

Chapitre 2

Approche "systémique" du langage : description et dynamique

*La recherche fondamentale, c'est ce que je fais quand je
ne sais pas ce que je suis en train de faire.*

Werner von Braun.

Les langues sont en perpétuel changement. Ce constat, qui remonte aux premières comparaisons de la linguistique historique, permet d'envisager le chemin parcouru entre les premières langues de l'humanité et les langues actuelles. Cependant, entre une conceptualisation des évolutions des langues et la compréhension fine de celles-ci se dresse la complexité des structures linguistiques et des sociétés de locuteurs.

Ce second chapitre se propose d'introduire une partie des théories avancées pour rendre compte des changements linguistiques. Afin de reprendre, de façon modeste, le courant systémique engagé par Ferdinand de Saussure il y a plus d'un siècle, et de suivre les traces des modélisateurs sur la notion de système adaptatif complexe [Steels, 2000], nous nous proposons d'articuler notre propos selon une description systémique du langage et de ses évolutions. Par approche systémique, nous entendons principalement une conception du langage comme un objet composé, dont les éléments constitutifs sont en interaction, et dont nous tentons de définir les limites, les espaces d'états possibles, les contraintes internes ou externes. . . Par cette démarche, nous espérons au moins partiellement échapper au piège de la subjectivité imposée par une description enracinée dans une discipline particulière.

Nous préciserons tout d'abord dans une première partie les principales caractéristiques du "système langage", avant de nous axer plus particulièrement sur les évolutions linguistiques dans une seconde partie.

2.1 Description systémique et dimensions du langage

2.1.1 Une description systémique du langage

Approche "a-disciplinaire" du langage

Le langage est un objet riche et multiforme. Les langues évoluent et se transforment d'une façon complexe. Cette complexité résulte principalement des nombreuses couches et structures entrelacées qui viennent interagir pour définir les notions de langue et de langage.

L'étude de ces dernières est l'objectif de la linguistique, mais les sous-branches de cette discipline, comme peuvent l'être celles de la physique ou des mathématiques, emploient des méthodologies et des outils très différents. Quand la sociolinguistique analyse les productions de nombreux sujets dans des contextes libres, la psycholinguistique se centre elle sur des expériences contrôlées permettant la mesure de différents indicateurs des mécanismes cognitifs langagiers : temps de réaction, jugements divers des sujets. . . Si l'acquisition en tant que discipline linguistique étudie l'apparition des structures linguistiques chez l'enfant, en analysant très précisément un ou quelques sujets, la linguistique historique s'appuie sur des données plus abstraites pour travailler sur les langues, tandis que les modélisateurs créent des "langages" artificiels pour leurs études informatiques²¹. . . En outre, les données extra-linguistiques, physiologiques, neurologiques, génétiques etc., apportent des éclairages encore différents.

L'abondance de points de vue et de méthodologies est indispensable pour une meilleure compréhension d'un objet aussi complexe que le langage. Toutefois, il n'est pas sûr qu'elle soit nécessaire pour l'étude des dynamiques d'évolution et du comportement du langage en tant que *système*. Au contraire, la pluridisciplinarité risque peut-être dans certains cas de masquer des phénomènes spécifiques à l'aspect systémique du langage par l'ajout de caractéristiques non indispensables à la compréhension des contraintes et des phénomènes en jeu. Toutefois, se reposer sur une seule discipline parmi celles qui observent l'évolution du langage peut conduire à l'opposé à l'oubli de certaines caractéristiques importantes.

Dans le cadre assez abstrait de notre exposé, il apparaît donc que tirer parti des différentes disciplines est une nécessité pour percevoir le langage dans son entièreté, mais qu'il est préférable de suivre une trame descriptive plus "a-disciplinaire". Notre approche se voudra donc systémique, c'est à dire une description qui puisse s'échapper du carcan des méthodologies et des points de vue particuliers à une discipline comme la linguistique, la biologie. . . en se focalisant sur les propriétés du langage en tant que système. La notion de système dynamique complexe que nous allons maintenant décrire peut nous aider à progresser dans cette direction.

La notion de système dynamique complexe

Au cours des quinze dernières années, plusieurs chercheurs ont eu recours à la notion de système dynamique (adaptatif) complexe pour décrire le langage. Luc Steels le définit de la façon suivante :

"a complex dynamical system, or complex system for short, consists of a set of interacting elements where the behavior of the total is an indirect, non-hierarchical consequence of the behavior of the different parts. . . In complex systems, global coherence is reached despite purely local non-linear interactions. There is no central control source. Typically the system is open : new

²¹Notons ici que des langages artificiels peuvent également être utilisés pour des expériences de psycholinguistique avec des sujets humains [Christiansen, 2000].

elements are entering and leaving and/or energy is constantly supplied keeping the system out of equilibrium.” [Steels, 1997c] (p. 2)

Cette notion rappelle les principes généraux de la Gestalt des années 1920, et de l'énoncé célèbre :

“There are wholes, the behavior of which is not determined by that of their individual elements, but where the part-processes are themselves determined by the intrinsic nature of the whole.” [Wertheimer, 1925].”

Le terme adaptatif se rapporte quant à lui à la capacité du système à s'adapter aux flux d'énergie ou d'éléments qui le traversent pour conserver sa cohérence.

La notion de système dynamique est très générale, et concerne une multitude de phénomènes du réel. C'est cette abstraction par rapport au contenu d'un phénomène qui semble pertinente pour l'objectif que nous nous sommes fixés plus haut :

“The point of such borrowing is that the terminology is neutral with respect to the ‘content’ of the system; to put it in another way, a general dynamical description is a syntax without a semantics. Such a neutral expository language allows us to talk about the shapes of historical developments without an ontological commitment, and may let us see things that we would not otherwise, or at least see things differently.” [Lass, 1997] (p. 294)

La notion de structure

Une des notions que nous emploierons très souvent par la suite est celle de structure. Le concept est né en linguistique, principalement sous l'impulsion des travaux de Ferdinand de Saussure, mais nous référerons à la définition générale suivante (issue du Trésor de la Langue Française Informatisé) :

“Une structure est un agencement, entre eux, des éléments constitutifs d'un ensemble construit, qui fait de cet ensemble un tout cohérent et lui donne son aspect spécifique.”

Afin de rendre plus manifeste l'aspect cohérent d'une structure, nous pouvons assigner à toute structure un ensemble d'attributs qui la définissent et fondent sa spécificité par rapport à d'autres structures. Un attribut usuel pourra être ainsi la fonction de la structure. Si l'on considère par exemple la structure “voiture”, composée d'un ensemble de composants (les roues, la carrosserie...), un des attributs de cette structure est sa fonction en tant que moyen de transport.

Notons ici que l'attribution des caractéristiques d'une structure, et donc la définition même de cette dernière, repose en partie sur l'observateur à l'origine de la description et le contexte de celle-ci.

Le langage peut être considéré comme une structure, puisqu'il est l'agencement d'éléments constitutifs dont l'assemblage constitue un tout cohérent, un savoir un moyen de communication propre à notre espèce et spécifique par nombre de ses attributs. Nombre de ses éléments sont toutefois eux aussi des structures, et il est donc possible de parler du langage comme une **macro-structure**.

La notion d'item linguistique

Nous référerons souvent par la suite à la notion d'item linguistique. La définition de Nettle pour cet objet est la suivante :

"A linguistic item is any piece of structure that can be independently learned and therefore transmitted from one speaker to another, or from one language to another. Words are the most obvious linguistic items, but sounds and phonological processes are items too, as are grammatical patterns and constructions. . . The distributions of different items in the world's languages need not be statistically independent, and indeed very often are not." [Nettle, 1999b] (p. 5)

Comme le précise Nettle, des interactions peuvent exister entre les items linguistiques, et ce sont ces interactions qui vont conduire à la formation de structures et de sous-systèmes linguistiques.

Si l'on envisage des structures constituées elles-mêmes d'autres structures, nous arrivons logiquement à la conclusion qu'un item peut lui-même être une structure. L'idée à retenir est toutefois qu'il est souvent possible de déterminer différentes couches relativement indépendantes dans un système complexe ; les structures d'une couche correspondront souvent alors aux items de la couche supérieure. Dans le cas du langage, les structures phonologiques constitueront ainsi les items de base pour la composition des morphèmes, et ces derniers les briques des structures syntaxiques.

La notion d'item linguistique est très abstraite, mais elle a l'avantage d'être assez générale pour permettre une approche formelle apte à fournir des résultats quantitatifs (ce que nous ferons au chapitre 6) et qualitatifs (ce qui est le but de ce chapitre).

2.1.2 Trois dimensions pour l'espace linguistique

Il nous paraît utile pour simplifier la tâche descriptive de mettre en valeur les dimensions majeures du phénomène langagier. Le croisement de ces dimensions avec les caractéristiques générales des systèmes dynamiques complexes nous permettra d'adopter un plan plus clair pour notre description.

Nous proposons donc de définir 3 dimensions du "système langage", qui fondent selon nous les spécificités du langage parmi les systèmes dynamiques complexes. Le terme de dimension est à comprendre ici d'un point de vue général, et non selon un sens mathématique plus restreint.

La première dimension englobe les différentes structures ou couches "internes" qui définissent l'activité langagière (ou comme nous l'avons dit plus haut, composent la macro-structure qu'est le langage) et que l'on peut éventuellement considérer de façon indépendante du locuteur : les composantes sémantique, syntaxique, phonologique, morphologique et pragmatique du langage. Ces composantes sont reliées les unes aux autres de différentes façons et interagissent plus ou moins fortement. On notera ici la proposition de Noam Chomsky d'une syntaxe indépendante de la sémantique, et les positions opposées de chercheurs comme Thomas Schoenemann (voir chapitre 1). Nous désignerons par l'adjectif **structurel(le)** cette dimension du langage.

Une seconde dimension relève de l'existence *effective* du langage chez un individu et dans un environnement, dans le sens où le langage n'est pas un système abstrait mais au contraire

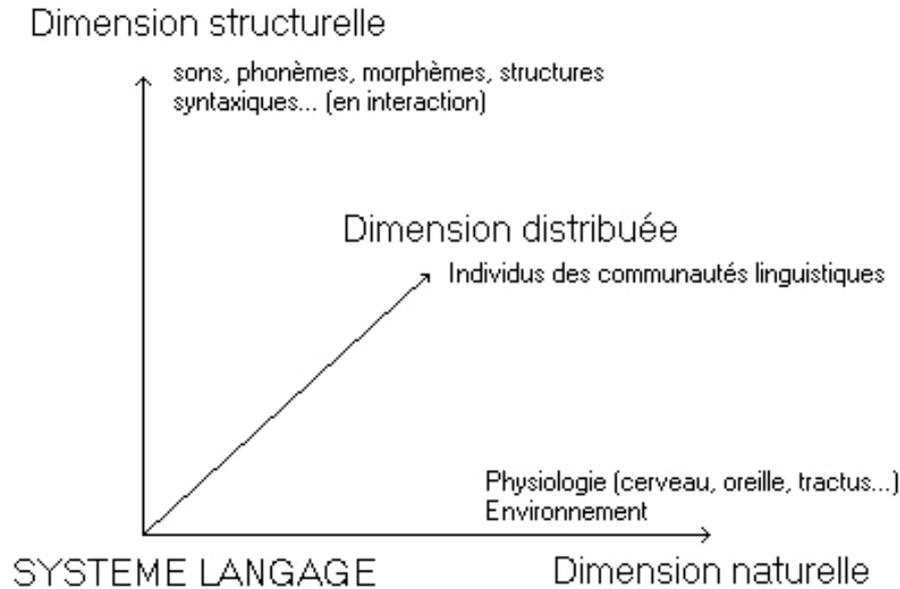


FIG. 2.1 – Les trois dimensions du “système langage”

se réifie par son existence chez des locuteurs et pour décrire le monde qui nous entoure. Cette dimension **naturelle** du langage recouvre les différents facteurs biologiques, psychologiques, évolutifs qui font du langage une activité cognitive humaine, dépendante des locuteurs et de leurs caractéristiques. Elle prend également en compte l’univers sémantique dans lequel évolue ces individus, puisque le langage sert avant tout à énoncer des propositions sur le monde.

Des phénomènes psychologiques comme l’acquisition du langage par l’enfant font partie des phénomènes pris en compte par ce concept de naturalité du langage. Celui-ci permet d’étudier comment le langage est rendu possible mais aussi est contraint par les caractéristiques biologiques et psychologiques de ceux qui l’utilisent.

Enfin, le caractère éminemment social du langage reflète une troisième et dernière dimension que nous qualifierons de **distribuée**. Cette dimension singularise le langage en tant que système dynamique complexe, car celui-ci est en fait composé d’une multitude d’instanciations “dans” les différents membres d’une communauté. Le fait que chaque individu possède un système linguistique qui lui soit propre pose d’emblée la question de la proximité de ces instanciations et des différences inter-individuelles qui peuvent exister dans une communauté.

La figure 2.1 récapitule les trois dimensions structurale, naturelle et distribuée.

Nous sommes conscients de la réduction que représente cette organisation de la macro-structure “langage” en seulement trois dimensions, qui sont en grande partie artificielles et qui de plus interagissent entre elles de façon complexe. Néanmoins, cette approche permettra de faciliter la présentation des principaux phénomènes que nous souhaitons aborder. Elle nous servira également à mettre en valeur les similarités et les dissimilarités entre les deux concepts de structuration et de naturalité pour le langage, qui correspondent respectivement à la première

et à la troisième dimension.

2.2 Description "synchronique" du système linguistique (état statique)

Afin de clarifier notre approche du langage en tant que système dynamique complexe, nous allons tenter tout d'abord de discerner quelques caractéristiques de ce dernier qui soient aptes à exprimer sa nature et ses propriétés. Définir les frontières du système linguistique est une étape préliminaire indispensable pour identifier les flux d'énergie et d'éléments évoqués par Steels.

Un deuxième point concerne l'espaces des états possibles du système et les "moteurs" du changement. Tout système dynamique ne peut tout d'abord évoluer dans une certaine direction que si des transformations peuvent apparaître dans sa structure. Il doit donc nécessairement exister différents états possibles (admissibles) du système. En outre, pour que des mécanismes d'évolution puissent être mis en jeu (et nous détaillerons quelques uns de ces mécanismes dans la troisième section de ce chapitre), il faut qu'un certain nombre de contraintes, internes ou externes vis à vis des frontières du système, exercent des forces aptes à déclencher ces mécanismes de transformation.

Afin de disposer de référents, nous tenterons de comparer le langage à d'autres systèmes dynamiques complexes, et en particulier à celui des espèces biologiques souvent cité par les différents chercheurs en évolution du langage. Ceci nous permettra de mieux définir l'évolution linguistique par contraste.

Nous tenterons enfin de souligner les similarités fonctionnelles et topologiques entre les dimensions structurelle et distribuée du langage, en montrant que les phénomènes qui s'y produisent sont souvent similaires.

2.2.1 Les frontières du système linguistique

Considérer un système implique de définir clairement ses limites. Selon les systèmes considérés, de telles limites peuvent être spatiales, temporelles ou même conceptuelles. Leur définition est nécessaire pour identifier les contraintes internes ou externes influençant l'évolution ou la structure du système, ainsi que les flux d'entrée et de sortie en cas de système ouvert.

L'étude des systèmes thermodynamiques permet de bien prendre la mesure de l'importance de cette démarche, puisque certaines règles fondamentales de la thermodynamique, comme celles relatives à l'entropie, ne peuvent s'appliquer qu'à des systèmes fermés. Des problèmes délicats peuvent surgir en cas d'imprécisions, comme nous le verrons plus tard.

Définir les frontières d'un "système langage" est difficile, et plusieurs solutions peuvent être envisagées. Nous pouvons pour aborder ce problème considérer d'abord celui de la définition des langues, qui est un sujet d'étude important de la linguistique. La question est de déterminer ici quels facteurs permettent la différenciation d'ensembles d'idiolectes (l'idiolecte est le système linguistique d'un individu).

En biologie, deux concepts (et deux systèmes différents) sont identifiés par les termes d'*individu* et d'*espèce*. Définir une espèce est un problème plus difficile qu'il n'y paraît, et dépasse l'idée d'une classe de ressemblances phénotypiques, bien que ce critère puisse aussi servir à la définition. Celle adoptée par les biologistes repose en fait sur le critère d'inter-fécondité :

“Species are groups of actually or potentially interbreeding natural populations, which are reproductively isolated from other such groups.” [Mayr, 1944] (p. 120)

Ce critère est cependant délicat à manier pour plusieurs raisons, dont les suivantes :

- l’inter-fécondité englobe différents cas, allant de la génération d’individus non-viables, à des individus stériles ou au contraire sans aucun problème de reproduction ;
- comme le rapporte Daniel Nettle citant les travaux de Mayr, il existe des chaînes d’espèces où deux espèces voisines sont inter-fécondes mais pas deux espèces aux extrémités de la chaîne [Nettle, 1999b] (p. 64) ;
- des dissymétries peuvent exister entre le croisement d’un mâle d’une espèce A avec une femelle d’espèce B, et celui d’un mâle “B” avec une femelle “A”.

Les problèmes rencontrés en linguistique sont très voisins de ceux de la biologie, et la définition des langues est très délicate. De façon isomorphe au caractère d’inter-fécondité, le critère d’inter-compréhension ou d’intelligibilité mutuelle est le plus cité pour distinguer deux langues de deux dialectes. Ces derniers comportent des différences qui n’empêchent pas l’inter-compréhension, à l’inverse des langues. Toutefois, comme pour les espèces, des chaînes dialectales existent où deux dialectes proches seront inter-compréhensibles, mais pas ceux aux extrémités du continuum. En outre, des dissymétries peuvent être mises au jour : les locuteurs arabophones du Moyen-Orient comprennent généralement mieux les dialectes arabes du Maghreb que les locuteurs arabophones maghrébins ne comprennent les dialectes moyen-orientaux.

Pour résumer, l’un des problèmes de base est donc que les relations d’inter-fécondité et d’inter-compréhension ne sont pas *transitives* : Si A et B sont deux langues ou deux espèces, $(A \mathbf{R} B)$ et $(B \mathbf{R} C)$ n’impliquent pas nécessairement $(A \mathbf{R} C)$. Elles ne sont également pas symétriques : $(A \mathbf{R} B)$ n’implique pas $(B \mathbf{R} A)$.

Certains auteurs sont allés jusqu’à refuser la notion de langue, et préfèrent ne considérer que les variations entre locuteurs sans tenter de définir des unités particulières.

Pour tenter de surmonter ces problèmes, il est également possible dans une perspective plus anthropologique de faire correspondre une langue à un certain nombre d’autres traits culturels. Cette option trouve son ancrage dans le fait qu’une barrière linguistique entraîne souvent des limitations dans les échanges d’individus qui ne se comprennent que peu ou pas. Les flux génétiques et culturels sont ainsi influencés par les barrières linguistiques, puisque les individus choisissent le plus souvent pour compagne ou compagnon un individu parlant la (ou les) même(s) langue(s), et également de même culture (bien qu’il existe de nombreuses exceptions).

Nous pouvons citer la distinction proposée par Chomsky entre *I-language* et *E-language* [Chomsky, 1986] : le langage interne ou *I-language* reflète le langage d’un locuteur par le biais de l’ensemble de ces productions, tandis que le langage externe ou *E-language* réfère à la notion courante de langue, et représente en fait le contexte linguistique dans lequel baigne un individu. Chomsky attribue les faveurs d’une étude scientifique au *I-language*, beaucoup mieux défini que le *E-language* par sa circonscription à un unique individu.

Le problème de reporter son intérêt au seul *I-language* est que ceci masque la variabilité qui existe entre différents individus. Ceci correspond d'ailleurs bien à la position innéiste de Chomsky qui pense que les caractéristiques du langage sont à trouver au niveau cognitif d'un locuteur. La perte potentielle d'information est bien illustrée par certaines recherches en imagerie cérébrale PET, où les variations inter-individuelles peuvent disparaître au cours du moyennage des activités des différents sujets [Dehaene et al., 1997] (p. 3809). [Ross, 1979] présente une bonne illustration de la diversité des langages individuels (ou idiolectes), en étudiant les jugements de grammaticalité de locuteurs anglais pour différentes phrases.

Une autre distinction est proposée par Salikoko Mufwene entre langage *individuel* et langage *communal*. Dans le cadre de ses études sur les créoles, cet auteur se penche sur la possibilité de définir le langage au niveau d'une population d'individus et tente de répondre à la question de l'extrapolation des caractéristiques individuelles au niveau communal ("*how and when features of individual idiolects can be extrapolated as characteristic of a language as a communal system?*"). Il pose également la question de la connaissance du langage en tant que propriété au niveau de la population (if "*the knowledge of a language is a property of a population*") [Mufwene, 2001] (p. 2).

Si l'on désire étudier les différentes dimensions du langage, il n'est pas possible de se restreindre à un seul individu. Un système langagier peut donc être défini comme la collection des langages internes d'un groupe d'individus. Cette définition distribuée est une particularité du "système langage", qui a des conséquences bien spécifiques sur la façon dont celui-ci évolue. S'il n'est apparemment pas possible de définir une entité stricte baptisée langue, il est néanmoins possible d'envisager une mesure de distance abstraite entre les idiolectes des différents locuteurs. Une langue (ou un *E-language*) peut être définie *plus soupagement* par le biais de clusters de *I-languages*, où les distances intra-clusters sont moins importantes que les distances inter-clusters. Nous continuerons par la suite à employer le terme de langue, mais selon la définition précédente basée sur la notion de cluster d'individus.

La langue d'un groupe d'individus influence le parler de chacun des membres, alors qu'elle se définit comme la collection même de ces parlers. Cette propriété laisse entrevoir la façon dont un individu peut modifier les idiolectes de ses congénères. On observe ainsi un processus réciproque entre les idiolectes des individus et l'abstraction que représente une langue. Dans la définition de Steels comme dans le principe de la Gestalt, l'impression est celle d'un processus bottom-up des constituants vers la structure globale. Cependant, dans le cas du langage, la structure influence également les composants qui la construisent. Cette propriété n'est pas présente dans tous les systèmes complexes : dans une colonie de fourmis, la structure de la colonie résulte des comportements individuels, mais ne les influence pas en retour. Tout repose donc sur la perméabilité du comportement des individus aux éléments extérieurs, et cette perméabilité est forte dans le cas du langage.

Comme le soulignait Steels, le langage est un système ouvert, et ce sur deux de ses dimensions : les dimensions distribuée et structurelle. La naissance et la mort des individus entraîne un renouvellement des populations de locuteurs, alors que les évolutions des mots, des structures syntaxiques, des phonèmes... contribuent à un renouvellement de la structure interne du langage. Cependant, la fonction générale du langage est préservée, et une langue conserve à chaque instant sa capacité à convoyer de l'information et à lier les représentations cognitives des locuteurs.

Pour conclure, il est possible de considérer le langage lui-même comme une collection de sous-

systèmes dynamiques complexes. Le lexique est ainsi composé d’un ensemble de morphèmes, soumis à différentes contraintes internes et externes, et qui évolue au cours du temps en régime ouvert. Le langage d’un locuteur particulier est également un système dynamique complexe. Ce sont ces très nombreuses structures imbriquées qui sont à l’origine de la grande complexité du “système langage”.

2.2.2 Structures et auto-organisation

La notion de structure ou d’organisation revient souvent au cours de nos descriptions. Le “système langage” se situe à la croisée de multiples structures de nature plus ou moins abstraite, que ce soit au niveau d’un individu ou d’une communauté de locuteurs.

Dans ces deux cas, et dans le cas de toute structure, les composants interagissent entre eux et leur assemblage conduit à des propriétés d’ordre supérieur : *“le tout est plus que la somme des parties”*.

Parmi l’ensemble des phénomènes qui participent à l’émergence d’une structure, l’**auto-organisation** se démarque par sa capacité importante de structuration et sa grande fréquence d’occurrence dans une très large gamme de systèmes. Ce phénomène a en effet été mis au jour dans de nombreux domaines et étudié intensivement au cours des dernières décennies, dans des disciplines allant de l’éthologie à la physique des fluides ou la linguistique.

Définition de l’auto-organisation

[Haken, 1988] définit un système qui s’auto-organise par la condition suivante :

“if it acquires a functional, spatial, or temporal structure without specific interference from the outside”.

En d’autres mots, l’auto-organisation est la capacité d’un système à présenter l’émergence d’un ordre interne (une structuration) de façon intrinsèque, ce qui signifie que cet ordre émergent ne résulte pas et ne trouve pas son origine dans des forces extérieures au système. Néanmoins, ces forces peuvent être présentes et participer à la forme de la structure émergente. Pour éviter les confusions, il est nécessaire de bien distinguer le processus qui mène à l’auto-organisation et les éléments qu’il manipule. Sans ces éléments qui peuvent être externes au système, aucune auto-organisation ne peut apparaître, mais le processus lui-même demeure interne au système.

L’auto-organisation peut être considérée comme une diminution de l’**entropie** du système. Une définition rigoureuse et mathématique de l’auto-organisation reste à établir, et le concept d’entropie peut-être utile à cette fin. Il existe en effet un paradoxe dans la diminution de l’entropie d’un système : la seconde loi de la thermodynamique postule que l’entropie d’un système fermé ne peut décroître, et il est dès lors difficile de comprendre comment un système fermé peut s’auto-organiser. Ce problème souligne la difficulté de bien définir les frontières du système. Il semble en effet que les systèmes auto-organisés échangent de l’énergie (de la chaleur ou du “désordre”) avec l’environnement, ce qui fait d’eux des systèmes ouverts. De tels systèmes qui maintiennent leur organisation en exportant de l’entropie ont été appelés *structures dissipatives* par Nicolis et Prigogine [Nicolis and Prigogine, 1977]. Si l’on considère un système (théorique) plus large contenant le premier système et son environnement, la diminution d’entropie du système initial causée par l’auto-organisation est le plus souvent largement inférieure en valeur

absolue à l'augmentation d'entropie dans le système général causée par les échanges locaux et le caractère aléatoire de ces interactions [Parunak and Brueckner, 2001]. Le second principe de la thermodynamique est bien vérifié.

Les colonies de termites ou de fourmis sont des exemples bien connus et pédagogiques de systèmes auto-organisés [Bonabeau and Theraulaz, 2000] (chapitre 2). Malgré la grande complexité des structures créées par ces insectes (structures des termitières ou des fourmilières, chemins de récolte de nourriture...), il a été prouvé qu'il n'existe pas de contrôle supervisé réalisé par un ou certains membres de la colonie (comme la reine), ni de capacités cognitives qui permettraient aux insectes de concevoir le résultat de leur actions. En lieu et place de mécanismes sophistiqués, des gradients de phéromones et des interactions simples sont les seuls ingrédients requis pour produire une structure d'ordre supérieur [Bonabeau et al., 1998].

Les systèmes auto-organisés sont également très présents dans les sociétés humaines, même si nos capacités cognitives sont bien supérieures à celles des insectes précédents. La complexité spectaculaire des organisations humaines est le résultat d'interactions entre des individus qui n'agissent pas en anticipant le résultat de leurs actions sur la structure totale (d'où de nombreux problèmes financiers, écologiques...). Ces phénomènes réfèrent au concept de **rationalité limitée**, souvent utilisé en économie cognitive pour prévoir la structure d'un marché financier en fonction des comportements simples (imitation, échanges d'informations...) des acteurs [Edmonds, 1999] [Weisbuch and Stauffer, 2000]. Cette rationalité limitée est également à l'œuvre lors de l'évolution des langues, puisque la majeure partie des locuteurs ne contrôle pas son influence linguistique et n'est pas consciente des processus d'évolution linguistique.

Certaines de nos capacités cognitives ou encore le développement du cerveau humain pourraient également reposer sur des processus auto-organisés. Marvin Minsky parle ainsi de société de l'esprit [Minsky, 1987], et les processus de croissance neurale, qui reposent en partie sur de nombreux gradients de substances chimiques, constituent également de très bons candidats à l'auto-organisation.

Une opinion courante est que le résultat global d'un processus auto-organisé n'est pas prédictible à partir de l'observation des interactions locales (nous concevons le résultat d'une façon générique, indépendante des éléments spécifiques manipulés par le processus). Cependant, aucune magie ou phénomène transcendant n'est à la base de l'auto-organisation, et si les conséquences du processus n'étaient pas présentes dans les interactions locales, l'auto-organisation plongerait ses racines dans une réalité intangible. Dit plus simplement, il n'est pas possible que "quelque chose apparaisse de nulle part".

Il ne faut pas voir dans cette affirmation une négation des critiques du réductionnisme. Celui-ci, souvent invoqué dans le domaine des neurosciences, souligne le fait que se restreindre à l'examen des propriétés des neurones ne permet pas de tirer de conclusions au niveau du réseau entier. En effet, l'architecture et les schémas de connexions jouent un rôle important dans les propriétés fonctionnelles du réseau. Toutefois, les interactions locales d'un processus auto-organisé, s'il n'existe pas de contraintes sur leur distribution, contiennent toute l'information pour concevoir l'évolution du système entier. Le problème réel concerne la capacité ou non d'extraire cette information. Il est de nature computationnelle, et résulte de limitations cognitives ou plus généralement de calcul.

Auto-organisation dans les systèmes langagiers

Au cours de la dernière décennie, de nombreux auteurs ont tenté d’appliquer les principes de l’auto-organisation à différents sous-domaines de la linguistique. Le mécanisme de la *main invisible* (“*invisible hand*”) de Keller pour les changements linguistiques partage de nombreuses similitudes avec un processus d’auto-organisation :

“The local, individual actions of many speakers, hearers, and acquirers of language across time and space conspire to produce non-local, universal patterns of variation.” [Keller, 1994]

Dans ses études pour rendre compte de l’émergence d’universaux dans les structures segmentales et de traits de la parole, Björn Lindblom est l’un des premiers à avoir importé le concept d’auto-organisation en linguistique [Lindblom et al., 1984] :

“The interaction of microprocesses and subsystems is seen to give rise to patterns at macrolevels that can be highly complex. Accordingly we should not neglect to observe that the ‘structure-causing’ power of local blind processes can be considerable.” (p. 186-187)

Plus généralement, nous pouvons nous appuyer sur notre distinction de trois dimensions pour envisager les phénomènes auto-organisés d’un système langagier.

L’exemple précédent sur l’auto-organisation des systèmes de sons fait partie des phénomènes auto-organisés qui peuvent se manifester au niveau de la dimension structurelle du langage. La phonétique est de loin la branche linguistique qui a été la plus réceptive au concept d’auto-organisation, et celui-ci est très peu représenté en syntaxe, en morphologie. . . Les phénomènes auto-organisés sont probablement difficiles à identifier, peut-être à cause du fait qu’ils sont loin d’être aussi spectaculaires et frappants que leurs pendants éthologiques (colonies de fourmis, termitières. . .).

La dimension naturelle du langage peut exercer une influence sur la façon dont les structures linguistiques s’auto-organisent. L’acquisition est en particulier une période où les informations de l’environnement linguistique sont perçues et éventuellement intégrées par l’enfant selon un mode qui peut être auto-organisé. Le développement de la catégorisation perceptuelle peut en particulier être défini comme un processus auto-organisé où les différents sons de la langue sont progressivement acquis et réorganisés afin de conduire à l’émergence de catégories. Des modèles dynamiques de l’émergence de ces catégories sont proposés depuis quelques années, et reposent sur les conséquences de l’entraînement de cartes neurales auto-organisées [Guenther and Gjaja, 1996].

D’une façon générale, l’utilisation de cartes neurales auto-organisées comme les cartes de Kohonen [Kohonen, 1990] pour l’apprentissage d’items et de structures linguistiques met l’accent sur le caractère auto-organisé de cet apprentissage. L’utilisation de cartes qui encodent les structures de fréquences de co-occurrences de mots pour définir partiellement leur sémantique est un exemple particulier [Li, 1999], mais les preuves manquent pour déterminer si de tels modes d’apprentissage sont réellement à l’œuvre au niveau de l’appareil cognitif humain. Ceci est peut-être moins vrai au niveau des sons, avec la découverte de mécanismes neuronaux proches des mécanismes abstraits employés dans les simulations informatiques à base de réseaux auto-organisés (voir [Oudeyer, 2001a] pour une définition de la notion de *population vector*, en lien avec les travaux de Georgopoulos, et [Kuhl et al., 1992] pour le concept psychologique de

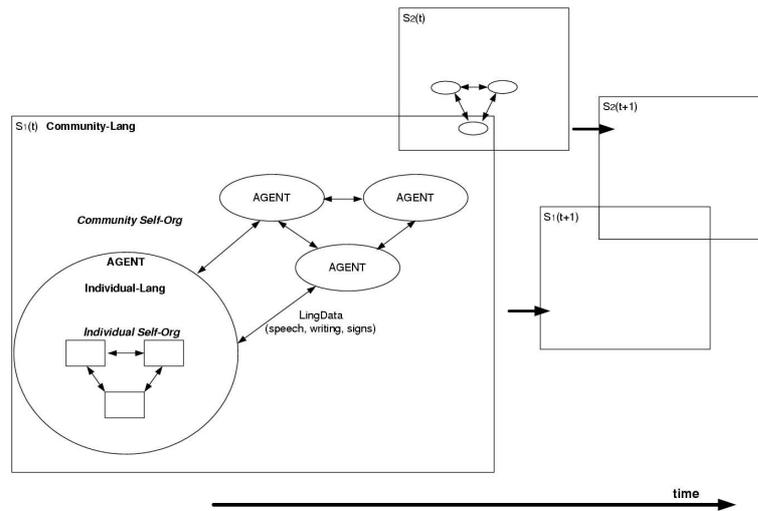


FIG. 2.2 – Différents niveaux d’auto-organisation dans les systèmes langagiers

perceptual magnet effect).

Les phénomènes auto-organisés sont beaucoup plus manifestes au niveau de la dimension distribuée du langage. Le langage externe ou communal résulte des nombreuses interactions entre individus, et des phénomènes auto-organisés conduisent à l’émergence de conventions à un niveau macro-structurel. Martin Ehala évoque cette possibilité pour l’émergence de la grammaire :

“Thus, if people start to use a language, however simple, their communication initiates the process of self-organisation, which, due to grammaticalisation, discourse organising strategies and perhaps other processes governing communication, starts to create more complex grammatical structures.” [Ehala, 1996] (p. 6)

Toujours dans un contexte d’émergence, de très nombreuses simulations informatiques, que nous décrirons plus en détail au chapitre 3, ont mis l’accent sur ce caractère auto-organisé pour l’émergence du lexique, des systèmes de sons, ou encore des structures syntaxiques.

Pour conclure, le schéma de la figure 2.2, élaboré avec Jinyun Ke (*Language Engineering Laboratory, City University of Hong Kong*), tente de récapituler les composants linguistiques systémiques et leur interactions auto-organisées, que ce soit au niveau de la communauté linguistique ou des individus eux-mêmes. Les différents systèmes $S_i(t)$ représentent différents systèmes langagiers communaux (ou langues) à un temps t , en s’appuyant sur la définition souple de ces derniers donnée précédemment. Deux systèmes communaux peuvent interagir par le biais de contacts linguistiques ou de locuteurs bilingues.

Auto-organisation et évolution

L’auto-organisation représente un moyen très puissant pour engendrer des structures complexes à partir d’éléments simples. Un “réglage” particulier des interactions locales entre les composants de base peut conduire par la répétition des interactions et l’influence de l’environ-

nement à des schémas très complexes et des structures très robustes : le caractère distribué des qualités fonctionnelles de la structure est en effet le plus souvent résistant à la défection d’une partie des individus.

Il est fort probable que la sélection naturelle ait favorisé l’émergence dans les systèmes biologiques de nombreuses structures auto-organisées, pour leur robustesse et leur faible “coût de développement”. En effet, elles ne nécessitent pas d’investissement important en termes de mécanismes biologiques, comparativement à d’autres possibilités qui conduiraient au même résultat : par exemple, l’appareil cognitif d’une fourmi est bien plus “simple” qu’un système qui générerait de façon centralisée le fonctionnement d’une colonie entière de plusieurs millions d’individus.

Il est tentant ici de faire le parallèle avec l’émergence du langage, et de se demander si les nombreux sous-systèmes auto-organisés qui composent le système langagier ont pu être sélectionnés génétiquement ou culturellement pour leur caractère auto-organisé. Des mécanismes cognitifs auto-organisés nécessitent un investissement cognitif moindre que des mécanismes de plus haut niveau, de la même façon que pour les mécanismes comportementaux des insectes eusociaux précédents. La question nous semble se poser en particulier au niveau du système phonologique, où l’on peut questionner la pertinence de la définition linguistique des phonèmes au niveau cognitif. Les récents modèles informatiques semblent en effet promouvoir l’idée qu’un processus auto-organisé basé sur des caractéristiques dynamiques des réseaux neuronaux puisse jouer le même rôle [Oudeyer, 2002].

2.2.3 Espaces des possibles

Définition

Les changements n’apparaissent pas *ex nihilo* dans un système complexe dynamique. Puisque ces changements expriment la modification d’un paramètre ou d’une propriété du système, il doit exister d’emblée pour le système un ensemble d’états admissibles que celui-ci peut prendre au cours du temps. Dit autrement et de façon plus triviale, si un système complexe n’admet aucune modification de ses composants, alors il ne peut évoluer. Nous dénommons par **espace des possibles** l’ensemble des états qu’un système peut potentiellement adopter. La question de savoir si ces états sont accessibles au cours d’une évolution particulière est une question que nous n’aborderons pas encore ici.

Dans les théories de l’évolution, trois espaces des possibles peuvent être distingués. Le premier est le génotype d’un individu particulier, composé d’un grand nombre de gènes différents²². Les composants de ces gènes, les quatre briques de base de l’ADN, définissent un ensemble de génomes possibles. Cet ensemble est immense, même si seule une partie très réduite de l’ensemble des génomes possibles conduit à des organismes viables.

Un second espace des possibles est défini par l’ensemble des différences qui peuvent exister entre les individus d’une espèce. Cette variabilité est rendue possible par l’indépendance des génomes des individus. La distinction avec le premier espace est illustrée par la figure 2.3 : si chaque individu possède un génome de 5 éléments, chacun pouvant contenir une des quatre bases de l’ADN, l’espace des possibles “génomiques” sera composé de 5^4 génomes différents pour

²²La définition du gène et le nombre de gènes qui composent le génome humain sont encore sujets à discussion aujourd’hui [Chevassus-au Louis, 2001]

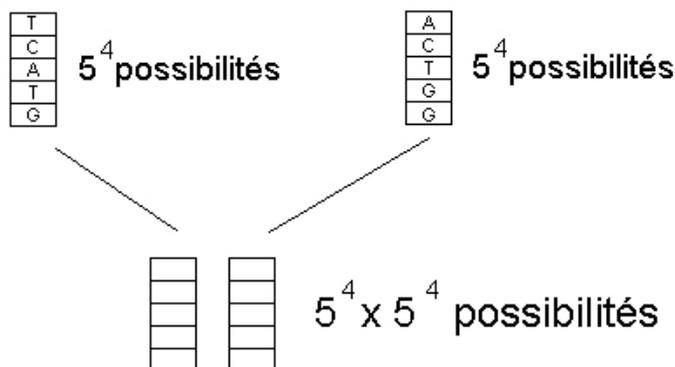


FIG. 2.3 – Espaces des possibles génomiques

un individu. Si l'on considère deux individus, le nombre de génomes qui composent l'espace des possibles pour l'ensemble de ces individus est le produit du nombre de génomes possibles pour un seul individu (puisque pour chaque génome de l'espace des possibles pour un individu, il existe 5^4 possibilités pour le second). Cet espace des possibles engendré par une population d'organismes est important, puisque les contraintes qui pèsent sur lui, sur sa taille etc., vont déterminer la façon dont l'espèce va pouvoir évoluer par croisement de certains individus de la population avec d'autres.

Enfin, un troisième espace des possibles naît de la reproduction sexuée de certaines espèces. La recombinaison du patrimoine génétique des deux parents, par les multiples possibilités qu'elle offre pour composer le génotype de l'enfant, crée un large espace des possibles pour ce dernier, même si une large partie du matériel génétique est toujours identique chez les deux parents. Si un des parents possède par exemple les caractéristiques a_1 et b_1 pour les traits A et B, alors que le second parent possède lui les caractéristiques a_2 et b_2 , alors l'enfant aura sous certaines conditions accès à un espace des possibles formé des quatre combinaisons (a_1, b_1) , (a_2, b_2) , (a_1, b_2) et (a_2, b_1) . Cet espace est une sous partie du croisement des espaces des possibles des deux parents (puisque toutes les combinaisons ne sont pas permises).

La situation linguistique est ici encore très proche de la situation biologique. Trois espaces des possibles pratiquement isomorphes aux précédents peuvent être mis à jour.

Tout d'abord, la structure interne du langage, comme celle du génome, offre un large choix de structures possibles, qui sont dans leur nature beaucoup plus riches que les changements génomiques :

- le très large répertoire de segments, consonantiques ou vocaliques, qui peuvent être mis à profit pour composer l'inventaire phonologique d'une langue ;
- la possibilité de créer si ce n'est une infinité théorique de mots (si l'on admet une absence de longueur maximale pour les mots), tout au moins un nombre très important ;
- les nombreuses structures syntaxiques et plus largement typologiques qui permettent aux locuteurs d'échanger leurs représentations cognitives du monde.

Certains ajouteront ici que le niveau génétique fait également partie de cet espace des possibles d'un locuteur, puisque des mutations pourraient influencer les gènes du langage que nous

avons décrits dans le premier chapitre, et plus généralement aussi la physiologie de l’individu.

L’individualité des langages des locuteurs d’une communauté définit un second espace des possibles. L’ensemble des états possibles pour une communauté linguistique est ainsi défini comme le produit des espaces des états possibles de chaque membre. Nous insistons sur le fait que dans notre cadre théorique, un simple changement chez un individu entraîne un changement d’état de la communauté prise dans son ensemble. Ceci est nécessaire de façon théorique à l’existence de changements communaux, selon des décours particuliers que nous examinerons par la suite.

Là où l’individualité au niveau de l’espèce reposait sur leur génome particulier, l’individualité au niveau linguistique repose sur la dimension externe du langage. Chaque individu est en effet le produit de sa physiologie et de ses capacités cognitives, de son apprentissage et d’une trajectoire sociale particulière, qui le rendent différent des autres individus : spécificité du tractus vocal, du contrôle de la respiration, des organes de perception, de capacités cognitives comme la mémoire de travail. . .

Il est intéressant de constater ici que les comportements des individus biologiques ne rentrent pas dans l’espace des possibles génétiques de la théorie Darwinienne : en effet, il n’existe pas de feedback du comportement d’un animal sur ces gènes au cours de son existence (on parle parfois de “transcription inverse”). Tel ou tel comportement ne contribuent pas à créer des états génétiques différents, comme l’avait en son temps supposé Lamarck. Au contraire, les comportements d’un locuteur influe sur son idiolecte au cours de sa vie, et son dès lors partiellement responsable des évolutions linguistiques.

Enfin, un troisième espace des possibles peut être défini de façon analogue à celui de la reproduction sexuée : il concerne la façon dont l’enfant va échantillonner le système linguistique communal qui l’environne pour bâtir son propre système linguistique. Un espace de choix possibles pour les éléments linguistiques est créé par le mécanisme d’acquisition. Cet espace est constitué d’un sous ensemble du croisement des espaces des états possibles des différents locuteurs qui vont participer à l’apprentissage de l’enfant. Cette vision assez théorique du sujet nous paraît proche de la notion de features pool de Mufwene, puisque l’enfant va pouvoir piocher (mais de façon contrainte) dans les items des différents locuteurs pour construire son langage. Plus ses locuteurs seront caractérisés par des idiolectes différents (comme dans le cas d’un contact linguistique), plus l’espace des possibles sera vaste.

Organisation de l’espace des possibles

Un point très important pour toute la suite (et en particulier pour le chapitre 4) est que l’espace des possibles linguistiques peut présenter différentes caractéristiques qui vont jouer un rôle dans les changements que nous décrirons dans la troisième section de ce chapitre.

Tout d’abord, les états de l’espace des possibles peut être être composé d’éléments continus ou discrets. Dans le cas du génome, les quatre “briques” de base de l’ADN contribuent à définir un espace des possibles discret au sens mathématique du terme. Dans le cas du langage, la situation est plus complexe, puisqu’une majeure partie des structures du langage varie selon un mode discret, mais avec un nombre de possibilités variables (l’ordre des mots, les structures syntaxiques d’une façon générale. . .), et qu’en outre certains items varient de façon continu (le degré d’aperture ou d’antéro-postériorité des voyelles par exemple).

De plus, dans le cas du langage, les éléments qui composent l’espace des possibles sont

organisés selon une hiérarchie complexe.

Une distinction classique en linguistique est celle opérée entre dimensions syntagmatique et paradigmatique du langage. Les formes du langage sont reliées entre elles selon deux axes : l'un est un axe de sélection où l'on opère des permutations entre les formes, et l'autre un axe de combinaisons où l'on opère des permutations. Sur ce dernier axe baptisé axe syntagmatique, les formes sont mises en contexte (par exemple celui de la phrase, où composantes sémantique, phonologique, morphologique, syntaxique, et pragmatique sont combinées) et associées selon des dépendances syntagmatiques. Le premier axe précédent, dit axe paradigmatique, exprime la possibilité de remplacer une forme par une autre le long d'un axe syntagmatique. Cette opposition et distinction entre plusieurs formes s'exprime par exemple au niveau des sons (avec les paires minimales), des mots ou de la phrase.

Nous pouvons reprendre et étendre légèrement ces définitions de la façon suivante : pour chaque structure, un certain nombre d'items doivent être associés pour garantir la cohérence et les attributs de cette structure, mais une certaine liberté peut exister au niveau du choix de ces items qui préserve la structure. Par exemple, une carrosserie, un moteur etc. doivent être assemblés pour composer une voiture. Cependant, différentes carrosseries ou différents moteurs peuvent être utilisés sans que le résultat final soit modifiée, c'est à dire en préservant la structure de voiture. Dès lors, on peut envisager pour chaque structure un axe syntagmatique et une axe paradigmatique pour les différents éléments associés.

Le langage en tant que système complexe constitue une première macro-structure avec un axe syntagmatique que nous avons déjà détaillé plus haut. Les axes paradigmatiques des différentes composantes phonologiques, morphologiques etc., admettent un ensemble de structures qui se décomposent à nouveau en sous-structures. . . Nous aboutissons donc à une hiérarchie complexe et de grande profondeur, qui mène des composants les plus élémentaires, les sons, aux éléments les plus complexes que sont les énoncés linguistiques.

L'espace des états possibles d'un idiolecte est donc constitué des croisements de toutes les possibilités sur les axes paradigmatiques de l'ensemble des structures enchassées dans la macro-structure linguistique.

2.2.4 Forces et contraintes internes et externes

De multiples contraintes pèsent sur le système langagier. Une partie de ces contraintes sont internes au système, quand d'autres sont externes. Toutes contribuent à "former" ou "déformer" les nombreuses structures du langage, et viennent favoriser ou au contraire inhiber certaines possibilités de changement du système.

Quelques exemples de contraintes et de forces internes au système

De multiples forces viennent modeler les structures du langage et leurs items. Les composantes naturelle et distribuée du langage, qui concernent son existence concrète dans le monde et chez les locuteurs, pèsent toutes deux sur les structures de la dimension structurelle.

Au niveau de la dimension naturelle du langage, les contraintes cognitives et physiologiques ont une grande influence sur de multiples sous-systèmes.

Les contraintes physiologiques du tractus vocal et de l'oreille influencent les systèmes de sons dont les éléments peuvent être prononcés et perçus plus ou moins facilement. Les contraintes de perception tendent par exemple à imposer une distance minimale entre les différentes voyelles

de l'espace vocalique, ce que traduit la notion de *contraste perceptif suffisant* introduite par Lindblom [Vallée, 1994] (p. 28-29). Sans que des raisons claires aient été déterminées pour ce phénomène, nous pouvons citer en exemple la rareté du segment [y] dans les langues du monde : ceci peut être dû à une difficulté de perception comme à une difficulté d'associer les deux caractéristiques d'arrondissement des lèvres et d'antériorité. Autre exemple cette fois mieux compris : dans les systèmes vocaliques asymétriques, les voyelles antérieures sont favorisées par rapport aux voyelles postérieures. Ceci s'explique par un meilleur contrôle de l'avant de la bouche et de l'apex de la langue.

Nous pouvons citer d'autres contraintes au niveau consonnantique grâce à l'exemple suivant : parmi les occlusives voisées d'une langue, la première à disparaître (si elle est présente) est l'occlusive vélaire voisée [g]. Les deux traits de voisement et de vélarité s'accordent plutôt mal dans le cas des occlusives, et il arrive que soit [g] se transforme en [k] (où le voisement est éliminé), soit que l'occlusion soit relâchée pour conduire à une fricative voisée comme [X]. Ohala cite une troisième possibilité, qui repose sur la transformation du [g] avec l'ajout de la caractéristique implosive, comme en Sindhi à parti du Prakrit [Ohala, 1996]. L'explication avancée pour ces changements est la suivante : pour que le voisement puisse se produire, il faut que la pression supra-glottique soit supérieure à la pression orale. A chaque vibration, la pression orale augmente, jusqu'à équilibrer la pression supra-glottique ; le voisement prend alors fin. Si l'on compare les différentes occlusives voisées, la vélaire est celle qui correspond à la plus petite cavité supra-glottique. C'est donc dans ce cas que l'équilibrage des pressions sera le plus rapide, et que le voisement s'arrêtera le plus rapidement. La consonne voisée vélaire est ainsi la plus fragile des consonnes voisées, car elle est difficile à maintenir en production. Notons que l'ajout d'une caractéristique implosive, qui entraîne une augmentation du volume de la cavité supra-glottique, permet de retarder l'équilibrage des pressions.

Les contraintes cognitives pèsent sur les structures syntaxiques qui peuvent être plus ou moins aisées à traiter cognitivement, à la fois à l'encodage et au décodage. Elles jouent ainsi en particulier un rôle sur les formes des morphèmes d'un ensemble donné, qui seront acquis plus facilement s'ils suivent certaines règles générales de formation comme des règles morphologiques... Le grand nombre de verbes en anglais qui prennent le morphème -ed pour se transformer en participe passé souligne l'existence d'une règle générale qui facilite la maîtrise et en particulier la mémorisation des participes passés, même si de nombreux verbes irréguliers existent.

Nous pouvons citer ici plus en détail l'exemple des quatre types de relatives en français :

1. relative sujet en périphérie de phrase : “Je regarde l'homme qui fume la pipe.”;
2. relative objet en périphérie de phrase : “Je vois l'homme que tu as rencontré.”;
3. relative sujet enchâssée au centre : “L'homme qui fume la pipe regarde par la fenêtre.”;
4. relative objet enchâssée au centre : “L'homme que je vois fume la pipe.”.

Différentes expériences de psycholinguistique ont été menées pour mesurer la complexité de ces quatre relatives à l'aide de mesures de temps de réaction en compréhension. [Gouvea, 2000] recense différentes expériences, qui ont mis en valeur la plus grande difficulté de traitement des relatives objets par rapport aux relatives sujets, et des relatives enchâssées par rapport aux relatives périphériques (p. 5 ; p. 7 ; p. 10). Afin d'expliquer ces différences, plusieurs auteurs

recourent à la notion de mémoire de travail pour expliquer les temps de traitement plus ou moins longs. Parmi les différents modèles théoriques proposés, celui de Gibson est le plus en accord avec les données expérimentales de Gouvea. Baptisé "Syntactic Prediction Locality Theory", il s'articule selon deux coûts cognitifs principaux : le coût d'intégration d'une part, et le coût de stockage de prédictions syntaxiques d'autre part [Gibson, 1998]. Le terme de localité traduit les faits suivants : 1) plus une prédiction doit être longtemps conservée en mémoire, plus son coût de traitement sera important et 2) plus la distance entre un mot et la tête syntaxique locale à laquelle il se rattache est importante, plus le coût d'intégration de ce mot sera important.

Cet exemple permet de mieux comprendre comment une capacité cognitive comme la mémoire de travail peut faire pression sur le système linguistique : des structures syntaxiques qui demandent la mémorisation d'un nombre important de composants ou qui définissent des relations complexes entre ceux-ci seront défavorisées. On peut ainsi constater que le nombre de relatives qui peuvent coexister dans une phrase et être aisément comprises par un locuteur est limité : "*Le lapin que le chien que l'homme qui fume la pipe avait aperçu poursuit a de longues oreilles blanches.*" est une phrase difficile à décoder rapidement.

Un principe général d'économie cognitive peut ainsi être formulé, qui va dans le sens d'une économie des ressources cognitives (mnésiques, de traitement en temps réel...). Les redondances dans le système linguistique sont évitées de façon générale, et un choix est effectué parmi les différentes possibilités d'exprimer tel ou tel caractère d'une représentation sémantique. Nous pouvons citer plusieurs exemples :

- les langues utilisent le plus souvent soit l'ordre des mots dans la phrase pour identifier les différents composants phrastiques (sujet, verbe, objet...), soit des marqueurs morphologiques (déclinaisons en latin, particules en japonais...);
- certaines langues comme le chinois présentent une morphologie riche (nombreux morphèmes spécifiques pour exprimer les différentes caractéristiques sémantiques), quand d'autres comme le français ou l'anglais sont bâties sur de nombreuses lois morpho-syntaxiques qui modifient de façon régulière des morphèmes en nombre plus limité : marquage du pluriel, des temps...;
- si l'on suit la théorie du liage, la théorie X-barre (voir chapitre 1) peut correspondre à une économie cognitive qui consiste à appliquer la même loi de structuration à toutes les phrases (NP, VP, AP...) qui composent les énoncés linguistiques.

L'efficacité de la communication est bien sûr un élément très contraignant pour les structures linguistiques, puisque l'un des buts premiers du langage est la communication d'informations entre deux individus. Elle rejoint les contraintes physiologiques et cognitives précédentes. Les mots fréquemment utilisés, comme les marqueurs syntaxiques, auront avantage à être courts pour accélérer la transmission d'information. Si l'on prend l'exemple des pronoms personnels en anglais et en français, tous sont monosyllabiques. Le raccourcissement des items grammaticaux lors des phénomènes de grammaticalisation est ainsi très bien attesté.

L'acquisition du langage par les enfants vient exercer une forte contrainte sur les structures linguistiques, en privilégiant celles qui sont les plus faciles à apprendre. Ceci renvoie à la notion de répliqueurs, comme elle a été développée par Simon Kirby [Kirby, 2000] (p. 15-16) : chaque élément linguistique se réplique plus ou moins facilement d'un individu à un autre, en particulier au cours de l'acquisition, mais aussi au cours des interactions en dehors de cette phase spécifique.

Plus la réplication est aisée, plus l’élément a de chances de persister dans le système linguistique. Une pression existe donc en faveur des meilleurs répliqueurs.

Toutes les forces ne s’exercent pas dans les mêmes directions, et de nombreuses oppositions se manifestent à différents niveaux : une plus grande facilité de perception va ainsi parfois à l’encontre de la facilité de production. Il est intéressant de mentionner ici la théorie quantique de Stevens, qui rend compte des voyelles des langues du monde et de leurs traits sur la base de non-linéarités dans le passage de l’articulatoire à l’acoustique, et dans celui de l’acoustique à l’auditif. Nathalie Vallée rapporte comment des régions de l’espace articulatoire jouent le rôle de plateaux “acoustiquement stables”, où de faibles variations articulatoires n’entraînent que des variations minimales au niveau acoustique. Ces régions s’opposent à des régions de transitions, où de faibles changements articulatoires vont au contraire conduire à de fortes variations acoustiques (transitions de nature *quantique*, abrupte). En envisageant ce type de linéarité également au niveau perceptif, Stevens postule que les sons des langues du monde sont en fait définis par les régions de stabilité des deux espaces de production et de perception. Vallée cite Stevens :

“We suggest that this tendency for quantal relations between articulatory and acoustic parameters or between acoustic and auditory parameters is a principal factor shaping the inventory of articulatory states or gestures and their acoustic consequences that are used to signal distinctions in language. The articulatory and acoustic attributes that occur within the plateau-like regions of the relations are, in effect, the correlates of the distinctive features.” [Vallée, 1994] (p. 18-23).

Ainsi, si les contraintes en production et en perception peuvent s’opposer, il est possible de détecter des plages où la réponse à des contraintes en partie opposées est plus satisfaisante : les régions de stabilité mises en évidence par Stevens entrent partiellement dans la composition de ces réponses au niveau de la production, de la perception et des performances de la communication.

Le même type d’opposition peut se manifester de façon générale lors des processus d’encodage et de décodage des énoncés linguistiques : une plus grande facilité à l’encodage linguistique et une utilisation plus marquée du contexte pragmatique entraînera une plus grande difficulté pour décoder le message et l’existence d’ambiguïtés. L’utilisation de pronoms dans une suite d’énoncé où une même personne ou un même objet sont mentionnés plusieurs fois de suite répond à une contrainte d’optimisation de la communication. Néanmoins, l’élément auquel le pronom réfère est parfois répété afin de satisfaire des contraintes cognitives et faciliter un décodage linguistique rendu autrement difficile par le lien de plus en plus distendu à opérer entre pronom et objet référé.

La situation linguistique est ici bien plus complexe que celle des systèmes génétiques des espèces. Les gènes ne changent pas en effet selon leurs relations ou leurs interactions, ni à cause des interactions des porteurs dans la communauté. Il faut toutefois nuancer ce fait par les possibilités de recombinaison ou par le caractère extrêmement non-linéaire du passage du génotype au phénotype, et le développement aux stades embryonnaire et postérieurs vient peser sur l’expression des gènes au niveau phénotypique. La nécessité de stimulations externes pour la mise en place de certaines régions corticales est importante, comme c’est le cas par exemple pour les aires visuelles ou auditives [Sur and Leamey, 2001].

De plus, la complexité des mécanismes linguistiques est qualitativement différente de celle des mécanismes à l’œuvre au niveau génétique ou dans les colonies d’insectes sociaux : là où il

n'existe pas de mécanismes de feedback du tout vers les parties dans les deux derniers cas (les comportements des insectes sont innés, et le Lamarckisme n'est pas une théorie valide de l'évolution), la dimension linguistique distribuée met en interaction l'ensemble des systèmes individuels, et les contraintes chez un individu peuvent théoriquement avoir des conséquences chez tous les autres. La variabilité physiologique et cognitive entre les locuteurs créent des dissimilarités dont les structures linguistiques "doivent tenir compte". Le *motherese*, langue adoptée par la mère pour parler à son jeune enfant et caractérisée par des intonations et des articulations exagérées, de nombreuses répétitions et des formes grammaticales simples, est un exemple d'adaptation aux capacités linguistiques et cognitives encore limitées du jeune enfant. [De Boer and Kuhl, 2002].

Contraintes externes : le poids des aspects sociaux

Certaines forces extérieures au système (langagier ou autre) peuvent avoir une influence sur son évolution et sa structuration tout comme les forces internes précédentes.

Le point n'est cependant pas si trivial. Il est couramment admis en biologie que les espèces évoluent sous certaines contraintes de leur environnement auxquelles elles tentent de s'adapter. Humberto Maturana est revenu sur cet aspect dans sa théorie de *dérive génétique*, en affirmant que seules les contraintes qui sont permises par la structure des organismes peuvent influencer son évolution :

"D'un point de vue biologique, les êtres vivants sont des système structurellement déterminés. Par conséquence, tout ce qui leur arrive, à chaque instant, leur arrive comme part de leur dynamique structurale en cet instant, et est déterminé en elle. Cela implique que les changements structuraux que subit un être vivant par suite de ses interactions avec le milieu dans lequel il se trouve, ne sont pas déterminés par les agents externes que l'observateur voit influencer sur lui, ni ne dépendent de leur nature, mais se trouvent déterminés dans la dynamique structurale propre de l'être vivant." [Maturana and Mpodozis, 1999] (p. 14)

Les facteurs externes sont ici en quelque sorte limités par la structure interne du système.

L'élément externe de loin le plus important en ce qui concerne les évolutions du système langagier concerne les nombreux facteurs sociaux qui règlent les interactions entre individus à un niveau extra-linguistique (dans le sens où si le langage est souvent au cœur des échanges en tant que vecteur de communication, les interactions sociales entre les individus sont au moins partiellement indépendantes de sa forme).

Sociolinguistics is a term including the aspects of linguistics applied toward the connections between language and society, and the way we use it in different social situations.

La sociolinguistique se penche sur les connexions entre le langage et les phénomènes sociaux, et en particulier comment le premier varie en fonction de différents contextes sociaux. Un des courants de cette discipline est représenté entre autres par William Labov, en particulier pour ses études comme celle menée à la fin des années 1960 sur l'île de Martha's Vineyard [Labov, 1972]. Elle s'est en cela très clairement démarquée du courant générativiste qui ne s'intéresse pas aux variations inter-individuelles et à leurs causes.

L'idée principale que nous pouvons retenir ici est que le langage joue un rôle important dans l'affirmation du statut social de l'individu. Ceci peut se faire de façon consciente (par exemple, choix de nouveaux mots, par exemple pour éviter les tabous linguistiques [Comrie, 2000], choix de structures syntaxiques...) mais aussi et le plus souvent de façon inconsciente, comme le montre l'étude de Labov sur l'île de Martha's Vineyard, rapportée par exemple par Trask [Trask, 1980] (p. 275). L'environnement social dans lequel va se trouver un individu et la façon dont ce dernier

va se comporter vis à vis du premier vont donc exercer des contraintes sur le système langagier.

Il nous semble pertinent d’envisager les éléments sociaux précédents dans le cadre des considérations de Maturana citées plus haut. Si l’on reformule la thèse de cet auteur sur les espèces pour tenter de l’appliquer au langage, on pourra se demander si les forces sociolinguistiques peuvent réellement modifier de façon intrinsèque les structures de la dimension interne du langage, ou si elles ne servent que de déclencheurs à des changements qui sont spécifiés par les structures elles-mêmes.

Quelques problèmes relatifs aux contraintes

Le paradoxe Saussurien. En développant son approche structuraliste des systèmes linguistiques, Ferdinand de Saussure rencontra une incohérence profonde quant aux possibilités d’évolution d’un système structuré. Trask résume la situation par les mots suivants :

“If a language is primarily an orderly system of relations, how is it that a language can change without disrupting that system? To put it in another way, how can a language continue to be used effectively as a vehicle for expression and communication while it is in the middle of a change, or rather in the middle of a large number of changes?” [Trask, 1980] (p. 267)

Si la structuration du système langagier impose des contraintes fortes sur les formes utilisées, il est difficile d’envisager tout changement, car toute variation ou fluctuation vient briser la cohérence de l’assemblage structurel des éléments, gêne la communication et devrait donc être réprimée en conséquence.

Le problème de la norme communautaire. Le paradoxe Saussurien qui existe au niveau de la dimension structurelle du langage se transpose au niveau de la dimension distribuée, ce qui souligne le parallèle entre ces deux composantes du “système langage”. En effet, si une norme est établie au niveau d’une population, tout individu qui se démarque de cette norme communautaire voit sa communication devenir moins performante, et le changement a peu de chances de pouvoir subsister. Le problème est encore plus crucial au niveau de l’apprentissage, comme le souligne Daniel Nettle [Nettle, 1999b] (p. 21-23) : les enfants qui acquièrent le langage échantillonnent les productions de nombreux individus, et pas seulement de leurs parents (Mufwene parle de transmission polyplœidique [Mufwene, 2001](p. 18)). Si leur apprentissage tend vers une représentation moyenne de tous ces inputs linguistiques, les variations par rapport à la moyenne auront tendance à disparaître avec le processus d’apprentissage. Dès lors, un changement chez un individu, qui le démarque de la norme, ne sera pas retenu par la génération future de la communauté. Nettle cite ici Sapir (Language, 1921, p. 149-50) :

“If all the individual variations within a dialect are being constantly levelled out to the dialect norm... why should we have dialect differences at all?” (p. 21)

La comparaison avec les systèmes biologiques permet de constater ici les premières différences entre systèmes linguistiques et systèmes génétiques. En effet, le caractère purement aléatoire des mutations et le plus faible nombre de contraintes fortes de la structure génomique sur les mutations des bases d’ADN rend pratiquement inexistant le paradoxe Saussurien au niveau génétique (hormis le cas où une mutation rend l’individu non viable). En ce qui concerne la transmission

d'un individu à un autre, le problème de la norme au niveau de la communauté est également partiellement contourné par la transmission beaucoup plus directe des gènes d'une génération à une autre : dans le cas d'une reproduction sexuée, si un individu possède un gène différent de celui des autres, celui-ci aura 50% de chances d'être transmis à chacun de ses descendants (sans compter les cas particuliers de l'ADN mitochondrial et du chromosome Y). Une diffusion de la mutation dans la population est donc beaucoup plus aisée. De façon analogue aux biais fonctionnels linguistiques, une mutation peut être avantageuse, désavantageuse ou neutre vis à vis du succès reproductif des individus. Une mutation avantageuse aura davantage de chance de se propager dans la population grâce au plus grand succès reproductif de ses porteurs, et inversement pour les mutations désavantageuses. Les mutations qui n'influencent pas le succès reproductif renvoient aux théories d'évolution par mutations neutres et isolation géographique [Kimura, 1983]. Elles peuvent ou non subsister dans la population de façon plus ou moins aléatoire (selon les événements contingents qui surgissent dans la communauté), et à cause de la répartition géographique des individus.

Eléments de résolution des problèmes précédents La résolution des problèmes précédents passe d'abord par la faiblesse des contraintes intra-systémiques structurales et l'existence de différentes possibilités linguistiques pour l'expression d'une même représentation sémantique.

Tout d'abord, un changement peut effectivement déstabiliser une structure, mais ce déséquilibre n'est pas toujours assez important pour être éliminé d'emblée, et en outre des forces externes peuvent contrebalancer les contraintes structurelles, et promouvoir un changement. Ceci revient à dire que les contraintes structurelles ont un impact restreint sur les évolutions linguistiques. En outre, si certains changements peuvent déstabiliser la structure, il n'est pas interdit de supposer que d'autres puissent au contraire la renforcer, en la rendant plus *cohérente* (la cohérence peut être définie comme la réponse des composants de la structure aux contraintes cognitives, physiologiques et communicationnelles). Bien sûr, encore une fois, ces possibilités ne sont envisageables que si la structure n'est pas totalement fixe et rigide.

Le deuxième point concerne la robustesse de l'inter-compréhension entre deux individus face à un changement. Lors d'une interaction entre des individus, la structuration des éléments de la phrase, les mécanismes cognitifs top-down qui corrigent la perception, l'existence d'un contexte pragmatique etc., offrent un grand nombre d'informations qui rendent l'interaction robuste à des différences mineures entre les deux systèmes linguistiques des individus. Dès lors, un écart peut exister dans le code d'un individu sans gêner les interactions avec d'autres locuteurs.

Le paradoxe Saussurien sous sa forme la plus rigide ne semble pas très convaincant eu égard aux changements qui se produisent effectivement sans cesse dans toute communauté linguistique. Par contre, les structures de la dimension structurelle du langage jouent vraisemblablement un rôle dans les évolutions possibles du système (voir chapitre 6).

Le problème de la norme peut également être partiellement résolu à l'aide des processus de correction et de l'impact limité d'un changement que nous venons d'évoquer. Ceci est toutefois plausible hors de la phase d'acquisition, mis plus difficile à appliquer à cette dernière.

Etats "énergétiques" d'un système linguistique

L'ensemble des états possibles pour le langage en tant que système est virtuellement infini. Toutefois, tous les états possibles ne sont pas équivalents en terme de réponses aux contraintes

qui pèsent sur eux.

Considérons l'exemple du système des sons de la langue : notre intuition est que les contraintes physiologiques définissent des sons plus ou moins difficiles à prononcer. Parallèlement à cette contrainte qui tend à favoriser les sons les plus aisés à prononcer, la perception impose également ses contraintes en faveur de sons dont les contrastes sont facilement perceptibles. Il faut enfin prendre en compte le fait qu'un nombre minimal de sons est nécessaire si l'on veut parvenir à exprimer de façon efficace un ensemble de représentations sémantiques à propos de l'environnement (au sens large) : moins il existe de sons différents utilisés par la langue, plus leurs combinaisons et la longueur des mots doivent être importantes.

Si l'on envisage les différentes configurations possibles, il est envisageable, au moins de façon théorique, de définir la pertinence ou la cohérence de chaque configuration par rapport aux contraintes précédentes. Il est ainsi possible, toujours théoriquement, de définir une grandeur numérique, appelons la **énergie**, qui caractérise cette adéquation ou cohérence d'un état vis à vis du jeu de contraintes.

Une structure optimale correspond à l'état d'énergie minimale de l'espace des possibles. Dans cette situation, toute modification d'un composant de la structure conduit alors nécessairement à une moins grande cohérence de celle-ci.

La proposition précédente peut en fait se généraliser de façon significative. En effet, il apparaît que si la cohérence des états possibles, c'est à dire la cohérence des différentes combinaisons possibles d'items linguistiques, se définit vis à vis des contraintes qui pèsent sur le système, alors celles-ci sont (au moins partiellement) définitoires des structures linguistiques. En effet, comme nous l'avons déjà souligné lors de la définition du concept de structure, la définition d'une telle entité repose toujours sur des éléments extérieurs qui viennent définir les attributs pertinents propres à caractériser et donc définir cette construction théorique. Pour les structures linguistiques, les contraintes exercées sur le système sont selon nous les outils adéquats. Ainsi, ce que nous pourrions appeler des contraintes systémiques ou structurelles, sont avant tout des contraintes naturelles ou distribuées qui pèsent sur les interactions d'items.

Cette proposition peut paraître curieuse. Néanmoins, si l'on considère par exemple la structure des systèmes phonologiques, on pourra remarquer que différentes théories explicatives comme la phonologie articulatoire de Browman et Goldstein basent leurs arguments sur des caractéristiques physiques ou physiologiques de l'être humain [Browman and Goldstein, 1989]. De la même façon, la construction de la notion de phonème par le biais d'oppositions deux à deux repose le plus souvent sur des notions de traits, qui correspondent eux aussi à des réalités physique d'un appareillage articulatoire qui vient exercer des contraintes sur le langage.

Notons enfin que s'il est possible d'envisager différents types de contraintes pesant sur le système langage (contraintes issues de la dimension naturelle ou distribuée, contraintes sociales), il est corrélativement possible d'envisager différents espaces énergétiques associés, et différentes caractérisations des structures du “système langage”. Ainsi, des structures comme les systèmes phonologiques naîtront plutôt de contraintes naturelles, quand des structures d'un langage communal pourront provenir de contraintes issues de la dimension distribuée du système. Un point intéressant est néanmoins que les êtres humains sont grossièrement tous soumis aux mêmes contraintes des dimensions distribuée et naturelle, alors que les contraintes sociales sont souvent différentes. Dans toute la suite de notre travail, nous concevrons et utiliserons en fait souvent le concept d’“espace énergétique” pour référer à l'espace énergétique particulier des contraintes naturelles et distribuées, et surimposerons les contraintes sociales sur les idiolectes ou langues évoluant dans cet espace partagé par tous les locuteurs (voir chapitre 6). De la même façon, le terme de “contraintes” employé seul référerà aux contraintes naturelles et distribuées.

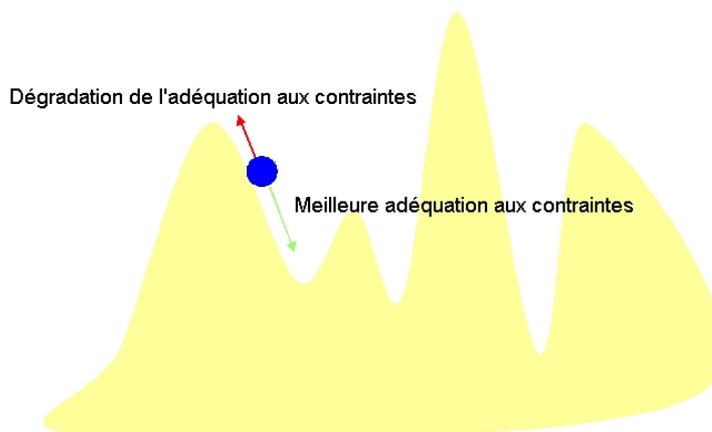


FIG. 2.4 – Evolution d'une masse sous l'action de la gravitation

L'utilisation d'une notion d'énergie permet d'envisager l'évolution de l'état du système dans un **paysage énergétique** (ou **fitness landscape**). Ce paysage énergétique correspond indirectement à l'espace des possibles pour les systèmes linguistiques, en faisant correspondre à chaque état possible son adéquation aux contraintes.

Une analogie très simple mais très efficace est la suivante : considérer une petite bille qui évolue dans un paysage de creux et de bosses. Sous l'action de la gravité, elle tend à se diriger vers les creux (ou puits), car c'est là qu'elle minimise son énergie potentielle de gravitation. Une fois que la bille est tombée dans un creux, il faudra fournir d'autant plus d'énergie pour la faire sortir que celui-ci est profond. Les parois du puits constituent des **barrières énergétiques**, et il faut fournir une énergie suffisante pour pouvoir les franchir (voir la figure 2.4).

Lorsque l'on tente de visualiser la situation, nous imaginons généralement un paysage à deux ou trois dimensions, dont l'une correspond à la valeur de l'énergie (dans la réalité, ceci pourrait correspondre par exemple à un triplet longitude - latitude - altitude). Pour un système plus complexe, le nombre de dimensions est beaucoup plus important, et il est par conséquent très difficile de représenter le paysage énergétique, à moins d'un nombre encore plus important de coupes bi ou tridimensionnelles.

A l'aide de l'analogie avec la gravitation terrestre, on conçoit aisément qu'un paysage énergétique puisse être plus ou moins contrasté, avec des creux profonds et des bosses très hautes, ou au contraire très plat, avec un relief très peu marqué.

Si l'on transpose maintenant ces notions au système linguistique, la question de la topographie du paysage énergétique se pose de la même façon : existe-t-il des minima absolus d'énergie pour certains sous-systèmes, ou existe-t-il au contraire une multitude de minima locaux ? Le relief est-il fortement ou peu marqué ? . . .

Propositions sur la topographie de l'espace énergétique du "système langage"

Il est bien sûr très difficile de répondre aux questions précédentes, puisque la définition d'une quantité énergétique pour un système comme le langage reste très abstraite. Toutefois, l'extrême diversité du langage humain, à travers les quelques 6,000 langues du monde, laisse envisager que

de nombreux états du système sont acceptables.

En outre, il est facile de constater que certaines caractéristiques sémantiques qui sont encodées dans certaines langues du monde ne le sont pas dans d'autres : les marques du pluriel pour les noms sont ainsi parfois absentes, comme en mandarin ou en japonais, de même que les différents temps et aspects distingués dans des langues comme le français ou l'allemand sont beaucoup plus réduits dans d'autres langues. Autre exemple, les systèmes de classificateurs, présents dans de nombreuses langues (langues amérindiennes, dialectes chinois, japonais...) et qui apportent des informations supplémentaires sur les éléments dénombrés (ce qui peut faciliter leur traitement cognitif) sont absents dans d'autres langues. L'existence d'un contexte et de connaissances partagées lors de la conversation entre deux locuteurs permet de limiter la quantité d'informations transmise par le langage, et de nombreuses informations sémantiques exprimées par un élément typologique dans certaines langues ne seraient pas nécessaires à la compréhension du discours. Néanmoins, l'ensemble de ces éléments facilite le décodage du discours en limitant la charge cognitive et le nombre d'inférences à effectuer pour extraire l'information sémantique. Il est possible dès lors de postuler que les langues offrent de façon *globale* plus ou moins le même degré d'indiciage des éléments sémantiques. Par indiciage, nous entendons les indices linguistiques dans les énoncés qui permettent de reconstruire les représentations mentales du locuteur ; par degré d'indiciage, nous entendons l'investissement en structures linguistiques d'une langue pour transmettre les représentations mentales des individus. Si le degré d'indiciage des langues est globalement le même, les langues s'appuient néanmoins sur des caractéristiques typologiques parfois très différentes pour la transmission d'informations : une langue pourra ainsi faciliter la détection de certaines caractéristiques sémantiques et rendre plus ardue la détection d'autres, ce qui équilibrera l'investissement cognitif *moyen*. De nombreuses possibilités existent pour exprimer de façon suffisamment performante les représentations des individus (c'est à dire satisfaire les contraintes communicationnelles).

D'une façon générale, si des contraintes pèsent sur le système, il est possible que leur poids ne soit que modéré et que le système puisse localement aller à l'encontre de certaines contraintes. Le processus d'économie est ainsi souvent mis en défaut : il peut par exemple exister une redondance importante de certains marqueurs sémantiques dans les langues, comme c'est le cas des marques du pluriel ou du genre en français ou en espagnol. Ces marques portent ainsi en français à la fois sur les articles, les noms, et certains adjectifs et formes verbales.

En outre, comme nous l'avons déjà souligné, les contraintes peuvent aller en sens opposés, et dès lors, certaines caractéristiques typologiques du langage seront nécessairement en désaccord avec une contrainte. Les évolutions du système peuvent dès lors “osciller” sous l'influence des différentes contraintes, sans qu'il existe un état beaucoup plus stable que les autres (c'est à dire avec une énergie très faible) qui figerait le système.

Le problème de la topographie énergétique s'applique à la fois au système langagier dans son ensemble, mais également à des sous-systèmes comme celui des sons de la langue. Une question générale est de savoir si les systèmes de sons des langues se simplifient au cours du temps, et s'il existe donc une *directionnalité* des changements. Ceci correspondrait à un relief présentant un minimum absolu (notion à relativiser dans un espace à nombreuses dimensions), et à une trajectoire évolutive des langues récentes progressant sur les pentes du puits correspondant à ce minimum.

Egidio Marsico a attaqué ce problème en comparant les systèmes phonologiques des langues contemporaines avec ceux des proto-langues reconstruites. Si l'on peut argumenter que le pro-

cessus même de reconstruction peut biaiser la réalité des proto-systèmes de sons, les nombreuses statistiques effectuées sur les deux corpus semblent indiquer qu'il n'existe pas de différences qualitatives globales entre les deux ensembles de langues [Marsico, 1999].

Quelle est en conséquence la topographie du paysage énergétique du système langagier ? Il s'agirait d'une topographie peu marquée, et de nombreux **optima locaux** correspondraient aux nombreuses langues rencontrées. Si les contraintes dessinaient un paysage plus contrasté pour certains sous-systèmes, les langages exhiberaient des types structuraux (c'est à dire des ensembles de structures) beaucoup plus voisins et moins diversifiés. L'existence de certains universaux peut toutefois correspondre à ce phénomène, de la même façon que la fréquence de différentes structures en compétition (comme l'ordre des verbe, sujet et objet dans les langues qui y recourent, ou les différents systèmes phonologiques) peut refléter les contraintes cognitives qui pèsent sur le traitement linguistique. L'existence d'universaux implicationnels peut également correspondre à l'existence de contraintes entre les présences simultanées de différentes caractéristiques typologiques.

La question de l'évolution vers des états d'énergie minimale sera abordée dans la seconde partie de ce chapitre.

2.3 Description diachronique du langage : les évolutions du système linguistique

Dans la partie précédente, nous nous sommes attachés à décrire le système langagier en insistant sur l'existence d'espaces des états possibles et sur les forces en présence. Si les premiers sont une première condition pour toute évolution, des mécanismes particuliers sont nécessaires pour produire des transformations du système. Les spécificités du langage en tant que système complexe conduisent à un mode d'évolution particulier, où les changements concernent à la fois un ensemble de structures de la dimension structurelle du langage, et les locuteurs de la dimension distribuée.

Après avoir introduit quelques termes relatifs aux changements linguistiques, nous nous pencherons sur les mécanismes intra- et inter-individuels qui permettent l'expression de transformations au sein de l'espace des états possibles du système linguistique. Nous détaillerons alors les problèmes d'actuation et d'implémentation, ainsi que d'autres thèmes liés aux changements linguistiques.

2.3.1 Diversité, variabilité et évolution

Diversité et variabilité

Afin d'utiliser un vocabulaire précis, il est nécessaire de définir ici quelques termes que nous mettrons à profit dans la suite de notre exposé pour décrire les évolutions d'un système.

Les différentes notions qui permettent d'aborder les transformations d'un système prennent place dans deux contextes distincts : l'un est un contexte synchronique, qui correspond à l'état du système à un instant donné, tandis que le second est un contexte diachronique, où l'on considère les transformations d'un système au cours du temps²³.

²³Par instant donné pour une description synchronique, on peut en fait considérer une période de temps de durée négligeable en comparaison du contexte général de l'étude linguistique

D'un point de vue descriptif, il est possible d'observer des différences entre deux systèmes décrits de façon synchronique. Ces deux systèmes peuvent être en fait un unique système, mais décrit à des périodes différentes, ou deux systèmes différents décrit au même instant ou des instants différents. Il est ainsi possible de comparer le français contemporain et celui du XV^{ème} siècle, l'anglais et le français en 2001, ou encore le français contemporain et le québécois du XV^{ème} siècle (cette dernière comparaison n'est pas nécessairement très pertinente).

Quel que soit le cas considéré, nous pouvons classer ces différences en deux catégories. Si l'on se base sur les notions d'item et de structure linguistiques, il est tout d'abord possible d'observer des différences pour un item donné qui ne viennent pas modifier la **similitude structurelle** qui peut exister entre les systèmes. En effet, au sein d'une structure composée d'éléments qui forment un tout cohérent, des modifications de ces éléments ne viennent pas nécessairement briser les liens qui les unissent au sein de la structure. Pour prendre un exemple concret, il est possible d'utiliser des composants différents pour construire une voiture (des moteurs présentant des différences de fonctionnement, des pneus de conceptions diverses...) sans que la cohérence de l'assemblage de ces composants, qui conduit à la structure de voiture, ne soit remise en cause. Nous utiliserons le terme de **variabilité** pour caractériser cette catégories de différences entre des systèmes.

A l'inverse, des différences peuvent exister entre des systèmes qui mettent en évidence des dissimilarités structurelles entre eux. Dit autrement, ces différences traduisent le fait que des assemblages d'items au sein de structures de même ordre ne sont pas réductibles les uns aux autres. Pour donner à nouveau un exemple quotidien, si changer les pneus d'une voiture ne conduit pas à créer une structure différente de la structure initiale, des véhicules possédant un nombre de roues différent ne sont pas considérés comme des structures analogues : au niveau lexical, ceci se traduit par l'utilisation de termes différents, comme ceux de "voiture" ou de "moto". Nous désignerons par **diversité** le fait de pouvoir observer de telles différences structurelles entre des systèmes, et par "**pattern**" ou **schéma de diversité** la distribution de structures différentes dans un ensemble de systèmes.

Il faut insister sur le fait que la notion d'**analogie structurelle** est délicate. Elle repose en effet sur la description qui est faite des systèmes, et du niveau auquel elle se situe, subjectivité que nous avons déjà mentionnée lors de la définition du terme "structure". La notion de cohérence entre les items qui définit la structure peut-être considérée de différentes façons, par exemple sous un angle fonctionnel. Nous pouvons illustrer cet argument par plusieurs exemples.

Nous pouvons tout d'abord considérer l'exemple de la génétique, et rappeler qu'un certain nombre de mutations génétiques ne conduisent à aucun changement du phénotype. Ces mutations touchent une partie du génome appelée non-codante. Historiquement, la classification des organismes s'est effectuée sur la base de leur phénotype, et des différences ont été observées entre les espèces bien avant la découverte de l'ADN. Cependant, les définitions plus récentes induisent le fait que la diversité des espèces concerne généralement les différences observées entre les espèces, et que la variabilité existe au sein d'une même espèce (selon le principe qu'elle est interne à l'espèce). On voit qu'un décalage existe entre la notion d'espèce et celle de modification du phénotype (en tant que structure). C'est pourquoi la notion de lignée telle quelle est introduite par Maturana, nous semble mieux correspondre que celle d'espèce à l'idée de préservation ou de changement d'une structure phénotypique :

“Si l'être vivant se reproduit, mais que ne se conserve pas le phénotype ontogénique au moyen duquel il se réalisait comme organisme particulier, alors émerge un être vivant différent qui réa-

lise un autre phénotype ontogénique, distinct de celui du premier. Lorsque ceci arrive, surgit un nouvel organisme qui est une variation de l'organisme progéniteur, porteur ou non des entités ou systèmes qui s'entrecoupaient dans la structure de l'être vivant originel. Ceci ouvre aussitôt la possibilité que se constitue une nouvelle lignée, ou qu'en surgisse une depuis une succession de reproductions avec changement de phénotype ontogénique, si le nouveau phénotype ontogénique conduit à la reproduction." [Maturana and Mpodozis, 1999] (p. 28)

Un deuxième exemple repose sur la catégorisation que nous opérons à l'aide du langage et de façon cognitive sur les éléments de notre environnement. L'utilisation de termes lexicaux différents pour les véhicules mentionnés précédemment illustre que nous encodons lexicalement des différences de type "structurel", mais ceci est toutefois relatif à la langue utilisée. La façon dont nous concevons la structure des objets au niveau cognitif semble difficile à analyser.

Au niveau linguistique, nous avons introduit la notion d'axes syntagmatique et paradigmatique. Pour les langues contemporaines, la diversité et la variabilité s'observeront au niveau des axes paradigmatiques des structures, puisque les composantes associatives syntagmatiques sont les mêmes quelles que soient les langues considérées. La variation se traduira par des modifications sur un axe paradigmatique qui ne modifient pas la structure concernée, alors que la diversité traduira des différences structurelles. Au niveau phonologique, la structure du système est définie par les phonèmes de la langue, mais la réalisation de ces phonèmes au niveau acoustique peut varier, et l'on parlera de variation allophonique si les différentes formes correspondent au même phonème, et que l'ensemble des oppositions entre phonèmes n'est pas modifié. Au contraire, la diversité des systèmes phonologiques correspond aux différentes structures phonologiques que l'on peut rencontrer dans les langues du monde.

Il est possible que des items ne puissent pas être modifiés sans entraîner de modifications structurales (dans une ou plusieurs structures). Il n'existera alors pas de variabilité, mais seulement de la diversité vis à vis de cet item et des structures concernées.

Evolution et changements

Entre deux instants donnés, il est possible d'assister au sein d'un système à la modification des structures et des items qui le composent. Un **processus** diachronique, dynamique, est à l'oeuvre, qui est dénommé par le terme d'**évolution**. Ce processus est causé par un certain nombre de mécanismes qui sont spécifiques au système considéré, et que nous aborderons par la suite pour le langage.

Les notions de variabilité, de diversité et d'évolution sont bien sûr reliées les unes aux autres, dans le sens où ce sont les processus d'évolution qui sont à l'origine de la variation et de la diversité d'un ensemble de systèmes linguistiques.

Il nous reste à définir la notion de changement. Cette notion s'inscrit elle aussi dans un contexte diachronique. En lien avec les définitions de variabilité et de diversité, un **changement** correspondra à une modification structurale au cours du temps. Une telle modification conduira à une transformation du schéma de diversité d'un ensemble de systèmes contenant le ou les items concernés par le changement. Dans le cas où une plage de transformations est possible pour un item linguistique, il est possible que ces transformations, après un épisode de variation de l'item, conduisent à un changement structurel dans certaines conditions. Nous détaillerons des exemples dans les paragraphes suivants. Un changement peut bien sûr également apparaître lorsqu'il n'existe pas de plage de variabilité pour un item, c'est à dire lorsque toute modification de cet item sera nécessairement structurelle.

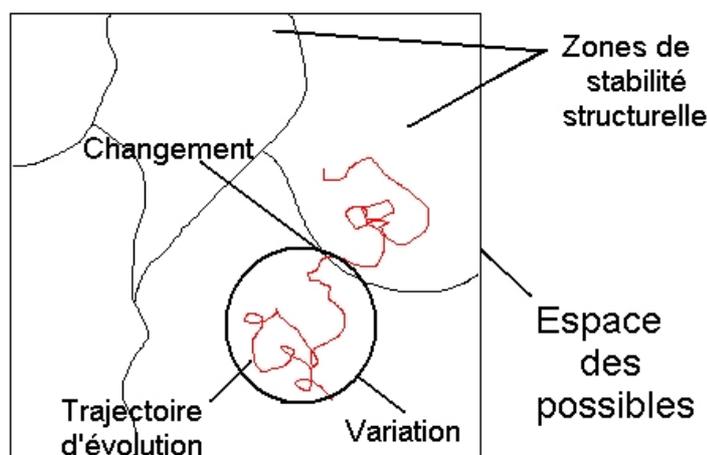


FIG. 2.5 – Variation et changement dans l'espace des possibles d'un système

Comme le montre la figure 2.5, une évolution d'un système correspond à une trajectoire dans l'espace des possibles. Afin de représenter la frontière entre espaces de variabilité, il est possible de façon abstraite de découper l'espace des états possibles en plusieurs régions correspondant chacune à une **zone de stabilité structurelle**. Si une évolution fait passer le système d'une zone à une autre, c'est à dire si un item est transformé de façon à introduire une modification structurelle dans le système, alors un changement s'opérera dans ce dernier. Si les évolutions du système demeurent restreintes à une zone de stabilité structurelle, il s'agit alors seulement de variabilité.

Le concept de trajectoire dans l'espace des possibles pour envisager l'évolution d'un système est une approche théorique et générale qui peut s'appliquer à tous les systèmes complexes. L'évolution de l'idiolecte d'un locuteur se traduira par une trajectoire dans l'espace des états possibles pour cet idiolecte. Pour une communauté de locuteurs, l'évolution du système communal sera représentée par une trajectoire dans l'espace des états possibles *communaux*, c'est à dire dans l'espace résultant du croisement des espaces des locuteurs. Toute évolution chez un locuteur va entraîner un changement d'état du système communal, en modifiant les composantes de ce système qui correspondent au locuteur concerné par la modification.

Cette approche théorique est peu intuitive à manier. L'espace des états possibles pour l'idiolecte d'un locuteur est un concept abstrait et difficile à manipuler, et considérer le système linguistique d'une population nécessite de faire un pas de plus dans l'abstraction en composant un grand nombre d'espaces des possibles idiolectaux. Il existe cependant une approche simplifiée à l'évolution d'un système communal, qui se base sur le fait que l'ensemble des locuteurs possèdent globalement le même espace des états possibles. Nous avons déjà utilisé plus haut cet argument pour réduire l'espace des possibles à celui engendré par les contraintes naturelles et distribuées. Il devient dès lors possible de ne considérer que l'espace des possibles idiolectal, et de représenter l'évolution d'une population par une collection de trajectoires (une par individu) dans cet espace des possibles. C'est à cette possibilité que nous recourons dans le chapitre 6.

2.3.2 Potentialité, fluctuations, fréquences d'occurrence et changements

Les espaces d'états possibles détaillés plus haut conduisent à l'ensemble des changements **potentiels**. Tout état particulier du système langagier offre un certain nombre de *possibilités* d'évolution, qui ne seront pas nécessairement réalisées, et qui sont plus ou moins favorisées par le jeu des contraintes internes et/ou externes. Si certaines potentialités vont à l'encontre d'une partie des forces en action, elles peuvent néanmoins être réalisées grâce à l'opposition entre différentes contraintes et la relative faiblesse des contraintes structurelles déjà mentionnée plus haut.

Alors que nous avons défini les notions de changement et de variation sur la base des structures linguistiques, Martin Ehala recourt à la notion de **fluctuations** pour déterminer à partir de quel moment il est possible de parler de changement dans un système. Ehala définit ce terme de la façon suivante :

"Generally, fluctuations can be defined as random deviations from the system's average state, and they are characteristic of all self-organising systems." [Ehala, 1996] (p. 11)

De nombreuses fluctuations relatives aux différentes possibilités d'évolution du système peuvent se manifester dans les productions de différents individus. Comme le propose Ehala, tant que ces fluctuations conservent un barycentre stable, le système reste dans le même état.

La mesure des fréquences d'occurrence des variations dans les productions d'un individu ou dans une population permet de juger de leur caractère important ou anecdotique. Les exemples abondent dans les travaux des sociolinguistes, comme celui du /r/ vocalique ou non-vocalique rencontré dans la population de Philadelphie [Labov, 2001] (p. 250-256).

Si le barycentre des états fluctuants du système se déplace de façon significative, il est alors possible de parler de réel changement chez un individu ou dans la population. Le système linguistique quitte l'état stable qu'il occupait initialement pour atteindre un nouvel état d'équilibre :

"Every change starts from a fluctuation. When the system is in a stable state, fluctuations cancel each other out; when the stability is lost, one of them expands and introduces the new stable state." [Ehala, 1996] (p. 12)

Pour le paramètre concerné, le changement se traduit le plus souvent par une inversion des fréquences d'utilisation. Comme nous l'avons dit, cette fréquence peut-être mesurée chez un individu, dans une population d'individus de langue commune, mais également parmi plusieurs langues ou dialectes. Si l'on considère l'exemple des consonnes finales des dialectes chinois donné par Wang et Chen, l'étude des différents dialectes chinois contemporains et des données sur le moyen chinois montre une évolution de la fréquence des consonnes finales dans les différentes langues au cours du temps [Wang and Chen, 1975].

L'observation en synchronie d'un schéma de fréquence ne renseigne pas toujours sur les éventuels changements en cours, car il est parfois difficile de déterminer quel est l'état initial et celui vers lequel le système se dirige. Une situation où 90% des locuteurs adoptent une forme **A** et 10% une forme **B** peut ainsi représenter de façon partielle le développement de la forme **B** qui commence à se répandre dans la population, ou sa disparition progressive du système (si le pourcentage baisse en fait au cours du temps).

Rappelons ici que les conclusions des chercheurs sont qu'il existe un très grand nombre de fluctuations en permanence dans tout système linguistique, et que toute langue ou dialecte est

en perpétuel changement. Sapir résume cet état de fait de manière laconique :

“Tout le monde sait que le langage varie.” [Sapir, 1921] (p. 177)

La notion d'état stable citée plus haut est donc à relativiser, et si certains sous-systèmes peuvent être stables à certaines périodes, le système dans son ensemble est perpétuellement en changement. Nous pouvons ajouter ici que les transformations de la dimension structurelle du langage peuvent se manifester au cours du temps d'une façon plus manifeste et fréquente que celle du génome, qui ne varie en dehors des transmissions reproductives que lors de rares mutations. En effet, un locuteur, dans une situation donnée, dispose le plus souvent d'un grand nombre de possibilités pour exprimer un même contenu sémantique : utilisation de différentes structures syntaxiques (mode actif ou passif, subordination, coordination...), choix des mots... Ces possibilités de variation sont limitées en pratique à un certain répertoire, par exemple en fonction du locuteur avec qui se déroule l'interaction, mais ceci est le résultat de **contraintes** qui viennent s'exercer sur les possibilités de variation, et celles-ci n'influencent pas l'espace de variation en lui-même, mais les trajectoires évolutives en son sein. Ajoutons qu'en fonction de différents paramètres, la prononciation du locuteur pourra varier de façon plus ou moins significative sur certains mots.

Les notions de fluctuation et de variabilité semblent assez voisines, mais ne sont pas réductibles l'une à l'autre. Il semble en fait en première approche que les fluctuations soient celles des trajectoires évolutives d'un système dans l'espace des états possibles. En effet, lorsque ces fluctuations disparaissent au profit d'une tendance significative, une trajectoire en conséquence plus linéaire dans l'espace des possibles finit par quitter la zone initiale de stabilité structurelle : un changement se produit.

Zone de stabilité structurelle et bassin d'attraction

Nous pouvons préciser ici le lien qui peut être tracé entre l'organisation de l'espace des états possibles et la topographie de l'espace énergétique.

Comme nous l'avons déjà souligné, l'espace énergétique correspond à la donnée d'une valeur énergétique pour chaque configuration d'un espace de paramètres qui est en fait l'espace des états possibles pour un système (pouvant évoluer selon les variations de ces paramètres). Nous avons en outre décrit la topographie de l'espace énergétique à l'aide des notions d'attracteur, de bassin d'attraction ou encore de barrière énergétique. Un parallèle peut être fait entre les régions de stabilité structurelle de l'espace des états possibles et les bassins d'attraction de l'espace énergétique. L'idée est qu'un minimum du paysage correspond à une configuration des paramètres à l'origine d'une structure particulièrement en adéquation avec les contraintes qui pèsent sur le système, contraintes qui sont à l'origine de la fonction d'énergie. Autour de cette configuration (c'est à dire une combinaison d'items) particulièrement adéquate, le bassin d'attraction caractérise des états du système moins en adéquation avec les contraintes que le minimum, mais où la structure est néanmoins préservée (ses différents attributs, par exemple sa fonctionnalité, restent intacts). Ceci correspond à la notion de zone de stabilité structurelle, et une projection peut dès lors être établie entre l'espace des états possibles et l'espace énergétique.

Les bassins d'attraction sont généralement séparés par des barrières énergétiques plus ou moins importantes à franchir. Franchir un tel obstacle est relatif à l'énergie (et celle-ci peut-être quasi-nulle si la barrière est pratiquement inexistante) qu'il faut fournir pour passer d'un bassin d'attraction à un autre, c'est à dire d'une structure à une autre. Le système évolue jusqu'aux

limites de stabilité structurelle d'une structure initiale, et s'il peut franchir la barrière énergétique, on assiste alors à une ré-organisation des items qui conduit à une nouvelle structure, dotée de nouveaux attributs, et dont la forme optimale correspond à l'attracteur du nouveau bassin d'attraction.

L'évolution d'un système se traduit par une trajectoire dans l'espace des états possibles et sa projection dans l'espace énergétique. Si cette trajectoire reste au sein d'un même bassin d'attraction, la structure que représente ce bassin est préservée, et l'on observe le plus souvent des fluctuations de l'état du système autour de l'attracteur. Il s'agit alors de variabilité. Au contraire, lors d'un changement linguistique, c'est à dire lors du franchissement d'une barrière énergétique, on observe une trajectoire qui échappe pendant une période au régime fluctuant autour de l'attracteur initial. Notons bien ici que cette trajectoire peut cependant toujours présenter des aspects stochastiques lors de ce régime de transition. Suite au franchissement de la barrière et à la stabilisation du système autour d'un nouvel attracteur, un nouveau régime fluctuant démarre, mais centré autour d'une nouvelle configuration.

2.3.3 Mécanismes des changements intra- et inter- individuels

Les mécanismes d'évolution sont spécifiques à chaque système considéré et permettent l'exploration de l'espace des possibles. Dès lors, selon la décomposition de ce dernier en zones de stabilité structurelle, des changements peuvent apparaître.

A partir de ce que nous venons de voir, il est logique d'examiner maintenant quels sont les mécanismes spécifiques responsables du processus dynamique d'évolution d'un système linguistique.

Présentation de la situation au niveau des espèces

Pour bien rendre compte des mécanismes d'évolution en lien avec les espaces d'états des possibles, nous pouvons reprendre la comparaison avec l'évolution des espèces, et examiner les mécanismes qui conduisent à la modification des génotypes et des phénotypes des organismes.

Si l'espace des possibles génétique est constitué d'un sous-ensemble des combinaisons de bases d'ADN possibles, différents mécanismes sont à l'œuvre pour engendrer effectivement des changements au niveau phénotypique. Si l'on parle souvent de la mutation comme phénomène de base des changements, d'autres mécanismes entrent en jeu en dehors même des phases de reproduction, comme ceux de l'épissage ou de la modification post-transductionnelle des protéines lors du passage du génome au protéome [Chevassus-au Louis, 2001].

Lors de la reproduction sexuée, en plus du mécanisme de recombinaison des deux ADN des parents, les phénomènes de cross-over et de caractères dominant ou récessif des gènes permettent d'aboutir à de nouveaux génotypes et conséquemment à de nouveaux phénotypes.

Enfin, au niveau de la population d'individus, l'espace géographique joue un rôle important dans l'émergence et la préservation de transformations dans un ensemble d'individus. En effet, la répartition des individus sur l'espace et particulièrement l'isolement d'une partie d'entre eux peut conduire à l'accumulation de transformations dans un sous-ensemble de la communauté. Si cette accumulation, causée par les mécanismes précédents, finit par entraîner une modification

structurale du phénotype, alors une nouvelle lignée d'organismes surgira :

“En d’autres termes , l’établissement d’une nouvelle lignée implique que se soit générée une dynamique systémique, organisme-milieu, qui se conservera tant que les variations qui se produisent dans le génotype total n’interfèrent pas avec la conservation du phénotype ontogénique qui définit cette lignée.” [Maturana and Mpodozis, 1999] (p. 36)

Analogie avec les systèmes linguistiques

Dans le cas du système langagier, les éléments de la dimension naturelle du langage permettent de faire émerger des changements de l’espace des états possibles.

La production et la perception des sons de la langue est ici encore une fois un des domaines où les études sur les mécanismes de variation et de changement sont les plus riches. Le bruit d’une part, et les phénomènes de co-articulation d’autre part, modifient la forme sonore des phonèmes de la langue et peuvent conduire les locuteurs à analyser de façon répétée le signal sonore de façon erronée. Une pression existera alors en faveur d’un changement phonétique.

Les phénomènes d’**hypo-correction** et d’**hyper-correction** correspondent respectivement à négliger ou à supposer de façon erronée la présence d’un trait pour un phonème [Ohalo, 1993]. Si l’on prend l’exemple du mot doute ([dut]), l’écoute en isolation du son [u] (en tronquant l’enregistrement du mot entier) conduit les locuteurs à l’identification du son [y]. Un processus *top-down* de correction conduit donc ces mêmes locuteurs à transformer le son [y] en son [u] dans le contexte d’articulation du mot “doute”. Le processus d’hypo-correction consiste ici à ne pas corriger le son dans le contexte d’articulation et à percevoir le mot [dyt]. A l’opposé, le processus d’hyper-correction conduirait à corriger de façon exagérée le son [y] du mot [dyt] (en fait un pseudo-mot en français, ce qui rend l’exemple factice) et à percevoir le mot [dut] alors que le locuteur a bien prononcé [dyt].

Sur la base des processus d’hypo- et d’hyper-correction, la forme des morphèmes de la langue peut dès lors changer, sans toutefois que le passage du mécanisme de changement au changement effectif chez un individu ou une population soit clairement explicite.

Afin d’illustrer les contraintes naturelles qui pèsent sur les formes sonores, et qui peuvent être à l’origine des phénomènes d’hypo- ou d’hyper-correction précédents, nous pouvons considérer les exemples des syllabes [ki] et [du]. Pour la première syllabe, les lieux d’articulation de la consonne et de la voyelle sont respectivement postérieur (vélaire) et antérieur ; pour la seconde, les lieux d’articulation sont respectivement antérieur (dental) et postérieur. Dans les deux cas, la co-articulation est rendue difficile par la distance entre les deux lieux, et des changements auront tendance à apparaître dans ces contextes.

Le [ki] aura tendance à évoluer vers un [ci], avec un phénomène de palatalisation du [k]. Avec une telle transformation, les lieux d’articulations seront rapprochés, puisque [c] est plus antérieur que [k] (il s’agit d’une consonne palatale), et donc plus proche de [i]. Une palatalisation du [k] sera plus fréquente (voire systématique) qu’une postériorisation du [i] vers une voyelle plus centrale.

Dans le second cas, on observera plutôt une antériorisation de la voyelle, toujours afin de rapprocher les lieux d’articulations, et non pas une postériorisation de la consonne.

Ces deux exemples permettent de montrer que lors d’un changement à cause d’une co-articulation difficile, ce ne sont pas invariablement les consonnes ou les voyelles qui sont transformées. Dans les deux cas présentés, on assiste en fait à une antériorisation du segment le plus postérieur. Ceci peut s’expliquer par un meilleur contrôle de l’apex de la langue.

La façon dont un locuteur produit les sons de sa langue et plus généralement choisit les composants de ses phrases (choix des mots, des structures syntaxiques...) est soumise à un ensemble de contraintes qui forment ce que l'on pourrait appeler un **contexte** de production : l'âge, les états émotionnel, cognitif et physique de l'individu, et le locuteur à qui il s'adresse viennent tous agir sur la forme de ses productions. Ces productions variables (fluctuantes ?) pourront à leur tour engendrer des changements, si les formes d'un contexte particulier prennent le pas sur les autres. Dans ce cas, plusieurs items linguistiques qui étaient en interaction (et en compétition) disparaissent au profit d'autres, et une nouvelle structure apparaît en remplacement de l'ancienne (il s'agit d'une dérive structurale au sens de Maturana). L'existence de registres de parole en fonction du récepteur (rang social inférieur ou inférieur, ami, première rencontre...) et de la situation (discours, dialogue informel...) est un exemple de mécanisme qui permet d'observer de la variabilité et éventuellement des changements.

Ce même contexte s'applique également pour la perception et l'analyse des propos d'un locuteur par un autre.

Là où l'isolement géographique pouvait constituer un mécanisme d'évolution des espèces, la répartition des individus dans différentes régions géographiques mais aussi divers groupes sociaux joue également un rôle crucial dans les évolutions d'un système linguistique. Le contact linguistique entre deux (ou plus) populations de langues sensiblement différentes permet l'émergence de nouvelles structures résultant de la rencontre des deux dimensions structurelles des langues considérées.

Mécanismes sociolinguistiques

Nous avons déjà évoqué le poids de la force créée par la volonté de s'intégrer dans un groupe social et d'affirmer son propre statut. Différents mécanismes vont permettre de réaliser cet objectif (donc de répondre à la contrainte), et vont contribuer au changement linguistique. Différentes stratégies individuelles peuvent exister, selon l'environnement social et la personnalité du locuteur. Nous pouvons distinguer ici deux tendances principales, qui consistent à respecter la norme en vigueur dans l'environnement social, afin de s'affirmer au sein de ce dernier, ou au contraire à l'enfreindre pour affirmer son identité en opposition à celui-ci.

Ces grandes tendances peuvent s'appliquer à différentes échelles de la structure sociale et peuvent se compléter à des niveaux différents. Ainsi, un ensemble d'individus pourra s'opposer à la norme générale de sa communauté, alors que ces membres tendront à respecter la sous-norme de leur groupe afin de renforcer leur cohésion sociale et cimenter leur opposition.

Les classes sociales qui scindent les sociétés occidentales contemporaines constituent une première structuration propre à rendre compte de différents changements linguistiques. La notion de réseau social est également mise à profit pour rendre compte de ces derniers. Nous souhaitons rapporter ici la théorie de Milroy, que nous utiliserons partiellement par la suite dans nos simulations informatiques (voir chapitre 6) [Milroy, 1992]. Cet auteur reprend la distinction de Granovetter entre deux types de relations entre les individus : des liens forts et des liens faibles. La force d'un lien entre deux individus est définie de façon abstraite par une combinaison du temps passée entre les deux individus, de l'intensité émotionnelle, de l'intimité et des services réciproques qui caractérisent la relation (p. 178). La notion de force ou de faiblesse des liens est bien sûr relative, et la séparation des liens en deux classes "fort" ou "faible" est pédagogique.

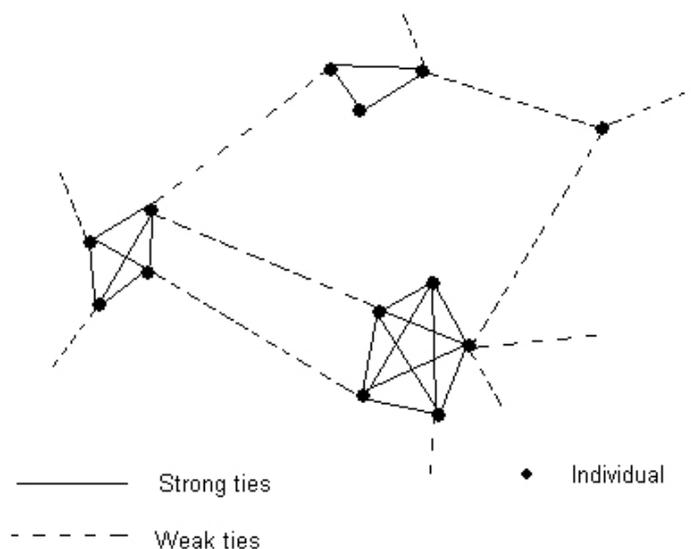


FIG. 2.6 – Réseau social basé sur la théorie de Milroy [Milroy, 1992]

Les individus se regroupent en petits groupes maintenus par des liens forts, et des liens faibles unissent des locuteurs de groupes différents (voir figure 2.6). Milroy rejoint la position de Granovetter sur le rôle des liens faibles qui permettent une diffusion des innovations linguistiques entre les groupes. En opposition à d'autres chercheurs, il défend également l'idée que les liens forts ne participent pas à la diffusion des changements linguistiques, mais au contraire assurent la cohésion des groupes qu'ils construisent et viennent stabiliser leur système linguistique (p. 179-180). La diffusion d'un changement sera dès lors conditionnée par le statut des individus et les afférences des liens faibles vers les différents groupes. Il faudra ainsi qu'une certaine masse critique d'individus qui acceptent le changement soit atteinte pour qu'un groupe entier puisse basculer.

L'émergence d'un changement dans un groupe et sa diffusion à d'autres groupes sont deux problèmes différents. En effet, si un groupe n'acceptera pas nécessairement des changements externes, il sera à même de créer une innovation que ses membres adopteront facilement si cela facilite leur positionnement social.

Pour Labov, certains individus sont plus propices à propager les changements. Ils sont désignés par le terme de *leaders* et les études sociolinguistiques conduisent à la caractérisation suivante :

"... the leaders of linguistic change are people at the center of their social networks, who other people frequently refer to, with a wider range of social connections than others." [Labov, 2001] (p. 356)

Les leaders du changement linguistique sont généralement des femmes, se situent dans des groupes au centre de la hiérarchie socio-économique, possèdent de nombreux contacts intimes à l'intérieur de leur réseau social, qui n'est pas limité à leur environnement immédiat mais possède des liens plus distants avec des individus de différents statuts sociaux qui permettront à un

changement de se diffuser dans les deux directions de la hiérarchie socio-économique [ibid] (p. 360). Les leaders semblent influencés aujourd'hui par les média comme par leurs relations avec les autres, que ce soit entre individus leaders ou avec des individus plus marginaux (p. 363-364).

Une autre proposition de Jean-Marie Hombert [communication personnelle] est que les individus dont l'histoire personnelle les a mis au contact de nombreuses normes dialectales sont les meilleurs candidats à la propagation d'un changement. L'idée est que des mécanismes conscients peuvent intervenir : un individu qui possède un fort accent régional peut tenter de minimiser volontairement cet accent afin de mieux s'intégrer dans une région autre que celle où il a grandi. Des contacts ultérieurs avec des individus de sa région originelle pourront influencer une minimisation de l'accent chez ces individus en réponse au statut social de la première personne. On retrouve un peu ici le réseau très étendu des leaders décrit plus haut.

Acquisition et *imperfect learning*

L'acquisition linguistique est un autre mécanisme qui permet l'apparition de changements, par le biais de ce qui est communément appelé en anglais l'*"imperfect learning"*. Cet apprentissage imparfait peut se manifester à de multiples niveaux, tant au niveau phonologique qu'au niveau syntaxique ou morphologique. Il peut être dû aux bruits qui gênent la perception des sons, à l'effet d'échantillonnage de différents locuteurs qui utilisent des systèmes différents (ce qui peut mener à des incohérences), aux différentes possibilités d'exprimer les régularités d'un ensemble de productions par un jeu de règles cohérentes (on pensera ici aux travaux du logicien Frege sur la syntaxe dans une perspective fonctionnelle [Frege, 1879]).

Si le terme imparfait semble désigner des erreurs de la part de l'enfant, il est plus juste parfois de parler de degrés de liberté accordés par le processus d'acquisition. Ceci est particulièrement visible au niveau des catégories phonologiques, où les processus cognitifs de correction top-down, la perception catégorielle et le contexte du mot laissent une grande liberté pour la prononciation des segments. Une grande variabilité inter-sujets est la conséquence de tels phénomènes, et l'enfant dispose d'un espace assez important pour positionner ces prototypes segmentaux. L'étude menée par Hombert et Puech [Hombert and Puech, 1984] sur les systèmes vocaliques de locuteurs Fang met en évidence la variabilité précédente, illustrée par la figure 2.7.

2.3.4 Actuation et implémentation d'un changement

Le caractère distribué du système langagier (existence d'une instanciation linguistique ou *I-langage* chez chaque individu) contribue à définir un type d'évolution tout à fait particulier pour ce système, qui est en partie parallèle à celui des espèces vivantes. Nous avons déjà abordé le fait qu'un changement puisse être observé dans une communauté ou chez un seul individu. Néanmoins, le changement au niveau de la communauté (ou d'une espèce pour le cas de la biologie) est bâti sur les changements chez les différents membres. En outre, un changement qui touchera l'ensemble de la communauté a peu de chances d'émerger simultanément chez tous les individus, et certains d'entre eux initieront donc le changement. L'apparition du changement chez ces derniers a été baptisée **actuation** du changement. La question est dès lors de savoir comment celui-ci va pouvoir se répandre dans la communauté. Ce problème est celui de l'**implémentation** du changement.

La figure 2.8, préparée avec Egidio Marsico, résume la situation pour un changement phonétique (CP) : depuis l'espace de variation phonétique qui existe dans une communauté, certains

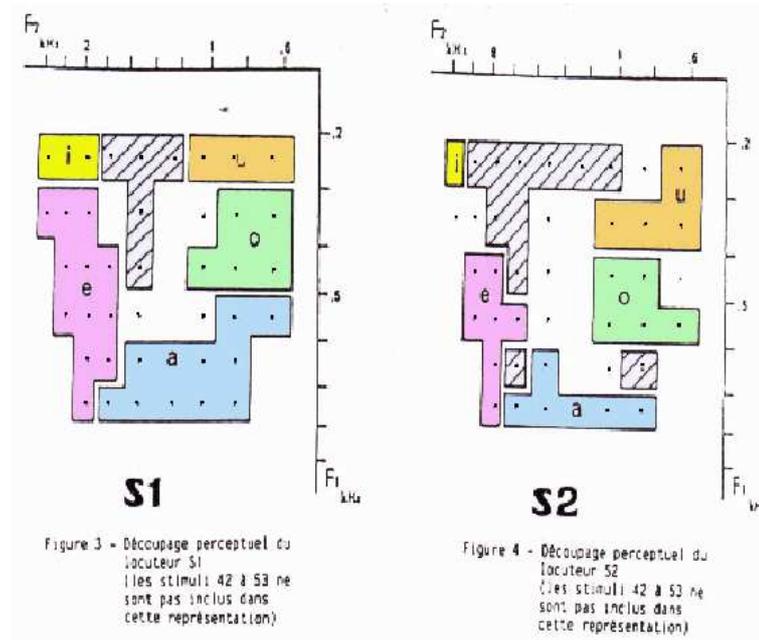


FIG. 2.7 – Catégories phonologiques de deux locuteur Fang, d’après [Hombert & Puech, 1984]

changements émergent chez un ou quelques individus. Ces changements sont qualifiés de potentiels au niveau de la population, car il n’est pas sûr qu’ils s’étendent à l’ensemble de la communauté. Certains changements “potentiels” seront ainsi avortés, alors que d’autres seront bien diffusés à l’ensemble des individus.

Il est intéressant de noter ici que les changements considérés comme tels par la linguistique historique sont les changements qui se sont diffusés avec succès dans toute la communauté. Un postulat plus ou moins implicite est une homogénéité du système linguistique communal, et le fait qu’une variation reste soit “fluctuante” dans celui-ci, soit gagne l’ensemble des locuteurs. Les situations à mi-parcours sont négligées et le langage est uniforme dans la société considérée. Les raisons d’un tel choix ne sont pas évidentes, hormis pour faciliter la tâche du chercheur, et de nombreux sociolinguistes se sont élevés contre cette vision des choses, qui, si elle est parfois

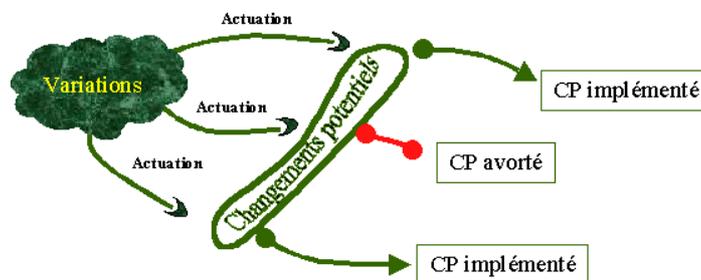


FIG. 2.8 – Emergence et diffusion de changements

profitable, peut aussi quelquefois mener à des incohérences.

[Trask, 1980] donne ainsi l'exemple de la recombinaison d'une opposition entre deux phonèmes à la suite d'une fusion entre eux (*reversal of merge*). Cette situation est théoriquement impossible, puisqu'une fois la fusion entre deux phonèmes réalisée, les locuteurs perdent la connaissance des mots originels et ne peuvent réaliser une fission du phonème résultant pour reconstruire le système initial. Ce phénomène est cependant attesté en anglais au cours du XVI^{ème} siècle, et a posé de grands problèmes aux linguistes avant que la solution suivante soit proposée : si la fusion s'était établie dans les classes sociales supérieures de la société, ce n'était pas le cas dans les classes inférieures. Toutefois, les documents de cette époque provenant surtout des classes les plus hautes, les linguistes ont d'abord considéré que l'ensemble de la population avait été touché par le changement. Un changement dans les valeurs sociales attribuées aux deux systèmes phonologiques en compétition, après une période où le système présentant la fusion était le plus prestigieux, a entraîné le retour du système original dans les classes supérieures [Trask, 1980] (p. 282-283).

Nous avons déjà présenté la façon dont une mutation génétique peut se diffuser dans une espèce par le simple phénomène de répllication lors de la reproduction des individus. A cette diffusion s'oppose le problème de la norme soulevée par Nettle, que celui-ci résout à l'aide de simulations informatiques axées sur le phénomène d'acquisition [Nettle, 1999c]. Le modèle se centre sur l'étude dans une population d'agents de l'existence de deux variants exclusifs p et q que de nouveaux agents dans le système peuvent apprendre des générations précédentes en échantillonnant les variants utilisés par celles-ci (il existe 5 classes d'âge qui se renouvellent). Une structure sociale est projetée sur la population sur la base de la théorie de l'impact social (*Social Impact Theory*), et l'échantillonnage lors de l'apprentissage est biaisé en direction des individus proches au niveau social. Les biais fonctionnels en faveur d'un variant ne permettent pas de reproduire les changements linguistiques réels, dans le sens où une population initialement dans un état homogène (choix d'un même variant par tous les individus) ne bascule jamais dans le second état homogène possible (c'est à dire une situation où la majorité des individus ont adopté le second variant). L'effet de norme exercé par la population globale sur les individus déviants "élimine" ceux-ci lors de l'échantillonnage de l'enfant en phase d'acquisition.

La résolution du problème de la norme passe par l'existence d'individus hyper-influents, capables de faire basculer la communauté entière. Les biais fonctionnels, qui correspondent aux transformations qui déséquilibrent ou renforcent la structure évoquée plus haut, jouent uniquement un rôle dans la fréquence des changements et leur biais vers le variant le plus fonctionnel.

La pression sociale nécessaire pour pouvoir faire basculer la population d'un état prédominant à un autre est très importante. En fait, le degré d'influence nous semble proportionnel à la taille de la population, ce qui est *a priori* gênant si l'on songe aux tailles des populations actuelles par rapport à celles du modèle (quelques centaines d'individus).

Toutefois, si l'on songe aux réseaux proposés par Milroy et présentés plus haut, il est possible d'une part d'envisager des sous-groupes aux liens forts *de taille limitée*, ce qui permet d'appliquer le modèle de Nettle sans que l'hyper-influence soit très importante pour entraîner des changements dans ces groupes. En outre, les liens faibles qui relient une partie des individus appartenant à des groupes tissés par des liens forts différents permettent le passage d'un changement d'un groupe à l'autre et son extension possible à l'ensemble de la communauté. Le statut particulier de ces individus est à mettre en écho des propositions de Labov et Hombert citées plus haut.

Transmission horizontale et transmission verticale

Des chercheurs ont insisté sur le fait que l’acquisition n’est pas la seule à jouer un rôle dans les changements. Les transmissions horizontales sont parfois considérées comme plus prédominantes pour l’évolution linguistique, et il est intéressant de noter que si l’on envisage souvent la transmission des adultes vers les enfants, l’inverse est également possible et même assez fréquent [Mufwene, 2001] (p. 16). Mufwene parle ainsi de transmissions “polyploïdiques” pour désigner les transmissions de caractéristiques linguistiques de plusieurs individus vers le locuteur qui construit son idiolecte [ibid] (p. 12).

Si les transmissions horizontales sont d’importance pour les évolutions linguistiques, le problème de la norme de l’acquisition soulevé par Nettle peut là encore être relativisé. En effet, si des mécanismes sociaux qui touchent les populations adultes sont à même d’entraîner des changements dans la communauté, l’acquisition ne représente plus le seul épisode critique pour l’émergence et la préservation de changements dans une communauté.

Nous pouvons affiner cette proposition en distinguant les items linguistiques selon leurs possibilités d’évolution après la phase d’acquisition. Si le lexique d’un individu peut varier à l’âge adulte, le système phonologique est beaucoup plus difficile à modifier après la période critique d’apprentissage. Le problème de la norme se pose donc avec plus ou moins d’acuité selon les items.

2.3.5 Aspect graduel ou abrupt des changements linguistiques

Différents types de changements

Entre deux états **A** (l’état initial) et **B** (l’état final), différents modes d’évolution peuvent prendre place (voir figure 2.9) :

- une évolution **abrupte**, le système “sautant” directement de l’état **A** à l’état **B** (existence d’une discontinuité) ;
- une évolution **graduelle** entre les 2 états, avec un passage *continu* par une succession d’états intermédiaires. Les changements sont minimaux et graduels tout au long de la transition ;
- une évolution par **équilibres ponctués**, constitué d’une série d’états intermédiaires adoptés par le système de façon *discontinue*.

En ce qui concerne les théories de l’évolution, Darwin, sur la base de ses observations aux îles Galapagos, postula une évolution graduelle des espèces. Cette théorie fut cependant remise en cause par Eldredge et Gould, qui proposèrent une évolution des espèces sur la base d’équilibres ponctués [Eldredge and Gould, 1972]. Là encore, c’est une exploration des variations du vivant qui menèrent aux conclusions, mais elles portèrent cette fois sur l’étude de fossiles. Ce fut la présence de fossiles bien distincts sans aucun chaînon intermédiaire pour les séparer qui guidèrent les auteurs vers leurs conclusions.

Le problème de l’échantillonnage des données, c’est à dire de l’échelle d’observation, est ici crucial. En effet, l’aspect discontinu de l’évolution dans les enregistrements paléontologiques peut être dû à un biais de l’ensemble de données, hypothèse qui est bien sûr rejetée par Gould et ses partisans. Il est en fait plus juste de dire que l’aspect des changements est fonction de

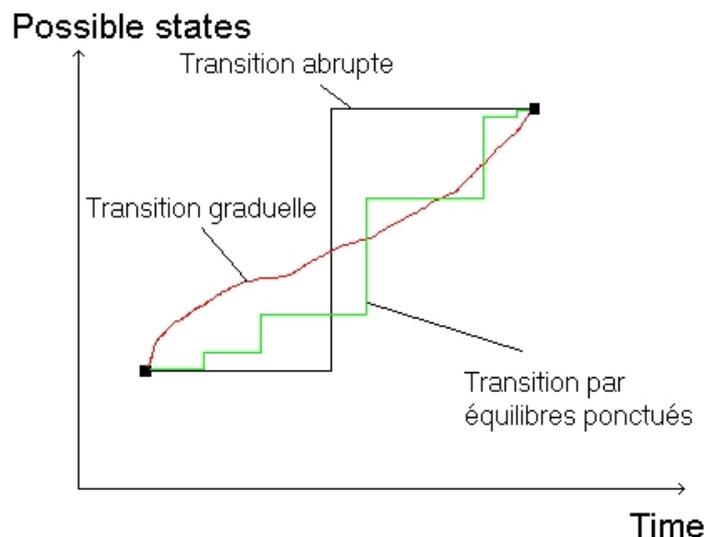


FIG. 2.9 – Modes de changements entre deux états **A** et **B** d'un système

l'échelle d'observation

Ce problème se manifeste également en linguistique, lors de l'étude de textes anciens. Mei Tsulin (séminaire interne du *Language Engineering Laboratory, City University of Hong Kong*, Novembre 2001) fournit un exemple pour l'étude de la syntaxe de la langue vernaculaire chinoise dans les textes anciens (le Zu Tang Ji ou Recueil de la salle des patriarches, qui est un recueil de textes bouddhiques écrit en 952), et pose la question d'une densité suffisante de données pour décider de la nature des changements syntaxiques dans le langage parlé.

Wang a proposé une distinction entre la **micro-histoire**, la **méso-histoire** et la **macro-histoire** pour l'étude des changements linguistiques, afin de définir la fenêtre temporelle utilisée pour les différentes études [Wang, 1978]. La micro-histoire se focalise sur des échelles de temps de quelques années ou décades, et concerne principalement les changements en cours. La méso-histoire s'intéresse aux changements portant sur des centaines ou des milliers d'années, et la macro-histoire s'entend le plus à définir l'évolution phylogénétique du langage.

Sur la base de cette distinction, nous pouvons penser que des événements graduels au niveau de la micro-histoire pourront apparaître comme abrupts au niveau de la méso-histoire. La linguistique historique peut donc dans une certaine mesure négliger le problème de l'implémentation des changements pour ne s'intéresser qu'au résultat sur un intervalle de temps plus long.

La théorie de Dixon d'évolution des langues est à mettre en lien avec le point précédent. Celui-ci émet l'hypothèse que l'évolution des langues se fait de la même façon que celle des espèces dans le cadre des équilibres ponctués formulé par Gould : de longues périodes d'équilibre au cours desquelles les langues évoluent très peu sont entrecoupées de périodes où des ponctuations s'opèrent. Une ponctuation se traduit par des changements importants des systèmes de langues, avec l'apparition et la disparition d'un grand nombre de langues. Elle peut-être causée par des

événements naturels (éruption volcanique, sécheresse, inondations), une expansion humaine dans des régions auparavant inhabitées, des événements socio-politiques tels l'émergence de groupes sociaux ou politiques agressifs ou encore l'apparition d'une nouvelle technologie [Dixon, 1997] (p. 67). L'apparition de l'agriculture est un exemple du dernier cas et caractériserait la ponctuation Néolithique, au cours de laquelle de profonds changements se seraient produits pour donner naissance aux grandes familles de langues actuelles. Après une phase de ponctuation, un nouvel état d'équilibre s'instaure. Au cours de cette période stable, les populations des régions concernées présentent une grande homogénéité en terme de prestige, de taille de population, de style de vie... et les changements, bien que toujours présents, sont qualitativement moins importants que ceux qui prennent place lors d'une ponctuation. L'homogénéité des populations contribue à une convergence des différentes langues en présence. Cette situation est selon Dixon celle qui caractérise le continent Australien (où la famille Pama-Nyungan regroupe la grande majorité des langues de l'île [O'Grady and Fitzgerald, 1997] (p. 342)), et le phénomène de convergence vient graduellement effacer les divergences engendrées par les ponctuations précédentes. Le **stammbaum** ou arborescence des langues permet de représenter la situation lors d'une ponctuation, mais est moins adapté aux périodes d'équilibre. En effet, lors de ces dernières, les phénomènes de transmission horizontale deviennent trop importants et viennent perturber le schéma des transmissions verticales, plus lisible lors d'un événement rapide comme une ponctuation.

L'existence d'évolutions ponctuées des langues n'est pas en contradiction avec des changements graduels des systèmes linguistiques, de la même façon que la théorie de Gould ne s'oppose pas directement à la théorie de Darwin. La différence qualitative entre les échelles temporelles concernées rend possible la superposition des deux théories : des changements graduels sur une courte échelle de temps (la micro-histoire de Wang) peuvent tout à fait conduire à des structures d'évolution ponctuelles sur de larges périodes historiques (il s'agit ici du point de vue de la méso-histoire). Dit autrement, les mécanismes de changement sont toujours les mêmes, et même une période de ponctuation s'appuie sur des changements graduels. Toutefois, une vision globalisante de l'histoire des espèces ou des langues masque la gradualité de ces changements et laisse apparaître des transitions abruptes entre un état final et un état initial.

En ce qui concerne le système langagier, Trask envisage le caractère graduel ou abrupt des transformations pour différentes dimensions de l'activité linguistique [Trask, 1980] (p. 294-295) ; ce caractère peut en effet se manifester :

- au niveau du lexique, où un changement peut concerner d'un coup l'ensemble des mots, ou une part grandissante de ceux-ci ;
- au niveau phonétique, où certains changements peuvent être graduels, comme par exemple la modification de l'aperture ou de l'antériorité/postériorité d'une voyelle, ou abrupts, comme la perte ou l'apparition d'une nouvelle consonne ;
- au niveau individuel, avec un changement qui se produit immédiatement dans 100% des contextes où il s'applique, ou de façon graduelle dans une part grandissante de ces contextes ;
- au niveau de la société, bien qu'ici Trask concède qu'il est très difficile d'envisager un changement abrupt (à moins bien sûr de l'observer sur une grande échelle de temps).

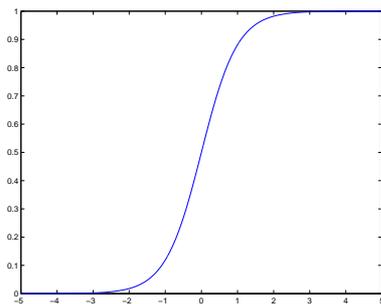


FIG. 2.10 – Courbe logistique

Diffusion lexicale

Une des découvertes les plus importantes de la linguistique moderne concerne le phénomène de diffusion lexicale, mis en évidence par William Wang pour la première fois en 1969. Il concerne les évolutions phonétiques du langage. A l'encontre de l'hypothèse néo-grammairienne de changements phonétiques phonétiquement graduels et lexicalement abrupts, Wang proposa une hypothèse alternative sur la base de changements lexicalement graduels et phonétiquement abrupts. La courbe de "contamination" du lexique prend la forme d'un S (courbe de type logistique, voir figure 2.10), avec dans un premier temps une accélération de la diffusion du changement, suivie d'une décélération après le point d'inflexion [Wang, 1969].

La proposition de Wang est basée sur des considérations comme l'impossibilité d'envisager des changements graduels pour certains types de changements phonétiques, et sur l'étude de changements dans les dialectes chinois grâce à une base de données informatique.

Depuis 1969, de nombreuses études sont venues confirmer cette hypothèse et surtout la gradualité de nombreux changements linguistiques, non seulement au niveau phonétique, mais également pour des structures syntaxiques.

Mei Tsulin met ainsi en évidence la grammaticalisation graduelle de l'aspect résultatif en moyen chinois entre le Vème et le Xème siècle. Une transformation graduelle est attestée au cours du temps et de verbe en verbe, d'une situation (Verbe + Complément résultatif + Objet) à une situation (Verbe + Verbe résultatif + Objet) [séminaire interne du *Language Engineering Laboratory, City University of Hong Kong*, Novembre 2001] [Norman, 1988]. La nature transitive ou intransitive des verbes joue ici un rôle dans le décours de la transition.

Le caractère abrupt ou graduel des changements au niveau du lexique, de la phonétique ou de l'individu soulève la question des représentations cognitives qui sous-tendent l'activité linguistique des locuteurs. Les études à partir de dictionnaires électroniques comme celles de Wang ne permettent pas d'appréhender la dimension distribuée du langage, puisqu'une seule source est disponible pour toute la communauté de locuteurs. On peut se poser la question de savoir si la diffusion lexicale va s'opérer à l'intérieur même du lexique d'un individu, ou seulement par le biais des périodes d'apprentissage des générations successives. Cavalli-Sforza se penche sur ce point, et donne la préférence à la seconde possibilité, sans exclure toutefois la première qui est cependant vraisemblablement un peu moins influente : *"In any case, there is a clearly diffusion from one individual to others, even, though more rarely, among adults"* [Cavalli-Sforza, 1994] (p. 21). Dans le second cas, une modification de la forme phonétique des mots serait donc pos-

sible chez les locuteurs après la phase d'acquisition²⁴. Il existe alors une plasticité résiduelle post-acquisition, que l'on peut supposer différente pour des items lexicaux, des structures syntaxiques ou les phonèmes de la langue. En outre, la relation entre représentations phonémiques et représentations lexicales peut être abordée selon cette perspective : si les mots sont codés par un ensemble de phonèmes, un changement phonémique entraîne le changement de tous les mots où il s'exprime. Il s'agit alors d'un changement abrupt. Si les mots se modifient les uns après les autres, chez un seul individu, c'est l'assemblage des représentations phonémiques pour un item qui peut-être modifié, sans que les phonèmes eux-mêmes soient modifiés.

Cavalli-Sforza postule prudemment une contrainte cognitive de standardisation, qui permet d'expliquer comment le phénomène de diffusion lexicale va pouvoir se mettre en place chez un adulte ou au cours de l'acquisition :

“The simplest explanation is that the brain uses rules as much as possible in producing language, and thus introduces considerable standardization. The major advantage must be economy of labor, but in our present ignorance of the functioning of the brain it is hard to say more.” [Cavalli-Sforza, 1994] (p. 23)

Nous retrouvons donc ici les principes d'économie cognitive évoqués plus haut. On pourra se demander pourquoi des irrégularités comme les formes passées de certains verbes en anglais (*freeze - froze - frozen; see - saw - seen...*) subsistent dans les langues si la contrainte de standardisation est importante. A l'aide de simulations informatiques, Kirby montre cependant comment du bruit et une distribution non uniforme des fréquences de différents items peut conduire à l'émergence d'irrégularités stables. Son modèle, qui utilise des signaux plus ou moins longs pour représenter des concepts (*meanings*), produit spontanément de courts signaux irréguliers et stables si une pression existe pour favoriser les mots de faible longueur [Kirby, 2001]. On retrouve ici des phénomènes proche du processus de grammaticalisation déjà cité plus haut. Les meilleures performances des irrégularités lors des interactions par rapport aux formes régulières permet la préservation des premières. Ceci est un exemple supplémentaire de la compétition qui peut exister entre plusieurs contraintes, ici une contrainte cognitive et une contrainte communicationnelle.

Bidirectionnalité des évolutions

Selon le caractère (abrupt ou graduel) des transformations, les deux dimensions structurelle et distribuée du langage peuvent être différemment concernées par les changements linguistiques. Si l'on veut par exemple pouvoir parler de changement régulier au niveau communal, celui-ci doit s'être produit non seulement au sein de la dimension structurelle du langage, c'est à dire s'être exprimé dans tous les contextes où il le pouvait chez un individu, mais également chez tous les différents individus de la communauté. La régularité des théories néo-grammairiennes est donc un phénomène très déterminé. Les sociolinguistes se sont appliqués à démontrer que le second point est rarement atteint, et l'existence de résidus phonétiques montre que le premier ne l'est pas plus.

Pour les changements graduels au niveau du lexique et des individus, on observe donc une diffusion bidirectionnelle dans deux espaces différents : celui de la structure interne de la langue, et celui de la communauté [Cavalli-Sforza, 1994] (p. 22). Selon les forces en présence dans la

²⁴[Tzeng et al., 1994] montre d'ailleurs que des processus de diffusion lexicale sont à l'œuvre au cours même de cette étape

communauté et au niveau de la structure interne, les diffusions se feront plus rapidement dans l'une ou dans l'autre des dimensions. Nous pouvons ici établir un parallèle avec les schémas de distribution des changements dans les familles de langues proposés par Joseph Greenberg :

"The two factors of probability of origin from other states and stability can be considered separately. If a particular phenomenon can arise frequently and is highly stable once it occurs, it should be universal or near universal. This could be true of front unrounded vowels. It if tends to come into existence often and in various ways, but its stability is low, it should be found fairly often but distributed relatively evenly among genetic linguistic stocks. A possible example is vowel nasalization. If a particular property rarely arises but is highly stable when it occurs, it should be fairly frequent on a global basis but be largely confined to a few linguistic stocks, e.g. vowel harmony. If it occurs rarely and is unstable when it occurs, it should be highly infrequent or non-existent and sporadic in its geographical and genetic distribution, e.g. velar implosives" [Greenberg, 1978] (p. 76).

De la même façon, suivant les dynamiques de diffusion dans les dimensions structurelle et distribuée du langage, et suivant le temps écoulé depuis le début du changement, ce dernier se retrouvera chez de très nombreux locuteurs pour une petite partie du vocabulaire seulement (fin de la dynamique de changement), chez très peu de locuteurs et pour une petite partie du vocabulaire (début du changement), chez de nombreux locuteurs mais pour une faible partie du vocabulaire (dynamique distribuée plus rapide que la dynamique interne) ou chez peu de locuteurs mais pour une grande partie du vocabulaire (dynamique interne plus rapide que la dynamique populationnelle) (par vocabulaire, nous entendons au sens large l'ensemble des mots qui peuvent être touchés par le changement).

Mutations neutres, exaptations et comparaisons linguistiques

Les mutations dans le génotype des espèces ne jouent pas nécessairement un rôle dans le succès reproductif de l'animal. On parle alors de mutations neutres. Une mutation neutre peut être préservée ou non dans une population d'individus par le biais de sa transmission lors du renouvellement des individus suivant des événements en partie contingents. Toutefois, il est possible qu'après un certain laps de temps, une (de) nouvelles mutations permettent d'acquérir à la première une fonctionnalité, et une participation dans le succès reproductif de l'animal. Cette perte de neutralité peut être soit désavantageuse pour la mutation (dans ce cas elle disparaîtra probablement du génotype après une certaine période), soit avantageuse.

Cette situation peut *a priori* être envisagée dans les systèmes linguistiques. Certains changements peuvent en effet avoir un impact très faible sur la cohérence de la structure systémique, et subsister dans la population par le biais de phénomènes sociolinguistiques. Toutefois, des changements ultérieurs possibles peuvent être d'une part influencés par ce premier changement, et inversement celui-ci peut perdre sa neutralité vis à vis de la structure interne du langage à l'apparition de nouveaux changements. Il peut être alors soit rejeté de la structure, soit au contraire y être fixé de façon plus solide, car il participe désormais à la cohérence de l'édifice.

2.3.6 Evolution des systèmes : contingence et directionnalité des changements

Événements contingents et prévision de l'évolution d'un système

Le choix d'un changement possible par rapport à un autre est souvent le résultat d'un ensemble complexe de contraintes et d'événements, dont certains peuvent être *contingents*, parce qu'ils résultent par exemple de contraintes internes ou externes non entièrement spécifiées ou stochastiques. Ces événements contingents, s'ils existent, fondent l'unicité de toute évolution du système. Les relations sociales, extérieures à la sphère purement langagière, en sont un bon exemple.

Tout changement modifie l'état du système, et par conséquent ses possibilités d'évolution ultérieures. [Ehala, 1996] reprend à ce sujet le concept de **bifurcation** de Prigogine et Stengers (p. 2-3), qui correspond à la possibilité d'un système d'évoluer dans des directions différentes à partir d'un même état initial. La figure 2.11 présente les évolutions possibles d'un système selon ce schéma. A partir de l'état initial, l'emprunt d'une suite particulière de bifurcations conduit à un état particulier à une date ultérieure. La trajectoire dans l'espace des possibles d'un système linguistique reflète cette succession de bifurcations.

Comme le montre la figure, des chemins différents peuvent néanmoins conduire à des états ultérieurs voisins.

En cas de phénomènes contingents, à partir d'un état initial, il est impossible de prédire la configuration du système à un instant ultérieur. Dit autrement, il est impossible de savoir quelle série de bifurcations sera empruntée par le système. Notons que les dates des bifurcations en cas d'événements contingents sont également imprévisibles, tout comme il est impossible de prédire combien de temps le système restera dans un état stable.

Il n'existe pas de contradiction entre le fait que l'évolution du système résulte d'événements contingents et la possibilité d'observer des changements réversibles. En effet, une série de bifurcations peut ramener le système dans un état qu'il occupait précédemment.

Il est important de revenir ici sur la notion de prédiction des évolutions d'un système. Si l'ensemble des contraintes et des forces qui pèsent sur le système est connu de façon exacte, il est alors possible théoriquement de calculer de façon déterministe l'évolution du système à partir d'un état initial. Le problème de nature computationnelle qui peut surgir est que la complexité du système rende impossible le calcul de son évolution, même si ce calcul est théoriquement possible.

Cependant, dès lors qu'il existe des contingences, toute prédiction devient impossible. Néanmoins, s'il est impossible de faire des prédictions sur l'état *spécifique* que prendra le système à une époque ultérieure, il est parfois possible de déterminer un *ensemble* d'états possibles qu'il pourra occuper, sans préciser lequel d'entre eux sera effectivement adopté. Cette possibilité de déterminer un ensemble d'états possibles est encore une fois dépendante de la capacité à appréhender la complexité du système. Ceci est en particulier rendu difficile par le caractère éventuellement non-linéaire des relations entre les composants du système, qui fait qu'une petite modification dans les paramètres peut engendrer de profondes transformations. C'est le fameux effet du battement d'aile du papillon, où un simple battement d'aile dans une région du globe peut avoir de profondes conséquences à des milliers de kilomètres de là.

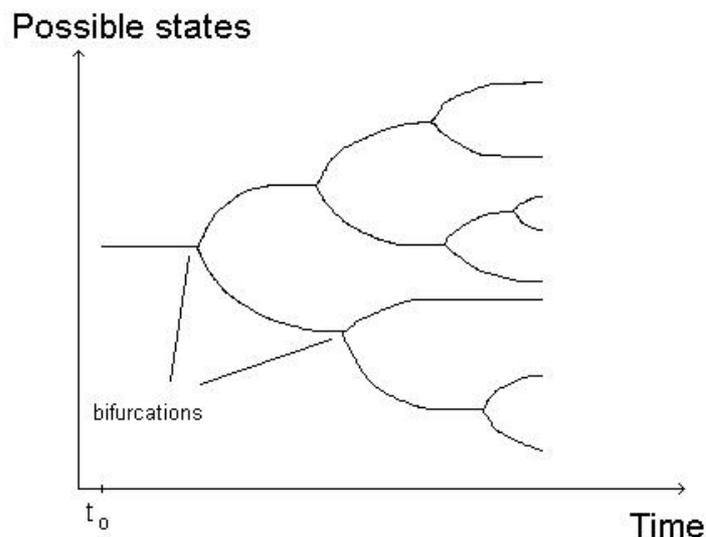


FIG. 2.11 – Evolution d'un système par bifurcations

L'ensemble des concepts précédents rejoint des propositions sur l'évolution des êtres vivants formulées par Maturana et Mpodozis [Maturana and Mpodozis, 1999]. De la même façon que l'état initial d'un système linguistique ne permet pas de déterminer ses états futurs, il n'existe pas de déterminisme génétique pour un être vivant, puisque celui-ci, dans un processus de *dérive structurelle*, dépend de tous les systèmes qui s'entrecroisent en lui, et ne peut pas voir ses caractéristiques dépendre d'un seul et unique de ces systèmes (i.e. un système génétique). Tout caractère d'un organisme découle d'un **processus épigénétique**, qui est une dérive structurelle ontogénétique. Si la structure initiale peut-être déterminée par un système génétique, l'histoire du système, sa dérive structurelle, s'inscrit dans un champ de possibilités de transformations ontogéniques (p. 25). Ce champ est un espace virtuel, et une seule dérive structurelle sera adoptée par le système comme succession moment après moment de ses interactions. Ces interactions qui prennent place dans l'environnement de l'être vivant sont analogues aux événements qui prennent place dans la sphère externe au système langagier.

Détermination des contraintes stables du système et stochasticité des phénomènes contingents

Une conséquence des remarques précédentes est que l'observation de l'évolution particulière d'un système ne permet pas de conclure directement quant aux contraintes qui pèsent sur lui. De part les événements contingents qui pèsent sur elle, l'évolution ne reflète pas exactement le jeu des contraintes. Dès lors, comment approcher et déterminer les contraintes qui pèsent sur les système linguistiques ?

Une seule évolution du système ne permet pas de conclure quant aux contraintes. Intuitivement, pouvoir remonter le temps et observer un grand nombre d'évolutions du système à partir

d'un même état initial ou d'états très voisins permettrait de mieux séparer les contraintes internes et externes stables des événements contingents.

Les nombreuses langues du monde et en particulier les langues d'une même famille permettent justement d'observer différentes évolutions possibles à partir d'un même état initial, comme une proto-langue commune. Une première approche "naturaliste" ou "*in vivo*" consiste donc à comparer les nombreuses langues du monde entre elles, pour tenter de dégager leurs similarités et différences, et à partir de là, séparer l'impact des contraintes internes et externes stables des événements sociaux contingents. Il s'agit de la typologie linguistique.

Une seconde voie de recherche consiste à construire un modèle du système, et de simuler son évolution à l'aide d'expériences informatiques. Cette approche "*in silico*" permet de répéter un grand nombre de fois l'évolution du système à partir d'un état initial et d'observer les différentes évolutions possibles. Ceci est exactement la méthode utilisée pour les prédictions météorologiques, où les éléments contingents sont simulés par du bruit lors de l'évolution du système atmosphérique terrestre. Si de nombreuses évolutions à partir de l'état initial conduisent à des états très voisins après une période de temps \mathbf{T} , alors le temps est prédictible avec un bon indice de confiance (car les événements contingents ou les imprécisions ont peu de chance de perturber l'évolution globale sous contraintes du système). Dans le cas d'une divergence importante des simulations, il est difficile de faire des prédictions et l'indice de confiance sera mauvais. Un autre exemple en biologie théorique est constitué des études de Fontana et Ballati sur les bases fondamentales de l'évolution biochimique : en effectuant de nombreuses simulations à partir d'un état initial simple et d'un moteur d'évolution basé sur des combinaisons aléatoires des molécules entre elles, ils montrent que l'émergence de structures d'ordre supérieur et de répliqueurs sont des caractéristiques stables de l'évolution qui échappent aux phénomènes contingents [Fontana and Buss, 1994].

Compétition entre variantes

De nombreuses fluctuations et des changements sont perpétuellement à l'œuvre dans un système langagier. Parmi ces changements, certains peuvent concerner les mêmes composants linguistiques, et être donc en compétition.

La compétition entre changements linguistiques se manifeste à plusieurs niveaux. Elle est tout d'abord l'un des mécanismes de l'acquisition où différentes hypothèses en compétition sont testées par l'enfant pour déterminer celle qui correspond réellement à la situation linguistique environnante [Yang, 2000].

Les études informatiques sur l'émergence du langage mettent également en valeur la compétition qui peut exister entre différents mots du lexique dans l'"esprit" d'un individu, comme le montre la figure 2.12 reproduite d'après [Steels, 1996]. Lorsqu'un agent doit dénommer un concept ou un objet du monde, il peut parfois choisir entre plusieurs mots qui correspondent au concept en jeu. Au cours du temps (au cours de l'acquisition, ou lors d'une hypothétique émergence d'un lexique), l'utilisation d'un ou quelques mots peut devenir préférable à celle des autres. si l'on représente la probabilité qu'un mot soit choisi au cours du temps, on va dès lors observer des variations de cette probabilité selon les situations. La figure 2.12 propose un exemple où après une période de fluctuation où les mots ont des probabilités voisines d'être choisis, un des mots prend l'avantage sur les autres et devient le seul à être utilisé pour le concept en jeu.

La compétition entre changements est également significative dans la population, où des changements initiés par différents individus ou groupes linguistiques peuvent s'opposer. Si deux

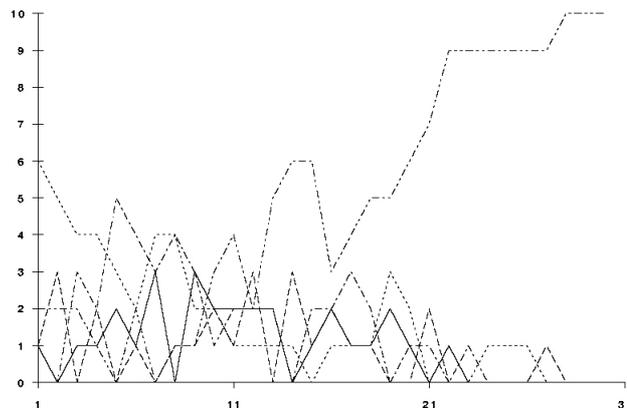


FIG. 2.12 – Compétition entre mots pour l'émergence d'un lexique [Steels, 1996]

variantes existent dans une population par le biais d'une répartition géographique ou d'une structuration sociale, l'une d'entre elles peut finir par prendre le pas et se généraliser à la faveur par exemple d'un changement social ou historique.

Dans le cadre de sa théorie de la diffusion lexicale, Wang a proposé que les irrégularités observées dans les motifs ("*patterns*") de changements phonétiques du lexique soient dues à la compétition entre plusieurs changements [Wang, 1969]. Les théories néo-grammariennes avaient auparavant toujours buté sur ces irrégularités qui allaient à l'encontre du postulat de la *régularité* du changement. En prenant le problème à contre-pied, Wang a proposé qu'un changement ne soit régulier que s'il est le seul à prendre place pour l'ensemble des morphèmes concernés, et que dans le cas contraire, le processus de compétition puisse entraîner l'arrêt des changements et l'existence de **résidus**, c'est à dire de morphèmes non transformés :

"A sound change is regular if no other changes compete against it. But there are situations in which two (or more?) changes are applicable to the same subset of morphemes at the same time. Such situations leave residues which are the direct consequences of sound changes that were prevented from running their full course." [Wang, 1969] (p. 10)

Directionnalité des changements

Une des grandes questions de la linguistique concerne l'évolution du langage en tant que progrès ou décadence. En plus de la difficulté inhérente à la définition de ces deux notions, Jean Aitchison souligne l'évolution des idées à ce sujet, marquée par les contextes socio-scientifiques des différentes époques [Aitchison, 1985] : déchéance depuis un état primitif parfait au XIXème siècle (on retrouve ici les idées de Rousseau), puis au contraire conception d'un progrès suite à l'inscription des langues dans le paradigme darwinien d'un progrès graduel des espèces et de la survie des organismes les mieux adaptés (p. 224-225).

La question d'une tendance évolutive des évolutions est au centre des débats des théories de l'évolution des espèces. La théorie de Darwin, en mettant l'accent sur le caractère adaptatif des évolutions, a profondément enraciné l'idée d'un progrès des espèces comme vu plus haut. Cette

idée a cependant été remise en question au cours du XX^{ème} siècle.

La notion de niche écologique a été invoquée pour rendre compte du fait que l'évolution des espèces se fait sans direction *a priori* : le changement de comportement d'une espèce peut entraîner un déplacement d'une niche écologique (terme regroupant l'environnement dans lequel l'espèce trouve sa place et est soumise à un certain nombre de contraintes) vers une autre (une modification de l'alimentation par exemple, qui rend l'espèce dépendante d'un nouveau type de nourriture). Certaines contraintes étant propres à un contexte particulier, les pressions évolutives changent à chaque nouvelle niche écologique, et ce qui pouvait favoriser les individus d'une espèce dans une niche particulière peut devenir neutre voire défavorable dans une seconde. Dès lors, la notion d'adaptation se dote d'un caractère local et relatif à un contexte écologique spécifique. On se remémorera ici les propositions de Dessalles sur l'optimalité locale du langage (voir chapitre 1).

Gould s'est élevé avec vigueur contre l'idée de progrès global suggérée par les travaux de Darwin. En mettant l'accent sur l'aspect local des adaptations de la sélection naturelle, et sur les multiples événements qui peuvent influencer les tendances évolutives (un exemple frappant est celui de l'astéroïde qui mit probablement fin à l'ère des dinosaures il y a 65 millions d'années), il rejette l'idée selon laquelle une notion de progrès au sens large dirige l'évolution des espèces [Gould, 1994].

Gould explique en outre l'impression de progrès et de complexification que l'observateur peut avoir par l'existence d'un "effet de mur". Dessalles rend compte de cet effet [Dessalles, 2000] (p. 93-94) : si l'on suppose une variable représentant la complexité d'un organisme et une distribution de la complexité pour un ensemble d'espèces, on peut observer trois scénarios d'évolution de la complexité au cours du temps. Dans un premier cas, la diversification des espèces produit un accroissement de la variance de la complexité et un élargissement de la courbe de distribution (figure 2.13. En cas de tendance, la variance va non seulement augmenter, mais la moyenne va également se décaler dans le sens d'une plus grande complexité moyenne de l'ensemble des espèces. C'est ce second scénario qui représente l'idée d'un progrès (figure 2.14). Gould pense cependant que cette situation ne se présente pas de façon globale dans la nature, et qu'il faut lui préférer selon les cas le premier cas de figure, ou une troisième hypothèse : l'existence d'un "effet de mur", qui contribue à donner l'impression d'une tendance évolutive sans que celle-ci soit réelle. La barrière représente en fait la complexité minimale de tout organisme vivant. Elle implique que l'augmentation de la variance lors de la diversification ne peut se faire que dans la direction opposée à la barrière, c'est à dire dans le sens d'une plus grande complexité (figure 4.22). Dès lors, l'être humain représente un cas extrême de complexité, mais sans qu'une tendance évolutive soit responsable de cet état de fait. Une simple diversification biaisée des espèces est un mécanisme suffisant. Gould ajoute en outre que les formes les plus simples de vie (les bactéries) sont toujours celles qui dominent notre planète, comme l'implique le dernier (ou le premier) scénario :

"This is truly the "age of bacteria" - as it was in the beginning, is now and ever shall be."
[Gould, 1994]

La même question de l'existence d'une tendance évolutive s'applique pour les langues. Comme le rappelle Aitchison, la notion de progrès est difficile à définir : si l'on considère les langues qui expriment le plus d'information avec les formes les plus simples comme les plus performantes, alors les pidgins représenteraient les langues les plus avancées. Cependant, une trop grande simplicité (avec par exemple des mots très courts) se heurte rapidement aux ambiguïtés comme celles

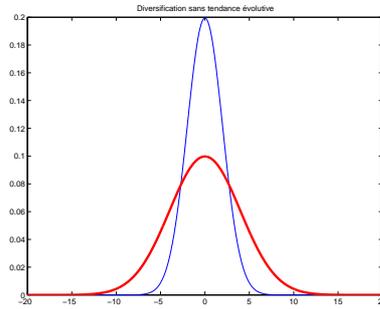


FIG. 2.13 – Evolution par diversification sans tendance évolutive

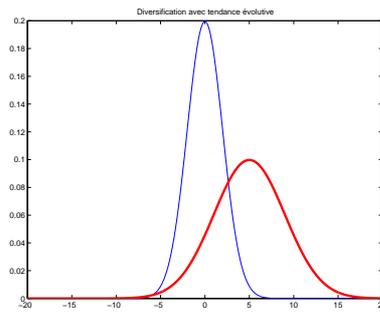


FIG. 2.14 – Evolution par diversification avec tendance évolutive

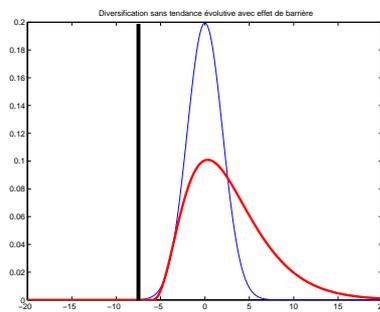


FIG. 2.15 – Evolution par diversification sans tendance évolutive mais effet de barrière

créées par les homophones [Aitchison, 1985] (p. 226). Il est ainsi difficile de définir les facteurs qui rendraient compte d'une plus grande "qualité" des langues. Intuitivement, une parcimonie cognitive à tous les niveaux, une économie en production et en perception doivent être alliées à une grande performance de transmission de l'information. En outre, il est possible d'envisager que des facteurs comme la qualité de la langue comme moyen d'expression de son identité sociale jouent un rôle important (voir chapitre 4 pour une étude détaillée de tous ces aspects).

Les théories de Gould ont été mises à profit en linguistique, que ce soit pour aborder le problème de l'émergence du langage comme l'a fait Dessalles, mais également dans le champ de la linguistique historique pour rendre compte de l'évolution des langues.

Le point principal est qu'il ne semble pas y avoir de tendance évolutive dans l'évolution des langues, et que ces dernières ont toutes qualitativement aujourd'hui la même complexité, comme le rappelle Aitchison :

"Overall, then we must conclude that the evolution of language as such has never been demonstrated, and the inherent equality of all languages must be maintained on present evidence." [Aitchison, 1985] (p. 229)

Comme nous l'avons déjà vu plus haut, l'absence de tendance évolutive générale n'est pas en désaccord avec l'existence de modifications adaptatives locales. Thomason et Kaufman proposent ainsi le terme de "*déséquilibre structurel*" (*structural imbalance*) pour les structures linguistiques, et l'existence de changements motivés par de tels déséquilibres internes au système (*internally-caused*) [Thomason and Kaufman, 1991]. Cette vision des choses est cependant contestée par d'autres chercheurs, comme Mufwene qui prétend que les changements ne proviennent que d'une dérive, et ne se produisent pas pour "réparer" une déficience du système [Mufwene, 2001] (p. 11-12).

2.3.7 Interférences et structure du système linguistique

Nous avons déjà évoqué plus haut à plusieurs reprises la théorie de Maturana et Mpodozis. Selon celle-ci, les êtres vivants sont structurellement déterminés, et ce qui leur arrive est nécessairement déterminé par leur dynamique structurale propre [Maturana and Mpodozis, 1999] (p. 14).

Les deux auteurs proposent également que pour un être vivant dans son champ d'interactions (c'est à dire dans l'environnement où il entre en contact avec d'autres organismes et éléments), on puisse distinguer deux domaines opérationnels distincts : celui de sa dynamique structurale, désignée habituellement par "physiologie", et celui propre à sa dynamique interactionnelle et relationnelle, qui est dénommé par le terme **conduite**. Le déterminisme structurel des êtres vivants implique que ces deux domaines soient opérationnellement disjoints, et non opérationnellement réductibles l'un à l'autre. Il en découle que les conduites surgissent dans le cadre de la dérive structurale, mais ne sont pas causées par elle, et qu'inversement les conduites ne déterminent pas la dynamique structurale de l'être vivant. Toutefois, les conduites déterminent à chaque instant le contexte des interactions de l'être vivant dans sa niche, et si elles ne déterminent pas les changements d'état qui surgissent lors des interactions, elles agissent en tant que **gâchettes** (p. 28-30).

Ces propositions de Maturana et Mpodozis se rapprochent de la perspective structuraliste en

linguistique, même si une transposition directe et absolue est trop abrupte. Si le paradoxe Saussurien dans sa version extrême se révèle incompatible avec la réalité des phénomènes linguistiques, l'idée d'un certain déterminisme structurel des langues reste envisageable. Il se traduirait de la façon suivante : les phénomènes extérieurs au système langagier (tel que nous l'avons défini), tels les événements sociaux, surgiraient dans le cadre de la dérive structurale des langues, mais ne seraient pas causés par elles, et inversement, la dynamique structurale du système ne serait pas déterminée par ces événements. Ceux-ci participeraient cependant à la dérive structurelle en agissant en tant que "triggers". On retrouve ici la notion d'espace d'états possibles, dont la topologie définit l'ensemble des états admissibles d'un système linguistique.

Une telle proposition, si elle était vraie, ne doit pas mener à la conclusion d'un progrès des langues ou plus généralement d'une tendance évolutive. Il s'agit bien d'une dérive, comme le postulent Maturana et Mpodozis ou encore Gould pour les êtres vivants.

Le problème d'un possible déterminisme structurel se pose en particulier pour les situations de contact entre deux communautés de langues différentes. La question qui rend pertinente la problématique précédente est de savoir s'il est possible à partir des systèmes initiaux de prédire partiellement le résultat du contact, *non pas en prédisant la forme qui sera observée dans la réalité, mais en décrivant un champ des possibles pour les structures finales qui soit un sous-ensemble de l'espace des possibles*. Thomason et Kaufman critiquent cette possibilité dans le cadre des contacts linguistiques [Thomason and Kaufman, 1991] :

"From Meillet, Sapir, and the Prague linguists to Weinreich to the most modern generativists, the heirs of Saussure have proposed linguistic constraints on linguistic interference. These constraints are all based ultimately on the premise that the structure of a language determines what can happen to it as a result of outside influence. And they all fail." (p. 13-14)

Les deux auteurs insistent sur le fait que lors d'un contact, toute structure linguistique peut être transférée d'un langage vers un autre, ce qui semble aller à l'encontre d'une quelconque dynamique structurale des langues. L'apparition des clicks dans une partie des langues bantoues à la suite des contacts avec les populations khoïsanés est un exemple de ce phénomène.

Néanmoins, nous pouvons nous poser la question de savoir si l'impossibilité de rendre compte des transformations des langues lors d'un contact vient réellement discréditer l'application des concepts de la théorie de Maturana et Mpodozis aux changements linguistiques. En effet, la non-linéarité des phénomènes et la complexité des interactions linguistiques peuvent rendre difficile la prédiction ou la compréhension des changements qui s'opèrent dans les langues concernées. Le problème est alors plus de nature computationnelle que conceptuel.

En outre, comme nous l'avons déjà souligné, les contraintes internes qui pèsent sur un système langagier sont faibles, et nombre de changements qui ne créent pas de forts déséquilibres structuraux peuvent être admis par la structure initiale du système. Si l'examen de très nombreuses situations de contact peut donner l'impression que tout peut être emprunté, il est difficile de prendre en compte un très large ensemble de structures linguistiques simultanément, et il est possible que les schémas d'évolution et de transformations reflètent bien l'impact des structures linguistiques initiales, mais de façon très complexe. La question est surtout ici celle du ratio des influences structurelle et sociale sur les changements linguistiques.

Les racines du déterminisme structurel sont à trouver dans le phénomène d'acquisition de la langue et dans les interactions sociales entre les individus. Dans le premier cas, si un enfant peut apprendre n'importe laquelle des langues du monde à sa naissance, il l'apprend toujours

de locuteurs parlant un ensemble fini d'idiolectes, et les mécanismes d'acquisition s'appuient forcément sur les structures des langues mères s'il n'existe pas de "rupture de transmission". C'est cette continuité, si l'on fait abstraction de quelques transformations dues aux degrés de liberté de l'apprentissage, qui explique qu'un certain déterminisme structurel puisse persister. Toutefois, cette persistance apparaît comme médiée par l'acquisition, et certaines caractéristiques de ce processus peuvent ainsi créer des décalages (*shifts*) dans la préservation structurelle des langues. En ce qui concerne les interactions sociales entre individus, le développement de "lingua franca" ou de pidgins correspond à la nécessité d'établir des liens entre les individus. Le rapprochement au niveau linguistique se fait en piochant parmi l'ensemble des caractéristiques des langues mères (dans le *feature pool* composé par celles-ci, pour reprendre l'expression de Mufwene [Mufwene, 2001], voir par exemple les pages 4 et 5).

2.4 Conclusions

Nous avons tenté de développer dans ce chapitre un point de vue sur l'évolution linguistique qui emprunte aux approches systémique et structuraliste des termes et des notions propres à saisir d'une façon générique l'évolution des systèmes dynamiques complexes.

A l'aide de comparaison avec l'évolution des espèces, nous avons tenté de mettre en valeur différents points de vue, et une orientation générale des chercheurs à ne plus considérer une évolution globale des langues vers des états plus cohérents ou plus performants.

Nous pensons que des changements peuvent être induits par des déséquilibres structuraux et peuvent rétablir ou perturber un équilibre structurel. Cependant, comme pour l'évolution des espèces, cette adaptation est *locale* vis à vis de la structure linguistique entière, et nous pouvons envisager l'existence de "niches linguistiques" constituées par le reste de la structure pour des éléments particuliers de celle-ci. A un niveau plus global, l'opposition entre les contraintes crée un ensemble de niches écologiques pour les systèmes linguistiques, qui peuvent passer de l'une à l'autre de façon contingente. Ceci a pour effet d'annuler les différentes tendances évolutives.

Comprendre l'impact des facteurs sociolinguistiques nous paraît fondamental pour bien assimiler ces phénomènes. Il nous apparaît en particulier très important de bien comprendre comment les transformations motivées par des contraintes sociolinguistiques peuvent faire évoluer les systèmes linguistiques dans une direction ou dans une autre. En fonction d'un paysage énergétique aux reliefs plus ou moins marqués, comment les changements sociolinguistiques vont-ils permettre au système d'évoluer, de passer éventuellement d'un état de faible énergie à un autre, ou de se stabiliser dans l'un de ces états ?

La question est de déterminer si l'absence de tendance évolutive marquée des langues vers des systèmes optimaux en regard de l'ensemble des jeux de contraintes est bien une conséquence de l'ensemble des contraintes en général, ou si au contraire des états nettement plus optimaux que d'autres existent, mais ne sont pas des états stables du fait des forces extérieures au système linguistique. Dans le premier cas, les contraintes peuvent s'"annuler" ou sont trop faibles, et il n'existe pas d'états optimaux : les langues évoluent dans un espace des possibles sans que des états jouent le rôle d'attracteur pour ces systèmes linguistiques, et partagent en conséquence une adéquation semblable aux contraintes. Si l'on repense aux paysages énergétiques évoqués dans la première partie de ce chapitre, ceci correspond à un paysage au relief très peu marqué, sans presque aucune barrière énergétique à franchir pour passer d'un état à un autre (voir figure 2.16). Dans le second cas (figure 2.17, des optima plus importants peuvent exister de façon locale

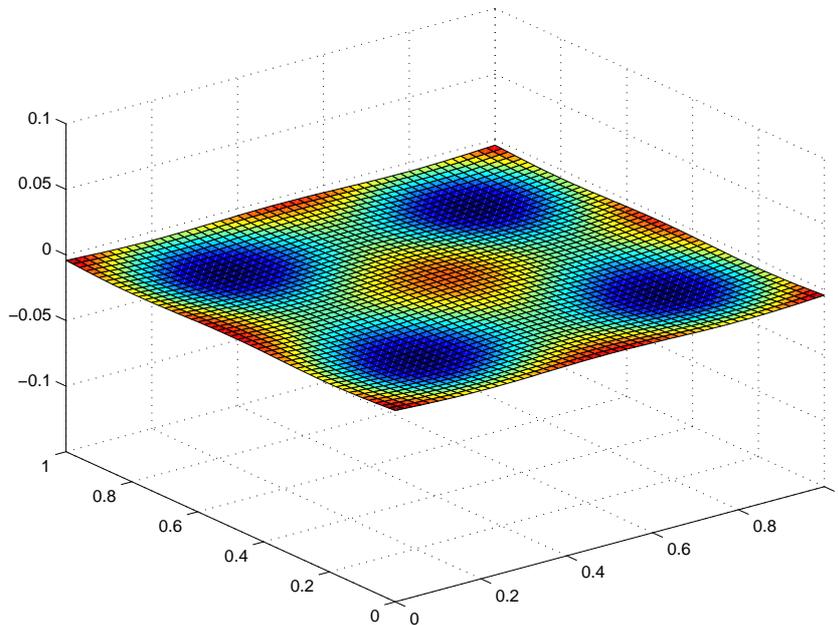


FIG. 2.16 – Un paysage énergétique plat sans états optimaux

(le relief contient un ensemble de puits assez profonds), mais les phénomènes sociolinguistiques rendent la convergence vers ces états difficile, ou les rendent instables.

Répondre aux questions précédentes est difficile à partir des données linguistiques seules. Notre but au chapitre 6 sera d'aborder cette question à l'aide de simulations informatiques. Sans prétendre aucunement résoudre la question, nous espérons pouvoir dégager certains phénomènes dynamiques allant dans le sens d'une hypothèse ou d'une autre.

Vue sous un angle différent, cette question repose le problème du déterminisme structurel des systèmes linguistiques, comme nous avons tenté de l'aborder à l'aide de la théorie de Maturana et Mpodozis. Peut-on considérer les langues comme des systèmes dont l'évolution structurale est opérationnellement distincte des phénomènes sociaux, ou ceux-ci modifient-ils les systèmes linguistiques de façon intrinsèque ?

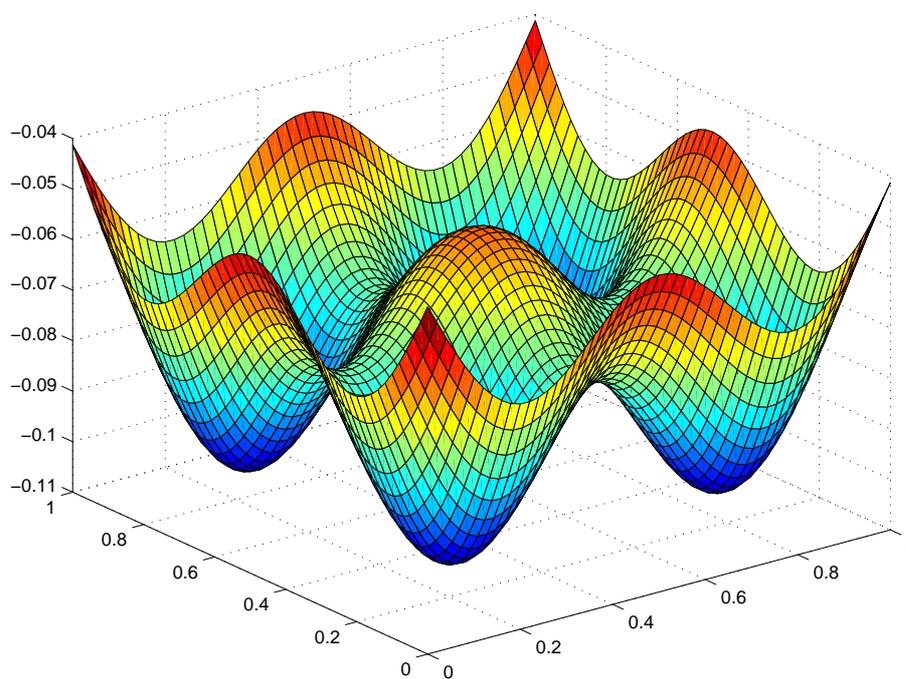


FIG. 2.17 – Paysage énergétique présentant une topographie marquée