



## **BIG DATA : UNE NOUVELLE FORME D'INTELLIGENCE COLLECTIVE**

**Mini-série de Billets #3 : Des moteurs de recherche au Big Data. Et la résolution des conflits ?**

**Billet #3D : Hadoop – une évolution : un écosystème, le Big Data, et la résolution des conflits !**

Dans ce Billet #3D, ultime étape de la mini-série des Billets 3, j'aborderai les sujets suivants :

- Hadoop, une histoire qui continue : évolution vers un écosystème
- Hadoop, genèse du Big Data
- Numérique et résolution des conflits : début de réponses...
  - **La justice en mouvement : un principe sociologique et une question**
  - **La décentralisation : des combinaisons gagnantes**
  - **Deux complices : la vitesse et le temps**

### **HADOOP, UNE HISTOIRE QUI CONTINUE**

Hadoop a été initialement conçu pour améliorer l'indexation des pages Web et l'efficacité des moteurs de recherches. Comme vu au Billet #3B, la tolérance aux pannes, la haute disponibilité, la scalabilité horizontale et linéaire constituent les quatre avantages et caractéristiques phares d'un cluster Hadoop<sup>i</sup>. Douze ans seulement après la naissance d'Hadoop nous constatons l'évolution incroyable des usages d'Internet et du Web : réseaux sociaux, *Internet of Things* (IoT), commerce et services en ligne, notamment. Les activités du futur et Internet sont intimement liés. Or, Hadoop dans sa version originelle a progressivement montré qu'il possédait les défauts de ses qualités, liées à la tâche initiale et

unique qui était la sienne : le *Hadoop Distributed File System* (HDFS) a ses limites face à de nouveaux usages<sup>ii</sup>, tout comme le MapReduce possède les siennes, n'étant pas adapté aux analyses interactives, aux jobs itératifs et au streaming<sup>iii</sup>. Il n'était donc, par exemple, pas à même de résoudre des problématiques relevant de la *data science* (modélisation statistique, data mining, machine learning, recherche opérationnelle, etc)<sup>iv</sup>, domaine de nos jours en plein essor. Hadoop devait évoluer, se développer ou disparaître. Dépasser ses limites<sup>v</sup> afin de répondre aux nouvelles exigences du Numérique avec sa déferlante de données, ainsi qu'aux nouveaux usages faits de nos données, occasionnant par là-même des besoins techniques inédits. On touche là au paradoxe de la poule et de l'œuf : les données supplémentaires engendrent-elles de nouveaux besoins technologiques ou alors sont-ce les nouveautés technologiques qui génèrent des données additionnelles ? Ou peut-être les deux ? Question ouverte.

### Projet open source et la Fondation Apache

2009 marque une étape cruciale de l'évolution d'Hadoop. Cette année-là, Hadoop a pris la forme d'un projet *open source*<sup>vi</sup> (utilisable librement) et a rejoint la *Apache Software Foundation*<sup>vii</sup>, organisation fédérant les communautés de personnes qui travaillent sur Hadoop et son écosystème. Dans le monde open source, des communautés de développeurs physiquement distantes (communauté décentralisées) les unes des autres, mais fédérées par des organisations telles que la Fondation Apache, œuvrent au développement de logiciels accessibles gratuitement<sup>viii</sup>. Le déploiement d'Hadoop en open source a permis d'apporter les améliorations que seule la mobilisation d'une communauté importante de développeurs désireux de résoudre des problèmes auxquels ils étaient eux-mêmes confrontés pouvait permettre de réaliser. La vélocité des données, notamment<sup>ix</sup>.

Les limites originelles d'Hadoop «ont conduit la fondation Apache à ajouter à Hadoop les améliorations que nous connaissons aujourd'hui »<sup>x</sup>.

Au fil des ans, Hadoop s'est étendu au-delà du monde open source, des entreprises - *géants du Web*, de celui des programmeurs vers d'autres univers et a gagné du terrain auprès des éditeurs commerciaux, d'entreprises actives dans des domaines variés, a été adapté au bénéfice des utilisateurs métier<sup>xi</sup>.

### D'améliorations en améliorations Hadoop est devenu un écosystème

Aujourd'hui, Hadoop représente un véritable écosystème, une histoire qui continue au-delà de l'amélioration réussie de l'efficacité des moteurs de recherche, une évolution constante grâce aux innovations qui continuent de lui être apportées<sup>xii</sup>, permettant de la sorte aux entreprises de surmonter les défis auxquels les confronte le Numérique.



L'écosystème Hadoop, ensemble de briques logicielles, propose un éventail d'outils et de technologies, s'imbriquant les uns aux autres pour résoudre un problème, répondre à une problématique métier. Ils ont été spécialement conçus pour faciliter le développement, le déploiement et le support des solutions Big Data. Les outils et technologies qui composent l'écosystème Hadoop peuvent être ordonnancés en catégories distinctes, déterminées en fonction de la tâche prise en charge.

Un produit de chaque catégorie compose un écosystème Hadoop classique<sup>xiii</sup>. De nos jours, lorsque l'on se réfère à Hadoop, il s'agit généralement d'une référence au riche écosystème Hadoop, et à ses multiples outils proposés en sus du HDFS (gestion des fichiers) et MapReduce (modèle de calcul) d'origine<sup>xiv</sup>.

## HADOOP, GENÈSE DU BIG DATA

Hadoop a contribué à la naissance du Big Data. La décision de son déploiement en open source « fut sans doute celle qui permit à l'univers du Big Data d'exister. (...) Le Big data était né et cela ne prit que peu de temps avant que l'on comprenne son potentiel »<sup>xv</sup>.

L'année 2015 constitue un jalon important de l'histoire du Big Data : « 2015 a été l'année de transition, selon l'association américaine Computing Research, où le Big Data est passé d'un concept mis en place par une minorité d'entreprises à un outils de plus en plus largement utilisé par le monde des affaires, ou, au moins, pris en considération. Ce qui a changé ? Les services de cloud (informatique en nuage) ont rendu possible le stockage de données à grande échelle. Et la multiplication d'outils informatiques et de sociétés de conseils a permis d'améliorer l'analyse de données afin d'en tirer la substantifique moelle »<sup>xvi</sup>. Un temps limité aux géants du Web, l'intérêt pour ces technologies embrasse désormais des entreprises de divers secteurs, et de tailles variées.



« Depuis plus de 10 ans, Hadoop est considéré comme la principale technologie de traitement de données Big Data »<sup>xvii</sup>. L'approche conceptuelle – stockage distribué et traitement parallèle des données – mise en œuvre par Hadoop « est à la base de toutes les technologies Big Data actuellement »<sup>xviii</sup>. Enregistrant une forte croissance, d'une valeur de 5 milliards de dollars en 2015, le « Global Hadoop market will hit USD 87.14 billion by 2022, growing at a CAGR of 50% between 2017 and 2022 »<sup>xix</sup> selon les prévisions d'une étude du Zion Market Research. Le double facteur que représente l'accroissement du volume de données de formats hétérogènes au sein des grandes entreprises couplé à la volonté d'utiliser ces données *pétrole du XXIe siècle*, constituent les facteurs prédominants de la croissance du marché de la plateforme de traitements distribués<sup>xx</sup>. De nombreuses entreprises utilisent un cluster Hadoop<sup>xxi</sup>, pour des usages divers. Le moteur de recommandation de personnes que l'on pourrait connaître, d'emplois susceptibles de nous intéresser, de contenu, etc. incarne dans notre quotidien une utilisation possible et déjà très présente de cette technologie, il en existe d'autres<sup>xxii</sup>. Evolution à suivre.

## NUMÉRIQUE ET RÉOLUTION DES CONFLITS : DÉBUT DE RÉPONSES...

### LA JUSTICE EN MOUVEMENT : UN PRINCIPE SOCIOLOGIQUE ET UNE QUESTION

« *La digitalisation est l'affaire de tous !* » prononçait le professeur M. Vetterli, président de l'EPFL, lors du lancement officiel de *Digital Switzerland Suisse Romande*<sup>xxiii</sup> le 2 octobre 2017. Véritable tsunami, la digitalisation possède une force colossale qui peu à peu transforme l'ensemble de notre société, entrée dans l'ère numérique.

La digitalisation, c'est l'affaire de tous, y compris donc de la justice. Bien que ne pratiquant plus comme avocate, mon intérêt pour cette dimension de notre société demeure intact, le développement du numérique l'attisant même. La justice possède de multiples facettes. La résolution des conflits et la régulation sociale s'opèrent de diverses manières. L'une d'elle est le recours à la justice dans le sens de l'institution judiciaire, un des piliers de notre démocratie. C'est sur cet aspect que je vais centrer les pages à venir.



#### **Un principe sociologique**

Il existe un lien entre justice et société : un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant<sup>xxiv</sup>.

#### **Une question**

Quels éléments typiques du Numérique, le sous-tendant, constitutifs de cette nouvelle ère, présentés dans cette mini-série de Billets #3 pourraient former des facteurs de changements, de transformations, de mutation des modes de résolution des conflits en particulier de type judiciaire, voire d'éclosion d'autres modes de résolution des conflits ?

Il faut bien reconnaître, que le mouvement n'est pas la première caractéristique que l'on attribue habituellement à la justice, au contraire. Et pourtant, elle ne saurait échapper aux lois de la vie auxquelles le mouvement (même lent), la transformation appartiennent, ainsi que ce bref regard en arrière nous le rappelle : « *Historiquement, porte-parole de la liberté contre les idées imbibées de l'esprit d'Ancien Régime, le libéralisme promeut la liberté individuelle que la Constitution et la loi protégeraient contre toute intrusion malheureuse de la part du pouvoir. Liberté de conscience et liberté économique se marient dans un primat individualiste comme source principale de la vie collective* »<sup>xxv</sup>. Dans le libéralisme, le rôle de l'Etat, garant des libertés individuelles se limite à ses fonctions régalien<sup>xxvi</sup>, dans l'inventaire desquelles se

glisse la capacité de dire le droit et de rendre la justice. A cet égard, à chaque Etat appartient la compétence d'édicter les règles de droit, de les faire exécuter et d'en assurer la sanction<sup>xxvii</sup>. Or, comme l'a relevé le sociologue Jean-Pierre Bonafé-Schmitt dans *La médiation : une autre justice* <sup>xxviii</sup>, il existe un lien entre justice et société, un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant, ou inversement un modèle de résolution des conflits reflète un modèle de société. Ainsi, le libéralisme classique a engendré le modèle judiciaire actuel qui repose sur l'opposition des intérêts ; « *le modèle conflictuel s'inscrit parfaitement dans l'héritage culturel du modèle politique et économique libéral issu du XIXe siècle. (...) ce type de société, qui repose sur la propriété privée, le marché, la non-intervention de l'Etat, engendre un mode de régulation axé sur la compétition, l'opposition des intérêts. Sur le plan légal, on retrouve les manifestations de cet esprit de compétition avec le modèle conflictuel qui se traduit par l'opposition des droits, de prétentions, la désignation d'un perdant et d'un gagnant* »<sup>xxix</sup>.

Dans un tel système, précise le juge Peter Balsheit-von-Sauberzweig, le rôle du juge consiste, se limite vraisemblablement à exécuter la volonté du législateur, sa méthode de travail, reposant sur la logique et les règles procédurales, garantit la réalisation du Droit dans le cas concret. Le juge devient liquidateur de conflit, pensé comme étant quelque chose de mauvais en soi, à évacuer, l'objectif étant le rétablissement de l'ordre, non la paix entre les protagonistes. La « résolution » du conflit est déléguée à un tiers, le juge, trancheur de nœud gordien. L'achèvement du conflit est autoritaire<sup>xxx</sup>.

Jusque dans les années soixante, des structures pyramidales dominaient l'organisation de l'Etat. A cette époque les valeurs phares s'appellent obéissance, discipline, devoir, respect, universalité et stabilité des valeurs. A compter de cette époque, un vent de contestation antiautoritaire souffle sur les sociétés occidentales : révolte de la jeunesse, émancipation féminine, désacralisation des autorités traditionnelles (état, armée, police, église, école). Dans la famille, l'école, l'entreprise, les structures pyramidales et la hiérarchie s'estompent. La crise des mécanismes de régulation sociale et de règlement des conflits pointe à l'horizon, dans l'institution judiciaire, mais pas uniquement. Famille, école, quartier, entreprise n'y échapperont pas. L'année 1968 marque un tournant, le début d'une ère nouvelle : la société s'organise de manière horizontale. On passe d'une société autoritaire à une société autonome évoluant de l'unité vers le pluralisme. La sécurité se voit troquée contre la liberté. Egalités des droits et autonomies sont les caractéristiques de notre époque. Tendre vers.... Même si les philosophes et les sociologues diagnostiquent unanimement ce processus comme un déclin général de l'autorité, l'autorité subsiste, mais elle se traduit moins par des prétentions de puissance que par des critères qualitatifs<sup>xxxi</sup>. Et une partie du droit et de l'institution judiciaire, intègre et continue d'intégrer ce changement<sup>xxxii</sup>, jusqu'à inviter, timidement mais expressément et officiellement, la médiation dans l'ordre juridique suisse<sup>xxxiii</sup>, permettant de tenir compte toujours davantage des besoins individuels concrets des parties, des justiciables et de leur droit à l'autodétermination.

L'évolution du droit du divorce reflète un exemple de cette évolution. Le 1<sup>er</sup> janvier 2000, est entrée en vigueur une réforme profonde du droit du divorce : « *Les idées directrices du projet sont l'instauration de la possibilité d'un divorce indépendant de la notion de faute, la volonté de faciliter un accord entre les époux en relation avec leur divorce dans l'intérêt de toutes les personnes concernées, la protection optimale des intérêts des enfants ainsi qu'une réglementation équitable des conséquences économiques du divorce* »<sup>xxxiv</sup>. Ainsi, « *outre une meilleure protection des intérêts des enfants et la prise en compte de son avis, la réforme*

*valorise les accords parentaux* »<sup>xxxv</sup>. Désormais, le juge ne *tranche* plus systématiquement. Il est des cas et des conditions où la loi prévoit que les solutions apportées par les parties elles-mêmes pour sceller la fin de leur union et organiser leur vie au-delà du mariage seront formalisées dans une convention *ratifiée* par le juge<sup>xxxvi</sup>. Par ailleurs, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, le recours possible à la médiation dans le cadre d'une procédure divorce figure expressément dans le code de procédure civile<sup>xxxvii</sup>.

Pour celles et ceux auxquelles **la médiation** n'est guère familière, je vous propose les deux définitions suivantes de ce mode de résolution des conflits que nous retrouverons largement au fil des pages suivantes de ce Billet :

*« Globalement la médiation se définit avant tout comme un processus de communication éthique reposant sur la responsabilité et l'autonomie des participants, dans lequel un tiers – impartial, indépendant, neutre, avec la seule autorité que lui reconnaissent les médiateurs – favorise par des entretiens confidentiels l'établissement, le rétablissement du lien social, la prévention ou le règlement de la situation en cause »*<sup>xxxviii</sup>.

*« La médiation est un processus de négociation, facilité par un tiers n'exerçant pas de pouvoir de décision sur le fond, ayant pour finalité de permettre aux parties concernées de réaliser un projet, de résoudre une situation conflictuelle ou de rétablir/établir une relation »*<sup>xxxix</sup>.

En conclusion, on constate, schématiquement, qu'au fil des décennies, la société et l'institution judiciaire passent d'une organisation verticale, patriarcale à quelque chose de plus horizontal, décentralisé, distribué, orientée vers l'égalité des protagonistes<sup>xl</sup>. Un processus de décentralisation, d'horizontalisation répandu dans la société touche l'institution judiciaire ; cela, même si au final - à l'issue d'une procédure judiciaire dans laquelle les parties ont peut-être eu davantage voix au chapitre que par le passé parce que, pour le moins, le droit n'est pas appliqué mécaniquement et prévoit parfois la prise en compte de leurs intérêts des parties - le juge tranche. Acte vertical, asymétrique, indiscutablement, voire tutélaire : *« La juridisation des relations sociales aboutit à remplacer la tutelle de l'homme sur la femme et des parents sur les enfants par la tutelle des juges »*<sup>xli</sup>.

Nous sommes entrés dans une ère dite numérique. Quelles forces transformantes pourraient agir sur l'institution judiciaire ? Vers quelle justice, quels modes de résolution des conflits allons-nous ? Quels mécanismes, modèles pour régir les relations entre individus, entre les individus et l'Etat ?

De manière non-exhaustive, j'évoquerai **deux éléments constitutifs du Numérique** dotés me semble-t-il d'un potentiel transformatif de la résolution des conflits :

- **La décentralisation : des combinaisons gagnantes**
- **Deux complices : la vitesse et le temps**

Je propose un début, un embryon de réponses possibles. Le Numérique appelle à l'humilité tant les changements de paradigmes envisageables se révèlent importants avec des contours encore flous, sans même parler du contenu, inconnu.

## LA DÉCENTRALISATION : DES COMBINAISONS GAGNANTES

### La décentralisation

Né en 2006, Hadoop a grandi, s'est étoffé, s'est adapté à des nouveaux besoins, à de nouvelles exigences. Les usages d'Internet et du Web se sont développés (IoT, e-commerce, réseau sociaux, etc.), produisant toujours plus de données, de formats divers, générant de nouvelles utilisations, données *pétrole du XXI<sup>e</sup> siècle* désormais capitalisées, élargissant par là le cercle de ses utilisateurs, et de ses convoiteurs.

Hadoop, naguère un petit éléphant, est désormais devenu grand, un imposant pachyderme<sup>xlii</sup>. Toutefois, ce n'est pas l'outil pour l'outil, la « marque » Hadoop, qui importe ici mais bien les concepts, les principes mis en œuvre et véhiculés par cette technologie, lesquels n'ont pas changés.

Né de la nécessité d'améliorer l'efficacité des moteurs de recherche, Hadoop répond aux changements induits par l'explosion des données de formats variés, faite pour les technologies et les approches classiques d'être à même de les gérer. Hadoop met en œuvre un approche conceptuelle nouvelle, une rupture fondée sur un double changement de paradigme imposé par le Numérique. Vu en détails dans les Billets précédents, rappelé en substance, ce double changement de paradigme est le suivant :

- i) Paradigme infrastructurel : installation d'Hadoop sur un cluster d'ordinateurs, passage d'une architecture centralisée autour d'un serveur vers une architecture distribuée<sup>xliii</sup>.
- ii) Paradigme de programmation : traitement parallèle et stockage distribué des données. Exigence nouvelle de problèmes divisibles en tâches indépendantes. Parallèle versus séquentiel<sup>xliv</sup>.

Un terme me semble illustrer ces changements de paradigmes, fédérant ainsi une approche qui sous-tend aujourd'hui toutes les technologies Big Data<sup>xlv</sup>, et par extension notre société désormais numérique : **la décentralisation**, dans le sens d'un mouvement de déconcentration, de distribution (du pouvoir). Vertical versus horizontal.

Entendez-vous qui retentit au loin... Ne serait-ce pas le glas de la centralisation - approche toujours plus inadaptée - qui sonne ? Il semble qu'une réponse affirmative s'impose, les capacités de traitement et de stockage des systèmes traditionnels devenant insuffisantes, car incapables de *passer à l'échelle* pour accomplir des calculs sur des téraoctets ou de pétaoctets de données<sup>xlvi</sup>. Ainsi, « *sur le plan technologique, Hadoop et son écosystème technologique sont des signes avant-coureurs du paradigme technologique qui va être utilisé dans le Numérique* »<sup>xlvii</sup> ; parce que, notamment, Hadoop est le type d'outil autorisant *le passage à l'échelle*.

## Passer à l'échelle & résolution des conflits

### Quelle réflexion ?

Une exigence primordiale du Numérique réside dans la capacité de passer à l'échelle, soit « *la faculté qu'a un système à pouvoir changer de taille ou de volume selon les besoins des utilisateurs* »<sup>xlviii</sup>. Ce concept



occupe une place centrale dans la compréhension de l'évolution qui va de l'amélioration des moteurs de recherche au Big Data, de même que dans la popularité et le choix des clusters pour traiter la déferlante de données actuelle. A cet égard, un cluster (versus une architecture centralisée) bénéficie d'un double atout : *la scalabilité horizontale et linéaire*, vues au Billet #3B<sup>xlix</sup>. Une scalabilité réussie implique toutefois deux

éléments :

- **une répartition *shared-nothing* des ressources et un orchestrateur**
- **la synergie**

La réflexion proposée s'articule autour de ces deux éléments, en raison de leur caractère central dans la construction et à la compréhension de la technologie soutenant, transformant notre société numérique. J'analyserai le premier élément en relation avec la scalabilité horizontale, le second avec la scalabilité linéaire. Des combinaisons gagnantes. Et, bien sûr, je les mettrai chacun en lien avec la résolution des conflits. L'approche suivie se pose en termes de dynamique à l'œuvre, de forces opérantes dans un système. Nulle comparaison entre des machines et des êtres humains.

En raison de la relation existant entre une société et ses modes de résolution des conflits, je m'interroge sur ce que nous (pré)disent les changements de paradigmes apportés par l'amélioration des moteurs de recherche - nouvelle organisation informatique qui sous-tend désormais notre société - d'une évolution possible de modes de résolution des conflits à l'ère numérique ? Des parallèles peuvent-ils être établis entre ces deux domaines en termes de dynamiques, de forces opérantes, (potentiellement) transformantes ?

### Une répartition *shared-nothing* des ressources + un orchestrateur

A lui seul, l'ajout de nœuds dans le cluster Hadoop ne garantit pas la scalabilité horizontale optimale, laquelle résulte d'une combinaison gagnante entre l'ajout d'ordinateurs couplé à un



mode de partage des ressources *shared-nothing*<sup>i</sup>. Ainsi seulement, « *le cluster arrive à monter en charge horizontalement presque indéfiniment par l'ajout de nouveaux nœuds* »<sup>ii</sup>. Autosuffisant, chaque nœud utilise ses propres ressources pour accomplir sa tâche. Autosuffisant, mais pas autarcique. **Un orchestrateur de tâches** planifie et gère les activités du cluster, l'ensemble de la communication qui s'y déroule sur un

mode maître/esclaves<sup>iii</sup>. Orchestrateur, cette fonction correspond à la définition générale de ce terme proposée par le *Larousse*. Un orchestrateur se dit d'un « *musicien qui écrit des*

*orchestrations* »<sup>liii</sup>, à savoir qui procède à la « *répartition des notes d'une composition musicale entre les divers instruments de l'orchestre* »<sup>liv</sup>.

Pour esquisser un lien avec **la résolution des conflits**, reprenons la division entre l'architecture (élément physique), d'une part, et les logiciels (élément virtuel), d'autre part.

Architecturalement, un cluster est une grappe d'ordinateurs. Architecture distribuée. La particularité de cette dimension physique constitue un élément de décentralisation par rapport aux approches traditionnelles centrée autour d'un serveur. Le mode de partage des ressources *shared-nothing* d'un cluster Hadoop constitue un autre facteur de décentralisation en raison même de l'absence de ressources partagées, à chaque nœud son propre disque dur, sa propre mémoire, son propre processeur. Enfin, la dimension de décentralisation au niveau architectural se trouve encore accentuée dans le cas de clusters sis hors le périmètre de l'entreprise, éventuellement répartis sur plusieurs zones géographiques, éventuellement transfrontaliers; cela « *constitue un important changement de paradigme des systèmes informatiques, jusque-là constitués de serveurs situés au sein même de l'entreprise* »<sup>lv</sup>. Le *cloud computing* a ouvert non les portes du ciel, mais celles de l'entreprise. Rendant possible une délocalisation des données par rapport aux lieux opérationnels, mouvement de décentralisation hors les murs traditionnels. Amazon constitue un exemple de puissance de calcul à distance<sup>lvi</sup>.

Concernant les éléments logiciels, tout en amont déjà un germe de décentralisation s'inscrit dans la manière d'aborder les problèmes. Appréhension différente des problèmes, nouvelle brique à la pensée computationnelle. Nous avons vu au Billet #3C que le parallélisme constitue la pierre angulaire du passage de la centralisation vers la distribution, parce que l'utilisation d'un cluster d'ordinateurs est subordonnée à une condition sine qua non : le problème à résoudre est divisible en tâches parallélisables, indépendantes, tâches qui n'ont pas besoin du résultat d'une autre tâche pour continuer. Elles sont découpées. Parallèle s'oppose à séquentiel, forme de dépendance, donc de centralisation. Ainsi, dans l'exécution indépendante de leurs tâches respectives par les nœuds, via le calcul parallélisé sur des lots de données, réside un élément additionnel de décentralisation, né de ce changement de paradigme.

Dans une communication de type maître/esclaves, les nœuds autosuffisants ne communiquent pas entre eux, mais uniquement bilatéralement avec le maître. La réalité de cette structure, présente un élément additionnel de décentralisation, en dépit du fait que le système apparaît comme centralisé pour l'utilisateur qui le perçoit comme un tout. Cette perception constitue toutefois une illusion technologique qui simplifie l'interface humain-machine, mais non un élément centralisant fort. Une espèce de vitrine, simplement.

L'orchestrateur répartit les tâches. Il est le maître du processus, pas du fond. Il ne participe pas directement à la solution puisqu'il ne calcule pas, n'exécute pas des tâches Map ou Reduce, par exemple. Les progrès technologiques ont permis la disparition du *single point of failure*, ce qui ajoute un élément supplémentaire vecteur de décentralisation, le système n'étant plus centralisé autour de ce point<sup>lvii</sup>. L'existence de plusieurs nœuds de référence constitue également une parcelle de décentralisation de la gestion du cluster via la co-gestion.

J'ai lu parfois le terme « orchestrateur » pour décrire le rôle du médiateur<sup>lviii</sup> dont la posture lui impose de ne pas trancher le conflit, de demeurer neutre (ne pas proposer de solution), impartial et indépendant. Non directif sur le fond, il l'est en revanche sur le processus dont il est le garant. En effet, outre tenir sa posture et la confidentialité, le médiateur est notamment garant du temps des sessions, du temps et des tours de parole des médiés, de les faire avancer à travers les différentes phases du processus. Il est garant d'un cadre dans lequel les parties, responsabilisées, *empowered*, peuvent co-construire leur accord (ou leur absence d'accord). En cela, son rôle diffère de celui du juge investi par l'Etat du pouvoir de trancher dans une procédure mue par une dynamique contradictoire. Là où l'*orchestrateur-couche logicielle* rend le travail des nœuds possible, l'*orchestrateur-médiateur* rend possible le travail de co-construction de leur solution par les médiés, en posant un cadre. La médiation implique la responsabilisation, l'*empowerment* des médiés. Parallèle avec les nœuds assumant une part de responsabilité dans la co-construction du résultat. Chacun apporte sa pierre à l'édifice final, sa portion de calcul, de constructions de paires clé/valeur<sup>lix</sup>, etc. dans une dynamique de co-construction, collective, participative et non contradictoire, par définition.

Il est vrai qu'il est possible de percevoir une certaine forme de hiérarchie – terminologique pour le moins – dans le modèle de cluster dit *maître/esclave*. Cette dénomination surannée – l'esclavage étant, formellement pour le moins, aboli dans de nombreux états<sup>lx</sup> et interdit par la Convention universelle des Droits de l'Homme<sup>lxi</sup> – est porteuse d'une violence abjecte et humiliante bien évidemment absente d'un cluster, composé de... machines. Certes les nœuds sont à certains égards des exécutants. Dans un cluster shared-nothing maître/esclave du type Hadoop, la définition et l'attribution, le choix de la tâche (Map ou Reduce, par exemple) ainsi que la manière de l'exécuter leur est imposée. Sous cet angle, les nœuds sont effectivement dépourvus de toute liberté. Esclaves, antonymes d'orchestrateur. Tel n'est pas le cas des médiés, assurément. Même s'ils jouissent d'une très grande liberté sur le fond, laquelle n'est – heureusement - nullement absolue<sup>lxii</sup>, sur la forme, le garant, le maître du processus est l'*orchestrateur-médiateur*, qui pour accomplir sa tâche se doit de limiter la liberté des médiés, à l'instar de l'*orchestrateur-couche logicielle*. Ces deux orchestrateurs ont en commun de jouer un rôle proche du catalyseur – loin de celui du juge qui tranche - rendant possible la mutation de données en calculs, en index inversé, en recommandations, voire en éclaircissements sur notre monde, la mutation de différends en négociation raisonnée, en accords. L'idée sous-jacente et commune que je perçois est celle d'un travail organisé pour éviter le chaos, mais les tâches sont distribuées, réparties entre les nœuds, qui en portent la responsabilité de l'exécution, à l'instar des médiés. Derrière le concept d'orchestrateur, se niche l'idée que tout ne repose pas entre ses mains. Il renvoie à une certaine distribution, décentralisation du pouvoir, de la responsabilité, de la charge conduisant à la décision, au résultat co-construit.

Sans même évoquer la *Blockchain* fameuse notamment en raison de sa dimension décentralisée<sup>lxiii</sup>, sur la base de ces premiers éléments et de ces seuls éléments extraits de l'examen de l'évolution des moteurs de recherche vers le Big Data, nous pouvons observer l'existence d'un mouvement de décentralisation. Ce mouvement est lié aux changements de paradigmes architecturaux et logiciels décortiqués, lesquels font échos, dans une certaine mesure et dans leur dynamique, à des éléments constitutifs de la médiation, versus un mode



*recommandations, voire en éclaircissements sur notre monde, la mutation de différends en négociation raisonnée, en accords »<sup>lxxii</sup>.*

Effectivement, le résultat obtenu ne sera pas le même selon le processus de construction mis en œuvre que ce soit dans le domaine technologique ou dans celui de la résolution des conflits. A quels égards, sur quels éléments sera-t-il distinct ? Quant à son existence ou son absence, quant à son volume, sa taille (si l'on pense au gâteau, *pie*), quant à la satisfaction des protagonistes.

La synergie permet un effet démultiplicateur, le résultat représente plus que la somme des individualités. En anglais, dans le domaine de la négociation et de la résolution des conflits, l'expression *expand the pie* est utilisée pour décrire cet effet démultiplicateur quant au résultat, lequel peut s'exprimer ainsi – dans ce qu'il n'est pas – sous la plume d'éminents spécialistes : « *Le problème se pose habituellement comme s'il n'y avait aucun moyen de partager le gâteau d'une manière qui soit également acceptable pour les deux parties en présence ; ou bien on négocie sur un plan unique (...); ou bien on se trouve au contraire placé devant une alternative (...). On a l'impression de devoir choisir entre une victoire et une défaite – et personne n'aime la défaite. Pourtant, la victoire elle-même n'est pas sans mélange et laisse un goût amer : certes, on aura obtenu l'automobile à bon marché, ou la garde des enfants, ou un bail de cinq ans..., mais on est d'ores et déjà certain que ceux auxquels nous aurons imposé notre volonté ne nous le laisseront pas facilement oublié »<sup>lxxiii</sup>. Imaginer des solutions avantageuses pour l'ensemble des protagonistes (*invent options for mutual gain*)<sup>lxxiv</sup> permet d'agrandir le gâteau, avant de le partager<sup>lxxv</sup>, essence d'une solution dite *win-win*. Toute procédure, tout processus ne permettent bien évidemment pas – faute de synergie, à l'instar de la procédure judiciaire fondée sur une dynamique antagoniste – d'aboutir à de tels résultats *win-win*, parce que précisément ces derniers procèdent d'une logique sous-jacente basée notamment sur le principe que « *pour trouver une solution judicieuse, il faut concilier les intérêts, pas les positions »<sup>lxxvi</sup>. Inversement, la logique judiciaire est positionnelle, aboutit à désigner un gagnant et un perdant dans un jugement tranché<sup>lxxvii</sup>.**

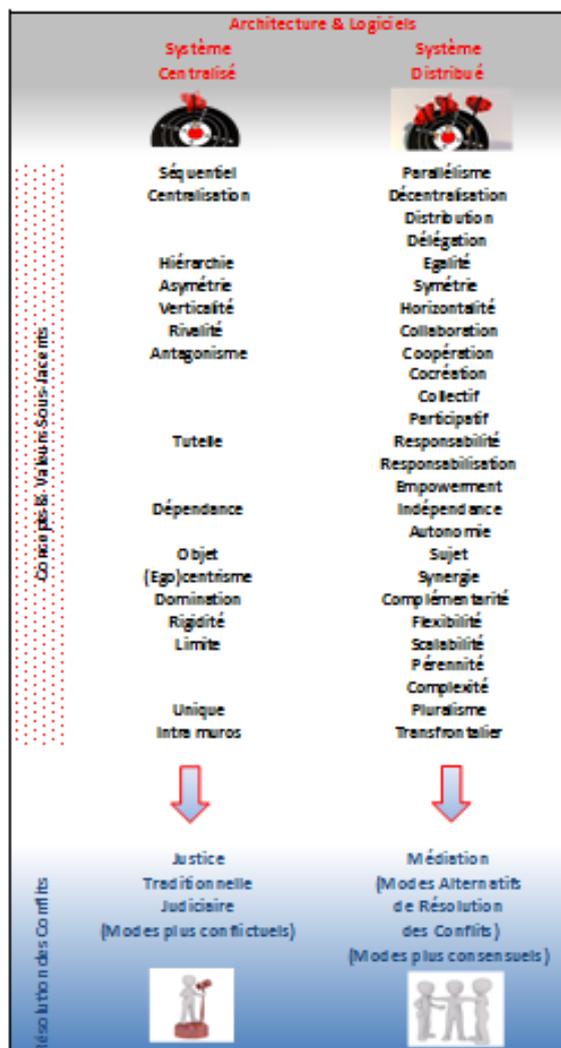
*Synergie*, par la coopération chaque nœud d'un cluster, chaque protagoniste d'une médiation ou d'une négociation raisonnée, apporte sa contribution, co-crée le résultat final. On se situe dans la recherche de « *solutions procurant un bénéfice mutuel »<sup>lxxviii</sup>, dans la co-construction d'une solution prenant en compte les intérêts des protagonistes, aboutissant à un résultat fruit d'un jeu à somme non nulle ; cela fait référence à la « Théorie des jeux », élaborée par le mathématicien John von Neumann (1903-1957) et l'économiste Oskar Morgenstern (1902-1977) dans leur ouvrage *Théorie des jeux et du comportement économique* (1944). Cette théorie concernait initialement le domaine économique, puis s'étendra, notamment, aux stratégies relationnelles : dans une même situation, deux options s'offrent : a) viser sa propre satisfaction, un bénéfice exclusivement personnel, tout écart à ses désirs constitue une perte, au mieux une concession, l'autre étant considéré comme un concurrent, un adversaire avec des échanges sur un mode non coopératifs (jeu à somme nulle car ce que l'un gagne équivaut à ce que l'autre perd) ; ou bien, b) privilégier la relation sur les personnes, l'autre étant considéré dans ce cas comme un partenaire, avec des échanges sur un mode coopératif (jeu à somme non nulle, les gains et les pertes se répartissent, chacun peut gagner ou perdre simultanément)<sup>lxxix</sup>. « *Les partenaires ne vont donc plus chercher à l'emporter l'un sur l'autre,**

mais accepter l'idée de perdre un peu pour que la situation, donc l'ensemble de ceux qui y participent gagne beaucoup »<sup>lxxx</sup>

Bénéficier de la synergie implique ne pas percevoir l'autre comme un concurrent, un adversaire à vaincre, induisant une action sur un mode non coopératif, surtout ne pas perdre, même un peu, pour que tous gagnent beaucoup ; sincèrement, cela n'est pas chose aisée pour qui est en conflit, et demande quelques ajustements<sup>lxxxi</sup> pour arriver à favoriser une action basée sur un mode coopératif, l'objectif n'étant plus de gagner seul, d'être le plus fort, de dominer, mais que tous gagnent. L'empathie relationnelle au sens où le psychiatre français Serge Tisseron l'entend dans son ouvrage *L'empathie au cœur du jeu social*, c'est-à-dire percevoir la relation comme une construction dynamique et mutuelle<sup>lxxxii</sup>, est au cœur d'un jeu coopératif mené par des protagonistes mobilisant leur « moi-sujet », *empowered*, qui se remettent en question, sont acteurs de leur conflit<sup>lxxxiii</sup>.

*Synergie*, phénomène nécessitant et impliquant responsabilité, autonomie des protagonistes – nœuds ou médiés – ouverture afin de percevoir l'autre comme un partenaire dans la recherche d'une solution, non comme un adversaire. La synergie, c'est un phénomène mais n'est-ce pas également un certain état d'esprit, une certaine attitude ?

## Conclusion



En application du principe sociologique selon lequel il existe un lien entre justice et société : un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant, nous avons vu qu'il existe des éléments typiques du Numérique, qui le sous-tendent et qui pourraient effectivement constituer des facteurs de changements des modes de résolution des conflits, en particulier de type judiciaire. Voici donc, exprimé de manière encore embryonnaire, un schéma qui propose les concepts et valeurs sous-jacents aux systèmes informatiques centralisés et aux systèmes distribués, mis en relation avec la famille correspondante de modes de résolution des conflits en fonction des forces, des dynamiques qui les animent.

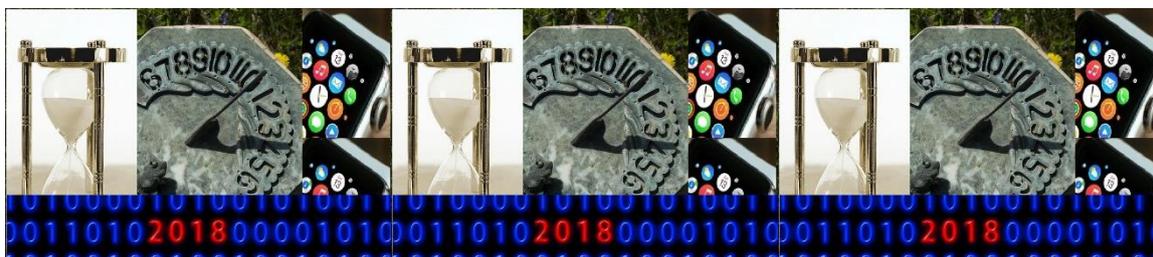
Les nouveaux paradigmes qui sous-tendent le Big Data sont porteurs de concepts et valeurs que l'on retrouve dans la médiation, laquelle peu à peu s'invite dans l'éventail des modes de résolution des conflits effectivement utilisés. Système judiciaire traditionnelle, médiation. Mode alternatif, évolution parallèle, complémentaire, imbriquée, solutions hybrides ? L'avenir nous le dira.

Pour l'heure, on peut constater une tendance horizontalisante, d'une part. D'une part, car d'autres forces sont simultanément à l'œuvre. En effet, l'analyse que je propose dans ce Billet suit une approche purement technologico-juridique, et limitée. Or, s'ajoute notamment l'usage que l'on fait d'une technologie et de ses fruits : les données, en l'espèce. Et là, s'amorce un autre discours..... Le Numérique, « *univers censé promouvoir la liberté et le pouvoir décentralisé* »<sup>lxxxiv</sup>, voire parfois émancipateur, abrite également des acteurs verticalisants, à l'instar des géants du Web, notamment les GAFA, et de leur hégémonie, laquelle en termes de connaissance, de contrôle de notre vie privée – et qui dit contrôle dit pouvoir – introduit une très forte asymétrie dans le Numérique en le dominant. Protéger, préserver la sphère privée des citoyens, atténuer cette asymétrie, revêt un caractère essentiel et urgent, éviter que ces géants ne s'installent sans limite dans nos jardins privés, n'y prennent leurs quartiers et leurs aises trop librement ; cela n'est pas anodin, car protéger son territoire, fut-il symbolique, « *c'est aussi défendre l'intégrité de sa personne et de son Moi* »<sup>lxxxv</sup>.

Et pour en revenir au sujet qui nous a occupés au fil de ces dernières pages, face au phénomène général de désintermédiation des services, on peut s'interroger sur le rôle du tiers dans notre société notamment dans le cadre de la résolution des conflits : présence ou absence ? Quel rôle, quel pouvoir, quelle posture ? La position hyper dominante des géants du Web interroge également sur la place laissée à l'Etat, ce tiers particulier, dans le Numérique, ainsi que celle qu'il prendra pour protéger ses citoyens et se protéger lui-même, son existence, pour préserver ses attributs – au nombre desquels la justice - au service d'une démocratie numérique saine et pérenne. La technologie, en définitive, est ce que nous en faisons.

Les temps changent... Or, le changement, c'est la vie, parfois douloureux, imposé, mais pas nécessairement. Une opportunité ? Le changement, c'est le mouvement, toujours, et cela m'amène au point suivant : *Deux complices : la vitesse et le temps.*

## DEUX COMPLICES : LA VITESSE ET LE TEMPS



### En temps réel

L'Internet des objets (IdO) et les services en ligne, le e-commerce constituent des développements majeurs du Numérique, qui contribuent à la production exponentielle des données. Simultanément, ils en sont une émanation, un produit de l'usage, de la capitalisation des données *pétrole du XXIe siècle*.

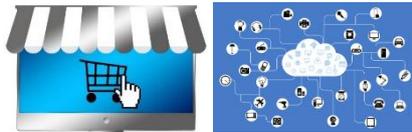
Né entre 2008 et 2009<sup>lxxxvi</sup>, l'Internet des objets (en anglais *Internet of Things (IoT)*) représente « *l'extension d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique. Alors qu'Internet ne se*

*prolonge habituellement pas au-delà du monde électronique, l'Internet des objets connectés représente les échanges d'informations et de données provenant de dispositifs du monde réel avec le réseau Internet. Considéré comme la troisième évolution de l'Internet, baptisé Web 3.0 (...) l'Internet des objets revêt un caractère universel pour désigner des objets connectés aux usages variés »<sup>lxxxvii</sup>, dans le domaine de la surveillance de l'état des structures de génie civil, de la surveillance environnementale, de la surveillance et de la gestion du trafic routier, des maisons intelligentes (domotique), de la eSanté, du *quantified self*, etc.<sup>lxxxviii</sup>.*

L'Internet des objets c'est des chiffres en milliards<sup>lxxxix</sup> et des opportunités<sup>xc</sup>, mais c'est aussi un défi de taille du fait, notamment, de la périssabilité quasi-immédiate des données : « *90% of data created is never captured, analyzed or acted upon; 60% of that data loses its value within milliseconds of being generated* »<sup>xcj</sup> affirmait Pat Toole, general manager IoT chez IBM, dans une interview donnée en août 2015. Les « données du Big Data », ne possédant en elle-même qu'une très faible densité informative, voire aucune, il importe de développer des systèmes capables de traiter rapidement une énorme quantité de données afin d'en extraire de l'information, du sens, voire des prédictions. Avant qu'il ne soit trop tard, que les données ne se périment. Et ce « trop tard » survient vite, très vite. Quasiment dans l'instant ; cela dénote une évolution. Dans le traitement traditionnel des données, opéré en mode base de données, de manière statique, les données sont soumises à un traitement ultérieur, différé. La vitesse et le temps constituent des composants de cette différence entre ces deux approches des données.

L'IoT et les activités commerciales en ligne posent de nouveaux défis technologiques liés à la vitesse de création et de traitement des données générées par les capteurs. Trop sédentaire ? Une application d'e-Santé vous indique en temps réel le nombre de pas que vous avez faits. Stressé ? Un bref regard sur les battements de votre cœur. Défis pour satisfaire aux demandes des utilisateurs toujours plus nombreux des services commerciaux en ligne<sup>xcii</sup>. Le voyage de vos rêves désormais à portée de souris : avion, hôtel, yourte, trekking, plongée, divertissements réservés en un clic. En un clic. En temps réel. D'un point de vue technologique : « *Cette combinaison unique de continuité de création de données et de rapidité dans leur traitement, que nous qualifions de streaming temps réel, est l'une des plus grandes problématiques de calcul qui s'annonce dans le futur* »<sup>xciii</sup>.

Je vous propose quelques définitions techniques, pour poser le décor, mieux cerner la notion de Big Data, approche du V de *Velocité*, un des 3 V du Big Data à côté du volume et de la variété des données. Et j'en resterai-là pour ce Billet<sup>xciv</sup>. *Streaming* vient de l'anglais *stream* signifiant ruisseau, flot, flux<sup>xcv</sup>, caractérisé par la régularité dans l'apparition. Ainsi, ce terme ne renvoie pas à quelque chose qui se passe en temps réel, mais décrit quelque chose qui arrive de façon périodique, « *il y a occurrence d'une activité (un flux) dans un intervalle de temps régulier. (...) Le streaming s'occupe de la vitesse. (...) La vitesse est la vitesse avec laquelle quelque chose arrive. La vitesse des données est la vitesse avec laquelle les données sont produites. En streaming, elle fait référence au temps d'occurrence des données du flux* »<sup>xcvi</sup>. Dès lors, une donnée produite mensuellement constitue également une source



streaming. Lorsque la périodicité de production des données est égale ou inférieure à la seconde, alors le streaming se confond avec le temps réel<sup>xcvii</sup>.

Les données produites en streaming doivent être traitées immédiatement afin d'échapper à leur caractère périssable, éphémère. On passe alors à la notion de latence qui se définit dans un système de traitement streaming, comme la différence entre le temps de l'évènement (par exemple le temps durant lequel les utilisateurs cliquent effectivement sur une page, publient un tweet, un capteur saisit une donnée, soit le temps durant lequel l'évènement s'est produit) et le temps de traitement (le temps pendant lequel les évènements sont observés dans le système). Idéalement, la latence devrait être égale à zéro (temps de l'évènement = temps de traitement)<sup>xcviii</sup>. Idéalement...

*Ainsi, « lorsqu'on parle de « streaming » ou de « streaming temps réel », techniquement on fait référence à deux problématiques : l'ingestion de données produites avec une périodicité égale ou inférieure à la seconde, et le traitement immédiat de ces données ou le traitement en temps réel »<sup>xcix</sup>. Pour les solutions techniques proprement dites du traitement des données streaming temps réel, notamment en lien avec Hadoop, je renvoie le lecteur intéressé par ces aspects techniques aux Chapitres 8 et 9 du livre de Juvénal Chokogue *Hadoop : devenez opérationnel dans le monde du Big Data*<sup>c</sup>.*

Streaming temps réel pour les techniciens, immédiateté, instantanéité pour les non-techniciens. Au début de cette mini-série de Billets, j'écrivais ces mots : « *Moteurs de recherche et patience ne faisant pas bon ménage, le défi est de taille puisqu'on estime que passées 5 secondes sans réponse, un utilisateur va constater l'échec de sa requête, et poursuivre son chemin* »<sup>ci</sup>. Aujourd'hui, la même exigence s'applique à de nombreux domaines de notre vie quotidienne. En temps réel. Expression centrale du Numérique. 1,2,3,4,5 secondes. Demande non traitée, système non disponible. Je passe, nous passons à autre chose.

Le Numérique érode-t-il notre patience ? Ces technologies et leurs nouveaux usages transforment-elles notre rapport au temps ?

### **Tout va vite, très vite. Y compris la justice ?**

#### *Immédiat, instantané*

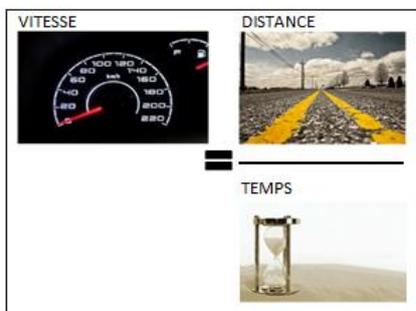
Le Numérique nous entraîne dans l'immédiat, dans l'instantané. Parce qu'à dire vrai, pour la majorité des gens (à laquelle j'appartiens) qui ne sont, notamment, ni informaticien, ni horloger, ni ne pratique un sport où la victoire peut échapper pour un centième de seconde, une seconde, une demi-seconde, un millième de seconde, en définitive, c'est pareil, c'est *kifkif*. C'est immédiat, c'est instantané. Le résultat est attendu... maintenant. Donc, on ne l'attend pas, le résultat. Parce qu'attendre implique de patienter un certain temps, parfois un temps certain. J'attends le bus. 1, 2, 3, 4, 5 secondes. Il n'est pas là, alors je pars à pieds. Non, c'est absurde. Je consulte mon application et j'attends. Par l'effet du Numérique, la notion de temps s'est, semble-t-il, contractée, ramassée, condensée. La temporalité se modifie par l'effet de la technologie.

En outre, le Numérique a mis la donnée en mouvement, elle n'est plus statique. Vitesse nulle. Le mouvement renvoie à la notion de vitesse. De bases de données statiques et structurées

soumises à traitement différé, nous sommes passées à des torrents de données de format hétérogènes qui naissent, déferlent, sont traitées à une vitesse qui dépassent l'entendement humain. Alors, humblement, que les chiffres articulés concernant le développement futur de l'IoT soit précis ou pas<sup>cii</sup>, que « *les big data entre dans un système à des vitesses se situant entre 30 kilooctets (KB) par seconde jusqu'à 30 gigaoctets (GB) par seconde* »<sup>ciii</sup> ou pas, à vue humaine la vitesse est folle, le volume est gigantesque, et le temps de génération, de traitement, de production, d'attente d'un résultat se raccourci pour tendre vers l'instantané.

### Vitesse et temps : de vieux complices

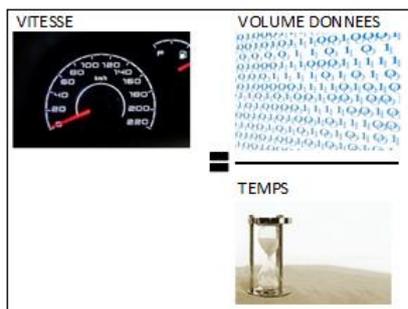
Mais, attendez.... Vitesse, volume, temps, ces trois éléments constituent la formule de la vitesse (moyenne)<sup>civ</sup> : « *En physique, la vitesse est une grandeur qui mesure le rapport d'une évolution au temps. (...). De manière élémentaire, la vitesse s'obtient par la division d'une mesure d'une variation (de longueur, poids, volume, etc) durant un certain temps par la mesure de ce temps écoulé* ».



La version ci-contre de la formule de la vitesse est peut-être celle qui nous est la plus familière ; celle-là même qui contribue à décrire nos mouvements, nos déplacements. D'aucuns, devenus exploits, s'inscrivent même dans l'histoire et illustrent la science au bénéfice des novices<sup>cv</sup> : Usain Bolt, Berlin août



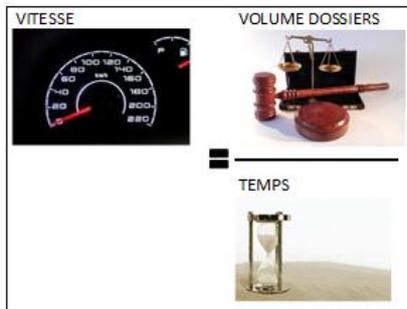
2009, un stade tenu en haleine, deux chiffres : 100 mètres, 9:58 secondes. L'homme devenu désormais le plus rapide du monde a affolé le chronomètre à une vitesse moyenne de 10,44 m/s.



Dans le contexte des données et du Big Data, Lilian Pierson précise que « *techniquement, la vélocité des données (data velocity) représente un volume de données par unité de temps* »<sup>cvi</sup>. L'octet en kilo, méga, giga, voire même en zetta « *permet aussi de quantifier la rapidité de transfert d'informations en octets par seconde* »<sup>cvii</sup>. Ainsi donc, en lieu et place d'une distance au numérateur, on trouve un volume : un volume d'informations ! Nos données, pour un temps donné. Et nous venons de le voir ci-dessus, le

répétons néanmoins : « *Les big data entre dans un système à des vitesses se situant entre 30 kilooctets (KB) par seconde jusqu'à 30 gigaoctets (GB) par seconde* »<sup>cviii</sup>. Aucun doute, dans le monde du Big Data ça va vite, très vite.

### Et la résolution des conflits ?



Rapportée à la résolution des conflits, cette formule qui matérialise l'incontournable relation entre ses trois composants, nous parle de l'avenir de la justice.

La société et les relations privées se juridicisent et se judiciarisent, le contentieux explose, « *dans un monde où tout peut être potentiellement un conflit, toute discussion peut tourner au litige, il y a une envie de droit, de justice, qui est complètement démesurée par rapport aux*

*capacités que peut offrir l'institution judiciaire* »<sup>cix</sup>. Si le nombre de litiges (volume) croit, le nombre de juges et les budgets (temps) n'empruntent pas le même chemin, ou pour le moins ne dessinent pas une pente identique. En pratique, cela se traduit par l'engorgement des tribunaux, lenteur de l'obtention d'une décision (vitesse). La justice est en état de surchauffe.

Illustrée par un exemple chiffré fictif, l'inaliénabilité de la complicité entre les trois éléments de la formule se renforce encore. Si le volume des affaires augmente et le temps à disposition demeure constant, une charge pour un juge/greffier de 4 dossiers/1 jour évolue en 10 dossiers/1 jour. Cette augmentation du volume des dossiers à traiter dans le même temps implique une adaptation de la vitesse de travail : lire les dossiers, mener les audiences, rédiger les jugements, réfléchir, etc. 2.5 fois plus vite pour conserver une productivité constante. Constante, un vœu pieux ? Pour le moins constante, la justice souffrant déjà de problème de vitesse irrégulière, inadaptée, à certains moments trop lente, momentanément trop rapide. Hormis les cas de la procédure provisionnelle, en justice civile de longs délais attendent les protagonistes avant que leur affaire n'arrive devant le juge. Lorsqu'enfin une décision est rendue, la procédure de recours s'ouvre, mettant en œuvre sa capacité de repousser le règlement du litige dans un horizon aussi lointain qu'incertain. Obtenir une décision de justice finale et exécutoire peut requérir des années. Face à cet espace temporel étendu, un paradoxe : « *S'il faut longtemps pour qu'une affaire arrive en audience, le temps consacré par le juge à la traiter en présence des parties est très court, bien trop court : les parties ont le sentiment d'un abattage, où « leur » affaire est expédiée en quelques minutes, coincée entre des dizaines d'autres* »<sup>cx</sup>.

Or, les juges/greffiers n'étant pas des machines et la justice n'étant pas chose à bâcler, la vitesse de traitement ne peut pas être augmentée indéfiniment. L'ajustement nécessaire pour conserver une productivité constante risque de s'opérer différemment, au détriment de la qualité de la justice. Travailler plus vite, n'est donc pas toujours possible ou souhaitable. Or, le Numérique pousse à augmenter la vitesse de production, de traitement, voire l'implique, lui est consubstantiel. Calquer nos actions sur lui.

Force est de constater l'existence d'une discrédance abyssale de référentiel : d'une part, la vitesse induite par le Numérique dont l'unité temporelle est la seconde, voire la fraction de seconde, *le clic* et, d'autre part, la vitesse judiciaire qui se compte en mois, en année(s), voire en décennie pour obtenir une décision, les tribunaux sont engorgés, les justiciables

mécontents, alors que dans le Numérique des « décisions » - le nombre de pas effectués, l'achat d'un billet d'avion, etc. - sont rendus en un clic. Et qui sont les jeunes justiciables d'aujourd'hui et les justiciables - tout court - de demain ? Les *millennials*, puis leurs enfants. A savoir, ces personnes nées entre 1980 et 1998, hyper connectées pour lesquelles la technologie – et donc *le streaming temps réel* - constitue la norme.

Le temps, la vitesse judiciaires peuvent-ils demeurer découplés du temps, de la vitesse numériques ? En application du principe sociologique selon lequel *un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant*, l'ère numérique avec un référentiel temporel extrêmement court, ne semble guère pouvoir s'accommoder de la lenteur actuelle du système judiciaire, la vitesse étant consubstantielle à notre époque. Il y a frottement. L'ère numérique devrait engendrer des modes de résolution des conflits plus rapides et/ou recourir à des moyens, des outils plus rapides pour résoudre les conflits.

Comment cet ajustement à la temporalité de l'ère numérique pourrait-il survenir ? Vitesse et temps, de vieux complices... La formule de la vitesse en volume par unité de temps cristallise l'incontournable relation entre ses composants : influencer sur l'un, modifier le tout. Jongler. Si la formule cristallise une relation, le tout n'est en revanche nullement rigide.

Voici quelques pistes d'ajustements possibles, certains numériques, parfois développés par des *Legaltechs*, start-up qui conçoivent et proposent divers outils juridiques. Une époque engendre ses propres problématiques, mais également ses propres solutions :

➤ Agir sur le Volume (nombre de dossiers) :

Les tribunaux surchauffent, engorgés par un excès de dossiers à traiter. Mesures diététiques :

- Promotion en amont dans la population des modes alternatifs de règlement des conflits, par exemple de la médiation via la mise en avant de ses atouts (rapidité, efficacité, pragmatisme, souplesse, confidentialité, maintien du lien, faible coût symbolique et financier, relais en cas d'échec des négociations de la voie bilatérale)<sup>cxix</sup>. Apparaissent également des possibilités de résolution de litiges en ligne via des plateformes d'arbitrage ou de médiation<sup>cxii</sup>.
- Après la saisine du tribunal, recours plus répandu aux modes alternatifs de règlement des conflits ;
- Utilisation de l'intelligence artificielle et des nouveaux outils d'aide à la décision, permettre aux protagonistes, éclairés, d'opter pour le mode de résolution des conflits pertinent, adapté à leur affaire, à leur situation. Voire de renoncer<sup>cxiii</sup>.

➤ Agir sur le Temps

Dégager, libérer du temps par l'utilisation de l'intelligence artificielle, les nouveaux outils d'aide à la décision, de lecture rapide de milliers de pages, de logiciels de gestion des dossiers pour réduire le temps d'accès à la connaissance, automatiser les tâches répétitives<sup>cxiv</sup>. Gagner du temps, sans perdre en qualité, augmenter le temps à disposition de manière générale et, avec espoir, pour « *se concentrer sur des tâches à haute valeur ajoutée* »<sup>cxv</sup>, humaines ?

➤ Et, par voie de conséquence, agir sur la Vitesse...

... de résolution des conflits pour obtenir dans de meilleurs délais, raccourcis, des décisions rendues à l'issue d'une procédure judiciaire, d'un processus amiable, voire hybride, choisis au

plus près des intérêts et des besoins des justiciables, tout en garantissant le respect des principes fondamentaux (et fondateurs) d'un Etat de droit, ainsi que les droits des citoyens, pour une démocratie numérique digne et pérenne.

### **A première vue...**

La Justice ne se situe pas dans la même temporalité que le Numérique, mue par une autre vitesse, elle est lente. Excessivement lente diront certains. Peu importe, elle ne peut rivaliser avec l'immédiateté, l'instantané vers lesquels nous attirent le Numérique. Constat : un fossé s'est ouvert.

Changement en réponse à un changement de besoins, Hadoop a mis en œuvre de nouveaux paradigmes architecturaux et logiciels pour traiter l'augmentation du volume des données, améliorer les moteurs de recherche. Puis a évolué, s'est adapté. Dans le Numérique des « décisions » sont rendues en un clic, quasiment indépendamment du nombre des utilisateurs car les clusters permettent de passer à l'échelle, de monter en charge au gré de l'augmentation des requêtes. *Seconde, temps réel.*

Un ajustement entre le temps judiciaire et le temps numérique, leur vitesse respective, semble inévitable, au risque d'avoir une démocratie boiteuse. Ajustement voulu ou subi ? A nous de choisir, d'agir. La formule de la vitesse rend compte d'une complicité de toujours entre le temps et la vitesse, mais nullement rigide, elle autorise les ajustements, les passages à l'échelle, voire même l'émergence de l'inattendu, du surprenant : « *L'outil numérique permet au justiciable de percevoir le litige comme quelque chose de commun et partagé* »<sup>cxvi</sup>.  
« Co »mmun, le Numérique est-il l'ère du « co » ?

### CONCLUSION DE LA MINI-SERIE DE BILLETS #3

*Une genèse, de nouveaux paradigmes.* Hadoop, genèse du Big Data, est né en 2006 de différents projets et de la nécessité d'améliorer l'efficacité des moteurs de recherches. Il met en œuvre de nouveaux paradigmes architecturaux (hardware, partie physique) et logiciels (software, aspect virtuel), touchant ainsi aux deux aspects d'un système informatique.

D'un point de vue architectural, le traitement de la déferlante de données impose un type nouveau d'architecture : un cluster computing, forme d'architecture distribuée. Il s'agit d'un changement de paradigme architectural. Les anciennes architectures centralisées sont dépassées par le traitement des données massives. Compte tenu des usages croissants et variés faits de ces données, les technologies s'appuyant sur une architecture distribuée sous-tendent notre société désormais numérique. Quitter les architectures centralisées pour aller vers les architectures distribuées, cela consiste, dans une perspective logicielle, à paralléliser l'exécution du travail, à le répartir entre un ensemble d'ordinateurs interconnectés considérés comme un tout.

*Un principe, une question.* Le changement est technologique certes, mais il est également profondément sociétal. En application du principe sociologique selon lequel il existe un lien entre justice et société : un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant, se pose la question des modes de résolution des conflits de demain. Les paradigmes technologiques apportés par Hadoop et le Big Data vont-ils donner lieu à des changements de paradigmes dans les modes de résolution des conflits ?

*La décentralisation : des combinaisons gagnantes.* Ces nouvelles technologies constituent-elles des forces horizontalisantes, décentralisantes, nous étions-nous régulièrement demandés ? Nous avons vu qu'il existe des éléments typiques du Numérique, qui sous-tendent cette nouvelle ère et pourraient effectivement constituer des facteurs de changements des modes de résolution des conflits. Sur la base de ces éléments, et de ces seuls éléments liés à mon sujet soit l'évolution des moteurs de recherche vers le Big Data - sans même parler de la *Blockchain* et de son caractère décentralisé - nous pouvons observer, l'existence d'un mouvement de décentralisation attaché aux changements de paradigmes architecturaux et logiciels nécessaires pour *passer à l'échelle*, changements faisant dans une certaine mesure écho dans leur dynamique à des éléments constitutifs de la médiation, versus un mode de résolution des conflits plus vertical, plus centralisé de type judiciaire. Les nouveaux paradigmes qui sous-tendent le Big Data peuvent en effet être perçus comme étant porteurs de concepts et de valeurs, schématisés en conclusion de la partie *La décentralisation : des combinaisons gagnantes*, que l'on retrouve dans la médiation, laquelle s'installe peu à peu dans l'éventail des modes de résolution des conflits effectivement utilisés. Système judiciaire traditionnelle, médiation. Mode alternatif, évolution parallèle, mutation, complémentarité, imbrication, solutions hybrides ? L'avenir nous dira comment ces modes de résolution des conflits coexisteront. Alors, la médiation, enfant légitime du Numérique ou « *simple circuit de dérivation du « trop-plein » des tribunaux* »<sup>CXVII</sup> ?

La révolution numérique « *dessine un nouveau rapport entre l'individu et la société. Elle modifie la frontière entre espaces public et privé. Elle augmente la capacité de l'individu à agir sur son environnement et lui-même; elle supprime les intermédiaires en favorisant les relations*

*horizontales. Notre manière même d'être au monde s'en trouve modifiée en profondeur*»<sup>cxviii</sup>. Supprimer les intermédiaires, *désintermédiation*, lit-on régulièrement, favorisation des relations horizontales ; cela m'interroge sur le tiers dans notre société, en particulier dans le cadre de la résolution des conflits : absence ou présence ? Quel rôle, quelle place, quel pouvoir, quelle posture, sous quelle(s) forme(s) ? Je nourris une interrogation particulière à propos du rôle et du sort de ce tiers qu'est l'Etat, détenteur de fonctions régaliennes, confronté notamment à l'hégémonie des géants du Web, concentration de pouvoir en une force à certains égards verticalisante.

*Deux complices : la vitesse et le temps.* L'internet des objets, et les services en ligne, le e-commerce, développements majeurs du Numérique, ont amené dans leur sillage et dans notre quotidien la notion de *streaming temps réel*. En temps réel. Expression centrale du Numérique. 1,2,3,4,5 secondes. Demande non traitée, système non disponible. Je passe, nous passons à autre chose. ... 1 mois, 6 mois, 1 an, 2 ans, 3 ans, 5 ans, 10 ans... Décision judiciaire attendue, attendue, a...t...t...e...n...d...u...e..... Saisissante différence de référentiel. Le Numérique nous entraîne, entraîne notre société, dans l'immédiateté, dans l'instantané. Une société... des êtres humains, des justiciables. Et qui sont les jeunes justiciables d'aujourd'hui et les justiciables - tout court - de demain ? Les *millenials*, puis leurs enfants. A savoir, ces personnes nées entre 1980 et 1998, hyper connectées pour lesquelles la technologie, et donc *le streaming temps réel*, constitue la norme. Le temps et la vitesse judiciaires peuvent-ils demeurer découpler du temps et de la vitesse numérique ? En application du principe sociologique selon lequel *un modèle de société engendre un mode de régulation correspondant*, l'ère numérique avec un référentiel temporel extrêmement court, ne semble guère pouvoir s'accommoder de la lenteur actuelle du système judiciaire ; la vitesse étant consubstantielle à notre époque, elle devrait engendrer des modes de résolution des conflits par essence plus rapides et/ou des moyens, des outils plus rapides, économes en temps en support pour résoudre les conflits. Comment cet ajustement à la temporalité de l'ère numérique pourrait-il survenir ? *Vitesse et temps, de vieux complices...* La formule de la vitesse dans son expression en volume par unité de temps cristallise l'incontournable relation entre ces trois éléments : influencer sur l'un, modifier le tout. Si la formule cristallise une relation, le tout n'est en revanche nullement rigide. Jongler avec ces éléments, numériquement, mais pas nécessairement. L'ère numérique propose des plateformes, dispose de l'intelligence artificielle pour explorer, exploiter différentes pistes d'ajustement, de réduction du fossé abyssal entre le temps numérique et le temps judiciaire, leur vitesse respective, au bénéfice, je l'espère, de l'humain et des justiciables.

*Think and act anew.* Changements de paradigmes, changement d'ère, ponts jetés entre deux mondes, ajustements nécessaires. Aujourd'hui, bâtir l'avenir ne semble pas se faire en prolongeant le passé ou le présent, mais en recourant au différent, à la création, à la pensée *out of the box*, à l'instar du changement d'optique qui a permis le premier vers une innovation remarquable de Google, mise en œuvre par Hadoop : le système de fichier distribué : « *We have reexamined traditional choices and explore radically different points in the design space* »<sup>cxix</sup>. Le Numérique et ses changements de paradigmes rencontrés dans tous les domaines invitent également à la collaboration, les silos entre les différents domaines se décousent. Dispositions d'esprit, attitudes, auxquelles appelait déjà un ancien Président

américain, dans un contexte certes différent, mais également chahuté et incertain. Les mots d'Abraham Lincoln, 16<sup>e</sup> président des Etats-Unis, qui a réussi l'immense défi de préserver



l'Union lors de la Guerre de Sécession<sup>cxv</sup>, sonnent si juste aujourd'hui que je lui cède la parole: « *We can succeed only by concert. It is not "can any of us imagine better?" but, "can we all do better?" The dogmas of the quiet past, are inadequate to the stormy present. The occasion is piled high with difficulty, and we must rise - with the occasion. As our case is new, so we must think anew, and act anew* »<sup>cxvi</sup>.

*Prochaine étape.* Nous voilà arrivés au terme de cette mini-série de Billets #3 dont l'objectif était de comprendre la genèse du Big Data et de se pencher sur des impacts possibles de ces innovations technologiques sur les modes résolution des conflits. Notre voyage en *Terra Data* n'en est pas pour autant achevé. La question *Mais au fond, que cherche-t-on dans toutes ces données ?* Sera au cœur du Billet #4 et de la poursuite de cette exploration de la notion de Big Data.

A bientôt pour le Billet #4 !

Anne-Sylvie Weinmann

### Références & Notes:

<sup>i</sup> Billet #3B, *Hadoop – une architecture décentralisée, un nouveau paradigme infrastructurel* (<http://www.medialien.ch/blog-fr170.html>).

<sup>ii</sup> Pour plus de détails à ce sujet voir : CHOKOGOUE Juvénal, *Hadoop : devenez opérationnel dans le monde du Big Data*, St-Herblain, ENI, 2017, pp. 136-137 (<https://m.editions-eni.fr/livre/hadoop-devenez-operationnel-dans-le-monde-du-big-data-9782409007613#>).

<sup>iii</sup> *MapReduce*, <https://wiki.apache.org/hadoop/MapReduce>, CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 148.

<sup>iv</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p.148.

<sup>v</sup> En substance, les limites de la version originelle d'Hadoop étaient les suivantes (les numéros des pages se réfèrent à l'ouvrage de CHOKOGOUE Juvénal mentionné en note 1) :

1) *Un modèle de calcul unique* : le MapReduce (p. 148).

2) *Le HDFS* : « *La latence due à l'accès séquentiel des données par le HDFS le rend inefficace pour les applications qui demandent un accès rapide aux données (de l'ordre de la demi-seconde) comme les applications interactives, les applications en temps réel, et les applications d'apprentissage statistique* » (p. 149).

3) *La haute disponibilité du cluster* : le cluster Hadoop de par son architecture possède un nœud de défaillance unique du cluster dans son entier. Il existe une solution pour remettre le cluster en ordre de fonctionnement, en dépit du nœud secondaire, démarche qui prend du temps, et s'avère préjudiciable, voir inacceptable en fonction de l'activité de l'entreprise (p. 149).

4) *La sécurité du cluster* : « *Par défaut, Hadoop s'exécute sans aucun mode de sécurité* » (p. 162).

<sup>vi</sup> *Open source*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Open\\_source](https://fr.wikipedia.org/wiki/Open_source)

<sup>vii</sup> *Hadoop*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hadoop>; Site officiel de Apache Hadoop : <https://www.apache.org/>.

<sup>viii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, pp. 23, 147, 262 et 265.

- <sup>ix</sup> BABINET Gilles, *Big Data : penser l'homme et le monde autrement*, Paris, Le Passeur, 2015, p. 29 (<http://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/big-data-penser-l-homme-et-le-monde-autrement-9782368904923>).
- <sup>x</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 151. Au nombre de ces améliorations figurent (les numéros des pages se réfèrent à l'ouvrage de CHOKOGOUE Juvénal mentionné en note 1) :
- 1) *Un modèle de calcul unique* : limite dépassée grâce au YARN (acronyme de Yet Another Resource Negotiator). Hadoop n'est plus restreint à l'exécution d'un modèle de calcul unique (MapReduce). Il lui est désormais possible d'exécuter d'autres modèles de calcul distribué sur le cluster (p. 151).
  - 2) *Le HDFS, la haute disponibilité du cluster, la sécurité du cluster* : Introduite à partir de la version 2 d'Hadoop, « la fédération HDFS consiste à « rendre le nœud de référence scalable », c'est-à-dire à faire tourner de façon complètement indépendante plusieurs nœuds de référence pour la gestion du HDFS » (p. 156).
  - 3) *Et encore* : « Parallèlement au YARN et à la fédération HDFS, Apache a développé à partir de la version 2 Hadoop beaucoup d'outils pour améliorer sa productivité, et ce sur plusieurs axes : interactivité avec SQL, calcul en temps réel, traitement de graphes, traitement in-memory, outils administration et autres » (p. 157).
- <sup>xi</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, pp. 115, 163, 178, 261-280 (chapitre 10).
- <sup>xii</sup> Apache Hadoop, [https://en.wikipedia.org/wiki/Apache\\_Hadoop](https://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Hadoop); Site officiel de Apache Hadoop : <http://hadoop.apache.org/>
- <sup>xiii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 165, 270 et 279.
- <sup>xiv</sup> Une carte heuristique représentant l'écosystème Hadoop à voir sur : CHOKOGOUE Juvénal, *Initiation à l'écosystème Hadoop, tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur Hive, Pig, Sqoop, Spark et leurs amis...*, 01/03/2018 sur Decideo ([https://www.decideo.fr/Initiation-a-l-ecosysteme-Hadoop-tout-ce-que-vous-avez-toujours-voulu-savoir-sur-Hive-Pig-Sqoop-Spark-et-leurs-amis\\_a9989.html](https://www.decideo.fr/Initiation-a-l-ecosysteme-Hadoop-tout-ce-que-vous-avez-toujours-voulu-savoir-sur-Hive-Pig-Sqoop-Spark-et-leurs-amis_a9989.html)) et développer le sujet en attendant la sortie ce printemps de son nouvelle ouvrage intitulé *Maîtrisez l'utilisation de l'écosystème Hadoop : Initiation à l'écosystème Hadoop* à paraître prochainement aux éditions Eyrolles.
- <sup>xv</sup> BABINET Gilles, *op. cit.*, p. 29.
- <sup>xvi</sup> FARINE Mathilde, SEYDTAGHIA Anouch, GARESSUS Emmanuel, GOGNIAT Valère, HULMANN Yves, BODER Willy, ATMANI Mehdi, *Comment les entreprises utilisent nos données*, Le Temps du 28/12/2015, (<https://www.letemps.ch/economie/2015/12/28/entreprises-utilisent-nos-donnees>).
- <sup>xvii</sup> L. Bastien, *Apache Spark: histoire et avantages du moteur Big Data*, 03/01/2018 sur Le Big Data (<https://www.lebigdata.fr/apache-spark-tout-savoir>); L. Bastien; *Hadoop – Tout savoir sur la principale plateforme Big Data*, 31/10/2017 sur Le Big Data (<https://www.lebigdata.fr/hadoop>).
- <sup>xviii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 21.
- <sup>xix</sup> *Hadoop Market by Type (Software, Hardware and Services) for BFSI, Government Sector, IT & ITES, Healthcare, Telecommunication, Retail and Others End-Uses: Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis, Size, Share, Growth, Segment, Trends and Forecast, 2016 – 2022*, 08/02/2017 sur Zion Market Research (<https://www.zionmarketresearch.com/report/hadoop-market>).
- <sup>xx</sup> L. Bastien, *Hadoop – Tout savoir sur la principale plateforme Big Data*, 31/10/2017 sur Le Big Data (<https://www.lebigdata.fr/hadoop>).
- <sup>xxi</sup> Voir la liste sur le site de la *Apache Foundation* : <https://wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy#Y>
- <sup>xxii</sup> L. Bastien, *Hadoop – Tout savoir sur la principale plateforme Big Data*, 31/10/2017 sur Le Big Data (<https://www.lebigdata.fr/hadoop>).
- <sup>xxiii</sup> Site internet de Digital Switzerland : <https://digitalswitzerland.com/>
- <sup>xxiv</sup> BONAFE-SCHMITT Jean-Pierre, *La médiation : une autre justice ? in : La médiation : une justice douce*. Paris, Syros-Alternatives, 1992, p. 180.
- <sup>xxv</sup> MEUWLY Olivier, *Les nombreux visages du libéralisme moderne*, Le Temps du 24/01/2017 (<https://www.letemps.ch/opinions/2018/01/23/nombreux-visages-liberalisme-moderne>).
- <sup>xxvi</sup> Droits et fonctions régaliens, [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9galien#Droit\\_et\\_fonctions\\_r%C3%A9galien](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9galien#Droit_et_fonctions_r%C3%A9galien)
- <sup>xxvii</sup> HUGUENIN (= WEINMANN) Anne-Sylvie, *L'application du contrôle des changes étranger par le juge national : étude comparée de l'article VIII (2)(b) des Statuts du F.M.I., de la théorie américaine de l'Act of State et de la loi suisse de droit international privé, en particulier les articles 13 et 19 LDIP*, Zurich, Schulthess, 2000, p. 8.
- <sup>xxviii</sup> BONAFE-SCHMITT Jean-Pierre, *op. cit.*, p. 180.
- <sup>xxix</sup> BONAFE-SCHMITT Jean-Pierre, *op. cit.*, p. 180.
- <sup>xxx</sup> BALSCHHEIT-VON SAUBERZWEIG Peter, *Le rôle du juge dans la médiation*, Communication présentée lors du colloque « La Médiation » du Centre d'étude, de technique et d'évaluation législative (CETEL), Université de Genève, Suisse, 10/10/1996, p. 91 (<http://www.unige.ch/droit/cetel/publications/travaux>).

<sup>xxxii</sup> BALSCHHEIT-VON SAUBERZWEIG Peter, *op. cit.*, pp. 91-92; *Autorité : les nouvelles règles du Jeu*, Les débats actuels, in Sciences Humaines, Décembre 2012, N° 242, p. 39 ; BONAFE-SCHMITT Jean-Pierre, *op. cit.*, p. 180. Ces articles ne sont pas récents mais constatent, notamment, les prémices de systèmes organisationnels dont on entend régulièrement parler de nos jours, désormais objets de recherches, et qui accentuent/concrétisent l'horizontalisation des relations dans un autre contexte, celui de l'entreprise : l'*holocratie* et la *sociocratie* (<http://www.rts.ch/play/tv/19h30/video/moins-de-hierarchie-une-nouvelle-tendance-dans-les-entreprises?id=9264756&station=a9e7621504c6959e35c3e3e7f6bed0446cdf8da>), L'*holocratie*, en vigueur au sein de l'entreprise Freitag, se définit comme « un système d'organisation de la gouvernance, fondé sur la mise en œuvre formalisée de l'intelligence collective. Opérationnellement, elle permet de disséminer les mécanismes de prise de décision au travers d'une organisation fractale d'équipes auto-organisées. Elle se distingue donc nettement des modèles pyramidaux top-down » (*Holocratie*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Holocratie>). La *sociocratie*, pratiquée aux CFF, est quant à elle, « un mode de gouvernance qui permet à une organisation, quelle que soit sa taille — d'une famille à un pays —, de fonctionner efficacement sans structure de pouvoir centralisée selon un mode auto-organisé et de prise de décision distribuée. (...) La sociocratie s'appuie sur la liberté et la co-responsabilisation des acteurs. Dans une logique d'auto-organisation faisant confiance à l'humain, elle va mettre le pouvoir de l'intelligence collective au service du succès d'objectifs communs. Cette approche permet donc d'atteindre ensemble un objectif partagé, dans le respect des personnes, en préservant la diversité des points de vue et des apports de chacun, ceci en prenant appui sur des relations interpersonnelles de qualité. Contrairement à des évolutions plus récentes comme l'holocratie, le modèle sociocratique est ouvert et libre de droit » (*Sociocratie*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sociocratie>).

<sup>xxxiii</sup> BALSCHHEIT-VON SAUBERZWEIG Peter, *op. cit.*, p. 92.

<sup>xxxiii</sup> Succinctement, les dispositions générales du code de procédure civile suisse (CPC) sur la médiation sont les articles 213 à 218 CPC, entrées en vigueur le 01/01/2011. Elle peut être demandée d'un commun accord entre les parties ou conseillée par le juge. Dans le domaine du droit de la famille, l'art. 297 al. 2 prévoit que le juge « peut exhorter les parents à tenter une médiation ». Aucune disposition du droit pénal fédéral des majeurs ne prévoit la médiation, à la différence du droit pénal des mineurs (Art. 17 PPMIn, Procédure pénale applicable aux mineurs, entrée en vigueur le 01/01/2011 ; <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20080702/index.html>) et les différentes législations cantonales. La médiation existe également en matière administrative. Pour de plus amples informations sur le sujet, je vous invite à lire : MIRIMANOFF (Ed.), *La résolution amiable des différends en Suisse*, Interactions entre procédures traditionnelles et modes consensuels, Zurich, Stämpfli Editions, 2016.

<sup>xxxiv</sup> Message du Conseil fédéral sur la révision du Code civil suisse, 15/11/1995 (<https://www.bj.admin.ch/dam/data/bj/gesellschaft/gesetzgebung/archiv/scheidung-2000/botscheidungsrecht-f.pdf>).

<sup>xxxv</sup> ADOLFF Laetitia, ALRASHIDI Husain, ISMAIL Mahmoud, *L'autorité parentale après divorce en Suisse*, 2002-2003 (<http://cdpf.unistra.fr/travaux/personnes-famille-bioethique/droit-compare/droit-de-la-famille/autorite-parentale/suisse/lautorite-parentale-apres-divorce-en-suisse/>

<sup>xxxvi</sup> *Une réforme profonde*. Les articles cités ci-après font référence aux codes civil et de procédure civile dans leur teneur actuelle (01/01/2018), lesquelles ont repris les principes introduits dans le code civil suisse (CC) lors de la réforme entrée en vigueur le 01/01/2000. La fin du divorce pour faute et l'introduction du divorce par consentement mutuel constitue un des grands apports de cette réforme, modifie la posture du juge et des parties. Le juge n'enquête plus sur les motifs du divorce, et en cas de requête commune avec accord complet, la convention sur les effets du divorce est soumise à sa « seule » ratification. La loi prévoit que le juge entend les parties et « s'assure que les époux ont déposé leur requête en divorce et conclu leur convention après mûre réflexion et de leur plein gré et que la convention et les conclusions relatives aux enfants peuvent être ratifiées ; il prononce alors le divorce », (Art. 111 al. 2 CC, <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19070042/index.html#a111>). Avant de ratifier la convention sur les effets du divorce, le tribunal s'assure « que les époux l'ont conclue après mûre réflexion et de leur plein gré, qu'elle est claire et complète et qu'elle n'est pas manifestement inéquitable ; les dispositions relatives à la prévoyance professionnelle sont réservées » (Art. 279 al. 1 CPC). Cette ratification confère sa validité à la convention, qui doit figurer dans le dispositif du jugement de divorce (Art. 292 al. 2 CPC, <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20061121/index.html#a279>). Si le tribunal estime que la convention manque de clarté ou est incomplète, il demandera les éclaircissements ou les compléments nécessaires ; cela nous amène au point suivant, le sort des enfants, autre grande nouveauté de la réforme du droit du divorce, qui prévoit désormais l'autorité parentale conjointe. Avant le 01/01/2000, l'autorité parentale était attribuée au père OU à la mère, point d'autorité parentale conjointe. En cas de requête commune avec accord sur cette question, la loi prévoit que le juge « prend en considération une éventuelle requête commune des parents et, autant que possible, l'avis de

*l'enfant* » (art. 133 al. 2 CC). La prise ne compte de l'avis de l'enfant constitue un autre élément important de la réforme : « *Un accord entre les époux concernant le sort des enfants ne lie pas le tribunal mais a le caractère d'une conclusion commune (cf. art. 285 let. d CPC), même lorsqu'il se présente sous la forme d'une convention de divorce. Une telle conclusion commune doit être prise en compte par le juge du divorce, lorsqu'il règle les droits et devoirs des parents (art. 133 al. 2, 2e phrase CC). Le droit du divorce veut ainsi encourager les règlements amiables entre les parents. Sans motifs sérieux, le juge ne peut ainsi pas ignorer une solution approuvée par les deux parents, car de telles solutions ont, en général, une meilleure réussite que les solutions imposées par l'autorité. La prise en compte d'une conclusion commune des parents présuppose, toutefois, que le juge tienne compte de toutes les circonstances importantes pour le bien de l'enfant. En effet, le bien de l'enfant prime sur toute autre considération, en particulier sur les souhaits des parents. La seule conclusion commune des parents ne suffit pas pour attribuer l'autorité parentale à un seul parent. Dans chaque cas, une telle solution doit être compatible avec le bien de l'enfant (consid. 7.3.1)* » a jugé récemment le Tribunal fédéral (TF 5A\_346/2016 (d), 29/06/2017 sur <https://www.droitmatrimonial.ch/matrimonial/page/jurisprudence>; ATF original en allemand : [https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/fr/php/aza/http/index.php?highlight\\_docid=aza%3A%2F%2Faza%3A%2F%2F29-06-2017-5A\\_346-2016&lang=fr&zoom=&type=show\\_document](https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/fr/php/aza/http/index.php?highlight_docid=aza%3A%2F%2Faza%3A%2F%2F29-06-2017-5A_346-2016&lang=fr&zoom=&type=show_document)). Nouveauté, l'audition des enfants (Art. 298 CPC) entendus dans la procédure de divorce de leurs parents : « *Les enfants sont entendus personnellement et de manière appropriée par le tribunal ou un tiers nommé à cet effet, pour autant que leur âge ou d'autres justes motifs ne s'y opposent pas* ». Plus de détails et les textes légaux sont accessibles librement sur le site officiel de l'administration fédérale : <https://www.bj.admin.ch/bj/fr/home/gesellschaft/gesetzgebung/archiv/scheidung-2000.html>

<sup>xxxvii</sup> Voir supra xxiii pour les dispositions.

<sup>xxxviii</sup> GUILLAUME-HOFNUNG Michèle, *La médiation*, Paris, Presses Universitaires de France, 2015, p. 70 ([https://www.puf.com/content/La\\_m%C3%A9diation](https://www.puf.com/content/La_m%C3%A9diation)).

<sup>xxxix</sup> STIMEC Arnaud, *La médiation en entreprise*, Paris, Dunod, 3<sup>e</sup> éd., 2011, p. 4. Il existe désormais une 4<sup>e</sup> édition, 2015 (<https://www.dunod.com/entreprise-economie/mediation-en-entreprise-faciliter-dialogue-gerer-conflits-favoriser-cooperatio>).

<sup>xl</sup> En 1996, le juge Peter BALSCHKEIT-VON SAUBERZWEIG fait notamment références aux modifications du droit de la famille et de l'effondrement d'un droit reflétant un modèle de société patriarcal versus l'égalité des protagonistes, leur autonomie (*op. cit.*, pp. 91-92).

<sup>xli</sup> BONAFE-SCHMITT Jean-Pierre, *La médiation. Un autre modèle de régulation sociale*, in : MORHAIN Yves. (dir.), *Médiation et Lien social*, Revigny-sur-Ornain (France), Hommes et Perspectives, 1998, p. 65 se référant à HABERMAS Jürgen, *Théorie de l'agir communicationnel- tome 2 – Pour une critique de la raison fonctionnaliste*, Paris, Fayard, 1981, p. 374.

<sup>xlii</sup> Billet #3A, *Amélioration des moteurs de recherche et naissance d'Hadoop*.

<sup>xliii</sup> Billet #3B, *Hadoop – une architecture décentralisée, un nouveau paradigme infrastructurel*.

<sup>xliv</sup> Billet #3C, *Hadoop – des logiciels : MapReduce et Hadoop Distributed File System, un nouveau paradigme de programmation*. Voir également les références sous note xiv.

<sup>xliv</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 21.

<sup>xlvi</sup> Pour plus d'informations sur les octets, leurs dimensions et des exemples de leurs correspondances à l'échelle humaine, veuillez-vous référer au Billet #2, *Données : des tablettes mésopotamiennes à nos tablettes numériques*, p. 5 ; Billet #3A, *Amélioration des moteurs de recherche et naissance d'Hadoop*, note de fin ii) p. 5 ; ABITEBOUL Serge, PEUGEOT Valérie, *Terra Data*, Paris, Le Pommier, 2017, pp. 71-72 (<https://www.editions-lepommier.fr/terra-data>).

<sup>xlvi</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 298.

<sup>xlviii</sup> *Passage à l'échelle d'une application web*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Passage\\_%C3%A0\\_l%27%C3%A9chelle\\_d%27une\\_application\\_web](https://fr.wikipedia.org/wiki/Passage_%C3%A0_l%27%C3%A9chelle_d%27une_application_web); pour en savoir plus : *Scalability*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Scalability>

<sup>xliv</sup> Billet #3B, pp. 4-5.

<sup>i</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 45.

<sup>ii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 46.

<sup>iii</sup> Ces notions ont été présentées au Billet #3B.

<sup>iii</sup> *Orchestrator*,

[http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/orchestrator\\_orchestratrice/56334#mkJw0DUuc0hh99rX.99](http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/orchestrator_orchestratrice/56334#mkJw0DUuc0hh99rX.99)

<sup>liv</sup> *Orchestrations*, <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/orchestrations/56335#PVgFBivtBLkrAlrR.99>

<sup>lv</sup> *Cloud computing*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)

<sup>lvi</sup> SEYDTAGHIA Anouch, *Comment la division cloud d'Amazon conquiert le monde*, Le Temps du 18/01 (<https://www.letemps.ch/economie/division-cloud-damazon-conquiert-monde>).

- lvii Voir à ce sujet les notes v et x ainsi que le Billet #3B p. 4.
- lviii STIMEC Arnaud, *La médiation en entreprise*, Paris, Dunod, 3<sup>e</sup> édition, 2011, p. 8.
- lix Voir le schéma présenté à la page 6 du Billet #3C.
- lx *Chronologie de l'abolition de l'esclavage*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Chronologie\\_de\\_l%27abolition\\_de\\_l%27esclavage](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chronologie_de_l%27abolition_de_l%27esclavage)
- lxi Article 4 CUDH (<http://www.un.org/fr/universal-declaration-human-rights/>).
- lxii Voici à ce sujet l'extrait d'une note de synthèse que j'avais écrite lors du DAS en Médiation que j'ai suivi : « *Les accords de médiation sont des contrats, contenant des règles de comportement construites ensemble par les parties, et dont le contenu ne peut être impossible, illicite ou contraire aux mœurs (Art. 20 du Code suisse des Obligations (CO)). En outre, l'ordre public et les règles impératives doivent être respectés (Art. 19 CO). Il existe donc un cadre légal infranchissable sous peine de nullité absolue. Mais comment s'assurer d'un « construit ensemble » véritable à l'intérieur de ce cadre, la liberté des médiés étant très grande. En droit suisse, dans le cadre rappelé ci-dessus, un équilibre objectif entre les prestations n'est pas requis. En revanche, le contrat peut être (partiellement) invalidé lorsqu'une partie a exploité certaines faiblesses (gêne, légèreté ou inexpérience) de son co-contractant pour se procurer des prestations disproportionnées (lésion, art. 21 CO, pendant de l'interdiction de l'usure en droit pénal). Il existe également des dispositions sur la formation du consentement des parties avec l'invalidation (partielle) possible d'un contrat pour vices du consentement (Art. 23ss CO : erreur, dol, crainte fondée). Allant au-delà du texte même de la loi, dans son esprit, il me semble que par ces dispositions le législateur a eu en vue de protéger dans certains cas la partie la plus faible (objectif clair par ailleurs en droit du bail et en droit du travail) ainsi que la formation libre de la volonté de conclure et des conditions de conclusion. Je fais un pas supplémentaire vers le principe du consentement éclairé qui exige qu'une personne dispose de l'information suffisante pour s'autodéterminer en toute connaissance de cause lorsqu'elle s'engage. J'estime personnellement que ces principes appartiennent aux garanties inaliénables offertes par l'Etat de droit.* » (WEINMANN Anne-Sylvie, *Note de synthèse*, janvier 2012).
- lxiii Et de sa force décentralisante et transformante, pourrait-on ajouter. A lire : VERDON Antoine, *Blockchain, au-delà des cryptomonnaies*, Le Temps du 17/0272018 (<https://www.letemps.ch/economie/blockchain-audela-cryptomonnaies>).
- lxiv Billet #3B, pp. 4-5.
- lxv CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 38. L'auteur précise à propos d'autres architectures, distribuée ou non, que « *dans une grille, les nœuds exécutent des tâches différentes, il n'y a pas d'effet de synergie. C'est pourquoi elle ne peut pas être linéairement scalable. Lorsqu'il n'y a pas d'effet additif dans un système, sa performance finit par atteindre un plateau et n'augmente plus malgré l'évolution des caractéristiques des composants de ce système. C'est ce qui se passe également avec l'uprizing, que certains associent à la notion de scalabilité verticale* » (p. 38)
- lxvi *Synergie*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Synergie>
- lxvii *Synergie*, <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/synergie/76178#HKAlhYsBHpgvytoB.99>
- lxviii *Synergie*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Synergie>
- lix CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 32.
- lxx *Synergie*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Synergie>
- lxxi CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 32.
- lxxii Voir supra p. 10. Arnaud Stimec qualifie d'ailleurs le médiateur de « *catalyseur de négociation raisonnée* », STIMEC Arnaud, *op. cit.*, p. 52.
- lxxiii FISHER Roger, URY William, PATTON Bruce, *Comment réussir une négociation*, Paris, Editions du Seuil, 3<sup>e</sup> éditions, 2006, p. 93.
- lxxiv « *The third principle—"Invent options for mutual gain"—is about benefiting both parties that are doing business. This principle aims to help the parties find an option that will impact each party in a positive way, making both sides feel like they did not get taken advantage of during the negotiation. It is important to listen to the other party and not make a decision until both parties feel that they have been heard. Both parties should clearly explain their intentions and what they want out of the conversation* » (*Getting to Yes*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Getting\\_to\\_Yes#%22Separate\\_the\\_people\\_from\\_the\\_problem%22](https://en.wikipedia.org/wiki/Getting_to_Yes#%22Separate_the_people_from_the_problem%22)).
- lxxv FISHER Roger, URY William, PATTON Bruce, *op. cit.*, p. 94.
- lxxvi FISHER Roger, URY William, PATTON Bruce, *op. cit.*, p. 71. Le principe suggérant de mettre l'accent sur les intérêts vs les positions a la teneur suivante : « *Focus on interests, not positions"—is about the position that the parties hold and the interests that led them to that position. The authors recommend that negotiators should focus on the interests behind the position that each party holds. Both parties should discuss their interests and*

*keep an open mind to the other side of the argument* » deuxième principe à coupler à autre stipulant de traiter séparément les questions de personnes et le problème (« *separate the people from the problem* ») (*Getting to Yes*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Getting\\_to\\_Yes#%22Separate\\_the\\_people\\_from\\_the\\_problem%22](https://en.wikipedia.org/wiki/Getting_to_Yes#%22Separate_the_people_from_the_problem%22)).

<sup>lxxvii</sup> Cf. supra page 5 citation ad note xxix. Jacques Faget constatait sévèrement, en 2008, que la norme juridique abstraite ne tient pas compte des besoins particuliers : « *et fait entrer les litiges dans des catégories juridiques préalablement établies et stéréotypées. Elle détruit les relations interpersonnelles au lieu de les construire. La procédure contradictoire ne fait qu'aggraver les conflits ; le fait de devoir désigner un gagnant et un perdant rend impossible la recherche d'une entente. La justice formelle fournit des jugements rétrospectifs sans se soucier de réparer ou de reconstruire pour l'avenir ce qui a été brisé* » (FAGET Jacques, *L'impensé de la médiation : contre-culture ou soft power ?* Empan, 72, 2008, p. 75 (DOI : 10.3917/empa.072.0074) ; WEINMANN-HUGUENIN Anne-Sylvie, *La difficile voie de la médiation : les enjeux cachés de la médiation inter-entreprises*, Mémoire DAS en Médiation, 2013, p. 117. Disponible en libre-accès à la bibliothèque de l'IUKB à Sion, Suisse ou alors je serai ravie de vous en envoyer un exemplaire en pdf si vous m'en faites la demande par courriel à : [info@medialien.ch](mailto:info@medialien.ch).

<sup>lxxviii</sup> FISHER Roger, URY William, PATTON Bruce, *op. cit.*, p. 93.

<sup>lxxix</sup> MARC Edmond, PICARD Dominique, *Petit traité des conflits ordinaires*, Paris, Seuil, 2006, pp. 51ss ; WEINMANN-HUGUENIN Anne-Sylvie, *op. cit.*, p. 24.

<sup>lxxx</sup> MARC Edmond, PICARD Dominique, *op. cit.*, Paris, Seuil, 2006, p. 53.

<sup>lxxxi</sup> « *On constate donc à ce stade que sortir du conflit par la médiation implique de passer d'une réalité d'antagonisme profond à une réalité requérant, favorisant l'intercompréhension, à savoir deux réalités absolument antinomiques. Passer du conflit, de la répétition de situations figées, à la résolution du conflit à « un nouvel ajustement créatif dont chacun puisse espérer un mieux* » (MARC Edmond, PICARD Dominique, *Les conflits relationnels*, Paris, Presses Universitaires de France, 2<sup>e</sup> édition, 2012, p. 124) exige et constitue un changement radical d'attitude, lequel n'est possible qu'avec l'accomplissement d'un important travail de régulation. La médiation requiert une importante mue pour (envisager de) s'engager sur cette voie, comme on s'engagerait sur un pont reliant deux terres séparées par un gouffre abyssal » WEINMANN-HUGUENIN Anne-Sylvie, *op. cit.*, p. 104.

<sup>lxxxii</sup> TISSERON Serge, *L'empathie au cœur du jeu social*, Paris, Albin Michel, 2010, p. 207 (<http://www.albin-michel.fr/ouvrages/lempathie-au-coeur-du-jeu-social-9782226217332>).

<sup>lxxxiii</sup> WEINMANN-HUGUENIN Anne-Sylvie, *op. cit.*, pp. 111 et 113.

<sup>lxxxiv</sup> RIEFFEL Rémy, *Révolution numérique, révolution culturelle ?*, Paris, Gallimard/Folio actuel, 2014, p. 268.

<sup>lxxxv</sup> MARC Edmond, PICARD Dominique, *Les conflits relationnels*, Paris, Presses Universitaires de France, 2<sup>e</sup> édition, 2012, p. 27.

<sup>lxxxvi</sup> EVANS Dave, *The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet*

*Is Changing Everything*, CISCO, White Paper, 04/2011, p. 3 ([https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf)).

<sup>lxxxvii</sup> *Internet des objets*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Internet\\_des\\_objets](https://fr.wikipedia.org/wiki/Internet_des_objets)

<sup>lxxxviii</sup> PIERSON Lillian, *Data Sciences for Dummies*, Hoboken (USA), John Wiley & Sons, 2<sup>e</sup> éd., 2017, p. 110 et pour quelques explications complémentaires p. 114.

<sup>lxxxix</sup> Selon une équipe de l'ETH (Zurich), « *Fridges, coffee machines, toothbrushes, phones and smart devices are all now equipped with communicating sensors. In ten years, 150 billion 'things' will connect with each other and with billions of people. The 'Internet of Things' will generate data volumes that double every 12 hours rather than every 12 months, as is the case now* » HELBING Dirk, POURNARAS Evangelos, *Society: build digital Democracy*, 02/11/2015 dans *Nature* (<https://www.nature.com/news/society-build-digital-democracy-1.18690>). « *Looking to the future, Cisco IBSG predicts there will be 25 billion devices connected to the Internet by 2015 and 50 billion by 2020. It is important to note that these estimates do not take into account rapid advances in Internet or device technology; the numbers presented are based on what is known to be true today* » EVANS Dave, *op. cit.*, p. 3. Cette projection a été revue à la baisse et se situe désormais entre 28 et 31 milliards d'objets connectés à l'horizon 2020 selon NORDRUM Amy, *Popular Internet of Things Forecast of 50 Billion Devices by 2020 Is Outdated*, Warning: All projections for the Internet of Things are subject to change, *Spectrum IEEE*, 18/08/2016 (<https://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/popular-internet-of-things-forecast-of-50-billion-devices-by-2020-is-outdated>).

<sup>xc</sup> « *IBM annonce un investissement de 3 milliards de dollars durant les quatre prochaines années afin de créer une nouvelle division IoT et construire une plate-forme ouverte basée sur le Cloud. Plus de 2000 chercheurs, développeurs et consultants viendront aider sa clientèle d'entreprises à relever les défis posés par l'Internet des objets. IBM annonce de nouveaux services par industrie – disponibles en mode cloud – pour aider ses clients et partenaires à tirer profit des données issues des objets connectés, et l'expansion de son écosystème.* » (IBM

investit 3 milliards de dollars dans une nouvelle division IoT, VIPress.net, 01/04/2015, <http://www.vipress.net/ibm-investit-3-milliards-de-dollars-dans-une-nouvelle-division-iot/>).

<sup>xc</sup> UTSLER Jim, *The Internet of Things Has the Potential to Open Up New Data-Gathering and Analytics Opportunities for Businesses in Nearly Every Industry*, 08/2015 dans IBM Systems Magazine (<http://ibmsystemsmag.com/power/businessstrategy/bi-and-analytics/iot-limitless/?page=2>).

<sup>xcii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, pp. 205-206.

<sup>xciii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 206.

<sup>xciv</sup> Je reviendrai sur la définition du Big Data en 3V dans un prochain Billet – *Big au sens de Big Data*.

<sup>xcv</sup> *Stream*, Oxford English-French Dictionary (<http://www.wordreference.com/enfr/stream>).

<sup>xcvi</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 117.

<sup>xcvii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 206.

<sup>xcviii</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, pp. 207-208 et 235.

<sup>xcix</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *op. cit.*, p. 255.

<sup>c</sup> CHOKOGOUE Juvénal, *Hadoop : devenez opérationnel dans le monde du Big Data*, St-Herblain, ENI, 2017 (<https://m.editions-eni.fr/livre/hadoop-devenez-operationnel-dans-le-monde-du-big-data->). Références supplémentaires sous note xiv.

<sup>ci</sup> Billet #3A, *Amélioration des moteurs de recherche et naissance d'Hadoop*, p. 3.

<sup>cii</sup> Voir supra note lxxxix.

<sup>ciii</sup> Traduction de : PIERSON Lillian, *op. cit.*, p. 19. Pour mémoire, un kilooctet =  $10^3$  ; gigaoctet =  $10^9$ .

<sup>civ</sup> Si vous souhaitez en savoir plus sur la vitesse moyenne et la vitesse instantanée ainsi que sur le lien unissant Newton, Leibniz et Usain Bolt, je vous invite à regarder cette vidéo très pédagogique : *The derivative: An intuitive introduction* (<https://www.khanacademy.org/math/ap-calculus-ab/ab-derivative-intro/ab-derivative-intuition/v/newton-leibniz-and-usain-bolt>).

<sup>cv</sup> *Vitesse*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Vitesse>

<sup>cvi</sup> Traduction de : PIERSON Lillian, *op. cit.*, p. 19.

<sup>cvi</sup> *Octet*, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Octet>. Pour plus de détails, voir le Billet #2.

<sup>cvi</sup> Traduction de : PIERSON Lillian, *op. cit.*, p. 19.

<sup>cix</sup> DUMOURIER Arnaud, *Quand le numérique change le rapport à la justice*, 28/11/2017 sur le Monde du Droit ([https://lemondedudroit.fr/decryptages/54836-quand-numerique-change-rapport-justice.html#\\_Wiam5yEmLSA.twitter](https://lemondedudroit.fr/decryptages/54836-quand-numerique-change-rapport-justice.html#_Wiam5yEmLSA.twitter)).

<sup>cx</sup> PEKAR LEMPEREUR Alain, SALZER Jacques, COLSON Aurélie, *Méthode de médiation*, Paris, Dunod, 2008, p. 54.

<sup>cx</sup> WEINMANN-HUGUENIN Anne-Sylvie, *op. cit.*, p. 12.

<sup>cxii</sup> Quelques exemples : 1) Arbitrage : *FastArbitre* (<http://www.fast-arbitre.com/>). « Avec cet outil, les personnes peuvent échanger les pièces et arguments sous forme électronique. De même, les audiences sont tenues via un système de téléconférences et la décision est rendue sous format électronique. Le litige est présenté sur une page web regroupant les faits, la chronologie des faits et les pièces sous la forme d'un « arbre de la discorde » duquel les parties et l'arbitre peuvent déduire rapidement leurs points d'accords et de désaccords, leurs points faibles et leurs points forts. « Les gens s'approprient le litige si bien que cet arbre de la discorde devient un arbre de la concorde » (...) » (DUMOURIER Arnaud, *op. cit.*) ; *eJust* (<https://www.ejust.fr/>); 2) Médiation : *TCM online mediation* (<https://twitter.com/TheTCMGroup/status/938784420319956992>, <http://www.onlinemediation.services/>) *ParLe*, projet-pilote canadien : *ParLe* <http://www.cyberjustice.ca/logiciels/parle-2-0/>; Et généralement, à propos de ces ressources en ligne : « *Using E-Mediation and Online Mediation Techniques for Conflict Resolution, Technology makes online mediation and professional dispute resolution more accessible* », par le Programm On Negotiation (PON) Staff, Harvard Law School, 08/01/2018 sur : <https://www.pon.harvard.edu/daily/mediation/dispute-resolution-using-online-mediation/>

<sup>cxiii</sup> Quelques exemples : *Case Law Analytics* (<http://www.caselawanalytics.com/#genese>) : « Notre outil va également avoir son rôle à jouer pour favoriser les modes alternatifs de règlement des litiges » (SERRANO-GUERRA Thierry, *Case Law Analytics : les mathématiques au service de la prise de décision juridique*, 26/01/2018 sur Medium (<https://medium.com/@bpgrandouest/case-law-analytics-les-math%C3%A9matiques-au-service-de-la-prise-de-d%C3%A9cision-juridique-1f03d081a594>); 2) *Predictice* (<https://predictice.com/>).

<sup>cxiv</sup> Exemples : *ROSS* (<https://rossintelligence.com/>); SON Hugh, *JPMorgan Software Does in Seconds What Took Lawyers 360,000 Hours*, 28/02/2017 sur Bloomberg Markets (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-28/jpmorgan-marshals-an-army-of-developers-to-automate-high-finance>).

<sup>cxv</sup> SERRANO-GUERRA Thierry, *op. cit.*

<sup>cxvi</sup> DUMOURIER Arnaud, *op. cit.*

---

<sup>cxvii</sup> EZRATTY-BADER Myriam, *Droit et Médiation*, Communication présentée lors du colloque « La Médiation » du Centre d'étude, de technique et d'évaluation législative (CETEL), Université de Genève, Suisse, 10/10/1996, p. 6 (<http://www.unige.ch/droit/cetel/publications/travaux>).

<sup>cxviii</sup> PETIGNAT Yves, *Numérique : une liberté sans pouvoir*, Le Temps du 216/11/2017 ([https://www.letemps.ch/opinions/2017/11/26/numerique-une-liberte-pouvoir?utm\\_source=twitter&utm\\_medium=share&utm\\_campaign=article](https://www.letemps.ch/opinions/2017/11/26/numerique-une-liberte-pouvoir?utm_source=twitter&utm_medium=share&utm_campaign=article)).

<sup>cxix</sup> GHEMAWAT Sanjay, GOBIOFF Howard, LEUNG Shun-Tak, *The Google File System*, octobre 2003, p. 1 (<https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/fr//archive/gfs-sosp2003.pdf>) ; Billet #3C p. 9.

<sup>cxx</sup> *Abraham Lincoln*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Abraham\\_Lincoln](https://fr.wikipedia.org/wiki/Abraham_Lincoln)

<sup>cxxi</sup> LINCOLN Abraham, *Annual Message to Congress, concluding Remarks*, Washington, D.C. December 1, 1862 (<http://www.abrahamlincolnonline.org/lincoln/speeches/congress.htm>).