

Syntaxe en n dimensions : choisir et représenter les espaces d'analyse

Nicolas Mazziotta

DANS TRAVAUX DE LINGUISTIQUE 2022/1 (N° 84-85), PAGES 53 À 72
ÉDITIONS DE BOECK SUPÉRIEUR

ISSN 0082-6049

ISBN 9782807398719

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://www.cairn.info/revue-travaux-de-linguistique-2022-1-page-53.htm>



CAIRN.INFO
MATIÈRES À RÉFLEXION

Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...

Flashez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

SYNTAXE EN N DIMENSIONS : CHOISIR ET REPRÉSENTER LES ESPACES D'ANALYSE

Nicolas MAZZIOTTA*

Dans cette contribution, nous abordons la question de la représentation des analyses syntaxiques sous la forme de *diagrammes*. Introduits par les pédagogues depuis la première moitié du 19^e siècle (Brittain, 1973 ; Imrényi & Vladár, 2020 ; Mazziotta, 2016a ; Osborne, 2020), ces diagrammes font, pour nombre d'entre nous, partie intégrante de notre travail. La formulation diagrammatique de problèmes (notamment physiques et logiques) facilite le raisonnement par rapport à une formulation en langue naturelle en rendant observable la structure des données (Larkin et Simon, 1987 ; Stapleton *et al.*, 2017). Les points communs entre les différentes sortes de représentations visuelles des analyses et des données sont nombreux (Bertin, 2005), mais il y a assez peu de travaux réflexifs sur les diagrammes syntaxiques, même si ces objets suscitent un intérêt renouvelé¹. De même, les développements de bases de données arborées ont rendu nécessaire et fréquente la mise en place d'algorithmes de génération de diagrammes syntaxiques, mais sans que la démarche de construction ne soit explicitée. Nous pensons que les modes de représentation de la connaissance en linguistique ont un impact considérable sur la démarche de recherche. Dans la continuité d'une série d'études sur l'histoire et le fonctionnement des diagrammes, que nous avons notamment menées avec Sylvain Kahane, le présent article se donne pour objectif de porter un regard analytique sur les diagrammes, envisagés comme des outils descriptifs où sont inscrites les analyses. Nous traiterons ici de l'articulation entre les représentations de relations de types différents au sein des diagrammes : ordre des mots, relations dépendancielles et relations d'équivalence 'paradigmatique', relations au niveau de l'énoncé. Leur inscription cumulée sur les diagrammes implique des choix de représentation. Les analyses en constituants sont ici mises de côté. Dans le cadre de ce volume d'hommage, nous

* Université de Liège, U.R. Traverses, Place Cockerill, 3-5/45, B-4000 Liège, Nicolas.Mazziotta@uliege.be.

nous concentrons sur les structures dépendanciennes, qui ont eu la faveur de Claire Blanche-Benveniste et de la majorité de ses continuateurs.

Notre questionnement tire son essence d’une remarque d’une collègue à propos d’une analyse « en grille » d’un énoncé similaire à [1] (Figure 1).

- [1] tout chez lui est fait de compassion et non de violence ou de châti-
ment (RHAP-M2003, *apud* Kahane *et al.*, 2019 : 83)

Figure 1 : Analyse en grille de [1]

tout chez lui est fait		de compassion
	et non	de violence
	ou	de châti- ment

Cette analyse encode ce que l’école d’Aix et ses émules appellent des *piles*, des *listes* ou des *entassements paradigmatiques*. Par l’utilisation du format en grille désormais bien connu (Blanche-Benveniste *et al.*, 1979), on représente une forme d’équivalence entre certaines unités syntaxiques – ici, le fait que les syntagmes *de compassion*, *de violence* et *de châti-ment* sont substituables les uns aux autres. L’équivalence en question est indiquée par l’alignement vertical des unités partageant un statut similaire. Nous reviendrons plus loin à cette pratique ; ce qui importe à ce stade est que notre collègue disait, en substance, qu’elle *avait du mal à se représenter cette analyse sous la forme d’un arbre dépendanciel complet*. La structure de la grille ne correspond en effet pas à celle des dépendances.

Ce problème peut être généralisé : 1) nous pouvons nous demander comment représenter ensemble des analyses d’ordres différents ; 2) nous pouvons aussi, et cela paraît plus fondamental encore, nous demander jusqu’à quel point il est nécessaire de le faire et dans quelles conditions. Pour répondre à ces questions, nous nous focaliserons spécifiquement sur la structure interne des diagrammes, à l’exclusion de tout leur contexte textuel. Notre objectif n’est pas de proposer des représentations spécifiques, mais de mieux comprendre pourquoi nous sommes amené à opérer une sélection et à chercher de nouvelles formes diagrammatiques en tant que syntacticiens. Nous commencerons par introduire la notion de *diagramme* (section 1). Nous présenterons ensuite les diagrammes fréquemment employés pour analyser les différents types de relations syntaxiques (section 2). Cela posé, nous décrirons les procédés par lesquels les diagrammes peuvent être employés pour exposer et pour raisonner (section 3). Nous synthétiserons notre analyse dans notre conclusion (section 4).

1. Diagrammes, réifications et configurations

Si l'on suit la pensée de Peirce (1931-1958), un diagramme est une icône dont la structure est analogue à la structure de ce qu'il représente (Stjernfelt, 2007 : 90-102) :

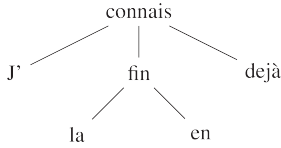
« A Diagram is mainly an Icon, and an Icon of intelligible relations. [...] Now since a diagram [...] is in the main an Icon of the forms of relations in the constitution of its Object, the appropriateness of it for the representation of necessary inference is easily seen » (Peirce, 1931-1958 : § 4.531).

L'analogie fonde l'iconicité de la représentation, ce qui fait du diagramme un outil sur lequel on peut raisonner pour tirer des conclusions à propos de ce qu'il représente. Le terme de *diagramme* est ici restreint à la désignation de figures graphiques formalisées (cf. Mazziotta, 2016b : 6-7)². Nous manipulons des diagrammes syntaxiques pour tirer des conclusions sur la syntaxe des langues.

Selon notre approche, influencée par la théorie du support (Bachimont, 2007 ; 2010), les diagrammes sont des dispositifs qui ont pour fonction de rendre la connaissance accessible. En d'autres termes, ils constituent des représentations externes qui jouent le rôle d'*inscriptions*. Selon Bachimont, la connaissance n'est accessible qu'au travers de ses inscriptions et il existe différentes manières d'inscrire une même connaissance. Pour le cas qui nous occupe, nous dirons que la connaissance syntaxique est inscrite sous forme de diagramme, mais elle pourrait tout autant l'être sous une forme discursive ou algébrique. En outre, comme on le verra, plusieurs inscriptions diagrammatiques dont les propriétés diffèrent peuvent correspondre à la même connaissance syntaxique : des modes d'expression différents représentent le même contenu, mais pas avec la même efficacité (Shimojima, 1996).

En tant que structures graphiques formalisées, les diagrammes sont contraints par des règles formelles. En tant qu'inscriptions, ils sont contraints par les limitations physiques du support. Les règles formelles concernent : l'inventaire des objets graphiques (symboles discrets) utilisés et la manière dont ils se combinent (configurations issues de la spatialisation des symboles sur le plan). Ainsi, un diagramme dépendancier de l'analyse de [2] comprend les types d'objets graphiques suivants (Figure 2) : 1) des formes orthographiques en mention qui représentent les mots, 2) des traits qui représentent les dépendances. On y ajoute parfois des formes orthographiques qui représentent les noms des types de dépendances.

[2] J'en connais déjà la fin (Mel'čuk, 1988 : 37)

Figure 2 : Diagramme inscrivant une analyse dépendancielle

Nous dirons que les concepts propres à l'analyse linguistique que sont les « mots », « dépendances » et « types de dépendances » sont *réifiés* par des *entités graphiques* (ou simplement *entités* ; Groupe μ , 1992), c'est-à-dire des formes identifiables et discrètes. La réification des concepts issus de l'analyse n'est pas l'unique moyen de représenter cette dernière : elle est complémentaire de règles *configurationnelles* affectant la spatialisation relative des entités graphiques. Ces configurations représentent les relations que l'analyse établit entre les concepts. Ainsi, la position supérieure de la forme *connais* par rapport à la forme *J'* et le fait que ces deux termes figurent de part et d'autre d'un trait indique que le mot *connais* gouverne le mot *J'*.

Les limitations du support s'envisagent de manière très concrète : d'un point de vue géométrique, les deux dimensions d'un espace graphique planaire sont obligatoirement présentes et ne peuvent se voir adjoindre d'autres dimensions. Cette limitation, qui est au cœur de notre réflexion, a pour effet de provoquer une réduction des contenus qui peuvent y être représentés par spatialisation (en témoignent les techniques de dessin en perspective censées donner l'illusion de l'existence d'une troisième dimension dans un plan sans permettre le déplacement de l'observateur sur l'axe supplémentaire ; voir § 3.2).

2. Espace syntaxique et diagrammes fréquents

Dans une perspective formalisante, nous nommons *espace syntaxique complet* (désormais *S*) l'ensemble des connaissances syntaxiques que nous pouvons construire. La notion d'*espace* recouvre ici une étendue abstraite finie non visuelle, qui peut être subdivisée en sous-espaces. En suivant principalement les choix du projet RHAPSODIE (Lacheret *et al.*, 2019), nous posons que cet espace *S* comporte quatre sous-espaces, un pour chaque type de relations que la recherche syntaxique a mis au jour et que l'on voit fréquemment diagrammatisé : l'ordre des mots, les dépendances, les entassements et la macrosyntaxe. Cette partition de *S* pourrait être discutée (elle exclut notamment tous les rapports de constituance, comme précisé au début de cette étude), mais elle correspond à une manière classique de travailler sur la syntaxe pour bon nombre de chercheurs dont l'objet est le français – et en particulier le français parlé. Nous considérerons donc ces quatre sous-espaces comme axiomatiques.

D'un point de vue formel, il n'est pas difficile d'imaginer une structure algébrique contenant toutes les informations syntaxiques que nous élaborons en analysant une construction linguistique. Il serait trivial d'implémenter l'encodage de cette structure algébrique en un objet informatique. On pourrait considérer que les diagrammes sont la représentation graphique d'une formalisation préalable, qui serait exprimée sous une forme algébrique considérée comme primaire. Les diagrammes seraient alors des signes de second rang (des *transpositions* ; Hébert, 2020 : 143-144). Quand il est question de génération automatique de diagrammes par des moyens informatiques, c'est bien le cas. Toutefois, nous considérons que, dans la pratique humaine de construction des diagrammes, ces derniers sont une des inscriptions formelles primaires qui peuvent situer l'analyse dans un espace d'inscription : l'espace graphique (désormais G). Il en résulte que, lorsque nous parlons d'espace syntaxique S , nous faisons référence à une connaissance abstraite, de forme indéterminée (voire amorphe) et inaccessible, qui ne peut être appréhendée qu'au travers d'une inscription. Inversement, G est physiquement concret, formalisé et perceptible. G dirige et contraint la transmission de S .

Nous pouvons donc définir un diagramme syntaxique comme l'inscription d'analyses d'un ou de plusieurs sous-espaces de S dans l'espace graphique d'une manière qui détermine, en l'exprimant, la structure de ces espaces, mais en les plongeant dans l'espace bidimensionnel de G . Dans les paragraphes suivants, nous rappelons brièvement en quoi consistent les quatre sous-espaces de S et nous mentionnons les diagrammes fréquemment employés pour les inscrire dans G (§§ 2.1 à 2.4).

2.1. Ordre des mots

L'espace de l'ordre des mots (désormais O) correspond à l'encodage de la séquence dans laquelle les mots se manifestent quand une structure linguistique bien formée est prononcée ou écrite. Illustrons à nouveau ceci à l'aide de [2].

On peut dire, « J' précède en », « en précède $connais$ », etc. Les couples de signes différents sont ainsi appariés pour former une chaîne (Mel'čuk et Milićević, 2014 : 296-297). Ainsi, chaque signe apparaît une et une seule fois comme premier et comme second élément d'un couple, à l'exception d'un signe qui n'apparaît jamais en deuxième position (le mot initial) et d'un autre qui n'apparaît jamais en première position (le mot final).

Figure 3 : Inscription de l'ordre des mots O sous forme de chaîne

$J' \rightarrow en \rightarrow connais \rightarrow déjà \rightarrow la \rightarrow fin$

O est généralement représenté non par un diagramme tel que la Figure 3, mais par un enchaînement horizontal (unidimensionnel) des formes graphiques conventionnelles des signes, qui réifient ces derniers dans l'ordre correspondant à la relation (Mel'čuk et Milićević, 2014 : 297). Il n'y a donc pas réification de la relation de précédence : aucun signe discret ne l'inscrit sur le plan. Par contre, elle est exprimée de manière configurationnelle, par la succession des mots. Nonobstant la nécessité de passer à la ligne régulièrement, cet espace correspond à l'utilisation traditionnelle des formes écrites – cf. [2].

2.2. Dépendances

À *O*, nous ajoutons l'espace des dépendances (*D*), qui forment les unités rectionnelles – selon la définition classique de la dépendance à laquelle adhère Kahane *et al.* (2019). Pour [2], on a, par exemple, « *connais* gouverne *J'* », « *connais* gouverne *fin* », « *fin* gouverne *la* », etc. Ces dépendances peuvent être plus spécifiquement décrites en précisant le type de relation syntaxique : « *connais* a comme sujet *J'* », etc. L'espace des dépendances peut être formalisé par un arbre enraciné orienté et acyclique (Mel'čuk et Milićević, 2014 : 296). Chaque signe apparaît une unique fois comme second élément d'un couple à l'exception d'un seul, nommé *racine*, qui n'apparaît qu'en première position. *D* est souvent inscrit dans *G* par une figure arborescente telle que la Figure 2 ci-dessus.

L'arbre se distingue de la chaîne notamment par la possibilité de branchement, ce qui rend nécessaire la mobilisation d'une dimension supplémentaire pour assurer que les signes occupent une position différente dans l'espace et demeurent distincts.

2.3. Entassements

L'espace des entassements (*E*) ne concerne généralement qu'une partie des mots de l'énoncé. D'un point de vue syntaxique, il repose sur l'identification de mots et de groupes de mots qui sont substituables les uns aux autres dans une même position dans l'arbre de dépendance (Kahane *et al.*, 2019), à la manière des membres d'un paradigme (Blanche-Benveniste *et al.*, 1979). On parle pour cette raison de *listes*, *pires* ou *entassements paradigmatiques*. Dans [1], si l'on suit l'analyse proposée par le diagramme en grille, on a donc : « *et non de violence* et *ou de châtiment* forment un entassement », et, dans cette analyse, « *de compassion* et *et non de violence* ou *de châtiment* forment un entassement ». Comme indiqué dans l'introduction, la manière habituelle de représenter cet espace consiste en une inscription du type de Figure 1 (qui fait intervenir *O*).

L'utilisation de la dimension verticale permet de visualiser iconiquement la liste que forment les unités entassées, censée correspondre à une

position dans D . En suivant Kahane et Pietrandrea (2012), les entassements permettent de modéliser des phénomènes aussi différents que la coordination, les reformulations, certaines appositions, etc.³ RHAPSODIE (Kahane *et al.*, 2019) fait usage d'entités graphiques qui ont pour fonction de délimiter les groupes (« { », « } » et « | ») dans la notation linéaire de l'énoncé.

- [3] tout chez lui est fait { de compassion | { et non de violence | ou de châtimement } } (RHAP-M2003, *apud* Kahane *et al.*, 2019 : 83)

Ces entités réifient les limites des entassements et de leurs membres. Leur configuration interagit avec les règles de configuration de O , car ils sont déployés sur la même dimension horizontale. Ce qui rend possible cette cohabitation est l'utilisation de l'espace interstitiel entre les formes réifiant les mots pour insérer des formes qui réifient autre chose que des mots. L'ergonomie est néanmoins affectée par le procédé car le lecteur doit intégrer à ses habitudes l'interprétation des entités encodant E . En apprenant que les accolades fonctionnent par paires, le lecteur comprend du même coup qu'elles permettent d'inscrire la récursivité (un entassement peut faire partie d'un autre entassement). Il a été montré que ces notations par parenthésage étaient moins efficaces que les représentations arborescentes dans la plupart des cas d'utilisation en dehors du domaine de l'arithmétique (Bosveld-de Smet *et al.*, 2016).

2.4. Macrosyntaxe

L'espace macrosyntaxique (M) concerne les relations qui construisent les unités illocutoires (énoncés). Il correspond à une organisation distincte de l'organisation rectionnelle et des entassements. L'énoncé est décomposé en composantes illocutoires (Pietrandrea et Kahane, 2019) dont la principale, nommée *noyau*, porte la force illocutoire de l'énoncé (assertive, injonctive, interrogative ou expressive). Les autres composantes sont dépendantes du noyau car elles n'ont pas d'autonomie illocutoire. En pratique, M est le plus souvent lié à O et les relations qui sont définies dans M sont, d'un point de vue terminologique, fortement marquées par cette interaction entre les espaces : on parle de *pré-noyau*, de *post-noyau*, etc. Les notations courantes font donc intervenir O (mais ni D ni E). Illustrons cela en observant [4] :

- [4] donc alors ça date de quand à peu près ce fauteuil-là (RHAP-M2006, *apud* Pietrandrea et Kahane, 2019 : 122)

Le noyau *ça date de quand à peu près*, qui porte la visée interrogative, est précédé de deux pré-noyaux (*donc* et *alors*) et suivi d'un post-noyau (*ce fauteuil-là*). RHAPSODIE inscrit cette analyse en exploitant l'adjonction,

dans l'ordre linéaire du texte, des entités « > », « < », « (» et «) », identifiant les bornes et le statut des composantes illocutoires (Pietrandrea et Kahane, 2019).

[5] donc < alors < ça date de quand à peu près > ce fauteuil-là

Le procédé est similaire à celui que nous avons décrit concernant l'inscription des entassements dans [3] et génère les mêmes problèmes d'ergonomie.

3. Ce que montrent les diagrammes

Nous définissons l'espace syntaxique complet S comme l'ensemble des contenus associés aux différents espaces que nous avons décrits dans la section précédente : l'union $O \cup D \cup E \cup M$ (en abrégé *ODEM*). Nous avons vu que les inscriptions traditionnelles de ces espaces dans G ne se réduisaient pas toujours à la sélection d'un seul d'entre eux. Ainsi, les inscriptions des entassements E (2.3) et de l'encodage macrosyntaxique M (2.4) sont, pour des raisons ergonomiques ou théoriques, associées à l'inscription simultanée de l'ordre des mots O .

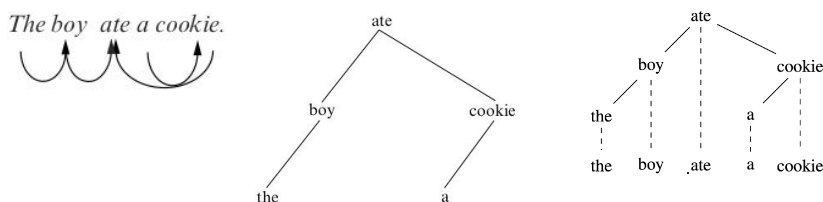
Étant donné qu'ils expriment parfois simultanément des contenus différents, chacun selon des règles spécifiques, les diagrammes sont donc, en quelque sorte, régulièrement des signes relevant d'une *polysémiotique* (Hébert, 2020 : 335 sq.). Cela implique certains comportements de sélection et de lecture des diagrammes, en fonction de la saillance relative des sémiotiques (3.1). D'autre part, inscrire de manière conjointe plusieurs sous-espaces de S permet le raisonnement visuel sur les relations entre ces espaces (3.2). La dernière section revient sur notre question de départ concernant la représentation conjointe des dépendance D et des entassements E et se concentre sur ce que montrent les diagrammes (3.3).

3.1. Polysémiotique, saillance et efficacité

L'ordre des mots a un statut particulier. Pour des raisons théoriques, un grand pas en avant du développement de la pensée syntaxique dépendancielle a été de considérer l'ordre des mots comme disjoint des dépendances (Tesnière, 1966 : Ch. 6 et 7)⁴. Toutefois, pour des raisons ergonomiques ou de théorisation divergente, certains scientifiques proposent d'inscrire conjointement la représentation de O et de D dans les diagrammes. Plusieurs grandes options sont proposées (Figure 4). Ces différentes inscriptions de OD sont équivalentes pour ce qui concerne les informations qu'elles comportent. Les arguments avancés pour sélectionner l'un ou l'autre de ces diagrammes sont d'ordre ergonomique : la Figure 4a est considérée comme « moins claire » par certains (Gross, 2003 : 331 ; Osborne, 2019 :

63), bien que les diagrammes de ce type soient extrêmement répandus dans les bases de données arborées. Le choix de l'une ou l'autre des inscriptions dépend de son *efficacité* (Bertin, 2005 : 139), c'est-à-dire de la vitesse relative avec laquelle le lecteur peut en tirer l'information qu'il cherche. Cette efficacité dépend bien entendu de l'utilisation que le lecteur fait du diagramme (Shimojima, 1996 : 12-13) – extraction d'information, transmission d'information, résolution de problème, vérification de la cohérence d'une structure, etc. (voir Bertin 2005 : 160-170).

Figure 4a-c : Inscriptions conjointes de OD



(a) Arbre ordonné
linéarisé
(Gross, 2003 : 332)

(b) Arbre ordonné
spatialisé
(Gross, 2003 : 333)

(c) Métadiagramme ordonné
et spatialisé (version modifiée
du diagramme Gross,
2003 : 334, selon les conventions
d'Osborne 2019)

Dans la Figure 4a, l'expression des relations de *D* n'utilise la dimension verticale que pour préserver la distinction entre les flèches qui réifient les dépendances. Cet abandon d'un mode d'expression configurationnel rend obligatoire la réification de la direction de la dépendance par une entité spécifique (la pointe de flèche). De ce fait, il rend l'inscription de *O* plus directement perceptible que celle de *D*. L'inscription de *O* est plus efficace que celle de *D*, au sens où récupérer l'information associée à *O* est plus aisé que récupérer l'information associée à *D*. Hébert (2020 : 355-358) parle en effet de « mixage » de sémiotiques, la sémiotique la plus *saillante* étant celle qui s'impose à l'avant-plan dans le processus perceptif. Étant donné que la démarche de lecture des diagrammes consiste à récupérer de l'information syntaxique, nous dirons que l'inscription d'un sous-espace est plus saillante que les autres si l'accès à son contenu est plus aisé pour le praticien – ce que nous évaluons par introspection. L'ordre des mots est plus saillant car perceptuellement plus facile d'accès. Cette saillance fait passer au second plan les rapports dépendanciels entre les mots, dont l'arbre doit être reconstitué relation après relation en raison de l'agencement des flèches. La Figure 4b présente en quelque sorte un rapport inverse : la lecture de la phrase est laborieuse, car les réifications des mots sont positionnées sur la dimension verticale en fonction de leur analyse

dans D , dont l'inscription est plus saillante, plus directement accessible. Or, dans la perspective d'accéder exclusivement à O , cette dimension verticale n'apporte aucune information ; elle n'est que *bruit* (Hébert, 2020 : 45). En brisant l'iconicité selon laquelle les mots qui se suivent seraient inscrits à proximité les uns des autres, on force le lecteur à calculer l'alignement des mots, augmentant le coût de l'accès à cette information. La nécessité d'avoir recours à des inférences pour reconstituer l'alignement fait perdre au diagramme ce qui devrait fonder son efficacité (Larkin et Simon, 1987).

Le diagramme de la Figure 4c peut être considéré comme une composition d'un diagramme ne comportant que du contenu relatif à O et un diagramme du type de la Figure 4b, où D est saillant. Les deux diagrammes ont une saillance similaire, mais leur positionnement suffisamment éloigné sur G permet au lecteur de focaliser son attention sur l'un ou l'autre. La composition du diagramme peut être considérée comme un *métadiagramme* (voir Mazziotta, 2022 : section 2) car elle explicite le lien entre un diagramme n'inscrivant que O et un diagramme inscrivant D . Les traits discontinus verticaux réifient la projection des mots considérés comme les termes de relations de dépendances sur l'axe des mots considérés comme les termes de relations de précédence linéaire (Gross, 2003 : 334). L'inscription de OD dans G passe par une explicitation de la médiation entre les deux espaces.

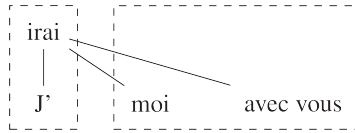
3.2. Utilisation heuristique des inscriptions conjointes

Peirce considère que les diagrammes rendent possible le raisonnement créatif (Stjernfelt, 2007 : 102-107 ; Leclercq, 2019), c'est-à-dire la possibilité qu'ils offrent à leur utilisateur de les manipuler pour faire émerger de nouvelles connaissances. Concrètement, le choix de maintenir la séparation des sous-espaces de S ou de les fusionner en les inscrivant dans G dépend certes de l'ergonomie recherchée et des habitudes d'inscription, mais il est en outre conditionné par l'objectif de la recherche. En particulier, il peut s'agir de mettre au jour les interférences entre les sous-espaces.

Par exemple, on a pu montrer que la disjonction théorique des espaces microsyntaxique D et macrosyntaxique M permet d'observer (selon les termes de Benzitoun *et al.*, 2010) que des unités illocutoires différentes correspondent à une seule unité rectionnelle (v. p.ex. Debaisieux, 2007). En suivant cette idée, il a été proposé (Mazziotta, 2019 : 127) d'utiliser la Figure 5 pour inscrire conjointement : 1) par des boîtes les limites des unités illocutoires (issues de M) ; 2) par des traits le réseau de dépendances (D) dans un dialogue en ancien français que l'on peut transposer en [6] :

- [6] – J'irai !
– Et moi avec vous !

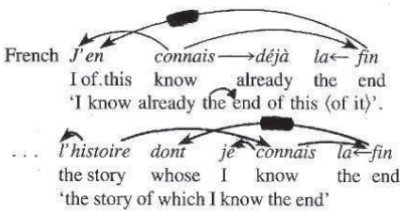
Figure 5 : Emploi heuristique d'inscriptions conjointes de DM (et est omis pour des raisons de simplicité)



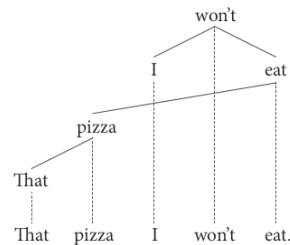
La configuration des entités de différentes sortes montre l'interaction entre deux sous-espaces de S : comme des traits relevant de l'inscription de D traversent les boîtes.

L'inscription des diagrammes dans G est contrainte par les deux dimensions du plan. Ces « limites » des diagrammes peuvent trouver une exploitation heuristique, dans la mesure où l'inscription obtenue révèle certaines interférences entre les sous-espaces inscrits par la simple application des règles d'encodage graphique de ces derniers. Dans la terminologie de Shimojima, lorsque la représentation d'objets suivant certaines contraintes diagrammatiques révèle des propriétés additionnelles à la définition de leur structure, le lecteur du diagramme a droit à des *free rides* (« tours gratuits » ; Shimojima, 2015 : Ch. 2). Ces *free rides* permettent d'accéder à l'information sans qu'il ne soit nécessaire de calculer des inférences supplémentaires. C'est exactement ce genre de phénomène que l'on observe lorsque l'on représente conjointement O et D : cela fait émerger les ruptures de projectivité (Figure 6).

Figure 6a-b : Emploi heuristique d'inscriptions conjointes de OD



(a) Arbre ordonné linéarisé
(Mel'čuk, 1988 : 37)



(b) Arbre ordonné spatialisé
et linéarisé (Osborne 2019 : 204)

Dans la Figure 6a, qui est basée sur des conventions proches de la Figure 4a, les deux dimensions graphiques sont déjà mobilisées pour encoder D : horizontalement pour encoder les extrémités des relations et verticalement pour éviter leur chevauchement. Comme l'espace O ne dispose d'aucune dimension graphique indépendante, les structures non projectives ne peuvent être dessinées qu'en croisant les traits de dépendances. Ces croisements sont impliqués par la structure graphique du diagramme

et constituent des *free rides*. Similairement, dans la Figure 6b, qui est basée sur les conventions du métadiagramme de la Figure 4c, le fait que les traits relevant de *D* croisent les traits réifiant la correspondance entre *O* et *D* rend également visibles les ruptures de projectivité. L'inconvénient de ce genre d'inscription est que les croisements apparaissent, qu'on s'intéresse ou non à la projectivité. Ils constituent parfois un bruit inutile au lecteur.

Dans la perspective de faire émerger des interférences entre les sous-espaces de *S*, l'inscription conjointe d'*O* et de *M* telle que proposée par RHAPSODIE peut se voir assortie d'une inscription très partielle de *D*. Telle est la fonction de l'entité « + » dans [7] :

- [7] nous < dans le quartier <+ on n'a pas de lycée > déjà (Pietrandrea et Kahane, 2019 : 101)

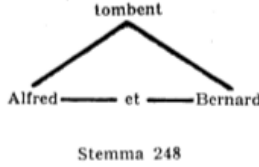
L'entité « + » indique simplement que l'unité rectionnelle *on n'a pas de lycée* n'est pas complète : le pré-noyau *dans le quartier* en fait également partie. Elle n'inscrit rien d'autre de *D* : ni les termes de la relation de dépendance, ni son type. Il n'est donc pas nécessaire que l'inscription de tous les sous-espaces soit complète pour permettre le raisonnement.

3.3. Inscrire et montrer

Si les diagrammes permettent le raisonnement, c'est donc essentiellement parce que l'inscription graphique des contenus syntaxiques *montre* les structures et leurs interactions. Cet acte de monstration est un acte argumentatif (Klinkenberg, 2010 : 70-72). Nous avons vu que, selon les choix de représentation, la saillance de certaines entités et configurations est plus ou moins efficace (3.1), notamment pour mettre au jour le fonctionnement des unités linguistiques relevant de plusieurs sous-espaces de *S* (3.2). Notre seconde question de départ, celle de la validité d'une représentation conjointe de *E* et de *D*, peut être évaluée à cette aune.

Tesnière (1966) a proposé de disjoindre l'espace de l'ordre des mots *O* de celui des dépendances *D* et (sans le nommer ainsi) d'une partie des entassements *E* (Figure 7). Il suggérait déjà que les coordinations et les appositions étaient d'un autre ordre (*E*) que les dépendances, en quelque sorte « orthogonal » (Kahane, 2012). L'orthogonalité correspond à une dimension différente de celle de *D*. Tesnière figure les entassements coordinatifs directement sur un « arbre » de dépendance qui n'encode pas complètement l'ordre linéaire. En ses propres termes, il explique que l'entassement coordinatif a pour effet de dédoubler les dépendances sans changer la valence du gouverneur (1966 : Chap. 135). La Figure 7 permet de visualiser cette interaction entre *E* et *D* et de *montrer* la différence de nature entre les relations représentées au moyen d'une différence d'orientation.

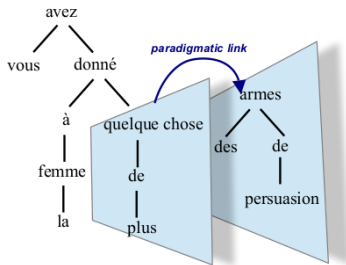
Figure 7 : Inscription de DE (Tesnière, 1966)



Le diagramme mobilise la dimension horizontale (laissée libre de l'expression de l'ordre des mots *O*) pour inscrire des informations issues de deux espaces différents : la distinction entre les éléments de *D* (les traits ne se superposent pas), ainsi que l'entassement (*E*), réifié par un trait strictement horizontal sur lequel se superpose une conjonction – d'après l'explication de Tesnière, il faut considérer que *et* n'est pas lié aux conjoints par les traits horizontaux, mais qu'il n'y a qu'un seul trait (Mazziotta, 2014 : 145-146). L'inscription tesnièreenne offre donc une première solution au problème évoqué dans l'introduction, mais elle demeure limitée : 1) elle ne permet de visualiser *O* que de manière très partielle (par choix théorique) ; 2) elle ne peut rendre compte de la récursivité d'entassements compris dans d'autres entassements (les traits horizontaux ne peuvent être hiérarchisés et forcent à encoder la structure de *E* comme un ensemble d'appariements successifs de mots ; cf. les stemmas suivants dans Tesnière, 1966 : 266, 361 et 366).

Dans la lignée de Tesnière, il existe des tentatives de représentation pseudo-tridimensionnelles comme celle de la Figure 8, qui témoigne d'un effort pour associer les espaces *D* et *E* à des plans différents.

Figure 8 : Inscription pseudo-tridimensionnelle de DE (Kahane et al., 2019 : 94, dessin original fourni par S. Kahane)

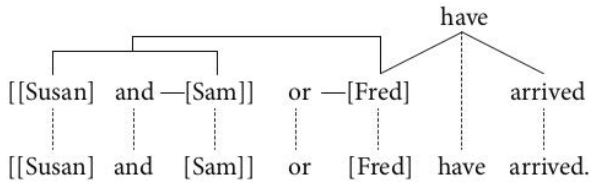


La Figure 8 est un hapax : l'utilisation de conventions de ce type n'est pas systématisée. Elle rend saillante l'inscription de *E* par l'utilisation de la couleur et d'un contour, qui relègue les dépendances au *fond* de l'image (Groupe μ , 1992 : 67-68). Elle *montre* la structure de l'entassement. Comme l'ont démontré Bosveld-de Smet *et al.* (2008) à propos

d'arbres de constituants, il est douteux que l'ajout de cette pseudo troisième dimension soit une méthode visuelle efficace pour inscrire *DE* à des fins de manipulations d'analyse linguistique, comme l'extraction et le repérage de constructions. Toutefois, étant utilisée au sein de l'exposé des *principes* de repérage et d'annotation des entassements, le diagramme atteint parfaitement son but rhétorique.

L'incapacité qu'a le modèle de Tesnière de rendre compte de la récursivité est liée au fait que l'entité qui réifie l'entassement ne peut entrer dans une configuration qui exprime que l'entassement lui-même est groupé à autre chose. Une solution à ce problème est proposée par Osborne (2019 : Chap. 10 et 11). Celui-ci considère que l'espace *E* relève d'une analyse en constituants immédiats, ce qui justifie l'introduction d'entités distinctes de celles employées pour inscrire *D* : non seulement des traits anguleux dont la spatialisation obéit à des règles différentes de celle des traits de dépendance (Figure 9), mais aussi un parenthésage par un jeu de crochets dont le fonctionnement est similaire aux accolades de [3].

Figure 9 : Inscription de ODE (Osborne, 2019 : 323)

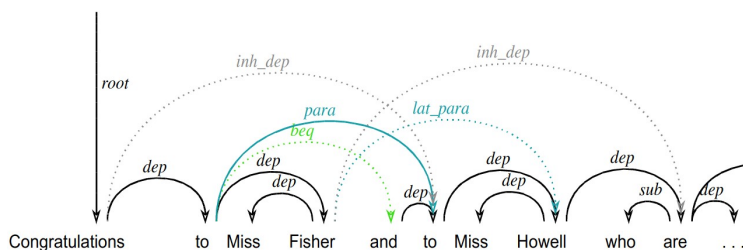


Le diagramme inscrit simultanément les espaces *ODE* : *O* ainsi que la hiérarchie de *D* sont exprimés notamment par les configurations des mots (cf. 3.2) ; *E* mobilise de nouvelles entités (traits anguleux), dont la configuration rend possible l'inscription d'entassements récursifs⁵. La notation par parenthésage est redondante par rapport à la précédente (Hébert, 2020 : 346-347). Ce genre de diagramme, riche, laisse au lecteur le soin d'orienter son attention sur différents éléments de saillance similaire, mais aisément repérables en raison de l'utilisation de formes très distinctes (Treisman et Gelade, 1980). Il exprime que le mot *Fred* constitue un point de jonction entre l'entassement *E* et la structure *D*, mais *il ne le montre pas*. Ce n'est qu'une fois que le lecteur a choisi de se focaliser sur cette entité et les entités qui lui sont proches qu'il peut noter que la perspective n'est pas la même que celle de Tesnière. Ce dernier voyait un dédoublement des relations de *D* (Tesnière, 1966 : Ch. 135), alors qu'Osborne considère qu'il y a un parallélisme (voir notamment 2019 : 324, note 247) : on peut reconstruire un réseau de dépendances de manière indirecte pour les conjoints non connectés au verbe. Cette position théorique influence directement la structure de *D* telle qu'elle est inscrite :

aucun trait ne réifie de manière directe la dépendance entre *have* et *Susan* ou *Sam*.

La Figure 10 présente une autre possibilité d'inscription simultanée des espaces *ODE*.

Figure 10 : Inscription de *ODE* (Gerdès et Kahane, 2015)



La différence entre les modalités d'inscription de *E* et de *D* est d'ordre symbolique : les flèches sont marquées par l'emploi de couleurs ou de types de traits différents. Du point de vue strictement logique de l'information directement accessible visuellement, le diagramme est satisfaisant. Ainsi, les traits discontinus offrent un accès direct à des informations qui pourraient être calculées par le lecteur – ce caractère explicite augmente l'efficacité informationnelle du diagramme (Stapleton *et al.*, 2017). Toutefois, il est beaucoup moins satisfaisant d'un point de vue cognitif. Il comporte en effet de nombreuses *accidental features* (« caractéristiques accidentelles » ; Shimojima, 2015 : Ch. 3), sortes de *free rides* non significatifs impliqués par le respect des contraintes structurelles qui président à son élaboration. En outre, le repérage et la distinction des types de relations repose à la fois sur la couleur et sur la forme, ce qui est connu depuis longtemps pour augmenter le temps de traitement (Treisman et Gelade, 1980). Le diagramme est de ce fait encore plus lourd que celui de la Figure 4a. Par contre, il montre de manière efficace comment les espaces peuvent être encodés conjointement dans un unique formalisme.

Nous voyons donc que les possibilités de représentation conjointes de *E* et de *D* de manquent pas. Toutefois, non seulement toutes *ne montrent pas la même chose*, mais en outre l'intégration de plusieurs sous-espaces de *S* à une seule inscription peut complexifier cette dernière, en laissant au lecteur le soin de focaliser lui-même son regard parmi les entités qui se multiplient.

4. Conclusion

Nous avons tous les éléments nécessaires pour répondre à nos questions concernant l'inscription combinant l'analyse en grille et les diagrammes

syntaxiques, dont nous sommes partis dans l'introduction. Tout dépend en effet de l'objectif visé :

« Notre premier souci a été d'ordre pratique : fournir une représentation visuelle de ces transcriptions qui permette d'en suivre le développement de façon plus aisée. (Blanche-Benveniste *et al.*, 1979 : 164)

La ligne horizontale que l'on suit dans la lecture habituelle correspond à deux sortes de dispositions : – l'une nous donne la suite concrète des mots [...] – l'autre nous donne une suite ordonnée de syntagmes, analysables par référence à une grammaire de langue, [qu'on analyse] comme deux suites de mots appartenant au même emplacement syntaxique. [...] À titre d'élucidation, le GARS a proposé des représentations graphiques qui permettent de visualiser ces phénomènes en exploitant un axe vertical ». (Blanche-Benveniste et Jeanjean, 1986 : 166-167)

L'objectif ergonomique initial, dont l'Histoire a démontré l'efficacité, implique nécessairement l'inscription conjointe d'une partie de *O* et d'une partie de *D* à *E*. En effet, comme indiqué ci-dessus (2.3), la configuration verticale de groupes de mots pour inscrire les entassements correspond à une position des éléments de ces derniers dans l'arbre des dépendances *D*. En d'autres termes, *ces inscriptions en grille sont déjà des arbres de dépendance partiels*. Tout comme les inscriptions de *M* font parfois intervenir des indications microsyntaxiques isolées (*cf.* [7], 3.2), le diagramme en grille ne mobilise que ce qui est strictement nécessaire pour « permettre d'en suivre le développement de façon plus aisée ». Leurs utilisateurs évitent de recourir à une inscription plus complète de *D*. Celle-ci, trop saillante, diminuerait l'efficacité sémiotique de leurs diagrammes. L'utilité principale des grilles est de montrer les entassements et rien d'autre.

Nous avons défini l'espace syntaxique comme l'union de quatre sous-espaces : celui de l'ordre des mots, celui des dépendances, celui des entassements et celui de la macrosyntaxe. La présentation de ces sous-espaces, ainsi que des diagrammes qui permettent de les inscrire (section 2), a montré la diversité des moyens graphiques mis en œuvre pour exprimer les analyses. Les entités graphiques correspondant aux concepts linguistiques sont agencées de manière spécifique sur le plan pour constituer une inscription formelle d'une partie de la connaissance syntaxique. Nous avons rapidement vu que les espaces n'étaient pas représentés de manière complètement indépendante les uns des autres. En particulier, l'ordre des mots est souvent inscrit conjointement aux autres espaces (2.3 et 2.4).

Si les espaces sont séparés pour des raisons théoriques et méthodologiques, leur inscription conjointe a une utilité d'exposition et d'heuristique. Les diagrammes conjoints relèvent de polysémiotiques au sein desquelles

peuvent émerger des inférences que la structure des diagrammes révèle automatiquement (*free rides*), éventuellement de manière saillante (3.1), qui mettent potentiellement au jour de nouvelles connaissances concernant les interactions entre les parties de la syntaxe (3.2). Les choix posés pour construire les diagrammes ne sont pas anodins. Ils doivent nécessairement être mis en relation avec leur utilisation pratique, sous peine de ne rien montrer ou de nous noyer dans un bruit visuel où nous ne distinguons rien parmi les *accidental features* qui s'accumulent (3.3).

Même si nous en avons les moyens, il est des contextes où il est probablement inutile et même dommageable de vouloir représenter systématiquement tout l'arbre de dépendance et toutes les structures entassées simultanément.

NOTES

1. Au 20^e siècle, Brittain (1973) et Stewart (1976) font exception. Ces dernières années, plusieurs tentatives de classement ont été proposées (Smessaert et Demey, 2018 ; Bubenhofer, 2020 ; François, 2022).

2. Nous excluons donc ici les notations algébriques. Selon la conception peircienne, ces dernières sont bien des diagrammes. Dans cette contribution, nous nous permettons cette réduction de l'acception du terme. La typologie des diagrammes n'est pas établie de façon ferme (Stjernfelt, 2007 : 111).

3. La modélisation complète prend en considération des unités particulières appelées « marqueurs de pile » ou « joncteurs », que nous ignorons ici (Kahane *et al.*, 2019 : 74).

4. Les pratiques diagrammatiques associées à l'analyse en constituants immédiats ne disjoignent pas souvent l'ordre des mots de la représentation de la constituance. Voir notamment Gerdes (2006) sur l'impact théorique de l'intégration de l'ordre et de la notion de *mouvement* qui en découle dans la syntaxe X-barre.

5. Elle permet également l'identification d'éventuelles d'ambiguïtés. En l'occurrence, la chaîne *Susan and Sam or Fred* est ambiguë car les conjoints peuvent être groupés de différentes manières.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BACHIMONT B., 2007, *Ingénierie des connaissances et des contenus. Le numérique entre ontologies et documents*, Paris, Hermès.
- BACHIMONT B., 2010, *Le Sens de la technique : le numérique et le calcul*, Paris, Les Belles Lettres.
- BENZITOUN C., DISTER A., GERDES K., KAHANE S., PIETRANDREA P., SABIO F. et DEBAISIEUX J.-M., 2010, « *tu veux couper là faut dire pourquoi*. Propositions pour une segmentation syntaxique du français parlé », in *Actes du 2^e Congrès*

- Mondial de Linguistique Française*, Institut de linguistique française, p. 2075-2090.
- BERTIN J., 2005⁴ [1967], *Sémiologie graphique. Les diagrammes – les réseaux – les cartes*, Paris, EHESS.
- BLANCHE-BENVENISTE C., BOREL B., DEULOFEU J., DURAND J., GIACOMI A., LOUFRANI C., MEZIANE B. et PAZERY N., 1979, « Des grilles pour le français parlé », *Recherches sur le Français parlé*, 2, p. 163-204.
- BLANCHE-BENVENISTE C. et JEANJEAN C., 1986, *Le Français parlé. Transcription et édition*, Paris, Didier.
- BOSVELD-DE SMET L. et DE VRIES M., 2008, « Visualizing non-subordination and multidominance in tree diagrams: testing five syntax tree variants », in STAPLETON G., HOWSE J. et LEE J., *Diagrams 2008: Diagrammatic Representation and Inference*, Berlin, Springer, p. 308-320.
- BOSVELD-DE SMET L. et VERHEGGEN R.-J., 2016, « Comparison of Diagrams in Producing and Understanding Hierarchies in three Different Application Domains », in JAMNIK M., USAKA Y., et ELZER SCHWARTZ S., *Diagrams 2016. Diagrammatic Representation and Inference*, Cham, Springer, p. 272-279.
- BRITTAİN R.C., 1973, *A Critical History of Systems of Sentence Diagramming in English*, Thèse de doctorat non publiée, Université du Texas.
- BUBENHOFER N., 2020, *Visuelle Linguistik: Zur Genese, Funktion und Kategorisierung von Diagrammen in der Sprachwissenschaft*, Berlin und Boston, De Gruyter.
- DEBAISIEUX J.-M., 2007, « La distinction entre dépendance grammaticale et dépendance macrosyntaxique comme moyen de résoudre les paradoxes de la subordination », *Faits de Langue*, 28, p. 119-132.
- FRANÇOIS J., 2022, *Les techniques de visualisation dans les sciences du langage* [Document de travail], <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03797302>
- GERDES K., 2006, « Sur la non-équivalence des représentations syntaxiques : Comment la représentation en X-barre nous amène au concept du mouvement », *Les Cahiers de Grammaire*, 30, p. 175-192.
- GERDES K. et KAHANE S., 2015, « Non-constituent coordination and other coordinative constructions as dependency graphs », *Proceedings of the 3rd international conference on Dependency Linguistics* (Depling 2015), p. 101-110.
- GROSS T., 2003, « Dependency grammar's limits – and ways of extending them », in ÁGEL V., EICHINGER L.M., HERINGER H.J., EROMS H.W. et HELLWIG P., *Dependency and valency: An international handbook of contemporary research*, Vol. 1, Berlin, De Gruyter, p. 331-351.
- GROUPE μ , 1992, *Traité du signe visuel*, Paris, Klincksieck.
- HÉBERT L., 2020, *Cours de sémiotique. Pour une sémiotique applicable*, Paris, Garnier.
- IMRÉNYI A. et MAZZIOTTA N., 2020, *Chapters of dependency grammar: A historical survey from Antiquity to Tesnière*, *Studies in Language Companion Series*, Amsterdam, John Benjamins.
- IMRÉNYI A. et VLADÁR Z., 2020, « Chapter 5. Sámuel Brassai in the history of dependency grammar », in IMRÉNYI A. et MAZZIOTTA N., 2020, p. 164-187.

- KAHANE S., 2012, « De l'analyse en grille à la modélisation des entassements », in CADDEO S., ROUBAUD M.-N., ROUQUIER M. et SABIO F., *Penser les langues avec Claire Blanche-Benveniste*, Presses de l'Université de Provence, p. 101-116.
- KAHANE S. et PIETRANDREA P., 2012, « La typologie des entassements en français », in NEVEU F., MUNI TOKE V., BLUMENTHAL P., KLINGLER T. LIGAS P., PRÉVOST S. et TESTON-BONNARD S., *3^e Congrès Mondial de Linguistique Française*, SHS Web Conferences, p. 1809-1828.
- KAHANE S., PIETRANDREA P. et GERDES K., 2019, « The annotation of list structures », in LACHERET *et al.*, 2019, p. 69-95.
- KLINKENBERG J.-M., 2010, « À quoi servent les schémas ? Tabularité et dynamisme linéaire », *Protée*, 37/3, p. 65-73.
- LACHERET A., KAHANE S. et PIETRANDREA P., 2019, *Rhapsodie. A prosodic and syntactic treebank for spoken French*, Amsterdam, J. Benjamins.
- LARKIN J.H. et SIMON H.A., 1987, « Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words », *Cognitive Science*, 11/1, p. 65-100.
- LECLERCQ B., 2019, « Iconic virtues of diagrams. Peirce on ampliative reasoning », *Signata*, 10. <http://journals.openedition.org/signata/2286>
- MAZZIOTTA N., 2014, « Nature et structure des relations syntaxiques dans le modèle de Lucien Tesnière », *Modèles linguistiques*, 35, p. 123-152.
- MAZZIOTTA N., 2016a, « Drawing Syntax before Syntactic Trees : Stephen Watkins Clark's Sentence Diagrams (1847) », *Historiographia Linguistica*, 43(3), p. 301-342.
- MAZZIOTTA N., 2016b, *Représenter la connaissance en linguistique. Observations sur l'édition de matériaux et sur l'analyse syntaxique*, Habilitation à diriger des recherches, Université Paris Ouest Nanterre – La Défense, Nanterre, France. <http://hdl.handle.net/2268/204408>
- MAZZIOTTA N., 2019, « Énoncés non verbaux en ancien français. Contraintes lexicales, contexte syntaxique et structure textuelle », in CAPIN D., GLIKMAN J., OBRY V. et REVOL T., *Le Français en diachronie*, Strasbourg, ELiPhi, p. 121-134.
- MAZZIOTTA N., 2022, « Employer les diagrammes pour raisonner : usage dynamique des stemmas chez Tesnière », in NEVEU F. et ROIG A., *Lectures contemporaines de l'œuvre de Lucien Tesnière*, Berlin, De Gruyter, p. 45-66.
- MEL'ČUK I., 1988, *Dependency syntax : theory and practice*, New York, State University of New York.
- MEL'ČUK I. et MILIĆEVIĆ J., 2014, *Introduction à la linguistique*, vol. 3, Paris, Hermann.
- OSBORNE T., 2019, *A dependency grammar of English. An introduction and beyond*, Amsterdam, J. Benjamins.
- OSBORNE T., 2020, « Chapter 6. Franz Kern: An early dependency grammarian », in IMRÉNYI A. et MAZZIOTTA N., 2020, p. 190-213.
- PEIRCE, C. S., 1931-1958, *Collected Papers of Charles Sanders Peirce: Science and philosophy and reviews, correspondence, and bibliography*, édité par HARTSHORNE C., WEISS P. et BURKS A.W., 8 vols, Cambridge MA, Harvard University Press.

- PIETRANDREA P. et KAHANE S., 2019, « Macrosyntactic annotation », in LACHERET A., KAHANE S. et PIETRANDREA P., *Rhapsodie: A Prosodic and Syntactic Treebank for Spoken French*, Benjamins, p. 97-125.
- SHIMOJIMA A., 1996, *On the Efficacy of Representation*, Indiana University [Thèse de doctorat] https://www1.doshisha.ac.jp/~ashimoji/Personal_Page/Thesis.pdf
- SHIMOJIMA A., 2015, *Semantic properties of diagrams and their cognitive potentials*, Stanford, CSLI Publications.
- SMESSAERT H. et DEMEY L., 2018, « Towards a Typology of Diagrams in Linguistics », in CHAPMAN P., STAPLETON G., MOKTEFI A., PEREZ-KRIZ S. et BELLUCCI F., *Diagrams 2018. Diagrammatic Representation and Inference*, Cham, Springer, p. 236-244.
- STAPLETON G., JAMNIK M. et SHIMOJIMA A., 2017, « What Makes an Effective Representation of Information: A Formal Account of Observational Advantages », *Journal of Logic, Language and Information*, 26/2, p. 143-177.
- STEWART A.H., 1976, *Graphic representation of models in linguistic theory*, Bloomington, London, Indiana University Press.
- STJERNFELT F., 2007, *Diagrammatology. An investigation on the borderlines of phenomenology, ontology, and semiotics*, Dordrecht, Springer.
- TESNIÈRE L., 1966² [1959], *Éléments de syntaxe structurale*, Paris, Klincksieck.
- TREISMAN A.M. et GELADE G., 1980, « A feature-integration theory of attention », *Cognitive Psychology*, 12/1, p. 97-136.