



La logique dans l'Épistémologie de Karl Popper

Logic in Popperian epistemology

ABBA RACHIDA: Maitre de conférences- A-
Université d'Alger 2

Received: 29/11/2018

Accepted: 08/08/2019

Résumé

Dans cet article, nous allons étudier, le rôle de la logique dans l'épistémologie Poppérienne afin de :

- Comprendre cette épistémologie, que Popper a fondée sur une règle logique (le Modus Tollens) pour justifier ses concepts épistémologiques, tels que « la falsifiabilité » et « la corroboration » dont leurs significations ne peut être comprises que d'un point de vue logique .

- Illustrer le rôle de la logique dans l'analyse des concepts épistémologiques. Surtout, que la logique constituera l'instrument privilégié de l'épistémologue, car depuis Aristote la logique est considérée comme l'outil (Organon) de la pensée rationnelle.

Mots clés : structure logique, énoncés de base, falsificateurs virtuels, Modus Tollens, Falsifiabilité.

ملخص

نود التحدث، في هذا المقال ، عن دور المنطق في الاستيمولوجيا البوبرية لتحقيق غرضين أساسيين؛ أولهما: توضيح هذه الاستيمولوجيا التي أسست على قاعدة منطقية متمثلة في "رفع التالي"، لتبرير المفاهيم الاستيمولوجية مثل: إمكانية. لتكذيب، التعزيز، التي لا يمكن ادراك دلالتها المعرفية إلا من زاوية منطقية.

ثانياً: فهم دور المنطق في تحليل المفاهيم الاستيمولوجية وتبيان قيمتها المعرفية. خصوصاً أن المنطق يعد أداة فعالة يستخدمها الاستيمولوجي لتأسيس مواقف، علماً أنه منذ أرسطو اعتبر المنطق أرغانون التفكير العقلي.

الكلمات المفتاحية: البنية المنطقية، عبارات الأساس، المكذب الممكن، قاعدة رفع التالي، امكان التكذيب.

Abstract

In this article we will study the role of logic in Popperian epistemology in order to:

- understand this epistemology based on a logical rule (Modus Tollens) to justify its epistemological concepts such as “ falsifiability ”, “corroboration ” whose meaning can only be understood from logical point of view.

- Illustrated the role of logic in the analysis of epistemological concepts. Especially that logic will be the privileged instrument of the epistemologist, because since Aristotle logic is considered as the tool (Organon) of rational thought.

Key words: structure logic, basic statement, Potential falsifiers, Modus Tollens, Falsifiability.

1-Le statut Logique de la Falsifiabilité

Pour comprendre l'épistémologie falsificationniste de Karl Raimund Popper, (1902-1994) il suffit de connaître le statut logique de cette épistémologie, notamment, le statut de critère de falsifiabilité que Popper a fondé sur le rapport logique entre les énoncés universels et les énoncés de base, tandis que, les Positivistes logiques ont fondé leur critère de vérifiabilité sur la démarcation entre les énoncés doués de sens et les énoncés dénués de sens.

1.1 .La structure Logique des énoncés universels et des énoncés de base

« Ma proposition, écrit Popper, est fondée sur une asymétrie entre la vérifiabilité et la falsifiabilité, asymétrie qui résulte de la forme logique des énoncés universels »¹.

Donc, on peut distinguer entre deux critères de scientificité (vérifiabilité et falsifiabilité), par leurs statuts logiques; puisque, selon Popper, son critère de démarcation entre vérifiabilité et falsifiabilité est fondé sur l'asymétrie

logique entre vérifiabilité et falsifiabilité, qui résulte de la forme logique des énoncés universels.

a- La structure logique des énoncés universels

Popper distingue les «énoncés numériquement universels» des «énoncés universels au sens strict»; la position logique de ces deux énoncés présente une signification différente :

a.1- Les énoncés numériquement universels : dont on peut énumérer tous les éléments, c'est-à-dire un ensemble des énoncés existentiels singuliers, on peut dire : Un énoncé existentiel singulier + un énoncé existentiel singulier + un énoncé existentiel singulier = énoncés numériquement universels. Ces énoncés ne dépassent pas en extension l'ensemble des faits singulier qui a donné lieu. Par exemple : tous les corbeaux qui existe aujourd'hui dans le zoo de New York sont noirs. Cet énoncé a une classe finie d'éléments individuels spécifiques dans une région spatio-temporelle et limité. « Les énoncés numériquement universels qui constituent l'autre espèce équivalent en fait à certains énoncés singuliers ou à des conjonctions d'énoncés singuliers et ils seront classés ici parmi les énoncés singuliers »².

a.2 - Les énoncés universels au sens strict : pour Popper ce sont :

➤ Des énoncés dans les quels n'apparaissent que des concepts ou noms universels, tels que « Dictature » « Planète »³.

➤ Ils sont hypothétiques, puisque ils peuvent s'interpréter en langage « non-existential » c'est-à-dire ils n'ont pas une signification existentielle. et le concept « non-existential » qui interdit l'existence permet la falsification de l'énoncé universel, puisqu'il peut se contredire avec les énoncés existentiels qui affirment ce qu'il nie.

➤ Se sont des énoncés affirmatifs sous forme « il est vrai que » (it is true that) et non négatifs sous forme « il n'est pas vrai que » (it isn't true that) :

« de tous les points de l'espace et du temps (ou dans toutes les régions de l'espace et du temps), il est vrai que... »⁴.

➤ « L'énoncé : « all ravens are black » (tous les corbeaux sont noirs) est un énoncé universel au sens strict »⁵.

➤ Ils sont falsifiables, puisque ils, peuvent être exprimées sous la forme « il n'y a pas » .

➤ « Les théories de la science naturelle et spécialement ce que nous appelons les lois naturelles, ont la forme logique d'énoncés universels au sens strict ».⁶

«On peut donc les exprimer (énoncés universels) sous la forme de négations d'énoncés existentiels au sens strict ou sous la forme d'énoncés de non existence (ou énoncés « il- n'y- a- pas ») »⁷.

Donc, l'énoncé universel au sens strict chez Popper, est un énoncé **non existentiel**. En revanche, chez Aristote m'énoncé universel affirme l'existence et Jules Tricot nie le point de vue des logiciens contemporains (Frege, Russell) qui déclarent que l'énoncé universel est un énoncé non existentiel : « Il n'y a pas vrai que l'énoncé universel est un énoncé non-existentiel »⁸.

Pour clarifier, précisément la signification de l'expression : « la négation d'énoncés existentiels » chez Popper, qui lui a donné la forme logique de « non-existence » ou « il n'y-a-pas », il faut d'abord, parler de la négation dans les propositions, ensuite analyser la structure logique et matérielle de « l'énoncé existentiel » nommé «énoncé de base », qui peut falsifier l'énoncé universel .

Rappelons, que Dans le domaine de la logique, il faut distinguer entre deux formes de propositions :

- ❖ Proposition «non-existentielle» : « c'est dire qu'il n'existe pas d'argument qui vérifie la fonction »⁹
- ❖ Proposition « existentielle négative » : «il existe au moins une variable pour laquelle la fonction n'est pas vérifiée »

La négation peut se présenter dans trois positions selon sa portée :

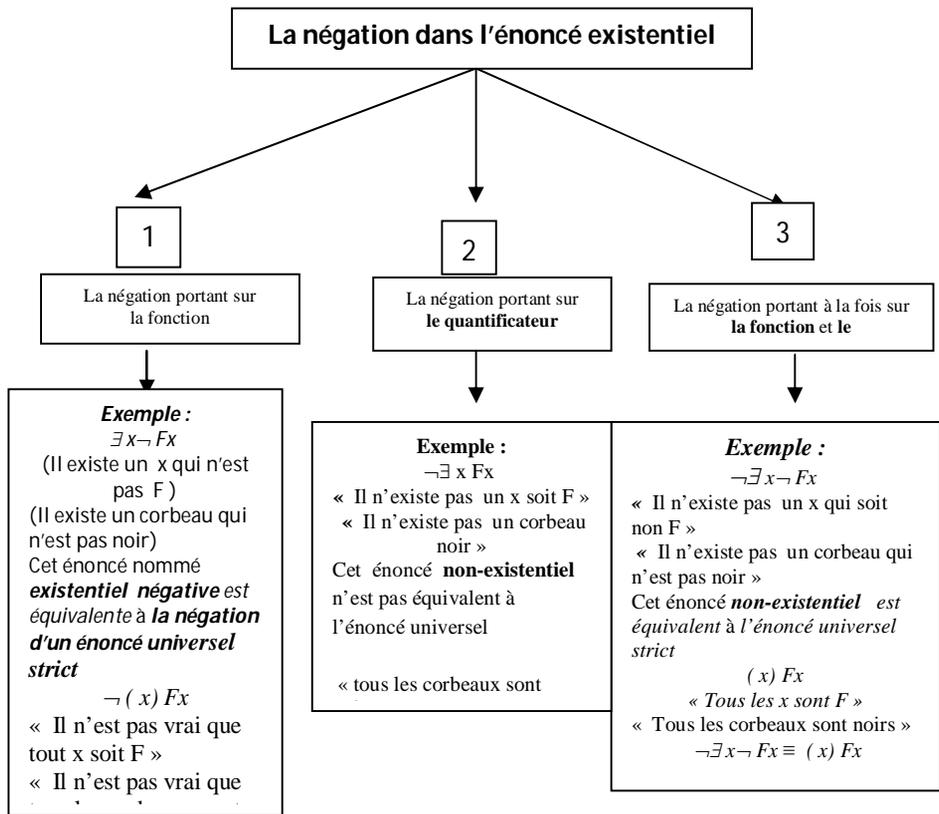
✓ Négation de la proposition (le quantificateur) : « elle consiste à nier la proposition quantifiée tout entière : $\neg (x)Fx$ Ce qui se traduit par « Il est faux que tout x soit F » ou « Tous les x ne sont pas F ».¹⁰

✓ Négation du prédicat (la fonction) : « elle consiste à nier la fonction propositionnelle : $(x)\neg Fx$: « Quel que soit x, x a la propriété non F »¹¹ .

✓ Négation peut se porter à la fois sur la fonction et le

quantificateur (proposition et prédicat). « La négation est alors totale qui porte à la fois sur la proposition et le prédicat : $\neg (x)\neg Fx$ " Il est faux que tous les x soient non F ". $\neg\exists x\neg Fx$: « Il est faux qu'il existe au moins un x qui soit non F »¹².

Donc, logiquement, on peut traduire un énoncé universel en énoncé existentiel et vice versa¹³ Et pour cette raison, Popper, a défini l'énoncé universel sous forme de négation d'énoncé existentiel.



Alors, il est clair que l'expression de Popper : « **la négation de l'énoncé existentiel** » signifie la négation qui portant sur la fonction et le quantificateur à la fois, sous forme :

$\neg\exists x\neg Fx$ puisque, c'est elle qui a le même sens avec l'énoncé universel sous forme : $(x) Fx$, on peut l'interpréter : (Si tous les x sont F, alors il n'existe pas un x qui ne soit pas un F) . ex : « Si tous les corbeaux sont noirs, alors il n'existe pas un corbeaux qui n'est pas noir ».

b -La structure logique des énoncés de base

Nous allons définir le terme « l'énoncé de base » par sa structure logique, qui va nous faire comprendre le statut logique de la falsifiabilité qui est basée sur les énoncés de base, ces derniers chez Popper, sont par définition des énoncés qui ont la forme logique des énoncés existentiels singuliers.« Les énoncés de base ,écrit Popper, doivent avoir la forme d'énoncés existentiels singuliers »¹⁴

Donc , les énoncés de base , sont caractérisés par **l'existence et la singularité**

Énoncés existentiels : Qui affirment que quelque chose existe ou se produit dans l'espace et temps.

Énoncés singuliers : sont caractérisés par des termes qui désignent un objet unique, des concepts individuels, des noms propres.« Tout énoncé singulier doivent figurer des concepts ou noms individuels ... Énoncé déterminer dans l'espace et temps se sont singuliers »¹⁵.

Pour Popper, « Observable » et « Descriptif » sont deux caractères matériels de l'énoncé de base c'est-à-dire, caractères d'énoncé qui affirme qu'un événement observable se produit dans un espace et un temps déterminés. « Les énoncé de base sont donc- dans le mode d'expression matériel- des énoncé affirmant qu'un évènement observable à lieu dans une région particulière déterminée de l'espace et du temps »¹⁶ « Les énoncés singuliers décrivant des événements observables (« les énoncés d'observations » ,ou « énoncés de base ») ; »¹⁷

On note que les deux caractères de l'énoncés de base (matériel et logique) sont identiques car, tout énoncé observable descriptif est un énoncé existentiel affirmant que quelque chose existe et donc, on peut l'observer et la décrire.

b.1- La classe des énoncés de base : « Je propose, écrit Popper, la définition suivante : l'on qualifie une théorie d'empirique ou « falsifiable » si elle divise, de manière précise, la classe de tous les énoncés de base en deux sous-classes non vides :celles de tous les énoncés de base avec lesquels elle est en contradiction (ou qu'elle exclut ou défend)et que nous appelons la classe des falsificateurs virtuels de la

théorie et celle des énoncés de base avec lesquels elle n'est pas en contradiction (ou qu'elle « permet »)»¹⁸

Selon ce texte, Popper divise les énoncés de base en deux classes :

❖ **-La classe des falsificateurs virtuels** (the classe of the potential falsifiers) :

Cette classe désigne un ensemble des énoncés de base avec lesquels un énoncé universel est en contradiction et dont la vérité implique nécessairement la fausseté de l'énoncé universel. Ces énoncés de base ayant une forme logique déterminée ;(existentielle singulier) « énoncé de base, écrit Popper, a la forme de l'énoncé existentiel singulier »¹⁹.

par exemple : l'énoncé « Il existe au moins un corbeau qui n'est pas noir dans l'espace K et le temps L » est un énoncé de base .

Le rôle des classes des falsificateurs virtuels est de donner le caractère de scientificité²⁰ c'est-à-dire falsifier les énoncés universels .

Les conditions formelle des classes des falsificateurs virtuels :

- 1- On ne peut pas déduire l'énoncé de base de l'énoncé universel sans des conditions initiales.
- 2- L'énoncé de base et l'énoncé universel peuvent se contredire mutuellement

De (1et 2) l'énoncé de base doit avoir la forme logique d'énoncé singulier existentiel. Cette forme logique permet de satisfaire les deux conditions précédents, car :

L'énoncé singulier existentiel ne peut pas dériver de l'énoncé universel strict ou énoncé non-existential strict .dans tout énoncé singulier existentiel on peut déduire l'énoncé existentiel strict quand s'efface tout espace et temps²¹. Par exemple : de l'énoncé « il existe au moins un corbeau noir dans l'espace K et le temps L » on peut dériver l'énoncé existentiel strict « Il existe des corbeaux noirs ».

Popper ajoute que la conjonction entre deux énoncés de base non-contradictaires l'un avec l'autre nous donne l'énoncé de base²².

La négation des classes des falsificateurs virtuels

La négation d'une classe des falsificateurs virtuels prend la forme

logique d'un énoncé singulier non-existential ou bien l'énoncé singulier « il n'existe pas », Popper l'a nommé « instantial statements » et qui ne peut jamais être un énoncé de base²³, puisque, d'une part, les énoncés instentiels n'ont pas une forme logique des énoncés singuliers existentiels « il existe », et d'autre part, on peut les déduire des énoncés universels, ces derniers sont équivalent aux énoncés non-existential strict (l'énoncé universel peut se traduire a un énoncé non-existential « tous les corbeaux sont noirs » dit la même chose que « il n'existe pas des corbeaux qui ne sont pas noirs »).

❖ **La classe des énoncés qui permet :** (the permitted basic statements) :

Cette classe, désigne un ensemble des énoncés de base qui ne se contredisent pas avec l'énoncé universel. Elle permet cet énoncé, donc c'est une cohérence qui se produit entre eux . « Accepter cette classe c'est accepter l'énoncé universel sans affirmer qu'il est vrai ou pas »²⁴. « l'énoncé de base accepté de cette façon on peut le décrire comme énoncé corroborant la théorie (corroborating statements) »²⁵.« Des énoncés permis, elle ne dit rien. Et surtout pas qu'il sont vrais »²⁶.

Popper a donné à cette classe le nom «d'énoncés corroborant » . donc, son rôle est La corroboration.

En effet, des énoncés de base et des énoncés universels ont des formes logiques différentes :

Énoncés de base sont existentiels singuliers et les énoncés universels sont non-existential.

1-2 . Le rapport logique entre les énoncés universels et les énoncés de base

Les énoncés de base jouent un rôle très important dans l'épistémologie de Popper, c'est à partir d'eux que l'énoncé universel peut être qualifié de falsifiable ou corroboré. « J'ai déjà indiqué brièvement le rôle que jouent les énoncés de base dans la théorie épistémologique que je défends. Nous avons besoin de ces énoncés pour décider si une théorie doit être qualifiée de falsifiable, c'est-à-dire d'empirique. Ils nous sont également nécessaires pour la corroboration des hypothèses falsifiantes, et donc pour la falsification des théories.»²⁷

Donc la relation logique entre l'énoncé de base et l'énoncé universel nous fait comprendre l'épistémologie falsificationniste de Popper, car, en dehors du lien logique entre ses deux énoncés, le critère de Popper de falsifiabilité n'est pas fiable.

Puisque les énoncés de base et les énoncés universels ont des formes logiques différentes, les uns sont des énoncés existentiels, les autres sont des énoncés non-existentiels et purement hypothétiques, alors leur lien logique sera aussi différent : « Des énoncés universels et des énoncés existentiels, écrit Popper, : ils sont les négations les uns des autres et ils ont des formes logiques différentes »²⁸.

Dans ce cas, la contradiction est un lien logique entre l'énoncé universel et l'énoncé de base, car ils ne peuvent être ni vrais ni faux en même temps.

Par exemple : l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs » contredit l'énoncé « il existe un corbeau qui n'est pas noir » c'est-à-dire, la négation d'un énoncé universel équivaut à l'énoncé singulier (existantiel négatif).

Autrement dit, La contradiction est une relation entre deux énoncés dont l'un affirme ce que l'autre nie. Par exemple : L'énoncé « tous les corbeaux sont noirs » et l'énoncé « il existe un corbeau qui n'est pas noir » sont deux énoncés contradictoires opposés à la fois en quantité (tous /il existe) et en qualité (affirmation / négation).

Dans cette définition on comprend deux choses :Le rejetes de l'induction

puisque L'énoncé universel ne se dérive pas de l'énoncé singulier existentiel à cause du lien contradictoire qui existe entre eux.

Quand l'énoncé de base est vrai cela implique nécessairement la fausseté de l'énoncé universel, puisque « les énoncés universels, écrit Popper, et des énoncés existentiels ils sont les négations les uns des autres et ils ont des formes logique différentes ».

Le mot « contradiction » implique la nécessité que quand un d'énoncé affirme l'autre nie, la vérité de l'énoncé existentiel implique donc nécessairement la fausseté de l'énoncé universel. Par exemple : la vérité de l'énoncé de base : ' il existe un corbeau qui n'est pas noir dans l'espace K et le temps L ' implique nécessairement la fausseté de l'énoncé universel : ' tous les corbeaux sont noirs ' . $\exists x \neg Fx \equiv \neg (x)Fx$

Enoncé : ' Il existe un x qui n'est pas F ' équivalent à l'énoncé : ' il n'est pas vrai que tout x soit F ' .

Mais on a remarquée que Popper a parlé d'autre relation logique entre les deux énoncés (universel et de base) en utilisant des termes comme « possible », « pouvoir » (can),(it is possible) qui expriment la possibilité et la non- contradiction :« l'énoncés universels, écrit Popper, peuvent être en contradiction avec l'énoncés Singuliers ... Il est, en conséquence, possible de conclure de la vérité d'énoncés singuliers à la fausseté d'énoncés universels, à l'aide d'inférence purement déductives (le modus tollens de la logique classique)²⁹.

« Un énoncé universel et un énoncé de base peuvent se contredire mutuellement »³⁰.

l'état qui résulte d'une relation de possibilité entre l'énoncé de base et l'énoncé universel donne une forme logique non-différente aux deux énoncés et élimine la contradiction qui exige la différences entre la qualité (affirmation / négation) et la quantité (tous/ il existe).

Mais, comment un seul énoncé (énoncé de base) peut entrer avec un énoncé universel dans deux relations logiques non-cohérentes a savoir (nécessité et possibilité) car d'une part, la vérité de l'énoncé de base (énoncé existentiel singulier) implique nécessairement la fausseté d'un énoncé universel, d'autre part : la vérité de l'énoncé de base (énoncé

existentiel singulier) n'implique pas nécessairement la fausseté d'énoncé universel.

Ainsi, il nous a paru important de poser la question suivante :
Es-ce que Popper se contredit , en parlant de la possibilité et de la contradiction dans une même relation qui lie énoncé de base à un énoncé universel ?,ou bien, cette contradiction n'est pas réelle, et qu' elle résulte seulement de la non-compréhension du concept Poppérienne de l'énoncé de base ?.

Pour répondre a cette question, on pense qu'il n'y-a aucune contradiction dans l'analyse de Popper, car il a donné à l'énoncé de base deux classes différentes par leurs forme logique et leurs rôles. la signification de l'énoncé singulier existentiel dans le premier état « la vérité d'énoncé singulier implique nécessairement la fausseté d'énoncé universel » est différente de celle de l'état second « La vérité d'énoncé singulier peut se dériver de la fausseté d'énoncé universel et comme elle ne peut pas dériver » par :

- 1- Sa forme logique.
- 2- Le rapport logique entre cet énoncé (énoncé singulier existentiel) et l'énoncé universel.
- 3- Le rôle de cet énoncé (énoncé singulier existentiel).

En conséquence, Le rapport logique entre les énoncés de base et les énoncés universels c'est la contradiction d'une part, et la possibilité de l'autre part .Quand on parle de contradiction c'est la falsification et quand on parle de possibilité c'est la corroboration. Les énoncés universels chez Popper on peut les falsifier à l'aide des énoncés de base nommés (classe des falsificateurs virtuels) et on peut les corroborer à l'aide des énoncés de base nommés (classe des énonces corroborants). « Je propose, écrit Popper, la définition suivante : l'on qualifie une théorie d « 'empirique » ou « falsifiable » si elle divise, de manière précise, la classe de tous les énoncés de base en deux sous-classes non vides :celles de tous les énoncés de base avec lesquels elle est en contradiction (ou qu'elle exclut ou défend)et que nous appelons la classe des falsificateurs virtuels de la théorie et celle des énoncés de base avec lesquels elle n'est pas en contradiction (ou qu'elle « permet ») »³¹.

La falsification des énoncés universels

Comment peut-on falsifier l'énoncé universel à l'aide d'un énoncé singulier existentiel affirmatif ? et quelle est le fondement logique de cette falsification ?

Popper a déclaré qu'on peut falsifier l'énoncé universel à l'aide des énoncés de base nommés (énoncés falsificateurs virtuels) qui ont la forme logique des énoncés singuliers existentiels affirmatif. Selon lui, la falsification des énoncés universels est justifiable, par une règle purement logique ; c'est le Modus Tollens de la logique classique. En revanche, pour des raisons logiques l'énoncé universel n'est jamais vérifiable.

Modus Tollens un fondement logique de la falsification des énoncés universels .

« il est, en conséquence, possible de conclure de la vérité d'énoncé singulier à la fausseté d'énoncé universels, à laide d'inférence purement déductives (le modus tollens de la logique classique ». « Un énoncé universel, écrit Popper, et un énoncé de base peuvent se contredire mutuellement ».

Dans ces deux citations, on a remarqué, que Popper a utilisé deux termes différents :

✓ Le mot « peuvent » (can , it is possible) qui exprime un sens neutre ni certain oui, ni certain non³², dévoile un rapport possible et non nécessaire entre l'énoncé de base et l'énoncé universel. Cette possibilité est le lien logique entre une classe d'énoncés corroborant et des énoncés universels, la vérité de cette classe ne nécessite pas la vérité d'un énoncé universel elle ne dit rien de vrai ni de faux.

✓ Le mot « contradiction » comme un lien logique entre les deux énoncés (énoncés de base, classe falsificateur virtuels, et énoncés universels) dont la vérité de la classe falsificateur virtuel nécessite la fausseté des énoncés universels.

Alors un énoncé de base peut contredire un énoncé universel et comme il ne peut pas le contredire, surtout si nous rappelons, que les énoncés de base se divisent en deux classes : La classe qui contredit, nie, falsifie, et la classe qui permet et corrobore.

La contradiction sera faite à l'aide du Modus Tollens , Mais la question

qui se pose : Es-ce que le (Modus Tollens) qui justifie, selon Popper, la falsification des énoncés universels, n'est lui-même, pour des raisons logiques, jamais justifiable ?, autrement dit, Es-ce que, pour des raisons logiques, l'énoncé universel, n'est pas falsifiable à laide des énoncés de base?, surtout, si nous savons que :

- La règle modus tollens, en logique, est fondée sur la négation et non sur l'affirmation, elle affirme que : Si une proposition A implique une proposition B, alors si B est fausse, A est fausse.
- C'est une règle appliqué sur le syllogisme conditionnel des stoïciens, syllogisme qui est fondé sur les relations entre les événements temporels, contrairement au syllogisme d'Aristote qui lui est fondé sur les rapports temporels.

Donc, es-ce que, le retour de Popper à la logique classique, notamment à la logique des stoïciens s'accord avec les lois scientifiques qui ont la forme des énoncés universels ?. Et cela malgré le refus stoïcien des termes universels et de tout-ce qui est universel.

Popper affirme d'une part, qu'il a utilisé des termes universels dans les énoncés universels comme « Dictature » et d'autre part ; il déclare qu'il a utilisé la règle Modus Tollens de la logique classique, alors ici on se pose la question : Es-ce que tout ceci empêche la procédure de la falsification logique ?

De point de vue, de Popper, la falsification d'un énoncé universel peut se déduire de la vérité d'un énoncé de base (énoncé existentiel singulier), et à l'aide du raisonnement déductif (modus tollens) on peut justifier la fausseté d'un énoncé universel.

Popper a déclaré dans son ouvrage : « Toute vie est une résolution de problèmes » que l'énoncé : « il existe un corbeau blanc est un falsificateur Potentiel à l'énoncé il n'existe pas des corbeaux blanc et l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs »³³. « Pour falsifier l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs » il suffit de trouvé un énoncé singulier existentiel de genre « il existe un corbeau blanc dans le zoo de NY »³⁴.

Dans les deux citations, Popper a donné à l'énoncé qui falsifie l'énoncé universel la forme d'un énoncé existentiel singulier affirmatif du genre « il existe un corbeau blanc dans le zoo de NY ». Mais, la question

qui se pose ; Es-ce que ce genre de l'énoncé (existentiel singulier affirmatif) « il existe au moins un (x) qui vérifie (f) » peut contredire logiquement un énoncé universel du genre « tous les corbeaux sont noirs » ? et Es-ce que, c'est le cas avec la procédure de (modus tollens), puisque ce dernier est fondé sur la négation du conséquent et non sur son affirmation.

Es-ce que le syllogisme, suivant est logiquement valable ?

Si tous les corbeaux sont noirs alors

le corbeau qui est dans le zoo de NY est noir

Or il existe un corbeau blanc dans le zoo de NY

Donc il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs

Ce syllogisme est fondé sur l'affirmation du conséquent et non sur sa négation et cela, n'est pas conforme à la règle du modus tollens. Dans le raisonnement déductif (syllogisme conditionnel ou hypothétique) le conséquent doit être négatif pour nier l'antécédent. Dans ce genre de raisonnement, la majeure est un jugement conditionnel, la mineur exclut le conséquent et la conclusion exclut l'antécédent.

La procédure du syllogisme conditionnel du modus tollens, comme on le sait, doit être sous la forme suivante :

Si tous les corbeaux sont noirs alors le corbeau qui est dans le zoo de NY est noir

Or il existe un corbeau dans le zoo de NY qui n'est pas noir

Donc il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs

Ce syllogisme est valide logiquement puisqu'il est fondé sur la négation et non- l'affirmation du conséquent, alors, il est dans les normes de la règle du modus tollens .

Le conséquent doit avoir une forme négatif, mais Popper lui a donné une forme affirmatif. Et l'énoncé de base qui falsifie l'énoncé universel a une forme logique d'un énoncé existentiel singulier affirmatif du genre « il existe un corbeau noir dans le zoo de New York ».

La forme du syllogisme de Popper est basé sur l'affirmation, donc, il n'y- a pas une conjonction logique entre le conséquent et l'antécédent,

tandis que, dans la procédure de modus tollens il faut avoir cette conjonction qui donne l'implication logique entre le conséquent et l'antécédent, le premier doit être attaché avec le deuxième pour que résulte la conclusion ; mais, malheureusement, Popper a exclu l'implication logique dans sa procédure.

Finalement, il n'y a pas une contradiction logique entre énoncés universels et énoncés de base qui prend la forme d'un énoncé existentiel singulier affirmatif. logiquement, l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs » ne contredit pas l'énoncé « il existe un corbeau blanc dans le zoo de NY » les deux énoncés ne sont pas unis dans leur termes du prédicat (l'énoncé universel, son prédicat est le terme « noir » et l'énoncé de base, son prédicat est le terme (blanc), alors que, la contradiction doit être entre deux énoncés unis dans leur sujet et leur prédicat, différents dans la quantité et la qualité.

La question : Si le conséquent est un énoncé existentiel affirmatif, (comme il a assuré, Popper, dans son exemple) , comment sa négation elle-même va prendre la forme d'un énoncé existentiel affirmatif ?

Si le Conséquent est affirmatif, sa négation doit être négative. Mais si le Conséquent est affirmatif, et sa négation est affirmative, cela veut dire, qu'il y a une contradiction.

Si l'énoncé de base remplace le conséquent, dans le raisonnement ci-dessus, alors elle aura jamais la forme négative, surtout que Popper a affirmé que l'énoncé non-existential ne sera jamais par définition la négation d'un énoncé de base qui ne joue aucun rôle ni dans la falsification, ni dans la corroboration.

Donc, la négation du conséquent doit avoir la forme d'un énoncé non-existential sous forme : « il n'existe pas un corbeau noir » qui implique logiquement l'énoncé singulier existentiel négatif qui dit : « il existe un corbeau noir dans l'espace et temps » .Ce dernier et le seul énoncé qui permet la négation du l'antécédent qui est un énoncé universel.

En effet, le conséquent, qui est un énoncé de base chez Popper ne peut jamais être sous forme de l'énoncé non-existential. Popper l'a nommé énoncé illustratif (Instantial statements) le conséquent chez

Popper ne peut jamais être nié (énoncé négatif), alors logiquement, comment peut-on nié l'antécédent à l'aide de conséquent non-nié , ou bien , non- négatif ? surtout que, Popper, parle même d'une part, de négation d'énoncés de base : « Les énoncés illustratifs auront la forme de négations d'énoncés de base »³⁵. « Puisqu'il est possible de dériver des « énoncés illustratifs » à partir d'énoncés universels, leurs négations doivent être des falsificateurs virtuels et peuvent donc être des énoncés de base. »³⁶.

et de l'autre part, il déclare :« « Enoncés illustratifs » (instantial statements) comme on peut les appeler ne sont pas des énoncés de base :ils ne peuvent pas jouer le rôle d'énoncés-test(ou de falsificateurs virtuels), or c'est précisément le rôle que les énoncés de base sont censés jouer »³⁷.

Enoncé	Sa forme logique	Sa négation
Enoncé de base	Existentiel (il existe)	Non-existentielles (il n'existe pas)
Enoncé illustratif	Non-existence (il n'existe pas)	Existentiel (il existe)

Donc, on résulte que :

- Popper a donné à l'énoncés de base une définition ambiguë qui ne marche pas avec le raisonnement déductif de modus tollens.
- Enoncé de base de Popper ne peut jamais contredire l'énoncé universel puisque, il porte la forme logique d'un énoncé existentiel affirmatif (il existe).
- Le conséquent est un énoncé existentiel chez Popper et sa négation doit avoir une forme non- existentielle ; ce qui veut dire que l'énoncé de base de Popper ne peut jamais falsifier l'énoncé universel puisque il n'y a pas une contradiction entre énoncé existentiel affirmatif est énoncé universel. Et il n'y a pas une implication logique entre le conséquent et l'antécédent.
- L'application du modus tollens oblige l'énoncé de base d'avoir la forme logique d'un énoncé existentiel négatif du genre « il existe un corbeau qui n'est pas noirs dans l'espace et temps », qui est la négation du conséquent.

- La négation du conséquent équivaut à la négation du l'antécédent.
- L'énoncé « Il existe un corbeau qui n'est pas noirs » équivaut à l'énoncé « il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs » c'est -à-dire l'énoncé : « Il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs » dit la même chose que l'énoncé « il existe un corbeau qui n'est pas noir »³⁸.

Alors que Le syllogisme conditionnel du modus tollens doit être sous la forme :

L'antécédent : tous les corbeaux sont noirs.

Le conséquent : il existe un corbeau noir dans le zoo de New York

Conclusion : il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs.

La négation du conséquent qui est sous forme « il n'existe pas un corbeau noir dans le zoo de NY » implique l'énoncé existentiel négatif du genre « il existe un corbeau qui n'est pas noir dans le zoo de NY »

Logiquement, pour que la forme de syllogisme conditionnel conjonctif (modus tollens) soit vraie, il faut qu'il y ait une équivalence logique, entre la prémisse qui est la négation du conséquent et la conclusion qui est la négation du l'antécédent.

“il existe un corbeau qui n'est pas noir dans le zoo de NY ” \equiv “ il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs”.

- L'énoncé singulier existentiel négatif du genre « il existe un corbeau qui n'est pas noir dans le zoo de NY » a une relation logique avec l'énoncé universel : « tous les corbeaux sont noirs » cette relation est la contradiction , et cela justifie la falsification des énoncés universel à l'aide d'un énoncé existentiel négatif.

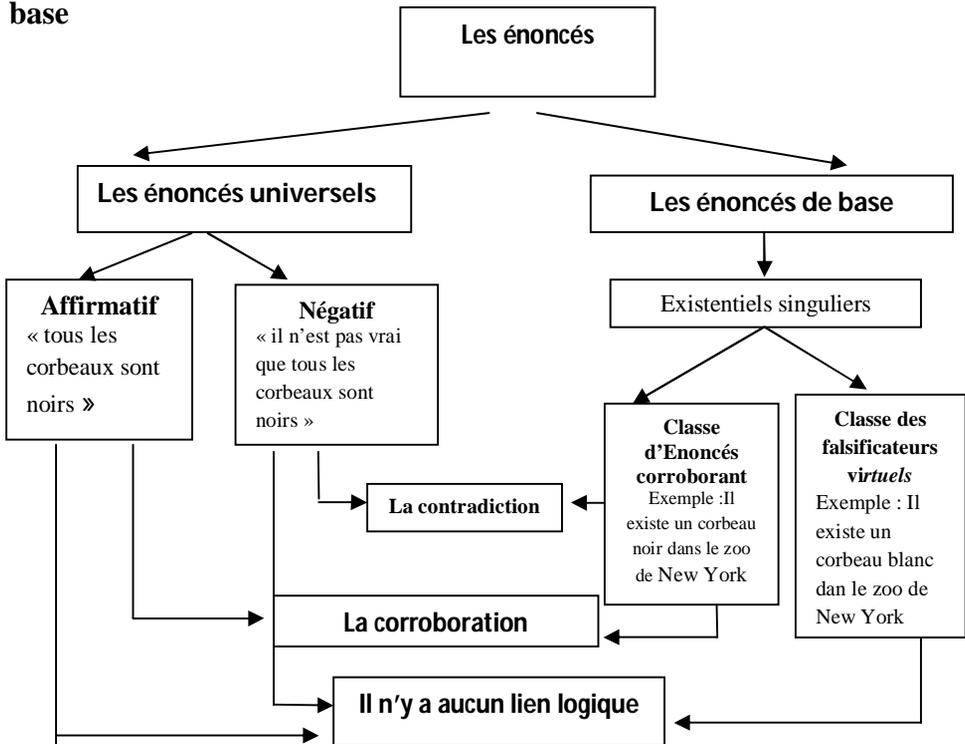
Alors la forme logique de l'énoncé de base, que Popper nous a proposée, est inacceptable, pour des raisons logiques. Et pour bien, expliquer ce jugement, on va présenté deux schémas :

Le premier schéma : expose la procédure de falsification d'un énoncé universel à l'aide d'un énoncé de base, et cela selon le raisonnement de Popper.

Le deuxième schéma : montre ce qui est logiquement correcte pour falsifie l'énoncé universel à l'aide d'un énoncé de base et selon le syllogisme conditionnel du modus tollens.

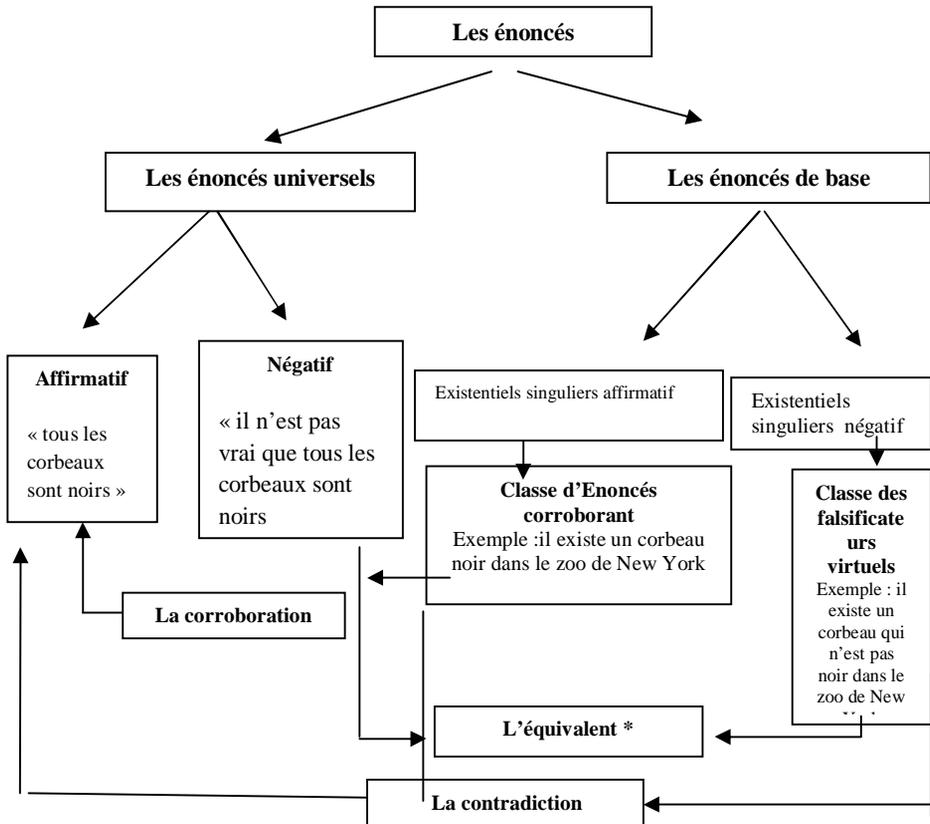
Le premier schéma :

Les rapports logiques entre les énoncés universels et les énoncés de base



Le deuxième schéma : Ce qui est logiquement correcte.

Les rapports logiques entre les énoncés universels et les énoncés de base



2- Le statut logique de la corroboration

Après qu'on a montré la non-légitimité logique de la falsification des énoncés universels, on va parler maintenant de la corroboration des énoncés universels.

Puisque l'énoncé de base est le dénominateur commun entre la falsification et la corroboration des énoncés universels, on va analyser le rapport logique qui lie les deux classes des énoncés de base dans la corroboration.

Pour Popper, on peut déduire la corroboration du rapport logique qui existe entre un système théorique et les énoncés de base accepté. « Nous tenons en effet, écrit Popper, qu'il existe une relation logique déterminée entre un système théorique et un certain système d'énoncés de base acceptés. »³⁹. « Si les énoncés de base acceptés sont en contradiction avec une théorie, nous ne considérons qu'ils suffisent à la falsifier que s'ils corroborent en même temps une hypothèse falsifiante »⁴⁰.

À partir de ces deux citations, on a remarqué que pour Popper, il est impossible de parler de la corroboration sans parler de la falsification et donc, il est nécessaire que le fondement logique de la falsification est le même dans la corroboration (c'est le modus tollens). L'énoncé de base qui falsifie la théorie (qui se présente sous forme d'un énoncé universel) est le même qui corrobore une autre théorie en même temps, et sur ce fondement, qu'on va parlé, de la relation logique entre les deux classes des énoncés de base (falsificateur virtuel et énoncé corroborant), pour mieux connaître :

- a- La légitimité du fondement logique qui établit la corroboration.
- b- La relation entre la corroboration et d'autres termes, tels que :
« l'induction », « la confirmation », « la vérification ».

La négation de l'énoncé corroborant qui dit « il n'existe pas un corbeau noir dans le zoo de NY » nécessite logiquement un falsificateur virtuel : « il existe un corbeau qui n'est pas noir dans le zoo de NY » et qui nécessite la négation de l'énoncé universel : « il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs ». Cela explique que la négation, ou mieux, la falsification de la deuxième classe (énoncé corroborant) c'est-elle qui joue le rôle de la négation de la falsification des énoncés universels. Alors, c'est la classe des énoncés corroborant qui est la base de la falsification et de la corroboration des énoncés universels contrairement à ce que Popper avait déclaré.

2.1-Le rapport logique entre les deux classes des énoncés de base

Les deux classes des énoncés de base (la classe des falsificateurs virtuels et la classe des énoncés corroborant) ont la forme logique différente :

a- Les éléments de la classe des falsificateurs virtuels ont la forme des énoncés existentiels négatifs.

b- Les éléments de la classe des corroborant, ont la forme des énoncés existentiels affirmatifs.

La question qui se pose : Es-ce-que la classe (a) peut se transposer dans la classe (b) c'est -à-dire la transposition de la falsification dans la corroboration. ?

La transposition de la classe (b) dans la classe (a)

Pour des raisons logiques la transposition de la classe (b) dans la classe (a) se trouve applicable car :

- la négation de la classe (b) nécessite la classe (a)

L'énoncé : " Il n'existe pas un corbeau noir" nécessite l'énoncé : " Il existe un corbeau qui n'est pas noir ".

« $\neg \exists x F x \supset \exists x \neg F x$ »⁴¹ . « Il n'y a pas équivalence entre Il existe un x qui vérifie non-f et Il n'existe pas de x qui vérifie f .Cette fois , c'est la seconde proposition qui est plus forte que la première et qui l'implique : $\sim (\exists x) f x . \supset . (\exists x) \sim F x$ »⁴².

- La classe (a) nécessite la négation universelle. L'énoncé : " Il existe un corbeau qui n'est pas noir " nécessite l'énoncé : " Il n'est pas vrai que tous les corbeaux sont noirs " : « Il existe au moins une variable pour laquelle fonction n'est pas vérifiée (existentielle négative),c'est dire qu'il n'est pas vrai que tous les arguments la vérifient (non-universelle). Et réciproquement. On peut donc écrire les équivalences : ... $(\exists x) \sim f x . \equiv \sim (x) f x$ »⁴³.

Donc, c'est la négation, ou bien la falsification de la classe (b) qui falsifie l'énoncé universel. Sa vérité corrobore l'énoncé universel. Et sa fausseté falsifie l'énoncé universel.

En effet , la corroboration et la falsification des énoncés universel procède par l'induction par le raisonnement inductif.

La transposition de la classe (a) dans la classe (b)

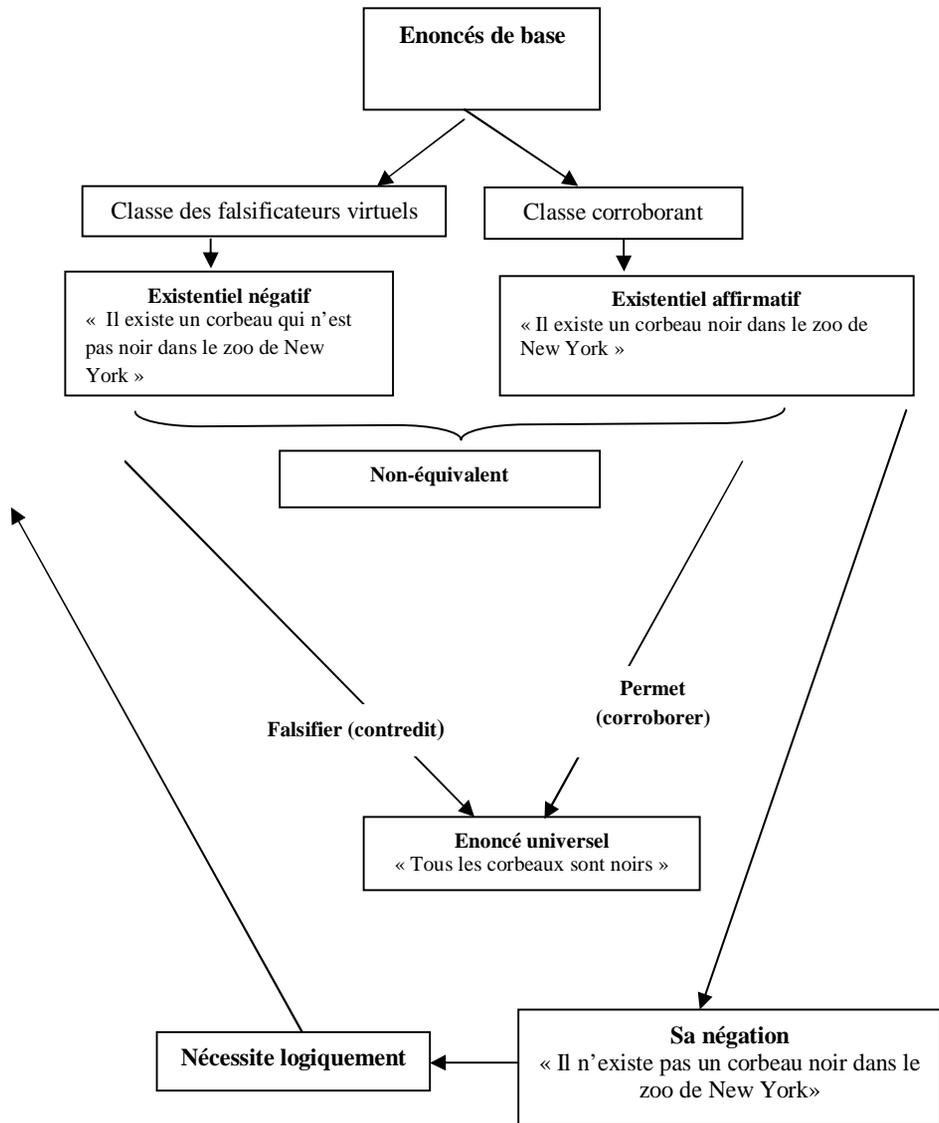
Pour des raisons logiques La transposition de la classe (a) dans la classe (b) est inapplicable, car :

L'énoncé de la classe (a) comme : « il existe un corbeau qui n'est pas noir aux zoo de New York » nécessite pas la classe(b) comme : « il existe un corbeau noir au zoo de New York », mais il le nie.

Quand un élément de la classe (a) falsifie l'énoncé universel, elle ne peut pas prendre la place de la classe (b) pour corroborer l'énoncé universel : « tous les corbeaux sont noirs » , car sa forme logique est faite pour falsifier ou nier l'énoncé universel. Logiquement, l'énoncé sous forme « il existe un corbeau qui n'est pas noir »(existentiel négatif) ne peut pas se transformer en un énoncé existentiel affirmatif sous forme : « il existe un corbeau noir ».

Finalement, la corroboration et la falsification se font avec les énoncés de base classe(b) et non pas avec la classe (a) comme il a signalé Popper. Pour des raisons logiques la classe (a) ne peut pas se transformer en la classe (b), mais la classe (b) peut se transformer en la classe (a) et ça est un indice de notre jugement : la classe (b) est très importante que la classe (a),car la falsification et la corroboration se font les deux en même temps de la classe(b). Popper ne nous a pas montré la procédure laquelle ont peut arriver à l'implication logique entre l'énoncé de base classe (a) et l'énoncé universel dans la falsification. Alors, il a interprété le syllogisme conditionnel fondé sur le (modus tollens) sans connaître sa validité.

Présentation du schéma des relations logiques entre les deux classes de l'énoncé de base



2.2 L'induction : un fondement logique de la falsification et de la corroboration

Nous avons vu que la corroboration et la falsification des énoncés universels dépend des énoncés de base corroborant (classe (b)), car

l'affirmation de cette dernière corrobore l'énoncé universel et sa négation falsifie, et ça c'est le raisonnement inductif.

Bien que Popper ait nié le raisonnement par l'induction, mais malheureusement, on a trouvé, d'après l'analyse, que la procédure de la corroboration des énoncés universels est établie sur le raisonnement inductif.

La vérité des énoncés existentiels corrobore les énoncés universels
L'énoncé : « Il existe un corbeau noir » permet l'énoncé : « Tous les corbeaux sont noirs » sans préciser s'il est vrai ou faux. « accepter, écrit Popper, cette classe c'est accepter l'énoncé universel sont dire qu'elle est vrai »⁴⁴.

La fausseté des énoncés existentiels falsifie les énoncés universels
L'énoncé : « Il n'existe pas un corbeau noir » nécessite l'énoncé : « Il existe un corbeau qui n'est pas noirs » ce dernier falsifie l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs ».

Et bien que Popper ait rejeté l'induction mais il a validé une certaine méthode dite « le Quasi induction »⁴⁵.

« Les seules conséquences autorisées de l'induction est celle qui monte de prémisses mineures à une prémisse majeure dans une telle théorie c'est la déduction du règle (modus tollens) la falsification des universaux à l'aide de falsification déduite »⁴⁶.

Donc, Popper a fondé son critère de falsifiabilité sur l'induction, ce jugement on le partage avec plusieurs épistémologues qui ont affirmé que la théorie de la corroboration poppérienne est similaire à la théorie de vérification des positivistes logiques. Et nous allons montrer que la position logique de la corroboration et la falsification chez Popper est fondée sur le raisonnement inductif.

2.a La confirmation, la vérification et non la négation et la falsification

Le but de Popper n'est pas la négation, il cherche au contraire, **la confirmation**, ainsi la corroboration et la falsification sont basées sur la confirmation et non sur la négation. Les propos suivants de Popper affirment notre point de vue : « Pour falsifier, écrit Popper, l'énoncé « tous les corbeaux sont noirs » il suffit de trouver un énoncé singulier existentiel du genre « il existe un corbeau blanc au Zoo New York »⁴⁷.

« Quand il est claire que quelque chose existe là ou la bas énoncé existentiel strict accepte la vérification ou énoncé universel accepte la falsification »⁴⁸.

« L'énoncé : « Il existe un corbeau blanc » est un falsificateur virtuel de la théorie « il n'existe pas des corbeaux blancs » et à la théorie « tous les corbeaux sont noirs »⁴⁹.

On remarque, dans les citations, qu'il y a une exigence de l'affirmation des énoncés de base pour falsifier les énoncés universels, et ça, c'est un argument qui démontre que Popper a donné à ses énoncés de base une signification ambiguë, ils n'ont aucune base, comme l'a bien montré Jean-claude, schotte⁵⁰.

Donc la falsification des énoncés de base se produit par la confirmation, la corroboration c'est une opération de recherche qui est basé sur des cas qui confirment la théorie, alors il n'ya pas une différence entre la corroboration et la vérification.

Popper exige la confirmation de la négation de l'énoncé universel pour le falsifier : « la confirmation de l'énoncé existentiel implique en même temps la falsification de l'énoncé universel qui la contredit »⁵¹.

Par exemple, on ne peut pas falsifier l'énoncé universel : « tous les corbeaux sont noirs » sans la confirmation de (falsificateur virtuels) : « il existe un corbeau qui n'est pas noirs » et la confirmation de cette classe sera faite avec la négation de l'énoncé de base de la classe (b) corroborant : « il n'existe pas un corbeau noir » qui nécessite logiquement l'énoncé : « il existe un corbeau qui n'est pas noir » c'est-à dire, la confirmation de la classe falsificateur virtuel ». et cette confirmation signifie la confirmation de l'énoncé singulier existentiel qui va corroborer ce nouveau énoncé universel ; et ça dévoile un raisonnement inductif allait de la vérité d'un énoncé existentiel au confirmation et corroboration d'un énoncé universel.

En Effet:

- Pour des raisons logique , La corroboration et la falsification comme il les a décrit Popper, sont inapplicables, puisque en réalité elles font avec l'induction .Si l'énoncé de base

(existentiel) est d'accord avec l'énoncé universel, il va donc le corroborer et s'il contredit il va le falsifier. L'énoncé « Il existe un corbeau noir au zoo de NY » corrobore l'énoncé « Tous les corbeaux sont noirs » et l'énoncé : « Il n'existe un corbeau noir au zoo de NY » falsifie l'énoncé « Tous les corbeaux sont noirs » .

- Le statut logique de la falsification Poppérienne qui est fondé selon lui sur le modus tollens ne marche pas avec les exigences de la falsifiabilité.
- La négation de l'antécédent par la négation de conséquent ne peut pas se produire sans l'implication logique entre l'antécédent et le conséquent.
- La transposition de la falsification dans la corroboration est impossible logiquement a cause de la forme logique des deux classes des 'énoncés de base.

Donc, la falsification et la corroboration Poppériennes n'ont pas une justification logique, tous les deux se basent sur l'induction.

2 .bLa non-légitimité de la forme logique de l'énoncé de base classe (a)

L'exemple que Popper a donné pour la classe des falsificateurs virtuels : « il existe un corbeau blanc au zoo de NY » prend la forme logique d'un énoncé singulier existentiel positif. Cette forme comme en la déjà dit ne contredit pas l'énoncé universel qui dit « tous les corbeaux sont noirs » pour des raisons logiques ; la contradiction se produit entre deux énoncés qui ont le même sujet et le même prédicat, donc il n'ya pas une contradiction logique entre l'énoncé : « il existe un corbeau blanc au zoo de NY » et l'énoncé : « tous les corbeaux sont noirs ».

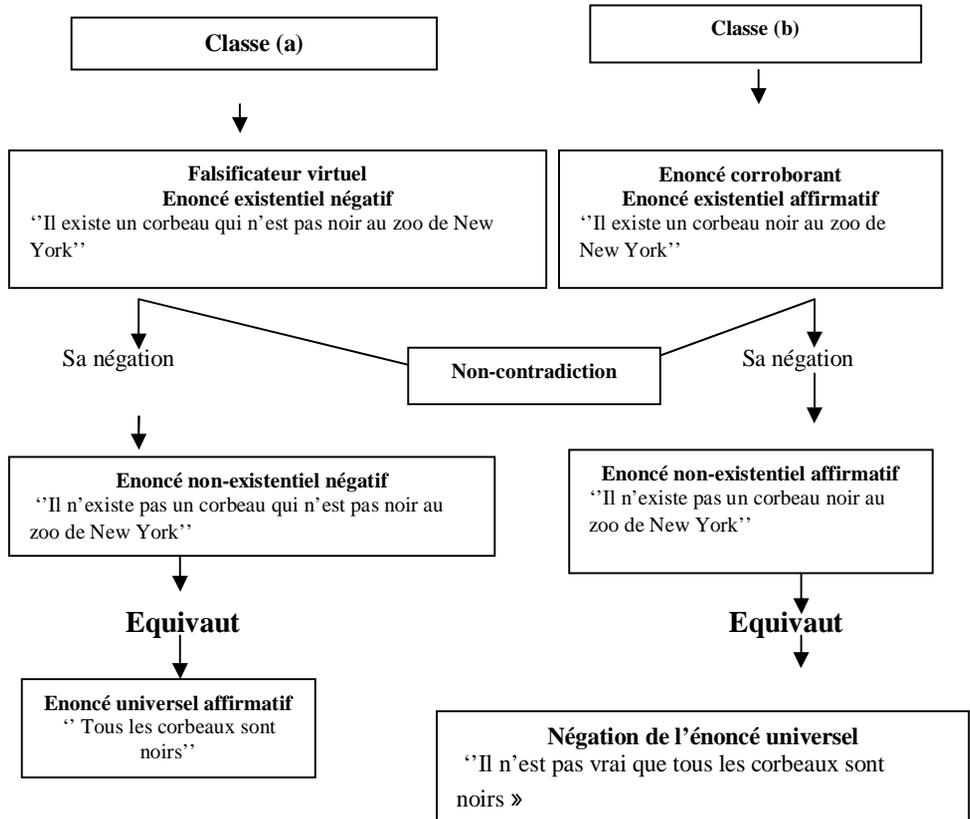
L'énoncé existentiel qui affirme : « il existe un corbeau blanc au zoo de NY » ne peut pas falsifier un élément de la classe (b) : « il existe un corbeau noir au zoo de NY » puisque les deux classe contiennent les énoncés existentiel et « l'existence ne ni pas l'existence », et puisque la classe (a) ne falsifie pas la classe (b), alors la classe (b) corrobore toujours les énoncés universels.

Donc, l'énoncé universel reste toujours corrobore, puisque on ne peut pas le falsifier il n'existe aucun énoncé qui peut falsifier l'énoncé

universel.

Et tous ça prouve la non-légitimité logique de la falsification et la corroboration Poppériennes.

Mais si la classe (a) prend une forme logique différente de ce que Popper a donné, alors dans ce cas, on peut parler de légitimité logique des deux opérations : falsification et corroboration. Cette forme logique doit être existentielle singulière négative du genre : « il existe un corbeau qui n'est pas noir au zoo de New York ».



Conclusion

Le raisonnement qui ne touche pas la structure formelle du modus tollens, c'est celui qui est fondé sur : la négation de conséquent nécessite la négation de l'antécédent

(Négation/Négation)

- La négation de la classe (b) nécessite la classe(a).

« Il n'existe pas un x soit F » nécessite « Il existe un x qui n'est pas F ».
 $\neg \exists x Fx \equiv \exists x \neg Fx$

- L'affirmation de la classe (**a**) nécessite la négation de l'énoncé universel.

« Il existe un x qui n'est pas F » nécessite « Il n'est pas vrai que tout x soit F »

$$\exists x \neg Fx \equiv \neg (x) Fx$$

- L'affirmation de la classe (**b**) ne dit rien sur l'affirmation ou la négation de l'énoncé universel (corroboration).
- La négation de la classe (**b**) nécessite la négation de l'énoncé universel.

« Il n'existe pas un x soit F » nécessite « Il n'est pas vrai que tout x soit F ».

$$\neg \exists x Fx \equiv \neg (x) Fx$$

Mais le raisonnement qui touche la structure logique du modus tollens, est celui tenu par Popper, et qui est fondé sur : L'affirmation de conséquent nécessite la négation de l'antécédent .

(Affirmation / Négation)

- Pour Popper, l'affirmation de l'énoncé de base nécessite la négation de l'énoncé universel

Énoncé de base : « il existe un corbeau blanc au zoo de New York » falsifie l'énoncé universel « tous les corbeaux sont noirs ».

Donc, Popper cherche l'affirmation des énoncés de base et non leur négation.

Finalement, c'est la logique qui nous a fait comprendre l'épistémologie de Karl Popper, cette épistémologie a mal interprété le raisonnement logique du syllogisme conditionnel, quand elle a touché à la structure logique de la règle modus tollens.

Références

1. - Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique, traduite de l'anglais par: Nicole Thyssen- Rutten et Philippe Devaux, éditions, Payot, Paris, 1973 p , 38.
2. -Ibid, p 60
3. Ibid, p 62
4. Ibid, p62.
5. Karl, R, Popper : the logic of scientific discovery, Second impression, Hutchinson of London, 1960 p 68
6. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique 67.
7. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p 67.
8. J, tricot, Traité de La logique formelle, 2éme édition Paris ; librairie philosophique, J,Vrin, 1966.
9. Robert, blanché : Introduction à la logique contemporaine, Armand Collin, Paris ,1957 p 146
10. Denis Vernant, introduction à la logique standard, Champus Université, Flammarion, Paris 2001, p 170
11. Ibid, p170
12. Ibid;p170
13. Ibid, p,171
14. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p 101
15. Ibid, p62
16. Ibid, p63
17. Ibid, p 103
18. Popper la connaissance objective, trad Jean-Jacques Rosat flammarion, Paris 1991,p 47.
19. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique, p84 .
20. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique P;101
21. Ibid, p 100
22. Ibid, p 101
23. Ibid, p 101 marge
24. Ibid, p 101 marge
25. Ibid, p 86
26. Ibid, p 267
27. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p84
28. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p , 100.
29. Ibid, p 101
30. Ibid,p38
31. ibid , p 38
32. R,Blanché, Introduction à la logique contemporaine, op,cit p ,85.
33. K,Popper :All life is problem solving .translated by: Patrick Camiller, First published, Routledge, London and New York, 1999.p 20

34. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p 85.
35. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p101
36. Ibid, p 100
37. Ibid, p 100
38. - Karl, R, Popper : the logic of scientific discovery, Second impression, Hutchinson of London, 1960 .p 68:” ” not all ravens are black” says the same thing as “ there exists a raven which is not black”
“ .
- *- Denis Vernant, introduction à la logique standard, op-cit, p 171 « cette équivalence exprime la méthode du contre ».
39. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p 281
40. Ibid, p86
41. Denis, Vernant, Introduction à la logique standard, op.cit, p 170
42. R,Blanché, Introduction à la logique contemporaine, op,cit p 144.
43. Ibid, p 146
44. Karl, R, Popper :La Logique de la découverte scientifique p84
45. Ibid, p 282
46. - Karl, R, Popper : les Deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance , trad de l'allemand par : Christian Bonnet , Hermann éditeurs, Paris ,1999 . p 443
47. - Karl, R, Popper : the logic of scientific discovery p 87 “ « Thus to falsify the statement « all ravens are black » the inter subjectively testable statement that there is a family of white ravens in the zoo at New York »
48. Ibid, p 70 « whenever it is found that something exists here, a strictly existential statement may there by be verified, or a universal one falsified »
49. Karl, R, Popper :All life is problem solving .translated by: Patrick Camiller, First published, Routledge, London and New York, 1999.p 20
50. Jean Claude, Schotte : La science des philosophes, une histoire critique de la théorie de la connaissance, département de Boech, université Paris, p110
51. Karl, R, Popper : the logic of scientific discovery ,op-cit, p p 68-69