COURT VOYAGE DANS LE MONDE DES NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES : UN PROJET MULTILINGUE POUR LA TRADUCTION DE LA TERMINOLOGIE SCIENTIFIQUE

Daniela DINCĂ
Université de Craiova, Roumanie
danadinca@yahoo.fr

Résumé

Partant de la réalisation d'un projet multilingue visant la publication de l'ouvrage de vulgarisation scientifique *Breve viaggio multilingue nel nanomondo. Con un glossario di nanoscienze e nanotecnologie* en six langues (l'anglais, le français, l'italien, l'allemand, le russe et le roumain), cet article se propose de mettre en exergue la démarche traductive engagée par le traducteur et, en même temps, de remettre en question le classique débat entre les deux types d'approches de la traduction : sémasiologique et/ou onomasiologique. La conclusion qui s'en dégage est que ces deux démarches sont complémentaires, assurant une lecture plurielle inter et intra-linguale, car le traducteur dispose de plusieurs voies d'accès au monde des nanosciences et nanotechnologies par des parcours garantissant un voyage lui facilitant une bonne appropriation de cette nouvelle terminologie.

Abstract

A SHORT MULTILINGUAL JOURNEY INTO THE NANOWORLD:
A MULTILINGUAL PROJECT FOR THE TRANSLATION OF SCIENTIFIC TERMINOLOGY

Starting from the development of a multilingual project aiming at the publication of the popular science book *Breve viaggio multilingue nel nanomondo. Con un glossario di nanoscienze e nanotecnologie* in six languages (English, French, Italian, German, Russian and Romanian), this paper sets out to highlight the translator's approach and, at the same time, to question the classic debate between the two main types of translation approaches: semasiological and/or onomasiological. The conclusion that emerges is that these two approaches are complementary, ensuring a plural inter- and intra-lingual reading, as the translator has several paths of access to the world of nanosciences and nanotechnologies through routes that guarantee a journey that facilitates a good appropriation of this new terminology.

Mots-clés : *terminologie, traduction, onomasiologique, sémasiologique, nanomonde*
Keywords: *terminology, translation, semasiological, onomasiological, nanoworld*

10.52846/AUCLLR.2021.01.03

Introduction

Partant de l'affirmation de Wüster (1981) que la terminologie constitue une « […] zone frontalière entre la linguistique, la logique, l'ontologie, l'informatique et la science des choses », il est évident que sa dimension interdisciplinaire la situe au carrefour de plusieurs disciplines qui alourdissent le travail du terminologue, mais surtout celui du traducteur qui, au-delà de la barrière entre les deux langues, doit trouver les équivalents des termes chargés de toute leur valeur conceptuelle. Pour étayer cette affirmation, on pourrait citer les arguments de Froeliger : « Pour reprendre l'opposition saussurienne canonique, la terminologie est une activité qui opère sur la langue, alors que la traduction s'effectue au niveau du discours » (Froeliger 2021 : 86) ou ceux de Medhat Lecocq : « Les termes sont un moyen, mais pas le seul, pour nous guider vers ces concepts » (Medhat Lecocq 2021 : 192).

Dans cet article, nous nous proposons d'illustrer l'importance de l'analyse contextuelle des termes techniques en vue de la réalisation d'un glossaire terminologique des nanosciences et des nanotechnologies dans le cadre d'un projet multilingue ayant comme finalité la publication de l'ouvrage *Breve viaggio multilingue nel nanomondo. Con un glossario di nanoscienze e nanotecnologie*, paru en 2020 en six langues (l'anglais, le français, l'italien, l'allemand, le russe et le roumain), à Ferrara (Italie), chez la Maison d'Edition *Scienza Express*. L'architecture de l'ouvrage est formée d'une *Introduction*, suivie de huit brèves histoires présentant les aspects les plus importants du monde des nanosciences et des nanotechnologies sous forme de micro-récits et, finalement, d'un *Glossaire terminologique*.

La présentation de ce projet multilingue nous donnera ainsi la possibilité de mettre en exergue la démarche traductive engagée par le traducteur, vu sa spécificité (micro-récits thématiques et glossaire terminologique) et, en même temps, de remettre en question le classique débat entre les deux types d'approches de la traduction : sémasiologique et/ou onomasiologique. Conçu de cette manière, cet ouvrage de vulgarisation scientifique invite le lecteur, comme son titre l'annonce - *Bref voyage multilingue dans le nanomonde*, à faire un voyage dans un domaine moins familier, mais qui lui assurera l'initiation et l'enrichissement terminologique et conceptuel.

1. Contexte de la recherche

Comme son titre l'indique, l'ouvrage *Court voyage multilingue dans le nanomonde. Avec un glossaire de nanosciences et nanotechnologies* a deux volets complémentaires, invitant le lecteur à explorer le nanomonde par une présentation, dans la première partie, de huit brèves histoires sur les aspects les plus significatifs du domaine et, dans la deuxième partie, par un glossaire terminologique réunissant tous les termes techniques qui lui fourniront les outils nécessaires pour un voyage à la fois agréable et enrichissant. Le choix du titre n'est pas aléatoire, car ce voyage est conçu en trois étapes : *Histoire*, *Glossaire alphabétique des définitions* et une sélection de cinq textes pour chaque langue au cas où « […] les lecteurs souhaitent continuer ce voyage tout seuls » (p. 95). En effet, l'ouvrage représente une première tentative de vulgarisation de la

terminologie des nanosciences et des nanotechnologies dans plusieurs langues, parmi lesquelles on peut compter la langue roumaine qui ne dispose pas de beaucoup de ressources terminologiques pour ce domaine[1].

Les histoires qui se trouvent au début de l'ouvrage peuvent être considérées comme des micro-récits thématiques dédiés aux principaux domaines de manifestation des nanosciences ou des nanotechnologies, permettant la réalisation des connexions entre la terminologie du nanomonde et les huit domaines concernés : *Nano et Nature ; Nano et les formes étranges du carbone ; Nano et Internet ; Voir l'invisible ; Construire des nanostructures ; Nano, lumière, énergie, environnement, électronique ; Nano, nourriture, crèmes et médicaments ; Nanorisques.*

Le *Glossaire terminologique* inclut la définition conceptuelle des principaux termes et représente un nouveau défi pour le traducteur car, cette fois-ci, la rédaction en langue cible soulève de nouvelles contraintes relevant du niveau sémantico-pragmatique et stylistique de la rédaction technique. Par exemple, nous avons identifié une tendance de la langue roumaine à favoriser une relation hyperonymique dans la définition des concepts de *biophysique* et *photochimie* par rapport à la langue source (le français) qui privilégie les relations hyponymiques :

Français	Roumain
Biophysique = la *physique* des organismes vivants et des processus vitaux. Elle étudie les phénomènes biologiques en termes de principes physiques.	*Biofizică* = *știința* care se ocupă cu aplicarea diferitelor principii și metode ale fizicii la fenomenele și procesele biologice și la organismele vii. (trad. litt. « *la science* qui s'occupe avec l'application de différents principes et méthodes de la physique aux phénomènes et processus biologiques et aux organismes vivants »)
Photochimie = *étude* des réactions chimiques provoquées par la lumière.	*Fotochimia* = *știința* care studiază transformările chimice generate de fascicule luminoase. (trad. litt. «*la science* qui étudie les transformations chimiques générées par les faisceaux lumineux »)

En fait, ce voyage dans le monde des nanotechnologies et des nanosciences possède sa propre feuille de route indiquant avec précision les étapes à parcourir par le lecteur qui est invité, dans la première partie, à se familiariser avec ce domaine et, dans la deuxième partie, à s'approprier la terminologie avec la définition conceptuelle en langue cible.

[1] La Bibliographie générale du domaine inclut les titres suivants: *Nanotehnologia în România: studiu prospectiv*, https://www. imt.ro/NANOPROSPECT/ raport_mai_201-1/Raport_NANOPROSPECT_fazaII.pdf; Mircea BEJAN, *Nanotehnologia - tehnologia viitorului apropiat*, http://stiintasiinginerie.ro/wp-content/uploads/2013/12/23-22-NANOTEHNOLOGIA-TEHNOLOGIA.pdf ; Pavel, A., *Tendinţe moderne în ştiinţa şi tehnologia noilor materiale. Nanotehnologiile, miracolul mileniului*. Știință și Inginerie, vol. 18, Editura AGIR, București 2010, ISSN 2067-7138, pag. 411-418.

2. Traduire la terminologie : approche sémasiologique et/ou onomasiologique

Le débat des traductologues sur les deux démarches complémentaires ou antagonistes (onomasiologique et/ou sémasiologique) utilisées dans la traduction de la terminologie a fait couler beaucoup d'encre. À ce sujet, Froeliger fait un plaidoyer pour leur mise en place complémentaire, surtout dans le cas de la traduction technique, et cite l'importance des relations par rapport aux dénominations ou de la compréhension avant la rédaction :

> « La traduction technique a donc tout à gagner à s'appuyer sur une terminologie bien comprise, qui allie sémasiologie et onomasiologie et qui mette l'accent sur les relations plutôt que sur les dénominations. C'est d'autant plus tentant que ces deux opérations, même si elles se situent sur des plans différents (la langue et le discours, respectivement) sont le miroir l'une de l'autre, car elles procèdent d'un même besoin existentiel, qui est celui d'ordonner le réel. C'est ce besoin qui nous pousse à raisonner par catégories, pour tenter de mettre un semblant de rationalité dans nos perceptions, avec pour premier effet de nous rassurer : comprendre rend heureux ; réexprimer aussi. » (Froeliger 2021 : 87)

En d'autres mots, dans toute démarche traductive, le voyage commence par la compréhension du sens des mots et des notions de la langue source que le traducteur doit ensuite transposer dans la langue cible. Dans ce sens, Froeliger souligne l'importance de la compréhension des termes en discours qui correspond au principe de vulgarisation de la terminologie :

> « Parce que la terminologie pour la traduction pragmatique repose sur des relations logiques fondamentalement simples, elle répond à son tour à ce même principe, qui est aussi un principe de vulgarisation, et que l'on retrouve également dans une maxime chère aux adeptes de la théorie interprétative : « comprendre pour faire comprendre. » (Froeliger 2021 : 87)

Les deux démarches complémentaires se manifestent pleinement dans ce que Medhat-Lecocq appelle « approche conceptuelle de la terminologie », un parcours allant de la compréhension contextuelle (démarche sémasiologique) vers une dénomination conceptuelle (démarche onomasiologique) :

> « […] une idée générale concernant l'approche conceptuelle a pu se répandre : le terminologue/linguiste/non spécialiste ne peut que partir du texte pour repérer les termes et leurs concepts à travers une démarche sémasiologique, alors que le spécialiste, lui, part des concepts vers les termes puisqu'il a déjà intégré dans son cerveau le système conceptuel du domaine, ou plutôt une bonne partie de celui-ci. » (Medhat-Lecocq 2021 : 191)

En effet, la présence des micro-récits dans ce *Court voyage dans le monde des nanosciences et nanotechnologies* ne manque pas d'importance pour le traducteur, car ils contribuent pleinement à la compréhension des principaux termes qui sont,

ultérieurement, recensés dans le glossaire. C'est une illustration du rôle qu'un ouvrage de vulgarisation peut jouer dans la représentation de la terminologie :

> « Une terminologie suppose donc un ensemble hiérarchisé, avec une remontée des caractéristiques, de façon à affecter à chaque élément une place et une seule. Ce qui compte, c'est de réticuler ses connaissances en raisonnant par catégories : relation hyperonymes-hyponymes, tout-parties, cause-effet, temporelle… et qui reviennent in fine à se donner les moyens de représenter un domaine de manière objectivée : vulgarisation ! » (Froeliger 2021 : 76)

En effet, l'appréhension contextuelle de la terminologie permet au traducteur une approche sémasiologique (à partir du terme/signe vers le concept) dans le but de fixer l'environnement du terme, l'accent étant donc mis sur la compréhension de ses conditions d'emploi. La présence des micro-récits ou des histoires joue un rôle important dans ce voyage par l'éveil de l'intérêt du lecteur et surtout par le tissage des relations entre les éléments qui jettent les prémisses pour une bonne réception des concepts structurés logiquement et contextuellement. La spécificité de ce voyage terminologique relève du fait que, par l'approche sémasiologique, le traducteur passe du terme au concept (*voyage ascendant*) tandis que, dans l'approche onomasiologique, le chemin a le sens inverse (*voyage descendant*).

Mais la démarche sémasiologique est accompagnée, même en terminologie monolingue, d'une démarche onomasiologique qui permet au traducteur de résoudre les problèmes de synonymie et de polysémie ou, selon Medhat Lecocq, d'identifier *les représentants discursifs* (RD) autour du même concept :

> « En effet, dans la réalité, cette démarche d'ordre cognitif est plus complexe. Une fois le concept délimité, le terminologue finit par renverser le processus d'appréhension en repartant du concept vers le terme, adoptant ainsi une démarche onomasiologique, seul moyen de gérer l'instabilité du discours qui, souvent, ne se prête pas à la bi-univocité. » (Medhat Lecocq 2021 : 192)

C'est toujours Medhat Lecocq (2021 : 197) qui établit la distinction entre deux types de démarches onomasiologiques :

(1) « démarche onomasiologique par raisonnement » qui permet au traducteur de revenir au texte source et, par la suite, de s'approprier le style dans lequel ce texte est construit. (…) ;

(2) « démarche onomasiologique réfléchie », qui permet au traducteur de transmettre dans la langue cible le sens et le vouloir-dire de l'auteur d'une langue source, ce qui suppose « […] un aller-retour entre démarche sémasiologique et démarche onomasiologique par raisonnement ».

Par rapport au premier type qui se propose de réunir les termes autour du même concept au niveau de la même langue (*voyage centripète*), le deuxième type se fixe comme objectif le fait de trouver l'équivalent du terme de la langue source

dans la langue cible[2] (*voyage centrifuge*), car le concept peut être rendu par plusieurs termes dans la langue cible. Par exemple, le terme français *dopage* a deux équivalents en roumain, en fonction de son domaine d'application : *dopare* (le domaine électronique) et *dopage* (pour les narcotiques).

En plus, dans ce voyage, la première démarche, la « démarche onomasiologique par raisonnement », a un sens unique, tandis que la deuxième, la « démarche onomasiologique réfléchie », engage le traducteur dans une voie / un voyage à double sens, entre sémasiologique et onomasiologique.

3. Étude de cas

Dans le cas de la terminologie bilingue, le « voyage » linguistique du traducteur est en fait un travail en deux étapes : dans une première étape, il fait le dépouillement ou l'extraction terminologique par la mise en parallèle des deux textes dans une approche sémasiologique et onomasiologique pour les deux langues ; dans une deuxième étape, il arrive au terme de son voyage en passant à la fusion terminologique, dans une approche onomasiologique qui lui permet de s'assurer que les termes de la langue source trouvent leurs correspondants dans la langue cible.

Étant donné la structure de cet ouvrage de vulgarisation conçu en deux étapes, présentation contextuelle des concepts clés dans les huit micro-récits et réalisation du glossaire terminologique, nous avons pu parcourir les deux étapes complémentaires du périple traductologique, que nous détaillerons dans les lignes qui suivent.

3.1 Approche sémasiologique : Terme> Concept (Langue source)

Dans la réalisation de ce projet multilingue visant la traduction en cinq langues de la version anglaise, il est à préciser que notre point de départ a été un corpus monolingue à visée informative et que notre première tâche a été la compréhension des termes en contexte et l'établissement de la relation Terme-Concept. En d'autres mots, cette première étape nous a facilité la compréhension contextuelle des concepts véhiculés par les huit micro-récits qui ont tissé une relation Terme-Concept.

Dans le cas du micro-récit choisi pour notre analyse *Nano et nature*, les termes clés, isolés en italique dans le texte, sont assez nombreux[3]: *acides aminés, ARN, auto-assemblage, bactéries magnétotactiques, biomimétique, biophysique, cristaux photoniques, hydrophobique, forces de Van der Waals, liposomes, macromoléculaires, magnétotactiques, matériaux biomanufacturés, micelles, microscope, protéines, nanomachines, nanomatériaux, nanomagnétisme, nanomètres, nanométrique, nanosciences, nanostructures, nanotechnologies, ribosomes, virus.*

Les histoires qui servent de support pour la réalisation des connexions Terme-Concept font partie de notre vie quotidienne et représentent des phénomènes intéressants pour la vulgarisation scientifique. Par exemple, pour illustrer les *forces de*

---

[2] Une autre idée novatrice est la relation établie entre la démarche onomasiologique réfléchie et la déverbalisation : « Elle en est même la raison d'être. » (Medhat Lecocq 2021 : 197).

[3] Voir Annexe 1 (version française) et Annexe 2 (version roumaine).

Van der Waals, l'auteur raconte l'histoire d'un gecko qui peut rôder sur les murs et les plafonds des maisons grâce à cette force attractive de surface :

(1) « Quiconque voit se déplacer un gecko, un petit reptile apparenté au lézard, reste impressionné par sa capacité de rôder sur les murs et même sur les plafonds des maisons, en y adhérant sans difficultés. Aujourd'hui nous savons que cette surprenante habilité est due aux poils situés dans la partie inférieure de ses pattes. Sur les pattes des geckos il y a, en effet, des milliers de poils par millimètre carré, qui se subdivisent en des diramations très nombreuses, dont les extrémités ont une taille de 200 *nanomètres*. Celles-ci garantissent une multitude de points d'appui où des forces attractives de surface se développent (*forces de Van der Waals*) et engendrent une forte adhésion. Il ne faut qu'une petite pression pour que le gecko fasse adhérer ses pattes à une surface de laquelle il peut se détacher tout simplement en changeant l'inclinaison des poils, en interrompant la force attractive. »

Au niveau discursif, les *ribosomes* sont un « bon exemple » pour les organismes actifs ayant des dimensions réduites, d'environ 20 nanomètres, réunissant en réseau plusieurs termes clés mis en italique dans le texte ci-dessous :

(2) « En tout cas, la nature a toujours créé des systèmes biologiques, dans lesquels de nombreux organismes actifs ont des dimensions allant de peu de nanomètres à quelques centaines de *nanomètres* ; en ce sens la nature est depuis toujours le maître en ce qui concerne la réalisation ainsi que l'utilisation de nanostructures. Un bon exemple est constitué par les *ribosomes*, des complexes *macromoléculaires*, formés de quelques dizaines de protéines et de 3-4 molécules d'ARN qui s'agrègent spontanément (*auto-assemblage*). Ils mesurent environs 20 nanomètres et sont les responsables de la synthèse des *protéines*. Leur fonction est celle de lire les informations contenues dans la chaîne de *l'ARN* messager. Les *ribosomes* sont de véritables *nanomachines* capables de construire une nouvelle *protéine* à partir des acides aminés, les briques de la vie. D'autres exemples de *nanostructures* naturelles sont les *micelles*, les *liposomes*, les *virus*. »

Un autre exemple est celui de la relation établie entre les couleurs vives des ailes des papillons et les *cristaux photoniques* :

(3) « D'autres exemples du rôle joué dans la nature par les *nanostructures* sont les couleurs vives des ailes des papillons ou de certaines carapaces des coléoptères, l'existence des *bactéries magnétotactiques* et le phénomène appelé *effet lotus*. Si l'on observe l'aile d'un papillon avec un *microscope* puissant, on découvre qu'elle est composée d'écailles minuscules de la taille de fractions de millimètres, recouvertes à leur tour de structures *nanométriques* placées dans un ordre régulier, comme les atomes dans le *réseau* d'un *cristal*, des structures capables d'interagir avec la lumière et de générer des couleurs. Ainsi les couleurs des ailes d'un papillon ou de la carapace d'un coléoptère ne sont pas dues à la présence de pigments chimiques particuliers, mais uniquement aux propriétés physiques de ces structures *nanométriques* bien ordonnées, appelées *cristaux photoniques*. »

La lecture de ces fragments vient étayer notre affirmation que la mise en contexte permet une meilleure compréhension des termes clés, facilitant ainsi leur transfert vers la langue cible dans une approche sémasiologique basée sur l'appropriation de leur valeur contextuelle.

3.2 Approche onomasiologique : Concept > Terme (Langue cible)

Ne pas disposer d'un corpus bilingue pour le domaine étudié nous a privée de la possibilité de parcourir l'étape de la fusion terminologique qui aurait pu nous permettre de repérer les équivalents des termes en langue cible, le roumain dans notre cas. C'est pourquoi, dans une « approche onomasiologique réfléchie », basée sur la déverbalisation ou sur « l'interprétation conceptuelle » (Durieux, 2010), nous avons proposé des équivalents en langue cible après la compréhension des concepts et le transfert du sens dans un texte parallèle, qui aidera le lecteur à refaire le chemin du terme vers sa valeur conceptuelle.

En fait, la compréhension contextuelle des termes dans une approche sémasiologique, en première étape, nous a donc donné la possibilité de faire la traduction en roumain et de nous assurer que les conditions d'emploi des principaux termes ont été respectées dans une approche sémasiologique conduisant du terme vers les concepts en langue source (*voyage ascendant*), comme on peut illustrer dans les traductions ci-dessous :

(1') « Cine a văzut cum se mișcă un gecko, o mică reptilă din familia şopârlei, rămâne uimit de capacitatea lui de a se furișa, mergând fără dificultate, pe pereţi și chiar pe tavane. Astăzi, ştim că această abilitate surprinzătoare se datorează mătăsii pe care o are în partea inferioară a labelor. Pe picioarele şopârlelor există, într-adevăr, mii de fire de mătase pe milimetru pătrat şi aceste fire prezintă numeroase ramificații, ale căror extremităţi măsoară 200 de nanometri. Acestea asigură o multitudine de puncte de sprijin în care se dezvoltă forţe de atracție de suprafaţă (*forțele Van der Waals*) şi care generează o puternică aderenţă. Este suficientă o simplă apăsare pentru ca un gecko să aibă aderenţă la o suprafaţă de care se poate dezlipi cu uşurinţă prin schimbarea poziţiei firelor de mătase, care duce ulterior la pierderea forţei de atracţie. »

(2') « Un bun exemplu îl constituie *ribozomii*, complecşi *macromoleculari* formaţi din câteva zeci de *proteine* şi din 3-4 molecule de *ARN* care se unesc spontan (*auto-asamblare*). Aceștia au în jur de 20 de *nanometri* şi au rolul de a realiza sinteza *proteinelor*. Funcţia lor este aceea de a citi informaţiile cuprinse în lanţul de ARN mesager. Ribozomii sunt adevărate *nanomaşini* capabile să construiască o nouă proteină plecând de la *aminoacizi*, componente de bază ale vieţii. Alte exemple de nanostructuri naturale sunt *micelele, lipozomii, viruşii*.

(3') Alte exemple ale rolului pe care îl au *nanostructurile* în natură sunt culorile vii ale aripilor de la fluturi sau de la anumite carapace de cărăbuși, existenţa *bacteriilor magnetotactice* şi efectul numit *lotus*. Dacă examinăm aripa unui fluture cu un *microscop* performant, observăm că ea este formată din solzi minusculi de mărimea unor fracțiuni de milimetri, acoperiți, la rândul lor, de structuri *nanometrice* plasate într-o ordine aleatorie, asemenea atomilor în *reţeaua* unui *cristal*, structuri capabile să interacţioneze cu lumina pentru a produce culori. Astfel, culorile aripilor unui fluture sau ale carapacei unui cărăbuș nu se datorează prezenței pigmenților chimici

specifici, ci doar proprietăților fizice ale acestor structuri *nanometrice* foarte ordonate, numite *cristale fotonice*.

Mais notre travail ne s'est pas arrêté ici car cet ouvrage inclut aussi un glossaire terminologique en langue roumaine, ce qui représente une étape complémentaire et nécessaire pour le travail de vulgarisation scientifique ou même pour le travail de conceptualisation des termes dans des définitions essayant de saisir les traits sémiques essentiels. Par conséquent, l'architecture de l'ouvrage repose sur un mécanisme en trois temps :

(1) Démarche sémasiologique en langue source (Terme > Concept) : on part des termes pour dévoiler les concepts en langue source.
(2) Démarche onomasiologique réfléchie en langue cible (Concept > Terme) : à partir des concepts, on propose les équivalents en langue cible.
(3) Démarche sémasiologique en langue cible (Terme > Concept) : on part des termes pour analyser les concepts en langue cible.

Il s'agit d'un travail inégal dans les deux langues qui traduit aussi l'inégalité du travail des traducteurs terminologues qui, en langue cible, doivent effectuer un voyage plus pénible, car leur travail est double : identification des termes et définition des concepts. Conçu de cette manière, le périple à travers cet ouvrage a une visée informative évidente, ayant un objectif de vulgarisation et de familiarisation avec les termes, de même qu'avec les concepts qui s'y trouvent derrière. Les difficultés de cette démarche se situent à plusieurs niveaux d'analyse qui correspondent aux trois étapes parcourues par le traducteur : comprendre les concepts en langue source, trouver les équivalents en langue cible et proposer des définitions conceptuelles.

Dans la réalisation du glossaire terminologique en roumain, nous avons refait la démarche sémasiologique initiale mais, cette fois-ci, nous sommes partie des termes clés pour proposer une définition conceptuelle en langue cible (Terme > Concept). Pour les trois termes analysés, le glossaire présente les définitions conceptuelles suivantes :

Français	**Roumain**
Force de Van-der-Waals Force attractive faible qui dépend de la distance entre deux atomes ou molécules non polaires. Cette force disparaît rapidement à une distance plus longue.	**Forța** *Van-der-Waals* **Forță** interatomica de mică intensitate, dependentă de distanța dintre doi atomi sau molecule nepolare. Cu cât distanța interatomică crește, cu atât intensitatea forței Van der Waals scade.
Ribosome Particule cellulaire, constituée d'une protéine et d'un acide nucléique, responsable de la transition de l'information génétique codée dans les acides nucléiques vers la séquence primaire des protéines.	*Ribozom* Particule celulare formate din acid nucleic și din proteine. Ribozomii sunt responsabili de transferul informației genetice codificate din acizii nucleici în secvența primară a proteinelor.

Cristal photonique Structure ayant une modulation d'espace périodique de la fonction diélectrique avec une période de la longueur d'onde du photon. Un cristal photonique est une analogie optique d'un potentiel cristallin périodique pour les électrons, dans lequel le rôle est joué par le réseau de matériaux diélectriques au lieu des atomes. Si les constantes diélectriques du matériau qui forme le réseau sont assez différentes, et si l'absorption de la lumière par le matériau est minimale, la diffusion de la lumière à l'interface peut produire un grand nombre des mêmes phénomènes pour les photons que le potentiel atomique pour les électrons. Cette propriété permet de contrôler la lumière avec une facilité étonnante et de produire des effets qui sont impossibles avec l'optique conventionnelle.	*Cristal fotonic* Structură cu o modulare spațială periodică a funcției dielectrice, în variante monodimensionale, bidimensionale sau spațiale. Un cristal fotonic este o analogie optică a unui posibil cristal periodic pentru electroni, în care rolul principal îl are structura dielectrică și nu atomii. Dacă aceste constante dielectrice care caracterizează rețeaua sunt destul de diferite și absorbția de lumină de către material este minimală, împrăștierea luminii la interfață poate produce multe fenomene asemănătoare pentru fotoni, așa cum fac atomii pentru electroni. Aceasta proprietate permite controlul luminii cu mare ușurință și produce efecte care nu apar în cazul opticii obișnuite.

En effet, on pourrait dire que la rédaction du glossaire terminologique permet au traducteur de faire un voyage ascendant, par une approche sémasiologique en langue cible (Terme > Concept), de jeter les assises conceptuelles des termes visant le domaine des nanosciences et des nanotechnologies. Traduire la terminologie suppose donc de voyager vers l'abstrait, d'aller au-delà des termes pour comprendre leur valeur conceptuelle qui se manifeste au niveau du discours, l'analyse contextuelle des termes faisant partie intégrante de tout processus de traduction.

4. En guise de conclusion

Conçu en deux parties, comme voyage des micro-récits vers le glossaire terminologique, cet ouvrage de vulgarisation scientifique nous a rendue consciente de l'importance de la mise en œuvre du processus de traduction en deux étapes. En effet, dans la première partie, par une approche sémasiologique, le traducteur part du signe vers le concept dans l'analyse des huit micro-récits sur les aspects les plus significatifs du *nanomonde*. Tous les termes faisant référence aux concepts des nanosciences et nanotechnologies, qui seront recensés dans le glossaire alphabétique multilingue, sont mis en italique afin de mettre en évidence la relation entre la terminologie et sa mise en discours ou en contexte. Dans la deuxième partie, le traducteur suit une approche onomasiologique du concept vers le signe car il réunit, dans sa langue maternelle, la terminologie utilisée avec une définition conceptuelle. Si l'on passe à l'étape de la traduction, celle-ci ajoute obligatoirement le transfert du sens du texte source au texte cible qui consiste, cette fois-ci, dans une « démarche onomasiologique réfléchie ».

Dans d'autres mots, dans sa démarche sémasiologique, le traducteur fait un *voyage ascendant*, du concret vers l'abstrait, tandis que dans son approche onomasiologique, il fait un *voyage descendant* dans le but de trouver les équivalents en langue cible. En plus, par rapport à la langue commune, le traducteur spécialisé opère avec des termes monosémiques (la polysémie faisant le plus souvent défaut), et, en plus, comme c'est le cas du domaine des nanosciences et des nanotechnologies, il y a un grand nombre d'emprunts et de calques terminologiques (fr. *Force de Van-der-Waals* / roum. **Forța** *Van-der-Waals ;* fr. *ribosome* / roum. *ribozom* ; fr. *cristal photonique* / roum. *cristal fotonic*).

Il est donc évident que ces deux démarches sont complémentaires, assurant une lecture plurielle inter et intra-linguale vu que le traducteur dispose de plusieurs voies d'accès au monde des nanosciences et nanotechnologies par des parcours qui lui facilitent la bonne appropriation et vulgarisation de cette nouvelle terminologie.

Bibliographie

Froeliger, Nicolas (2021), « La terminologie, outil de vulgarisation et de mise en discours pour la traduction pragmatique », in *Contacts linguistiques, littéraires, culturels*, Ljubljana : 72-89.

Medhat-Lecocq, Heba (2021), « Pour une approche conceptuelle en terminologie comparée et en traduction », in Medhat-Lecocq, Heba, *Terminologie comparée et traduction – approche interdisciplinaire*, Archives Contemporaines, 187-206.

Ossicini, Stefano (2020), *Breve viaggio multilingue nel nanomondo. Con un glossario di nanoscienze e nanotecnologie*, Scienza Express, Ferrara.Wüster Eugen (1981), « L'étude scientifique générale de la terminologie, zone frontalière entre la linguistique, la logique, l'ontologie, l'informatique et la science des choses », in G. Rondeau & H. Felber (éds), *Textes choisis de terminologie*, vol. 1, Québec : Université Laval – Girsterm, 55-113.

Annexe 1

NANO ET NATURE

Les *nanosciences* étudient la matière à l'*échelle nanométrique*, c'est-à-dire qu'elles examinent les propriétés de systèmes matériels ayant des tailles comprises dans l'intervalle entre 1 et 100 *nanomètres* (1 nm = 10^{-9} m). Le but est de comprendre comment ces *nanomatériaux* se forment et se comportent, en étudiant également la façon dont ils peuvent interagir entre eux et avec d'autres matériaux. Par conséquent, les *nanotechnologies* traitent de la conception, de la caractérisation, de la production et de l'application de systèmes complexes, ayant des propriétés et des fonctions nouvelles, en contrôlant leurs formes et leur taille à l'échelle *nanométrique*. En tout cas, la nature a toujours créé des systèmes biologiques, dans lesquels de nombreux organismes actifs ont des dimensions allant de peu de nanomètres à quelques centaines de *nanomètres* ; en ce sens la nature est depuis toujours le maître en ce qui concerne la réalisation ainsi que l'utilisation de *nanostructures*.

Un bon exemple est constitué par les *ribosomes*, des complexes *macromoléculaires*, formés de quelques dizaines de *protéines* et de 3-4 molécules d'ARN qui s'agrègent spontanément (*auto-assemblage*). Ils mesurent environs 20 *nanomètres* et sont les responsables de la synthèse des protéines. Leur fonction est celle de lire les informations contenues dans la chaîne de l'ARN messager. Les *ribosomes* sont de véritables *nanomachines* capables de construire une nouvelle *protéine* à partir des *acides aminés*, les briques de la vie. D'autres exemples de *nanostructures* naturelles sont les *micelles*, les *liposomes*, les *virus*.

Quiconque voit se déplacer un gecko, un petit reptile apparenté au lézard, reste impressionné par sa capacité de rôder sur les murs et même sur les plafonds des maisons, en y adhérant sans difficultés. Aujourd'hui nous savons que cette surprenante habilité est due aux poils situés dans la partie inférieure de ses pattes. Sur les pattes des geckos il y a, en effet, des milliers de poils par millimètre carré, qui se subdivisent en des diramations très nombreuses, dont les extrémités ont une taille de 200 *nanomètres*. Celles-ci garantissent une multitude de points d'appui où des forces attractives de surface se développent (*forces de Van der Waals*) et engendrent une forte adhésion. Il ne faut qu'une petite pression pour que le gecko fasse adhérer ses pattes à une surface de laquelle il peut se détacher tout simplement en changeant l'inclinaison des poils, en interrompant la force attractive.

D'autres exemples du rôle joué dans la nature par les *nanostructures* sont les couleurs vives des ailes des papillons ou de certaines carapaces des coléoptères, l'existence des *bactéries magnétotactiques* et le phénomène appelé effet lotus. Si l'on observe l'aile d'un papillon avec un *microscope* puissant, on découvre qu'elle est composée d'écailles minuscules de la taille de fractions de millimètres, recouvertes à leur tour de structures *nanométriques* placées dans un ordre régulier, comme les atomes dans le *réseau* d'un *cristal*, des structures capables d'interagir avec la lumière et de générer des couleurs. Ainsi les couleurs des ailes d'un papillon ou de la carapace d'un coléoptère ne sont pas dues à la présence de pigments chimiques particuliers, mais uniquement aux propriétés physiques de ces structures *nanométriques* bien ordonnées, appelées *cristaux photoniques*.

En 1963, un chercheur italien de l'Université de Pavie observa au microscope un groupe de bactéries qui se déplaçait clairement selon les lignes du champ magnétique terrestre, dans un matériel boueux. C'est pour cette raison que ces bactéries furent appelées « magnétosensibles » ou « *magnétotactiques* ». Ensuite, par l'emploi du *microscope électronique* on a compris que cette capacité est due à une structure présente dans la bactérie, le long de sa dimension majeure, constituée de quelques dizaines de *cristaux*

minuscules de magnétite, de la taille de 40-100 nanomètres, parfaitement alignés (*nanomagnétisme*). Grâce à ces nano-boussoles très sensibles, la bactérie est capable de s'orienter par rapport au champ magnétique terrestre.

L'effet *lotus*, enfin, est la capacité du lotus (et d'autres plantes) de s'autonettoyer. Les feuilles de lotus ne retiennent pas l'eau, qui glisse sous forme de gouttes presque parfaitement sphériques. Ces gouttes amènent avec elles la boue et les petits insectes qui s'y trouvent. Cela est possible car les feuilles de lotus sont recouvertes de *nanocristaux* d'une cire *hydrophobique*. Cette surface rugueuse à *l'échelle nanométrique* s'avère bien plus hydrophobique qu'une surface lisse, car elle minimise la zone de contact entre la goutte d'eau et la surface d'appui. C'est pourquoi le poids même de la goutte la fait rouler loin, au lieu de la faire glisser comme ce serait le cas sur une surface lisse, en rendant plus efficace l'effet autonettoyant, l'enlèvement de la saleté.

C'est précisément en imitant, en copiant et en apprenant des systèmes naturels et de leur *biophysique* que les scientifiques ont développé et essaient de développer de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies (*biomimétique, matériaux biomanufacturés*).

Annexe 2

NANO ŞI NATURA

Nanoştiinţele studiază materia pe *scară nanometrică*, adică examinează proprietăţile sistemelor materiale cu dimensiuni cuprinse între 1 şi 100 *nanometri* (1 nm = 10^{-9} m). Obiectivul principal este acela de a înţelege modul cum se formează şi se comportă aceste *nanomateriale*, studiind şi modul în care ele pot interacţiona atât între ele, dar şi cu alte materiale. În consecinţă, *nanotehnologiile* se ocupă cu conceperea, descrierea, producţia şi aplicarea sistemelor complexe, cu proprietăţi şi funcţii noi, controlând formele şi dimensiunile pe *scară nanometrică*. De altfel, natura a creat întotdeauna sisteme biologice în care numeroase organisme active au dimensiuni cuprinse între câţiva nanometri şi câteva sute de nanometri ; în acest sens, natura a fost dintotdeauna un factor decisiv în realizarea şi folosirea nanostructurilor.

Un bun exemplu îl constituie *ribozomii*, complecşi *macromoleculari* formaţi din câteva zeci de *proteine* şi din 3-4 molecule de *ARN* care se unesc spontan (*auto-asamblare*). Aceștia au în jur de 20 de *nanometri* şi au rolul de a realiza sinteza *proteinelor*. Funcţia lor este aceea de a citi informaţiile cuprinse în lanţul de ARN mesager. Ribozomii sunt adevărate *nanomaşini* capabile să construiască o nouă proteină plecând de la *aminoacizi*, componente de bază ale vieţii. Alte exemple de nanostructuri naturale sunt *micelele, lipozomii, viruşii*.

Cine a văzut cum se mişcă un gecko, o mică reptilă din familia şopârlei, rămâne uimit de capacitatea lui de a se furișa, mergând fără dificultate, pe pereţi şi chiar pe tavane. Astăzi, ştim că această abilitate surprinzătoare se datorează mătăsii pe care o are în partea inferioară a labelor. Pe picioarele şopârlelor există, într-adevăr, mii de fire de mătase pe milimetru pătrat şi aceste fire se împart în numeroase ramuri, ale căror extremităţi măsoară 200 de nanometri. Acestea asigură o multitudine de puncte de sprijin în care se dezvoltă forţe de atracţie de suprafaţă (*forţele Van der Waals*) şi care generează o puternică aderenţă. Este suficientă o simplă apăsare pentru ca un gecko să aibă aderenţă la o suprafaţă de care se poate deslipi cu uşurinţă prin schimbarea poziţiei firelor de mătase, care duce ulterior la pierderea forţei de atracţie.

Alte exemple ale rolului pe care îl au *nanostructurile* în natură sunt culorile vii ale aripilor de la fluturi sau de la anumite carapace de cărăbuşi, existenţa *bacteriilor magnetotactice* şi efectul numit *lotus*. Dacă examinăm aripa unui fluture cu un *microscop*

performant, observăm că ea este formată din solzi minusculi de mărimea unor fracțiuni de milimetri, acoperiți, la rândul lor, de structuri *nanometrice* plasate într-o ordine aleatorie, asemenea atomilor în *reţeaua* unui *cristal*, structuri capabile să interacţioneze cu lumina pentru a produce culori. Astfel, culorile aripilor unui fluture sau ale carapacei unui cărăbuș nu se datorează prezenței pigmenților chimici specifici, ci doar proprietăților fizice ale acestor structuri *nanometrice* foarte ordonate, numite *cristale fotonice*.

În 1963, un cercetător italian de la Universitatea din Pavia observa la microscop, într-un material noroios, un grup de bacterii care se mișcau cu precizie, urmând liniile câmpului magnetic terestru. Din acest motiv, ele au fost numite « magnetosensibile » sau « *magnetotactice* ». Prin urmare, prin folosirea microscopului electronic s-a demonstrat că această capacitate se datorează unei structuri prezente în bacterie, în dimensiunea ei cea mai mare, constituită din câteva zeci de *cristale* minuscule de magnetită, cu dimensiuni între 40-100 nanometri, foarte bine aliniați (*nanomagnetism*). Grație acestor nano-busole foarte sensibile, bacteria se poate orienta în funcție de câmpul magnetic terestru.

În sfârșit, *efectul lotus* reprezintă capacitatea lotusului (și a altor plante) de a se autocurăța. Frunzele de lotus nu rețin apa care alunecă sub formă de picături perfect sferice, aducând cu ele noroiul și micile insecte din drumul ei. Acest lucru este posibil pentru că frunzele de lotus sunt acoperite de *nanocristale* formate dintr-o ceară *hidrofobică*. Această suprafață aspră la *scară nanometrică* se dovedește a fi mult mai hidrofobică decât o suprafață netedă, pentru că ea minimizează zona de contact între picătura de apă și suprafața de sprijin, de aceea greutatea însăși a picăturii o face să meargă mai departe în loc să o facă să alunece ca pe o suprafață netedă, grăbind efectul de autocurățare și de eliminare a mizeriei.

Tocmai prin imitarea, copierea și învățarea sistemelor naturale și a *biofizicii* lor, oamenii de știință au dezvoltat și încearcă să dezvolte noi materiale și noi tehnologii (*biomimetica, materiale biomanufacturate*).