

Apport du jeu pour la construction de connaissances : le projet JeuxDeMots

The contribution of gaming in knowledge building: the JeuxDeMots project

Mathieu Lafourcade¹, Nathalie Le Brun²

¹ Équipe Texte – LIRMM – Université Montpellier, France, mathieu.lafourcade@lirmm.fr

² Imaginat, Lunel, imaginat@imaginat.name

RÉSUMÉ. Le projet JeuxDeMots a pour objet de construire une base de connaissances de sens commun et de spécialité, en français, à l'aide de jeux. Une douzaine de jeux ont été conçus dans le cadre de ce projet ; chacun permet soit de collecter des informations spécifiques, soit de vérifier les informations acquises *via* les autres jeux. Cet article présente les données collectées et construites depuis le lancement du projet, à l'été 2007. Nous présenterons le jeu principal, éponyme du projet, mais nous décrirons également en détail Sémintox, notre dernier outil : un jeu de devinette permettant la vérification et la correction des données.

ABSTRACT. The JeuxDeMots project aims to build a broad base of common and specialized knowledge, in French, by using games. About a dozen games have been designed as part of this project. Each game allows one to either collect specific information or to verify the information acquired through the other games. This article presents, both qualitatively and quantitatively, the data collected and constructed since the launch of the project in the summer of 2007. The main game of the project is presented as well as our last game, Sémintox, a guessing game where the player verifies and corrects collected data.

MOTS-CLÉS. Réseau lexico-sémantique, base de connaissances, GWAPs (jeux avec but), relations lexicales, relations sémantiques, représentation des connaissances, acquisition lexicale, vérification, consolidation.

KEYWORDS. Lexical semantic network, knowledge base, GWAPs (games with a purpose), lexical relationships, semantic relationships, representation of knowledge, lexical acquisition, data checking, data correction.

Introduction

Bon nombre des problématiques du TALN (Traitement Automatique des Langues Naturelles) et de l'IA (Intelligence Artificielle) nécessitent l'utilisation de ressources lexicales et sémantiques, et faciliter la construction de ces dernières s'avère crucial. Toutefois, l'automatisation de cette tâche, quelle qu'en soit la méthode, présente le risque d'introduire divers biais dans la ressource construite. [FAB 06] mettent ainsi en évidence le problème que représente la polysémie dans l'extraction automatique de relations typées entre termes à l'aide de patrons syntaxiques, et également pour la construction d'une ressource à partir de textes. Il existe aussi diverses méthodes manuelles de construction de ressources lexico-sémantiques ; quant aux approches contributives, leurs principaux intérêts sont un coût moindre et une plus grande rapidité, en comparaison avec le recours à des experts. Le crowdsourcing (ou peuplonomie) consiste à solliciter un grand nombre de locuteurs bénévoles, motivés par leur intérêt pour la langue et le vocabulaire ; c'est le moyen d'obtenir une ressource de qualité. On parle en général d'intelligence collective, [FIS 09], [STE 09]. Les GWAPs, Games With A Purpose ([AHN 04], [AHN 06a], [AHN 06b], [AHN 08]), ou « jeux à but » sont une autre déclinaison de l'approche contributive : ils sont conçus pour construire la ressource par consensus entre les joueurs, qui jouent le rôle de contributeurs bénévoles : leurs parties alimentent la ressource (le réseau lexico-sémantique, dans le cas de JeuxDeMots), qui grandit et se ramifie. Éventuellement, des mécanismes d'inférence peuvent contribuer à la ressource et il est possible (mais rarement mis en pratique) que le jeu principal s'auto-contrôle via des jeux annexes dévolus à la vérification et à la consolidation des données acquises. D'une façon générale, les mécanismes de contrôle se fondent essentiellement sur les principes d'accord entre joueurs sur les entrées et les

sorties [LAW 09], et par ailleurs la ressource est la plupart du temps (plus ou moins) vérifiée manuellement, sachant que cela demande un effort en temps et ressource conséquent. La vérification et le croisement des données récoltées par des « contre-jeux » semblent propres au projet JeuxDeMots.

À partir des réseaux lexicaux et de leur utilité dans les problématiques liées au TALN et plus largement à l'IA, nous montrerons comment les approches ludo-contributives sont performantes pour constituer des ressources tant lexicales que sémantiques, en détaillant les conditions que doit remplir, pour être efficace, un « jeu à but » (GWAP), en l'occurrence un jeu dont la finalité est l'acquisition de données lexicales et sémantiques. En particulier, il apparaît donc clairement que construire une ressource en se fondant sur des jeux est plus économique, plus efficace et aboutit à des ressources de meilleure qualité et diversité qu'une approche manuelle classique (réalisée soit par des spécialistes soit via des plateformes de myriadisation de tâches comme Amazon Mechanical Turk). L'innovation majeure que constitue l'utilisation de multiples jeux comme facteur motivationnel pour ce système de collecte de données rend possible la conception de plateforme de co-construction de connaissance (textuelles) entre humains et agents artificiels. En effet, pour que les agents artificiels puissent assister les utilisateurs humains à l'aide d'inférences, ils doivent disposer de suffisamment d'informations concernant les termes employés. Le couplage avec la plateforme JeuxDeMots permet de renseigner très rapidement ces termes grâce à l'activité de joueurs. En l'espace de quelques heures, un terme précédemment inconnu du système peut être renseigné de façon satisfaisante.

La description du projet JeuxDeMots, et en particulier du jeu principal éponyme, viendra illustrer ces considérations théoriques. Et comme parallèlement aux jeux dédiés à l'acquisition de ressources le projet comporte aussi des jeux de vérification des données acquises, nous évoquerons également notre dernier outil de vérification, le jeu Sémintox, mis en ligne en avril 2022. Le réseau lexico-sémantique JeuxDeMots, qui est la ressource obtenue via cette approche ludo-contributive, sera ensuite présenté, en mettant l'accent sur certains aspects de sa construction et sur sa dimension auto-correctrice.

1. Des jeux pour construire des ressources lexico-sémantiques

La science dite « participative » est en plein essor depuis une quinzaine d'années [KAW 12]. Cependant, relativement peu de GWAPs sont mis en œuvre ; ils reposent soit sur le traitement d'un grand nombre de données (microtâches), soit sur la résolution de problèmes complexes et coûteux en temps de calcul (pour une revue des GWAPs, voir [LAF 15a]). Très peu concernent la production de ressources (à ce sujet, voir par exemple [MIH 03] et [CHK 05]). Dans ces jeux dits « sérieux », force est de constater que la dimension ludique est souvent très minime, et qu'on fait davantage appel à l'argument « jouez pour aider la science » pour attirer et motiver les joueurs.

Les questions liées aux écueils du crowdsourcing ont été largement étudiées [CHN 13], [MEK 13], [DEC 99], [FOR 11], [GOH 11], [KUN 18]. Il existe peu de véritables jeux dont la finalité est l'acquisition de ressources textuelles et/ou de connaissances [SIO 08], [KUO 09]. Par ailleurs, les données ainsi générées étant rarement accessibles, l'approche mise en œuvre peut difficilement être analysée. Notons aussi que beaucoup de ces jeux ont été très éphémères, car conçus dans le cadre de projets ponctuels ou encore de thèses. Parmi ceux qui sont maintenus, citons Phrase Detective [CHA 08], [CHA 09] et PlayCoref [HLA 09], dédiés à la collecte de données de coréférence, ou M-Gwap, qui permet l'annotation d'états mentaux [PAO 19].

Lancé durant l'été 2007, le projet JeuxDeMots est un des rares – sinon le seul – non seulement à perdurer, mais à s'être considérablement étoffé. Le jeu éponyme initial a donné naissance à un portail qui rassemble aujourd'hui une quinzaine de jeux pérennes tout en mettant les données ainsi produites à la disposition de tous (domaine public). Ces données sont par ailleurs largement

exploitées, que ce soit par des projets de recherche ou à travers des applications ([JOU 12], [LAF 17a], [CHP 17], [LAF 17b], [LAF 18]). Outre ceux du projet JeuxDeMots, certains GWAP ont toutefois perduré, comme par exemple FoldIt, Galaxy Zoo, Phylo, Eyewire, PhraseDetective ou encore EteRNA. Dans [CUR 15] et [LEO 21], des études sur les motivations des joueurs à participer à ce type de jeux, est mis en évidence l'intérêt que peut susciter l'idée de participer à un projet de science ouverte. Voir également [MIL 22], en ce qui concerne les obstacles à la participation à des jeux de science ouverte. Plus récemment, LingoTown [ALT 22] a été l'occasion de tester l'impact de l'interface utilisateur (plutôt textuelle ou plutôt graphique) sur l'engagement des joueurs, dans le cas d'un GWAP pour le TALN. Le jeu FindItOut [BAL 22] ainsi que le modèle de conception Intrinsic Elicitation [GUN 18] partagent avec JeuxDeMots l'objectif de faire construire par les joueurs des éléments de connaissance de sens commun, de chercher à capturer les pluralités des points de vue sur le monde.

C'est WordNet [MIL 90], [FEL 98] qui a rendu les réseaux lexico-sémantiques généralistes incontournables pour les problématiques du TALN, en particulier la désambiguïsation lexicale [VER 90]. Un réseau sémantique est une base de connaissances prenant la forme d'un graphe, qui permet de relier des connaissances du monde à des informations lexicales et de vocabulaire. Ces relations lexicales ou sémantiques ne sont le plus souvent pas pondérées : on ne sait rien de leur « force » ou de leur fréquence au sein du réseau. Or, force et fréquence, qui sont des paramètres précieux pour les algorithmes de propagation en désambiguïsation, sont difficiles à évaluer, et quand ils le sont, c'est souvent manuellement, ou au prix de croisement de données, procédure nécessitant également une vérification, manuelle [SAG 08].

On trouve au sein des réseaux lexico-sémantiques différents types de relations ontologiques et lexicales. [DON 06] ont conçu manuellement Hownet, une ressource lexicale chinois/anglais. La base de connaissances générales CYC [LEN 95], également construite manuellement, peut s'apparenter à un réseau sémantique. Citons aussi BabelNet [NAV 10], un réseau multilingue de relations associatives construit par extraction/compilation automatique des articles de Wikipedia. Quant à [ZES 09], ils ont utilisé le crowdsourcing pour vérifier la similarité sémantique entre termes.

Cet article décrit l'approche développée dans le projet JeuxDeMots [LAF 07] dont la finalité est la constitution d'un réseau lexico-sémantique de grande taille pour le français, à travers la mise en œuvre de GWAPs. Un réseau lexico-sémantique (RLS) est une (grande) collection de relations. Formellement, une relation lexico-sémantique est un quadruplet <début, fin, type, poids> :

- début et fin, sont des termes du lexique, ou n'importe quelle information symbolique (ne faisant pas partie du vocabulaire et correspondant à une information non ambiguë, par exemple _INF-SEM-PERSON, qui indique que le terme lié à ce symbole a le statut de « personne ») ;
- le type¹ est une information indiquant la nature de la relation, il s'agit d'un symbole comme par exemple : r_isa (est un type de), r_carac (a comme caractéristique), r_lemma (a pour lemme), r_agent-1 (est agent de), etc. ;
- le poids est une valeur numérique réelle positive ou négative. Une relation fausse a un poids négatif.

Dans la suite de cet article, sauf quand cela s'avère nécessaire, nous n'indiquons pas le poids des relations. Éventuellement, nous indiquerons si le poids est positif ou négatif. Ainsi, on écrira une relation de la façon la plus intuitive possible, par exemple :

fourmi r_isa insect (fourmi est un insecte) (poids non précisé, supposé positif)

poisson r_isa <0 oiseau (poisson n'est pas un oiseau) (poids négatif non précisé)

¹ La liste des relations est disponible à : <https://www.jeuxdemots.org/jdm-about.php>

Le projet JeuxDeMots a donc pour objet la collecte de relations sémantiques et lexicales de ce type au moyen de jeux. Outre une présentation rapide des données ainsi collectées depuis l'initiation du projet durant l'été 2007, quelques aspects de la conception de ce type de jeux seront développés, à la lumière du recul que nous donnent 15 ans d'expérience. Notons déjà la double question centrale : comment « accrocher » des joueurs, les séduire et les fidéliser, et quels mécanismes mettre en place pour assurer sinon garantir la qualité des données produites ?

2. Le défi est d'attirer les joueurs et de s'assurer de la qualité des données

Il s'agit de concilier deux impératifs, communs à tous les jeux dévolus à l'acquisition de ressources lexicales : proposer un jeu suffisamment plaisant pour attirer et fidéliser les joueurs, et s'assurer que leurs contributions génèrent une ressource de bonne qualité. Quelques rares études s'intéressent aux modalités de conception d'un GWAP [AHN 08], mais la plupart sont de simples descriptions de jeux [THA 11].

2.1. Susciter la motivation, favoriser l'addiction...

La qualité des contributions s'améliorant avec l'expérience des joueurs, rendre le jeu attristant au point non seulement séduire le joueur, mais de l'inciter à revenir suppose de satisfaire à plusieurs conditions :

- l'intérêt ludique : s'agissant d'un jeu lexical, la plus grande source d'intérêt procède non seulement de la variété et la quantité des mots et des relations proposés, mais aussi de la richesse thématique et de la diversité des niveaux de langue ; la polysémie du français, de par les ambiguïtés qu'elle génère, est aussi un atout précieux.
- des règles immédiatement accessibles, simples et intuitives : des consignes de jeu brèves et claires doivent être affichées en même temps que la partie, afin d'éviter au joueur de devoir aller lire de longues explications.
- créer de l'émulation, valoriser les joueurs : il est motivant de se mesurer à des pairs et de pouvoir évaluer son niveau grâce à un classement multi-critères, assorti d'un système de récompenses et de bonus ; la compétitivité pousse les joueurs à revenir, et que ce soit pour maintenir leur rang ou progresser dans le classement, et jouer beaucoup et souvent améliore indéniablement la qualité des contributions.
- divers niveaux de difficulté : pour ne pas lasser les joueurs fidèles et expérimentés, il est bon de proposer un niveau de jeu plus difficile, avec un vocabulaire moins courant et des consignes plus contraignantes. La question de la progression dans les GWAP pour le TALN a été abordée par [DOR 20].
- des parties courtes et un résultat immédiat sont une incitation puissante à jouer et rejouer : visualiser son score et son impact immédiat sur le classement général est un des facteurs qui poussent à faire une nouvelle partie, limitée par défaut à 1 minute dans JeuxDeMots. Une enquête a montré que la durée moyenne d'une session de jeu était de l'ordre de 10 minutes, voire plus quand l'addiction est forte.

2.2. Consensus, intérêt ludique et gratuité : les clés d'une ressource de qualité

Le fait qu'une donnée lexicale ou sémantique ne rentre dans le réseau que si elle a été produite par deux joueurs au moins, qui jouent anonymement et de façon asynchrone, est une garantie de qualité ; c'est ainsi qu'en 15 ans, le réseau lexico-sémantique JeuxDeMots est devenu une incontournable base de connaissances générales, de sens commun et de spécialités (médecine, gastronomie, biologie, etc.). Par ailleurs, proposer un jeu gratuit est de très loin préférable au recours

à du crowdsourcing rémunéré [SAG 11], non seulement sur le plan éthique, mais également pour la qualité des données récoltées : les joueurs ont à cœur de « bien jouer », c'est même la principale motivation de la plupart.

Le coût de construction de la ressource est également un critère important, et dans le cadre d'un GWAP, il reste faible, puisque limité au développement et à la maintenance. L'évaluation et la valorisation de la ressource sont du ressort de l'équipe de recherche impliquée dans le projet. Et quand un GWAP bénéficie d'une grosse communauté de joueurs motivés, ce sont ces derniers qui assurent une grosse partie de l'évaluation des données récoltées.

L'acquisition de connaissances générales suppose que les joueurs soient représentatifs d'une population de locuteurs. Or, dans le projet JeuxDeMots, le fait même de proposer de jouer sur le langage introduit un biais inévitable en attirant préférentiellement des femmes, ayant fait des études supérieures. Force est de constater que les gens moins diplômés sont moins intéressés, malgré une promotion du jeu sur les réseaux sociaux et au sein de forums généralistes.

Plus de 7000 joueurs se sont inscrits depuis le lancement du jeu, en 2007, mais jouer en invité, sans s'inscrire, est possible. Une dizaine de joueurs jouent sans interruption depuis leur inscription, soit plusieurs années ; d'autres, plus « pulsionnels » vont jouer souvent et longtemps pendant un laps de temps donné : plus de 200 joueurs ont ainsi fait plus de 1000 parties, et plus de 4000 en ont fait entre 100 et 1000. L'ensemble des joueurs inscrits totalise 1,56 million de parties pour le jeu principal. On constate que l'activité des joueurs se distribue suivant une loi de puissance : environ 10 % des joueurs assurent la moitié de l'activité totale. Environ 57 % des joueurs sont des joueuses, et elles ont contribué à la construction de la ressource à hauteur de 69 % (elles sont plus nombreuses et jouent plus que les hommes).

3. Le projet JeuxDeMots : acquisition et consolidation

Le projet JeuxDeMots [LAF 07] associe un jeu principal et des jeux annexes d'acquisition (ces derniers permettant de préciser les données récoltées par le jeu principal) avec des jeux destinés à la vérification et à la consolidation des informations ainsi acquises. Le tableau 1 ci-après présente quelques-uns des jeux du projet.

Jeu	type	modalité	Finalité
JeuxDeMots	jeu d'acquisition	contribution	construire un réseau lexical pour le français, acquisition de relations lexicales et sémantiques
Totaki	jeu d'acquisition	Devinettes et contributions	vérifier les informations du réseau, rechercher des lacunes et créer de nouvelles relations
AskYou	activité de consolidation	votes	vérifier les relations par lots associés à un terme
AskIt	jeu de correction	votes	vérifier les relations, en particulier les raffinements sémantiques
Emot	jeu d'acquisition	votes et contribution	associer aux termes une émotion ou un sentiment
ColorIt	jeu d'acquisition	votes et contribution	associer aux termes une information de couleur/texture/aspect
SexIt	jeu d'acquisition	votes	associer aux termes une connotation sexuelle (ou pas)
PolitIt	jeu d'acquisition	votes	associer aux termes une connotation politique
LikeIt	jeu d'acquisition	votes	associer aux termes une polarité positive, négative, ou neutre
Tierxical	jeu de réordonnancement	votes	hiérarchiser les poids des relations
Top 10	jeu de réordonnancement	votes et contribution	hiérarchiser les poids des relations
Yakadirou	jeu d'acquisition	votes	caractériser les relations de type "a pour lieu" par la préposition pertinente
Selemo	jeu de réordonnancement	votes	vérifier les relations

Tableau 1. Liste des jeux du projet, avec leur type, leur(s) modalité(s) et leur finalité.

Les jeux dont la modalité est le vote sont bien adaptés à des supports sans clavier physique, comme des tablettes ou des smartphones. La question est fermée et il s'agit de cliquer sur la bonne proposition affichée à l'écran. En pratique, certains de ces jeux peuvent avoir un mode **avancé** où il est possible d'ouvrir la question à des réponses non listées.

Jeu	Durée moyenne de jeu ou de la séquence	Nombre de parties jouées	Nombre moyen de contributions par partie ou séquence (NMC) Remarques
JeuxDeMots	1 min. 3 min pour les joueurs achetant du temps	1 500 000	NMC = 13 Jeux de base de la plateforme JeuxDeMots. Jeu ouvert contributif
Totaki	4 min.	25 000 000	NMC = 5 Temps de réflexion important
AskYou	séquence de 15 min	560 000	NMC = 50 Temps de réflexion important
AskIt	séquence de 20 min	86 000 000	NMC = 200 Temps de réflexion modéré
Emot	séquence de 10 min	850 000	NMC = 100 Réponse rapide + jeu ouvert, plus lent
ColorIt	séquence de 10 min	1 200 000	NMC = 100 Réponse rapide + jeu ouvert plus lent
SexIt	séquence de 30 min	170 000 000	NMC = 300 Jeu rapide
PolitIt	séquence de 10 min	650 000	NMC = 100 Jeu rapide
LikeIt	séquence de 35 min	120 000 000	NMC = 500 Jeu très rapide
Tierxical	séquence de 10 min	260 000	NMC = 50 Temps de réflexion modéré
Top 10	séquence de 20 min	360 000	NMC = 120 Temps de réflexion important
Yakadirou	séquence de 10 min	150 000	NMC = 80 Temps de réflexion modéré
Selemo	séquence de 10 min	120 000	NMC = 50 Temps de réflexion modéré

Tableau 2. Liste des jeux du projet, avec la durée des parties ou des séquences de jeu (pour les jeux à clics) et le nombre de parties jouées depuis leur lancement. Le nombre moyen de contributions par partie ou par séquence est une estimation de l'enrichissement de la ressource lors d'une partie ou séquence.

3.1. JeuxDeMots, le jeu des mots à collectionner

JeuxDeMots, le jeu principal, a été lancé en juillet 2007, sur un corpus d'environ 150 000 termes sans aucune relation entre eux, qui ont initié la construction du réseau lexical. Le but de ce jeu « ouvert » est de théoriser des mots, qui sont acquis – ou pas – au terme d'une partie dont la règle est la suivante : un terme-cible assorti d'une consigne de jeu (qui concerne un type de relation

lexicale ou sémantique) apparaît à l'écran, et le joueur doit, dans un temps limité à 1 minute par défaut, faire des propositions via un champ de texte.



Figure 3. Exemple d'une partie de JDM où le joueur doit indiquer des lieux possibles pour le terme saumon (au sens du poisson). Il lui reste 41 secondes pour faire des propositions, et les réponses déjà fournies sont listées à droite. Certaines propositions ont été « raffinées » par le joueur (c-à-d qu'il a indiqué un sens particulier de ce terme, par exemple fleuve > cours d'eau)

La figure 3 montre une partie de JeuxDeMots où la consigne est d'énumérer des lieux pour le terme « saumon » (type de relation : *r_lieu*). Le joueur a fait 17 propositions (à droite de l'image). Quand le temps est écoulé, ses propositions sont comparées aux réponses (stockées dans la base) d'un autre joueur, qui a joué sur le même terme avec la même consigne. Les parties étant asynchrones, le joueur actif ne connaît pas l'identité de l'autre joueur, ce qui rend impossible la triche par connivence avec un complice. Le pseudonyme de l'autre joueur n'est dévoilé qu'avec le résultat, qui indique le nombre de propositions communes aux deux joueurs (figure 4), lesquelles sont mémorisées par le système et viennent alimenter le réseau lexical. Les relations ainsi acquises sont pondérées en fonction du nombre de paires de joueurs qui les ont proposées. Elles représentent au sein du réseau des quadruplets : le mot-cible, le mot qui lui a été associé par au moins une paire de joueurs, le type de la relation correspondant à la consigne, et son poids, soit (approximativement) le nombre d'occurrences de cette association.

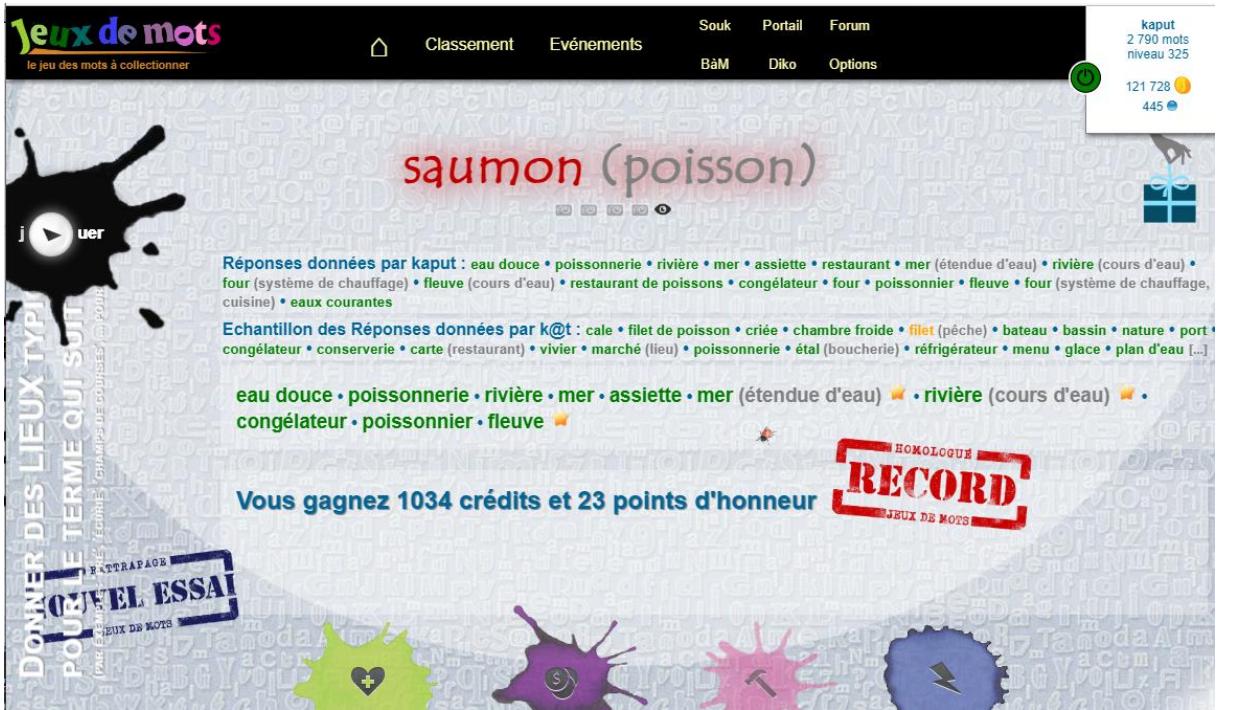


Figure 4. Résultat de partie de JDM sur le terme saumon (poisson) avec la relation *r_lieu*. Les deux joueurs ont fourni 10 réponses communes, et gagnent 1034 crédits et 23 points d'honneur. Les réponses communes renforcent les relations (saumon > poisson *r_lieu* eau douce ; poissonnerie ; rivière ; mer ; etc.).

Le résultat de la partie énumère les propositions communes aux deux joueurs, et le score s'affiche sous forme d'un gain en « crédits », la « monnaie » du jeu, et en « points d'honneur », un paramètre d'évaluation du joueur. Les gains en crédits sont modulés par l'état du réseau avant la fin de la partie, état qui est fonction du poids des relations entre le mot-cible et les propositions du joueur, et du type de la relation.

À l'issue de la partie, je joueur peut faire diverses choses : s'il juge erronées les réponses de son adversaire et est déçu par le mauvais score qui en résulte, il peut lui intenter un procès, ou exercer toutes sortes de représailles : attaque, envoûtement, envoi de « patate chaude », etc. S'il est content de ses propres réponses, investir des « crédits » dans la partie permettra qu'elles soient proposées à d'autres joueurs. En cas de score supérieur ou égal à 200 crédits, il est récompensé ; au choix, il peut « proposer un nouveau terme », « ajouter un ami », lancer une « patate douce » à un joueur, changer de pseudo, etc. Enfin, il gagne le mot et peut l'ajouter à sa « boîte à mots » si son score est supérieur à la valeur du mot.

Nombre de ces actions, en favorisant les interactions entre joueurs, stimulent l'esprit de compétition, créent de l'émulation et les diverses « représailles » possibles incitent à jouer : un joueur qui fait l'objet d'une « attaque » laquelle se traduit par le vol d'un de ses mots, est prévenu par mail : se venger consistera à attaquer son agresseur pour tenter de récupérer son mot, ou de lui en voler un autre, donc... à jouer. Les « procès », en revanche, ont une vocation pédagogique : en rendant publics le terme, la consigne, les réponses des deux joueurs et les griefs du plaignant, ils sollicitent la communauté des joueurs afin qu'elle tranche en rendant son verdict (coupable, innocent, relaxé au bénéfice du doute), à la suite de débats et de votes sur un espace dédié du site. Il résulte souvent de ces débats, auxquels les administrateurs du jeu peuvent utilement participer, une meilleure compréhension des consignes difficiles. Enfin, les joueurs peuvent s'offrir des « cadeaux », qui sont des parties dont le terme et la consigne sont choisis par le donneur, et représentent donc des incitations à jouer... et à remercier le donneur en lui offrant à son tour une partie prometteuse. Il s'agit là de l'un des aspects « coopératifs » du jeu, avec la motivation « sociale » de se montrer sous son meilleur jour en offrant des parties « intéressantes » c'est-à-dire permettant de donner de nombreuses réponses pertinentes, ce qui va flatter le joueur en lui procurant

un bon score, tout en enrichissant le réseau. Ainsi, JDM favorise une tension entre coopération et compétition : mieux on joue, plus on augmente son score, mais comme le score profite aux deux, on favorise aussi celui de l'autre. C'est l'aspect coopératif, tandis que les diverses formes de classement poussent à se démarquer en surpassant les autres, ce qui suppose de jouer plus et mieux qu'eux.

Les autres jeux d'acquisition consistent à poser une question ouverte au joueur, avec éventuellement une modalité de réponse mixte : le joueur peut choisir une des réponses proposées, ou en donner une autre via un champ de texte. C'est le cas pour Emot et ColorIt, destinés à associer à des termes-cibles des émotions/sentiments pour le premier, et des informations de couleur et d'aspect pour le second. Les autres jeux d'acquisition se prêtent à jouer sur smartphone ou tablette, dans toutes les situations d'attente et dans les transports, puisque ce sont des jeux à votes (ou à clics), qui ne nécessitent pas de claviers physiques.

3.2. Sémintox, le jeu qui vous enfume

Sémintox² est un jeu de devinettes, dont le but caché est la vérification/consolidation des données de JeuxDeMots. Le système sélectionne un terme que le joueur doit deviner (la cible) en proposant des mots candidats. Sémintox indique alors si le terme proposé est en rapport avec le terme à découvrir, avec éventuellement une information sur la nature du lien sémantique existant entre les deux. Ce lien correspond à une relation sémantique de JeuxDeMots (par exemple, *est un type de*, *a comme partie*, *se trouve dans*, etc.) (cf. figure 5).

Le terme à découvrir, disponible pendant une heure, est proposé à tous les joueurs. À l'issue d'une partie, que le joueur ait trouvé la cible ou que l'heure se soit écoulée, il est possible de contester les indices fournis par Sémintox (cf. figure 6).

Le sous-titre de Sémintox, « le jeu qui vous enfume », au-delà du slogan provocateur visant à amuser, intriguer et interroger les joueurs, annonce indirectement que les informations fournies par Sémintox pour chaque terme candidat peuvent être erronées. En effet, l'objet du jeu est bien de corriger/compléter la base de connaissances ; on s'éloigne donc du jeu de devinette classique où la réponse est « vrai » ou « faux ». Il est plus ludique et plus « accrocheur » d'évoquer une IA fourbe et menteuse qui « enfume » en répondant « à côté de la plaque » plutôt qu'une ressource avec des lacunes et des erreurs.

Sémintox a été mis en ligne le 15 avril 2022. À la date du 15 octobre, environ 4300 mots cibles (pas forcément différents, les mots sont choisis aléatoirement, un même terme peut donc être proposé plusieurs fois) ont été proposés, sur lesquels 1800 mots (différents) ont été joués, essentiellement entre 7 et 23 h, donnant lieu à environ 16 500 parties, soit une moyenne de 9 parties par mot.

La sélection des termes cibles se fait par tirage aléatoire dans une liste³ d'environ 4 700 termes du vocabulaire commun du français. Il ne s'agit que de noms, verbes, adjectifs et adverbes généralement dans leur forme lemmatisée (pas de verbe conjugué, donc). La plupart des termes sont des mots simples, il y a cependant quelques termes composés (morceau de pain, botte de foin, fer à repasser, etc.). Les administrateurs du jeu peuvent ajouter des termes à la liste ou fixer le prochain terme à découvrir (en général le choix se fait en fonction de l'actualité).

² https://www.jeuxdemots.org/intern_interpreter.php?semintox=1

³ liste disponible ici : <https://www.jeuxdemots.org/rezo.php?gotermrelid=191741&onlyrels=36>

Vous devez trouver un terme secret 🍀, en faisant des propositions. L'IA qui vous répond est souvent bête et parfois menteuse. À la fin de la partie, vous pourrez contester les réponses de l'IA si cela vous paraît nécessaire (c'est bien de le faire afin d'éduquer l'IA - faites avancer la science ! merci :).
Le mot précédent était 'patrie'.



Entrez un terme (sensible à la casse)

Proposer

une seule personne a trouvé le secret !

Vos propositions

[vider]

90%

11 : 🍀 a comme caractéristique 'ronde' (56)

10 : 🍀 n'a pas de rapport évident avec 'rond'

9 : 🍀 a pour cause 'pâte' (35)

8 : 🍀 a pour générique 'mets' (31)

7 : 🍀 a un rapport fort avec 'caoutchouc' (48)

6 : 🍀 a pour générique 'étoffe' (31)

5 : 🍀 a pour générique 'tissu' (87)

4 : hum, je crois que 🍀 et 'aliment' ont en commun l'idée de 'sucre'

3 : hum, je crois que 🍀 et 'animal' ont en commun l'idée de 'lait'

2 : hum, je crois que 🍀 et 'personne' ont en commun l'idée de 'faire sauter'

1 : hum, je crois que 🍀 et 'lieu' ont en commun l'idée de 'Normandie'

26min 22s avant le prochain mot

Figure 5. Partie de Sémintox. Le joueur a proposé un certain nombre de candidats et Sémintox a fourni des informations relatives au rapport entre ces candidats et le terme cible

Nous avons cherché à évaluer si effectivement la possibilité de contestation était utilisée par les joueurs et dans quelle mesure la ressource était améliorée. On notera que les corrections de la ressource sont effectuées manuellement. Il y a plusieurs types de contestations :

- contester une absence de lien. Par exemple, dans la figure 5, la proposition 10 (la cible n'a pas de rapport avec « rond »). Ce type de contestation, quand elle est légitime, traduit l'absence d'une relation et amène à l'ajout de celle-ci entre la cible et le terme candidat, par exemple, ici, cible r_carac rond) ;

- contester un lien typé (par exemple dénoncer la réponse « cible est un type de oiseau », si la cible est « avion ». Si l'IA a répondu ainsi, c'est qu'elle a cherché une relation dans le réseau entre la cible (avion) et le mot candidat proposé par le joueur (oiseau) ; comme elle n'a pas trouvé de relation directe, elle a fait une inférence à partir de deux relations présentes dans le réseau : avion r_syn coucou (avion a comme synonyme coucou) et coucou r_isa oiseau (coucou est un oiseau) et a répondu que la cible était un type d'oiseau, puisque « coucou » est en effet un hyponyme de « oiseau ». Dans ce cas, la contestation est légitime et la correction consiste à négater la relation incorrecte (son poids est rendu négatif).

En moyenne, 5 % des contestations sont fausses. Il peut s'agir de confusion de la part du joueur, d'une réaction vexatoire (de ne pas avoir su exploiter l'indice) ou simplement de vandalisme.

Vous devez trouver un terme secret 🍪, en faisant des propositions. L'IA qui vous répond est souvent la science ! merci :).

Le mot précédent était 'patrie'.

Entrez un terme (sensible à la casse)

Bravo vous avez trouvé !!! vous êtes la première personne à réussir

Vos propositions [vider]

13 : Vous avez trouvé que 🍪 était le terme 'crêpe'

- 12 : hum, je crois que 🍪 et 'gâteau' ont en commun l'idée de 'chocolat'
- 11 : hum, je crois que 🍪 et 'pain' ont en commun l'idée de 'chocolat'
- 10 : 🍪 a un rapport fort avec 'farine'
- 9 : hum, je crois que 🍪 et 'grain' ont en commun l'idée de 'cuisine>art culinaire'
- 8 : hum, je crois que 🍪 et 'avoine' ont en commun l'idée de 'alimentation'
- 7 : hum, je crois que 🍪 et 'épi' ont en commun l'idée de 'coiffure'
- 6 : hum, je crois que 🍪 et 'graminée' ont en commun l'idée de 'froment'
- 5 : hum, je crois que 🍪 et 'seigle' ont en commun l'idée de 'alimentation'
- 4 : hum, je crois que 🍪 et 'blé' ont en commun l'idée de 'farine'
- 3 : hum, je crois que 🍪 et 'végétal' ont en commun l'idée de 'froment'
- 2 : hum, je crois que 🍪 et 'céréale' ont en commun l'idée de 'froment'
- 1 : hum, je crois que 🍪 et 'être vivant' ont en commun l'idée de 'froment'

Figure 6. Fin de partie de Sémintox (même mot cible que pour la figure précédente). Chaque information fournie par Sémintox peut être contestée par le joueur en cliquant sur l'icône « pouce baissé ».

Nous avons constaté qu'une douzaine de termes ont été proposés et joués à plus de trois reprises. Nous avons calculé le nombre moyen de contestations distinctes valides. Le tableau 2 montre que le nombre de contestations diminue fortement entre la première et la troisième présentation du terme. Entre ces présentations les corrections relevant des contestations précédentes ont été effectuées. La moyenne des termes candidats proposés dans une partie est d'environ 35.

	1 ^{re} occurrence	2 ^e occurrence	3 ^e occurrence
moyenne du nombre de contestations justifiées	2,87	1,31	0,23

Tableau 3. Évolution du nombre moyen de contestations, sur 12 termes présentés 3 fois aux joueurs.

De ces chiffres très préliminaires, on peut sans doute conclure que le jeu incite effectivement les joueurs à dénoncer les indices fournis par Sémintox quand ceux-ci semblent erronés, et que les

corrections effectuées par la suite ont un effet tangible. Cela ne signifie pas pour autant que toutes les erreurs sont débusquées. En effet, rien n'indique que les termes candidats proposés par les joueurs couvrent l'ensemble des relations possibles. De plus, la forme du jeu fait que les joueurs développent des stratégies récurrentes qui ne permettent de détecter que certains types d'erreurs.

Pourquoi les joueurs dénoncent-ils les erreurs ? À l'exception des joueurs connaissant la finalité du jeu et voulant « bien faire » (c'est-à-dire corriger les erreurs du réseau), la motivation principale est de dénoncer « cette stupide IA » qui répond n'importe quoi. La satisfaction de se sentir plus intelligent que ce système, et d'avoir réussi à trouver le terme mystère malgré certains indices faux est un puissant moteur de contributions.

Du point de vue de la conception du jeu, le minuteur affichant le temps qu'il reste pour trouver le terme mystère, ainsi que la barre de progression indiquant à quel point le joueur est proche du but, sont des artefacts qui « accrochent » le joueur. On constate que seulement 6 % des parties initiées sont abandonnées. Par ailleurs, 63 % des parties initiées se terminent par la découverte du mot mystère. Contrairement au jeu de base de JeuxDeMots, dans Sémintox, les éléments de gamification standards (score de fin de partie, tableau de classement, récompenses diverses) ne sont pas inclus. Par contre, quand un joueur a trouvé le terme mystère, est indiqué quel est son rang : « Vous êtes la n^e personne à réussir ! ». Une enquête rapide auprès des joueurs montre que Sémintox étant considéré comme un jeu occasionnel, cette récompense suffit amplement à développer une forme d'addiction : certains joueurs mettent un point d'honneur à être le premier à trouver. La durée moyenne d'une partie de Sémintox est d'environ 25 minutes. Les joueurs interrogés affirment jouer environ 4 à 5 parties par jour (réparties sur la journée).

3.3. MICE pour les GWAP

Dans le domaine du renseignement d'origine humaine, l'analyse comportementale a cherché à identifier les différents leviers manipulatoires pouvant inciter un agent potentiel à fournir des renseignements. Une grille d'analyse est connue sous l'acronyme MICE : (Money, Ideology, Coercion, Ego). Cette grille peut être utilisée avec profit dans l'analyse des leviers motivationnels de joueurs. Dans le contexte ludique de JDM, l'argent correspond aux différentes récompenses possibles : les crédits qui offrent un contrôle sur le jeu, les mots gagnés lors des parties, etc. L'idéologie correspond à l'intérêt pour le domaine du jeu (ici langue et vocabulaire), mais aussi le fait de participer à un projet d'importance, libre et gratuit. La coercition correspond à différentes procédures punitives qui se déclenchent quand on ne joue pas assez, ou pas assez bien : perte de niveau, perte de mots, « usure » du score, etc. Enfin l'ego est flatté par l'ensemble des types de classements proposés dans JDM, qui permettent de se mettre en avant et de se valoriser aux yeux des autres. Favoriser l'addiction du joueur devra être un objectif majeur du concepteur du jeu, qui veillera cependant à ce que les ressorts envisagés soient compatibles avec la création de données de qualité (ce dernier point constituant une différence majeure avec les jeux classiques).

4. La ressource obtenue et les modalités ludiques de sa constitution

4.1. Le réseau lexico-sémantique de JeuxDeMots

Depuis son initiation, en 2007, à partir d'une base de 150 000 termes, le réseau lexical s'est considérablement étoffé, puisqu'il compte actuellement, au 1^{er} novembre 2022, plus de 5,5 millions de termes reliés par plus de 416 millions de relations lexico-sémantiques, qui se répartissent en environ 120 types. Parmi ces types de relations, une bonne moitié peut faire l'objet de parties dans JDM, le jeu principal d'acquisition du projet JeuxDeMots.

165 482 373 r_associated (0) - 39.868 %	92 899 r_raff_sem (1) - 0.022 %	133 736 r_raff_morpho (2) - 0.032 %	2 237 478 r_domain (3) - 0.539 %
23 054 279 r_pos (4) - 5.554 %	4 599 784 r_syn (5) - 1.108 %	11 996 410 r_isa (6) - 2.89 %	132 776 r_anto (7) - 0.032 %
10 457 516 r_hypo (8) - 2.519 %	10 290 626 r_has_part (9) - 2.479 %	12 283 522 r_holo (10) - 2.959 %	4 386 210 r_locution (11) - 1.057 %
544 912 r_flpot (12) - 0.131 %	3 971 361 r_agent (13) - 0.957 %	242 795 r_patient (14) - 0.058 %	1 274 096 r_lieu (15) - 0.307 %
64 889 r_instr (16) - 0.016 %	1 343 370 r_carac (17) - 0.324 %	5 732 802 r_data (18) - 1.381 %	1 285 902 r_lemma (19) - 0.31 %
24 848 r_has_magn (20) - 0.006 %	28 164 r_has_antimagn (21) - 0.007 %	18 146 r_family (22) - 0.004 %	1 408 345 r_carac-1 (23) - 0.339 %
3 931 696 r_agent-1 (24) - 0.947 %	70 957 r_instr-1 (25) - 0.017 %	246 383 r_patient-1 (26) - 0.059 %	2 145 625 r_domain-1 (27) - 0.517 %

Tableau 4. Nombre d'occurrences des relations les plus représentatives du réseau lexico-sémantique JeuxDeMots, obtenues au 1^{er} juin 2022 (issu de <https://www.jeuxdemots.org/jdm-about.php>)

Initialement, les concepteurs avaient proposé un ensemble d'une vingtaine de types de relations jouables, mais sous l'impulsion de joueurs assidus, et en concertation avec eux, de nombreux types de relations ont été ajoutés.

Des relations comme les lemmes (environ 1,2 million de relations) ou les catégories morphosyntaxiques (environ 20 millions de relations), qui ne sont pas intéressantes à jouer, sont renseignées manuellement par des contributeurs bénévoles, ou automatiquement par des mécanismes d'inférence ou d'extraction automatique depuis des corpus de textes.

4.2. Quelques aspects liés à la conception des jeux

Le désir de trouver absolument des réponses (dans le jeu principal) pousse de nombreux joueurs à répondre à tout prix à la consigne, et ce malgré la possibilité de « passer » la partie, ou encore d'indiquer par *** qu'il n'y a pas de réponse pertinente possible, comme c'est stipulé dans chaque partie, sous la zone de saisie : « Si vous ne savez pas répondre, il faut passer la partie. Si vous estimez qu'il n'y a pas de réponse possible, mettez ***. »

Ainsi, certains joueurs s'efforcent de proposer des réponses à tout prix (« forçage ») : quand ils ne trouvent rien qui réponde bien à la consigne, ils fournissent des réponses qu'ils estiment « approchantes ». On trouvera ainsi casserole, couteau, écumeoire, comme **conséquences** de faire la cuisine, alors qu'il s'agit plutôt d'**instruments**. Le comportement inverse, qui consiste à mettre *** (réservé aux rares cas où aucune réponse pertinente n'existe) quand on ne trouve pas de réponse est également fréquent. Nous avons évalué, en sélectionnant aléatoirement et automatiquement un petit pourcentage de relations à vérifier que le « forçage » de réponses générait 0.08 % de relations erronées, mais les contre-jeux permettent de compenser ce problème. Ces vérifications manuelles sont assurées par des chercheurs impliqués dans le projet, et par des volontaires bénévoles. Par contre, pour Séminox, le principe consistant, non pas à donner des réponses, mais à faire des propositions, le joueur n'a aucun intérêt à biaiser celles-ci dans l'espoir d'obtenir un

quelconque avantage ; quant aux contestations, on ne gagne rien de particulier à en faire ; le joueur peut certes faire des contestations infondées, mais c'est marginal et sans effet.

Toujours dans le jeu principal, chaque partie (c'est-à-dire l'ensemble des réponses données pour un terme et une consigne) est stockée avec le pseudonyme du joueur ; cela permet non seulement de comptabiliser toutes les parties réalisées depuis son inscription, mais aussi de calculer divers paramètres de classement, comme son « efficacité », ou le nombre moyen de mots qu'il propose par partie. Ainsi, l'efficacité moyenne des joueurs en 2022 est de 2,84, celle du meilleur joueur atteint 11,83. De même, le nombre moyen de mots proposés dans une partie est de 11,6, mais les joueurs expérimentés et assidus en proposent facilement une cinquantaine.

Grâce à des enquêtes régulières depuis le lancement de JeuxDeMots, effectuées soit sous forme de questionnaires par mail, soit en interviewant des groupes de joueurs (typiquement, des étudiants), nous avons pu établir un certain nombre de faits.

Comme nous l'avons déjà évoqué (cf. 2.2) pour l'ensemble des jeux proposés par le portail JDM, 65 % des joueurs sont des... joueuses, âgées en moyenne de 40 ans et plus. La fréquentation de la plateforme JeuxDeMots dure en moyenne un mois. Une poignée de joueurs (une vingtaine) joue de façon assez régulière et assidue depuis plus de 10 ans. Tous les joueurs sondés expriment un intérêt pour le langage au sens large : vocabulaire, sémantique, linguistique... Concernant Sémintox, dernier-né des jeux du projet, la mixité est plus grande ; le public, essentiellement étudiant, provient de la communauté Cémantix (un jeu très similaire, mais qui n'est pas un GWAP)⁴.

Notons que les jeux relatifs au langage sont globalement crédités d'une connotation intellectuelle et noble dont bénéficient ceux qui s'y adonnent intensément, dans la mesure où non seulement cela leur évite le sentiment culpabilisant de perdre leur temps à jouer, mais en plus cela leur fournit une double justification : se cultiver et contribuer à faire avancer la recherche, dans des conditions éthiques irréprochables. En effet, le fait que les jeux soient gratuits, sans publicité ni incitation mercantile de quelque nature que ce soit, qu'ils soient au service d'un projet de recherche publique libre et ouvert, et enfin que les données recueillies soient estampillées « domaine public » sont des caractéristiques plutôt attractives.

[MEK 13] ont étudié l'effet des scores sur la gamification. Il s'avère en effet, conformément à leur analyse, que les différents classements (nombre de crédits, points d'honneur, nombre de mots possédés, nombre de parties faites, niveau d'expertise, efficacité, etc.) sont extrêmement importants et stimulants pour les joueurs réguliers du jeu principal. Ces divers scores permettent en effet de se comparer aux autres, ce qui est motivant, bien que fréquent dans les jeux en général et les jeux en ligne en particulier. À l'issue d'une partie de JeuxDeMots, quand sont dévoilées les propositions de l'autre, un joueur peut se sentir valorisé par le fait d'avoir fourni plus de réponses et l'impression d'avoir été plus pertinent que son adversaire. Il peut aussi apprécier l'originalité des réponses de l'autre et avoir le sentiment gratifiant de s'instruire.

La nature des données manipulées et les modalités ludiques participent aussi fortement au côté addictif des jeux de la plateforme. Quel que soit le type de jeu et sa modalité, attendre pour visualiser ce qu'a répondu un autre joueur, ou quel couple mot/consigne, quelle question fermée va proposer l'IA (le moteur qui sélectionne les données de jeu proposées lors des parties), ou encore ce qu'a répondu la majorité, est accrocheur et pousse à rejouer, notamment dans le cas des jeux à votes. Certains joueurs ont ainsi déclaré avoir joué compulsivement à certains jeux à votes (Askit, LikeIt, SexIt, etc.), pendant des soirées entières, via leur smartphone. Quelques joueurs jouent au jeu principal depuis 2007 de façon régulière, avec occasionnellement des périodes d'activité intense lorsque de nouveaux joueurs se mettent à jouer avec assiduité et menacent de les dépasser dans le classement.

⁴ <https://cemantix.herokuapp.com/>

Le jeu Séminox est cadré dans le temps, avec l'apparition d'un nouveau mot à deviner toutes les heures. Les joueurs ne peuvent donc pas jouer compulsivement, mais ils pourraient jouer collectivement. Dans l'immense majorité des cas, ils finissent par trouver le mot cible. Le minuteur indiquant le temps qui reste est un incitateur fort pour trouver coûte que coûte. Ainsi, le nombre de candidats peut parfois être important, permettant ainsi de consolider la ressource. Toutes les parties sont enregistrées pour analyse.

En pratique, les joueurs sont en compétition pour être les premiers à trouver le mot courant – ils ne collaborent pas. Cette concurrence qu'ils s'imposent a un effet favorable sur la qualité des données, qui serait moindre si les joueurs mettaient en commun leurs efforts.

Nous avons mis en évidence certains biais. Dans JeuxDemots, par exemple, les joueurs commencent par faire des réponses spontanées, et donnent dans un deuxième temps celles qu'ils imaginent que d'autres joueurs ont pu fournir. C'est ainsi que les joueurs réguliers et expérimentés arrivent à faire beaucoup de propositions. De même, pour les questions qui peuvent être liées au genre, un joueur peut ajouter à ses propres réponses celles qu'il attribue à l'autre sexe. Comme nous avons vu que les femmes étaient largement majoritaires, certaines mettent des réponses qu'elles estiment typiquement masculines ; c'est ainsi que des relations à connotation sexiste peuvent entrer dans le réseau, sans qu'aucun homme ne soit intervenu. Mais pour que les mécanismes d'inférence soient efficaces, il s'agit d'obtenir un réseau d'associations valides aussi large que possible, quelles qu'en soient les connotations sexistes ou politiques. Ce type de comportement et les biais qu'il génère, loin d'être un obstacle, favorisent au contraire l'exhaustivité des relations.

4.3. Quelques projets innovants utilisant la ressource JeuxDeMots

Des projets de plateforme de co-construction de connaissances exploitent la ressource JeuxDeMots, mais également stimulent son enrichissement. Une telle plateforme vise à solliciter des utilisateurs humains (experts ou non) afin de construire collectivement une connaissance sur un sujet donné. Cette démarche peut être adoptée, entre autres, dans un contexte de recherche (projet OACS⁵) ou un contexte pédagogique (projet AREN⁶). Des agents informatiques analysent les données produites par les utilisateurs et effectuent un certain nombre d'inférences en fonction des tâches visées. En particulier, il est important d'identifier les termes (composés) du domaine de connaissance concerné et de les renseigner (à savoir les relier à d'autres termes par des relations sémantiques dans le réseau JDM). Les agents informatiques peuvent ainsi créer des parties en attente à partir des informations inférées à partir des éléments textuels fournis par les utilisateurs (contributions). Ces parties sont offertes aux joueurs de JDM (qui peuvent être distinct des utilisateurs d'une plateforme donnée) afin d'enrichir la ressource sur les termes cibles. Il y a un bouclage du système, dans le sens où les joueurs renseignent en jouant les termes proposés, puis les agents font de nouvelles inférences (dont la qualité s'améliore à mesure que les termes sont plus précisément renseignés), de nouvelles parties sont offertes aux joueurs et ainsi de suite... Le contrôle des termes à enrichir et le choix des relations sémantiques sur lesquelles portent ces enrichissements sont laissés à la machine.

le projet OACS (outil d'analyse de conformité des stipulations) consiste à construire une plateforme⁷ permettant de collecter des clauses de conditions générales de vente et de déterminer automatiquement si celles-ci ont un caractère abusif ou non. Le système analyse la clause et produit un sous-graphe de JDM issu des termes identifiés comme pertinents. Le système est abductif, dans le sens où il compare la clause courante à celles déjà collectées dont on connaît le statut (clause abusive ou non). Le système ne peut fonctionner correctement que si les termes relevant de la clause sont connus de la base de connaissances (à savoir JDM) et correctement renseignés. Un terme

⁵ <http://www.gip-recherche-justice.fr/publication/outil-danalyse-de-conformite-des-stipulations-oacs>

⁶ <https://www.lirmm.fr/aren/>

⁷ <https://www.jeuxdemots.org/OACS/oacs.php>

nouveau (par exemple « montant maximum du découvert autorisé ») dont on ne sait pas grand-chose fait l'objet du traitement présenté ci-dessus, à savoir l'objet d'inférence et de parties offertes aux joueurs.

The screenshot shows the OACS (Open Argumentation and Computation System) interface. At the top, there's a navigation bar with 'OACS' and a search bar labeled 'chercher une clause'. Below the search bar are dropdown menus for 'Fondement', 'Auteur', 'Statut', and 'Domaine'. A search result summary at the top right indicates '0-30 / 4514' clauses found. The main area displays a table of clauses. One specific clause is highlighted in red, showing its details: [6664] auteur : TZ nom : D1-1708 dernière modification : 2022-07-29 18:14:47 domaine : * * * * * Banque année : 2009 statut : abusive fondement : * * * * * Interprétation art. L. 212-1 info statut : type_CA_Amiens_n°08/01004*date_18062009*sanction_ab_fdt_L.212-1. The text of the clause discusses the limit of the amount of overdraft authorized to go up to 21 342. It mentions that the amount of overdraft usable is limited, to the date of the offer, up to 3 500. This amount can be increased by your request or by the creditor's proposal, in fractions, successively, up to 21 342. The text also refers to conditions such as suspension or resiliation. The clause is identified as abusive. Below the table, a detailed description of the clause is provided, mentioning its calculation date (2022-07-29 18:15:28), extracted terms, and the result. The result section highlights the term 'clause abusive' in blue. The footer of the page includes links to various categories like droit, économie, finances, mathématiques, crédit, jurisprudence, demande, and limite.

Figure 7. Interface de la plateforme OACS.

Le projet AREN (ARgumentation Et Numérique) vise à construire une plateforme⁸ de débats en ligne favorisant le développement des compétences argumentatives des élèves de lycée et de leur esprit critique, dans une perspective d'éducation à la citoyenneté. Une fonctionnalité de la plateforme est l'indexation des arguments des débatteurs, sous la forme de termes clés (Lafourcade et Sandillon-Rezer, 2020). Les termes clés sont proposés automatiquement par le système en fonction du contenu textuel de l'argument, mais également du contexte plus large du débat en cours. Une fois de plus il s'agit d'analyser le contenu de l'argument en explorant la ressource JDM (création d'un sous-graphe en fonction des termes identifiés). Les débatteurs sont invités (sans que cela soit une obligation) à valider ou invalider les termes d'indexation proposés par la machine. Une analyse formelle de concepts (AFC) et des mécanismes d'inférence permettent de renseigner automatiquement des termes dans la ressource JDM sous forme d'information en attente de validation. Comme précédemment, des parties sont créées pour les termes cibles avec les informations à valider et sont ensuite offertes aux participants de JDM et jouées par ces derniers. Ainsi, les termes sont renseignés plus précisément, ce qui crée là encore un « cercle vertueux » permettant de produire des termes d'indexation plus pertinents pour les argumentaires.

⁸ <https://portail-aren.lirmm.fr/aren-dev/>

Une monnaie locale doit servir à réagir localement aux crises économiques, écologiques et sociales

crise sociale • monnaie locale • surproduction • déprise agricole • crise financière • agriculture durable • économie • agriculture paysanne • crises épileptiques toniques • crise de la dette publique grecque • premier choc pétrolier • libération sexuelle • cours du pétrole • prise de conscience environnementale • crise environnementale • respectueux de l'environnement • crise économique • anonymisation • gestion locale des crises

Figure 8. Exemple d'association automatique de termes (en bas) à un argument d'un débatteur (en haut). Les débatteurs sont invités à valider (vert) ou invalider (rouge) ces termes clés. Les débatteurs peuvent éventuellement ajouter leurs propres termes clés (violet).

Conclusion

Nous avons essayé de mettre en évidence l'intérêt des GWAPs, ou jeux à finalité, combinés avec des approches favorisant la vérification des données, pour l'acquisition de ressources lexico-sémantiques de qualité satisfaisante. Le projet JeuxDeMots vise à construire, pour le français, une ressource lexico-sémantique sous forme d'un graphe. La difficulté d'une telle approche tient non seulement à concevoir des jeux populaires, mais surtout à concilier l'intérêt du joueur et la qualité des données générées, de manière à ce qu'ils se renforcent mutuellement, dans une boucle rétroactive.

À travers ce projet, nous montrons non seulement qu'il est possible de collecter des connaissances de sens commun et des données lexicales au moyen de jeux s'adressant à un public très large, mais que cette approche donne de meilleurs résultats, tant qualitatifs que quantitatifs, que le recours à des spécialistes rémunérés. Cet ensemble de jeux qui participent à la création d'un réseau lexico-sémantique a également la particularité d'être auto-correctif : en effet, il crée les conditions d'une auto-évaluation assurée par les joueurs eux-mêmes, qui, par l'intermédiaire des jeux annexes, valident, corrigent ou consolident les données fournies par les jeux d'acquisition, dans une forme de « boucle vertueuse ».

Enfin, ce sont également les joueurs qui assurent l'échantillonnage : la possibilité de proposer des termes qui n'appartiennent pas encore au réseau, et d'offrir des « cadeaux » associant un terme et une relation crée l'opportunité d'établir des relations pertinentes et inédites dans quelque champ de connaissances que ce soit. Quoi de plus efficace pour que le réseau soit un fidèle reflet de l'ensemble des connaissances qui structurent la vie quotidienne ?

Bibliographie

- [AHN 06a] VON AHN, L., « Games with a purpose », *Computer*, vol.39, n°6, p. 92–94, 2006.
- [AHN 04] VON AHN, L. & DABBISH, L., « Labeling Images with a Computer Game », *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)*. p. 319-326, New York, NY, USA, 2004. ACM Press, 2004.
- [AHN 08] VON AHN, L. & DABBISH, L., « Designing Games With a Purpose », *Communication of the ACM*, vol.51, n°8, p. 58–67, 2008.
- [AHN 06b] VON AHN, L., LIU, R. & BLUM, M., « Peekaboom: a game for locating objects in images », *Proceedings of CHI '06*, p. 55–64, 2006.
- [AHN 06c] VON AHN, L., KEDIA, M. & BLUM, M., « Verbosity: a game for collecting common-sense facts », *Proceedings of ACM CHI 2006 Conference on Human Factors in Computing Systems*, volume 1 of Games, p. 75–78, 2006.

- [ALT 22] ALTHANI, F., MADGE, C., & POESIO, M., « Less Text, More Visuals: Evaluating The Onboarding Phase in a GWAP for NLP », Proceedings of the 9th Workshop on Games and Natural Language Processing within the 13th Language Resources and Evaluation Conference, p. 17-27, 2022.
- [BAL 22] BALAYN, A., HE, G., HU, A., YANG, J., & GADIRAJU, U., « Ready Player One! Eliciting Diverse Knowledge Using A Configurable Game », Proceedings of the ACM Web Conference p. 1709-1719, 2022.
- [CHA 08] CHAMBERLAIN, J., POESIO, M. & KRUSCHWITZ, U., « Phrase Detectives: A Web-based Collaborative Annotation Game », Proceedings of the International Conference on Semantic Systems (I-Semantics'08), Graz, 2008.
- [CHA 09] CHAMBERLAIN, J., POESIO, M. & KRUSCHWITZ, U., « A demonstration of human computation using the Phrase Detectives annotation game », HCOMP '09: Proceedings of the ACM SIGKDD Workshop on Human Computation, p. 23-24, 2009.
- [CHN 10] CHANDLER, D., & KAPELNER, A., *Breaking monotony with meaning: Motivation in crowdsourcing markets*, University of Chicago mimeo, 2010.
- [CHP 17] CHAPUIS, M. & LAFOURCADE, M., « Identifying Polysemous Words and Inferring Sense Glosses in a Semantic Network », Proceedings of the 12th International Conference on Computational Semantics (IWCS), Computing Natural Language Inference (CONLI) workshop, Montpellier, France, September 19-22, 5 p., 2017.
- [CHK 05] CHKLOVSKI, T. & GIL, Y., « Improving the design of intelligent acquisition interfaces for collecting world knowledge from web contributors », Proceedings of K-CAP'05, p. 35–42, 2005.
- [CUR 15] CURTIS, V., « Motivation to participate in an online citizen science game: A study of Foldit. *Science Communication*, vol.37, n°6, p. 723-746, 2015.
- [DEC 99] DECI, E., KOESTNER, R., & RYAN, R., « A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation », *Psychological bulletin*, vol.125, n°6, p. 627-668, 1999.
- [DON 06] DONG, Z. & DONG, Q., « HowNet and the Computation of Meaning », *WorldScientific*, London, 2006.
- [DOR 20] DORUK KICIKOGLU, O., BARTLE, R., CHAMBERLAIN, J., PAUN, S. AND POESIO, M., « Aggregation Driven Progression System for GWAPs », Workshop on Games and Natural Language Processing, pages 79-84, Marseille, France. European Language Resources Association, 2020.
- [FAB 06] FABRE, C. & BOURGAULT, D., « Extraction de relations sémantiques entre noms et verbes au-delà des liens morphologiques », Proc of TALN'06, Leuven, Belgique, p. 121-126, 2006.
- [FEL 98] FELLBAUM, C. & MILLER, G. A., *WordNet*, The MIT Press, 1998.
- [FIS 09] FISHER, L., *The Perfect Swarm: the Science of Complexity in Everyday Life*, Basic Books, 260 p., 2009.
- [FOR 11] FORT, K., ADDA, G. & BRETONNEL, C. K., « Amazon mechanical turk: Gold mine or coal mine? », *Computational Linguistics*, vol.37, n°2, 2011.
- [FOR 14] FORT, K., GUILLAUME, B., AND CHASTANT, H., « Creating zombilingo, a game with a purpose for dependency syntax annotation », Proceedings of the First International Workshop on Gamification for Information Retrieval, GamifIR'14, p. 2-6, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery, 2014.
- [GOH 11] GOH, D., AND LEE, C., « Perceptions, quality and motivational needs in image tagging human computation games », *Journal of Information Science*, vol.37, n°5, p. 515-531, 2011.
- [GUN 18] GUNDRY, D., AND SEBASTIAN D., « Intrinsic elicitation: A model and design approach for games collecting human subject data », Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games, 2018.
- [HLA 09] HLADKA, B., MIROVSKY, J., & SCHLESINGER, P., « Play the language: play coreference », Proceedings of the ACL-IJCNLP 2009 Conference Short Papers, p. 209-212, 2009.
- [JOU 12] JOUBERT, A. & LAFOURCADE, M., « A new dynamic approach for lexical networks evaluation », Proceedings of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'12), Istanbul, Turkey, 2012.
- [KAW 12] KAWRYKOW, A., ROUMANIS, G., KAM, A., KWAK, D., LEUNG, C., WU, C., ZAROUR, E., SARMENTA, L., BLANCHETTE, M., AND WALDISPÜHL, J., « Phylo: a citizen science approach for improving multiple sequence alignment », *PloS one*, vol.7, n°3, 2012.
- [KUN 18] KUNKEL, J., LOEPP, B., & ZIEGLER, J., « Understanding latent factors using a GWAP », *arXiv* preprint, arXiv:1808.10260, 2018.

- [KUO 09] KUO, Y.-L., LEE, J.-C., CHIANG, K.-Y., WANG, R., SHEN, E., CHAN, C.-W. & YUNG-JEN HSU, J., « Community-based game design: experiments on social games for commonsense data collection », Proceedings of the ACM SIGKDD Workshop on Human Computation, HCOMP'09, p. 15-22, New York, USA, 2009.
- [LAF 07] LAFOURCADE, M., « Making People Play for Lexical Acquisition », Proc. SNLP 2007, 7th Symposium on Natural Language Processing. Pattaya, Thailande, 8 p., 2007.
- [LAF 08] LAFOURCADE, M. ET JOUBERT, A., « Si beaucoup d'oiseaux volent, peut-on en déduire que tous les oiseaux volent ? Production endogène de règles déductives dans un réseau lexico-sémantique », Proc. of the TAL et IA 2018, Nancy, France, juillet 2018.
- [LAF 10] LAFOURCADE, M. & JOUBERT, A., « Computing Trees of Named Word Usages from a Crowdsourced Lexical Network », *Investigationes Linguisticae*, vol.XXI, p. 39-56, 2010.
- [LAF 11] LAFOURCADE, M., JOUBERT, A., SCHWAB, D. & ZOCK, M., « Évaluation et consolidation d'un réseau lexical grâce à un assistant ludique pour le "mot sur le bout de la langue" », Proceedings of TALN'11, Montpellier, France, p. 295-306, 2011.
- [LAF 15a] LAFOURCADE M., LE BRUN, N. & JOUBERT, A., *Jeux et intelligence collective - résolution de problèmes et acquisition de données sur le Web*. Collection Science cognitive et management des connaissances (sous la direction de Joseph Mariani et Patrick Paroubek), ISTE éditions, 2015.
- [LAF 15b] LAFOURCADE, M., LE BRUN, N. & JOUBERT, A., « Vous aimez ?... ou pas ? LikeIt, un jeu pour construire une ressource lexicale de polarité », 22^e Conférence sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN), 2015.
- [LAF 17a] LAFOURCADE, M. & LE BRUN, N., « Extracting semantic relations via the combination of inferences, schemas and cooccurrences », Proc. International Conference on Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2017), Varna, Bulgaria, September 2-8, 2015, 8 p, 2017.
- [LAF 17b] LAFOURCADE, M., JOUBERT, A. & LE BRUN, N., « Si les souris étaient des reptiles, alors les reptiles pourraient être des mammifères ou Comment détecter les anomalies dans le réseau JDM ? », 24rd French Conference on Natural Language Processing (TALN 2017), Orléans, France, 26-30 Juin 2017, 7 p., 2017.
- [LAF 20] LAFOURCADE, M. ET SANDILLON-REZER, N.-F., « Recherche de similarité thématique en temps réel au sein d'un débat en ligne », 27^e édition du Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN), Juin 2020, Nancy, France, p. 258-267, 2020.
- [LAW 09] LAW, E., & VON AHN, L., « Input-agreement: a new mechanism for collecting data using human computation games », Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, p. 1197-1206, 2009.
- [LEN 95] LENAT, D., « CYC: A large-scale investment in knowledge infrastructure », *Communications of the ACM*, 38(11):33–38, 1995.
- [LEO 21] DE LEON PEREIRA, R., TAN, A., BUNT, A., AND TREMBLAY SAVARD, O., « Increasing player engagement, retention and performance through the inclusion of educational content in a citizen science game », The 16th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG) 2021, number Article 16 in FDG'21, pages 1-12, New York, NY, USA, August. Association for Computing Machinery, 2021.
- [LIE 07] LIEBERMAN, H., SMITH, D. & TEETERS, A., « Common Consensus: A Web-based Game for Collecting Commonsense Goals », Workshop on Common Sense for Intelligent Interfaces, ACM International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI-07), Honolulu., 2007.
- [MEK 13] MEKLER, E. D., BRÜHLMANN, F., OPWIS, K., & TUCH, A. N., « Disassembling gamification: the effects of points and meaning on user motivation and performance » CHI EA'13: CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. April 2013, p. 1137-1142 <https://doi.org/10.1145/2468356.2468559>, 2013.
- [MIH 03] MIHALCEA, R., « Open MindWord Expert: Creating large annotated data collections with web users help », Proceedings of the EACL 2003, Workshop on Linguistically Annotated Corpora (LINC 2003), 2003.
- [MIL 90] MILLER, G. A., BECKWITH, R., FELLBAUM, C., GROSS, D. & MILLER, K., « Introduction to WordNet: an On-Line Lexical Database », *International Journal of Lexicography*, vol.3, n°4, pages p. 235-244, 1990.
- [MIL 22] MILLER, J. A. AND COOPER, S., « Barriers to expertise in citizen science games », CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, p. 1-25, 2022.
- [NAV 10] NAVIGLI, R. & PONZETTO, S., « BabelNet: Building a very large multilingual semantic network », Proceedings of the 48th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Uppsala, Sweden, p. 216-225, 2010.

- [PAO 19] PAOLIZZO, F., « M-GWAP: An Online and Multimodal Game With A Purpose in WordPress for Mental States Annotation », *arXiv*, CoRR abs/1905.12884, 2019.
- [POE 13] POESIO, M., CHAMBERLAIN, J., KRUSCHWITZ, U., ROBALDO, L., AND DUCCESCHI, L., « Phrase detectives: Utilizing collective intelligence for internet-scale language resource creation », *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, vol.3, n°1, p. 1-44, April 2013.
- [SAG 08] SAGOT, B. & FISER, D., « Construction d'un wordnet libre du français à partir de ressources multilingues », Proceedings of TALN 2008, Avignon, France, 2008.
- [SAG 11] SAGOT, B., FORT, K., ADDA, G., MARIANI, J. & LANG, B., « Un turc mécanique pour les ressources linguistiques : critique de la myriadisation du travail parcellisé », Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN), Montpellier, France, 2011.
- [SIO 08] SIORPAES, K. & HEPP, M., « Games with a Purpose for the Semantic Web », *IEEE Intelligent Systems*, Vol.23, n°3, p. 50-60, 2008.
- [STE 09] STEYVERS, M., MILLER, B., HEMMER, P., & LEE, M. D., « The wisdom of crowds in the recollection of order information », Advances in neural information processing systems, p. 1785-1793, 2009.
- [TIS 15] TISSERANT, G. & LAFOURCADE, M., « PolitIt, du crowd-sourcing pour politiser le lexique » Étudier le Web politique : Regards croisés, Institut des Sciences de l'Homme (Lyon), 12-13 Juin 2015, 5 p., 2015.
- [THA 11] THALER, S., SIORPAES, K., SIMPERL, E. & HOFER, C., « A Survey on Games for Knowledge Acquisition », *STI Technical Report*, 2011.
- [VEN 13] VENHUIZEN, N., BASILE, V., EVANG, K. & BOS, J., « Gamification for Word Sense Labeling », Proceedings of the 10th International Conference on Computational Semantics (IWCS 2013), p. 397-403, 2013.
- [VER 90] VÉRONIS, J. & IDE, N., « Word Sense Disambiguation with Very Large Neural Networks Extracted from Machine Readable Dictionaries », Proceedings of 13th International Conference on Computational Linguistics (COLING'90), vol.2, p. 389-394. Helsinki, 1990.
- [VOS 98] VOSSEN, P., *EuroWordNet: A Multi-lingual Database with Lexical Semantic Networks*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, 1998.
- [ZES 09] ZESCH, T. & GUREVYCH, I., « Wisdom of crowds versus wisdom of linguists measuring the semantic relatedness of words », *Natural Language Engineering*, Cambridge University Press, p. 25-59, 2009.