Devoir initiation au TAL n°7

1. **Pour tester le logiciel Cordial, plusieurs ressources ont été ici utilisées** : des phrases tirés d'un article du monde, (http://www.lemonde.fr/jeux-olympiques/article/2012/03/22/natation-agnel-et-gilot-aux-jo-pas-bernard_1674499_1616891.html) mais aussi des phrases inventées dans le but de tester les compétences du logiciel (nous vous montrerons quelques exemples peu après).
   A première vue, c'est un logiciel qui semble très utile. Non seulement il apporte des corrections sur un corpus donné (que ce soit une ou plusieurs phrases, au niveau syntaxique, sur la casse ou la ponctuation), mais on peut également l'utiliser pour obtenir des informations sur certaines règles grammaticales (lorsqu'on a fait une erreur par exemple). On peut également obtenir des informations sur la catégorie des mots (dans l'exemple d'un nom : son genre, son nombre, le fait qu'il soit rangé dans la catégorie des noms, ou, dans le cas d'un verbe, sa forme à l'infinitif, la forme utilisée et sa flexion, avec la personne et le temps. On a également lorsqu'un mot peut être nom ou verbe, – comme « manger – les deux formes proposées à l'utilisateur.).
   Le logiciel reconnaît également les mots inconnus, et propose des mots de remplacement plus ou moins adaptés (pour « vla » il « proposera plusieurs idées dont « voilà », tandis que pour « pk » il ne sera en mesure de proposer que « p, k, et autres initiales du même type). Il aide également à la mise en page, en ce sens qu'il détecte les espaces superflus entre les mots (deux blancs au lieu d'un seul par exemple), ou bien qu'il est capable de détecter quand il y a besoin ou non d'une majuscule.
   Le logiciel, lorsqu'une erreur est commise, propose également des notions de grammaire similaires à maitriser pour éviter de commettre d'autres erreurs. On peut également lui demander de nous proposer des synonymes ou des analogies d'un mot en particulier. On est également censé pouvoir accéder à un dictionnaire du logiciel (ce qui n'a pour ma part pas été possible).

   Cependant, le logiciel présente encore quelques défauts. Tout d'abord, si le niveau syntaxique est assez bien utilisé, le niveau sémantique semble lui peu pris en compte. Le logiciel n'accorde pas d'attention particulière au sens, ce qui parfois provoque quelques défauts dans ses corrections. Par exemple dans la phrase « toi ne m'as pas attendu », le logiciel détecte un sujet et ne trouves rien à lui redire. Pourtant, la forme correcte serait plutôt ici un « tu ».
   De plus, lors de construction syntaxique complexes, les accords sont parfois compliqués. Par exemple «dans « l'Antibois ne pourra pas défendre son titre, signant un décevant 48s97 qui n'est même pas à la hauteur des minimas olympiques, fixés à 48s82 », le logiciel propose « fixé », avec pour explication que le sujet est à la 3^{e} personne, alors que celui-ci est en réalité « minimas olympiques », au pluriel. D'autre part, dans un exemple comme « tu ne m'as pas attendais », où il s'agit d'une erreur de participe passé, le logiciel détecte qu'il manque un sujet, sans prendre en compte que le verbe avoir pourrait être un auxiliaire.
   Il y a également quelques imprécisions dans les corrections que le logiciel apporte : dans une phrase telle que « tu sais pas », le logiciel détectera que la première partie de la négation est manquante. Toutefois, il proposera de la placer avant le verbe, certes, mais en début de phrase ce qui donne « ne tu sais pas » et ne rend pas la phrase plus grammaticale. De plus, le logiciel ne peut pas gérer beaucoup de corrections à la fois.

Enfin, il y a parfois des erreurs difficiles à expliquer de la part du logiciel : dans une phrase comme « maintenant, il y a une belle aventure à vivre avec le relais », le logiciel propose de mettre une majuscule à « aventure », car, explique –t – il, il s'agit d'un nom propre, ce qui n'est en fait pas le cas.
Cela reste toutefois un logiciel assez complet et très utile, avec un nombre de désavantages moins grand que le nombre de ses avantages.

2. Il s'agit cette fois de comparer deux logiciels de traduction automatique, Google Translate et Systran.

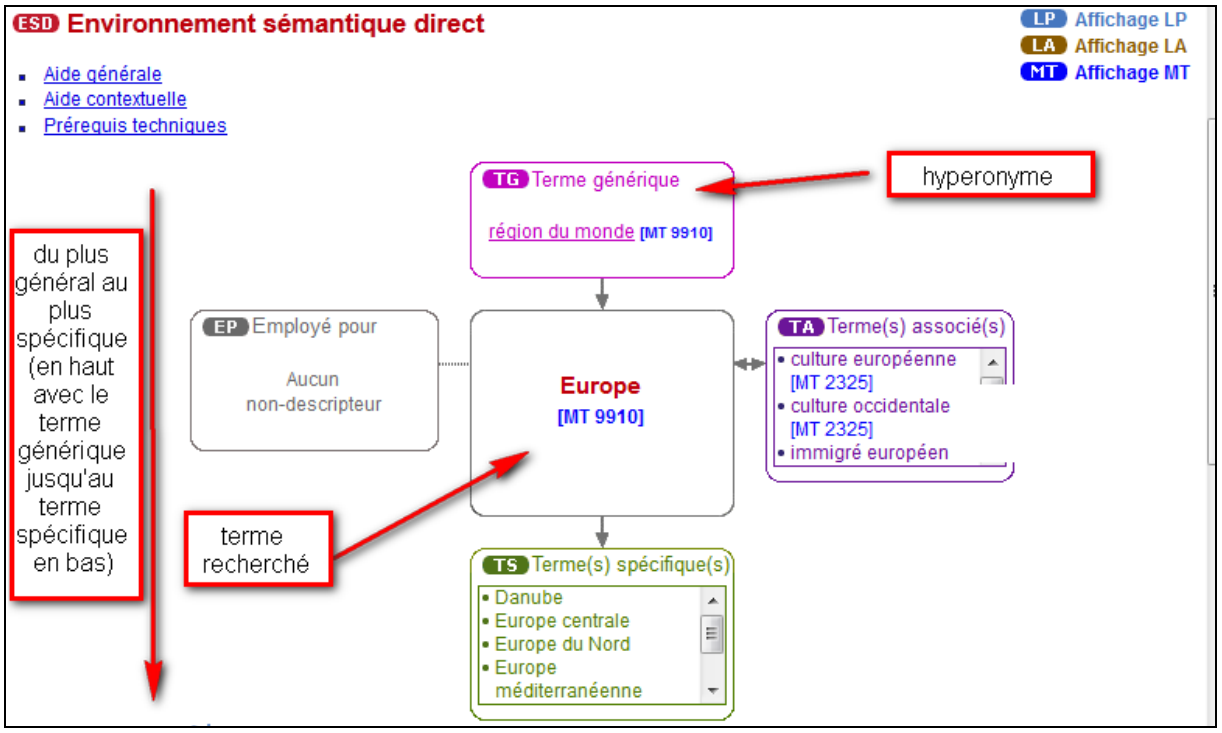
Prenons quelques tests très simples :

	Google Translate	Systran
Phrases simples	J'ai appelé Jean hier > I called John yesterday	J'ai appelé Jean hier > I called jean yesterday
Phrases ambigues	La petite brise la glace > the flies like an arrow	La petite brise la glace > gentle breeze ice
Phrases moyennes	Je ne sais pas comment dire "mot en français > I do not know how to say « word » in french	Je ne sais pas comment dire "mot en français > I do not know how to say « French word »
Proverbe	Il pleut des cordes > it is raining cats and dogs	Il pleut des cordes > it is raining cats and dogs
Traduction français allemand	Je parle allemand > ich spreche Deutsch	Je parle allemand > ich spreche Deutsch
Traduction proverbe français en allemand	Il pleut des cordes > es regnet Katze und Hunde	Il pleut des cordes > es regnet von den Seilen

Nous pouvons d'abord noter que lorsqu'on prend l'anglais pour langue source, dans les deux logiciels de nombreuses langues cibles sont alors disponibles. Cependant, dès lors que l'on prend l'allemand pour langue source, le nombre de langues cibles disponible diminue singulièrement.
Google translate prend dans ces derniers cas en charge un nombre un peu plus élevé de langues que Systran. De plus, lorsque l'on tape un mot que Google n'est pas capable de traduire, celui-ci propose ou une correction dans l'orthographe du mot demandé, ou une autre langue à laquelle pourrait appartenir ce mot.
Analysons maintenant le tableau présent ci-dessus : on constate qu'en ce qui concerne les phrases simples, les logiciels remplissent parfaitement leur rôle, que ce soit en anglais ou dans d'autres langues. Pour les phrases légèrement plus complexes, systran semble mal délimiter les guillemets, ce qui ici change le sens de la phrase, et donne donc une traduction faussée. Pour les phrases ambigües, on peut remarquer que les deux systèmes de traduction y apportent deux traductions de deux sens différents.
Enfin, en ce qui concerne les proverbes, la traduction est pour les deux logiciels tout à fait adéquate entre l'anglais et une deuxième langue. Cependant, pour les autres cas (comme ici, du français à l'allemand) le résultat est beaucoup moins satisfaisant. En effet, dans le cas de systran, le logiciel traduit mot à mot le proverbe (et donc ne restitue pas le proverbe tel qu'il est utilisé en allemand) tandis que dans le cas de google, la traduction donnée est celle mot à mot de l'expression idiomatique anglaise (ce qui n'est pas non plus la véritable expression en allemand).

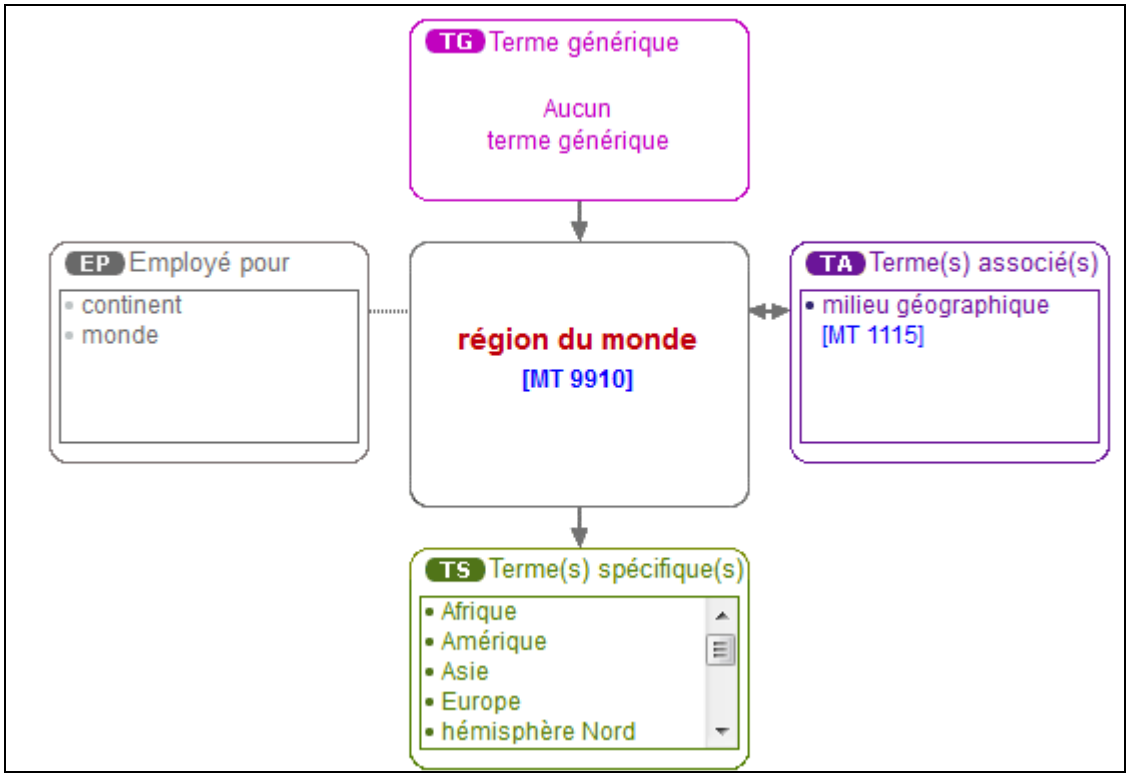
Ajoutons à ceci un court exemple sur un texte : la traduction, dans les deux cas, bien qu'approximative, est compréhensible. Elle est d'une qualité un peu meilleure chez Systran. Cependant, la traduction de texte pourrait être améliorée si la traduction n'était pas faite aussi mot à mot (notamment en ce qui concerne l'ordre des mots, qui n'est pas frocément le même en anglais et en français – langues qui ont été testées ici). On parle alors d'aller « vers un schéma général », car on voit bien que les deux logiciels de traduction passent d'abord par une analyse syntaxique et une représentation syntaxique avant de vraiment s'interroger sur le sens. Cela est visible notamment au niveau des proverbes, ou dans les langues autres que l'anglais, la phrase est traitée telle qu'elle. C'est aussi visible quand, dans les textes, l'ordre des mots est gardé similaire à l'ordre des mots d'origine dans la langue cible.

3. **Un thésaurus** est un outil qui regroupe des termes (généralement d'un même domaine) de manière organisée (par les relations que ces termes entretiennent entre eux, telles que la synonymie, l'hyperonymie, l'association…). Cela devient alors une véritable ressource langagière pour l'utilisateur, ce qui explique que les thésaurus soient très fréquemment utilisés dans les recherches documentaires.
Motbis est un thésaurus :



Comme on peut le voir ci-dessus, on cherche un terme, et après avoir choisi dans une liste de termes spécifiques la forme exacte du terme recherchée, on obtient une représentation sous forme schématique, d'autant plus représentative pour l'utilisateur. Au centre, comme indiqué, se trouve le terme recherché (ici, « Europe »). En haut se trouve le terme générique, que l'on appelle également hyperonyme. En bas, se trouve les termes plus spécifiques renvoyant à l'Europe : on a donc bien ici une première organisation hiérarchique de haut en bas.

Sur le plan horizontal, on trouve cette fois les termes dans ou avec lesquels peut apparaître le terme recherché. A droite, on trouve ainsi les termes associés, et à gauche, les termes pour lequel on emploie ce terme (cela s'applique surtout lorsque le terme initial recherché est une expression, ce qui explique qu'ici, la case soit vide). Pour autant, Motbis ne s'arrête pas là : en cliquant sur le terme générique, on peut avoir accès aux mêmes ressources mais avec cette fois le terme générique comme terme initial (au centre, comme on peut le voir ci-dessous).



Comme on peut le voir ici, puisque c'est l'hyperonyme qui est devenu le terme central, aucun terme supérieur n'a pu lui être attribué. Cette fois ci, on observe deux exemples de mots pour lesquels cette expression peut être employée (« continent » et « monde »).

Il existe enfin dans Motbis plusieurs possibilités en c qui concerne la consultation de ce thésaurus : lorsque l'on sélectionne « **environnement sémantique direct** », on obtient l'affichage observé ci-dessus avec les deux précédentes images. Lorsque l'on sélectionne « **liste alphabétique** », on trouve cette fois tous les termes et expressions commençant par la chaîne de caractère saisie. Enfin, lorsque l'on choisit « **liste permutée** », on obtient tous les termes et expressions contenant la chaîne de caractère saisie.

4. Compte rendu de lecture : « Une petite introduction au Traitement automatique des langues naturelles ».

Le TALN (Traitement Automatique des Langues Naturelles) est l'« ensemble des recherches et développements qui visent à modéliser et reproduire, à l'aide de machines, la capacité humaine de » langage. Cela n'est pas aussi simple en réalité : en effet, le traitement automatique des langues naturelles posent de nombreux problèmes. Ici, on va plus spécialement s'intéresser aux langues naturelles sous leur forme écrite.
L'automatisation des langues naturelles a deux raisons : pour pouvoir comprendre les « mécanismes de la communication humaine » en cherchant à la modéliser, et pour pouvoir traiter rapidement et efficacement des données qui concernent le langage.
Le TAL est à la croisée de nombreux domaines (intelligence artificielle, linguistique, informatique…).

Faisons un bref historique : les premiers travaux du TAL ont porté sur la traduction automatique (à l'époque de la guerre froide). C'est en 1962 qu'a lieu la première conférence sur ce sujet, organisée par Bar Hillel. Depuis 1954, d'importants financements avaient donnés lieux a de nombreuses recherches, qui n'auront pas beaucoup de réussite, et seront vite arrêtées car un groupe d'expert montre que la traduction automatique, à l'époque, coûte presque deux fois plus cher que la traduction humaine, et pour des résultats de moindre qualité.
Malgré cet échec, on a pourtant dans les années 1950 un développement de plusieurs idées fondamentales, avec les travaux de Harris et Chomsky notamment. C'est en 1956 que nait l'intelligence artificielle (IA), ainsi que, quelques années plus tard, des systèmes comme celui d'Eliza, qui mettent en œuvre des « mécanismes de traitement simple, à base de mots clés », même si cela s'applique alors à des domaines très réduits, avec des formes grammaticales prédéfinies, ans faire appel à des connaissances syntaxiques, sémantiques et encore pragmatiques.
Dans les années 70, on s'attache davantage au traitement de la sémantique, en essayant notamment de prendre en compte les connaissances générales communes aux interlocuteurs en plus de la connaissance d'un domaine précis ou de l'importance du contexte.

Le TAL se heurte à plusieurs difficultés, comme nous l'avons fait remarqué plus tôt, qu'on peut alors classer en deux catégories.

D'une part, les ambiguïtés de langage. Il a y a en effet plusieurs interprétations possibles pour chacune des unités linguistiques, que ce soit au niveau des graphèmes (les mêmes lettres ne correspondent pas toujours aux mêmes sons), au niveau des terminaisons des mots (une même terminaison, le « s » par exemple, peut concerner à la fois un processus de conjugaison – la deuxième personne du singulier – et une inflection – le pluriel des noms, des adjectifs…).

D'autre part, l'implicite. En effet, pour comprendre un énoncé, bien souvent le sens des mots ne suffit pas ; il faut aussi avoir une certaine connaissance du monde et de son fonctionnement qu'auront deux humains dans une conversation, mais que ne possèdera pas une machine. Cela est bien visible dans certains effets de style comme les ellipses ou les métaphores. Il faut alors, si l'on veut permettre aux machines de pouvoir comprendre ces énoncés, soit disposer d'une base de connaissance additionnelle, soit délimiter et limiter les textes analysés à des sujets ou domaines particuliers.

Il y a différents niveaux de traitement nécessaires pour effectuer l'analyse d'un énoncé et parvenir à sa compréhension.
Il faut d'abord séparer le texte en plus petites unités (les mots), puis leur apposer un sens lexical (traitement lexical), puis délimiter les mots qui se combinent entre eux dans un ensemble intermédiaire entre la phrase et le mot (le syntagme), ce qui correspond au traitement syntaxique. On essaye ensuite d'attribuer un sens à l'énoncé en entier, ce qui donne le traitement sémantique, puis arrive la dernière étape, le traitement pragmatique, qui replace l'énoncé dans le contexte où il a été produit.

En ce qui concerne la segmentation des unités, si elle peut paraître assez simple en français (chaque mot étant plus ou moins délimité par un espace), pour ce qui relève des séparateurs renvoyant à la ponctuation, ce n'est pas aussi simple. En effet, un même symbole peut renvoyer à plusieurs sens différents selon les langues (il faut alors prendre en compte tous les usages possibles de ces séparateurs).
En ce qui concerne les formats des documents électroniques possibles à traiter, on assiste à un développement des formats dits « enrichis », qui contiennent de nombreuses informations en plus du texte telles que la structure du document. Il y a encore peu de normes en vigueur sur ce domaine, ce qui rend leur exploitation plus difficile (il faudrait pouvoir traiter chacune de leurs spécificités).

Le traitement lexical consiste à « reconnaître dans chaque chaine de caractère une ou plusieurs unités linguistiques, dotées de caractéristiques propres, telles que leur sens, leur prononciation, leurs propriétés morphologiques, syntaxiques).
L'accès lexical se fait soit par identification directe, soit par recherche de la forme dans un lexique pré-compilé. Cependant, une des propriétés principales du langage est la créativité : de nouveaux mots surgissent tous les jours, soit par emprunt à une autre langue, soit par création à partir de nouveaux mots existants.

Ceci nous amène donc à la morphologie : dans une unité telle que le mot, on peut décomposer une ou plusieurs unités plus petites que l'on appellera morphèmes. La morphologie est donc l'étude des morphèmes, et de deux processus bien distincts les impliquant : les processus flexionnels, qui sont imposés par les conditions syntaxiques d'utilisation du mot, et les processus dérivationnels, qui permettent la création de nouvelles formes à partir des formes déjà existantes.
A partir de ces processus, les professionnels du TAL ont pu mettre en œuvre de types de connaissances pour développer les analyseurs morphologiques : les règles de combinaisons morphématiques (c'est-à-dire les conditions sous lesquelles les associations de deux morphèmes sont permises ou non) et les règles d'ajustement orthographiques (qui permettent de préserver la forme orale d'un mot).
La création lexicale peut aussi être le résultat d'une composition, lorsque, à partir de mots composés, on obtient des mots ayant un sens particuliers qui n'est plus déductible de celui de leurs composants. Cela va alors augmenter sensiblement le nombre d'ambiguïtés possibles, puisque, dans un même groupe, on peut parfois avoir une interprétation figée et une interprétation littérale (notamment pour les mots composés qui sont simplement apposés côte à côte, et non reliés entre eux par une marque telle que le tiret).

La syntaxe est l'étude des contraintes qui agissent sur l'ordre ou les relations des mots entre eux et qui doivent être prises en compte lorsque l'on cherche à produire ou décrire des phrases grammaticales. Les contraintes sont là aussi de deux sortes : les propriétés

sélectionnées (telles que les règles d'accord) ou positionnelles (l'ordre des mots dans une phrase).
La grammaire correspond à la description de ces contraintes dans une langue donnée.
Les connaissances syntaxiques peuvent être nécessaires dans le TAL pour pouvoir s'occuper d'une part de la correction automatique (les phrases peuvent n'être pas toujours grammaticales) et de l'autre pouvoir désambiguïser une phrase en 'étiquetant de manière syntaxique.

En effet, les énoncés ne sont pas de simples suites de mots, mais constitués de groupes de mots intermédiaires, les syntagmes. Le but d'une analyse syntaxique est d'associer à chaque énoncé sa structure en constituants. Plusieurs éléments prouvent l'existence de cette structure syntaxique : les variations paradigmatiques possibles entre différents constituants pour un même énoncé, les contraintes qui portent sur les déplacements de constituants dans certaines structures (lorsque l'on passe de la voix active à la voix passive par exemple) et enfin le test de la conjonction, ce qui n'est pas applicable à n'importe quel groupe de mots. Ainsi, l'analyse syntaxique revient à associer à une structure linéaire (la phrase) une structure hiérarchique rendant compte des relations entre unités la constituant.
Traditionnellement, le résultat de l'analyse syntaxique est représenté sous forme d'arbre.
Cependant, l'analyse syntaxique est elle aussi confrontée à quelques problèmes : l'ambiguïté lexicale tout d'abord (une même forme peut appartenir à différentes catégories syntaxiques). Cette ambiguïté peut être dans la langue ou ancrée au contexte, comme on peut le voir avec les nombreux phénomènes de translation (qui rendent ambigus les adjectifs par exemple en les employant comme noms communs…). Des verbes peuvent aussi correspondre à des sens différents selon leur sous catégorisation, ce qui peut aussi donner lieu à des phrases ambiguës.

Passons maintenant au traitement sémantique : cette dernière se préoccupe du sens des énoncés. Dans certains cas, le sens peut dépendre étroitement du contexte (notamment avec les déictiques). On construit généralement le sens d'une phrase d'après le sens trouvé des différents constituants mis bout à bout.
La représentation conceptuelle est la représentation d'un mot qui est stockée dans le lexique. La représentation fonctionnelle est la fonction sémantique d'un mot, cependant cette dernière prend peu en compte les notions de nuance ou de temporalité.

L'analyse syntaxique, et surtout la détermination de la structure syntaxique obtenue est nécessaire pour accéder au sens. Cependant, parfois, l'aide du contexte semble nécessaire. On arrive alors au niveau de la pragmatique. Cette dernière porte sur les opérations logiques déclenchées par les attitudes des locuteurs vis-à-vis des énoncés.
Ces opérations peuvent être du type de l'inférence logique (à partir du sens d'un énoncé, on effectue une déduction en utilisant une connaissance contextuelle). Il faut alors que tout énoncé soit pertinent pour permettre le traitement pragmatique. On peut également avoir des ambiguïtés pragmatiques, lorsque le sens d'un énoncé est parfaitement clair, mais que l'attitude que le locuteur veut dégager à travers cet énoncé ne l'est pas.
Pour représenter la pragmatique, on va faire appel à tout ce qui relève de la logique et de la planification, notamment en en utilisant des « dialogues finalisés », c'est-à-dire orientés vers un but, en tenant compte à chaque instant des connaissances et intentions de l'interlocuteur.
Concernant le TAL, la pragmatique répond à deux besoins : celui de rendre les interfaces plus ergonomiques, et celui de pouvoir traiter des données de manière de plus en plus intelligente. Ces applications peuvent alors être classées en trois grandes familles.

La première est celle du traitement documentaire : elles cherchent à faciliter le traitement par les hommes des ressources disponibles en langage naturel de plus en plus nombreuses (comme la traduction automatique, la recherche de documents dans une base documentaire, le classement ou l'indexation de documents, ce qu'on appelle routage, la lecture automatisée de documents et enfin l'analyse de documents relatifs à un corpus donné.). Les thésaurus, et les reconnaissances de mots composés, permettent d'améliorer les outils d'indexation ou de recherche documentaire.
La deuxième est la production de documents, qui se manifeste avec le développement des claviers « auto-correcteurs », la reconnaissance optique de caractère, les correcteurs stylistiques, l'apprentissage assisté de langues par ordinateur et la génération automatique de documents à partir de spécifications formelles.
Enfin, la troisième et dernière les interfaces naturelles, permet l'interrogation de bases de données ou de moteurs de recherche sur internet, et toutes sortes d'interfaces vocales.

En conclusion, on peut dire que le domaine du TAL est encore un domaine émergent ou de nombreux progrès restent et peuvent être accomplit, même si de nombreuses avancées ont déjà permis de résoudre de nombreux problèmes et d'obtenir certains outils relativement performants. Les connaissances linguistiques, parfois encore trop peu formalisées pour être utilisées, expliquent l'exploitation de plus en plus fréquente de corpus pour obtenir ces informations manquantes, et l'utilisation de systèmes d'apprentissage automatique, encore en développement.