Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

15-2 | 2011

La syllogistique de Łukasiewicz

Aristote et la « logique formelle moderne » : sur quelques paradoxes de l'interprétation de Łukasiewicz

Jean-Baptiste Gourinat

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/654>

DOI : 10.4000/philosophiascientiae.654

ISSN : 1775-4283

Éditeur

Éditions Kimé

Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2011

Pagination : 69-101

ISBN : 978-2-84174-557-9

ISSN : 1281-2463

Référence électronique

Jean-Baptiste Gourinat, « Aristote et la « logique formelle moderne » : sur quelques paradoxes de l'interprétation de Łukasiewicz », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 15-2 | 2011, mis en ligne le 01 septembre 2014, consulté le 02 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/654> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.654>

Tous droits réservés

Aristote et la « logique formelle moderne » : sur quelques paradoxes de l'interprétation de Łukasiewicz

Jean-Baptiste Gourinat

CNRS (UMR 8061, Centre Léon Robin), Paris (France)

Résumé : La *Syllogistique d'Aristote* de Łukasiewicz est écrite pour corriger les interprétations traditionnelles de la syllogistique d'Aristote en se plaçant « du point de vue de la logique formelle moderne ». Son interprétation contient plusieurs paradoxes forts : la description de la syllogistique comme une axiomatique qui utilise intuitivement les règles du calcul propositionnel, l'absence de quantificateurs et l'interprétation de la « nécessité syllogistique » comme un quantificateur universel, l'interprétation quadrivalente de la logique modale tout en admettant que la logique d'Aristote est bivalente. Tous ces paradoxes se comprennent mieux si l'on voit que Łukasiewicz veut construire un système logique cohérent conforme aux intentions d'Aristote en utilisant la logique moderne comme un outil, tout en réagissant contre les critiques de la logique moderne à l'encontre de la syllogistique d'Aristote.

Abstract: Łukasiewicz's *Aristotle's Syllogistic* was written "from the standpoint of modern formal logic" as a correction of the traditional interpretations of Aristotle's syllogistic. His interpretation includes many paradoxical views, such as the description of the syllogistic as an axiomatic system intuitively using the rules of propositional calculus, the absence of quantifiers alongside the interpretation of "logical necessity" as equivalent to a universal quantifier, and the four-valued interpretation of modal logic alongside the thesis that Aristotle's logic is two-valued. All these paradoxes are better understood once one admits that Łukasiewicz wants to build up a coherent logical system upon Aristotle's intentions with the help of modern logic as a tool, but also tries to react against the criticisms of Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern logic.

Les quelques réflexions présentées dans cet article¹ prennent leur point de départ dans le titre même de l'ouvrage de Łukasiewicz

Philosophia Scientiæ, 15 (2), 2011, 69–101.

1. Je tiens à exprimer ma vive gratitude non seulement aux organisateurs du colloque de Nancy, Roger Pouivet et Michel Bastit, mais aussi aux quatre rapporteurs anonymes qui ont évalué mon article et m'ont communiqué de nombreuses et très

[Łukasiewicz 1957], ou plus exactement dans la partie du titre qui est presque passée en sous-titre dans la première édition de la traduction française [Łukasiewicz 1972] mais a été rétablie clairement comme partie intégrante du titre dans la seconde édition [Łukasiewicz 2010]. Selon le titre de Łukasiewicz, son ouvrage présente en effet la syllogistique d'Aristote « du point de vue de la logique formelle moderne » (*from the standpoint of modern formal logic*), ce qui est devenu dans la traduction française la « perspective » de cette même « logique formelle moderne ». Intuitivement, tout le monde pense comprendre la signification de ce titre : Łukasiewicz a étudié la syllogistique d'Aristote depuis la position de surplomb que lui donnait la logique contemporaine, et il a adopté ce point de vue dans son analyse d'Aristote. L'impression générale que donne l'interprétation de Łukasiewicz est qu'il s'agit de prendre le point de vue de la logique moderne pour réfuter l'interprétation traditionnelle de la syllogistique d'Aristote, et que Łukasiewicz est dans le camp de la logique moderne, puisqu'il écrit son ouvrage de ce « point de vue » ou dans cette « perspective », point de vue qui devient ainsi « téléologiquement unitaire » [Imbert 1999, 174]. C'est ainsi que plus d'un commentateur voit une « faute » dans le point de vue téléologique de Łukasiewicz, qui prend l'état de la logique qui lui est contemporain comme l'aune à laquelle la logique d'Aristote doit être évaluée, car un tel point de vue ne rend pas justice aux logiques antiques [Patzig 1963, XIV] (voir aussi [Corcoran 1974, 94–98]). Et si c'est effectivement le point de vue adopté, on peut se demander si l'on cherche à « montrer le modernisme des logiques grecques, ou à domestiquer les nôtres par quelques traits d'archaïsme » [Imbert 1999, 189].

De fait, la situation est un peu plus compliquée, et, partant, un peu plus intéressante, d'autant que cette situation fait l'originalité de Łukasiewicz dans l'histoire de la logique philosophique, et, d'une certaine manière, le cœur même de l'originalité de l'école polonaise (sur celle-ci, voir [Woleński 1989], [Pouivet & Rebuschi 2006]). Łukasiewicz n'a pas seulement un programme historique, et l'histoire téléologique de la logique, pour lui, n'est pas une fin en soi. Certaines de ses déclarations explicites laissent clairement entendre que sa position n'est pas l'adoption stricte du point de vue de la logique mathématique. La plus caractéristique de ces déclarations est celle du § 35 :

précieuses remarques. La version finale s'en est trouvée très améliorée, même si la responsabilité des inexactitudes ou erreurs qu'elle peut encore contenir m'incombe complètement.

L'image de la logique aristotélicienne a été faussée non seulement par les logiciens qui venaient de la philosophie — ils l'ont identifiée à tort à la syllogistique traditionnelle —, mais aussi par les logiciens qui venaient des mathématiques. [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]

Il est en un sens assez facile de minimiser la portée de l'affirmation, en disant que, en gros, Łukasiewicz reproche aux interprétations traditionnelles d'être responsables d'erreurs d'interprétation qui ont conduit les logiciens modernes à critiquer indûment la logique d'Aristote. Et si on présente ainsi la portée de la position de Łukasiewicz, on aura globalement raison. Mais, en même temps, Łukasiewicz soutient que, si l'on interprète correctement la syllogistique d'Aristote, on s'aperçoit qu'elle n'a rien d'erroné au regard des lois de la logique moderne : « elle est à part des autres systèmes déductifs, car elle possède sa propre axiomatique et ses propres problèmes » [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]. D'une certaine manière, Łukasiewicz a tendance à défendre le point de vue propre d'Aristote. Il va par exemple jusqu'à écrire à la fin du § 35 que « la syllogistique d'Aristote est un système dont l'exactitude dépasse même celle d'une théorie mathématique, et c'est là son mérite le plus durable » [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]. C'est donc ici le point de vue d'Aristote qui paraît surplomber tous les autres. En fait, « le point de vue de la logique formelle » n'est pas un point de vue unilatéral, et Łukasiewicz engage un dialogue entre les deux points de vue. Le langage symbolique est certes le langage commun dans lequel le dialogue a lieu, et ce langage commun suppose une traductibilité, parfois forcée peut-être, comme toute traduction mais, pour Łukasiewicz, cela ne semble pas signifier que l'un des points de vue surplombe l'autre.

La *Syllogistique d'Aristote* interprète la théorie d'Aristote d'une manière souvent déconcertante et paradoxale ², et qui est loin de faire l'unanimité. Quels que soient les « défauts » (Patzig) ou les « insuffisances » (Corcoran) de la reconstruction de Łukasiewicz, elle a ses vertus et surtout ses raisons, qui méritent d'être examinées. Le but de cet article n'est pas de prendre parti dans les querelles d'interprétation mais d'examiner les motivations de la construction paradoxale de Łukasiewicz. On montrera que celle-ci repose sur une double nécessité : défendre Aristote contre les attaques de la logique moderne tout autant que contre les interprétations traditionnelles. En analysant cet aspect de la démarche de

2. On notera que c'est en ce sens ancien du mot « paradoxe », qui est son sens étymologique et son sens aristotélicien, que je prends le terme et non dans son sens moderne d'antinomie logique.

Łukasiewicz, on peut mieux comprendre pourquoi Łukasiewicz interprète la syllogistique d'Aristote de la manière dont il le fait.

1 Les intentions et la méthode de Łukasiewicz et la syllogistique d'Aristote comme axiomatique

À la fin de la première partie de la *Syllogistique*, c'est-à-dire, au § 35 (fin du chapitre V), Łukasiewicz donne lui-même un résumé de son interprétation. Cette synthèse figure à cet endroit de l'œuvre, parce que dans la 1^{re} édition, l'ouvrage s'arrêtait là, et que les chapitres sur la logique modale constituent la seconde partie de l'œuvre (voir [Łukasiewicz 1957, v; 1972, 15]).

L'intention et les conclusions de l'ouvrage (dans sa première version) sont parfaitement résumées par Łukasiewicz lui-même dans ce § 35 :

Notre intention a été de construire le système original de la syllogistique aristotélicienne suivant les directives de son propre auteur et conformément aux réquisits de la logique formelle moderne (*in accordance with the requirements of modern formal logic*). [Łukasiewicz 1957, 131; 1972, 142]

Autrement dit, puisque Łukasiewicz a construit son système sous la forme d'une axiomatique, sa principale intervention aurait consisté à axiomatiser la syllogistique d'Aristote en utilisant les procédures de la logique mathématique. Dans la *Syllogistique d'Aristote*, Łukasiewicz ne justifie pas cette méthode, mais il l'avait fait antérieurement. Deux raisons la justifient.

La première est l'affirmation, plusieurs fois répétée par Łukasiewicz, que la logique moderne n'est qu'un développement de la logique antique et qu'il n'y a qu'une seule et même logique, avec des degrés divers d'élaboration :

Historiquement — et c'est un point sur lequel je voudrais tout particulièrement insister — la logique moderne est un niveau de développement supérieur de la logique formelle antique, qui ne peut se développer pleinement que maintenant, grâce au fait qu'avec la coopération des mathématiciens elle a réussi à se libérer des spéculations philosophiques obscures qui ont si longtemps empêché son progrès. [Łukasiewicz 1936, 221]

Ainsi la logique d'aujourd'hui n'est ni plus ni moins qu'une suite et une extension de la logique formelle antique. Ce n'est pas un courant à l'intérieur de la logique, avec laquelle quelques autres tendances pourraient coexister, mais précisément la logique formelle scientifique contemporaine entretient avec la logique antique une relation semblable à celle que, par exemple, les mathématiques contemporaines entretiennent avec les *Éléments* d'Euclide. [Łukasiewicz 1937, 237]

Si la logique mathématique n'est qu'un degré supérieur d'élaboration de la logique antique — la tâche est la même, « établir les méthodes de l'inférence correcte et de la preuve » [Łukasiewicz 1937, 238], et les lois et principes découverts par Aristote sont conservés dans la logique mathématique, qui y ajoute des lois qu'Aristote ne connaissait pas [Łukasiewicz 2000, 45] — il est donc *possible* d'interpréter la logique d'Aristote à partir de la logique mathématique.

Mais, et c'est la seconde raison, c'est même *nécessaire* parce qu'Aristote a « intuitivement employé » certaines thèses du « calcul logique contemporain », [Łukasiewicz 1937, 238]. Expliciter ces thèses est donc, du point de vue de Łukasiewicz, nécessaire pour comprendre correctement Aristote.

Comme le rappelle Łukasiewicz lui-même dans la préface de la première édition de la *Syllogistique*, son livre dans sa première version (c'est-à-dire sans la logique modale) comprend deux parties, une partie « historique » (chap. I-III) et une partie « systématique » (chap. IV-V) [Łukasiewicz 1957, viii; 1972, 17]. La partie historique se veut un simple exposé de la doctrine suivant « le texte au plus près, mais en gardant toujours le souci de l'expliquer en me plaçant dans la perspective de la logique formelle moderne ». Mais c'est seulement dans la partie « systématique », à partir du chapitre IV que Łukasiewicz procède à une « formulation du système aristotélicien en logique symbolique » [Łukasiewicz 1957, 77; 1972, 92]. C'est seulement dans cette partie que le symbolisme devient dominant, et que Łukasiewicz produit une interprétation du système en construisant des preuves qui donnent un équivalent de ce qu'a voulu faire Aristote sans que les formules qu'il emploie soient une simple traduction en langage symbolique de séquences d'arguments formulées par Aristote. Comme il le dit lui-même, il se contente de « suivre les lignes directrices qu'Aristote a tracées » [Łukasiewicz 1957, viii; 1972, 17], mais ne s'astreint pas à une fidélité absolue, et s'est autorisé à « corriger » l'exposé d'Aristote « quand il est arrivé que l'exposé d'Aristote ne soit pas absolument correct » [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 142]. Les cha-

pitres sur la logique modale sont encore plus marqués par cette volonté de reconstruction systématique et de « correction ».

Le paradoxe le plus connu de l'interprétation de Łukasiewicz consiste précisément dans le principe même qui sert de base à sa systématisation : selon ce principe, la syllogistique d'Aristote est une axiomatique [Łukasiewicz 1957, § 15, 44; 1972, 62], dont les axiomes sont les syllogismes et les lois de conversion, qui sont selon lui des implications ou des « thèses implicatives », et non des règles d'inférence [Łukasiewicz 1957, § 8, 20–22; 1972, 39–42]. Son interprétation de la syllogistique repose donc sur une interprétation du syllogisme comme implication, qui est en rupture résolue et explicite avec ce qu'il appelle le « syllogisme traditionnel », c'est-à-dire les formulations médiévales du syllogisme reconduites par les historiens classiques de la logique aristotélicienne comme Waitz, Tredeburg et Prantl [Łukasiewicz 1957, § 8, 22; 1972, 41]. Pour Łukasiewicz, un syllogisme aristotélicien est une proposition implicative de la forme « Si α et β , alors γ », et non la règle d'inférence correspondante de la forme « α et β , donc γ » (ce qui est l'interprétation traditionnelle), alors que, à l'inverse, les syllogismes stoïciens sont des règles d'inférence comme « si p , alors q ; or p ; donc q », et non l'implication correspondante « si p et si p alors q , alors q ». Łukasiewicz, sur ce point, suit rigoureusement les formulations d'Aristote, comme d'ailleurs celles des stoïciens. Il en résulte pour lui que la syllogistique d'Aristote n'est pas une « théorie de la déduction » (au sens, précise-t-il, que cette expression a dans les *Principia Mathematica* de Russell et Whitehead), puisque ce privilège est réservé à la syllogistique stoïcienne [Łukasiewicz 1927].

Son interprétation repose donc sur deux distinctions liées, d'une part une distinction entre règles d'inférence et propositions (implicatives) et une distinction entre théorie de la déduction et axiomatique. La première distinction s'applique moins à la syllogistique dans son ensemble qu'aux syllogismes eux-mêmes (les syllogismes stoïciens sont des règles d'inférence, les syllogismes aristotéliciens sont des implications). Autrement dit, les syllogismes aristotéliciens ne sont pas des règles d'inférence *valides* comme dans la théorie « classique » du syllogisme, mais des axiomes *vrais*, et les syllogismes imparfaits sont des théorèmes *vrais* déduits des axiomes que sont les syllogismes parfaits. La seconde distinction s'applique moins à la syllogistique d'Aristote qu'à l'intérieur de celle-ci, car, pour Łukasiewicz, la syllogistique d'Aristote *est* une axiomatique qui *s'appuie* sur la « théorie de la déduction » [Łukasiewicz 1927] et déduit ses théorèmes de ses axiomes. Mais, en même temps, cette seconde

distinction est aussi une distinction qui différencie la syllogistique d’Aristote, car la « théorie de la déduction » sur laquelle s’appuie Aristote n’est chez lui, aux yeux de Łukasiewicz, qu’intuitive et non explicite, et n’a été découverte et exposée explicitement que par les stoïciens. Łukasiewicz nie donc à la fois que les règles d’inférence de la syllogistique traditionnelle et les implications de la syllogistique d’Aristote soient réciproquement déductibles les unes des autres et que la logique des propositions des stoïciens et la logique d’Aristote soient réciproquement déductibles l’une de l’autre, mais on a parfois l’impression qu’il confond ces deux points, parce qu’il assimile la logique des propositions et la « théorie de la déduction »³.

Ainsi, d’un côté, il affirme seulement que les règles de la logique stoïcienne (les règles d’inférence du calcul des propositions) ne sont pas déductibles de la syllogistique d’Aristote [Łukasiewicz 1931, 192], mais sont présupposées par elle, ce qui signifie seulement que le calcul des propositions n’est pas déductible de la syllogistique d’Aristote, mais qu’il est nécessaire à celle-ci. D’un autre côté, sa position paraît plus radicale, car elle est aussi que les règles de la syllogistique traditionnelle sont déductibles de la syllogistique d’Aristote, mais que l’inverse n’est pas vrai. Ainsi, Łukasiewicz admet que les stoïciens savaient et pouvaient transformer leurs règles d’inférence en propositions (c’est-à-dire en implications) [Łukasiewicz 1934, 13–14]. Il admet aussi que l’on puisse déduire les règles d’inférence de la syllogistique classique des syllogismes aristotéliens (compris comme des implications), mais il récusé la possibilité de la procédure inverse. Selon lui, en effet, il est possible de déduire l’inférence syllogistique classique du syllogisme aristotélien authentique qui lui correspond : de « Si α , alors β », on peut toujours déduire « α donc β » par détachement, de sorte que de « Si α et β , alors γ » (forme aristotélienne authentique du syllogisme selon Łukasiewicz), on peut toujours déduire « α et β , donc γ » (forme classique du syllogisme selon Łukasiewicz) par transformation de « Si α et β , alors γ » en « Si α , alors

3. [Łukasiewicz 1931, 192] :

À côté de la logique d’Aristote, qui est une “logique des termes”, existe depuis des lustres la logique stoïcienne, qui est une “logique des propositions” et qui correspond à l’actuelle “théorie de la déduction”.

Sur la distinction entre axiomatique et théorie de la déduction, voir [Corcoran 1974, 88–90]. Voir aussi les remarques de [Corcoran 1974, 95] sur l’assimilation de la « logique sous-jacente » d’Aristote en tant que « théorie de la déduction » à la logique propositionnelle. Pour Corcoran, la logique « sous-jacente » nécessite en fait une logique à variables libres qui est davantage qu’une simple logique propositionnelle.

si β , alors γ » et par double application du théorème de détachement, mais, toujours selon lui, l'inverse n'est pas vrai :

l'opération inverse, qui consisterait à déduire d'un mode traditionnel valide le mode aristotélicien correspondant, ne paraît pas possible au moyen des règles logiques connues.

[Łukasiewicz 1957, § 8, 22–23; 1972, 42]

Pour Łukasiewicz, il est donc clair que l'expression classique de la syllogistique sous forme d'inférences et ce qu'il interprète comme l'expression aristotélicienne authentique des syllogismes sous forme d'implication ne sont pas équivalentes : on peut déduire les syllogismes classiques des syllogismes implicatifs d'Aristote, mais l'inverse n'est pas vrai. Étant donné qu'il admet la possibilité de transformer les inférences en implications dans le cas de la syllogistique stoïcienne mais la récuse dans le cas de la syllogistique aristotélicienne, cela semble signifier qu'il ne rejette pas en général l'équivalence entre une inférence et l'assertion d'une implication, mais qu'il la récuse dans le cas particulier de la syllogistique d'Aristote.

L'interprétation générale de la syllogistique d'Aristote est ancienne dans la carrière de Łukasiewicz, puisqu'elle remonte au bref article de 1927 sur la logique stoïcienne [Łukasiewicz 1927], développé dans l'article célèbre de 1934 sur l'histoire de la logique des propositions [Łukasiewicz 1934]. Dès 1927, Łukasiewicz souligne que la première théorie déductive utilisant des variables propositionnelles est celle des stoïciens, et que la syllogistique aristotélicienne ne peut se développer qu'en utilisant les thèses du système qui ne seront explicitement formulées que par les stoïciens. Mais c'est seulement en 1934 qu'il en énonce la raison en montrant que les syllogismes d'Aristote sont des implications, dont la proposition « α et β » est l'antécédent et la proposition γ le conséquent, en s'appuyant sur une formulation tirée d'Aristote, *Premiers Analytiques*, II, 11, 61b 34–35 :

Si a se dit de tous les b et si c se dit de tous les a , alors c se dit de tous les b . [Łukasiewicz 1934, 12]

Dès le début de la *Syllogistique*, Łukasiewicz reprend de telles remarques avec plus d'ampleur et souligne que la formulation « traditionnelle » des syllogismes (celle qui est en vigueur depuis la scolastique, mais qui remonte à l'Antiquité, comme le montre Łukasiewicz par des exemples empruntés à Sextus Empiricus et à Alexandre d'Aphrodise⁴)

4. [Łukasiewicz 1957, 1; 1972, 21] pour l'exemple tiré de Sextus et [Łukasiewicz 1957, 21; 1972, 40] pour celui tiré d'Alexandre. Selon une intéressante remarque de Łukasiewicz, la transformation des syllogismes aristotéliciens en inférences au sein

n'est pas la « vraie forme » des syllogismes aristotéliens. Selon cette formulation traditionnelle, les syllogismes sont de la forme « tous les hommes sont mortels ; tous les Grecs sont des hommes ; donc tous les Grecs sont mortels » [Łukasiewicz 1957, 1; 1972, 21]. En réalité, comme le montre Łukasiewicz, la forme aristotélienne authentique d'un tel syllogisme n'est pas celle-ci mais la suivante :

si tous les hommes sont mortels, et si tous les Grecs sont des hommes, alors, tous les Grecs sont mortels. [Łukasiewicz 1957, 2; 1972, 22]

On n'a donc pas : « Tout B est A ; tout C est B ; donc tout C est A » mais « Si tout B est A et si tout C est B , alors tout C est A » et Łukasiewicz nie que les deux formules soient équivalentes.

Un livre ou un article où l'on ne fait pas de différence entre le syllogisme d'Aristote et celui de la tradition atteste que son auteur ignore la logique, ou qu'il n'a jamais lu l'*Organon* dans le texte. [Łukasiewicz 1957, 21–22; 1972, 41]

Selon Łukasiewicz, les syllogismes aristotéliens sont donc des propositions, et non des inférences, mais ce sont des propositions vraies et à ce titre, ils peuvent constituer des « thèses logiques », dont certaines seront les axiomes du système, et les autres des théorèmes [Łukasiewicz 1934, § 8, 13], [Łukasiewicz 1957, 20–22; 1972, 39–41]. Selon Łukasiewicz, les axiomes du système sont officiellement les quatre syllogismes parfaits, mais en fait Aristote finit par réduire les deux derniers modes aux deux premiers, de sorte que ce sont ceux-là qui constituent les deux seuls axiomes du système, auxquels il faut toutefois ajouter les lois de conversion et les lois d'identité, mais Aristote lui-même « oublie⁵ » de compter les lois de conversion parmi les axiomes du système et croit qu'il n'a besoin que des syllogismes des deux premières figures [Łukasiewicz 1957, § 15, 45; 1972, 62–63]. Les syllogismes imparfaits sont des théorèmes, ramenés aux syllogismes parfaits au moyen de règles. Une partie de ces règles appartient en fait au calcul propositionnel, ce qui signifie pour Łukasiewicz que la syllogistique d'Aristote est un système de logique des termes qui utilise de façon intuitive certaines lois de la logique propositionnelle, comme il le dit au § 16 :

même de l'école péripatéticienne est probablement due à l'influence de la logique stoïcienne [Łukasiewicz 1957, 21; 1972, 40].

5. La traduction française dit qu'Aristote « néglige » qu'il a besoin des lois de conversion mais l'original anglais dit plus sévèrement encore qu'il « l'oublie » (*he forgets*).

Si, comme tout le confirme, Aristote n'a point soupçonné l'existence d'un système de logique parallèle à sa théorie personnelle du syllogisme, il a cependant utilisé, de façon intuitive, les lois de la logique propositionnelle dans la démonstration des syllogismes imparfaits. [Łukasiewicz 1957, 49; 1972, 66]

Comme l'a souligné Corcoran, la conséquence est que, s'il a raison, Aristote n'est pas le fondateur de la logique, car il n'a pas explicitement développé la logique sous-jacente de ses procédures déductives :

si la vision de Łukasiewicz est correcte, alors Aristote ne peut pas être regardé comme le fondateur de la logique. [Corcoran 1974, 98]

Sans aller jusque là, Łukasiewicz concède au moins au § 35 de la *Syllogistique* que la logique stoïcienne est plus importante que la logique aristotélicienne :

La logique des stoïciens, qui ont inventé l'ancienne forme du calcul propositionnel, a été beaucoup plus importante que tous les syllogismes d'Aristote. Nous voyons bien aujourd'hui, en effet, que la théorie de la déduction et celle des quantificateurs sont les parties les plus importantes de la logique (*the most fundamental branches of logic*). [Łukasiewicz 1957, 131; 1972, 142]

Comme il le soulignait en 1934, c'est « la logique contemporaine [qui] nous a appris à distinguer à l'intérieur de la logique formelle deux disciplines fondamentales » [Łukasiewicz 1934, 10]. Autrement dit, c'est la logique contemporaine qui divise la logique en deux branches « fondamentales », dont l'une est plus fondamentale que l'autre, la logique des termes présupposant la logique des propositions, et c'est pourquoi Łukasiewicz a « retrouvé » ces deux branches dans la logique antique. D'autres interprétations étaient possibles, comme le montrera Corcoran en proposant une reconstruction de la syllogistique aristotélicienne sous la forme d'un système de déduction naturelle⁶, interprétation qui fait

6. Dans un système dit de « déduction naturelle », il n'y a pas d'axiomes mais seulement des règles d'inférence. À l'inverse, dans une axiomatique, il y a à la fois des axiomes et des règles d'inférence. La syllogistique d'Aristote est aux yeux de Łukasiewicz une axiomatique dont les axiomes et les théorèmes relèvent de la logique des termes mais qui repose sur une théorie de la déduction assimilée au calcul propositionnel. Łukasiewicz n'a jamais interprété explicitement la syllogistique stoïcienne comme un système de déduction naturelle mais tout ce qu'il dit va implicitement dans ce sens. Les premiers systèmes de déduction naturelle, ceux de

l'économie de l'hypothèse d'un recours intuitif à la logique des propositions [Corcoran 1974]. Łukasiewicz a donc fait un choix paradoxal, celui d'un système qui utilise intuitivement des règles qui ne seront formulées que par ses successeurs.

De façon générale, l'interprétation de Łukasiewicz tient pour acquise la distinction entre inférence et proposition conditionnelle, et suppose donc qu'il y a des propositions complexes dans le système logique d'Aristote (ce que les stoïciens appelleront des propositions « non simples » et la logique péripatéticienne des propositions « hypothétiques⁷ »). Mais de fait, Aristote ne fait explicitement aucune différence entre une implication et une inférence, et n'a pas vraiment de théorie des propositions « hypothétiques ». Łukasiewicz reconnaît lui-même que c'est un des manques de la théorie aristotélicienne (manque que, remarque-t-il, certains péripatéticiens tardifs comme Alexandre d'Aphrodise ont cherché à combler), que de ne pas avoir « pris conscience de l'existence d'une vaste classe de propositions qui n'ont ni sujet ni prédicat, comme les implications, les disjonctions, les conjonctions, et ainsi de suite » [Łukasiewicz 1957, 132; 1972, 143]. D'un autre côté, il affirme que « l'on trouve aussi des propositions hypothétiques dans la syllogistique d'Aristote, car chaque syllogisme véritablement aristotélicien est une *implication* et donc une proposition hypothétique » [Łukasiewicz 1934, 12]. Il reconnaît également que « *et* » est une constante logique chez Aristote [Łukasiewicz 1934, 13]. Y a-t-il ou n'y a-t-il pas des propositions « hypothétiques » chez Aristote selon Łukasiewicz ? La réponse, on le voit, est à la fois oui et non. Non, en ce sens qu'il n'y a pas de théorie prenant en compte diverses formes de propositions hypothétiques ; oui, en ce sens qu'il y a au moins une proposition hypothétique chez Aristote, l'implication, proposition qui est vraie sous certaines conditions données dans la définition du syllogisme, voire un second type de proposition, la proposition conjonctive. Cela a-t-il donc un sens de *dire* que, pour Aristote, les syllogismes sont des propositions conditionnelles, *et non* des règles d'infé-

Gentzen et de Jaśkowski sont contemporains de l'article de 1934, mais le système de Jaśkowski, quoique publié en 1934 [Jaśkowski 1934] avait été exposé dans le séminaire de Łukasiewicz dès 1926 [Dubikajtis 1975, 109].

7. L'expression est classique dès Alexandre d'Aphrodise et ses contemporains pour désigner les propositions dites « non simples » par les stoïciens, dont les péripatéticiens comme Alexandre prétendent qu'elles apparaissent déjà chez le successeur immédiat d'Aristote, Théophraste. Voir [Wallies, Maximilianus 1883, Alexandre d'Aphrodise, 389, 31–390, 9], cf. [Barnes 1985]. On évitera ici les termes modernes de proposition « atomique » et « moléculaire », connotés d'« atomisme logique », l'atomisme étant une doctrine répulsive pour la plupart des logiciens antiques, à l'exception de certains mégariques, et assimilée à la haine de la logique en raison du mépris épicurien pour la logique.

rence ? Si Aristote ne distingue pas l'un et l'autre, ne faut-il pas plutôt penser qu'il les confond ? Et surtout, Aristote pense-t-il que ses syllogismes sont des propositions ? En fait, Łukasiewicz admet le contraire, car il reproche précisément à Aristote de ne pas s'être rendu compte que ses syllogismes sont des propositions complexes, et d'avoir pensé que les seules propositions sont les prémisses ou propositions catégoriques simples [Łukasiewicz 1957, § 15, 44; 1972, 62]. Autrement dit, la syllogistique d'Aristote est une axiomatique qui ne se rend pas compte qu'elle se sert des axiomes que sont les syllogismes, car elle ne se rend pas compte que ses syllogismes sont des implications.

De façon générale, on voit que « le point de vue » adopté par Łukasiewicz est en effet celui de la logique contemporaine, dont il adopte bon nombre de résultats : la distinction entre la logique des propositions et la logique des termes et la hiérarchie entre ces deux branches de la logique, la différence entre une implication comprise comme proposition conditionnelle et une règle d'inférence, la conception axiomatico-déductive de la science. L'adoption de ces points de vue conduit à une conception paradoxale de la syllogistique aristotélicienne, ainsi que de ses rapports avec la logique stoïcienne. Cette approche paradoxale a toujours été la principale objection avancée contre la méthode de Łukasiewicz, comme le rappelle Patzig :

La vigueur avec laquelle Łukasiewicz a essayé de rapprocher le texte d'Aristote dans son entier du système développé de la logique mathématique moderne et d'interpréter la syllogistique d'Aristote comme une forme embryonnaire de la logique moderne a stimulé et orienté la discussion savante des *Analytiques* ; cependant, ces deux objectifs sont, d'un autre point de vue, les fautes de base d'un livre qui montre par ailleurs une telle excellence et une perspicacité si rare. Si un texte concret, transmis à nous depuis le passé, est traité comme un événement marquant sur la voie à quelque autre texte, comme l'esquisse d'une connaissance postérieure, justice ne sera pas rendue au texte lui-même ou à son auteur. [Patzig 1963, XIV].

2 La question des quantificateurs : une logique des termes sans quantificateur et la nécessité syllogistique comme quantification

Le second paradoxe important de l'interprétation de Łukasiewicz est moins connu et moins discuté, dans la mesure où il semble relativement bien admis.

Łukasiewicz admet sans difficulté que la logique d'Aristote est une logique des termes. C'est même l'une des pierres angulaires de son interprétation : cette thèse figure déjà dans l'article de 1927 sur la logique stoïcienne [Łukasiewicz 1927] et est développée dans l'article de 1934 puis dans la *Syllogistique*. Pourtant, bien que la syllogistique d'Aristote soit une logique des termes, c'est pour Łukasiewicz une logique sans quantificateurs :

Aristote n'introduit pas dans sa logique de termes singuliers ou vides, ni de quantificateurs. [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]

Quand on sait que les prémisses des syllogismes sont généralement de la forme « *A* est prédiqué de tout *B* » ou « *A* est prédiqué de quelque *B* », l'affirmation est surprenante. L'interprétation naturelle de « tout » et de « quelque » dans de telles formules est en effet que ce sont des quantificateurs. La position de Łukasiewicz apparaît d'autant plus paradoxale que, expulsés par la porte, les quantificateurs reviennent par la fenêtre, puisque, selon Łukasiewicz, au § 41, « la nécessité syllogistique peut se réduire à l'usage de quantificateurs universels » [Łukasiewicz 1957, 144; 1972, 141]. Pour lui, en effet, la nécessité syllogistique, c'est-à-dire le mot « *must* » (ἀνάγκη) employé dans la conclusion d'un syllogisme signifie que l'implication composée des prémisses et de la conclusion du syllogisme « est vraie pour toutes les valeurs de variable qui y figurent » [Łukasiewicz 1957, 11; 1972, 30]. Ainsi, si nous avons une formule comme : « Si *A* appartient à quelque *B*, il est nécessaire que *B* appartienne à quelque *A* », cela signifie que : « Pour tout *A* et pour tout *B*, si *A* appartient à quelque *B*, alors *B* appartient à quelque *A* », [Łukasiewicz 1957, 11; 1972, 30]. Il en résulte que si nous avons un syllogisme tel que : « Si *A* est prédiqué de tout *B*, et si *B* est prédiqué de tout *C*, alors *A* doit être prédiqué nécessairement de tout *C* », cela signifie que : « Pour tout *A*, pour tout *B* et pour tout *C*, si *A* est prédiqué de tout *B*, et si *B* est prédiqué de tout

C , alors A est prédiqué de tout C ». Nul besoin de souligner le caractère paradoxal d'une formulation telle que celle-ci où « tout » apparaît en deux sens différents.

La plupart des interprètes semblent avoir admis les deux paradoxes — l'affirmation qu'il n'y a pas de quantificateurs chez Aristote, et l'interprétation de la nécessité syllogistique en termes de quantification universelle. C'est au moins patent pour le second paradoxe, qui semble admis notamment par Patzig [Patzig 1963, 40]. Le point de vue des interprètes sur la première affirmation me semble moins clair, car il est parfois difficile de comprendre si elle a été acceptée ou non.

Par exemple, il est à première vue difficile de comprendre quelle est la position adoptée par Patzig : comme il semble accepter l'interprétation de la nécessité logique en termes de quantificateurs universels, on s'attend à ce qu'il n'y ait pas d'autre quantificateur dans son interprétation. Mais, en fait, il semble bien accepter l'existence de quantificateurs chez Aristote, même si ces quantificateurs ne fonctionnent pas de la même façon que dans la logique classique. Tantôt il symbolise les formules d'Aristote en utilisant des quantificateurs classiques, $\exists x$ pour « il existe x » [Patzig 1963, 53] et (x) pour « quel que soit x » [Patzig 1963, 31, 34, 36–37], tantôt il semble adopter la formalisation de Łukasiewicz avec quatre constantes logiques et parle de « constantes logiques » [Patzig 1963, 35], mais il se réfère pour le justifier aux procédures de la logique traditionnelle plutôt qu'à Łukasiewicz [Patzig 1963, 49]. Et surtout, par moments (et pas seulement pour la nécessité logique), il parle de quantificateurs à propos d'Aristote : par exemple, au § 9, il paraphrase l'expression : « Tous les hommes sont endormis » en : « Pour tous les objets x : si x est un homme, x est endormi » et il appelle « tout » un quantificateur [Patzig 1963, 34], de même que dans la phrase « tous les hommes sont des animaux » [Patzig 1963, 35]. Il y a évidemment une différence de sens entre ces deux cas, que Patzig analyse⁸, mais c'est un point que l'on peut laisser de côté et se contenter de remarquer pour l'instant que, dans les deux cas, Patzig considère bien que « tout » dans « tout homme » est un quantificateur.

Quant à Corcoran, il critique l'interprétation des constantes logiques d'Aristote comme des relations. « Pourquoi ne sont-elles pas mentionnées dans les *Catégories*, chapitre 7, quand les relations sont discutées ? »,

8. Selon [Patzig 1963, 34–35] la différence est que dans le premier cas, le quantificateur s'applique seulement au temps t , et la vérité de la proposition dépend d'une observation, alors que dans le second cas l'application est indépendante du temps et la vérité de la proposition dépend des définitions.

remarque-t-il par exemple [Corcoran 1974, 96], mais, sur ce point, sa propre reconstitution n'est pas fondamentalement différente, puisqu'il utilise les mêmes constantes que Łukasiewicz : la différence est que, selon lui, ces constantes sont non-logiques chez Łukasiewicz (ce sont des relations), alors que lui les traite comme des constantes logiques. En effet, Corcoran parle des « quatre constantes logiques de la logique d'Aristote » pour présenter sa propre interprétation [Corcoran 1974, 98], tandis qu'il dit que Łukasiewicz comprend ces constantes comme des constantes non-logiques [Corcoran 1974, 95]. Mais Łukasiewicz lui-même, au § 6 de la *Syllogistique*, dit de ces quatre relations qu'elles sont des constantes logiques, de même que les « conjonctions “et” et “si” » qui sont les « parties du système logique qui est plus fondamental que celui d'Aristote » (c'est-à-dire la logique propositionnelle des stoïciens) [Łukasiewicz 1957, 14; 1972, 32]. Sur ce point, à première vue, on a de ce fait un peu de mal à voir en quoi Corcoran se distingue réellement de Łukasiewicz.

Mais il faut examiner de plus près de quel type de constante logique il s'agit pour Łukasiewicz. Il rend compte ainsi des expressions « tout » et « quelque » qui se retrouvent dans la plupart des syllogismes d'Aristote, et d'une certaine manière dans tous. Selon Aristote, en effet, les syllogismes contiennent des propositions universelles, particulières, ou indéfinies⁹, mais les propositions indéfinies sont manifestement traitées par lui comme des particulières, comme le souligne Łukasiewicz dès le § 2 [Łukasiewicz 1957, 5; 1972, 25], en s'appuyant sur Aristote lui-même, lorsqu'il écrit que « si l'on remplace la particulière affirmative par l'indéfinie à la place, on produira le même syllogisme » (*Premiers Analytiques*, I, 7, 29a27–29). Puisque les indéfinies sont les seules qui ne contiennent ni « tout » ni « quelque », mais qu'elles tiennent le même rôle que les particulières, on peut donc considérer que toutes les propositions des syllogismes aristotéliens contiennent ces expressions. Pour Łukasiewicz, ces expressions ne sont pas des quantificateurs, mais des « constantes logiques qui représentent les relations entre les termes universaux » [Łukasiewicz 1957, 14; 1972, 32]. On reviendra plus bas sur la raison pour laquelle Łukasiewicz adopte cette interprétation, mais, avant, il faut remarquer ce qu'elle signifie : en fait, ce n'est pas « tout » et « quelque » que Łukasiewicz traite comme des constantes logiques, mais « appartenir à tout », « n'appartenir à aucun », « appartenir à quelque », et « ne pas appartenir à quelque ». Ce sont ces expressions complètes qu'il décrit comme des constantes logiques qui peuvent être

9. Aristote, *Premiers Analytiques*, I 2, 25a 4–5. Sur les indéfinies, voir *De l'interprétation*, 9, 17b5–12.

désignées par les lettres *A*, *E*, *I* et *O*, comme l'ont fait les médiévaux [Łukasiewicz 1957, 14; 1972, 33]. C'est en ce sens que Łukasiewicz n'est pas en train de réintroduire subrepticement des quantificateurs tout en disant qu'il n'y en a pas. Car, pour conserver des quantificateurs, il faudrait qu'il considère que « appartient » est une relation de prédication et « appartient à tout » la même relation sur laquelle porte un quantificateur. Autrement dit, il faudrait qu'il ait une constante de base, la prédication, qui vaudrait soit pour n'importe quel terme, soit seulement pour certains termes, etc. Il faudrait qu'il ait quelque chose comme « $F(AB)$ » où F représente l'appartenance ou la prédication, et A et B les termes de l'appartenance, par exemple « animal » et « homme », et l'on ajouterait des quantificateurs qui porteraient sur l'expression ainsi formée : « Quels que soient A et B , $F(AB)$ » et « Il existe A et B tels que $F(AB)$ ». Or ce n'est donc pas du tout ainsi que procède Łukasiewicz, puisqu'il fait des quatre constantes du système d'Aristote (« il appartient à tout », « il n'appartient à aucun », « il appartient à quelque » et « il n'appartient pas à quelque ») les « caractéristiques du système » en ajoutant que « ces constantes représentent les relations entre les termes universels » [Łukasiewicz 1957, 14; 1972, 33]. Dans ce cas, on a des termes A et B quelconques, et selon ce que sont le terme A et le terme B , ils entretiennent une relation de prédication soit universelle affirmative, soit particulière négative, etc. Mais ce que la syllogistique étudie, c'est, indépendamment des termes concrets qui peuvent se substituer à A et B , quelle relation entre certains termes s'ensuit, étant posée celle qui existe entre certains (autres) termes. Au § 35, Łukasiewicz semble bien réduire ces constantes logiques à deux, puisqu'il écrit que, dans le système, « on a seulement des expressions dont les arguments sont des variables, comme Aab ou Iab , et leurs négations. Deux de ces expressions sont des termes primitifs, que l'on ne peut définir » [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141].

Cette interprétation de Łukasiewicz est évidemment paradoxale.

Elle est paradoxale d'abord en ceci qu'elle est à contre-courant des critiques habituelles de la théorie aristotélécienne de la prédication et de sa syllogistique, qui lui reprochent que, enfermée dans la structure sujet-prédicat, elle ne rend pas compte des relations, que ce soit la plupart des fonctions mathématiques (prédicats à deux places comme les relations d'égalité, ou à quatre places comme les proportions), sans même parler de la plupart des phrases du langage ordinaire. Car voici en effet que, chez Łukasiewicz, les propositions d'Aristote sont toutes des relations, et que sa syllogistique est une logique des relations. Łukasiewicz dit explicitement qu'il y a des similarités entre la logique d'Aristote et « les relations

"plus grand que" et "plus petit que" dans le domaine des nombres ». Pour lui, les formules de la prédication aristotélécienne, comme « a appartient à tout b », évoquent des formules mathématiques comme « a est plus grand que b ». Par exemple, au § 6, [Łukasiewicz 1957, 14; 1972, 33–34], il recommande de comparer le syllogisme Barbara :

Si a appartient à tout b
 et si b appartient à tout c ,
 alors a appartient à tout c ,

avec la loi arithmétique suivante :

Si a est plus grand que b ,
 et si b est plus grand que c ,
 alors a est plus grand que c .

Et il en tire la conclusion que ces deux formules ne sont que « des cas particuliers d'une seule formule générale » qu'il interprète comme une relation :

Si a a la relation R avec b ,
 et si b a la relation R avec c ,
 alors a a la relation R avec c .

Il est clair que cette comparaison bloque toute interprétation des expressions « tout » et « quelque » dans les syllogismes en termes de quantificateurs, car de même que dans « est plus grand que », on ne peut pas décomposer la relation en « est » d'une part et « plus grand que » d'autre part, on ne peut pas, aux yeux de Łukasiewicz, décomposer « appartient à tout » en « appartient » d'une part et « à tout » d'autre part. « Appartenir à tout » et « appartenir à quelque » sont pour lui des relations. Remarquons toutefois que la comparaison qu'il fait avec la relation de grandeur ne sous-entend pas, comme on pourrait le supposer, que « a appartient à tout b » veut dire quelque chose comme « le terme a est d'extension plus grande que le terme b », car la critique que Łukasiewicz fait des termes majeurs, mineurs et moyens au § 10 montre clairement qu'il pense à juste titre le contraire [Łukasiewicz 1957, 29–30; 1972, 48].

Que la syllogistique d'Aristote repose sur des relations entre termes n'est pas en soi un grand paradoxe — car cela ne contredit même pas l'opinion courante selon laquelle cette syllogistique est incapable de rendre compte des relations mathématiques, puisque cette interprétation ne permet pas à la syllogistique aristotélécienne de rendre compte des prédicats à plusieurs places, mais se contente de constituer celle-ci à partir de propositions qui sont interprétées comme des relations à

deux places, toute proposition simple étant comprise comme l'expression d'une relation entre deux termes de forme « a a la relation R avec b ». Le second paradoxe, plus réel que le précédent, est précisément de faire d'expressions comme « appartient à tout » ou « appartient à quelque », considérées comme un seul bloc des constantes logiques sous la forme de relations.

Łukasiewicz est ainsi obligé de faire bon marché des propositions indéfinies et des syllogismes formés de propositions indéfinies, qui contiennent seulement « appartient » ou « n'appartient pas ». Ceci n'est pas gênant, car, comme on l'a vu plus haut, il a trouvé de bons arguments pour soutenir que les indéfinies doivent être traitées comme des particulières. Il n'en reste pas moins que Łukasiewicz admet que la base de l'analyse logique de la proposition chez Aristote est la prédication, et que celle-ci s'applique aussi bien à des propositions singulières, comme « Callias marche ». Or, même si Łukasiewicz souligne bien qu'Aristote n'utilise pas de termes singuliers dans sa syllogistique, toute l'analyse logique d'Aristote fonctionne à partir de la thèse que la « constante logique » fondamentale (pour s'exprimer dans les mêmes termes que Łukasiewicz) est la prédication, et que cette prédication s'applique soit à des termes universaux, soit à des termes non universaux (singuliers), et dans le premier cas soit de manière universelle, soit de manière non universelle. L'interprétation de Łukasiewicz rend compte seulement de ce dont Aristote a besoin dans sa syllogistique — quatre relations de base entre les termes universaux — mais il serait bien embarrassé s'il devait à partir de ces relations rendre compte des propositions singulières. En soi, ce n'est pas gênant pour l'interprétation de la syllogistique d'Aristote, et elle fonctionne parfaitement ainsi. Il n'empêche que l'on peut douter que les choses fonctionnent réellement ainsi dans l'esprit d'Aristote, dans la mesure où, pour lui, il y a en quelque sorte une relation de base (« appartient à »), et que celle-ci est spécifiée par la quantification du sujet : « Puisque, parmi les choses, les unes sont universelles et les autres particulières, (...) il est nécessaire que, quand on affirme que quelque chose appartient ou n'appartient pas, on l'affirme tantôt d'un universel, tantôt d'un particulier », [Aristote 1949, 7, 17a 38–b3]. Il est possible de sauver l'interprétation de Łukasiewicz en disant que toute proposition est faite d'une constante logique de prédication « appartenir à », et que celle-ci s'applique soit à des termes singuliers, auquel cas la constante logique est une constante de prédication « pure », soit à des termes universels, qui entrent dans les syllogismes, et dans ce cas, il y a quatre constantes. Mais on remarquera que Łukasiewicz est obligé de faire porter la négation sur les deux

constantes de base « appartenir à tout » et « appartenir à quelque », alors que, dans l'*Interprétation*, Aristote procède exactement à l'inverse : la négation de « appartenir à » au chapitre 6 précède la spécification de la quantité des sujets au chapitre 7.

Au § 35, Łukasiewicz donne lui-même la raison pour laquelle il a adopté son interprétation de l'analyse des propositions :

L'image de la logique aristotélicienne a été faussée [...] aussi par les logiciens qui venaient des mathématiques. Dans les précis de logique mathématique, en effet, on retrouve sans cesse que la loi de convertibilité de la prémisses en A et certains modes syllogistiques obtenus par cette loi, comme Darapti et Felapton, sont incorrects. Cette critique a pour fondement l'idée fausse que la prémisses universelle affirmative d'Aristote « Tout a est b » a la même signification que l'implication quantifiée « Pour tout c , si c est a , alors c est b », où c représente un terme singulier, et que, d'autre part, la prémisses particulière affirmative « Quelque a est b » a le même sens que la conjonction quantifiée « Pour quelque c , c est a et c est b », où c représente encore un terme singulier. [...] Mais c'est une interprétation de la logique aristotélicienne que son imprécision rend fausse [...]. Aristote en effet n'introduit dans son système ni de termes singuliers ou vides, ni de quantificateurs ; il n'applique cette logique qu'à des termes universels, comme « homme » ou « animal ». Et encore ces termes n'appartiennent-ils qu'aux applications du système et non au système en propre, où l'on a seulement des expressions dont les arguments sont des variables, comme Aab ou Iab , et leurs négations. [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]

Clairement, l'interprétation choisie par Łukasiewicz a pour but de réagir à une critique des « logiciens qui venaient des mathématiques » contre la syllogistique d'Aristote et la syllogistique traditionnelle, qui sont assimilées à tort. Deux ans après la publication de la seconde édition de la *Syllogistique d'Aristote*, Russell, dans l'*Histoire de mes idées philosophiques*, continue à rappeler de telles critiques contre « Aristote et [...] la doctrine classique du syllogisme » : pour lui, des propositions comme « Socrate est mortel » et « Tous les Grecs sont mortels » sont traitées de la même manière par cette « doctrine classique » alors que, dans « Tous les Grecs sont mortels », « nous avons ici, au lieu d'une proposition sujet-prédicat, un rapport entre deux fonctions propositionnelles »

[Russell 1959, 82-83]. Mais Russell est tolérant avec la conception aristotélicienne des universelles et leur implication existentielle. Il dit plus loin que les deux solutions (l'implication existentielle des universelles dans la syllogistique traditionnelle et l'universelle sans implication existentielle de la logique mathématique) sont des « conventions » que l'on choisit par commodité :

« Tout A est B ». Traditionnellement de telles phrases sont censées impliquer qu'il y a des A, mais il est beaucoup plus commode en logique mathématique de ne pas tenir compte de cette implication et de considérer que « Tout A est B » est vrai s'il n'y a pas de A. C'est uniquement une question de commodité. Dans certains cas, l'une des conventions est plus commode, dans d'autres, l'autre. Nous préférons l'une ou l'autre des conventions selon le but que nous avons en vue.

[Russell 1959, 305]

C'est au fond la position de Łukasiewicz dans son interprétation d'Aristote : les lois aristotéliennes taxées d'incorrection ne sont pas incorrectes, parce qu'il n'y a que des universaux dans sa syllogistique, ni termes singuliers, ni termes vides. Il y a bien chez Aristote des termes singuliers, qui apparaissent dans l'analyse aristotélicienne de la proposition, ainsi que des termes vides comme « bouc-cerf », mais ils sont exclus de la syllogistique — Aristote les « néglige », dit Łukasiewicz dans le § 2 [Łukasiewicz 1957, 4; 1972, 24]. La critique de Russell, du point de vue de Łukasiewicz, est donc inexacte.

La tolérance de Russell à l'égard de l'interprétation traditionnelle des universelles est toutefois frappante. On pourrait se demander si elle n'est pas due à la lecture de la *Syllogistique d'Aristote*, mais ce n'est guère crédible, car si Russell avait lu Łukasiewicz, il s'exprimerait certainement autrement, et distinguerait la doctrine traditionnelle du syllogisme de celle d'Aristote. Peut-être est-elle due plus vraisemblablement à la solution de Strawson, elle-même intercalée entre les deux éditions de la *Syllogistique*, mais si proche chronologiquement de la première qu'il paraît difficile qu'elle ait pu elle-même être influencée par la lecture de Łukasiewicz. On a manifestement affaire à deux réhabilitations quasi simultanées, par des voies indépendantes, de la position d'Aristote. Du reste, la position de Strawson est précisément assez différente de celle de Łukasiewicz même si, comme celle-ci, elle reconnaît qu'il n'y a pas de termes vides chez Aristote.

La solution de Strawson est souvent passée dans les manuels. Elle fournit une traduction simple du système d'Aristote, qui ne passe pas

par les hypothèses de Łukasiewicz sur l'absence de quantificateur. Pour Strawson, il faut introduire des formules existentielles dans chacune des quatre propositions cardinales d'Aristote. Ainsi, la formule « tout x est y », traditionnellement interprétée de la manière suivante : $\forall x (fx \supset gx)$ [Strawson 1952, 168] doit en réalité être interprétée de la manière suivante : $\neg(\exists x)(fx \wedge \neg gx) \wedge (\exists x)(fx) \wedge (\exists x)(\neg gx)$ [Strawson 1952, 173]. Des solutions similaires sont proposées pour l'universelle négative, pour la particulière affirmative et pour la particulière négative.

L'interprétation de Strawson a le grand mérite de bâtir une interprétation de la syllogistique d'Aristote en accord avec la logique des termes et l'usage moderne des quantificateurs. Mais s'il y a une raison de préférer la solution de Łukasiewicz, c'est bien qu'elle est beaucoup plus proche de la syntaxe d'Aristote et de son interprétation de la phrase : elle n'utilise pas plus de constantes logiques et de termes que la formalisation aristotélicienne, ce qui est loin d'être le cas de l'interprétation de Strawson. Après tout, la traduction des universelles en implications de type : « Si quelque x est un F , alors x est un G », même si elle se trouve déjà dans l'Antiquité, n'a pas été inventée par Aristote mais par Chrysippe [Gourinat 2000, 216], et l'usage même de quantificateurs au sens moderne ne correspond pas à l'usage que fait Aristote de « tout » et de « quelque », car son usage est conforme à celui des langues naturelles. Strawson propose une interprétation des formules aristotéliciennes en changeant de langage et de syntaxe, tandis que Łukasiewicz reste plus près de la syntaxe et du langage d'Aristote. Même si le choix de Łukasiewicz est déconcertant, il a l'avantage de s'écarter au minimum de l'usage d'Aristote. Strawson et Łukasiewicz manifestent deux manières légèrement différentes d'étudier la logique d'Aristote « du point de vue de la logique formelle moderne ». Tandis que Strawson cherche surtout à donner une interprétation consistante du système traditionnel sans « prétendre qu'elle représente fidèlement les intentions de ses principaux défenseurs » [Strawson 1952, 179], Łukasiewicz cherche en même temps à donner une interprétation correcte du système, qui représente fidèlement les intentions même d'Aristote. C'est ce qui explique que les interprétations les plus marquantes de la syllogistique d'Aristote après Łukasiewicz, à savoir Patzig et Corcoran, aient suivi ses choix plutôt que ceux de Strawson.

Après que Łukasiewicz a résolument évacué les quantificateurs de la syllogistique d'Aristote là où tout le monde les attend, il est surprenant de le voir les réintroduire là où on ne les attend pas, c'est-à-dire pour définir la nécessité logique. La nécessité logique est celle en vertu de la-

quelle la conclusion découle nécessairement des prémisses, et non une modalité des propositions. Comme cela a déjà été noté plus haut, selon Łukasiewicz, « la nécessité syllogistique peut être réduite à des quantificateurs » [Łukasiewicz 1957, 144; 1972, 141]. Autrement dit, si nous avons un syllogisme tel que : « Si *A* est prédiqué de tout *B*, et si *B* est prédiqué de tout *C*, alors *A* doit être prédiqué nécessairement de tout *C* », cela signifie que : « Pour tout *A*, pour tout *B* et pour tout *C*, si *A* est prédiqué de tout *B*, et si *B* est prédiqué de tout *C*, alors *A* est prédiqué de tout *C* ». Mais il faut souligner que Łukasiewicz évite (on peut supposer qu'il le fait délibérément) une formulation aussi paradoxale. Au § 5, il emploie un exemple plus simple, qui n'est pas celui d'un syllogisme, mais d'implications plus élémentaires employées dans les lois de conversion. Il paraphrase l'implication : « Si *A* appartient à quelque *B*, il est nécessaire aussi que *B* appartienne à quelque *A* », [Aristote 1964, I, 2, 25a 20–21] en l'exprimant sous la forme « Pour tout *A* et pour tout *B*, si *A* appartient à quelque *B*, alors *B* appartient à quelque *A* » ». Il écrit en effet :

On peut dire que : « Si *A* appartient à quelque *B*, il est nécessaire que *B* appartienne à quelque *A* », car il est vrai que : « Pour tout *A* et pour tout *B*, si *A* appartient à quelque *B*, alors *B* appartient à quelque *A* ». [Łukasiewicz 1957, 11; 1972, 30]

Cette paraphrase marque clairement, ainsi que Łukasiewicz l'exprime immédiatement avant, qu'un syllogisme (ou une implication) qui est vrai l'est quelles que soient les valeurs des variables employées (Łukasiewicz emploie bien ici « vrai » et non pas « valide » puisque pour lui un syllogisme est une implication c'est-à-dire une proposition, et il est par conséquent vrai ou faux, et non valide ou invalide). Autrement dit, pour Łukasiewicz, la formule « il est nécessaire », employée par Aristote dans le conséquent de n'importe qu'elle implication, y compris dans un syllogisme signifie que, quels que soient les termes concrets que l'on peut substituer aux variables *A*, *B* ou *C*, l'implication est vraie si et seulement si les règles vérifonctionnelles qui déterminent ses conditions de vérité sont vérifiées.

Patzig approuve partiellement l'interprétation de Łukasiewicz mais il affirme qu'il n'y a pas de différence entre la nécessité absolue (celle d'une proposition comme « tout homme est un animal ») et la nécessité relative (celle de la conclusion résultant des prémisses). Sur la distinction entre nécessité relative et nécessité absolue, Patzig, comme Łukasiewicz, critique Maier, mais ses conclusions sont assez différentes de celles de

Lukasiewicz, car il soutient qu'il s'agit de la même nécessité appliquée à deux entités différentes [Patzig 1963, 40–41]. Pour lui, cela signifie que la même nécessité s'applique à deux types de propositions : dans un cas, elle s'applique à des propositions universelles portant sur des individus et la nécessité dépend de la définition des termes, et dans l'autre cas, elle s'applique à des propositions universelles portant sur des prédicats ou des termes et elle dérive des constantes logiques et des connecteurs [Patzig 1963, 35–37]. De même, soutient Patzig, que le prédicat « animal » appartient à tous les hommes, de même les propriétés logiques d'un syllogisme « appartiennent à tous les termes qui satisfont les prémisses » [Patzig 1963, 36]. Une telle interprétation, sans être une critique ouverte de Łukasiewicz, remet en cause la manière que celui-ci a de faire sortir les quantificateurs de l'application aux propositions universelles et particulières pour les appliquer seulement aux syllogismes. Elle est en même temps une solution au paradoxe de l'interprétation de Łukasiewicz : « tout » n'apparaît pas en deux sens, comme quantificateur exprimant la nécessité syllogistique, et comme partie de l'expression de l'une des quatre constantes logiques ; mais la quantification et la nécessité ont deux applications différentes. Il n'en reste pas moins, bien entendu, que Łukasiewicz a raison de soutenir que « tout », dans la proposition aristotélécienne, ne fonctionne pas de la même manière que le quantificateur $\forall$ de la logique mathématique. Mais le déplacement d'usage du quantificateur universel pour désigner uniquement la nécessité logique dans l'interprétation de Łukasiewicz et l'affirmation qu'il n'y a pas de quantificateur sont paradoxaux et conduisent à des conséquences déconcertantes quand cet usage s'applique à des propositions qui contiennent des formules comme « tout » et « quelque ». Globalement, Łukasiewicz a raison de dire qu'il n'y a pas de quantificateur chez Aristote — mais ce qu'il appelle les « constantes logiques » n'est pas dénué d'une signification semblable. Après tout, les quantificateurs sont des constantes logiques, et il s'agit seulement de savoir en quel sens on les définit dans un système donné. Dans le système d'Aristote, « tout » et « quelque » n'ont pas le même sens que $\forall$ et $\exists$ dans la logique mathématique. Cela peut suffire à ne pas les considérer comme des quantificateurs, comme le fait Łukasiewicz. Ou bien on peut les considérer comme des quantificateurs, à condition de ne pas les traduire immédiatement selon les règles d'usage de $\forall$ et $\exists$, comme le fait Strawson, mais en montrant bien que le sens de « tout » et « quelque » est différent.

3 Le paradoxe de la plurivalence dans l'interprétation de la logique modale

Le troisième aspect paradoxal de l'entreprise de Łukasiewicz est son interprétation de la logique modale d'Aristote, qui occupe les trois derniers chapitres de la *Syllogistique d'Aristote*. Plus encore que dans les deux premières parties de l'ouvrage, Łukasiewicz se livre à une construction systématique. En effet, selon l'introduction de cette partie, au § 36, « le nombre de ses fautes et de ses contradictions » est considérable et la syllogistique modale doit être considérée comme « une première version n'ayant point reçu de son auteur une forme définitive » [Łukasiewicz 1957, 133; 1972, 144]. Le principal paradoxe est que Łukasiewicz utilise un système quadrivalent, qui est l'un de ses apports principaux à l'histoire de la logique, puisqu'il est l'un des fondateurs des systèmes plurivalents, en même temps que Post mais de manière indépendante [Post 1920], [Łukasiewicz 1920], [Post 1921]. L'application d'un système plurivalent à la logique modale d'Aristote est d'autant plus paradoxale que Łukasiewicz soutient qu'Aristote

a tacitement admis le principe logique de bivalence, c'est-à-dire le principe que toute proposition est vraie ou fausse, alors que la logique modale ne peut être un système à deux valeurs; en discutant de la contingence d'un combat naval futur, il a atteint presque à l'idée d'une logique plurivalente, mais sans mettre l'accent sur cette intuition fondamentale, si bien que sa suggestion est restée, pour des siècles, inféconde. [Łukasiewicz 1957, 205; 1972, 210]

Il est donc paradoxal de soutenir à la fois qu'Aristote n'a recouru qu'à une logique bivalente et que la bonne interprétation de sa syllogistique modale est quadrivalente.

La première édition de la *Syllogistique d'Aristote* de Łukasiewicz ne comprenait pas de chapitre sur la logique modale, cf. [Łukasiewicz 1957, v; 1972, 15]. La seconde édition en comporte trois, qui sont constitués par une interprétation quadrivalente (le vrai, le faux, et deux valeurs indéterminées). C'est à première vue un étrange système, qui n'a pas grand-chose à voir avec Aristote, et qui comporte le même nombre de valeurs de vérité que de modalités. Le système proposé alors par Łukasiewicz s'inspire de ses propres recherches sur les systèmes plurivalents, eux-mêmes inspirés en partie à l'origine par les travaux de Meinong et par une interprétation des futurs contingents en termes de « possible » conçue comme

une troisième valeur de vérité indéterminée. On ne reviendra pas ici sur cet aspect de l’interprétation d’Aristote par Łukasiewicz, parce qu’il ne concerne guère la *Syllogistique d’Aristote* (voir [Gourinat 2006]). On rappellera seulement qu’à partir d’une interprétation des futurs contingents selon laquelle une proposition contingente n’est ni vraie ni fausse mais possible, et selon laquelle cette valeur indéterminée constitue une troisième valeur de vérité, Łukasiewicz a construit dans les années 1930 des systèmes modaux qui reposent sur l’existence de cette troisième valeur de vérité. L’enjeu, pour Łukasiewicz comme pour Aristote, est la question du déterminisme : Łukasiewicz lie en effet la bivalence au déterminisme, et en vient progressivement à penser qu’Aristote a rejeté le déterminisme et la bivalence [Patzig 1973]. Łukasiewicz, dans cette discussion, a en fait retrouvé des enjeux antiques tels qu’ils sont exprimés notamment dans le *De fato* de Cicéron, dans l’opposition entre les épicuriens, pourfendeurs du déterminisme et de la bivalence, et les stoïciens, défenseurs de la bivalence et du déterminisme que Chrysippe associe dans un argument fameux, voir [Gourinat 2006, 56–61]. L’enjeu de la réfutation du déterminisme est si important pour Łukasiewicz que c’est sur cet enjeu qu’il clôt la *Syllogistique d’Aristote*, d’une manière qui en fait en quelque sorte son dernier mot :

Le combat naval « qui peut-être aura lieu demain » est un événement contingent, et s’il existe de tels événements le déterminisme est donc réfuté. [Łukasiewicz 1957, 208; 1972, 212]

Construire une logique modale qui fasse échec au déterminisme est sans doute l’une des ambitions les plus constantes de Łukasiewicz.

Dans la *Syllogistique d’Aristote*, c’est un système modal à quatre valeurs de vérité qu’il propose pour reconstruire un système fidèle aux intentions d’Aristote. Du strict point de vue de l’interprétation historique d’Aristote, on comprend que Łukasiewicz ait renoncé à son système trivalent, puisque, comme on vient de le voir, il affirme qu’Aristote, même s’il a soutenu que certaines propositions ne sont ni vraies ni fausses, n’a pas attribué à ces propositions une troisième valeur de vérité « indéterminée », de sorte que sa syllogistique est restée une logique bivalente. Mais, de ce point de vue historique, il n’y a pas à première vue de raison de remplacer le système trivalent par un système quadrivalent.

La raison n’est donc pas strictement historique. D’une part, les systèmes à trois valeurs sont apparus à Łukasiewicz comme des impasses car ils comportent des paradoxes incompatibles avec nos intuitions fondamentales sur les modalités [Łukasiewicz 1957, 166-167; 1972, 175],

voir [Gourinat 2009, 191–192]. D’autre part, le système quadrivalent qu’il adopte dans la *Syllogistique* est en réalité identique au système qu’il adopte pour son propre compte en 1953 puis 1954, soit entre les deux éditions de la *Syllogistique*. Il n’est que de comparer la matrice de la logique quadrivalente de 1953–1954 avec la matrice de la syllogistique modale « aristotélicienne » pour se rendre compte qu’elles sont identiques¹⁰. Du reste, Łukasiewicz lui-même invite à rapprocher les deux systèmes, en disant qu’il a « dû construire spécialement un système, dont je traçai la première esquisse, conforme aux idées aristotéliciennes » puis que, « après l’avoir complété », il l’a publié « en 1953, dans *The Journal of Computing System* » [Łukasiewicz 1953, 358, 362], [Łukasiewicz 1957, v; 1972, 15].

Soit la matrice de 1953–1954 [Łukasiewicz 1953, 362], [Łukasiewicz 1954, 393] : l’entrée des lignes contient la valeur de vérité d’une proposition p , l’entrée des quatre premières colonnes celle de la valeur de vérité d’une proposition q , les quatre premières colonnes les valeurs de vérité de « si p , alors q » (symbolisé par C), la cinquième colonne les valeurs de vérité de non- p (noté Np), la sixième colonne la valeur de vérité de « il est possible que p » (noté Mp), et la dernière la valeur de vérité de « il est nécessaire que p » (noté Lp). Pour plus de clarté, j’utilise ici les mêmes symboles que dans la *Syllogistique d’Aristote*.

C	1	2	3	4	N	M	L
1	1	2	3	4	4	1	2
2	1	1	3	3	3	1	2
3	1	2	1	2	2	3	4
4	1	1	1	1	1	3	4

On peut comparer cette matrice à celle de la *Syllogistique d’Aristote* [Łukasiewicz 1957, 168; 1972, 176] :

C	1	2	3	0	N	M	L
1	1	2	3	0	0	1	2
2	1	1	3	3	3	1	2
3	1	2	1	2	2	3	0
0	1	1	1	1	1	3	0

10. Je reprends ici en partie des analyses de [Gourinat 2009, 191–192].

À part le fait que Łukasiewicz a renommé la quatrième valeur de vérité, devenue « 0 » au lieu de « 4 », les deux matrices sont identiques. Dans le système quadrivalent, l'équivalent intuitif des troisième et quatrième valeurs de vérité perd la netteté qu'il avait dans le système trivalent, et Łukasiewicz donne deux explications différentes, soit que « 2 et 3 dénotent la possibilité mais néanmoins les deux valeurs représentent une seule et même possibilité sous deux formes différentes » [Łukasiewicz 1954, 371], soit que tandis que 1 « désigne de nouveau la vérité, et 0 la fausseté », « 2 et 3 pourraient s'interpréter comme des signes supplémentaires de vérité et de fausseté » [Łukasiewicz 1957, S 46, 160; 1972, 169]. Il serait possible de donner des équivalents intuitifs plus consistants¹¹, mais Łukasiewicz ne le fait pas. L'un des paradoxes du nouveau système est qu'il fonctionne avec deux concepts différents du possible et du nécessaire, l'un selon lequel ils sont traités comme des opérateurs modaux, l'autre selon lequel ils sont traités comme des valeurs de vérité, paradoxe qui a toutefois l'avantage d'unifier deux conceptions rivales de la logique modale, et deux concepts courants du possible et du nécessaire¹². De toute évidence, dans les systèmes quadrivalents de 1953-1957, Łukasiewicz a choisi de faire porter le poids le plus déterminant aux opérateurs modaux, tout en conservant son intuition initiale de la plurivalence, mais ce n'est pas ce qui l'a déterminé à construire son système quadrivalent, c'est la volonté d'éliminer du système modal les éléments paradoxaux et contradictoires avec nos intuitions qui grevaient la logique trivalente.

De fait, selon Łukasiewicz, son système logique quadrivalent peut se conformer à toutes nos intuitions concernant les modalités, ce qui, du reste, n'est sans doute pas tout à fait vrai¹³. Il permet en tout cas d'éviter

11. Il est possible de donner un équivalent intuitif à quatre valeurs de vérité si, comme dans le système à trois valeurs, les modalités sont définies par ces valeurs, et ce d'autant que dans la plupart des systèmes modaux antiques, les modalités sont quatre (nécessaire, non-nécessaire, possible, impossible chez les stoïciens par exemple, et Aristote lui-même dans le chapitre 12 du traité *De l'interprétation* [Aristote 1949] propose quatre modalités : nécessaire, contingent, possible et impossible). Dans ce cas, les quatre valeurs peuvent être : 0 = impossible ; 1 = nécessaire ; 2 = vrai contingent ; 3 = faux contingent (voir par exemple [Kearns 1981]).

12. Cela s'était déjà produit dans l'une des version du système trivalent, celle de 1930 [Łukasiewicz 1930, 108–109]. Sur ce double sens du possible comme opérateur et comme valeur de vérité chez Łukasiewicz, voir [Gourinat 2006, 187–189].

13. Le système quadrivalent de Łukasiewicz contient un certain nombre de conséquences contre-intuitives, dont une au moins, dénoncée comme telle par Lewis (*CKMpMqMKpq*, « si *p* est possible et *q* est possible, alors *p* et *q* est possible »), est discutée par Łukasiewicz qui la défend comme correcte [Łukasiewicz 1957, § 52,

l'une des conséquences paradoxales du système trivalent des années 1930, selon lequel : « Si p , alors p est nécessaire », formule qui est manifestement fausse, de sorte que le système trivalent « ne peut pas être regardé comme un système adéquat de logique modale » [Łukasiewicz 1954, 397]. Or, selon Łukasiewicz, ce paradoxe de la logique trivalente était déjà combattu par Aristote, et c'est pourquoi il est parfois appelé « le paradoxe aristotélécien » [Łukasiewicz 1954, 395–396], appellation que Łukasiewicz reprend à son compte au § 44 de la *Syllogistique* [Łukasiewicz 1957, 151–154; 1972, 160–163]. Il correspond en effet à l'un des paradoxes avancés dans le chapitre 9 du *De interpretatione*, 19a23 sq, et qu'il paraphrase ainsi : « Toute chose existante est nécessaire quand elle existe, et toute chose non existante est nécessaire quand elle n'existe pas ». Une interprétation faible du principe consiste à comprendre que : « Il est nécessaire que si p , alors p ». Mais, souligne Łukasiewicz, Aristote lui-même semble plutôt autoriser une interprétation forte du principe [Łukasiewicz 1957, 152–153; 1972, 161–162], notamment lorsqu'il écrit :

S'il est vrai de dire que c'est blanc ou que ce n'est pas blanc,
il est nécessaire que ce soit blanc ou que ce ne soit pas blanc.
(Aristote, *Int.* 9, 18a39–b1)

Dans ce cas, l'interprétation correcte est celle d'une nécessaire connexion des termes, dans laquelle : « S'il est vrai que p , il est nécessaire que p »¹⁴. Pourtant, après avoir semblé soutenir qu'Aristote accepte le paradoxe sous cette forme, Łukasiewicz soutient que « nous savons toutefois que cette formule a été rejetée par Alexandre d'Aphrodise et certainement aussi par Aristote lui-même ». Il propose donc d'une part d'interpréter la formule « il est vrai que p » comme signifiant en fait « on fait l'assertion de α », et de voir dans la formule non pas une implication mais une règle d'inférence telle que « α , donc il est nécessaire que α » : $(x)\alpha \rightarrow L\alpha$, où « la formule (x) est une règle d'inférence, valide seulement dans le cas où α est une assertion » [Łukasiewicz 1957, 153; 1972, 162–163]. Par un singulier retournement d'interprétation, contrairement à ce qui se passe dans l'interprétation des syllogismes, qui comprend les syllogismes comme des implications et non comme des règles d'inférence, Łukasiewicz

177–178; 1972, 185–186]. Pour une liste et une analyse de ces conséquences contre-intuitives, voir [Font & Hájek 2002, 173–175], avec références à des discussions antérieures. On notera que, selon [Font & Hájek 2002, 178–179], les étrangetés du système de Łukasiewicz sont à attribuer à sa volonté de construire sa logique modale au plus près de la syllogistique d'Aristote.

14. Selon [Haack 1996, 73–81], Aristote commet un parallogisme en passant de l'interprétation faible à l'interprétation forte. Voir [Haack 1996, 84–90] pour une discussion de Łukasiewicz.

cette fois interprète une formule conditionnelle d'Aristote comme une règle d'inférence.

Dans la *Syllogistique*, il ne semble pas que Łukasiewicz dise explicitement qu'il adopte une interprétation quadrivalente de la logique modale à cause de la nécessité de rejeter le paradoxe aristotélicien sous sa forme erronée (c'est-à-dire dans l'interprétation dite « forte » sous la forme d'une implication). Mais si, de fait, il soutient qu'Aristote a rejeté ce paradoxe sous sa forme erronée et si, également, c'est le rejet de ce paradoxe qui explique l'adoption du système quadrivalent, il en résulte que, au moins dans une certaine mesure, la création de la logique quadrivalente est étroitement liée au rejet par Aristote de ce principe. Il paraît donc manifeste que l'interprétation de Łukasiewicz est, selon lui, une interprétation ou une reconstruction cohérente de la syllogistique modale du point de vue de la logique moderne, c'est-à-dire, en fait, selon lui, du point de vue de la logique.

Conclusions

Il semble donc que la plupart des paradoxes de l'interprétation d'Aristote par Łukasiewicz s'expliquent et se dissolvent si l'on comprend que Łukasiewicz n'a pas voulu s'opposer seulement aux interprétations traditionnelles, mais aussi réagir aux critiques de la « logique moderne » contre la syllogistique. Ceci toutefois ne signifie pas pour Łukasiewicz qu'il prend le parti de la « logique formelle moderne » contre la logique traditionnelle, ou de la logique d'Aristote contre la « logique formelle moderne », mais seulement qu'il faut adopter le point de vue de la logique pour réduire les lignes de fracture supposées entre la logique d'Aristote et la « logique formelle moderne », qui ne sont que deux moments historiques distincts d'une même discipline. Łukasiewicz décrit sa propre œuvre comme la « réunification [...] du fil brisé de la tradition entre l'ancienne logique et la logistique » [Łukasiewicz 1937, 237]. L'une et l'autre ne sont que des moments ou des faces d'une même logique, et ceci même si la logique d'Aristote est un système de logique qui a, selon la formule du § 35, « sa propre axiomatique et ses propres problèmes » [Łukasiewicz 1957, 130; 1972, 141]. En replaçant la syllogistique d'Aristote dans le contexte de la logique « moderne », Łukasiewicz a cherché à maintenir vivants, voire à réintroduire dans la logique, des problèmes qui risquaient d'en être évacués, et à installer définitivement la logique au cœur même de la philosophie. Son interprétation d'Aristote ne cherche

ni à relativiser le modernisme de la logique contemporaine en soulignant que tout se trouverait déjà chez les Grecs, ce que Łukasiewicz est loin de penser, ni inversement à dédouaner les logiques grecques de l'accusation d'être dépassées, elle cherche simplement à créer un dialogue entre l'ancien et le nouveau, selon une dynamique créatrice.

Bibliographie

ARISTOTE

- 1949 *De l'interprétation – Aristotelis Categoriae et Liber de Interpretatione, recognovit brevique adnotatione instruxit L. Minio-Paluello*, Oxford Classical Texts, Oxford : Oxford University Press.
- 1964 *Premiers Analytiques – Aristotelis Analytica Priora et Posteriora recensuit, brevique adnotatione critica instruxit W.D. Ross, praefatione et appendice auxit L. Minio-Paluello*, Oxford Classical Texts, Oxford : Oxford University Press.

BARNES, JONATHAN

- 1985 Theophrastus and hypothetical syllogistic, dans *Theophrastus of Eresus. On his Life and Works*, édité par FORTENBAUGH, WILLIAM, HUBY, PAMELA & LONG, ANTHONY A., New-Brunswick-Oxford : Transaction Books, 125–142.

CORCORAN, JOHN

- 1974 Aristotle's natural deduction system, dans *Ancient Logic and its Modern Interpretation*, Dordrecht : Reidel, 85–131.

DUBIKAJTIS, LECH

- 1975 The life and works of Stanislaw Jaśkowski, *Studia Logica*, 34, 109–116.

FONT, JOSEP MARIA & HÁJEK, PETR

- 2002 On Łukasiewicz's four-valued modal logic, *Studia Logica*, 70, 157–182.

GOURINAT, JEAN-BAPTISTE

- 2000 *La dialectique des stoïciens*, Histoire des doctrines de l'Antiquité classique, Paris : Vrin.
- 2006 L'histoire du principe de bivalence selon Łukasiewicz, dans *Philosophie en Pologne, 1918-1939*, édité par POUIVET, ROGER & REBUSCHI, MANUEL, Paris : Vrin, 37–66.

- 2009 Le *De interpretatione* entre logique classique et logique non-classique, dans *Interpréter le De interpretatione*, édité par HUSSON, SUZANNE, Bibliothèque d’histoire de la philosophie, Vrin, 163–192.

HAACK, SUSAN

- 1996 *Deviant Logic, Fuzzy Logic*, Chicago : The University of Chicago Press, 2^e éd., 1^{re} éd. 1974, Cambridge University Press.

HEIJENOORT, JEAN VAN

- 1967 *From Frege to Gödel. A Source-book in Mathematical Logic*, Source books in the history of the sciences, Cambridge (Mass.) – Londres : Harvard University Press.

IMBERT, CLAUDE

- 1999 *Pour une histoire de la logique*, Science, histoire et société, Paris : PUF.

JAŚKOWSKI, STANISLAW

- 1934 On the rules of supposition in formal logic, *Studia Logica*, 1, 1–32.

KEARNS, J. T.

- 1981 Modal logic without possible worlds, *The Journal of Symbolic Logic*, 46, 77–86.

LARGEAULT, JEAN

- 1972 *Logique mathématique. Textes*, Paris : A. Colin.

ŁUKASIEWICZ, JAN

- 1920 O logice trójwartosciowe, *Ruch Filozoficzny*, 5, 169–171, cité d’après la traduction anglaise de O. Wojtasiewicz (On three-valued logic) in [Łukasiewicz 1970, 87–88].
- 1927 O logice stoików, *Przegląd Filozoficzny*, 30, 278–279, cité d’après la traduction française d’A. Zielinska, *Philosophie antique*, 11 [à paraître en 2011].
- 1930 Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalküls, dans *Comptes rendus des séances de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, Cl. III, 23, 51–77.
- 1931 Uwagi o aksjomacie Nicoda i ‘dedeukcji uogólniającej’, *Księga pamiątkowa Towarzystwa Filozoficznego*, Lwów, 366–382, cité d’après la traduction anglaise de O. Wojtasiewicz (Comments on Nicod’s axiom and on “generalizing deduction”), in [Łukasiewicz 1970, 178–196].
- 1934 Zur Geschichte der Aussagenlogik, *Erkenntnis*, 5, 111–131, cité d’après la traduction française (Contribution à l’histoire de la logique des propositions) in [Largeault 1972, 10–25].

- 1936 Logistyka a filozofia, *Przegląd Filozoficzny*, 39, 115–131, cité d'après la traduction anglaise de O. Wojtasiewicz (Logistic and Philosophy) in [Łukasiewicz 1970, 218–235].
- 1937 W obronie logistyki. Myśl katolicka wobec logiki współczesnej (En défense de la logistique. La pensée catholique et la logique moderne ¹⁵), *Studia Gnesnensia*, 15, 22, (cité d'après la traduction anglaise de O. Wojtasiewicz (*In defense of logistics*) in [Łukasiewicz 1970, 236–249].).
- 1953 A system of modal logic, *The Journal of Computing System*, 1, 111–149, cité d'après [Łukasiewicz 1970, 352–390].
- 1954 Arithmetic and modal logic, *The Journal of Computing System*, 1, 213–219, cité d'après [Łukasiewicz 1970, 391–400].
- 1957 *Aristotle's Syllogistic from the Standpoint of Modern Formal Logic*, Oxford : Clarendon Press, 2^e éd.
- 1970 *Selected Works*, Amsterdam-Varsovie : North Holland-Polish Scientific Publishers.
- 1972 *La Syllogistique d'Aristote dans la perspective de la logique formelle moderne*, Paris : A. Colin, trad. fr. par F. Zaslawsky de [Łukasiewicz 1957] ; 2^e éd. [Łukasiewicz 2010].
- 2000 *Du principe de contradiction chez Aristote*, Paris : L'Éclat, traduction française par Dorota Sikora. Préface de Roger Pouivet. Titre original : « O zasadzie sprzeczności u Arystotelesa ».
- 2010 *La Syllogistique d'Aristote dans la perspective de la logique formelle moderne*, Paris : Vrin, trad. fr. par F. Zaslawsky. 2^e édition de [Łukasiewicz 1972].

PATZIG, GÜNTHER

- 1963 *Die aristotelische Syllogistik*, Göttingen : Vandenhoeck und Ruprecht, 2^e éd., cité d'après [Patzig 1968].
- 1968 *Aristotle's Theory of the Syllogism*, Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, trad. angl. par J. Barnes de [Patzig 1963].
- 1973 Aristotle, Łukasiewicz and the origins of many-valued logic, dans *Logic, Methodology and Philosophy of Science IV*, Amsterdam-Londres : North-Holland Publishing Company, 921–929.

POST, EMIL L.

- 1920 Determination of all closed systems of truth tables, *Bulletin of the American Mathematical Society*, 26, 437.
- 1921 Introduction to the general theory of elementary propositions, *American Journal of Mathematics*, 43, 163–185, (repris dans [Heijenoort 1967, 264–283]).

POUIVET, ROGER & REBUSCHI, MANUEL (ÉD.)

2006 *Philosophie en Pologne, 1918-1939*, Analyse et philosophie, Paris : Vrin.

RUSSELL, BERTRAND

1959 *My Philosophical Development*, Londres : George Allen and Unwin Ltd, cité d'après la traduction française de G. Auclair, *Histoire de mes idées philosophiques*, Paris : Gallimard, 1961.

STRAWSON, PETER FREDERICK

1952 *Introduction to Logical Theory*, Londres : Methuen and C°.

WALLIES, MAXIMILIANUS

1883 *Alexandre d'Aphrodise – Alexandri in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium*, Berlin : Reimer.

WOLEŃSKI, JAN

1989 *Logic and Philosophy in the Lvov-Warsaw School*, Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.