



HAL
open science

Formalisation de la relation entre les verbes imperfectifs et perfectifs en ukrainien

Olena Saint-Joanis, Max Silberztein

► To cite this version:

Olena Saint-Joanis, Max Silberztein. Formalisation de la relation entre les verbes imperfectifs et perfectifs en ukrainien. Traitement Automatique des Langues Naturelles, 2021, Lille, France. pp.171-178. hal-03265878

HAL Id: hal-03265878

<https://hal.science/hal-03265878>

Submitted on 23 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Formalisation de la relation entre les verbes imperfectifs et perfectifs en ukrainien

Olena Saint-Joanis^{1,2}, Max Silberztein¹

(1) ELLIADD, Université Bourgogne Franche-Comté, 30-32 rue Mégevand, 25030
Besançon, France

(2) CREE, INALCO, 2 Rue de Lille, 75007 Paris, France

max.silberztein@univ-fcomte.fr, olena.saint-joanis@inalco.fr

RESUME

Dans la tradition linguistique slave, les formes perfectives et imperfectives des verbes sont traditionnellement inscrites séparément dans les dictionnaires. Cependant, il existe de forts liens morphologiques et sémantiques entre les deux formes verbales. Nous présentons une formalisation qui nous a permis de lier les deux formes. Nous avons construit un dictionnaire électronique qui contient plus de 13 000 entrées verbales associées à plus de 300 paradigmes morphologiques, qui peut être utilisé pour automatiquement lemmatiser les formes verbales dans les textes ukrainiens et relier les formes perfectives et imperfectives.

ABSTRACT

In the Slavic linguistic tradition, perfective and imperfective forms of verbs are traditionally entered independently in dictionaries. However, there are strong morphological and semantic connections between the two forms. We present a formal framework that has allowed us to link the two forms. We have constructed an electronic dictionary that contains over 13,000 entries associated with over 300 morphological paradigms that can be used to automatically lemmatize verbal forms in Ukrainian texts and link the perfective and imperfective forms.

MOTS-CLES : formalisation, couple aspectuel, ukrainien, verbe, imperfectif, perfectif

KEYWORDS: formalization, aspectual pairs, Ukrainian, verb, imperfective, perfective

1 Introduction

Les dictionnaires des langues slaves traditionnels présentent les verbes sous leur aspect perfectif et imperfectif comme des entrées indépendantes. Dans le cadre de la grammaire transformationnelle de Zellig Harris¹, on aimerait pouvoir relier les deux phrases suivantes :

1. ІВАН РОБИВ ВПРАВУ ДВІ ГОДИНИ. [Ivan *a fait* = travaillé sur l'exercice pendant deux heures].
2. ІВАН ЗРОБИВ ВПРАВУ ЗА ДВІ ГОДИНИ. [Ivan *a fait* = fini l'exercice en deux heures].

Etablir le lien entre ces deux phrases signifie qu'on ne traite pas les deux formes *РОБИВ* et *ЗРОБИВ* comme deux objets linguistiques indépendants, mais qu'elles représentent plutôt deux facettes d'une même entité, ce qui implique d'une part de représenter cette entité par une unique

¹ Cf. (Harris 1988) et (Harris 1991).

entrée lexicale, et d'autre part de construire une correspondance bi-univoque qui permette à loisir de calculer une forme à partir de l'autre, et réciproquement.

Pour formaliser ce lien, nous avons utilisé la plateforme de développement NooJ². NooJ permet d'une part de construire des dictionnaires électroniques³, d'autre part d'associer les entrées de ces dictionnaires avec des grammaires morphologiques pour formaliser trois types de phénomènes : les flexions (par ex. la conjugaison des verbes), les dérivations (par ex. l'opération de nominalisation) et les agglutinations (par ex. la préfixation en *re-*). Une caractéristique des ressources linguistiques de NooJ est qu'elles sont réversibles : ainsi, une même règle morphologique peut être utilisée à la fois pour dériver le verbe *manifestar* en *manifestant*, mais aussi pour retrouver le verbe à partir de la forme nominale. Cette caractéristique est essentielle si l'on veut implémenter une grammaire transformationnelle capable de relier les phrases perfectives et imperfectives dans les deux sens. Un second avantage est que le logiciel NooJ peut aussi être utilisé comme outil de linguistique de corpus : dès que l'on a construit une ressource linguistique, on peut la tester en l'appliquant à n'importe quel corpus (non préalablement étiqueté).

2 Cadre théorique

La notion d'aspect perfectif ou imperfectif a été utilisée pour la première fois pour la langue tchèque en 1603 par Vavřinec Benedikt Nedožerský dans sa *Grammaticae Bohemicae* pour distinguer des verbes simples de verbes dérivés (A. [Mazon](#)). Ses successeurs ont développé et étendu cette notion aux autres langues slaves. L'aspect se base sur les diverses façons de concevoir le procès exprimé par le verbe dans le temps (J. Holt) et s'exprime par des formes imperfectives (IPF) et perfectives (PF). Les formes imperfectives focalisent l'attention sur le processus même de l'action, tandis que les formes perfectives expriment le franchissement des limites. La plupart des verbes imperfectifs et perfectifs forment des couples aspectuels (IPF/PF) qui expriment une même action ou état, mais d'un point de vue différent (durée, répétition, accomplissement, achèvement...).

Il existe deux écoles de grammairiens.

- La première⁴ considère qu'une partie des couples est composée de deux formes aspectuelles du même verbe, c'est-à-dire sémantiquement identiques mais ayant des formes morphologiques différentes. Ajoutons qu'il y a deux types de formes aspectuelles : « préfixales » et les « suffixales ». Les « préfixales » ont le même radical mais se différencient par les préfixes perfectivants tandis que les « suffixales » ont le même radical et le même préfixe et se différencient par les suffixes imperfectivants.

² NooJ est une plateforme de développement linguistique gratuite et open source, cf. <http://www.nooj-association.org>. Les cadres théorique et méthodologique de NooJ sont décrits par ([Silberztein](#), 2015).

³ Les dictionnaires électroniques ont des contenus et des formats essentiellement différents de ceux des dictionnaires éditoriaux. Par exemple, les dictionnaires électroniques ne contiennent pas d'information de type encyclopédique ; inversement ils recensent de façon très détaillée et systématique les propriétés orthographiques, morphologiques, syntaxiques et/ou sémantiques des entrées lexicales décrites.

⁴ Cf. par exemple ([Vinogradov](#) 1986), ([Vyhovanets](#), 2004), ([Rousanivskiy](#), 2001), ([Plušč](#), 2010)

Prenons l'exemple du couple *РОБИТИ* (IPF) / *ЗРОБИТИ* (PF) [*faire*]. La forme imperfective n'a ni suffixe, ni préfixe, tandis que la forme perfective est composée du radical *РОБИТИ* et du préfixe perfectivant *З-*.

- La seconde⁵ traite le couple aspectuel comme une opposition entre deux verbes différents qui ont une sémantique proche et dont le deuxième est dérivé du premier grâce à un préfixe ou un suffixe de façon idiosyncratique.

Dans notre exemple *ІВАН ЗРОБИВ ВПРАВУ ЗА ДВІ ГОДИНИ* [*Ivan a fait l'exercice en deux heures*], le verbe *ЗРОБИТИ* (PF) serait ainsi dérivé du verbe *РОБИТИ* (IPF) par ajout du préfixe *З-* qui ajoute une information sémantique supplémentaire : un résultat abouti dans une limite temporelle. Selon cette approche, un même verbe peut former dans des contextes différents des couples aspectuels occasionnels, sémantiquement irréguliers. Citons un exemple pour illustrer cela :

ІВАН РОБИВ ВПРАВУ ДВІ ГОДИНИ, АЛЕ НЕ ДОРОБИВ ЇЇ. [*Ivan a fait l'exercice pendant deux heures, mais ne l'a pas fait jusqu'à la fin*]. Ici le couple aspectuel est *РОБИТИ* (IPF) / *ДОРОБИТИ* (PF). Le verbe perfectif est formé par ajout du préfixe *ДО-* au verbe [*faire*] et porte l'information sur la limite [*faire jusqu'à la fin*].

En poussant cette approche, un couple aspectuel peut très bien être formé à partir de deux verbes morphologiquement éloignés, comme par exemple *ГОВОРИТИ* (IPF) / *СКАЗАТИ* (PF) [*dire*] ou *БРАТИ* (IPF) / *ВЗЯТИ* (PF) [*prendre*] ; inversement, certains verbes (bi-aspectuels) peuvent se comporter dans une phrase comme perfectifs, et dans une autre comme imperfectifs.

En ukrainien, il existe 9 préfixes perfectivants⁶ que ([Guiraud-Weber 1987](#)) considère « désémantisés » qui ne modifient pas le sens du lexème verbal. Il existe en tout 37 préfixes verbaux simples et 3 doubles⁷. Un verbe imperfectif simple (radical + terminaison) peut être associé à plusieurs préfixes qui portent des variations sémantiques. Les variantes peuvent être traduites par un même verbe dans une langue étrangère non slave, comme dans l'exemple cité plus haut, ou alors par des verbes différents.

Par exemple le verbe *ПЕРЕРОБИТИ* (PF), créé par ajout du préfixe *ПЕРЕ-* au verbe [*faire*] se traduit par [*refaire*], ou encore le verbe *ПІДРОБИТИ* (PF), créé par ajout du préfixe *ПІД-* au verbe [*faire*] se traduit par [*avoir un emploi*]. Ces variantes peuvent être associées à leur tour à d'autres verbes pour former des couples aspectuels : *ПЕРЕРОБИТИ* (PF)/*ПЕРЕРОБЛЮВАТИ* (IPF) [*refaire*], *ПІДРОБИТИ* (PF)/*ПІДРОБЛЮВАТИ* (IPF) [*avoir un emploi*]. Bien entendu, les verbes *ПЕРЕРОБЛЮВАТИ* (IPF) [*refaire*] et *ЗРОБИТИ* (PF) [*faire*] ne constitueront jamais un couple aspectuel à cause de leur éloignement sémantique ; de même, les paires de verbes *РОБИТИ* (IPF) [*faire*]/*ПЕРЕРОБИТИ* (PF) [*refaire*] ne trouveront jamais un contexte leur permettant de former un couple aspectuel. De ce fait, nous parlerons dans ces cas de couples aspectuels dominants, qu'il conviendra de lier dans le cadre de la grammaire transformationnelle.

⁵ Cf. par exemple ([Karcevski, 1927](#)), ([Maslov 1984](#)), ([Włodarczyk, 2001](#)), ([Gwizdecka, 2009](#))

⁶ [Gorpynyč \(2004\)](#) donne 7 préfixes plus 2 variantes du préfixes *з-* : *зі-*, *с-*

⁷ Nous prenons en compte toutes les variantes

3 Implémentation dans NooJ

Dans un dictionnaire NooJ, les entrées lexicales sont associées à une catégorie morpho-syntaxique (ex. « V » pour *verbe*) et à un certain nombre de paradigmes morphologiques de deux types :

- les paradigmes de type « FLX » permettent d'associer l'entrée lexicale à un ensemble de formes de catégorie identique à l'entrée lexicale ; dans les langues romanes, on utilise typiquement des paradigmes « FLX » pour fléchir des mots, par ex. *manifester* → *manifesteront* ;
- les paradigmes de type « DRV » permettent d'associer l'entrée lexicale à une forme dont la catégorie peut être différente ; dans les langues romanes, on utilise typiquement des paradigmes « DRV » pour dériver des mots, par ex. nominaliser un verbe (*manifester* → *manifestant*).

La distinction entre flexion et dérivation n'a bien entendu pas de sens pour l'ordinateur⁸, et des problèmes de limite se posent souvent. Par exemple, pour le français, ([Silberztein, 2015a](#)) a choisi d'intégrer à la conjugaison (paradigme « FLX ») les formes participiales des verbes (*manger* → *mangée*) alors qu'il y a de bonnes raisons pour considérer ces formes comme adjectivales (comme *mangeable*). Inversement, il a choisi de décrire les préfixations (ex. *manger* → *remanger*) comme des phénomènes dérivationnels (paradigme « DRV »), même si les formes produites restent des formes verbales fortement associées au lemme initial.

Les paradigmes FLX et DRV sont décrits par des grammaires hors-contexte à transduction⁹. Par exemple, le paradigme FLX= ВИКЛАЛАДАЧ défini par la règle de grammaire suivante :

ВИКЛАЛАДАЧ = <E>/+singulier+masculin | ка/+singulier+fémnin | i/+pluriel+masculin | ки/+pluriel+fémnin¹⁰ ;

peut être associé à l'entrée lexicale *ВИКЛАЛАДАЧ* [enseignant] :

виклаладач,NOM+FLX=ВИКЛАЛАДАЧ

pour l'associer aux quatre formes *ВИКЛАЛАДАЧ* [enseignant], *ВИКЛАЛАДАЧКА* [enseignante], *ВИКЛАЛАДАЧИ* [enseignants] et *ВИКЛАЛАДАЧКИ* [enseignante]. De même, le paradigme dérivationnel DRV = PROFESSION_Ч défini par la règle suivante :

PROFESSION_Ч = <B2>ч/NOM

permet de décrire la nominalisation de l'entrée verbale *ВИКЛАДАТИ* [enseigner]. En association les deux règles précédentes, on peut alors relier l'entrée verbale *ВИКЛАДАТИ* [enseigner] aux

⁸ Pour des raisons historiques, le logiciel NooJ avait été au départ conçu pour formaliser les langues romanes, et les codes NooJ « FLX » (flexion) et « DRV » (dérivation) reflètent donc cette histoire, mais il ne faut pas confondre ces codes avec un concept linguistique, surtout lorsqu'on décrit des langues non-romanes.

⁹ Le logiciel NooJ permet d'écrire quatre types de grammaires : les grammaires rationnelles, les grammaires algébriques ou hors-contexte, les grammaires contextuelles et les grammaires non restreintes.

¹⁰ NooJ contient une douzaine d'opérateurs morphologiques de base, et chaque langue a ses propres opérateurs. L'opérateur permet d'effacer une lettre ; le symbole <E> correspond au suffixe vide, etc.

quatre formes nominales *ВИКЛАЛАДАЧ* [enseignant], *ВИКЛАЛАДАЧКА* [enseignante], *ВИКЛАЛАДАЧИ* [enseignants], *ВИКЛАЛАДАЧКИ* [enseignantes] :

викладати, VERBE+DRV=PROFESSION_Ч:ВИКЛАЛАДАЧ

Pour relier les formes perfective et imperfective dans les langues slaves, a priori deux solutions pourraient donc être choisies :

1. Inscrire en entrée du dictionnaire la forme imperfective de chaque verbe, puis décrire les formes perfectives à l'aide de paradigmes « FLX » (comme une simple conjugaison) :

verbe_imperfectif, VERBE+FLX=*conjugaison_imperfective*+FLX=*conjugaison_perfective*

2. Inscrire en entrée du dictionnaire la forme imperfective de chaque verbe, puis la lier à la forme perfective correspondante grâce à un paradigme « DRV » (comme une dérivation), puis décrire les formes conjuguées de celle-ci :

verbe_imperfectif, VERBE+FLX=*conjugaison_imperfective*+DRV=*perfectivation:conjugaison_perfective*

Nous écartons la première solution « FLX », car elle conduirait à produire un très grand nombre de paradigmes flexionnels (puisqu'il faudra combiner les paradigmes flexionnels, avec chacun des préfixes perfectivants potentiels). Nous avons donc choisi la deuxième solution, ce qui nous a conduit à formaliser 186 paradigmes flexionnels et 136 paradigmes dérivationnels.

4 Le dictionnaire ukrainien

Pour construire notre dictionnaire, nous avons utilisé le dictionnaire électronique Open Source version 2.9.1 (Polyakov & Rysin, 2016) qui contient une liste de 20 639 verbes non fléchis. Nous avons retiré de cette liste les variantes en **B-** de verbes qui commencent en **V-**, comme par exemple pour le verbe *УЧИТИ/ВЧИТИ* [apprendre], ainsi que les variantes postfixées en **-СЯ**, comme par exemple *МИТИСЯ* [se laver], pour ne garder que les entrées sans affixe, ex. *МИТИ* [laver]. Les préfixations et suffixations seront en effet traitées comme dérivations. Après ce filtrage, il nous reste 11 545 verbes perfectifs et 8 022 verbes imperfectifs. Parmi ces derniers, 442 verbes sont bi-aspectuels, 1 502 verbes sont toujours imperfectifs, 6 078 forment un couple aspectuel avec un verbe perfectif, et 321 verbes forment un couple aspectuels avec plusieurs verbes perfectifs. Parmi les verbes perfectifs, nous avons repéré 5 206 verbes qui ne sont pas liés à une forme imperfective. Nous avons donc constitué un dictionnaire de 13 228 entrées verbales : 8 022 verbes purement imperfectifs + 5 206 verbes purement perfectifs, puis avons décrit les 6 339 formes perfectives de verbes imperfectifs grâce à des règles morphologiques. Voici quatre entrées verbales de notre dictionnaire :

	Entrée de dictionnaire	Aspect	Traduction
1	робити, VERBE+FLX=ЛЮБИТИ+DRV=3:ЛЮБИТИ_2	IPF → PF	faire
2	анексувати, VERBE+FLX=РИСУВАТИ+FLX=РИСУВАТИ_2	IPF & PF, bi-aspectuel	annexer
3	любити, VERBE+FLX=ЛЮБИТИ	IPF pur	aimer
4	полюбити, VERBE+FLX=ЛЮБИТИ_2	PF pur	tomber amoureux

TABLE 1 : Entrées verbales de dictionnaire

Dans la TABLE 1 nous pouvons observer :

1. le verbe imperfectif РОБИТИ [faire] qui est fléchi selon le modèle de conjugaison imperfectif ЛЮБИТИ, puis est relié à l'aide de la dérivation DRV=3 à la forme perfective ЗРОБИТИ qui à son tour est fléchie selon le modèle perfectif ЛЮБИТИ_2.
2. le verbe bi-aspectuel АНЕКСУВАТИ [annexer] qui se fléchit selon le modèle imperfectif РИСУВАТИ [dessiner], et selon le modèle perfectif РИСУВАТИ_2
3. le verbe imperfectif ЛЮБИТИ [aimer] qui se fléchit selon le modèle ЛЮБИТИ
4. le verbe perfectif ПОЛЮБИТИ [tomber amoureux] qui se fléchit selon le modèle ЛЮБИТИ_2

Les langues slaves, et en particulier l'ukrainien, ont une morphologie flexionnelle lourde : chaque forme verbale est en effet associée à un temps, un mode, une personne, un genre et un aspect. La Table 2 présente les paradigmes flexionnels (FLX) ЛЮБИТИ et ЛЮБИТИ_2 utilisés pour fléchir les entrées lexicales présentées dans la TABLE 1 :

ЛЮБИТИ = <E>/Imperfective+Infinitive ¹¹ <B2>в/Imperfective+Masculine+Singular+Indicative+Past <B2>ла/Imperfective+Feminine+Singular+Indicative+Past <B2>ло/Imperfective+Neuter+Singular+Indicative+Past <B2>ли/Imperfective+Plural+Indicative+Past <B3>лю/Imperfective+1+Singular+Present <B3>иш/Imperfective+2+Singular+Present <B3>ить/Imperfective+3+Singular+Present <B3>имо/Imperfective+1+Plural+Present <B3>ите/Imperfective+2+Plural+Present <B3>лять/Imperfective+3+Plural+Present <E>му/Imperfective+1+Singular+Future <E>ме/Imperfective+2+Singular+Future <E>меш/Imperfective+3+Singular+Future <E>мемо/Imperfective+1+Plural+Future <E>мете/Imperfective+2+Plural+Future <B3>и/Imperfective+2+Singular+Imperative <B3>імо/Imperfective+1+Plural+Imperative <B3>ім/Imperfective+1+Plural+Imperative <B3>іть/Imperfective+2+Plural+Imperative <B3>лячи/Imperfective+Gerund+Present ;	ЛЮБИТИ_2 = <E>/Perfective+Infinitive <B2>в/Perfective+Masculine+Singular+Indicative+Past <B2>ла/Perfective+Feminine+Singular+Indicative+Past <B2>ло/Perfective+Neuter+Singular+Indicative+Past <B2>ли/Perfective+Plural+Indicative+Past <B3>лю/Perfective+1+Singular+Present <B3>иш/Perfective+2+Singular+Present <B3>ить/Perfective+3+Singular+Present <B3>имо/Perfective+1+Plural+Present <B3>ите/Perfective+2+Plural+Present <B3>лять/Perfective+3+Plural+Present <B3>и/Perfective+2+Singular+Imperative <B3>імо/Perfective+1+Plural+Imperative <B3>ім/Perfective+1+Plural+Imperative <B3>іть/Perfective+2+Plural+Imperative <B2>вши/Perfective+Gerund+Past ;
--	---

TABLE 2 : Deux paradigmes flexionnels

La TABLE 3 présente quelques paradigmes dérivationnels (DRV) utilisés pour relier des entrées lexicales imperfectives à leur forme perfective :

DRV préfixale	DRV suffixale	DRV prenant en compte l'alternance des voyelles
З=<LW>з/VERBE ¹² ; В=<LW>в/VERBE ;	А_И_1=<B3>ити/VERBE ; НУ_1=<B3>нути/VERBE ;	ALT_1=<B3><L>е<RW>ти/VERBE ;

TABLE 3 : Exemple de description des dérivationnels (DRV)

¹¹ Les propriétés flexionnelles (par ex. «Infinitive») sont elles-mêmes formalisées par une grammaire décrite dans le fichier « properties.def » du module ukrainien de NooJ

¹² Il s'agit de la DRV=3

Chaque entrée verbale de notre dictionnaire contient ainsi une propriété FLX utilisée pour la conjuguer, et potentiellement une paire de propriétés DRV:FLX pour l'associer à sa forme perfective et conjuguer cette dernière.

5 Evaluation et perspectives

Nous avons ainsi construit manuellement un dictionnaire de 13 228 entrées verbales, associées à leurs paradigmes flexionnels et dérivationnels, ce qui représente 281 738 formes verbales fléchies et dérivées. Nous avons appliqué avec NooJ ce dictionnaire à un corpus de 100 textes (extraits de romans de XIX – XXI^e siècles, extraits d'articles), qui contient 199 996 formes graphiques. NooJ a alors reconnu 32 755 occurrences verbales, parmi lesquelles nous avons observé 114 faux positifs liés à des ambiguïtés (*i.e.* une précision de plus de 99%) et 311 formes verbales dialectiques non reconnues (*i.e.* un rappel supérieur à 99%).

Nous comptons compléter le dictionnaire en élargissant notre corpus. Notre but est d'ajouter à cette ressource un ensemble de grammaires transformationnelles capables de produire à volonté des phrases imperfectives à partir des phrases perfectives correspondantes, et réciproquement, en utilisant la méthodologie décrite par ([Silberstein](#), 2015b).

Le module ukrainien sera publié en open-source sur le site WEB de NooJ (page "Linguistic Resources"¹³)

Références

- Gorpynyč, V. O. (2004). Morphologiya Ukraïnskoï movy. [Morphologie de la langue ukrainienne]. Akademiya, Kyïv.
- Gwizdecka, E (2009). Quelle description pour le préverbe polonais. In: Cognitive Studies, Instytut Slawistyki Polskiej Akademii Nauk, pp. 243-254
- Guiraud-Weber, M (1987). Oppositions aspectuelles et sémantisme verbal en russe. In: Revue des études slaves, tome 59, fascicule 3, pp. 585-596.
- Harris, Z. (1988). Language and Information, New York, Columbia University Press.
- Harris, Z. (1991) A Theory of Language and Information, Oxford, Clarendon Press.
- Holt, J. (1943). Études d'aspect. Acta Jutlandica, 15/2, Copenhague, Munksgaard.
- Karcevski, Serge (2004). Système du verbe russe. Essai de linguistique synchronique, Institut d'Etudes Slaves, Première édition, Praha (1927).
- Maslov, J. S. (1984) Očerki po aspectologii [Les études en aspectologie], Leningrad : LGU.
- Mazon, André. (1913). La notion morphologique de l'aspect des verbes chez les grammairiens russes. In : Mélanges offerts à M.Emelie Picot, Paris, E.RAKir, pp.343-367.
- Plušč, M. Y. (2010). Gramatyka Ukraïnskoï movy. Čatyna 1. Morfemika. Slovtvir. Morfologiya. Pidručnyk dlya studentiv filologi čnyh spetsialnostei vyščyh nav čalnyh zakladiv. [Grammaire de la langue ukrainienne. Manuel pour les étudiants en langues dans les établissements d'enseignements supérieur]. Vyšča škola, Kyïv.
- Polyakov, M., Rysin, A. (2016). Ukrainian Dictionary Open Source, version 2.9.1 http://extensions.services.openoffice.org/en/project/dict-uk_UA

¹³ <http://www.nooj-association.org/resources.html>

- Rousanivskiy, V (2001). Istorija ukraïnskoï movy. Pidručnyk. [Histoire de la langue ukrainienne. Manuel]. Artek, Kyïv.
- Silberztein, M (2015a). La formalisation des langues. L'approche de NooJ. Université de Franche-Comté, ISTE Edition.
- Silberztein, Max (2015b). Joe loves Lea: Transformational Analysis of Transitive Sentences. in Formalising Natural Languages with NooJ (9th International NooJ conference, Minsk, Belarus 2015), CCIS Series. Springer Verlag: Heidelberg (2016).
- Vinogradov, V. V. (1986) Russkij jazyk. Grammatičeskoe učenie o slove [La langue russe. Étude grammaticale du mot]. Moskva, Vysšaja škola. Première édition, 1947 ;
- Vyhovanets, I. R., Gorodenska, K. G. (2004). Teorretyčna morfologija ukraïnskoï movy. [Morphologie théorique de la langue ukrainienne]. Pulsray, Kyïv.
- Włodarczyk, A., Włodarczyk, H. (2001). La Préfixation verbale en polonais. In: Études Cognitives / Studia Kognitywne Nr 4, SOW, Warszawa, p. 93-109.