

# Le Droit comme système complexe

par Danièle Bourcier

## 1- Introduction

Les *systèmes complexes*<sup>1</sup> depuis la cellule jusqu'aux éco-systèmes sont le résultat de processus d'évolution et d'adaptation. La complexité caractérise ainsi de nombreux *objets* de recherche auxquels les sciences physiques, biologiques et sociales s'intéressent depuis plusieurs décades. La caractéristique la plus connue des systèmes complexes est leur *imprévisibilité* : selon le désormais célèbre effet papillon, le battement d'une aile de papillon en Inde peut déclencher un ouragan sur l'Amérique latine. De même, une légère fluctuation, comme l'arrivée de quelques familles dans un immeuble, pourra modifier rapidement la composition sociale d'un quartier urbain et provoquer un phénomène de ségrégation. Ou l'application d'une nouvelle norme ciblée peut avoir des impacts *imprévisibles* sur un autre secteur du droit ou sur le contexte social à plus ou moins longue échéance.

Dans les disciplines du discours, la complexité d'un message a longtemps désigné un échec de la communication. En droit la complexité des règles a été qualifiée d'atteinte au principe de la « sécurité juridique ». En effet comment accepter que les dispositions de la loi soient rédigées de telle façon qu'elles empêchent un citoyen d'en prévoir les conséquences et les acteurs politiques d'en prévoir les impacts?

Le thème de la complexité est donc devenu un sujet transdisciplinaire - certains disent un nouveau paradigme – qui se situe suivant les disciplines concernées au carrefour de plusieurs paradoxes. Les sciences du droit sont concernées directement et à plusieurs titres par ce thème. En effet soit la complexité est *négative* et s'inscrit dans un programme de simplification sans fin à l'efficacité incertaine, soit la complexité, inévitable, devient une *ressource systémique* que de nouveaux modèles doivent pouvoir traiter et analyser. Nous faisons l'hypothèse que le droit est normalement complexe et que cette complexité doit être maintenue, gérée, exploitée par des modèles adéquats.

La complexité des systèmes juridiques a plusieurs sources : l'auto-organisation d'un système textuel fortement interconnecté, la lecture enchevêtrée des textes pour un usager du droit (citoyen, décideur, juge), la variété normative requise pour rendre compte d'un monde complexe, l'imprévisibilité des effets des normes. Le droit a depuis toujours inventé des solutions pour gérer certaines de ces caractéristiques notamment l'auto-organisation dynamique des textes et la lecture complexe pour l'usager par des solutions légistiques voire constitutionnelles. Mais la complexité liée à l'écriture est liée à un programme théorique général dominé par la méthode analytique, c'est-à-dire par l'obsession de la description *linéaire* du monde et par une conception de la langue fondée sur la fiction d'un sens *clair* et *unique*. Face à ces remèdes, nous proposons de considérer que la complexité loin d'être un handicap constitue une ressource si un modèle adéquat est susceptible d'exploiter cette caractéristique.

Dans ce chapitre, j'aborderai d'abord l'approche nouvelle pour le droit proposée par les sciences des systèmes complexes et son intérêt pour les sciences juridiques. Je partirai de certaines de nos expériences sur la codification utilisant la théorie des graphes et développerai les perspectives qu'ouvre ce nouveau paradigme pour la légistique et la théorie du droit.

---

<sup>1</sup> Une version légèrement modifiée de cet article sera publiée dans la revue *Droit et Cultures*, N°1, 2011.

## 2 - La complexité : un nouveau paradigme pour les sciences sociales ?

« *La méthode de la complexité nous demande,.... de penser sans jamais clore les concepts..., de rétablir des articulations entre ce qui est disjoint* ». E. Morin, 1991

Que le droit soit irrémédiablement complexe n'est pas une découverte récente car les fondateurs du Code Civil l'avaient déjà remarqué : « *Quelle est d'ailleurs la nation à laquelle des lois simples et en petit nombre aient longtemps suffi ?* » (Portalis). Dans certaines disciplines des sciences humaines comme la géographie, la notion de complexité a été déjà explorée notamment par rapport à l'objet ville. Le droit peut-il être aussi analysé comme un objet complexe ?

### 2-1) Comment le droit voit la complexité ?

La complexité des textes faute d'être maîtrisée par le législateur a été considérée depuis quelques années comme un motif d'inconstitutionnalité de la loi. Pour la première fois en 1999<sup>2</sup>, le Conseil constitutionnel a reconnu une valeur constitutionnelle à l'objectif *d'accessibilité et d'intelligibilité de la loi*. La décision n°2005-530 du 29 décembre 2005 a mis en application ce principe car le Conseil constitutionnel censurera par la suite une disposition relative au plafonnement global des avantages fiscaux, en raison de son « excessive complexité », qu'aucun motif d'intérêt général ne suffit à justifier. « *Considérant que la complexité de ces règles se traduit notamment par la longueur de l'article 78, par le caractère imbriqué, incompréhensible pour le contribuable, et parfois ambigu pour le professionnel, de ses dispositions, ainsi que par les très nombreux renvois qu'il comporte à d'autres dispositions elles-mêmes imbriquées ; que les incertitudes qui en résulteraient seraient source d'insécurité juridique, notamment de malentendus, de réclamations et de contentieux ;...* » (c'est moi qui souligne).

Pour J.-L. Lemoigne, « *la complexité n'est peut-être pas une propriété naturelle des phénomènes* » étant comme « *attribuée par le modélisateur aux représentations qu'il se construit des phénomènes qu'il perçoit complexes* ». En ce sens, bien qu'il soit possible d'étudier les manifestations de la complexité, « *la complexité ne serait pas ontologique* »<sup>3</sup>. Mais il en va différemment du monde juridique. S'il est difficile de trouver des définitions de la complexité en droit, on voit que le juge constitutionnel condamne la « complexité excessive » des lois au nom d'un certain nombre de critères énumérés ci-dessus mais aussi au nom de certains de ses effets négatifs dont celui de la sécurité juridique. Il existe en effet un adage fondamental qui est le soubassement de notre société démocratique : Nul n'est censé ignorer la loi. Les lois doivent donc être accessibles et intelligibles pour l'ensemble de la population à laquelle elle s'adresse. Pourtant la loi accumule les textes du fait des sciences et des techniques, de la mondialisation des échanges, de la pluralité des rapports sociaux. Le législateur doit travailler dans le discontinu d'un univers qui lui est dans une évolution continue. Il ne peut à son niveau gérer la complexité. « *Le système juridique ne se présente pas spontanément comme un ensemble simple et cohérent de normes* » Yann Aguila (Lettre GIP 2008).

Deux raisons principales limitent la représentation mentale des juristes par rapport à leur domaine d'expertise:

<sup>2</sup> Par décision n° 99-421 du 16 décembre 1999.

<sup>3</sup> J.-L. Lemoigne, *La modélisation des systèmes complexes*, 1991.

a) l'organisation enchevêtrée des connaissances de leur domaine et son instabilité intrinsèque à tous les niveaux (concepts, articles de loi, cas de jurisprudence, plans de classement ...);

b) leur connaissance limitée des liens qui relient ces composants et surtout les tendances *évolutionnaires* de certains domaines (droit de la famille, droit de l'environnement) dont les impacts sont difficilement analysables en l'état de nos dispositifs. Or structurer un domaine comme le fait le codificateur *a priori* sans savoir de quelles façons certaines parties vont auto évoluer conduit à des difficultés de reconfiguration des textes, d'identification et de nommage de liens entre textes nouveaux et textes anciens comme on le verra plus loin quand on observera les infra-niveaux au sein de l'article du code.

## **2-2) Comment les sciences caractérisent-elles la complexité ?**

Comme le dit Edgar Morin, la complexité est un mot-problème. Le complexe surgit comme une difficulté voire, dans le cas du droit, comme un défaut que l'on pourrait corriger par la « volonté » du législateur. Mais il existe une autre attitude qui consiste à relever le défi de le cerner, de le comprendre : c'est l'objet de la science de la complexité dont les maîtres mots sont modélisation et simulation.

La science n'étudie pas un univers simple, mais un univers complexe qu'elle dénature en le simplifiant, puis en le confondant avec la réalité. Mais nous sommes les héritiers de la pensée scientifique inaugurée par Descartes et Galilée où le monde est fondamentalement ordonné, intrinsèquement simple. C'est pourquoi pendant longtemps les savants considéraient que les lois scientifiques devaient être simples comme devaient l'être aussi les lois juridiques. Pourtant les grandes découvertes notamment en biologie, ont montré que des variations qui relèvent du hasard et d'une sélection aveugle créent l'ordre du vivant. Dans les années 1930, le théorème "d'incomplétude" issu des travaux de Turing et de Gödel, a démontré l'inexistence d'un système axiomatique cohérent et complet pour l'arithmétique et a définitivement ébranlé ces solides "certitudes". Toutes ces découvertes contribuent ainsi à mettre en cause, la croyance en un univers simple, harmonieux et intelligible. Cette représentation d'un univers désordonné contredit la rationalité dont se pare le droit.

## **2-3) Que peuvent apporter les systèmes complexes à l'étude de la complexité?**

L'intérêt de ces systèmes est qu'ils présentent des propriétés émergentes : le niveau microscopique sous-jacent fait émerger des formes organisées au niveau macroscopique, lequel influence en retour le niveau microscopique. Ces propriétés émergentes peuvent être étudiées de différents points de vue, selon la classe de *systèmes adaptatifs complexes* considérée.

L'apport des disciplines formelles et particulièrement des mathématiques et de l'informatique pour la modélisation de tels systèmes, qu'ils soient naturels ou artificiels, est considérable.

Prenons un exemple : une horloge et une société de fourmis comportent toutes deux un grand nombre "d'agents". Mais alors que chaque mouvement entraîne le suivant dans le premier système, dans le second, les agents interagissent de manière foisonnante et rétroactive : l'horloge est dite compliquée, la colonie complexe. Il en sera de même pour un système de normes.

La compréhension des systèmes complexes passe nécessairement par leur modélisation. Leurs modèles sont doublement contraints: d'une part, ils doivent avoir un contenu théorique intelligible ; d'autre part, ils doivent fournir une reconstruction de

l'ensemble des données provenant de l'observation de ces systèmes. Ce qui est rendu possible par la quantité des données accumulées sur les systèmes complexes (données et images). C'est dans cet aller-retour entre l'acquisition de données sur la base d'hypothèses modélisatrices et leur reconstruction par la modélisation qu'une science des systèmes complexes peut se développer. C'est ce que nous proposons plus loin par un modèle issu de la théorie des graphes : ce n'est pas le seul système capable de tenir compte de cette complexité.

## **2-4) En quoi la connaissance juridique peut intéresser les systèmes complexes ?**

Face à la caractérisation floue de la complexité en droit par le droit, on se propose de définir la complexité *objective* d'un système juridique complexe par quatre critères :

- a) le grand nombre de composants (articles de loi, références croisées, ...) qui interagissent entre eux à différentes échelles;
- b) la connaissance partielle des liens (dynamiques) entre les composants que l'expert humain peut appréhender ;
- c) la difficulté de prévoir l'évolution d'un tel système et/ou des *ouputs*;
- d) la dépendance des propriétés du système quand on les observe aux divers niveaux de son organisation.

L'approche d'un tel système par sa complexité nous permet alors, comme dans les autres disciplines, de développer les outils d'analyse scientifique et technique de cette complexité et les algorithmes de son usage. On peut simplifier un système compliqué. On ne peut en revanche réduire un système complexe dont l'évolution résulte généralement d'un processus d'auto-organisation de bas en haut de nombreuses entités. Un système complexe est le résultat d'enchevêtrements et d'interactions à plusieurs niveaux évoluant dynamiquement. Deux caractéristiques fondamentale du droit concernent la modélisation des systèmes complexes.

### ***La connaissance juridique est structurellement auto-organisée***

Le texte juridique (la loi, le code, l'arrêt) est découpé en unités, les articles qui sont liés étroitement les uns ou autres.

1- L'article est caractérisé par un numéro. Il est la brique fondamentale du système juridique<sup>4</sup>.

2- L'article est contenu dans un plan hiérarchiquement organisé. Mais il n'est pas la plus petite échelle sur laquelle porte une modification du législateur : en dessous de lui, l'alinéa, la phrase et les mots sont encore des unités plus microscopiques sur lesquelles peut porter l'évolution du droit.

3- L'article est au croisement du plan et du réseau des références, deux axes qui constituent l'organisation fondamentale de la connaissance juridique.

4- A cause de ces différents liens (syntagmatiques, arborescents et hypertextuels), l'article de loi est lesté d'un certain nombre d'appels à références, ou de citations complètes au-delà de l'information particulière qu'il contient. Mais on a besoin de l'ensemble de ces liens pour rendre ce texte intelligible.

Dans le guide de légistique de la banque de données juridiques officielle LEGIFRANCE<sup>5</sup>, on définit l'article comme étant « l'unité de base d'un texte normatif ». L'article organise le droit. Même au moment du vote, c'est le niveau de l'article qui est mis aux voix. Ainsi l'article est construit comme devant être clair et cohérent car il doit être l'axiome qui transcrit la norme, le débat et l'expression du vote en sont facilités. Il en est de

---

<sup>4</sup> Cette partition en article est ancienne : les Tables de la loi, le code Hammourabi sont aussi divisés en articles.

<sup>5</sup> Disponible sur le site LEGIFRANCE : <http://www.legifrance.gouv.fr/> .

même pour l'interprétation (par le juge ou par le citoyen) et les modifications ultérieures (par le législateur) que cette clarté devra faciliter.

L'article est l'unité normative de sens, autonome mais relié au reste du droit par des *liens hiérarchiques* (dans le plan ou la table des matières) ou des *liens réticulaires*, par les références à des articles ou des groupes d'articles. Dans ce cas c'est le contenu lui-même qui est « référé » et non la structure.

Enfin, d'autres liens peuvent être considérés : les liens de codes à codes. La codification en France est une réécriture du droit à partir de textes existants. Une structure interne des codes s'exprime sous forme de plan. Cependant il existe une hyperstructure des codes, explicité partiellement: une organisation générale de la connaissance juridique sous forme de codes<sup>6</sup>. On en trouve la trace dans la délimitation du périmètre d'un code par rapport à un autre : par exemple la commission supérieure de codification (un organisme extérieur au système) planifie quels textes feront partie du code rural ou du code de l'environnement<sup>7</sup>. Un effet plus visible de cette hyperstructure se situe dans le débat sur les codes pilotes ou les codes suiveurs.

### ***La connaissance juridique est constitutivement interconnectée***

Les textes qui composent le droit sont *rassemblés* de façon particulière. Ainsi aucun texte nouveau ne peut être inclus dans le périmètre de cette connaissance sans qu'il soit fait état de ses liens avec tous les éléments du droit existant. C'est certainement la caractéristique la plus saillante de cette connaissance: elle n'est pas accumulative, elle est *constitutivement* interconnectée. La philosophie du droit a systématisé ces formes constitutives par exemple sous la représentation d'une hiérarchie (Kelsen) suivant laquelle les règles inférieures doivent respecter les règles supérieures avec le corollaire que plus les règles sont élevées et moins elles sont nombreuses. Cette interconnexion à la source ne signifie pas qu'un nouveau texte fait renvoi à tous les autres textes mais que le législateur ou le juge doivent tenir compte de l'ensemble du droit pour inclure ces nouvelles dispositions dans le monde juridique. Mais cela est-il « humainement » possible ?

Pour parer le jeu des effets directs ou secondaires de l'introduction d'une nouvelle norme, le législateur doit anticiper les dispositions qui ne seraient plus applicables compte tenu du nouveau texte ou en créer d'autres qui devraient les remplacer. Il lui arrive parfois même d'oublier une liaison qui aurait dû être faite et cet oubli peut entraîner au mieux des conflits d'interprétation, au pire des *effets pervers* qui sont connus notamment dans le domaine du droit fiscal. Il lui arrive aussi de ne pas voir tous les effets d'un nouveau texte. Par la suite, l'interprète du droit, qu'il soit juge ou administrateur, devra restituer ces liens pour interpréter la règle en question par rapport à l'ensemble du droit. Enfin, plongé dans le corps social l'interprétation d'un système de normes va évoluer en fonction du jeu entre les acteurs.

La forte intégration de la connaissance juridique conduit à l'observation du phénomène suivant: les textes juridiques sont massivement inter-reliés, car ils portent au fur et à mesure de l'évolution de la législation les traces de cette interconnexion substantielle<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> C'est la Commission supérieure de la codification qui décide de la planification de la codification.

<sup>7</sup> Délimitation qui fait l'objet parfois de longs arbitrages tant le code avec son nom peut apparaître comme une conquête institutionnelle de première importance entre les ministères.

### 3- La complexité du droit vue à travers ses codes : premiers résultats

La codification est un processus dont la source est un corpus de textes hétérogènes et l'objectif est la constitution d'un ensemble *raisonné* de textes ou de matériaux structuré par une cohérence interne.

La codification donne lieu à une réorganisation dynamique de la connaissance en fonction du passé mais aussi d'une certaine vision du futur et de son évolution. La structuration de cette forme est à la fois contrainte par le matériau existant. La codification crée de nouveaux réseaux de références entre normes à l'intérieur du code et en direction de textes extérieurs.

Lorsqu'on consulte un code, l'impression générale d'*uniformité qui devrait en émaner* laisse place à l'apparition d'une multitude de niveaux et des disparités internes dans l'organisation des articles. En effet, le code a vocation à évoluer dynamiquement sous l'effet de nouvelles lois ou décrets qui viennent modifier, augmenter, annuler les textes codifiés: cette belle architecture initiale évolue donc sous l'effet des évolutions normatives qui transforment une certaine organisation interne de la connaissance. La représentation des phénomènes qui avaient contribué à réorganiser cette structure puis de la reconfigurer dynamiquement peut être systématisée en s'appuyant sur la théorie des graphes<sup>8</sup>.

#### 3-1) Représenter les relations invisibles entre domaines du droit

Le droit, dont les codes ne constituent qu'une auto-représentation parmi d'autres, s'est construit de façon *évolutionnaire*, c'est-à-dire sans plan préconçu et de façon incrémentale ; personne, ni dieu, ni législateur n'a conçu un ensemble de règles *ex nihilo*. Issues des coutumes écrites, des pratiques contractuelles, des interactions entre individus et des groupes, les règles et les institutions ont émergé des volontés politiques contradictoires, des nécessités économiques, des valeurs religieuses, philosophiques ou éthiques diverses, des adaptations et restrictions aux comportements spontanés ou calculés des hommes. A un deuxième niveau, les codes ont eux aussi été planifiés depuis 1989 mais sans qu'un ordre soit définitivement fixé pour organiser cette matière normative au fur et à mesure des disponibilités des ministères. C'est de cet ordre construit mais aussi de ce désordre aléatoire qu'il est utile de se saisir pour comprendre cette émergence que permettent la complexité et l'auto-organisation du système juridique.

Nous avons donc établi une matrice de toutes les relations de citations entre codes (nous avons éliminé les citations d'articles à articles). Un graphe a été construit pour modéliser ce corpus à partir des interconnexions du réseau des 52 codes retenus. Nous en avons tiré quelques enseignements pour étayer notre hypothèse sur l'intérêt du paradigme de la complexité (Figure 1).

La première caractéristique que nous révèle ce graphe sur le droit est sa forte densité. La densité d'un graphe est le rapport du nombre de liens effectifs divisé par le nombre possible de liens entre tous les sommets pris deux à deux. Dans les réseaux sociaux<sup>9</sup>, cette densité est de l'ordre de quelques pourcents. Le graphe des codes, avec une densité de près de 40%, exprime la forte *intégration* de la connaissance juridique. Nous suspectons d'ailleurs cette forte densité d'être une propriété typique de nombreux réseaux de textes juridiques, au moins considérés à cette échelle de résolution (c'est-à-dire où les sommets seraient des codes ou des lois). L'intégration vient moins des règles que de la structure.

---

<sup>8</sup> Dans cet article, nous n'entrons pas à proprement parler dans la théorie des graphes mais présentons des résultats d'analyse que nous avons obtenus en utilisant des concepts et méthodes issus de cette théorie.

<sup>9</sup> Il existe une vaste littérature sur l'analyse de « réseaux sociaux ».

Une autre caractéristique concerne la connectivité que le graphe a mis en lumière. Dix codes présentent un fort degré de connectivité<sup>10</sup> (nombre de liens important : 66 pour le code général des collectivités territoriales, 64 pour le code de la santé publique, 62 pour le code de procédure pénale, etc.). Le code pénal est le plus cité, ce qui paraît normal compte tenu du rôle transversal de ce code. On a constaté aussi qu'ils sont tous liés entre eux deux à deux (à une exception près), et que chacun d'eux est lié à la plupart des 42 autres codes. Cette structure locale de forte densité interne (voisine de 100%) et de forte centralité est appelée « club huppé » (*rich club* en anglais) et se retrouve fréquemment dans les réseaux sociaux (club des individus les plus influents). Ces dix codes forment en quelque sorte la base incontournable du droit interne actuel. L'appartenance de chacun de ces codes au club huppé résulte probablement de raisons distinctes : le code civil est historiquement antérieur aux autres codes et à ce titre est souvent cité ; toutes les formes de pénalités et de sanctions, quelque soit le domaine juridique concerné, sont rassemblées dans le code pénal ; le code de l'environnement touche une très grande diversité de domaines eux-mêmes complexes (santé, ressources, territoires, gouvernance, etc.). Une analyse plus fine des relations au sein du club huppé consistera à prendre en compte les orientations et poids attribués aux liens entre codes membres.

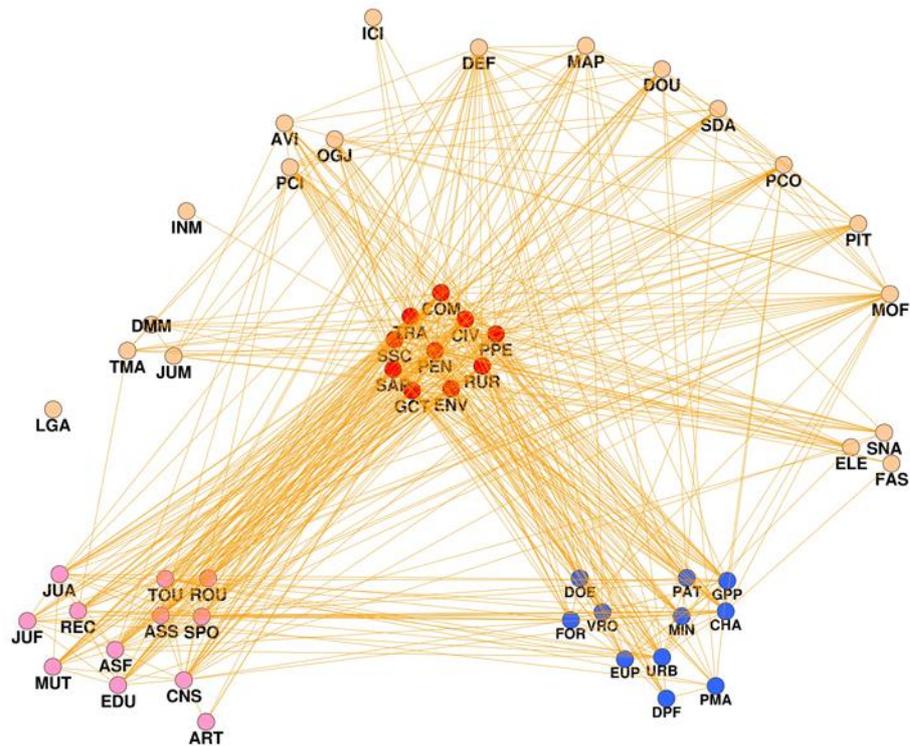
Une dernière caractéristique est particulièrement riche d'enseignements et inattendue du point de vue de la science du droit. Le *code pivot*, c'est-à-dire celui qui est le plus cité et le plus citant est le code de la santé publique. Cette caractéristique était inattendue même aux yeux des codificateurs que nous avons interrogés. Pourquoi ce code ? Nous allons en faire une lecture historique pour tenter de comprendre ce que le modèle ne peut expliquer.

Le Code de la santé publique français, créé en 1953, a été refondu par ordonnance en 2000 pour la partie législative et par cinq importants décrets pour la partie réglementaire entre 2003 et 2005. Sa publication a entraîné l'abrogation simultanée de plusieurs centaines de textes désormais codifiés. Il occupe une place à part dans le renouveau de la codification française depuis la mise en place de la Commission supérieure de codification en 1989. Ce « Code de grande ampleur » (804 pages au Journal officiel) compte plus de 10 000 articles. Il détermine matériellement le champ du droit de la santé publique. Sans cesse modifiée du fait du progrès des idées et des techniques et de l'évolution du droit communautaire, la partie législative a été enrichie (entre 2000 et 2006) par 84 lois et ordonnances (dont la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé).

Les avancées thérapeutiques d'un côté et, de l'autre, la prévalence de la dimension mondiale des problèmes sanitaires et environnementaux et dans le même ordre de mutation, la complexification et la diversification des instances gouvernementales de régulation de la santé publique ont entraîné une complexification du droit, un enchevêtrement des normes et un pluralisme juridique, amplement commenté et analysé par les acteurs. Les nouveaux outils d'analyse et de maîtrise – au moins partielle – de cette matière en rapide évolution que constitue la théorie des graphes traduit la construction et l'ajustement de la matière et ont permis de *visualiser* les lieux de complexité dans le corpus juridique.

---

<sup>10</sup> Voir Mazzega P., Bourcier D. and R. Boulet (2009b) *Code communities in the French legal system*, Proc. Workshop *Privacy & Protection in Web-based Social Networks*, ICAIL Barcelona.



**FIGURE 1 :** Graphe représentant le réseau des codes français, avec regroupement partiel en communautés. Au centre le club huppé (CIV : code civil, COM : commerce, ENV : environnement, GCT : général des collectivités territoriales, PEN : pénal, PPE : procédure pénale, RUR : rural, SAP : santé publique, SSC : sécurité sociale, TRA : travail). En bas à gauche, une communauté stable de 12 codes en bas à droite, une communauté stable de 11 codes; les autres codes forment une communauté plus ou moins stable suivant les critères de regroupements.

### 3-2) Représenter la structure d'un domaine du droit à travers un code

Nous allons montrer maintenant comment la *structure interne* d'un seul code peut être analysée à l'aide de ce même modèle de graphe et nous avons choisi le code de l'environnement. On ne s'intéressera maintenant qu'à la structure qui s'ordonne en superposant une organisation hiérarchique et un réseau de référencements vers des textes internes ou externes au code considéré<sup>11</sup>. Cette structure est une des manifestations de la complexité du droit qui s'offre à l'analyse<sup>12</sup>. Elle est mise en évidence en considérant les douze niveaux hiérarchiques suivants: code, partie, livre, titre, chapitre, section, sous section, paragraphe, article, alinéa « romain » et nota, alinéa arabe et alinéas non numérotés. Le

<sup>11</sup> Il serait par exemple possible d'analyser aussi la structure informative qui lie une ontologie juridique et un corpus textuel. Voir Mazzega P., Bourcier D., Bourguine P., Nadah N. and R. Boulet (2009) *A complex-system approach : legal knowledge, ontology, information and networks* in Approaches to Legal Ontologies, Sartor, Casanovas, Biasiotti & Fernandez Narrera eds., Springer, submitted.

<sup>12</sup> Bourcier D. and P. Mazzega (2007) Toward measures of legal complexity. Proc. 11<sup>th</sup> Intern. Conf. On Artificial Intelligence and Law ICAIL, Stanford Law School, ACM Press, New York, 211-215.

corpus analysé pour cette étude comprend la partie législative du Code de l'Environnement<sup>13</sup> (CEL) ainsi que les textes s'y trouvant directement cités ou référencés<sup>14</sup>.

Chaque niveau est de fait une classe d'*objets* : le niveau le plus élevé correspond à la classe « code ». Le Code de l'Environnement est un objet de cette classe. Par ordre de résolution croissante, nous avons ensuite les niveaux inférieurs suivants: partie (législative ou réglementaire), livre, titre, chapitre, section, sous-section, paragraphe et article de tous les codes. Une hiérarchie plus ou moins contraignante organise également la matière à *l'intérieur même des articles*. Nous ne distinguerons que trois niveaux intra article : les paragraphes dotés d'un chiffre romain (ex.: I, II, etc., auxquels nous ajouterons les « nota » lors de comptages d'objets) sous la dépendance desquels se trouvent les paragraphes dotés d'un chiffre arabe (ex.: 1°, 2°, etc.), et enfin les simples alinéas. Lors des comptages, ces objets seront rassemblés ci-dessous sous la classe « intra-article ».

En conséquence nous avons distingué les liens (donc les arêtes du graphe) induits par deux types de relations : les relations d'influences et les relations de sélection. La relation d'influence  $R_I$  relie un article à l'objet de niveau supérieur auquel il est subordonné. Ainsi par exemple l'article L131-8 est lié par influence à la section 2 (chap. I, titre III, livre I) qui est le niveau supérieur dont il dépend immédiatement (nous dirons plus loin que le chemin entre les sommets correspondants au L131-8 et la section 2 est de longueur 1) alors qu'aucune sous-section ni paragraphe n'existent sous cette section.

La relation de sélection  $R_S$  relie par exemple un article qui cite à l'article cité (c'est ce type de relation que nous avons considéré en section 3, un code citant un autre code). La relation de sélection est orientée.

Au contraire de la relation d'influence, la sélection est une relation réflexive. Ainsi la boucle attachée l'article L132-1 traduit l'expression « mentionnées à l'alinéa précédent ». Cette référence est faite vers un objet de classe intra-article (un alinéa) mais est assignée à l'article dont la résolution se limite à la classe article. Cet exemple illustre en outre le fait que les sommets d'arrivée comme de départ peuvent être des objets de n'importe quelle classe (et pas seulement des articles).

Un symptôme de la complexité du droit consiste en l'impossibilité de réunir tous les textes impliqués dans le traitement d'une matière donnée – par exemple l'environnement, ou l'eau – à l'intérieur d'une *unique compilation*, indépendante, c'est-à-dire non connectée à d'autres corpus. En effet, cette sorte de compilation, utile à l'usage, traverse les frontières qui délimiteraient les sources des textes rassemblés, ou les séparations entre droit interne, communautaire ou international. Dans cette estimation, les relations de sélection ne sont pas prises en considération. Suivant cette approche, on peut proposer une *nouvelle fonction* à la codification : celle de transformer les relations de sélection en relations d'influence.

La description globale du graphe de la partie législative. peut être ainsi résumée : chapitres et sections identifient, classent, subdivisent la matière traitée par l'opération de codification<sup>15</sup> plutôt que le contenu normatif lui-même. Les titres qui les surplombent définissent les grandes lignes de cette organisation, mais ce n'est qu'à partir du chapitre que la

---

<sup>13</sup> Notre approche est empirique: nous partons du texte tel qu'il est publié au mois de mars 2007 et accessible sur le site LEGIFRANCE à cette date.

<sup>14</sup> Le droit de l'environnement *sensu stricto* est très récent en France. En effet, la partie législative du code a été approuvée par l'Ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000 relative à la partie législative du code de l'environnement, ratifiée par la loi n° 2003-591 du 2 juillet 2003 habilitant le gouvernement à simplifier le droit. Les six livres ainsi créés ont été complétées par la loi n° 2003-346 du 15 avril 2003 qui a institué le livre VII consacré à la protection de l'environnement en Antarctique.

<sup>15</sup> Matière que nous nommerons parfois « matière régulée » avec l'idée d'aborder plus tard des corpus juridiques anglo-saxons pour lesquels cette expression ferait davantage sens.

matière, objet de droit, exprime sa complexité propre et inaliénable à des classifications juridiques.<sup>16</sup>

Seconde observation : nous recensons à peu près autant d'articles que d'objets ou divisions intra articles identifiées par un chiffre ou une mention « nota ». Cette propriété est d'autant plus remarquable que nous considérons deux niveaux de hiérarchie intra article (chiffres romain plus nota, chiffres arabes). A ce stade nous devons donc nous attendre à deux populations bien différentes d'articles : celle, majoritaire, des articles *simples*, monolithiques, et celle des articles *complexes*, pourvus de subdivisions. Reste à comprendre le processus légistique qui induit cette distinction<sup>17</sup>. Ainsi la complexité juridique - que nous cherchons à caractériser - n'est pas seulement gérée en intégrant trois niveaux supplémentaires de subdivisions aux articles<sup>18</sup>, mais aussi en faisant de ces divers niveaux des sources denses de références vers divers documents ou corpus eux-mêmes plus ou moins organisés de façon complexe. La complexité se reporte de documents à documents, de corpus à corpus.

Par ailleurs, près de 3500 références visent des objets propres au *code* lui-même. Ces seuls chiffres indiquent déjà que nous avons affaire à un graphe pourvu d'une assez forte connectivité : si l'article A fait référence aux articles B et C alors il est très probable qu'il existe une référence entre B et C. En effet des travaux issus de la théorie des graphes ont montré que le passage d'un réseau de faible connectivité à un « petit monde » se fait lorsque le nombre de liens dépasse le seuil de  $n/2$  où  $n$  est le nombre de sommets du réseau<sup>19</sup>, ce qui est bien le cas ici. La fréquence élevée des relations triangulaires se traduit par des chemins courts (en moyenne) entre n'importe quel sommet du réseau, et dynamiquement par une cohésion maintenue sous forme d'un unique réseau même si un nombre important de références étaient enlevées de manière aléatoire. Cette structuration du *CEL* et de ses références internes présente une forte capacité de *résilience* : ainsi des erreurs de référencement devraient-elles rester, statistiquement, sans incidence notable sur l'exploitabilité du code de l'environnement<sup>20</sup>. On pourrait utiliser ce *calcul de résilience* pour tester différentes hypothèses sur le travail (empirique) du codificateur autant que sur les contraintes du domaine.

Nous avons dit plus haut que sont complexes les systèmes composés de nombreux éléments reliés par des interactions dynamiques, c'est-à-dire qui *évoluent* dans le temps de façon non linéaire (non causale). Comme leurs effets ou comportements sont *imprévisibles*, on ne peut exercer sur eux un contrôle total<sup>21</sup>. La nature a engendré la complexité et l'a augmentée systématiquement dans tout le vivant. La question fondamentale des biologistes est celle de cette évolution « naturelle » vers *le plus de complexité*.

En général la complexité, dans son sens non-trivial, est l'apanage des sciences physiques et biologiques. Mais on peut aussi étendre l'étude de ces phénomènes aux sciences sociales. Quand les institutions parlent de complexité, elles ne décrivent pas l'état d'un système mais leur difficulté à le maîtriser. Le droit et la science politique traite du contrôle et de

---

<sup>16</sup> Dans d'autres codes, cette hypothèse est vérifiable.

<sup>17</sup> En effet nous trouvons 4739 références, dont 2476 issues d'articles « simples » (non subdivisés) et 2263 issues d'articles *complexes*. Si nous rapportons ces chiffres aux nombres d'articles de chaque classe, nous obtenons en moyenne 2.65 références par article simple contre 6.80 références par article complexe.

<sup>18</sup> Alinéas numérotés par des chiffres romains, arabes ou non numérotés.

<sup>19</sup> Strogatz S.H. (2001) "Exploring complex networks", *Nature*, vol.410, 268-276.

<sup>20</sup> Résultats que nous entreprendons de confirmer par l'analyse d'autres codes ou d'un corpus plus large. Il doit cependant rester clair que cette affirmation, vraisemblable du point de vue de l'analyse de ce système complexe, est certainement marginale quant à la conduite de dossiers spécifiques pour lesquelles la précision et la rigueur d'une instruction sont essentielles à la bonne marche de l'affaire.

<sup>21</sup> Voir par exemple Alain Cardon, *La complexité organisée*, Lavoisier, 2005.

l'organisation des sociétés. La gouvernance en refondant la question de l'origine des pouvoirs de contrôle (control) est liée au *plus de* complexité des systèmes sociaux.

En quoi la complexité peut-elle devenir un nouveau *paradigme pour les sciences, de la physique à la biologie et aux sciences du gouvernement* ? La théorie des systèmes complexes reprend comme modélisation les notions fondamentales de la complexité pour décrire, prévoir et simuler des systèmes complexes. L'intérêt de cette approche est que nous sommes partis d'une (nouvelle) définition du corpus juridique, celle d'un graphe interconnecté et que les outils dont nous nous sommes servis s'avèrent parfaitement adaptés à notre hypothèse sur la dynamique des systèmes complexes.

Les niveaux et objets sont reliés entre eux par des relations d'influence et de sélection. Le livre organise la matière (l'eau, l'air,...) à l'échelle la plus haute. Le chapitre fait le lien entre la matière et son usage social. A l'intérieur des articles sont immergées des relations fortement dynamiques mais où disparaît la notion d'*échelle*. Or, il est fondamental d'observer les échelles où se situent un terme ou une norme. On pourra voir dans la confusion des échelles une des caractéristiques de la complexité de la lecture du droit.

En résumé, un code n'est pas un livre : c'est un système complexe c'est-à-dire un réseau d'objets hiérarchisés en niveaux qui correspondent à des échelles qui ont des usages et des fonctions spécifiques dans un univers structuré.

## **4- Perspective : Vers une approche dynamique du document juridique**

Que peut-on inférer sur l'évolution du droit à partir des statistiques construites précédemment ? Sur le type des dynamiques mises en œuvre ? L'approche proposée ouvre de nouvelles pistes d'études, non conventionnelles mais qui viennent conforter certaines approches théoriques.

### **4-1) Repérer les lieux de complexité d'un corpus juridique**

Le modèle des graphes a pour objectif de *mesurer* des phénomènes de réseaux qu'il serait impossible de voir par une simple lecture linéaire humaine. Cette visualisation des résultats a mis en lumière certains aspects de la complexité juridique.

1- Le code est très structuré aux niveaux des objets conceptuels mais les liens existent autant *entre les objets en dessous de l'article qu'au dessus de l'article*.

2- Les articles *simples* sont des articles non subdivisés. Les articles *complexes* sont subdivisés. Le niveau de l'article n'est plus le seul pertinent pour appréhender la norme comme unité de mesure du droit. Ce qui signifie aussi que le niveau de l'article est fragmenté en sous-niveaux qui font éclater le couple article/norme.

3- Le Code en tant que graphe peut donner des indications sur l'organisation de l'objet lui-même indépendamment des stratégies internes des acteurs de la codification.

La complexité repérée par le Conseil constitutionnel avait fait l'objet de plusieurs critères : nombre d'articles nécessaires pour rendre une règle intelligible, longueurs des articles. Les modélisations auxquelles nous avons procédé mettent en lumière la « complexité » juridique auto-organisée à l'intérieur même des articles. Ceux-ci sont distribués en un réseau fortement connecté qui confère à cette organisation à la fois une *sensibilité minimale à d'éventuelles erreurs ou imprécisions de référencement*, et des *distances faibles* entre chaque article du code. Nous retrouvons une volonté de gérer cette complexité par l'ajout de nombreuses références croisées destinées à anticiper les ambiguïtés d'interprétation.

## **4-2 La lecture linéaire du droit versus la complexité du système de citations**

Un contribuable doit avoir la capacité d'évaluer le montant de son impôt avec une « anticipation raisonnable ». La confrontation du droit et des systèmes complexes élargit les critères sur lesquels se fondait le droit. En effet, les caractéristiques de la complexité résident dans la combinatoire d'éléments, leurs interactions, l'opacité cognitive humaine, la diversité des échelles, l'évolution temporelle. Les avantages de cette complexité résident dans une flexibilité fonctionnelle, une adaptabilité et résilience, une capacité de co-évolution (lois européennes et jurisprudences), mais elle favorise l'incertitude et l'insécurité de la règle.

La jurisprudence suit les mêmes tendances de complexité croissante à cause de la pluralité des sources du droit et de l'augmentation des liens entre textes. : les questions clés se catalysent autour de l'anticipation des évolutions voire des revirements de jurisprudence ou de la nécessité d'écrire de nouvelles lois.

## **4-3) La complexité du droit comme réponse à la loi de variété requise**

Deux concepts de la théorie des systèmes et plus spécialement des systèmes complexes peuvent nous aider à comprendre la complexité du droit et pourquoi cette complexité est non seulement inévitable mais aussi indispensable. *La Loi de la variété requise* de Ashby signifie que pour contrôler la variété d'un système, c'est-à-dire la quantité de comportements et d'états différents, le système contrôleur doit posséder au moins la même variété d'états. Ainsi pour qu'un système "A" puisse "surveiller" un système "B", il faut et il suffit que la variété de "A" soit supérieure ou au moins égale à celle de "B". Il s'ensuit qu'une "inversion de contrôle" se produit lorsque la variété du "commandé" augmente et dépasse celle du "commandant". : une "réponse appropriée" aux contraintes de l'environnement et du contexte a de meilleures chances de survie, de développement et de reproduction parmi toutes les occurrences possibles. La condition de l'auto-organisation est la "redondance" initiale élevée qui n'est autre que la "variété" de Ashby. Le droit ne peut être moins complexe que l'univers qu'il doit représenter.

## **4-4) L'auto-organisation du système juridique**

Les exemples les plus évidents de systèmes auto-organisés sont issus de la physique. Mais il est aussi central dans les systèmes biologiques ou sociaux. On trouve encore de nombreux exemples de phénomènes auto-organisés dans d'autres disciplines dont l'économie et l'anthropologie. Parfois la notion d'auto-organisation est associée à la notion d'*émergence* : un phénomène est dit émergent lorsqu'on ne pouvait pas prédire son observation à partir de la seule connaissance du système au sein duquel il apparaît. Cependant des modèles mathématiques peuvent être construits pour reproduire ces phénomènes, étudier leurs propriétés et leurs conditions d'apparitions. Henri Atlan a transformé le principe d'auto-organisation en "principe de complexité par le bruit", distinguant les niveaux hiérarchiques de complexité, le bruit d'un niveau constituant en partie l'information du niveau supérieur. Jean Louis Le Moigne l'a nommé "principe d'organisation par disponibilité à l'événement". Cette théorie de l'émergence est à rapprocher du phénomène des effets secondaires des systèmes de lois, autrement appelés *effets sérendips* voire effets pervers.

## **4-5) Sérendipité du droit et changement d'échelle comme symptôme d'émergence**

La sérendipité est la capacité de découvrir, d'inventer, de créer quelque chose de nouveau sans l'avoir cherché à l'occasion d'une observation surprenante qui a été expliquée correctement. Dans le cas qui nous intéresse ici, le droit, l'action publique, le Gouvernement, les dirigeants politiques ou les managers peuvent prendre des décisions qui provoquent des

effets secondaires ou même pervers auxquels ils n'avaient pas pensé. Comment le droit, soumis à une rationalité procédurale, à la fois collective et institutionnelle peut-il être concerné par la *trouvaille*, le hasard heureux ? Et dans ce cas qui serait l'acteur de la découverte, où sont les modernes Princes de Sérendip dans la modernisation de l'état ?

Commençons par un cas de l'effet inattendu de lois. Le Code napoléon avait élaboré une loi successorale destinée à répartir le patrimoine entre tous les enfants et à empêcher sa concentration sur la tête d'un seul héritier. Pour échapper à la dispersion de la terre, les pères de famille, particulièrement dans le monde agricole, eurent une réaction que le code n'avait pas anticipée : ils firent des fils uniques, ce qui provoqua d'abord un « échec » de la finalité collective recherchée et ensuite, comme effet secondaire aussi inattendu, une forte dénatalité dans le sud de la France au cours du 19<sup>ème</sup> siècle ...

Une politique puis les lois d'application provoquent des interprétations individuelles et l'ensemble de ces réactions conduit à des effets imprévus, voulus ou non voulus. Dans le cas des fils uniques, l'aspect démographique n'avait pas été anticipé. Et pourtant rien n'est moins soumis à l'arbitraire et au hasard que l'écriture du droit. Procédures, règles, institutions, modes d'argumentation, expertises, consultations, figures de rhétorique sont conçues et organisées pour répondre à cette rationalité spécifique au droit qui vise à ajuster les moyens aux buts (*zweckrational*). Dans ces conditions comment une méthode aussi rationnelle de décision collective peut-elle quand même provoquer des effets surprenants qu'aucun Parlement ne peut anticiper?

Jean Carbonnier a consacré quelques pages aux effets imprévus des lois : « *Ne peut-il arriver que des textes, tout en ayant un certain effet, aient un autre effet que celui que leur auteur ait voulu. C'est, distinct du problème de l'effectivité, le problème de l'incidence* »<sup>22</sup>. Le sociologue des sciences R. K. Merton publia en 1936 un article sur un phénomène similaire<sup>23</sup> : les conséquences inattendues, non prévues, voire contreproductives des actions et des décisions humaines. Ces deux approches renvoient à un même phénomène que l'on appelle, dans d'autres disciplines notamment scientifiques, *sérendipité*.

## 5- Conclusion

L'approche du droit par les systèmes complexes nous ont permis de visualiser les lieux souvent inattendus de cette complexité. Le droit et sa théorisation sont liés aux instruments et dispositifs qui les représentent. Ces premières analyses montrent que le droit ne peut plus seulement se fonder sur le paradigme cartésien de lois simples pour décrire l'univers qu'il doit réguler.

L'approche par la complexité, indépendamment des résultats « pratiques » en terme de légistique, force à renouveler certains aspects de la théorie du droit. En particulier les travaux sur l'émergence et la sérendipité montre que cette complexité ne peut être évitée. C'est sans doute la particularité des sciences humaines par rapport aux autres sciences oblige à réintroduire l'historicité et la spécificité des systèmes sociaux par rapport à l'ensemble de systèmes. Par exemple les travaux actuels sur la sérendipité et les effets inattendus des interactions et décisions humaines viennent apporter un éclairage nouveau sur les limites des études d'impacts et de l'évaluation des lois.

---

<sup>22</sup> J. Carbonnier, *Flexible droit*, Paris, LGDJ, 1988 (6<sup>ème</sup> édition).

<sup>23</sup> R. K. Merton, « The Unanticipated Consequences of Purposive Social Action », *American Sociological Review* 1/6, 1936 pp 894-904.