

tâches cognitives demande de naviguer à travers un vaste univers de mots et de significations, d'où l'utilité du phénomène de petit monde. Des études ultérieures sur d'autres réseaux linguistiques, tels ceux obtenus à partir des dictionnaires de synonymes et d'antonymes, ont confirmé ces propriétés.

Outre ses propriétés sémantiques, l'un des attributs essentiels du langage humain réside dans son pouvoir combinatoire. À partir d'éléments simples et de quelques règles de base permettant de les associer, nous créons d'autres éléments, plus complexes : nous unissons des phonèmes pour construire des syllabes, que nous combinons pour former des mots, avec lesquels nous constituons des phrases. Le nombre de possibilités croît alors de façon exponentielle.

Pour étudier ce potentiel combinatoire, le processus d'acquisition de la langue maternelle offre un champ d'investigation unique. Un bébé n'apprend pas les règles d'une langue comme le ferait un adulte, mais il les construit à partir de données dispersées, fournies par d'autres membres de sa communauté.

L'enfant subit une immersion linguistique nécessairement incomplète, car les mots et les phrases auxquels il est confronté ne peuvent couvrir toutes les éventualités du langage. Il ne reçoit ni une liste d'exemples exhaustive ni des instructions explicites quant à l'usage des règles linguistiques. Le locuteur se forge une connaissance tacite de la langue. Il emploie diverses règles, notamment grammaticales, mais n'est pas conscient de la structure sous-jacente à ses propres productions linguistiques.

Des premiers mots aux premières phrases

Au cours des deux premières années de sa vie, l'enfant entend souvent certains mots et quelques séquences courantes composées de deux vocables, ainsi qu'un faible nombre de phrases (comparé à l'univers des combinaisons possibles). Il passe alors par une phase durant laquelle il n'utilise que des mots isolés, puis par l'étape dite des deux mots, où il associe deux termes de façon assez primitive. Vers l'âge de deux ans, une transition se produit : l'enfant commence à construire des phrases complexes, en faisant peu d'erreurs, voire aucune. Ainsi, l'étape des trois mots n'existe pas. Une fois dépassée celle des deux mots, la

LES AUTEURS



Ricard SOLÉ est chercheur à l'Université Pompeu Fabra de Barcelone, en Espagne, et membre de l'Institut de Santa Fe, aux États-Unis.



Bernat COROMINAS MURTRA est chercheur au Département de science des systèmes complexes de l'Université médicale de Vienne, en Autriche.



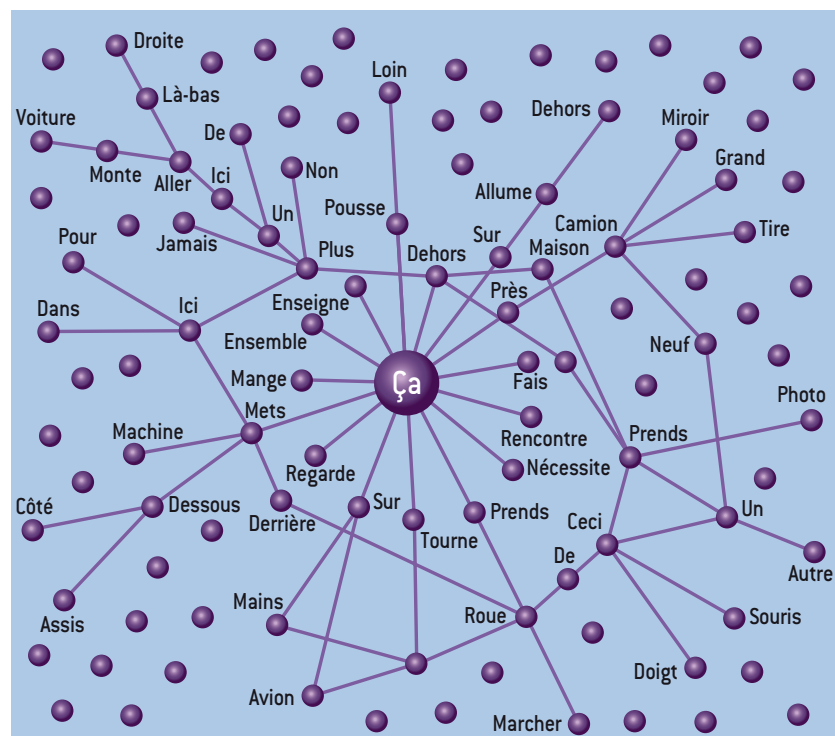
Jordi FORTUNY est chercheur à l'Université de Barcelone.

syntaxe infantile contient déjà une grande partie de la complexité de la syntaxe adulte. Comment l'enfant peut-il développer une connaissance aussi systématique et élaborée à partir d'une stimulation aussi partielle (comprenant très peu d'exemples) et souvent truffée d'ambiguïtés ?

Le processus d'acquisition de la langue a donné lieu à de vifs débats. Dépend-il d'un système cognitif prédisposé à cette acquisition ? En d'autres termes, existe-t-il un « organe du langage » qui facilite le passage d'une communication fragmentée à un discours général, comme le soutient Noam Chomsky ? Pour ce linguiste américain et d'autres, l'enfant dispose d'une grammaire universelle innée. Celle-ci le guiderait au cours de l'acquisition de la langue, en restreignant l'ensemble des combinaisons possibles et en lui procurant les éléments fondamentaux d'analyse. Pour apporter quelques éléments au débat, nous avons exploré la façon dont

L'ÉMERGENCE DE LA SYNTAXE

Vers l'âge de deux ans, les enfants passent directement de la phase dite des deux mots (au cours de laquelle ils n'associent que deux vocables de façon assez primitive) à une étape où ils construisent des phrases complètes. Il n'existe pas d'étape à trois mots. Comment cette transition se produit-elle ?



Au départ, le réseau d'associations syntaxiques a une structure essentiellement arborescente. La plupart des mots sont déconnectés ou ne sont reliés que par paires.

Ricard Solé, Bernat Corominas-Murtra et Jordi Fortuny

l'enfant relie les mots les uns aux autres à mesure de son apprentissage.

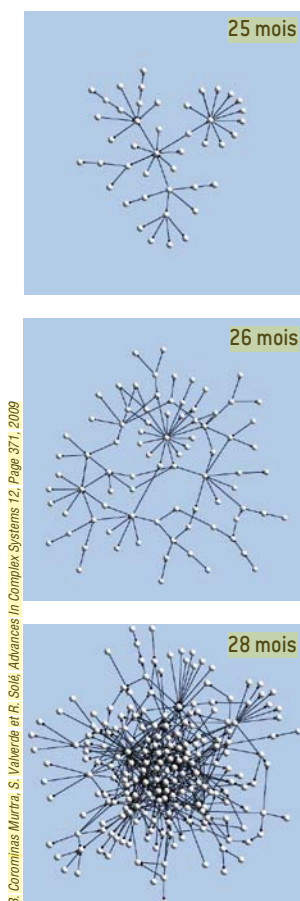
En 2009, nous avons mené une étude fondée sur la base de données CHILDES, qui contient des dialogues entre des parents et leurs enfants, régulièrement enregistrés pendant plusieurs mois. À partir de ces conversations – caractérisées par beaucoup d'imitation et de redondance, surtout au début –, on peut extraire les structures syntaxiques qui apparaissent peu à peu. On forme un réseau en liant les mots connectés dans les « phrases » de l'enfant. Il peut être nécessaire d'extraire d'abord les constituants fondamentaux de ces « phrases » *via* une analyse complexe, incluant l'examen détaillé du contexte de la conversation (les productions enfantines sont souvent peu claires, avec notamment des mots déformés).

Comment ce réseau évolue-t-il à mesure que l'enfant acquiert la syntaxe ? Au début, il est peu étendu et constitué de sous-réseaux

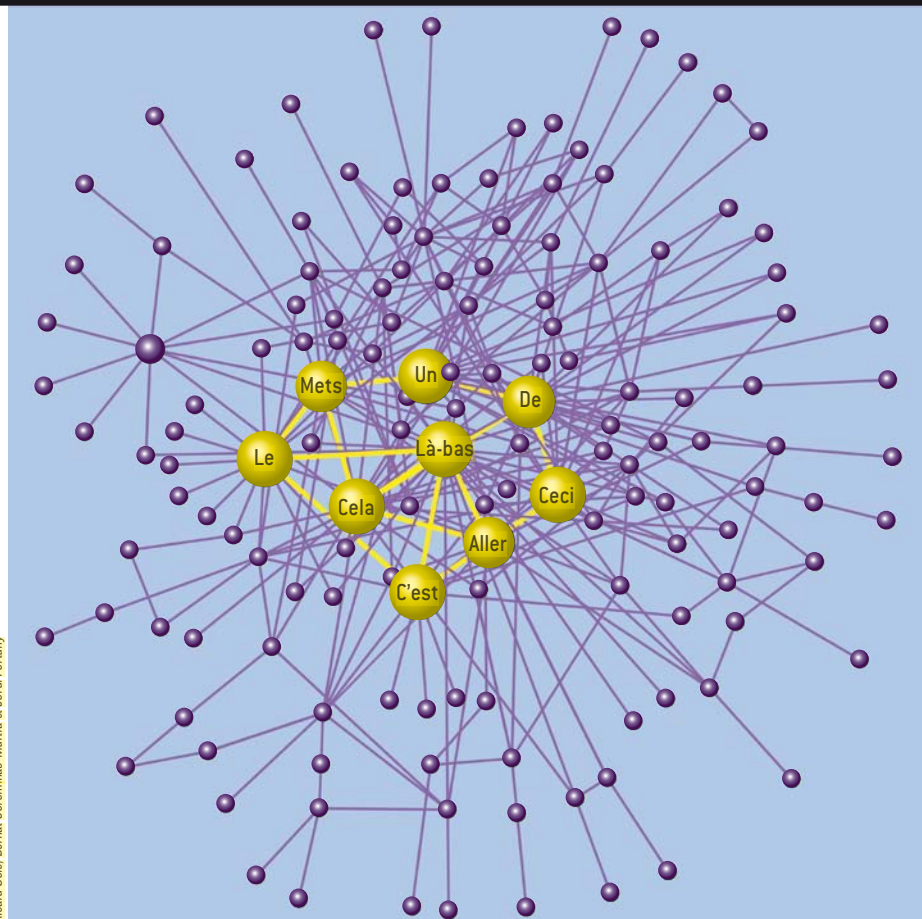
non connectés entre eux : chacun comprend un faible nombre de mots, présente peu de boucles et ressemble à un arbre (*voir l'encadré ci-dessous*). Un tel réseau indique que les relations syntaxiques entre les termes sont encore rares et illustre le fait que les productions enfantines se composent d'à peine plus de deux mots.

Vers l'âge de deux ans survient une transition entre un réseau peu connecté et un réseau caractérisé par un grand nombre de liens. L'organisation des relations syntaxiques se modifie de façon brutale. Comme dans les réseaux sémantiques, des réseaux sans échelle apparaissent : tous les mots sont désormais connectés et, si la plupart d'entre eux ne le sont qu'avec un ou deux autres, certains ont de très nombreux liens. Là encore, les réseaux sont de type petit monde, les mots pouvant être rapidement reliés par une relation syntaxique grâce aux nœuds très connectés, tels *un* ou *ça*.

Au cours de la transition, un changement qualitatif se produit dans la façon de créer des phrases. Avant cette transition, l'enfant ne prononce que des termes isolés ou des combinaisons de deux vocables complémentaires d'un point de vue sémantique, tels qu'un nom et un adjectif s'y rapportant ou un verbe et un nom. Les particules fonctionnelles (principalement les articles et les prépositions) sont quasi absentes. Plus tard, avec l'incorporation de ces dernières, de nouvelles constructions syntaxiques apparaissent. Elles se fondent sur l'emboîtement successif de sous-structures, qui permet de créer des structures de dimension illimitée. Par exemple, la phrase « L'enfant joue à la balle » peut être utilisée comme subordonnée dans la phrase « J'ai vu que l'enfant joue à la balle. » Ce mécanisme, qualifié de récursivité, est considéré par l'école chomskienne comme la propriété essentielle du langage humain.



B. Corominas Murtra, S. Valverde et R. Solé, *Advances in Complex Systems* 12, Page 371, 2009



Ricard Solé, Bernat Corominas-Murtra et Jordi Fontuy

Quand l'enfant atteint l'âge de deux ans, le réseau syntaxique se métamorphose : il passe d'un réseau arborescent à un réseau sans échelle. Les liens se multiplient et plusieurs superconnecteurs apparaissent (*nœuds jaunes sur l'image de droite*), permettant à l'enfant de produire des phrases complètes et bien organisées.