apparaît, au sens strict, pas appropriée: elle ne vaut réellement que pour la démonstration directe, mais pas pour la démonstration indirecte ou la justification. Il y a donc nécessité d'une différenciation ultérieure, dans laquelle des concepts tels que inférence ou validité jouent un rôle important.
- iv) Il est possible que d'autres formes de jugements de la théorie constructive des types liées à la forme de jugement que je viens d'interpréter, ne sont pas faciles à interpréter phénoménologiquement: par exemple les formes $A:\text{prop}$, $A=B:\text{prop}$ ou $a=b:A$.
- v) Ainsi nous revenons au début de cet exposé, c'est-à-dire au tableau des concepts logiques épistémiques et non épistémiques de Martin-Löf. Il semble bien que l'interprétation phénoménologique de ces concepts fondamentaux de la théorie constructive des types annule la distinction de Martin-Löf entre les concepts épistémiques et ceux non épistémiques. Si nous adoptons une telle interprétation phénoménologique, alors tous ces concepts fondamentaux deviennent épistémiques.
- vi) Si cette interprétation phénoménologique tient la route, alors elle ne sert qu'en tant que squelette qui doit encore être complétée par la chaire phénoménologique.

*Philosophisches Seminar I
Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg im Breisgau (D)*

Bibliographie

- BERNET R., KERN I., MARBACH E. (1989). *Edmund Husserl. Darstellung seines Denkens*. Hamburg: F. Meiner.
- HEYTING A. (1931). Die intuitionistische Grundlegung der Mathematik. *Erkenntnis* 2, 106-115.
- HUSSERL E. (1992). *Formale und transzendente Logik*. Vol. 7 de *Gesammelte Schriften*. Ed. par E. Ströker. Hamburg: F. Meiner.
- MARTIN-LÖF P. (1984). *Intuitionistic Type Theory*. Napoli: Bibliopolis.
- MARTIN-LÖF P. (1984). On the meanings of the logical constants and the justifications of the logical laws. In: C Bernardi et P. Pagli (edd.), *Atti degli incontri di logica matematica*. II. Siena: Scuola di Specializzazione in Logica Matematica, Dip. di Matematica, Università di Siena, 203-281.
- MARTIN-LÖF P. (1995). Truth and knowability: On the principle C and K of Michael Dummett. Conférence donnée au Deuxième Colloque International de Philosophie de Mussomeli, Sicile, 14-20 septembre 1995. Ms.
- TIESZEN R. (1989). *Mathematical Intuition*. Dordrecht: Kluwer.