

**Pour une éthique de la recherche en  
Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)**

---

Rapport validé par le Comité d'Éthique du CNRS (COMETS) sur proposition du groupe de réflexion sur l'éthique de la recherche en STIC composé de :

*Joseph Mariani (Coord.), Jean-Michel Besnier, Jacques Bordé, Jean-Michel Cornu, Marie Farge, Jean-Gabriel Ganascia, Jean-Paul Haton, Evelyne Serverin*

12 novembre 2009

*Faisons en sorte d'être mieux surpris par le futur !*

Avertissement :

*Ce rapport a été rédigé à plusieurs mains, en mode collaboratif. Il présente donc la richesse de la diversité disciplinaire des auteurs, chercheurs en STIC, en philosophie, en droit, en physique, en modélisation mathématique, mais reflète également dans les paragraphes qui le composent les différences des habitudes culturelles des communautés scientifiques correspondantes. La plupart des articles ont été rédigés par plusieurs auteurs. Le rapport est également agrémenté de points de vue, qui reflètent plus spécifiquement la pensée d'un des auteurs, qui est alors mentionné, et d'encarts sur des sujets particuliers. Il peut sembler que ce sont surtout les aspects négatifs qui sont mis en avant. Cela est lié à la nature de l'exercice dont l'objet est de montrer que les TIC soulèvent des questions d'éthique, trop souvent ignorées. Disons le d'entrée : les TIC sont un magnifique instrument pour mieux vivre ensemble, mais veillons aussi à identifier, à prévenir et à corriger leurs effets indésirables qui peuvent en limiter l'intérêt, voire les rendre inopérantes ou hostiles.*

*Le lecteur trouvera des références à des articles de presse. Cela nous a semblé normal pour un rapport qui traite de questions à l'interface avec la société. Nous nous sommes efforcés cependant de ne citer que des articles qui nous semblent provenir de sources sûres. Nous avons également recueilli un ensemble de citations provenant de sources très diverses.*

*Le Groupe de réflexion a essayé d'être aussi exhaustif que possible pour identifier les domaines des TIC qui soulèvent des questions d'éthique. Il en a sans aucun doute oublié certains, dans un secteur en plein développement. Le pendant de cette exhaustivité dans l'identification des domaines est que chacun de ceux-ci n'a pu être exploré en profondeur. Le Groupe de Réflexion n'en avait ni le temps, ni la capacité, certains des sujets évoqués justifiant à eux seuls un rapport complet, et il appartiendra au dispositif dont nous proposons la création de se saisir de ces sujets et de les traiter.*

*Que le lecteur considère ce rapport comme une invitation à ajouter d'autres chapitres et à explorer chacun d'entre eux, maintenant et pour le futur, car l'aventure numérique ne fait que commencer !...*

## Résumé exécutif

Le Comité d'éthique du CNRS (COMETS) a souhaité se saisir de la question de l'éthique des recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC).

**Les premières réflexions sur ce sujet ont rapidement conduit à la constatation que, si la pratique des recherches en STIC soulevait des problèmes d'éthique, en particulier dans l'utilisation de données personnelles, le point le plus saillant était une carence dans la prise en compte des questions éthiques liées aux technologies résultant de ces recherches (TIC), au moment où elles sont conduites.**

Les évolutions apportées par les TIC modifient profondément les relations et la médiation de l'humain à son environnement naturel et artificiel. Il peut ainsi s'adresser instantanément, directement et universellement au monde entier et, réciproquement, le monde entier peut s'adresser à lui. Cette nouvelle capacité engendre de multiples possibilités, mais aussi de nombreux problèmes.

Les TIC peuvent modifier, par les possibilités qu'elles offrent ou implicitement du fait de leur approche méthodologique ou architecturale, les comportements humains, ceci dès les étapes de formation. La nature immatérielle des données qu'elles traitent entraîne la création d'un nouveau monde parallèle au monde réel, aux frontières différentes et aux règles restant souvent à définir.

Il est frappant de constater que, dans ce domaine en développement très rapide, des problèmes majeurs surgissent a posteriori, après que ces puissantes technologies ont déjà été déployées à grande échelle. Ceci a pour conséquence une grande difficulté à y répondre du fait d'un manque de préparation. L'actualité en fournit chaque jour de nombreux exemples : pannes de réseaux à grande échelle, liberté d'expression et propagation de rumeurs sur Internet, gestion des droits d'auteurs et des droits voisins, surveillance informatisée, protection des données personnelles, machines à voter, principes de souveraineté... Les problèmes rencontrés sont souvent dus à la précipitation mise à passer du stade de la conception de ces technologies à leur utilisation massive, dans un contexte dominé par l'importance des enjeux économiques sur un marché mondial.

**L'urgence en matière d'éthique de la recherche en STIC nous semble donc être de se donner les moyens de conduire une recherche sur l'éthique des TIC. Cette recherche doit cerner la façon de bien vivre ensemble en tirant le meilleur profit des formidables possibilités qu'apportent ces technologies - qui mettent entre des mains beaucoup plus nombreuses qu'avant des capacités d'expression, d'accès, d'échange -, tout en réduisant leurs effets toxiques. Une recherche à conduire en partenariat entre différentes disciplines, au premier rang desquelles les STIC et les Sciences Humaines et Sociales (SHS), et en lien avec la société.**

Dans cette perspective, une première étape a été de faire une analyse des principaux domaines d'application des TIC qui soulèvent des questions d'éthique. Cette cartographie a été établie autour de l'impact sur la personne directement, sur la sphère personnelle et au-delà sur les cyborgs, les robots et les agents, en prenant en compte la nouvelle donne liée aux relations numérisées et médiatisées de la personne à son environnement (pris dans un sens large : les autres, la société qu'ils composent, l'information, l'éducation, l'économie, l'État, les cultures..., tout comme le monde physique, les objets...), aussi bien dans les aspects positifs que négatifs. Cette analyse montre le très grand nombre de questions soulevées dans beaucoup de ces domaines.

Il convient par ailleurs de s'approprier les appareils conceptuels permettant de mener une réflexion éthique sur les TIC, afin d'explorer les questions soulevées par l'émergence de contextes nouveaux liés aux transformations qu'elles amènent sur l'économie de la gratuité, la notion de bien commun, la notion de responsabilité, la maîtrise des données personnelles...

Cela nous conduit à la conclusion d'un besoin de renforcer l'éthique des recherches en STIC :

- dans la pratique même de ces recherches,
- par une réflexion conduite suffisamment en amont sur les conséquences des résultats des recherches, plusieurs exemples, dans les domaines du courrier électronique, de la protection des droits

d'auteurs, de la gestion des traces, de la diversité linguistique, des robots..., montrant comment une telle réflexion pourrait aider, ou aurait pu aider, à déterminer les orientations de recherche à privilégier ou à compléter. Cela permettrait de mieux préparer le déploiement des technologies, de faciliter leur adaptation à la réalité et à l'évolution des usages constatés, et de contourner ou prévenir les problèmes pressentis ou rencontrés, allant jusqu'à identifier l'émergence de nouveaux modèles économiques et sociétaux induits par l'arrivée de ces technologies,

- en veillant à doter les machines de capacités leur permettant de respecter dans leur fonctionnement les principes éthiques qui auront été exprimés.

Partant d'une analyse des structures existantes travaillant sur ces questions, en France et à l'international, le COMETS pense donc nécessaire de renforcer ce dispositif et propose les recommandations suivantes<sup>1</sup> reflétant les conclusions de sa réflexion :

### **Recommandation 1. Mettre en place un Comité d'Éthique des Recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication d'envergure nationale.**

Ce Comité d'Éthique des Recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (CERSTIC) aurait pour mission de veiller à assurer la mise en place d'une réflexion éthique sur les recherches en STIC conduisant au développement d'une nouvelle technologie, et de proposer des recherches permettant de faire face aux éventuelles dérives et possibles risques lors du déploiement de cette technologie, établissant ainsi une interaction en boucle entre éthique et technologie. Ce comité serait commun aux organismes de recherche nationaux travaillant dans le domaine de la recherche en STIC (CNRS, INRIA, CEA, Institut Télécom...) et aux universités. De nature pluridisciplinaire, il inclurait des chercheurs du domaine des STIC et d'autres domaines, et en particulier des Sciences Humaines et Sociales (SHS) qu'ils soient philosophes, juristes, économistes, sociologues, anthropologues, ethnologues..., ainsi que des industriels. Il articulerait son action avec des Observatoires des Usages des TIC, existant ou à créer, ceci afin de pouvoir capter les signaux faibles des nouveaux usages. Il établirait également des liens avec les organismes étatiques ou politiques français et européens afin de leur apporter une vision scientifique, et avec les commissions d'éthique françaises et européennes pour veiller à la prise en compte du domaine des STIC dans leur réflexion éthique.

*Le besoin d'entités jouant un rôle équivalent au CCNE (Comité Consultatif National d'Éthique pour les Sciences de la Vie et de la Santé) et au COPé (Comité OPérationnel d'éthique dans les Sciences de la Vie du CNRS) dans le domaine des STIC, sera à établir, ainsi que les liens entre ces éventuelles entités et le CERSTIC dont la mission se positionne sur les aspects «amont» liés à la recherche.*

**Recommandation 2. Soutenir des projets de recherche communs STIC-SHS dans le domaine de l'éthique des TIC.** Un tel programme, soutenu au plan national ou au sein des organismes, ferait collaborer des chercheurs des STIC et des SHS, tant au niveau de la rédaction du contenu de l'appel à propositions, que pour la gestion du programme, la sélection des projets, leur conduite et leur suivi. Ces projets permettraient en particulier de s'occuper de la boucle éthique / technologie.

**Recommandations 3. Faciliter l'accès aux données en disposant des infrastructures nécessaires et en adaptant les dispositions légales relatives à leur utilisation à des fins de recherche.** *Il est important que les chercheurs puissent avoir accès aux données qui leur sont nécessaires pour mener une recherche de qualité. Cela peut se faire en facilitant la production, la collection et la diffusion de ces données. Cela peut également se faire en fournissant aux chercheurs une aide juridique qui prenne en charge l'ensemble des formalités à remplir, tout en veillant à les informer sur la nature des dispositions légales, incluant la gestion des Droits de Propriété Intellectuelle et Industrielle, et en étant apte à répondre à leurs questions. Une réflexion pourrait être menée en lien avec la CNIL pour voir comment, tout en veillant à la protection de la vie privée, les dispositions légales relatives à l'utilisation de données relatives à la personne à des fins de recherche pourraient être mieux adaptées aux besoins de la recherche.*

<sup>1</sup> Pour faire la différence avec les aspects plus opérationnels, les considérations générales sont indiquées en italiques

**Recommandation 4. Mieux identifier les incidences éthiques des recherches en STIC.** Pour cela, les structures d'évaluation proposeront aux chercheurs et aux laboratoires de renseigner dans leurs divers dossiers d'évaluation (recrutement, activité, promotion, projets) une rubrique « éthique », si cela les concerne. Une entité émanant du CERSTIC pourra par ailleurs identifier dans les travaux de recherche menés dans les laboratoires ceux susceptibles de soulever des questions d'éthique, afin d'alerter les chercheurs et les laboratoires.

**Recommandation 5. Former à l'éthique des TIC.** *On encouragera de telles formations dans le cadre des enseignements universitaires, en particulier des écoles doctorales, et plus spécifiquement dans le cadre d'écoles d'été portant sur un sujet particulier.* Nous proposons par ailleurs la mise en place d'un master international sur le thème « Ethique et TIC ».

**Recommandation 6. Sensibiliser les chercheurs aux enjeux de l'éthique des STIC.** *L'objectif est de sensibiliser les chercheurs en STIC sur les questions éthiques liées aux technologies issues de leurs recherches et les chercheurs en SHS sur l'intérêt d'une réflexion sur ces questions.* Cette sensibilisation peut se faire par l'intermédiaire de vidéos, d'études de cas, de bandes dessinées, de caricatures... et d'un site Web sur ces questions, pouvant inclure un Wiki et un blog... Il est proposé d'organiser un colloque national pour sensibiliser les chercheurs et les citoyens sur ces questions. En fonction de ses conclusions, ce colloque pourrait devenir pérenne ou donner naissance à une association, nationale, francophone ou Européenne.

**Recommandation 7. Encourager en France les recherches en STIC dans des domaines clés relatifs aux questions d'éthique.** *C'est en particulier le cas des recherches sur l'éthique des machines (Moral Machines) et en informatique sociale (Social Informatics), qui couvre l'étude de l'utilisation des TIC dans un contexte culturel et institutionnel, aujourd'hui présentes essentiellement aux Etats-Unis, en Europe du Nord et en Grande-Bretagne. D'autres domaines (cognition numérique, agents « intelligents », archivage et préservation des données, certification des codes Open Source...) sont également concernés.* Ces recherches peuvent être conduites au sein de projets, d'équipes, d'équipes-projets communes ou de laboratoires existant ou à créer.

**Recommandation 8. Eviter les effets d'annonce et donner au public une information objective sur l'avancée des recherches en STIC.** *Les effets d'annonce sont fréquents dans ce secteur très médiatisé mais peuvent être contre-productifs si l'annonce n'est pas suivie des résultats escomptés dans des temps raisonnables. Il faut donc veiller à rester mesuré dans ces annonces.* Dans les domaines qui s'y prêtent (traitement des langues, vision par ordinateur, robotique, interface cerveau-machine (BCI)...), des campagnes d'évaluation peuvent permettre de mesurer objectivement les performances des systèmes résultant des recherches (parangonnage). Cela peut nécessiter la mise en place d'une infrastructure pour produire et diffuser les données de test et conduire les évaluations, permettant d'estimer et de communiquer l'état effectif des avancées scientifiques et technologiques.

## Table des Matières

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CARTOGRAPHIE</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.</b>	<b>LA PERSONNE</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Protection de la vie privée</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.1.1.</b>	<b>Intrusion</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.1.2.</b>	<b>Traçabilité</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.1.3.</b>	<b>Cryptage et confidentialité</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.1.4.</b>	<b>Conservation des données</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.1.5.</b>	<b>Gestion des informations personnelles</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Impact sur l'homme</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1.2.1.</b>	<b>Nouvelles médecines</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1.2.2.</b>	<b>Cyborg, homme transformé/augmenté</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1.2.3.</b>	<b>Manipulations mentales</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1.2.4.</b>	<b>Addictions</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.2.5.</b>	<b>Saturation Cognitive(COS) et nouveaux modes de pensée</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.2.6.</b>	<b>Informatique émotionnelle</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>Le robot comme une personne : droits et devoirs des robots et des agents « intelligents »</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2.</b>	<b>L'ENVIRONNEMENT ET LA SOCIETE</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>Risques</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.1.</b>	<b>Risques sanitaires</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.2.</b>	<b>Risques technologiques</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.1.3.</b>	<b>Risques environnementaux</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>Formation et Travail</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.2.1.</b>	<b>Formation</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.2.2.</b>	<b>Travail</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>Echanges Economiques</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.3.1.</b>	<b>Droits de propriété</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.3.2.</b>	<b>Monnaies et modèles économiques</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.3.3.</b>	<b>Pratiques commerciales</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>Vie collective</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.4.1.</b>	<b>Fonctionnement démocratique et e-Gouvernement</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.4.2.</b>	<b>Guerres, conflits, souveraineté et cyberterrorisme</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.4.3.</b>	<b>Communautés</b> .....	<b>34</b>
<b>2.2.4.4.</b>	<b>Gouvernance des réseaux</b> .....	<b>35</b>
<b>2.2.4.5.</b>	<b>Confiance et manque de confiance</b> .....	<b>36</b>
<b>2.2.5.</b>	<b>Information et connaissance</b> .....	<b>37</b>
<b>2.2.5.1.</b>	<b>Qualité des informations</b> .....	<b>37</b>
<b>2.2.5.2.</b>	<b>Mise à disposition d'informations</b> .....	<b>38</b>
<b>2.2.5.3.</b>	<b>Gestion de la connaissance</b> .....	<b>41</b>
<b>2.3.</b>	<b>CONCEPTS, OUTILS ET CONTEXTES</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3.1.</b>	<b>Appareils conceptuels de l'éthique des STIC</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3.2.</b>	<b>Interfaces entre l'éthique et d'autres domaines</b> .....	<b>46</b>
<b>3.</b>	<b>POUR UNE ETHIQUE DE LA RECHERCHE EN STIC</b> .....	<b>47</b>
<b>3.1.</b>	<b>ETHIQUE DE LA PRATIQUE DES RECHERCHES EN STIC</b> .....	<b>48</b>
<b>3.2.</b>	<b>ETHIQUE DES TIC ET RECHERCHES EN STIC</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Des méls c'est bien, des méls sans Spams, ce serait mieux !</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>La loi «qui était en retard d'une technologie»</b> .....	<b>51</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Pouvoir ne plus être vu,... sans se faire mal voir</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>Des technologies pour franchir la barrière des langues</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2.5.</b>	<b>Les droits de l'homme et les devoirs des robots...</b> .....	<b>56</b>
<b>4.</b>	<b>SITUATION NATIONALE ET INTERNATIONALE DES TRAVAUX SUR L'ETHIQUE DES STIC</b> .....	<b>59</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>61</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMMANDATIONS SUR UN DISPOSITIF</b> .....	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>65</b>
<b>7.1.</b>	<b>CITATIONS</b> .....	<b>65</b>
<b>7.2.</b>	<b>QUESTIONS QUE SOULEVENT LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION</b> .....	<b>68</b>
<b>7.3.</b>	<b>TEXTE DE L'AUTOSAISINE DU COMETS</b> .....	<b>74</b>
<b>7.4.</b>	<b>AUDITIONS</b> .....	<b>75</b>

## 1. Introduction

*De l'éthique de la recherche en STIC à la recherche sur l'éthique des TIC<sup>2</sup>.*

Les évolutions apportées par les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) modifient profondément les relations et la médiation de l'humain à son environnement naturel et artificiel. Il peut ainsi s'adresser instantanément, directement et universellement au monde entier et, réciproquement, le monde entier peut s'adresser à lui. Cette nouvelle capacité engendre de multiples possibilités, mais aussi de nombreux problèmes.

Les TIC peuvent modifier, par les possibilités qu'elles offrent ou implicitement du fait de leur approche méthodologique ou architecturale, les comportements humains, ceci dès les étapes de formation. La nature immatérielle des données qu'elles traitent entraîne la création d'un nouveau monde parallèle, aux frontières différentes et aux règles à définir, qui est en lien avec le monde réel.

Il est frappant de constater que, dans ce domaine en développement très rapide, des problèmes majeurs surgissent a posteriori, après que ces puissantes technologies ont déjà été déployées à grande échelle. Ceci a pour conséquence une grande difficulté à y répondre du fait d'un manque de préparation. L'actualité en fournit chaque jour de nombreux exemples : pannes de réseaux à grande échelle, liberté d'expression et propagation de rumeurs sur l'Internet, gestion des droits d'auteurs et des droits voisins, surveillance informatisée, protection des données personnelles, machines à voter, principes de souveraineté... Les problèmes rencontrés sont souvent dus à la précipitation mise à concevoir ces technologies, dans un contexte dominé par l'importance des enjeux économiques sur un marché mondial.

Le Comité d'Éthique du CNRS (COMETS) a jugé nécessaire de se pencher sur l'éthique des recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC : Informatique, Automatique, Traitement du signal et des images, Robotique...) et a mis en place un groupe de travail sur ce sujet. Une première analyse a montré que, si la pratique des recherches dans ce domaine peut elle-même soulever des questions d'éthique, le problème principal résidait dans le manque actuel de recherches sur l'éthique des technologies qui en résultent.

**La principale dimension de l'éthique de la recherche en STIC nous semble donc être une recherche sur l'éthique des TIC. Une recherche sur la façon de bien vivre ensemble en tirant le meilleur profit des formidables possibilités qu'apportent ces technologies, qui mettent entre des mains beaucoup plus nombreuses qu'avant des capacités d'expression, d'accès, d'échange, tout en réduisant leurs effets toxiques. Une recherche à conduire en partenariat entre différentes disciplines, au premier rang desquelles les STIC et les Sciences Humaines et Sociales (SHS), et en lien avec la société.**

Dans cette perspective, il nous est paru nécessaire de faire tout d'abord un état des lieux et de recenser les principaux domaines d'application des TIC qui soulèvent des questions d'éthique, afin de sensibiliser les acteurs de la recherche sur ces questions. Cette cartographie a été établie autour de la nouvelle donne liée aux relations numérisées et médiatisées de la personne à son environnement (pris dans un sens large, c'est à dire les autres et la société qu'ils composent, l'information, l'éducation, l'économie, l'État, le monde, les objets...), en prenant en compte aussi bien les aspects positifs que négatifs.

Le but de cette réflexion est de voir comment il serait possible de donner des outils aux chercheurs pour prendre en compte les questions éthiques, ceci suffisamment en amont de manière à déterminer les orientations de recherche à privilégier ou à compléter. Cela permettrait de mieux préparer le déploiement des technologies, de faciliter leur adaptation à la réalité et à l'évolution des usages constatés, et de contourner ou

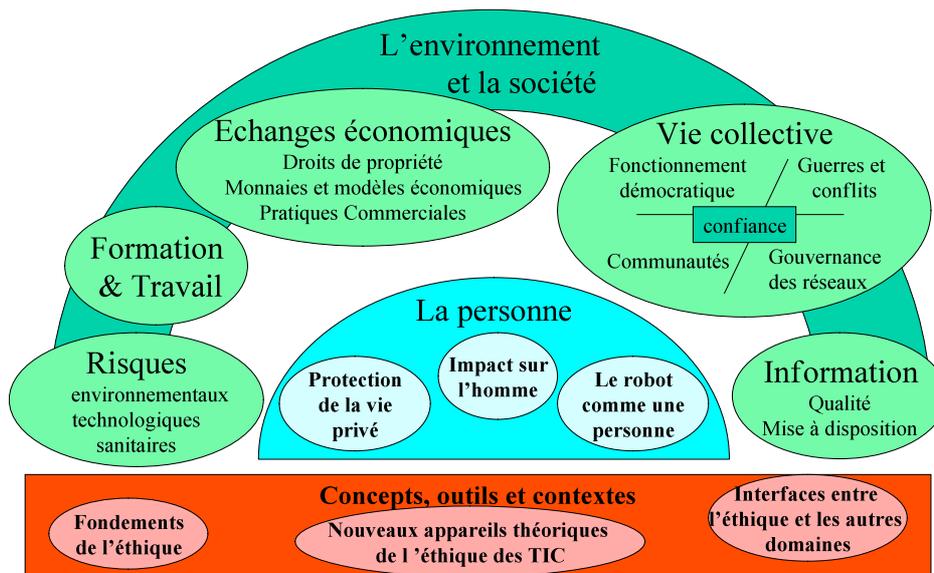
---

<sup>2</sup> On prendra ici « Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication » (STIC) pour faire référence aux recherches menées dans les domaines de l'informatique, du traitement du signal et des images, des télécommunications et des réseaux, de l'architecture des machines, de l'automatique, de la robotique... en les différenciant de « Technologies de l'Information et de la Communication » (TIC) prises ici dans le sens étroit des technologies développées à partir des résultats de ces recherches. « Technologies » peut également être pris dans le sens de « Sciences des Techniques », comme on le trouve dans *MIT*, *GeorgiaTech* ou *CalTech*, auquel cas STIC devient « Sciences et Sciences des Techniques de l'Information et de la Communication ».

prévenir les problèmes pressentis ou rencontrés, allant jusqu'à identifier l'émergence de nouveaux modèles économiques et sociétaux induits par ces technologies.

Partant d'une analyse des structures existantes travaillant sur ces questions, en France et à l'international, et de l'état de leur réflexion, le COMETS souhaite proposer un dispositif qui permette de mieux les traiter.

## Cartographie des grandes questions posées par les Technologies de l'Information et de la Communication



## 2. Cartographie

Pour effectuer cette cartographie des domaines d'application des TIC qui soulèvent des questions d'éthique, nous avons choisi de partir de l'individu, de la personne en considérant les aspects liés à la protection de sa sphère privée, la *privacy*, et l'impact que les TIC peuvent avoir sur elle, et en incluant les robots, qui ne sont ni tout à fait des personnes, ni plus uniquement des objets, que certains qualifient de *third-existence entities*<sup>3</sup>. Puis de considérer les relations de la personne à son environnement, constitué par l'univers qui l'entoure, dont la société elle-même constituée d'autres personnes : ses relations aux différents types de risques, au travail, à la formation, au monde économique et au commerce, à la vie collective, aux autres, partout dans le monde, à l'Etat, à l'information et à la connaissance, qui se trouvent modifiées du fait d'une médiation par les TIC. La distinction entre ce qui constitue la personne et ce qui constitue son environnement est complexe et pourrait conduire à une taxonomie différente. Enfin, nous avons ajouté le socle des concepts, des outils et des contextes permettant d'aborder les questions éthiques identifiées.

### 2.1. La personne

#### 2.1.1. Protection de la vie privée

##### 2.1.1.1. Intrusion

La protection de la vie privée liée aux STIC doit faire face à deux types d'intrusions :

- **les intrusions non sollicitées** : le principe même d'Internet expose l'internaute à une grande quantité de messages non sollicités, expédiés en masse, le plus souvent à visée publicitaire ou malveillante, les *spams* ou pourriels, qui correspondraient à plus de 90% des messages circulant sur Internet. Ces messages sont illégaux et peuvent avoir des conséquences fâcheuses : surcharge du serveur qui peut perturber l'accès à Internet, gêne et perte de temps pour les usagers, blocage de la messagerie rendue défaillante par l'encombrement des boîtes aux lettres, propagation des virus... Les *cookies*, petits logiciels placés sur l'ordinateur du visiteur d'un site Web parfois à son insu, et destinés à enregistrer des informations sur le visiteur en principe pour faciliter ses accès ultérieurs au site, peuvent aussi servir à recouper des informations très étendues sur ses habitudes et effectuer une surveillance violant la sphère privée des visiteurs.
- **les intrusions malveillantes** : ces techniques d'intrusions (*malware*) permettent à des personnes d'agir dans l'anonymat ou en usurpant une identité et peuvent prendre des formes variées : virus, vers, chevaux de Troie... conçus pour exécuter des actions à l'insu de l'utilisateur d'un ordinateur. L'hameçonnage, ou *phishing*, est utilisé par des fraudeurs pour obtenir des renseignements personnels leur permettant d'usurper une identité en faisant croire à la personne fraudée qu'elle s'adresse à un tiers de confiance. Cela va jusqu'à la diffusion de faux moteurs de recherche. Il faut ajouter les logiciels malveillants et les logiciels espions (*spywares*) qui accompagnent souvent les logiciels gratuits et sont installés illicitement sur un ordinateur dans le but de collecter et transférer des informations sur l'environnement dans lequel ils se trouvent. Le piratage fait également partie de cette catégorie. Il consiste à reproduire ou s'appropriier (notamment par téléchargement) de manière illicite une information numérique.

Des solutions techniques (*PET : Privacy Enhancement Technologies*) à certains de ces problèmes existent (filtrage des messages, vérification d'adresse, pare-feux, antivirus, etc.), mais elles sont limitées, car elles sont régulièrement contournées par les fraudeurs ou elles alourdissent fortement le fonctionnement normal, risquant de provoquer un rejet de l'application.

Selon un sondage effectué pour la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés<sup>4</sup> (CNIL), une large majorité des Français jugent la protection de la vie privée sur Internet « insuffisante ».

<sup>3</sup> "Since they are neither living or biological (first existence), or non-living/non-biological (second existence)": Yueh-Hsuan Weng, Chien-Hsun Chen, and Chuen-Tsai Sun, *Toward the Human-Robot Co-Existence Society: On Safety Intelligence for Next Generation Robots*. International Journal of Social Robotics. DOI 10.1007/s12369-009-0019-1.

<sup>4</sup> <http://www.cnil.fr/>

### 2.1.1.2. Traçabilité

#### La traçabilité comme facilitateur

Prise dans son acception générale, la trace et son exploitation répondent à des exigences de sécurité et de confort. La traçabilité est un concept général que chacun peut, en tant que consommateur, matérialiser en regard de ses propres attentes en termes de sécurité alimentaire, de connaissance de la provenance des produits, de reconnaissance, de facilité d'interaction, de rapidité de dialogues, mais aussi d'atteintes à la vie privée.

La traçabilité met en œuvre un ensemble d'outils, de méthodes, de bonnes pratiques qui s'appuient sur les technologies disponibles pour apporter des solutions en matière d'identification, d'authentification, de localisation, de sécurisation, de services associés. Elle s'applique aux biens, aux services et aux documents associés ainsi qu'aux personnes.

Les enjeux de la traçabilité, au-delà des exigences éthiques et réglementaires, sont économiques, stratégiques et politiques<sup>5</sup>.

La traçabilité<sup>6</sup> possède quatre fonctions majeures: identification, authentification, localisation et sécurisation.

La traçabilité existe depuis longtemps, et elle n'est pas un concept nouveau. C'est un besoin universel qui apparaît de manière plus ou moins explicite selon les domaines, chaque domaine devant décliner la traçabilité selon son environnement et choisir la ou les technologies les plus pertinentes pour répondre aux besoins.

#### La traçabilité à l'insu de la personne

Néanmoins, pour utiles qu'elles soient, les traces que nous laissons risquent de nous dénoncer. Nous craignons tous l'exploitation qui peut en être faite, que ce soit dans une perspective socio-économique, pour nous induire à consommer plus et différemment, ou dans une perspective politique, pour nous aider à bien voter.

Ce qui est nouveau, c'est l'approche globale de la traçabilité, qui allie l'utilisation des technologies de support et de capture de l'information (radio-identification (IDRF/RFID), code unique numérique, cartes à puce, etc.) avec les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

Cette approche permet de construire des systèmes de traçabilité cohérents et performants qui suivent, en continu, toutes les actions des consommateurs pour leur proposer par exemple des publicités plus adaptées à leurs besoins, et donc plus susceptibles de recevoir un écho favorable. On conçoit que, dans une économie dite de l'attention, les enjeux économiques de la traçabilité soient considérables. Mais, les risques d'exploitation politique, commerciale ou mafieuse apparaissent bien inquiétants.

Il convient donc d'imposer des normes claires qui garantissent les utilisateurs contre l'enregistrement de traces à leur insu, contre leur commercialisation et contre l'utilisation des traces qui ont été enregistrées.

#### L'identification par les moyens biométriques

Les moyens biométriques de reconnaissance des personnes se développent de manière importante<sup>7</sup>. Cette reconnaissance peut se faire par les empreintes digitales, la forme de la main, la rétine, la voix... Il faut souligner que les méthodes utilisées pour effectuer cette reconnaissance ne sont pas infaillibles et qu'elles peuvent commettre des erreurs. Elles peuvent servir à vérifier l'identité d'une personne, que ce soit pour l'accès à une cantine scolaire ou aux salles où sont entreposés les sujets du baccalauréat à la Maison des

<sup>5</sup> Traçabilité et réseaux, Revue Hermès, n°53, CNRS Editions, juin 2009

<sup>6</sup> Voir <http://www.poletracabilite.com/>

<sup>7</sup> « Sécurité, identification, vie privée, ce que va changer le numérique », Journal du CNRS, octobre 2008

Examens d'Arcueil, ou faciliter les contrôles d'accès dans les aéroports pour les voyageurs réguliers. Dans ce cas, on peut être confronté à une acceptation d'imposteur ou un rejet de personne autorisée, et ces taux respectifs seront à ajuster en fonction de la nature de l'application. Elles peuvent aussi servir à identifier une personne, dans le cadre d'enquêtes judiciaires par exemple. Là aussi, cette identification peut être erronée, et les chercheurs ont veillé à alerter sur le caractère faillible de ces méthodes dans l'état actuel des connaissances.

## La Surveillance

On assiste actuellement à un très fort développement des caméras de surveillance afin d'accroître la sécurité dans les villes. On recense ainsi en Grande-Bretagne plus de 4 millions de caméras de surveillance, soit une pour 14 habitants (plus de 65000 pour la seule ville de Londres), avec des résultats faibles dans la résolution des enquêtes criminelles en ne permettant d'élucider qu'un supplément de 3% des vols dans la rue<sup>8</sup>, ou, annuellement, un délit pour 1000 caméras. Tel petit village français<sup>9</sup> de 51 âmes intra muros s'est équipé de 12 caméras de surveillance, tel autre<sup>10</sup> précise que les images sont visionnées « en mairie ». La Ministre de l'Intérieur français a récemment annoncé son objectif de tripler sur l'année 2009 le nombre de caméras sur le territoire. Ces caméras sont également sensées avoir un effet dissuasif. Si l'on peut reconnaître leur utilité dans le cas d'une commission rogatoire, dans le cadre d'une instruction, on peut également craindre une dérive de leur utilisation par les personnes qui ont accès aux prises de vue, de par leur autorité. Il conviendrait donc d'encadrer très strictement leur utilisation. Le souhait d'une société sûre doit être mis en regard de la perte de liberté individuelle que cela entraîne<sup>11</sup>, et certains, comme Andreas Krisch de l'association *European Digital Rights (EDRI)*, expriment que la surveillance étatique de l'internet pour contrer les actes de terrorisme est disproportionnée face au danger effectif constaté<sup>12</sup>. Jusqu'à quel point peut-on troquer de la liberté et le respect de l'Etat de Droit contre de la sécurité<sup>13</sup> ? Quel prix en termes de restriction des libertés individuelles la société est-elle prête à payer pour vivre en « sécurité » ?

## La "Sousveillance"

Professeur à l'université de Toronto et diplômé du MIT, Steve Mann travaille depuis de nombreuses années sur le partage de l'information. Selon lui, les dispositifs électroniques contemporains – par exemple, les caméras dites de protection – qui suivent en continu toutes les activités individuelles, et qui les mettent, éventuellement, à disposition de tous par l'intermédiaire de la toile, conduisent à un état dit de « sousveillance » qui s'oppose à l'état ancien de surveillance dans lequel quelques uns disposaient de l'information sur tous. Le terme lui-même fait référence à la position de l'observateur : dans le cas de la sousveillance, celui-ci se trouve placé hiérarchiquement sous l'observé, tandis que dans la surveillance il est au-dessus. Autrement dit, la sousveillance se veut être une action de contrôle de tous sur les pouvoirs institués, tandis que la surveillance procède d'un contrôle organisé par le pouvoir lui-même. Selon Steve Mann, la sousveillance généralisée créera un état d'équilibre social dans lequel chacun se sentira obligé par les regards de ses contemporains et de ses descendants qui auront tous accès aux traces qu'il aura laissées.

Un informaticien Néerlandais a ainsi détecté les déplacements et les rencontres de ses concitoyens à leur insu à partir du recueil des signaux émis par leurs appareils équipés de *Bluetooth* (téléphones, ordinateurs et GPS) pour démontrer le manque de confidentialité de cette technologie<sup>14</sup>.

Quoi qu'il en soit de l'état actuel produit par les technologies, qui peut correspondre à une sousveillance ou à une surveillance, nos actions sont toutes suivies en continu. L'intimité de la vie privée se trouve donc mise en cause. Cette évolution demande certainement de faire l'objet de réflexions approfondies<sup>15</sup>.

<sup>8</sup> *CCTV boom has failed to slash crime, say police*, The Guardian 06.05.2008.

<http://www.guardian.co.uk/uk/2008/may/06/ukcrime1>

<sup>9</sup> Baudinard-sur-Verdon

<sup>10</sup> Seillans

<sup>11</sup> *Privacy May Be a Victim in Cyberdefense Plan*, New York Times, 13.06.2009

<sup>12</sup> A. Krisch, *The Interrelation of Human Rights and Security*, Colloque Unesco "Ethics and Human Rights in the Information Society", Strasbourg, Septembre 2007

<sup>13</sup> A.-Y. Portnoff, *Libertés versus sécurité*, Futuribles, n° 353, juin 2009, <http://www.futuribles.com/>

<sup>14</sup> *Alex is watching you*. Le Monde 28.11.2008

## Les objets invisibles (RFID, nanos...) et le droit au « silence des puces »

Désormais, les ordinateurs disparaissent, et cette tendance va s'accroître avec l'arrivée des nanotechnologies dans la course vers l'infiniment petit. Cela ne signifie pas qu'ils s'absentent de nos vies ; bien au contraire, ils sont plus présents que jamais, mais ils ne sont plus apparents ; ils se glissent, à notre insu, dans les objets familiers : fours, frigidaires, télévisions, appareils photographiques, livres, téléphones, lunettes, stylos, cartes de crédit, forfaits de transports... et même dans nos corps. Cela devrait nous faciliter la vie en donnant à tous ces dispositifs plus d'autonomie et plus d'intelligence. Or, ces ordinateurs dissimulés partout nous suivent à la trace, partout : nos déplacements, nos achats, nos visites chez le médecin se trouvent tous enregistrés et la radio-identification (RFID) étend cette trace aux objets que nous achetons<sup>16</sup>. Sommes-nous toujours libres lorsque nous sommes en permanence surveillés par des robots virtuels ? Cette question ouverte demande à être débattue : en effet, notre liberté concerne nos actions et nos choix ; ceux-ci, pour être publiquement diffusés, n'en demeurent pas moins libres. Néanmoins, il se peut que, dans certaines situations, des comportements, par exemple nos engagements politiques, soient mal compris et nous attirent les critiques et la rancœur de nos contemporains. Nous devons donc réfléchir à la possibilité de déconnecter les dispositifs d'enregistrement et de suivi des personnes ; c'est ce que l'on appelle couramment le « silence des puces ». Néanmoins, cela pose des questions d'ordre éthique et logique : comment faire pour que ce choix d'être silencieux, ce droit au silence, ne soit pas reçu comme suspect, comme un aveu implicite de culpabilité ? Comment instituer des degrés de traces, plus ou moins lisibles, selon les destinataires ? Bref, comment arbitrer, dans les mensonges, entre ceux qui sont légitimes et les autres ?

### 2.1.1.3. Cryptage et confidentialité

Les informations circulant sur les réseaux touchent à la fois à nos vies intimes, à notre argent et à des décisions politiques ou militaires, entre autres. Il convient donc d'éviter qu'elles soient accessibles à tous. Or, il se trouve que, par principe, Internet fait circuler sur un même réseau physique, et avec un même protocole de communication, toutes ces données.

Il convient donc de mettre en œuvre des procédés de cryptage, pour cacher certaines informations aux regards indiscrets. Soulignons que le cryptage d'information qui était exclusivement réservé à l'usage des militaires, relève désormais de l'usage commun. De plus, il a fait des progrès considérables. Mais ces progrès vont de pair avec les capacités de déchiffrement qui se sont accrues dans des proportions inouïes du fait de l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs. La course entre spécialistes de cryptologie et « casseurs de codes » se poursuit donc à un rythme accéléré, les derniers développements s'étant faits autour de la crypto quantique<sup>17</sup>. Les chercheurs y ont une part déterminante car ces techniques font appel à des théories mathématiques très élaborées, et l'organisation de défis sur le craquage de code permet de mesurer l'état réel des méthodes associées<sup>18</sup>.

A ce masquage des informations qui circulent sur les réseaux, certains souhaitent adjoindre la possibilité de se déconnecter à volonté et de gommer les données qui nous concernent, voire d'en interdire ou d'en permettre sélectivement l'accès à certaines personnes. Songeons par exemple aux informations relatives à la santé : il faudrait qu'elles soient accessibles aux médecins, qui prendraient ainsi connaissance de l'ensemble du dossier médical de leurs patients, mais ni aux employeurs, ni aux compagnies d'assurance. Ces questions posent des problèmes, à la fois d'ordre logique, d'ordre technique et d'ordre éthique, qui sont loin d'être surmontés actuellement.

### 2.1.1.4. Conservation des données

Au développement exponentiel de la capacité de stockage d'information des dispositifs électroniques fait pendant une croissance, elle aussi exponentielle, du volume d'informations produites et transmises par les réseaux. Cela débouche sur une situation paradoxale. D'un côté, nous n'avons jamais ni produit, ni conservé autant de traces de nos activités et notre mémoire collective s'enfle dans des proportions inouïes. D'un autre

<sup>15</sup> J.G. Ganascia, « Voir et pouvoir : qui nous surveille ? », Les essais du Pommier, octobre 2009

<sup>16</sup> Michel Alberganti, « Sous l'œil des puces : la RFID et la démocratie », Actes Sud, 2008

<sup>17</sup> La cryptographie quantique n'est pas infallible, 01Net, 29.06.09

<sup>18</sup> <http://www.agence-nationale-recherche.fr/AAP-180-Defi-SecSI.html>

côté, les supports contemporains de nos mémoires se révèlent extrêmement fragiles<sup>19</sup>. En effet, dans la mesure où la densité d'informations est forte, une altération infime des supports (bandes magnétiques, CD, DVD, disques durs, cartes Flash, clefs USB...) les rend illisibles. De plus, des dispositifs matériels de lecture sont requis. Or, l'évolution des normes et des techniques rend ces dispositifs obsolètes (disquettes, *Floppy disks*, DAT), ce qui fait que l'on ne sait plus lire les anciens supports. Ainsi, à la différence des manuscrits antiques ou médiévaux que l'on parvient toujours à lire, une disquette d'il y a à peine vingt ans devient illisible parce que son contenu s'est effacé ou parce que, même s'il était encore présent, nous ne disposons plus de lecteur adapté. A ce paradoxe s'ajoute celui que l'on peut perdre des informations que l'on souhaite conserver, mais que l'on peut difficilement supprimer celles qu'on voudrait effacer.

### Choix des informations conservées

Il convient donc d'instituer l'équivalent du dépôt légal pour les livres et imprimés, en recensant les informations qui demandent à être conservées. Il faut donc faire un choix, pour ne retenir que l'essentiel (mais qui peut juger de ce qui est essentiel ou le sera dans le futur ?), dans l'immense production quotidienne d'information. Et les informations que l'on a retenues demandent non seulement à être stockées, mais aussi à être accessibles et rafraîchies à intervalles réguliers. Enfin, on doit les faire migrer de supports en supports, au rythme des évolutions technologiques. Bref, il convient d'instituer des archives numériques, avec des règles claires et appropriées à un domaine en perpétuelle mutation. Si la conservation des données est un problème pour les organisations, mais qu'ils peuvent systématiser s'ils y consacrent une attention suffisante, c'est un problème plus grand encore pour les particuliers qui peuvent trouver un intérêt à déléguer cette fonction d'archivage pérenne à une entreprise, leur fournisseur d'accès internet par exemple, au risque de leur donner aussi accès aux données elles-mêmes. Le particulier doit pouvoir déterminer lui-même ce qu'il souhaite conserver, apportant de ce fait une solution distribuée au problème du choix des données conservées. Dans cette perspective, des projets de recherche incluent des travaux sur la façon de doter les machines de capacités de mémorisation anthropomorphes<sup>20</sup>.

### Droit de consultation et de modification

Les individus doivent conserver un accès à ces archives de façon à être en mesure de consulter toutes les informations qui les concernent directement. De plus, s'ils peuvent prouver que ces informations sont fausses, ils devraient avoir la possibilité de les faire modifier gratuitement. Bref, les archives ne doivent pas être réservées aux pouvoirs institués. Elles doivent être au service de la population et de la mémoire collective.

### Durée de conservation

Il convient aussi de s'assurer que la conservation des données soit suffisante, pour que l'on n'oublie pas des éléments essentiels, comme par exemple la trace des diplômes, ou les titres de propriétés. La nécessité de préserver les données numériques, incluant des opérations régulières de migration de supports, ne fait pas l'objet de règles établies, tout juste de recommandations de bonnes pratiques. Une coordination a été mise en place au niveau européen avec le DLM (*Document Lifecycle Management*) Forum<sup>21</sup>, qui organise une conférence sur ce sujet tous les trois ans. Certains organismes particulièrement concernés y consacrent une réflexion spécifique, comme la BNF avec le projet SPAR (Système de Préservation et d'Archivage Réparti)<sup>22</sup> ou l'INA avec le projet européen PrestoPRIME<sup>23</sup>, et un GIS a été créé sur la question de la conservation des supports, en particulier les Disques Optiques Numériques<sup>24</sup>. Mais dans un autre contexte, il est au contraire souhaité de limiter la durée de conservation des données, pour éviter une utilisation de ces données contraire à la protection de la vie privée. Un débat existe ainsi sur la durée de conservation des consultations sur

<sup>19</sup> F. Laloë, *Attention, l'humanité perd la mémoire*, Le Monde, 27-28 janvier 2008

<sup>20</sup> Nepomuk (*Networked Environment for Personalized, Ontology-based Management of Unified Knowledge*) : <http://nepomuk.semanticdesktop.org/xwiki/bin/view/Main1/>

<sup>21</sup> [http://ec.europa.eu/transparency/archival\\_policy/dlm\\_forum/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transparency/archival_policy/dlm_forum/index_en.htm)

<sup>22</sup> [http://www.bnf.fr/pages/infopro/numerisation/num\\_spar.htm](http://www.bnf.fr/pages/infopro/numerisation/num_spar.htm)

<sup>23</sup> <http://www.ina.fr/sites/ina/medias/script/presse/463.pdf>

<sup>24</sup> [http://www.lne.fr/fr/r\\_et\\_d/gis-don/conservation-donnees-numeriques-gis-don.asp](http://www.lne.fr/fr/r_et_d/gis-don/conservation-donnees-numeriques-gis-don.asp)

Internet, le G29<sup>25</sup>, qui rassemble les autorités nationales européennes de contrôle sur la protection des données et de la vie privée, demandant que cette durée soit inférieure à 6 mois<sup>26</sup>, et *Google* ne souhaitant pas descendre en dessous de 9 mois, ce qui a conduit Peter Fleischer, conseiller de *Google* pour la protection des données personnelles, à qualifier le président du G29, et président de la CNIL, Alex Turk, de « technophobe » et de pessimiste<sup>27</sup>.

## **Droit à l'oubli**

Pour la paix sociale, il faut que le pardon puisse s'opérer ; il faut qu'une fois qu'il a purgé sa peine, un condamné puisse être réhabilité ; il faut qu'un homme acquitté soit totalement lavé de tout soupçon ; il faut parfois que les hommes puissent effacer certaines traces gênantes, une fois que les fautes ont été prescrites. A défaut, les peines seraient perpétuelles et aucune réparation ne serait possible. Ainsi, un avocat déclarait dans une affaire de pédopornographie sur internet que *Google* constituerait le casier judiciaire de son client pour les 15 ans à venir, avec les messages violents à son encontre postés sur les blogs et forums de discussion. Il convient donc d'instituer l'oubli dans le monde électronique. Or, si les procédures d'amnistie, d'acquiescement, de réhabilitation et de prescription existent dans le droit, on ne sait pas les mettre en œuvre dans l'infosphère, car toute trace inscrite y demeure presque irrémédiablement et l'effacement y est très difficile. Il faudrait trouver des procédures qui permettraient, sans risque d'amnésie, d'opérer cet effacement légal, comme l'a demandé en juillet 2009 la Secrétaire d'Etat à l'Economie Numérique<sup>28</sup>.

### **2.1.1.5. Gestion des informations personnelles**

Les dispositifs matériels peuvent collecter un grand nombre d'informations sur leurs utilisateurs, à leur insu. Ces informations « personnelles », prises soit individuellement, soit par recoupement, permettent de les identifier et de suivre à la trace leurs actions. Elles peuvent être soit utilisées à bon escient et gardées confidentielles, soit divulguées à des tiers et par exemple utilisées à des fins commerciales ou policières. C'est pourquoi il est important pour tous de connaître la politique appliquée vis-à-vis de tout dispositif technique en matière de protection des données personnelles (en Anglais *privacy*). Une immense littérature existe désormais sur ce sujet. On pourra consulter les sites du « *Center for Computing and Social Responsibility* »<sup>29</sup> ou visiter ceux du journal et de la conférence *EthiComp* pour avoir plus de détails sur ces questions.

## **Protection des données personnelles**

La mise en ligne d'informations sur l'Internet peut porter atteinte à la protection des données personnelles. Cela est bien illustré actuellement par les réactions aux prises de vue effectuées par *Google* pour son application *Google Street View* qui donne des images réelles des rues des cités. Le résultat des plaintes déposées a été différent suivant les pays : elles ont conduit *Google* à enlever des images et à refaire des prises de vues au Japon ou en Allemagne, car elles empiétaient sur le domaine privé. En Suisse, *Google* est astreint à demander une autorisation préalable à toute personne qui figure sur les images, même si son visage est flouté. En Grande-Bretagne ou aux Etats-Unis, les plaintes ont été jugées non recevables, *Google* ayant veillé à avoir un système de protection de la vie privée qui permet à une personne de faire enlever des images s'il démontre qu'elles lui portent un préjudice. *Google* aurait déclaré au tribunal de Pennsylvanie où l'affaire était jugée que « la vie privée absolue, ça n'existe pas. ». Le G29 a demandé à *Google* de détruire les prises de vue avant floutage, ce qu'a refusé *Google* arguant qu'il utilise ces images pour développer ses algorithmes de floutage automatique. On a également mentionné l'utilisation des images de *Google Earth* par des cambrioleurs, pour repérer les lieux dans une riche banlieue de Moscou ou voler des tuiles vernies en Grande-Bretagne, et de *Google Map Maker* par les militaires et les espions pour faciliter la rédaction de leurs rapports.

<sup>25</sup> [http://ec.europa.eu/justice\\_home/fsj/privacy/workinggroup/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/justice_home/fsj/privacy/workinggroup/index_fr.htm)

<sup>26</sup> Les Echos, 4 Avril 2009

<sup>27</sup> Les Echos, 14 Avril 2009

<sup>28</sup> <http://www.journaldunet.com/ebusiness/breve/40658/nkm-veut-encadrer-le-quot-droit-a-l-oubli-quot-sur-internet.shtml>

<sup>29</sup> <http://www.ccsr.cse.dmu.ac.uk/>

## Contrôle de l'accessibilité uniquement par les personnes concernées

Les technologies de protection des données à caractère personnel couvrent un large éventail de solutions. Ces technologies peuvent être divisées essentiellement en deux catégories : *outils de protection des données personnelles* (usage des pseudonymes, accès anonyme aux services, outils d'encryptage et de sécurité en général, filtres, etc.), et *outils de gestion permettant l'administration des règles de confidentialité*.

Soulignons enfin qu'il existe des normes de protection des données, comme par exemple la norme P3P (*Platform for Privacy Preferences*<sup>30</sup>). A l'initiative du consortium W3C (qui énonce les standards du Web et d'Internet), elle vise à standardiser le moyen par lequel un site Web peut informer l'internaute de sa politique en matière de protection des données personnelles.

### Profils

Avec le développement des échanges en ligne et de l'activité sur Internet, il est apparu qu'un même individu pouvait prendre plusieurs identités. De même, il peut souhaiter se présenter, plus ou moins complètement, selon la personne avec laquelle il s'entretient. Ainsi, s'il voit son médecin, il ne lui dira pas la même chose que s'il s'entretient avec sa femme, avec son fils, avec son agent d'assurance, avec son banquier ou avec son employeur...

De ce fait, il est apparu nécessaire de réfléchir à la notion de profils multiples, d'informations multiples concernant un même individu : en effet, un même individu doit pouvoir être en mesure de se présenter de façon différente, selon son interlocuteur, et de ne pas se contredire dans ses différentes déclarations. De même, il faut éviter que les données individuelles soient toutes accessibles par recoupement. On parle désormais, pour évoquer ces questions, de *gestion des identités*. En pratique, cela signifie que l'on reconnaît implicitement la possibilité, pour un même individu, de disposer de plusieurs identités, ce qui marque certainement une rupture à la fois avec la tradition antique et avec la législation contemporaine. Cela a fait l'objet des travaux du réseau de recherche FIDIS (*Future of Identity in the Information Society*<sup>31</sup>) qui est financé par la communauté européenne. Plus généralement, la construction des identités en ligne fait l'objet de nombreuses recherches, par exemple dans le cadre d'un projet soutenu par le *Arts and Humanities Research Council* (AHRC)<sup>32</sup> en Grande-Bretagne.

### Usurpation d'identités

A cela s'ajoute la possibilité de voler les codes d'identification en ligne d'une personne et, soit de lui soutirer frauduleusement de l'argent, soit d'en tirer avantage, ceci de multiples façons. *Facebook* semble avoir engendré de très nombreuses usurpations d'identité de personnes se faisant passer pour des personnalités connues, parfois auprès d'autres personnalités elles-mêmes membres de *Facebook* (voir 1.2.4.3). Un internaute se faisant passer pour une femme, réelle, donnant son nom et son adresse et indiquant qu'elle souhaitait se faire battre et violer, a été condamné à la prison ferme.

### Pseudonymat

Le pseudonymat est une identité supplémentaire, une identité numérique, pas forcément reliée à l'identité habituelle celle de l'état civil, mais que l'on souhaite aussi protéger contre l'usurpation car, à l'instar du pseudonyme des artistes, on peut très bien souhaiter apparaître systématiquement sous son pseudonyme dans un forum tout en prenant soin de sa réputation et qu'il ne soit pas utilisé par quelqu'un d'autre. Lors du colloque « Droits et libertés dans la société numérique »<sup>33</sup> organisé par le Centre d'Analyse Stratégique, le sénateur René Trégouët a vigoureusement affirmé que la seule solution pour que la société ne se fragilise pas à terme est de séparer totalement les identités citoyennes et les identités numériques.

<sup>30</sup> <http://www.w3.org/TR/P3P-preferences/>

<sup>31</sup> <http://www.fidis.net/>

<sup>32</sup> <http://www.ahrc.ac.uk/Pages/default.aspx>

<sup>33</sup> [http://www.strategie.gouv.fr/article.php3?id\\_article=981](http://www.strategie.gouv.fr/article.php3?id_article=981)

## Droit à l'anonymat

Symétriquement à la gestion d'identités multiples, permettant de se présenter différemment selon ses interlocuteurs, il doit être possible d'accomplir certaines actions de façon anonyme, sans avoir à décliner son identité. C'est là, d'une certaine façon, la figure extrême de la liberté de gérer ses multiples identités.

Ce droit à l'anonymat doit cependant éviter deux écueils opposés.

Le premier vient de la suspicion dans laquelle on tient celui qui demande l'anonymat. Par exemple, dernièrement, il y eut des votes publics organisés sur le réseau par les enseignants en grève pour décider de la poursuite des mouvements dans les universités. Il est bien évident que ceux qui demandaient l'anonymat étaient immanquablement suspectés de s'opposer à la poursuite du mouvement et s'exposaient donc à des rétorsions de la part de leurs collègues. Bref, on doit exiger une forme d'anonymat de l'anonymat, qui doit être garanti a priori.

Symétriquement, le second écueil tient aux risques que font courir, à l'ensemble de la société, des individus qui agissent de façon anonyme. On peut penser que ce seront surtout les voleurs, les criminels et les hommes inspirés par des motifs peu avouables qui rechercheront un anonymat total. Or, il convient avant tout de se défier de ces personnes et de ne pas leur faciliter la tâche.

Il faudrait donc disposer de règles claires qui, tout en autorisant, dans certaines circonstances bien précises, l'anonymat total, empêchent de bénéficier de ce statut anonyme pour agir frauduleusement. L'anonymat pourrait être garanti, mais en gardant la possibilité de lever l'anonymat si la justice le demande, et seuls des agents assermentés de l'état pouvant y avoir accès.

Pour certains, la notion d'anonymat est en passe de disparaître. Geert Lovink déclare « L'anonymat n'est plus qu'une notion nostalgique » dans un article de Libération<sup>34</sup> et Le Monde s'interroge « Peut-on encore disparaître »<sup>35</sup>. Pour sa part, le *Financial Times*<sup>36</sup>, prédit « *Privacy will end in 2013* », ajoutant « pour ceux qui ne pourront pas payer pour la conserver ».

## Manipulation de données personnelles

Les techniques de fouille de données permettent de recouper et de fusionner beaucoup d'informations disponibles sur les supports informatiques et de suivre à la trace chaque individu. Il devient alors possible de mettre en correspondance des informations qui n'apparaissent explicitement dans aucun fichier. Ainsi le croisement d'un fichier électoral et d'un fichier médical contenant l'un et l'autre quelques informations communes (date de naissance, code postal et genre masculin/féminin) peut permettre par recoupement de mettre le nom d'une personne, contenu dans le fichier électoral, en face des éléments du dossier médical où ce nom n'apparaît pourtant pas. La polémique sur les fichiers Edvige, STIC et Cristina ou sur la Base élèves<sup>37</sup> est liée aux types d'informations renseignées, et au manquement à certaines règles, comme le droit à l'oubli<sup>38</sup>, qui a entraîné des réserves de la CNIL<sup>39</sup> et du Comité des droits de l'homme des Nations Unies<sup>40</sup>. Une autre préoccupation concerne la production d'informations relatives à la personne par le recoupement de données présentes dans des fichiers indépendants ne présentant pas jusqu'alors de problème de protection de la vie privée dans cette configuration. On pourrait ainsi passer du suivi d'une personne au suivi d'une famille entière.

Il existe désormais des méthodes qui empêchent de tels recoupements, car ils risquent de constituer des atteintes à la vie privées. Ils relèvent de ce que l'on appelle aujourd'hui le « *Privacy Preserving Data Mining* ». Le projet européen KDUBiq (*Knowledge Discovery in Ubiquitous Environments*) qui porte sur la

<sup>34</sup> Libération, 12-13.01.08

<sup>35</sup> Le Monde 2 n°217, supplément du 12.04.08

<sup>36</sup> *Financial Times*, 12.03.08

<sup>37</sup> <http://udas.org/spip.php?article29>

<sup>38</sup> A.M. Benoît, *Edvige contredit le respect du droit des personnes*, Interview par Non Fiction.fr, 09.09.2008

<sup>39</sup> <http://www.cnil.fr/index.php?id=2488>

<sup>40</sup> Observations finales France, 93e session, Genève, 31.07.2008 : <http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrc/hrcls93.htm>

découverte de connaissances dans les dispositifs embarqués, comporte une tâche<sup>41</sup> dédiée à ces questions, et il existe aussi de nombreux travaux en Amérique du Nord qui abordent ces problèmes.

Par ailleurs, la réputation se fondant sur les informations présentes sur Internet, il devient possible, soit de ternir la réputation de quelqu'un en diffusant, à son insu, des informations fausses, soit au contraire d'essayer de faire disparaître, à grand frais, des informations compromettantes sur la toile.

## **2.1.2. Impact sur l'homme**

### **2.1.2.1. Nouvelles médecines**

L'informatique est dès à présent une composante importante de la médecine moderne<sup>42</sup>. Les exemples sont multiples : dossier informatisé du patient accessible *via* Internet (plan Hôpital 2012), analyses, signaux et images, séquençage du génome, etc.

Mais les perspectives, que l'on peut regrouper sous le terme générique de médecine numérique, sont encore plus importantes :

- ainsi toute assistance au médecin : aide au diagnostic (intelligence artificielle), anesthésie assistée par ordinateur, surveillance de patients (cardiaques, dialysés, asthmatiques, etc.), décodage individuel du génome, médecine prédictive personnalisée fondée sur des modèles anatomiques et physiologiques numériques (des organes et de leurs interactions),
- télémédecine : téléopérations, stéthoscope numérique et auscultation à distance par téléphone, télédiagnostic,
- imagerie fonctionnelle et moléculaire<sup>43</sup>, pour un traitement personnalisé,
- géolocalisation et identification de patients par RFID,
- utilisation de la réalité virtuelle et augmentée pour des pratiques thérapeutiques<sup>44</sup> (traitement des phobies...) ou l'apprentissage de l'acte chirurgical,
- robotique : robots infirmiers et d'assistance aux personnes âgées,
- applications diverses des nanotechnologies, permettant par exemple des greffes de reins artificiels, qui peuvent nécessiter la programmation de nano-objets ou de nano-robots .

Toutes ces avancées représentent d'énormes progrès pour l'humanité, mais elles présentent aussi des aspects négatifs ou posent de nouvelles questions concernant :

- la déontologie du médecin et son rôle vis-à-vis de patients mieux informés,
- le secret médical, la protection du dossier numérique du patient et le respect de la vie privée,
- le risque d'oublier qu'il existe un humain derrière les chiffres et les pixels,
- le partage de responsabilité (entre le médecin et un système d'aide ou d'assistance),
- l'accès égal pour tous (facteur essentiel d'équité sociale) avec un risque d'aggravation des inégalités dans l'accès aux techniques les plus performantes : la société saura-t-elle accompagner les avancées scientifiques et techniques ?
- le risque d'imposer des soins effectués par des robots à des personnes handicapées ou des personnes âgées contre leur gré,
- la complexité du suivi des dossiers médicaux multimédias, liée au manque de standards, et la lenteur dans l'adoption par les praticiens des technologies disponibles<sup>45</sup>

A ces dimensions techniques de la médecine contemporaine, il faut aussi ajouter un changement dans la perception des rôles respectifs du médecin et du malade. Les technologies de l'information y concourent, car elles permettent à n'importe qui de s'informer *via* le *Web* sur sa maladie et, souvent, il en sait beaucoup plus que le médecin de ville qu'il va consulter. Par ailleurs, se constituent, grâce à Internet, des réseaux de

<sup>41</sup> [http://www.kdubiq.org/kdubiq/control/research\\_areas](http://www.kdubiq.org/kdubiq/control/research_areas)

<sup>42</sup> *Medicine goes digital, Special report on health care and technology*, The Economist, April 18, 2009

<sup>43</sup> <http://www-dsv.cea.fr/la-dsv/toute-l-actualite/presse/cancerologie-voir-et-soigner-avec-l-imagerie-moleculaire/l-imagerie-moleculaire-en-cancerologie>

<sup>44</sup> *Le virtuel, un outil thérapeutique bien réel*, Le Quotidien du Médecin, 15.05.08

<sup>45</sup> *Computational Technology fo Effective Health Care ;Immediate Steps and Strategic Directions*, US National Research Council, January 2009

patients qui non seulement informent mais se constituent en groupes de pression pour exiger, par exemple, la fabrication, la mise en vente et la subvention de médicaments.

### 2.1.2.2. *Cyborg, homme transformé/augmenté*

Le nom connote évidemment l'être hybride dont la science-fiction raconte à l'envi qu'il est issu de quelque accident ou agression dont de formidables prothèses l'ont sauvé, voire amélioré. On finit par oublier que le *cyborg* – mixte d'organisme vivant et de cybernétique – est né, plus prosaïquement, dans le contexte de la conquête de l'espace et qu'il désigna la réponse donnée à la question de savoir comment permettre à un astronaute d'évoluer et d'agir dans le milieu hostile qu'est l'espace et artificiel que constitue la fusée. Le couplage de l'organisme à des dispositifs capables d'interagir avec ce milieu, grâce à des mécanismes de rétroaction, représenta une solution qui, par la suite, se trouva étendue du fait des progrès de la miniaturisation des équipements électroniques et du perfectionnement des technologies informatiques. On parla presque naturellement de *cyborg* à propos des personnes équipées de *pace-maker* et on évoque la cyborgisation du vivant qui résultera désormais, par exemple, de l'extension du recours aux implants électroniques pour remédier aux maladies neurodégénératives (par exemple les implants cochléaires pour les troubles de l'audition) ou de l'invention de neuroprothèses susceptibles de permettre aux tétraplégiques de commander à distance les éléments de leur environnement, mais aussi de décupler les capacités perceptives ou cognitives des humains<sup>46</sup>. Donnera-t-on un jour la préférence à un candidat pour un poste de veilleur de nuit s'il s'est fait greffer un troisième œil à l'arrière du crâne ?

Le nom est ainsi devenu symbolique de l'avenir dessiné par l'intrusion de l'électronique dans l'anatomie des humains et, à ce titre, il appelle la réflexion éthique appliquée à la question ontologique de l'identité. Jusqu'à quel point l'homme qui admet en lui ces artefacts issus de l'ingénierie cybernétique, des sciences des matériaux et déjà des nanotechnologies, reste-t-il un homme ? A partir de quel degré d'artificialisation cet homme pourrait-il changer de nature et ne plus être soumis aux prérogatives et obligations qui sont celles des humains ?

Les technologies de l'information et de la communication, réputées propices à la désidentification et à la dématérialisation, contribuent à promouvoir le cyborg, en donnant à imaginer le cyberspace comme le dispositif de couplage qui pourrait favoriser l'avènement d'une posthumanité. Bernadette Bensaude-Vincent qualifie de manière fondée le cyborg de « métonymie du brouillage de toutes les frontières »<sup>47</sup>.

### 2.1.2.3. *Manipulations mentales*

Les neurosciences constituent la branche biologique des sciences cognitives<sup>48</sup>. Fortes des possibilités offertes par l'imagerie cérébrale et des perspectives liées à la découverte des neurotransmetteurs, elles sont fortement impliquées dans la compréhension des mécanismes de nos activités cognitives et de nos comportements quotidiens. C'est ainsi qu'elles ont permis de mettre en évidence, entre autres, le rôle de l'ocytocine dans les conduites d'attachement affectif, l'existence de neurones miroir qui interviennent dans la perception des actions des autres, ou encore les effets du dysfonctionnement du métabolisme de la sérotonine dans l'apparition de la dépression. Les études expérimentales et cliniques ont révélé le rôle du cortex frontal dans le contrôle de nos facultés d'anticipation et dans la régulation de nos actions sociales... Les neurosciences modernes, du fait de leur pouvoir de pénétration dans le fonctionnement mental, s'offrent ainsi à bien des réductions dans les explications que fournissaient jusqu'alors les psychologues ou les psychanalystes. Le problème pourrait n'être qu'affaire de territoire disciplinaire et ne concerner que les spécialistes. Mais il est autrement conséquent car les neurosciences constituent une source potentielle d'interventions sur le psychisme et sur le comportement. L'utilisation déviante de leurs résultats pourrait permettre de transformer durablement les comportements aussi bien par la fabrication de molécules que par la mise en œuvre d'un couplage de l'activation neuronale avec des dispositifs techniques relevant des STIC (traitement du signal, modèles neuromimétiques, Interface Cerveau-Ordinateur (*BCI, Brain Computer Interaction...*)<sup>49</sup>).

<sup>46</sup> L'European Group of Ethics (EGE) a rédigé en 2005 un rapport sur les implants électroniques : [http://ec.europa.eu/european\\_group\\_ethics/docs/avis20\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/european_group_ethics/docs/avis20_en.pdf)

<sup>47</sup> B. Bensaude-Vincent, *Les vertiges de la technoscience*, éd. La Découverte Avril 2009, p.86

<sup>48</sup> J.-G. Ganascia, *Les Sciences Cognitives*, Le Pommier, 2006

<sup>49</sup> *Computers May Be Able to « Read » Thoughts*, Saint Louis Post, 06.07.09

Les scénarios vont bon train dans ce domaine : les plus saisissants décrivent l'action à distance qui pourrait s'exercer sur un individu doté d'implants neuronaux électroniques et dont le taux de sérotonine indiquerait par exemple un comportement suicidaire, ou bien celle qui pourrait influencer ses décisions de consommateur ou d'électeur. De tels implants ont déjà été testés avec succès sur différents mammifères et insectes. Quoiqu'on pense de ces scénarios futuristes, la réalité est déjà marquée par la prolifération des psychotropes et par les initiatives mercantiles orientées par un neuromarketing plus ou moins sauvage. La réflexion sur l'impact éthique des neurosciences devra sans aucun doute compter de plus en plus avec des possibilités de manipulation mentale accrues du fait de leur recours aux technologies de l'information et de la communication, comme l'a souligné un rapport du Comets sur les questions éthiques en Sciences du Comportement<sup>50</sup>.

#### 2.1.2.4. Addictions

Les technologies de l'information et de la communication conduisent certains individus à des usages compulsifs que la nosographie psychiatrique évalue désormais en termes de symptômes. La cyberdépendance est réputée toucher d'abord les jeunes absorbés par les jeux vidéo : les rituels voire les cérémoniaux imposés par les scénarios, les gratifications symboliques obtenues au terme du jeu, les relations virtuelles ou réelles avec d'autres « accros », le sentiment d'une appartenance élective associée à un lexique codé..., tout cela concourt peut-être à neutraliser chez certains jeunes une angoisse existentielle. Pour le psychiatre Serge Tisseron l'addiction aux jeux vidéos est cependant rare<sup>51</sup>, leur pratique faisant partie des rituels initiatiques permettant à l'adolescent de passer à l'âge adulte, et pour lui les jeux en réseaux favorisent la communication et la socialisation. Une personnalité politique condamnée pour consultation d'images de pédopornographie sur internet mentionnait que cette consultation agissait sur lui comme une drogue : « Je savais que je transgressais la loi mais il y avait une déconnection entre le virtuel et le réel. »<sup>52</sup>. Mais cela est tout aussi vrai pour d'autres médias, livres, images ou vidéos. Seule la facilité d'accès s'est considérablement accrue.

*Point de vue sur l'addiction à Internet.*

*L'addiction à Internet n'est pas d'une nature spécifique : elle provoque sans doute la dépossession de soi caractéristique de nombre de dépendances qui servent d'alibi à un sentiment d'insuffisance, sinon à une dépression. La réduction de soi à la fonction d'un simple passage, la conviction de n'exister qu'à l'instar de l'interrupteur qui permet la commutation et le vertige d'un surfing sans finalité, le consentement à l'insignifiance qu'on nomme aussi, dans le registre du bouddhisme, la vacuité du moi..., ces traits de comportement étoffent la symptomatologie de l'homo communicans d'aujourd'hui et justifient le diagnostic porté sur la modernité : celui d'un individualisme désubstantialisé qu'on situait, il y a peu, dans « l'ère du vide »<sup>53</sup>. Si l'éthique entend répondre à la question du bien-vivre, nul doute qu'elle doive affronter la fascination exercée par le Web sur ceux qui y trouvent le moyen de se dérober au conflit et à l'épreuve de l'altérité qui définissent la vie sociale.*

*J.M. Besnier*

#### 2.1.2.5. Saturation Cognitive(COS) et nouveaux modes de pensée

Le nombre de données produites sur l'ensemble de la planète double tous les ans. L'homme est de plus en plus soumis à un grand nombre d'informations, voire submergé.

La question n'est plus de connaître ou de disposer des bonnes informations, mais plutôt de savoir les retrouver dans l'immensité des données auxquelles nous avons accès. Les moteurs de recherche sont une aide efficace pour cela, mais créer de nouvelles idées innovantes consiste le plus souvent à relier deux

<sup>50</sup> Ethique et Sciences du comportement humain, Rapport du Comets, 23.02.07, [http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/comportement\\_070226.pdf](http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/comportement_070226.pdf)

<sup>51</sup> S. Tisseron, *L'addiction aux jeux vidéos est rare*, Le Monde 06.01.09

<sup>52</sup> 20 Minutes, 27.05.09

<sup>53</sup> Gilles Lipovetsky, *L'ère du vide : Essais sur l'individualisme contemporain*, Collection Folio Essais, 1983

informations qui ne l'étaient pas auparavant. Cela nécessite non seulement de pouvoir retrouver une information, mais d'en conserver un certain nombre à l'esprit afin de pouvoir relier certaines entre elles.

Cependant, nous sommes limités. Les sciences cognitives nous apprennent que nos "mémoires de travail" ont des capacités (des "empans mnésiques") limitées. Le fait de chercher à conserver dans notre mémoire à court terme (en attendant de pouvoir les mémoriser à long terme) un ensemble d'informations produit un stress positif, tant que l'on reste dans les limites de la mémoire de travail (entre 5 et 9) et agit comme un stimulant. Mais il produit un stress négatif lorsque l'on dépasse cette capacité qui peut conduire à la saturation cognitive (*Cognitive Overflow Syndrome* : COS). Le développement rapide de l'accès aux informations et le développement lent de la capacité à les traiter conduit à un fort développement de la saturation cognitive dans nos sociétés, alors qu'on sait que « trop d'information tue l'information ».

*Point de vue sur la mécanisation de l'esprit*

*Il est souvent tentant de récuser l'idéologie techniciste au motif qu'elle cède à la croyance selon laquelle nos outils détermineraient nos comportements et nos façons de penser. Le libre-arbitre ne résisterait pas, selon elle, au déterminisme induit par la technique. Reste que l'on peut bien vouloir préserver un attachement aux idéaux humanistes et observer en même temps le phénomène de coévolution homme-technique que la paléanthropologie n'a cessé de vérifier. Les historiens des idées philosophiques possèdent également des arguments convaincants - en particulier lorsqu'ils décrivent la prégnance sur nous du modèle d'explication mécaniste tel que les temps modernes, à la suite de Descartes et Galilée, l'ont fait prévaloir. On ne réduit pas impunément tout ce qui existe à des mécanismes. Les sciences cognitives expérimentent ce réductionnisme décomplexé, elles qui ont hérité de la mécanisation de l'esprit amorcé par les théories de la connaissance des XVIIème et XVIIIème siècles (cf. Hobbes et Hume, en particulier). En analysant les facultés cognitives comme des dispositifs réductibles à des mécanismes mis en évidence par la cybernétique ou la théorie de l'information, les sciences de la cognition accréditent en effet les thèses du comportementalisme qui avaient évacué la notion d'intériorité et, avec elle, l'illusion d'un sujet autosuffisant. Lorsque l'on observe aujourd'hui combien nous nous empressons de satisfaire aux exigences de nos machines, nous sommes bien obligés d'en conclure que la mécanisation de l'esprit a tracé son sillon et a fini par nous persuader que nous avons tout à gagner à imiter nos artefacts et à faire nôtres les contraintes qu'ils exercent sur nous, sans état d'âme. Piètre autonomie que celle des modernes que nous sommes : nos technologies font désormais fonction d'idéal du Moi.*

*J.M. Besnier*

#### **2.1.2.6. Informatique émotionnelle**

Il existe une intense activité de recherche dédiée à la prise en compte des émotions par les TIC (*Affective Computing*); il est évident que les questions éthiques doivent accompagner la recherche dans ce domaine pour anticiper les effets sur l'homme et la société que risquent de produire les systèmes d'informatique émotionnelle que l'on cherche à développer, comme s'en est soucié le réseau d'excellence européen Humaine<sup>54</sup> (*Research on Emotions and Human-Machine Interaction*).

Nous connaissons depuis longtemps des TIC qui véhiculent des informations génératrices d'émotions chez leurs utilisateurs : c'est le cas de tous les supports d'œuvre d'art. De même le téléphone véhicule l'émotion que laisse transparaître le ton de notre voix, mieux qu'une lettre ne pouvait le faire auparavant. La nouveauté consiste à ce que ce ne soit plus seulement l'interlocuteur à l'autre bout du fil qui reconnaisse l'émotion mais le téléphone lui-même et qu'il puisse s'en servir.

Plus les machines deviennent complexes et présentes dans notre vie quotidienne, plus les aspects éthiques de ce qu'elles font sont importants. Nous sommes passés des machines aidant les muscles aux machines aidant le cerveau, et nous allons vers des machines aidant l'homme dans ses sentiments. L'homme sera dans son intégralité en relation avec des machines et il faut se demander jusqu'où on veut aller et quel contrôle l'homme pourra garder sur lui-même. Dans un stade ultime, l'autonomie de décision des machines affectives

<sup>54</sup> <http://emotion-research.net/>

sera donc au cœur des préoccupations éthiques mais cela supposerait que les machines soient elles-mêmes capables de raisonnement éthique (les *moral machines*). Tant qu'elles n'en sont pas capables, la responsabilité des questions éthiques liées à l'interaction entre l'homme et la machine retombe en grande partie sur le concepteur de la machine, d'où la nécessité pour le chercheur d'être conscient de ces questions au moment de la recherche. Notamment les questions éthiques liées aux neurosciences, à la neuro-informatique, aux sciences du comportement, à la psychologie, devront être intégrées par le concepteur afin de soupeser les méfaits possibles dus à une mauvaise utilisation (intentionnelle ou non) de ces machines, ou à un dysfonctionnement dû à une modélisation informatique imparfaite des émotions. En particulier, le lien entre les émotions et la raison, qui est une des motivations fortes de cette activité de recherche, avec pour conséquences les manipulations possibles sur la prise de décision, met en évidence l'étendue des questions éthiques que ces machines affectives soulèvent.

Dans un domaine connexe, des technologies ont été développées pour détecter les états émotionnels des personnes (par exemple le *voice stress*), et sont utilisées dans certains pays comme détecteurs de mensonge, dans les procès aux Etats-Unis ou pour détecter les fraudeurs aux indemnités chômage en Grande-Bretagne<sup>55</sup>. Au-delà de l'acceptabilité de tels usages, il faut souligner comme dans le cas de l'utilisation de méthodes biométriques pour l'identification des individus, que les technologies sont imparfaites et qu'il est nécessaire de mesurer leurs performances et de connaître leurs capacités.

### ***2.1.3. Le robot comme une personne : droits et devoirs des robots et des agents « intelligents »***

Le nombre et les performances des robots croissent régulièrement depuis de nombreuses années. Initialement limités aux domaines industriels (industries automobile et aéronautique, industrie nucléaire...) et spatiaux, ils se sont récemment fortement développés pour les applications domestiques, où ils sont vendus par dizaines de milliers, mais aussi pour les applications militaires. A côté des robots matérialisés, anthropomorphes, zoomorphes ou non, se sont également développés les agents artificiels, intelligents et conversationnels, qui prennent souvent un aspect anthropomorphe, et peuvent servir d'avatars dans le monde électronique, ou de compagnons artificiels<sup>56</sup>. Ils peuvent également servir de prothèse et augmenter les capacités d'un humain<sup>57,58</sup>. L'interface peut se faire par des modes de communications naturels (langage, geste...), voire par une relation directe avec le cerveau (IND (Interface Neuronale Directe) ou ICM (Interface Cerveau-Machine) / BCI (*Brain Computer Interface*)).

Les progrès effectués sur la composante cognitive des robots ont permis de les rendre de plus en plus autonomes. Au lieu d'exécuter une tâche répétitive, ils sont capables d'apprendre à réagir en fonction du contexte dans lequel ils se trouvent, et qu'ils sont capables d'analyser à partir de leurs capteurs, et des ordres qui leurs sont communiqués, plus ou moins globaux. Les robots anthropomorphes ont une forme de plus en plus proche d'une forme humaine, et peuvent être dotés de capacités sensorielles, et d'expressions émotionnelles. Il existe aussi des robots zoomorphes, tels le chien Aibo de Sony qui a rencontré un grand succès commercial.

Se pose la question de la responsabilité des conséquences des actes du robot ou de l'agent<sup>59</sup> : est-ce son propriétaire, si on peut le définir ou le retrouver, ou son concepteur, sachant que le robot dispose d'une certaine autonomie ? C'est tout particulièrement le cas dans le domaine de la défense, la tendance étant d'envoyer aux combats des machines plutôt que des humains. Se pose alors la question d'autoriser un robot autonome à détruire une entité (qui peut être un objet, une installation, ou un être vivant, animal ou humain), alors que le problème scientifique de la détection automatique des êtres humains n'est pas encore résolu<sup>60</sup>, et que ses capacités d'apprentissage peuvent le placer dans un état imprévu, d'autant plus que l'environnement est fortement bruité. Dans le cas où le robot est commandé à distance, l'absence de risques du pilote peut aussi le conduire à privilégier et généraliser les actions de destruction.

<sup>55</sup> S. Cox, *Voice Stress Analysis Stirs Controversy and Debate*. IEEE Signal Processing Society, Speech and Language Technical Committee e-newsletter, January 2008

<sup>56</sup> Y. Wilks, *Artificial Companions as a new kind of interface to the future Internet*, OII Res. Report 13, Oct. 2006

<sup>57</sup> B. Andrieu, *Devenir hybride*, Presses Universitaires de Nancy, 2008

<sup>58</sup> J.M. Besnier, *Demain, les posthumains*, Hachette, 18.02.2009

<sup>59</sup> *Quel statut juridique reconnaître à l'avatar ?*, Les Echos, 10.01.2008

<sup>60</sup> *Quel sens moral pour les robots militaires ?*, Le Monde, 14.03.09

Certains pensent cependant qu'il serait plus facile d'éviter des bavures en utilisant des robots programmés (correctement !) avec un code de bonne conduite<sup>61</sup>, voire en leur inculquant la déclaration universelle des droits de l'homme, plutôt que des humains, pouvant céder à des charges émotives en fonction de leur caractère, ou être manipulés grâce à des pots de vin... D'autres pensent aussi que des avatars pourront aider à démasquer les usurpations d'identité sur la toile électronique<sup>62</sup>. La Corée du Sud a élaboré une charte visant à ce que les humains ne se fassent pas abuser par les robots, et inversement<sup>63</sup>...

Les recherches se situent à l'interface de l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal et des images, de la communication homme-machine, de l'intelligence artificielle, de l'aide à la décision, de l'électronique, de l'énergétique, de la mécanique ... Les questions d'éthique sont encore peu abordées, et beaucoup de chercheurs de ces domaines se sentent peu concernés par ces questions, qui sont de différentes natures: sociale, légale, sociétale, psychologique, morale, politique, philosophique, idéologique (transhumanisme...), voire religieuse. I. Asimov a énoncé dès 1942<sup>64</sup> les lois qui devraient régir les robots. On peut noter que les robots militaires autonomes à capacité létale dérogent à la première de ces lois<sup>65</sup>.

On peut estimer que l'arrivée des robots modifie la relation de l'humain au monde physique et des humains entre eux, en faisant effectuer aux robots des tâches de service (aides aux personnes âgées, tâches de défense, police et sécurité...). De façon générale, il apparaît que le cadre légal permettant de traiter d'éventuels problèmes liés à l'utilisation des systèmes autonomes, que ce soient des véhicules autonomes, des compagnons artificiels ou des agents intelligents, est insuffisant<sup>66</sup> et que les questions éthiques n'ont pas été suffisamment étudiées, selon le rapport « *Autonomous Systems: Social, Legal and Ethical Issues* » de la *Royal Academy of Engineering* (GB) paru en août 2009<sup>67</sup>. Il est donc nécessaire qu'une réflexion éthique accompagne le développement scientifique et technologique (voir 3.2.5.).

## 2.2. L'environnement et la société

« Environnement » est pris ici dans un sens très large qui inclut la société, constituée de personnes, mais plus généralement les organisations et les objets, avec le développement de l'internet des objets. Les TIC ont créé des mondes virtuels, immatériels, qui fonctionnent en parallèle, ou en relation avec le monde réel. Les jeux vidéos, les mondes parallèles (comme *Second Life* et avant lui *Le Deuxième Monde*) plongent leurs utilisateurs dans des univers imaginaires, où ils peuvent jouer un rôle, et qui ne possèdent pas les règles morales et les lois du monde réel. Les jeux sérieux (*serious games*), en fort développement, rapprochent le réel du virtuel, leur objectif étant de plonger leurs utilisateurs dans les situations qu'ils pourront rencontrer dans la vie réelle. Le réalisme de ces univers peut être accentué quand ils sont explorés dans des environnements immersifs. Les robots et agents artificiels ne sont ni des humains, ni des objets. Il faut veiller à maintenir une différenciation entre monde réel et monde virtuel. Mais certains<sup>68</sup> pensent que pour nous adapter à la puissance des technologies numériques, il va nous falloir modifier en profondeur la vision que nous avons de nous-mêmes.

### 2.2.1. Risques

#### 2.2.1.1. Risques sanitaires

Les TIC, comme beaucoup d'autres technologies, interrogent les risques sanitaires. La question la plus connue est l'effet des ondes électromagnétiques. Il faut dans ce cas distinguer différents effets des ondes sur le corps :

<sup>61</sup> *Better Battlefield Ethics Through Robotics*, The New York Times-Le Monde, 6.12.2008

<sup>62</sup> *Can avatars stop identity theft ?*, Salon.com, 5.08.2008

<sup>63</sup> *La Corée du Sud élabore une "charte éthique des robots"*, Le Monde, 7.03.07

<sup>64</sup> I. Asimov, *Runaround*, 1942

<sup>65</sup> « Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger. »

<sup>66</sup> *Autonomous Machines Prompt Debate*, The Engineer Online (GB), 2.08.2009

<sup>67</sup> [http://www.raeng.org.uk/societygov/engineeringethics/pdf/Autonomous\\_Systems\\_Report\\_09.pdf](http://www.raeng.org.uk/societygov/engineeringethics/pdf/Autonomous_Systems_Report_09.pdf)

<sup>68</sup> Ollivier Dyens, *La révolution « inhumaine »*, Le Monde, 27-28.01.08

- Les effets mécaniques des infrasons et ceux des champs ionisants qui se situent à des fréquences inférieures et supérieures à celles utilisées actuellement pour les transmissions par les réseaux de téléphonie mobile ou les réseaux sans fil.
- Les effets chauffants qui nécessitent des puissances importantes. La législation nationale a retenu un seuil de champ électrique de 41 à 61 volts/mètre pour les fréquences utilisées de 900 MHz que l'on ne rencontre en général que dans le périmètre de sécurité des antennes relais et qui concerne donc principalement les personnes qui interviennent sur ces antennes. Mais différentes collectivités, comme la Ville de Paris, ont retenu en avril 2009 des seuils plus bas (2 volts/mètre dans son cas).
- Les effets des ondes pulsées sur le corps (les ondes modulées en téléphonie ou réseau informatique sans fil), dont les recherches font l'objet de résultats contradictoires, pourraient concerner des niveaux plus faibles de champ électrique (0,6 Volts/mètres ou même 0,3 V/m selon certaines sources). Cela pourrait concerner l'usage de terminaux de téléphonie mobile portés et utilisés très près du corps (qui émettent aujourd'hui à 2 W, la téléphonie de 4ème génération étant prévue à des puissances de 50mW), des réseaux Wi-Fi (avec des points d'accès à 100mW et des équipements à 30mW) ou même peut être le *Bluetooth* utilisé par les oreillettes sans fil (1mW). Une étude internationale, Interphone, recherche les corrélations entre l'utilisation intensive du téléphone portable et certaines tumeurs cancéreuses tandis que d'autres études cherchent un possible effet cumulatif des ondes pulsées pouvant dégrader les défenses immunitaires par exemple en endommageant les membranes cellulaires même à très faible puissance. Il est à noter que certaines études portent sur l'utilisation des effets possibles des ondes électromagnétiques pour effectuer des manipulations mentales, ou au contraire pour produire des effets thérapeutiques bénéfiques.
- Enfin, il faut signaler que la crainte même d'un effet des ondes sur soi peut provoquer des pathologies bien réelles suivant un effet placebo à ne pas négliger. Le niveau d'information ou de non-information, la confiance ou la défiance vis-à-vis des acteurs peut accentuer ce risque.

Il faut également prendre en compte les effets du champ électrique (une simple rallonge électrique même éteinte, placée sous le lit où nous passons près d'un tiers de notre temps) et ceux du champ magnétique rayonné par un appareil en marche.

Il existe d'autres types de risques sanitaires à prendre en compte avec les équipements TIC, tels les risques dus à l'échauffement des équipements, en particulier les batteries, lorsqu'ils sont placés durant des longues périodes près de certaines parties du corps humain comme les testicules. Il faut aussi mentionner les risques d'explosion de certaines batteries défectueuses. Enfin, certains équipements comportent des matières qui peuvent être dangereuses, soit par contact cutané (mercure), par ingestion (cuivre...) ou inhalation. Le développement de technologies utilisées sur le corps (écouteur audio, lentille pour la réalité augmentée), ou à l'intérieur même du corps (puces sous cutanées), posent la question de façon nouvelle.

La gestion du risque sanitaire doit se faire, à la fois par une meilleure évaluation de la toxicité (pas toujours parfaitement connue et souvent en débat), mais aussi par la prise en compte du niveau d'exposition avec des mesures qui permettent de la réduire à un niveau acceptable.

#### 2.2.1.2. *Risques technologiques*

Les risques pour les individus sont liés aux défaillances possibles des technologies mises en œuvre. Ces défaillances concernent les réseaux de communication d'une part, et les robots et les objets plus ou moins « intelligents », de plus en plus nombreux dans notre environnement, d'autre part.

#### **Défaillance des logiciels et des réseaux**

Les réseaux sont une composante essentielle de l'environnement quotidien des citoyens. La question de leur sécurité est devenue un sujet de préoccupation croissant pour la société. Des violations répétées de la sécurité des réseaux ont déjà provoqué des dommages financiers considérables, ont ébranlé la confiance des utilisateurs et sont préjudiciables au développement du commerce électronique. Les défaillances des systèmes informatiques et des réseaux peuvent aussi bien diffuser des données sensibles, comme celle qui a rendu disponibles des données confidentielles concernant 500 000 allemands pendant 3 mois au printemps

2008<sup>69</sup>, celle qui a égaré 20 000 bagages à l'aéroport d'Heathrow en Avril 2008, ou celles qui entraînent de grandes pannes électriques. En outre, une attaque visant des systèmes d'information clés pourrait avoir des répercussions majeures sur la fourniture de services vitaux pour les citoyens.

La question deviendra encore plus cruciale avec les réseaux du futur (très haut débit, sans fil, mobile). Il s'agit de réfléchir aux meilleurs moyens de protéger nos réseaux contre les perturbations résultant d'attaques humaines ou de dangers naturels, pour leur assurer une protection et une résilience suffisantes (fiabilité en cas de défaillance et robustesse face aux attaques et autres dangers (accès illicites à des informations, atteintes à l'intégrité d'un système ou de données). Les services et processus pris en charge étant de plus en plus interconnectés, si un seul réseau était défaillant ou était la cible d'une attaque criminelle, les conséquences pourraient se répercuter rapidement et à grande échelle. Il s'agit notamment de réaliser des exercices d'alerte, d'instaurer des procédures de restauration prédéfinies, de veiller à la conclusion d'accords d'assistance mutuelle entre exploitants et prestataires de service, de gérer l'interdépendance entre le secteur des communications et d'autres secteurs critiques, de développer les mécanismes de partage d'information, etc.

Se pose plus généralement la question de la gestion des risques liés à l'utilisation d'un logiciel. La Commission Européenne souhaiterait rendre les éditeurs de logiciels responsables de la sécurité et de l'efficacité de leurs produits dans l'Union Européenne<sup>70</sup>. Cette question de la responsabilité des conséquences de l'utilisation des logiciels devient particulièrement complexe pour les logiciels *Open Source* ou pour ceux composites, qui incluent des composantes *Open Source*. Certaines catastrophes récentes dans le domaine des transports<sup>71,72</sup> mettent en cause une défaillance des logiciels, soulignant que l'opérateur humain se repose de plus en plus sur eux, alors que leur complexité est telle qu'elle ne permet plus à l'opérateur de corriger suffisamment rapidement leurs défaillances.

### **Défaillance des objets et robots**

Les robots et les objets communicants feront de plus en plus partie intégrante de notre environnement. L'Internet des objets<sup>73</sup> va permettre de relier des milliards de produits, d'installations, d'objets, tous dotés d'une adresse IP. Ce nouveau réseau mondial aux applications innombrables présente aussi des dangers potentiels multiples, liés à des défaillances ou à des malveillances.

En particulier, il faut veiller à ce que ce réseau ne devienne pas trop intrusif, que la traçabilité des objets, le plus souvent souhaitable, ne se transforme pas en traçabilité des personnes, que l'accès à l'information contenue dans un objet soit restreint et contrôlé, que la connexion d'un objet à Internet soit soumise à autorisation, etc. Les problèmes de sécurité que soulève cet Internet des objets va certainement créer des problèmes encore plus complexes que ceux liés aux infrastructures actuelles (*spams*, virus, etc.).

Concernant les robots, de nombreuses questions éthiques se posent, que ces robots soient militaires ou civils, notamment en cas de défaillance (voir 2.1.3. et 3.2.5.). Dans le domaine civil, l'introduction de robots à qui seraient confiés enfants, malades ou personnes âgées nécessite de prendre en compte les nombreuses défaillances possibles, sans compter la question de la responsabilité juridique et des assurances. Vers qui se tourner en cas d'accident : le propriétaire du robot, comme s'il s'agissait d'un animal, ou son fabricant ? Qu'en sera-t-il des virus ou du piratage robotique qui, comme pour les ordinateurs, apparaîtront sans aucun doute ?

#### **2.2.1.3. Risques environnementaux**

La multiplication des produits dans le domaine des Technologies de l'Information et de la Communication pose la question de leur traitement et de leur recyclage en fin de vie. L'accélération de l'innovation et

<sup>69</sup> Le Monde, 24.06.2008

<sup>70</sup> *Software Liability Law Could Divide Open Source*, ACM TechNews, 12.06.09

<sup>71</sup> *Computer Failures Are Probed in Jet Crash*, Wall Street Journal 27.06.09

<sup>72</sup> *Metrorail Crash May Exemplify Automation Paradox*, Washington Post 29.06.09

<sup>73</sup> P.J. Benghozi, S. Bureau, F. Massit-Folléa, *L'Internet des objets*, Rapport Vox Internet, Octobre 2008 : <http://www.voxinternet.org/IMG/pdf/IdO.pdf>

l'intérêt économique des fournisseurs a poussé à une réduction de la durée de vie des équipements, qui a amplifié ce phénomène. L'arrivée des objets intelligents et des étiquettes RFID devrait encore démultiplier le nombre de produits utilisant des systèmes électroniques ou optiques ainsi que le nombre de batteries électriques ou de recharges d'encre. Il est nécessaire de penser l'ensemble du cycle de vie d'un produit dès sa conception, et de prévoir des mesures de récupération et de retraitement en fin de vie. Mais il faut également souligner que les TIC peuvent aider à préserver l'environnement, comme l'explique le rapport «Tic et Développement Durable»<sup>74</sup>, rédigé conjointement fin 2008 par le Conseil Général des Technologies de l'Information (CGTI) et le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD). Et en finale, le bilan énergétique des TIC apparaît positif à l'horizon 2020<sup>75</sup>.

## 2.2.2. Formation et Travail

### 2.2.2.1. Formation

#### Accès au savoir et à la formation

Les TIC ont un impact croissant dans la formation (enseignement et apprentissage), sous différentes formes : e-formation (*e-learning*), formation continue tout au long de la vie, à tous les niveaux (indispensable dans la société de la connaissance), apprentissage collaboratif, université numérique (et mise à disposition en ligne des documents de cours).

Les usages, exploitant des ressources variées (moteurs de recherche et portails, banques de données, œuvres, logiciels applicatifs, etc.), sont eux-mêmes très divers : télécorrespondance (téléconférence, classe virtuelle, etc.), recherche documentaire, édition, formation à distance.

Les effets pédagogiques semblent positifs, selon de nombreuses études, pour réduire les inégalités scolaires et permettre la réussite de tous : stimulation et participation des apprenants, acquisition des savoirs, individualisation des enseignements. Certains se plaisent à imaginer que ramener l'enseignement supérieur à la mise en ligne gratuite des vidéos des cours professés par les plus illustres enseignants (en termes de compétence et de pédagogie) au plan international, accompagnée de supports de cours, de travaux dirigés, voire de contrôle des connaissances également en ligne, comme ce qu'a fait le MIT avec son programme *MITopencourseware*<sup>76</sup>, présenterait un intérêt économique tout en garantissant l'excellence de la formation et un accès à tous. C'est ignorer l'importance du contact direct et interactif entre l'apprenant et l'enseignant. Ce mode d'enseignement à distance se développe cependant pour les élèves qui ne peuvent se déplacer ou pour la mise en ligne de supports de cours gratuits pour les devoirs de vacances, et est envisagé en cas de pandémie par exemple.

Une utilisation à bon escient de ces techniques et une adaptation aux apprenants sont donc nécessaires. Quelques dangers leur sont liés : culture du piratage, attitude de *zapping*, et, à nouveau, un accès et une maîtrise de l'outil inégalement répartis dans la population. En Mars 2009, l'initiative française de commercialiser une « aide » en ligne (*faismesdevoirs.com*) permettant aux élèves et aux étudiants de sous-traiter, moyennant finances, la rédaction de leurs devoirs a soulevé une très vive réaction qui a conduit ses promoteurs à arrêter brutalement leur projet.

L'outil informatique et la façon dont il est structuré, voire son architecture elle-même, agit sur nos modes de pensées et modifie nos comportements, en particulier dans la formation. Il a été remarqué que la capacité de trouver une myriade d'informations en ligne conduit le lecteur à privilégier un mode de lecture dicté par l'efficacité et l'immédiateté, qui pourrait conduire à l'incapacité de consentir un effort de lecture continu d'un même ouvrage.<sup>77</sup>

<sup>74</sup> [http://www.telecom.gouv.fr/fonds\\_documentaire/rapports/09/090311rapport-ticdd.pdf](http://www.telecom.gouv.fr/fonds_documentaire/rapports/09/090311rapport-ticdd.pdf)

<sup>75</sup> A.Bravo (coord.), *La société et l'économie à l'aune de la révolution numérique*. Rapport de la Commission Economie Numérique du Centre d'analyse stratégique, Mai 2009. [http://www.strategie.gouv.fr/article.php3?id\\_article=1022](http://www.strategie.gouv.fr/article.php3?id_article=1022)

<sup>76</sup> <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

<sup>77</sup> N.Carr, *Is GoogleMaking Us Stupid?*, The Atlantic, July/August 2008

### ***Le mode de pensée computationnel (Computational thinking)***

*Le mode de pensée computationnel<sup>78</sup> (Computational Thinking) est présenté par son promoteur, Jeannette Wing<sup>79</sup>, comme un nouveau mode de pensée, que l'homme utilisera dans la deuxième moitié du 21<sup>ème</sup> siècle, au même titre que la lecture, l'écriture ou l'arithmétique. Elle entrevoit que chaque personne, enfant ou adulte, saura penser comme un chercheur en informatique, encouragé en cela par la généralisation du numérique dans notre vie quotidienne. Ce mode de pensée, orienté par la science, la société et la technologie, diffusera dans tous les champs scientifiques, techniques et culturels, et dans l'éducation dès le plus jeune âge.*

*Pour elle, le mode de pensée computationnel permet de mesurer la difficulté d'un problème, et offre la possibilité de le résoudre, en raisonnant de manière récursive, de reformuler un problème complexe en un problème plus simple que l'on sait résoudre, de choisir la bonne représentation ou la bonne modélisation d'un problème, d'évaluer la qualité des solutions, d'interpréter du code comme des données et des données comme du code, d'avoir une capacité d'abstraction et de décomposition dans le traitement de tâches complexes, de prévenir, détecter et réparer les pires scénarios grâce à la redondance, au contrôle des dommages et à la correction d'erreurs, de modulariser un objet dans la prévision de futurs usages par des utilisateurs multiples... Elle donne comme exemples dans la vie de tous les jours la capacité de résoudre des problèmes de logistique (accompagner les enfants à l'école et dans leurs activités culturelles et sportives, réaliser une recette de cuisine, ranger et nettoyer un garage...), et d'optimisation (rechercher un nom dans une liste alphabétique, prendre la nourriture lors d'un buffet, choisir la meilleure queue au supermarché ou à l'aéroport...). Le mode de pensée computationnel revient à choisir la bonne abstraction pour le problème à résoudre, puis à utiliser l'algorithme et le calculateur les mieux adaptés pour le résoudre, en tenant compte des solutions technologiques actuelles et à venir (nanocomputing, biocomputing, informatique quantique, machines corticales,..., informatique embarquée (smartphones, automobiles, robots...), généralisation des capteurs, réseaux sémantiques et mondes virtuels...).*

*Elle prévoit l'utilisation du mode de pensée computationnel pour les autres sciences (biologie, neurologie, chimie, géologie, astronomie, mathématiques, ingénierie) et pour la société (sciences économiques, sociales, médicales, juridiques, dans les arts, dans les divertissements...). Elle l'envisage dans l'éducation des enfants, en cherchant des analogies avec ce qui leur est enseigné aujourd'hui sur les nombres, l'algèbre ou le calcul, aux différentes étapes de leur formation (récursivité, abstraction et représentation des données, composition et décomposition, tri et stratégie de recherche, combinatoire, décidabilité, gestion des files d'attente, ordonnancement et parallélisation des tâches...). Pour elle, l'Internet a un rôle de grand égalisateur, que l'on souhaiterait être toujours disponible, fiable, réticulaire, instantané, stockant tout et pour toujours. Il contribue à mettre à égalité les classes sociales devant l'accès et le traitement de l'information, mais soulève un problème de confidentialité des données (Privacy) et de protection de l'anonymat. Elle s'interroge sur le devenir de sa gratuité et de son auto-organisation, et soulève de grandes questions liées au numérique : Qu'est ce qui est calculable ? Qu'est ce que l'intelligence ? Qu'est-ce que l'information ? Comment peut-on construire simplement des systèmes complexes ?...*

*S'il est indéniable que l'e-Science a permis des avancées scientifiques notables dans de nombreux domaines, on ne peut s'empêcher de mentionner que, mal conceptualisé ou mal utilisé, un tel mode de pensée peut aussi conduire à un paroxysme de grands bugs que nous a déjà offerts l'informatique. Si le mode de pensée computationnel présente effectivement des aspects de rigueur logique ou procédurale, on peut noter qu'il incite à différer les prises de décision (du fait de la facilité de reprendre et compléter un document, d'où l'existence de multiples versions préliminaires), à uniformiser et à gonfler les contenus (du fait de la facilité qu'apporte le copier/coller), ou à créer une confusion entre le monde virtuel (où faire des erreurs n'est pas dramatique et où les avatars des jeux vidéos possèdent plusieurs vies...) et le monde réel.*

*J. Mariani*

<sup>78</sup> J.M. Wing, *Computational Thinking*, CACM Viewpoint, Mars 2006

<sup>79</sup> Assistant Director, Computer and Information Science and Engineering Directorate, National Science Foundation, et Professeur à Carnegie Mellon University (CMU), Responsable du projet "Center for Computational Thinking" financé par Microsoft

### 2.2.2.2. Travail

#### Relations entre le travailleur et l'entreprise

Les relations entre le travailleur et l'entreprise évoluent avec l'arrivée des TIC<sup>80</sup>. L'informatisation des entreprises rationalise à outrance la gestion des ressources humaines. On mentionne même la modélisation des employés pour prédire ceux d'entre eux qui pourraient chercher à quitter l'entreprise, afin d'enrayer les fuites de cerveaux<sup>81</sup>.

#### Télétravail

La notion de travail est reconsidérée du fait des possibilités de travail à distance et de travail collaboratif, qui peuvent modifier les tendances de concentration géographique et les grands équilibres géopolitiques. Cela est particulièrement vrai dans un contexte de biens dématérialisés, où fleurit l'externalisation délocalisée (*outsourcing*). Ainsi, une société européenne peut-elle faire développer des logiciels, faire réaliser sa comptabilité, enregistrer des données ou rédiger des comptes-rendus médicaux, à moindre coût en faisant appel à une société Indienne, qui réalise les tâches aussi rapidement qu'une équipe travaillant en Europe. Ce phénomène pourrait s'amplifier avec la mise en place d'un marché de micro-tâches, tel que le service *Mechanical Turk* mis en place par Amazon<sup>82</sup>. Et nombre de sociétés, opérateurs téléphoniques, agences de tourisme ou de transports, démarcheurs en tous genres ont installé leurs centres d'appels téléphoniques pour l'assistance aux utilisateurs dans des pays où les salaires sont moindres.

La capacité de travail à distance a conduit un député, porte-parole de la majorité, à proposer d'offrir la possibilité pour un employé en congé de maternité de continuer à travailler pour son employeur depuis son domicile. La proximité entre offrir cette possibilité et l'imposer implicitement, et la crainte qu'elle puisse se généraliser aux employés en congés de longue maladie et aux handicapés moteurs qui sont dans l'impossibilité de se déplacer a entraîné de vives réactions de tous côtés, et un rejet de la part du parlement et du gouvernement.

#### Harcèlement numérique

L'utilisation des TIC conduit souvent à un débordement de l'espace professionnel sur l'espace privé, en obligeant l'employé à consulter en permanence ses moyens de communication nomades et à répondre aux sollicitations qui lui sont faites. L'employé pourrait-il avoir le droit de ne pas être connecté en permanence et de différer ses réponses, voire de ne pas traiter tous les messages s'il est submergé par leur nombre ? Un droit à la déconnexion ? Par ailleurs, on constate des cas d'utilisation des applications des TIC internes à l'entreprise (caméras de surveillance, micros, traces informatiques, localisation GPS ...) pour espionner les faits et gestes des employés.

#### Statut des agents intelligents et robots travaillant pour un propriétaire

Les TIC ont amené des solutions logicielles permettant d'accomplir certaines fonctions qui ont conduit à la quasi disparition de certains métiers (dactylos), et d'autres pourraient disparaître à terme (bibliothécaires, postiers, standardistes...). Elles donnent à l'utilisateur une puissance de travail accrue qui réduit le nombre d'emplois pour certaines catégories de service. Les robots, et plus généralement les agents artificiels, sont capables de « travailler » pour leur propriétaire sans que celui-ci ait à s'inquiéter de leurs revendications sociales ou de leurs droits à la retraite... Des syndicats Japonais ont ainsi exigé de leurs employeurs une contrepartie à l'utilisation de robots manufacturiers qui ont remplacé des manutentionnaires humains qui, eux, auraient été syndiqués. Les agents artificiels peuvent agir sur l'Internet au nom de leur propriétaire, soit en restant dans l'espace virtuel, soit en passant dans le réel par la matérialisation écrite ou vocale de leur

<sup>80</sup> A. de Saint Laurent-Kogan, J.-L. Metzger, *Où va le travail à l'ère du numérique ?*, Les Presses des Mines de Paris Paris Tech, avril 2007

<sup>81</sup> *Google searches for staffing answers*, Wall Street Journal, May 19, 2009, <http://online.wsj.com/article/SB124269038041932531.html>

<sup>82</sup> <https://www.mturk.com/mturk/>

action. Se pose alors la question de la responsabilité de leurs actes<sup>83</sup>, ceux-ci pouvant être complexes et liés aux capacités attribuées à ces agents par leurs concepteurs. Le préjudice peut se placer dans un univers virtuel (comme *Second Life*), ou réel (agents intelligents négociant sur eBay, ou *Negotiation Ninjas* jouant les intermédiaires entre vendeurs et acheteurs<sup>84</sup>). Peupler des mondes virtuels nécessite donc la prise en considération de questions éthiques<sup>85</sup>).

### 2.2.3. Echanges Economiques

#### 2.2.3.1. Droits de propriété

Les technologies de l'information et de la communication ont permis une explosion des contenus et une multiplication de leurs modes de diffusion. La notion de droit de propriété s'élargit et il est important de pouvoir prendre en compte et permettre la cohabitation de différentes approches :

- Pour les contenus : le *copyright* américain, le droit d'auteur et le droit moral français, les licences libres de type *creative commons*<sup>86</sup>, le domaine public...
- Pour les logiciels : le droit d'auteur en France, les brevets aux Etats-Unis ou encore les différentes licences de logiciel libre ou d'*Open Source*

La question se pose de trouver les meilleures approches de la propriété (en particulier des droits de propriété intellectuelle (en anglais *Intellectual Property Rights (IPR)*)) qui préservent la création tout en tirant parti du bénéfice apporté par les technologies pour développer une société de l'information et de la connaissance.

Les produits multimédias, tels les jeux vidéo, contiennent souvent un ensemble de contenus composites provenant d'un très grand nombre de sources variées. Il se pose alors la question de pouvoir gérer les droits d'auteurs individuellement pour chacun des ayants-droit. Il devient nécessaire d'envisager de nouvelles approches prenant en compte à la fois les intérêts des ayants-droit et la complexité des médias composites.

Par ailleurs, la notion de propriété privée est normalement réservée aux **biens rivaux**<sup>87</sup> et exclusifs<sup>88</sup>. On distingue alors :

- Les biens privés : rivalité forte et exclusion facile, qui servent de base au droit de propriété (un ordinateur par exemple),
- Les ressources partagées : rivalité forte et exclusion difficile (un système d'irrigation par exemple),
- Les biens à accès limités, ou biens de club : rivalité faible et exclusion facile (par exemple la télévision cryptée),
- Les biens collectifs et en particulier les biens publics : rivalité faible et exclusion difficile (l'air pur, les routes départementales, l'information...).

Ces distinctions, et le fait que les contenus immatériels sont par nature non rivaux et difficilement exclusifs, avec le rapprochement de l'immatériel et du matériel rendu possible par l'arrivée des imprimantes 3D, nécessitent une réflexion sur l'enrichissement de la notion de propriété (voir la partie sur les modèles économiques en 2.2.3.2.).

La question de la protection des droits d'auteurs et des droits voisins (éditeurs, interprètes...) a fait l'objet de multiples débats autour de la loi dite Hadopi (voir 3.2.2.). Elle est également très présente dans les projets de

<sup>83</sup> D. Bourcier, P. Hassett, C. Roquilly, *Droit et intelligence artificielle - Une révolution de la connaissance juridique*, Romillat, 2000

<sup>84</sup> *Computer 'Agents' Take to the Web*, BBC News, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8185896.stm>

<sup>85</sup> A. Hendaoui, M. Limayen and C.W. Thompson, *3D Social Virtual Worlds: Research Issues and Challenges*, IEEE Internet Computing, Jan./Feb. 2008, mentioned in N.I. Badler, C. O'Sullivan, ed. *Populating Virtual Worlds*, IEEE Computing Now, August 2009

<sup>86</sup> <http://fr.creativecommons.org/>

<sup>87</sup> Principe de rivalité: plusieurs agents économiques ne peuvent pas utiliser simultanément le même bien (il est alors *rival*)

<sup>88</sup> Principe d'exclusion: l'usage du bien par un agent économique peut toujours être empêché (il est alors *exclusif* ou « *excludable* »)

Bibliothèque Numérique, comme *Google Books*. *Google* a dû faire face à des plaintes aux Etats-Unis, qui a conduit à un accord en octobre 2008 avec l'association des éditeurs américains et le syndicat des auteurs. Les mêmes craintes s'expriment en Europe, *Google* étant accusé de d'abord mettre le contenu en ligne, puis de discuter des royalties avec les ayants-droit qui se sentent lésés<sup>89</sup>.

### 2.2.3.2. Monnaies et modèles économiques

Un des effets des technologies de l'information et de la communication est de rendre non-rivaux certains biens, leur utilisation par une personne ne diminuant pas l'utilisation par une autre, comme par exemple un fichier informatique. Cela est vrai en particulier des contenus numériques lorsqu'ils ne sont plus attachés à un support physique (musiques, films, livres, logiciels...). Cela pourrait devenir de plus en plus vrai de certains biens matériels qui peuvent être produits par des imprimantes 3D ou des *fab labs* (micro-usines). Dans ce cas, seules les données de conception (non rivales par nature) sont nécessaires pour produire et utiliser un bien donné.

Les contenus numériques peuvent être facilement dupliqués et les coûts marginaux (coûts pour produire un exemplaire supplémentaire une fois le premier conçu et produit) s'en trouvent extrêmement réduits. Cependant, les coûts de conception et les coûts de promotion n'en sont pas forcément réduits pour autant. Ainsi, le modèle économique simple, qui consiste à acheter un exemplaire d'un produit facilement duplicable, est-il mal adapté.

Une solution serait de rendre artificiellement un produit, ou un contenu, rival et exclusif afin de rester dans un cadre traditionnel. Mais cette approche réduit, voire annule, l'avantage apporté par les TIC.

Une autre solution consiste à faire appel à un autre modèle économique. Il existe cependant un très grand nombre de modèles économiques possibles (publicité, vente dérivée, *open source*), chacun étant plus ou moins adapté à certains cas particulier. Le développement de l'innovation en termes de modèles économiques et la diffusion de ces innovations permettent d'associer économie et nouvelles technologies.

Par ailleurs, les réseaux et les traitements informatisés abaissent le coût de création et de gestion des monnaies. Il devient possible de créer des monnaies nouvelles en ligne à faible coût. Cette possibilité pose des questions d'éthique. Elle questionne l'opportunité de multiplier les approches monétaires pour s'adapter aux fonctions variées et parfois contradictoires des monnaies (facilitateur d'échange, unité de compte, réserve de valeur), les différentes méthodes de création de monnaie (indexation sur des objets ou des matériaux, création ex-nihilo par les institutions, création à partir d'une dette auprès d'un établissement bancaire) ou encore les modes de rémunération du service apporté par la monnaie (par l'intérêt sur la somme emprunté, par rémunération forfaitaire, par couplage avec d'autres sources de profit...).

Enfin, certains économistes ont noté une opposition entre les réseaux sociaux (qui cherchent à développer de la confiance au sein d'un cercle restreint de personnes, voire au-delà, grâce aux outils numériques) et la monnaie (qui permet de remplacer la confiance dans les personnes par la confiance dans un mécanisme financier).

### Economie des mondes virtuels<sup>90</sup>

Les mondes virtuels, comme *Second Life*<sup>91</sup>, peuvent également inclure une activité commerciale et battre monnaie<sup>92</sup>. Ces pratiques ont entraîné un dépôt de plainte en France, accusant la société *Linden Research* d'attirer des mineurs dans leur monde parallèle, et de leur soutirer de l'argent. Le jugement a déclaré l'absence de responsabilité de *Linden Research*, qui a exprimé que son rôle était celui d'un simple

<sup>89</sup> *Droits d'auteur: des pays européens doutent des pratiques de Google Books*, AFP, 26.05.09 : <http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5iTDy4-3xG8fMKBVkNhUOrT8pwM9g>

<sup>90</sup> <http://economicsofvirtualworlds.blogspot.com/>

<sup>91</sup> <http://secondlife.com/>

<sup>92</sup> Les Linden Dollars dans *Second Life*, échangeables en US\$ (200 L\$ = 1US\$). 314 ML\$ ont été échangés au 1<sup>er</sup> semestre 2009, soit 1,5 M\$.

hébergeur<sup>93</sup>. D'autres procès ont eu lieu relatifs à *Second Life*, concernant le vol d'objets virtuels ou de L\$, ou l'expropriation de terrains virtuels, et des adolescents néerlandais ont été condamnés à des peines de travail d'intérêt général pour le vol de meubles dans des mondes parallèles, ou d'objets virtuels dans des jeux vidéos en ligne.

### 2.2.3.3. *Pratiques commerciales*

L'économie numérique s'est mise progressivement en place avec des à-coups d'une ampleur à la hauteur des enjeux qu'elle présente. Ceci est illustré par l'éclatement de la « bulle Internet », par les rachats de sociétés pour des montants colossaux en regard de leurs résultats ou par la crise économique mondiale pour laquelle certains accusent Internet d'avoir été un vecteur de prolifération qui en a augmenté la vitesse de diffusion et amplifié les effets à l'échelle mondiale.

#### **Enchères, contrats**

Les TIC permettent l'utilisation de nouvelles méthodes commerciales comme les enchères en ligne, accompagnées d'outils qui les rendent possibles et les facilitent : présentation photo, enchère maximale, achat immédiat, comparaison avec d'autres vendeurs, communication électronique avec le vendeur, suivi de la vente, alerte... Cette pratique commerciale nécessite un contexte de confiance auquel contribuent des outils liés à l'Internet : paiement sécurisé en ligne, notes de réputation du vendeur... Certaines enchères ont soulevé des questions d'éthique qui ont alerté l'opinion sur les dangers d'un manque de contrôle (propagande nazie, vente d'organes...). Internet a également rendu possible l'utilisation des enchères inversées, pour l'octroi des marchés publics (afin de retenir le mieux disant), et d'autres variantes comme les enchères descendantes (où les mises à prix diminuent).

#### **Commerce en ligne**

Les achats en ligne facilitent le commerce en s'adressant directement aux consommateurs, et en leur permettant d'obtenir les meilleurs prix grâce à l'augmentation de la taille du marché, à la diminution des délais et à la simplification de la chaîne de distribution qui supprime les intermédiaires. Cela conduit également à certaines conduites délictueuses, comme la vente de marchandises volées, le contrôle étant plus difficile qu'en magasin. Dans certain cas, le « client » commande même une marchandise qui n'est pas encore volée, simplifiant ainsi l'étude de marché et le problème de stockage des marchandises... Le marché des contrefaçons, y compris de matériel High Tech, a également explosé grâce au Web<sup>94</sup>, et a conduit à la création en France d'une brigade « cyberdouanes ».

#### **Pratiques déloyales, fraudes**

Internet propose des comparateurs de prix qui aident le consommateur dans son choix, en particulier pour les voyages aériens, les crédits bancaires et les réservations d'hôtels. Cela suppose cependant de faire confiance à ces comparateurs, qui pourraient monnayer aux sociétés concernées leur rang dans le classement. Les fraudes en ligne ont considérablement augmenté aux Etats-Unis, où plus de 200 000 plaintes ont été déposées en 2007 pour un montant détourné de 240 M\$. Ces fraudes concernent essentiellement les enchères en ligne, et les sommes volées sont en moyenne de 500\$.<sup>95</sup>

#### **Marché libre, taxation, contrôle des marchandises**

Le marché est devenu mondial et l'offre atteint le consommateur en franchissant les frontières et en s'affranchissant ainsi des lois nationales, évitant leurs contraintes et contournant les garanties de protection qu'elles offrent. Le contrôle de la qualité des marchandises vendues par Internet est donc difficile à opérer par le pays où se trouve le consommateur, en particulier dans le cas d'achat de médicaments non remboursés ou interdits, qui peuvent être de faux médicaments.

<sup>93</sup> [http://www.legalis.net/breves-article.php3?id\\_article=1960](http://www.legalis.net/breves-article.php3?id_article=1960)

<sup>94</sup> *Internet facilite l'acheminement des contrefaçons*, Le Monde, 18 mars 2009

<sup>95</sup> *La fraude en ligne atteint des sommets records aux Etats-Unis*, Le Monde, 4.4.2008

## Commerces de biens spécifiques : jeux d'argents, prostitution, ventes interdites...

L'Internet permet aussi des pratiques jugées illégales dans certains pays, comme les jeux de hasard (loterie, casino...). Ceux-ci sont réservés à un organisme d'état en France, ce qui a abouti à une polémique européenne sur le monopole de la Française des Jeux, qui s'est avéré contraire aux règlements européens, suite aux plaintes déposées par les sociétés de jeux en ligne. Internet peut également faciliter la prostitution.

### 2.2.4. Vie collective

#### 2.2.4.1. Fonctionnement démocratique et e-Gouvernement

##### *Point de vue sur la démocratie électronique*

*Que faut-il que notre sens politique soit devenu pour que nous envisagions sérieusement de donner un contenu à l'expression de « démocratie électronique » ? L'idée de recourir à des technologies censées permettre la consultation à distance des citoyens, le vote instantané, la transmission d'informations contrôlables, l'émergence des opinions – cette idée paraît aux antipodes des modèles démocratiques puisés aux sources de la société athénienne du Vème siècle avant JC. Il semble bel et bien obsolète le souci qui animait les Grecs de mettre en scène la parole, de spatialiser l'isonomie sur l'agora, de ménager le temps de la réflexion et de la délibération, de justifier l'interlocution et de se méfier des porteurs d'informations toutes faites. A bien y regarder, les machines à voter paraissent issues d'une désaffection pour les idéaux politiques que la Révolution française avait voulu réincarner : elles expriment le choix de l'acclamation contre la délibération, l'empressement à trancher et la démission devant l'indéterminé de la liberté, que la parole seule sait signifier. On a cru qu'Internet allait pouvoir offrir l'utopie d'une communication généralisée, telle que les cités puis les Etats y trouveraient leur prospérité. Pour cela, on a commencé à numériser des villes, c'est-à-dire à offrir aux citoyens les ressources en connexions informatique aux fins d'information, de documentation et d'interactions avec les élus. Les gouvernements s'essaient encore à utiliser les forums ou les blogs pour étayer l'argumentaire de leurs décisions et ils s'étonnent souvent de la piètre mobilisation des citoyens appelés à exprimer une opinion sur leurs projets ou programmes. La notion d'intérêt public se révèle mal servie par Internet qui renforce plutôt les communautés électives, celles qui se polarisent sur des intérêts particuliers sinon les systèmes de croyances fermés. Mais faut-il qu'on tienne les citoyens en piètre estime pour les croire capables de se satisfaire du canal d'Internet pour résoudre le problème du vivre-ensemble que l'éthique et la politique ont la vocation de résoudre ?*

*J.M. Besnier*

## Machines à voter

Les machines à voter ont fait leur apparition avant que leur fonctionnement n'ait été scientifiquement validé. Il est en effet difficile d'assurer à la fois la parfaite anonymisation des votes, et l'impossibilité de truquer les résultats, en particulier lors de la fabrication ou l'utilisation des machines à voter par les sociétés qui les commercialisent, du fait de l'appartenance politique de leurs dirigeants ou de leurs employés. Le vote électronique est donc un sujet de recherche très actif au niveau international, autour de la cryptographie et des systèmes E2E (*End-to-End Editable*), qui fait l'objet en France de plusieurs projets soutenus par l'ANR, et d'un GDR. L'ASTI (Association des Sciences et Technologies de l'Information) a alerté en 2007 les pouvoirs publics sur l'impossibilité en l'état actuel de la technologie de réaliser un vote anonyme contrôlable directement par les électeurs et en conformité avec les dispositions de la Constitution et du Code Electoral<sup>96</sup>. Ces questions ont entraîné de vifs débats lors d'élections récentes tant en France qu'aux Etats-Unis.

## Démocratie participative en ligne, équilibre avec la démocratie représentative

Les hommes et femmes politiques se sont emparés du fabuleux média que constituent les blogs pour établir un lien direct avec leurs électeurs. B. Obama en a fait un instrument privilégié de sa campagne électorale pour les présidentielles américaines, et nombre d'élus français communiquent à présent par ce canal.

<sup>96</sup> <http://asti.asso.fr/archives/archives-2007/communique-vote-electronique>

D'autres utilisations de l'Internet portent sur les sondages d'opinion. Le caractère transfrontalier de l'Internet rend caduc le code électoral qui veut qu'aucun sondage ne soit diffusé à partir d'une certaine date précédant le jour du scrutin. Il suffit donc de publier ces sondages à partir d'un autre pays, comme c'est devenu l'habitude.

## **e-Gouvernement**

L'e-Gouvernement amène de nouveaux instruments à une pratique politique classique, et les différences que l'on note entre les e-Gouvernements de différents Etats (comme entre la France et l'Allemagne) sont souvent le reflet des différences de conduite des affaires publiques. Le secteur public met parfois en place des logiciels décisionnels et surtout des bases de connaissances qui ne font pas l'objet de contrôle ou même simplement de débats éthiques sur les données concernées, les principes en jeu et les usages, alors que la CNIL a souligné que les données du secteur public (sauf exceptions régaliennes) étaient soumises aux mêmes règles que celles du secteur privé. Et cela concernera aussi les personnes virtuelles et les agents juridiques intelligents qui seraient introduits dans l'e-gouvernement.

### **2.2.4.2. Guerres, conflits, souveraineté et cyberterrorisme**

Avec le développement des technologies de l'information et de la communication les conflits entre les hommes et les groupes humains ne disparaissent pas. La communication électronique ne pacifie pas l'humanité. Mais, les affrontements se font sur des terrains différents, par exemple dans le Cyberspace, et avec des moyens différents. La délinquance prend aussi d'autres formes.

## **Guerre électronique**

On range, sous le vocable de guerre électronique, toutes les actions qui visent à mettre le matériel électronique de transmission ou de calcul de l'information hors d'usage. Une coupure des câbles, une dérivation de ceux-ci pour accéder aux échanges ou une mise hors service des satellites de télécommunication relèvent de cette forme de guerre. Il en va de même d'une attaque des ordinateurs centraux de l'administration d'un état, d'une organisation publique ou d'une société privée. L'éventualité de telles actions exige que les états, les organismes publics et les grandes sociétés d'intérêt national se prémunissent contre de telles attaques qui désorganiseraient très rapidement un pays et déstabiliseraient son économie si l'on y prenait garde.

Cela concerne aussi les armes nucléaires, les doctrines actuelles de la dissuasion (en particulier celles du type « *first strike* ») reposant sur la détection par des technologies électroniques appropriées des attaques nucléaires avant que les bombes n'aient atteint leurs cibles, pour décider de lancer une contre-attaque avec l'aide éventuelle d'outils logiciels d'aide à la décision. Il est inquiétant de noter qu'il y a eu un très grand nombre de fausses alertes, dont seules quelques unes sont connues du grand public.

## **Guerre logicielle et informationnelle**

La guerre logicielle correspond non à la mise hors service du matériel, mais à une attaque logicielle, par des virus, des vers ou d'autres dispositifs. La guerre informationnelle porte sur la diffusion massive d'information, éventuellement fautive, de façon soit à brouiller un message, soit à ternir l'image d'un homme ou d'une organisation. A cet égard, il se trouve que le réseau Internet, dans sa configuration actuelle, est très vulnérable tant aux attaques logicielles qu'aux attaques informationnelles. Enfin, il faut savoir que, contrairement à une idée répandue, le réseau Internet se trouve très centralisé, en particulier sur son système de gestion de noms de domaine (DNS) : 13 ordinateurs « racines », situés pour la plupart aux Etats-Unis, enregistrent, dans d'immenses annuaires, la correspondance entre les adresses électroniques et les numéros IP des machines sur le réseau. Le gouvernement américain, sur le sol duquel se trouvent localisés la plupart de ces ordinateurs, se trouve donc en mesure, si le besoin s'en fait sentir, de paralyser totalement l'Internet d'un pays tiers, tout en essayant de se protéger lui-même contre les attaques étrangères en y consacrant en 2009 plus de 7 Milliards de \$ (budget en progression de plus de 70% comparé à 2004). De manière plus générale, la désinformation et les techniques qui visent à tromper les systèmes de réputation ou les moteurs de recherche relèvent aussi d'attitude guerrière, tout comme la rumeur que l'on fait courir sur une entreprise

pour la décrédibiliser ou la déstabiliser. Pour lutter contre ces menaces, la France a créé en juillet 2009 une Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI)<sup>97</sup>.

### **Souveraineté et déterritorialisation**

Les organismes chargés de la sécurité du territoire se sont progressivement rendu compte qu'il était illusoire d'essayer de protéger les informations et les ordinateurs présentant un intérêt stratégique pour notre défense nationale, s'ils n'ont aucune maîtrise des composants, des systèmes d'exploitation, des logiciels et des réseaux chargés de gérer cette information et d'assurer les communications, ce qui est actuellement le cas puisque ces éléments proviennent pour la plupart de société étrangères du fait de la perte progressive d'indépendance informatique de la France et de l'Europe depuis l'échec du Plan Calcul<sup>98</sup>. Cela a conduit ces organismes à privilégier l'utilisation de logiciels libres, qui présentent l'intérêt de dévoiler leur code source, et ils en sont devenus les plus ardents défenseurs. Cela amène aussi à une prise de conscience politique de ces enjeux, qui a conduit l'Assemblée Nationale à consacrer une journée complète au thème de la souveraineté numérique<sup>99</sup>.

### **Cyberterrorisme**

Aux guerres officielles, entre états institués, s'ajoutent aujourd'hui des actions mafieuses et/ou terroristes, par l'intermédiaire du réseau.

Ainsi, la plupart des virus ou, plus généralement, de ce que l'on appelle les « maliciels », c'est-à-dire les logiciels qui visent à nuire aux utilisateurs, sont le fait de groupes organisés qui procèdent à du chantage. Ils menacent des grandes sociétés ou des états qui, craignant de voir leur système informatique paralysé par une attaque virale, s'exécutent et versent les rançons exigées. Ils renouvellent ainsi la panoplie du terrorisme qui devient informationnel.

### **Hacktivisme**

Des groupes dits d'*hacktivistes*, par contraction de *hacker* et d'activistes, accomplissent pour leur part des actions politiques sur la toile. Ces groupes peuvent organiser des votes sauvages, faire de la propagande, modifier le contenu d'un site Internet ou encore utiliser les technologies modernes pour mobiliser un mouvement d'opinion ou organiser une manifestation.

### **Espionnage militaire et industriel**

A toutes ces malversations, s'ajoute l'espionnage politique et industriel par le truchement des réseaux. En effet, Internet (« inter-net ») est étymologiquement une interconnexion de réseaux. Cela signifie que plusieurs réseaux hétérogènes circulent avec un protocole identique. Il est donc possible pour des spécialistes d'intercepter les flux et, avec suffisamment de patience et de puissance de calcul, de décoder ce qui se transmet. Les questions de cryptage qui relevaient surtout de la compétence des services d'espionnage des armées, deviennent également un enjeu en matière économique.

Enfin, à ces captations frauduleuses d'information, s'ajoute l'exploitation systématique de l'information ouverte, c'est-à-dire accessible à tous, par les techniques dites de « fouille de données ». En effet, il se trouve que beaucoup d'informations disponibles sur Internet peuvent, par un recoupement judicieux, révéler des renseignements précieux. Ainsi désormais, la veille technologique, l'intelligence économique et l'espionnage passent par l'emploi de techniques d'extraction de connaissances dans les données.

<sup>97</sup> Naissance d'une agence nationale consacrée à la guerre informatique, Le Monde, 9.07.09.

voir <http://www.ssi.gouv.fr/>

<sup>98</sup> Plan gouvernemental français lancé en 1967 par le général De Gaulle sur l'impulsion de Michel Debré, destiné à assurer l'indépendance du pays en matière de gros ordinateurs.

<sup>99</sup> <http://www.telecom-paristech.fr/telecom-paris/Agenda/souverainete-numerique.php>

Le réseau Echelon mis en place par les Etats Membres du traité UKUSA (Etats-Unis, Royaume-Uni, Canada, Australie, Nouvelle-Zélande), dont l'existence a été révélée par un journaliste en 1988<sup>100</sup>, fonctionnerait ainsi depuis une soixantaine d'année. Il « écoute » différents canaux de transmission, en utilisant les progrès technologiques, dans un objectif de défense et de lutte contre la criminalité, mais des accusations d'utilisation à des fins d'espionnage économique ou politique ont été exprimées à partir de 1994 et ont suscité un rapport du Parlement Européen en 2001<sup>101</sup>.

#### 2.2.4.3. *Communautés*

Il existe de nombreuses formes de communautés de personnes. Il faut distinguer les groupes structurés ayant une existence légale (comme les **associations**, les syndicats, etc.) et ceux qui n'ont pas d'existence légale comme les communautés en ligne. La responsabilité ne relève plus dans ce deuxième cas de la personne morale mais soit de la personne physique qui initie et coordonne la communauté, soit de la ou des personnes physiques qui font certains actes au sein de cette communauté.

Cette distinction peut avoir un impact sur le sentiment d'appartenance à la communauté et sur le sentiment d'avoir à agir en conformité avec les principes de celle-ci. Cependant, les membres de certaines **communautés en ligne** ont un fort sentiment d'appartenance issu du vécu en commun.

Une autre distinction consiste à regarder la vocation principale du groupe :

- Lorsqu'il s'agit de produire quelque chose pour le monde extérieur ou pour une communauté particulière, celle-ci se structure autour de ce but. On trouve aussi bien des groupes structurés (comme des syndicats) que des groupes en ligne (comme une communauté de développeurs pour un logiciel libre donné). C'est également le cas pour un groupe de travail au sein d'un groupe plus large.
- Lorsqu'il s'agit de développer une identité collective, on utilise alors le terme de communauté de façon plus précise. Il peut également s'agir d'offrir des services uniquement aux membres du groupe.
- Lorsqu'il s'agit de faciliter la mise en relation de personnes, on parle alors plus précisément de réseau. c'est le cas par exemple des **réseaux sociaux** en ligne

Bien sûr, un groupe peut avoir à des degrés divers ces différentes vocations et il est même souhaitable de trouver un équilibre, mais connaître la vocation première du groupe aide à le structurer et à en comprendre le fonctionnement, par exemple les comportements éthiques à l'intérieur du groupe ou face à l'extérieur du groupe.

Enfin, il est intéressant de comprendre le niveau de maturité du groupe pour mieux comprendre les types de comportements des membres (on montre que ces comportements peuvent dépendre de la maturité des groupes indépendamment de la maturité des membres eux-mêmes). Un groupe au stade «enfant» verra son coordinateur devoir être proactif dans toutes les tâches. Il sera souvent remis en question lorsque le groupe abordera sa phase adolescente et un groupe mature verra ses membres prendre en charge différentes tâches ou défendre le groupe lui-même en cas de crise.

On parle de **société civile** comme de l'ensemble des communautés. On pourrait dire qu'il s'agit de la partie structurée de l'ensemble des citoyens (elle ne couvre donc pas forcément tout ce qui se passe de façon non structurée dans la société). Elle prend progressivement une vraie place aux côtés des institutions et des sociétés dans les échanges internationaux, notamment depuis le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (SMSI), forum mondial organisé pour la première fois en 2003 par l'Union internationale des télécommunications (UIT), une agence de l'ONU. Cependant, contrairement aux institutions et aux entreprises, les personnes y tiennent leur légitimité plus de leur niveau de participation que de leur représentativité. La question de définir des représentants de la société civile n'a donc pas de sens.

<sup>100</sup> D. Campbell, *Somebody's listening*, The new statesman, 12 August 1988

<sup>101</sup> <http://www.droit-technologie.org/upload/legislation/doc/69-1.pdf>

*Facebook, un laboratoire des nouveaux rapports sociaux ?*

*Les réseaux sociaux, tels Facebook, ou LinkedIn, tressent des liens entre leurs membres, que multiplie à l'infini la puissance de la machine. Ces liens conduisent à un fonctionnement de club. Facebook a fait l'objet d'un immense engouement lié à la facilité de se faire des « amis » et apparaît comme l'illustration type du Web2.0., avec ses forces et ses faiblesses. Facebook relie actuellement 200 millions d'internautes, et l'entreprise créée en a été estimée (de manière très optimiste) à 10 Milliards de \$ en mai 2009. C'est un formidable réservoir de liens sociaux, qui a pu faire plier une banque qui envisageait de faire payer des intérêts sur les comptes étudiants en rassemblant en quelques semaines 4000 étudiants concernés et vindicatifs. La tentative en Février 2009 de Facebook lui-même de faire main basse sur l'ensemble des données en prétendant posséder une licence perpétuelle et mondiale sur tous les contenus publiés a entraîné une réaction vive et coordonnée qui a immédiatement conduit la société à faire machine arrière. Facebook a permis de récolter rapidement des fonds pour payer les salariés d'une entreprise en faillite dont le patron s'était suicidé. Mais le même outil peut aussi permettre la constitution de communautés de type mafieux ou de délinquance sexuelle. La gestion des identités est par ailleurs défaillante sur Facebook, et de nombreux cas d'usurpation d'identité de personnes célèbres ou de personnalités politiques ont été recensés. Le manque de confidentialité sur les contenus, et l'inconscience de leurs propriétaires qui n'imaginent pas que n'importe qui peut consulter les images mise en ligne à l'intention de leurs amis ou de leur famille, ont entraîné des conséquences parfois fâcheuses (licenciement, non-recrutement, divulgation de préférences sexuelles...), alors même que des procédures existent pour limiter la consultation des contenus à quelques personnes autorisées, tout comme il est possible de supprimer des images pour qu'elles ne poursuivent leur propriétaire pour l'éternité<sup>102</sup>*

*J. Mariani*

Les réseaux sociaux peuvent aussi conduire à des comportements extrêmes en dynamique de groupe, comme les suicides en ligne<sup>103</sup>, encouragés par la mise en spectacle que permet la Toile.

#### 2.2.4.4. **Gouvernance des réseaux**

L'Internet et la toile se présentent comme des dispositifs technologiques complexes qui demandent à être régulés. Or, compte tenu de leur importance dans la vie quotidienne, cette régulation ne saurait être régie autoritairement par un seul homme, ni par un seul état, ni même par un groupe qui aurait pris le pouvoir. Il convient donc d'établir des règles de gestion internationale des ressources pour faire fonctionner correctement l'ensemble du dispositif, en tenant compte des intérêts contradictoires des différents acteurs. C'est l'ensemble de ces règles que l'on range généralement sous le terme de *gouvernance de l'Internet*.

La notion de gouvernance a été introduite à la fois pour le droit maritime international et pour la gestion des collectivités territoriales. Dans tous les cas, il s'agit de faire intervenir différents acteurs dans un processus de prise de décision, lorsqu'aucun d'entre eux ne saurait avoir une prééminence légitime sur les autres qui justifierait son rôle d'arbitre. Dans le cas d'Internet, cela a conduit à faire appel à la notion de parties prenantes (*stakeholders* en anglais). Ce terme provient de *shareholders* qui désigne les actionnaires d'une société, autrement dit ceux qui détiennent (*hold*) en partage (*share*) le capital. La notion de *Stakeholders* s'est construite par analogie à partir du mot *stake* qui désigne les enjeux : ainsi, les *stakeholders* sont ceux qui détiennent, en partage, un intérêt à la résolution d'une situation.

Les différents *stakeholders* impliqués dans la gouvernance de l'Internet comprennent des institutions établies tout spécialement pour cette gestion, comme l'ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) pour la gestion des noms de domaines, des groupes techniques (comme le W3C – *World Wide Web Consortium*), des institutions internationales (comme l'IUT – *International Union of Telecommunication*), des industriels et enfin des groupes d'utilisateurs.

<sup>102</sup> *Nos vies sur Internet à perpète*, Le Monde, 2.04.09

<sup>103</sup> *Teen's dad, expert : Viewers of webcast suicide played role*, USA Today, 24 november 2008.

Les sujets qui font l'objet de ces réglementations tiennent à la gestion des ressources dites rares, comme les noms de domaine (DNS - *Domain Name System* et, bientôt, ONS - *Object Name System*), aux questions de routage, à la politique en matière de sécurité, au respect des droits de l'homme, à la législation commerciale, et à nombre d'autres sujets.

Ces questions ont été débattues dans le SMSI qui s'est déroulé en deux phases, à la session de Genève organisée du 10 au 12 décembre 2003, et à la session de Tunis qui s'est tenue du 13 au 18 novembre 2005<sup>104</sup>. La mise en œuvre et le suivi des recommandations du SMSI sont assurés par l'IGF (*Internet Governance Forum*<sup>105</sup>) qui se tient tous les ans depuis 2006<sup>106</sup>. L'IGF donne une part prépondérante aux différents *stakeholders* qui se concertent dans des groupes de discussion libres appelés les « coalitions dynamiques », avec des tensions sous-jacentes comme la demande refusée de pouvoir utiliser d'autres langues que l'anglais comme langue de travail.

#### 2.2.4.5. *Confiance et manque de confiance*

L'éthique étant la réflexion sur les principes du bien vivre ensemble se préoccupe nécessairement de ce qui affecte le lien social, or le lien social le plus fort est sans doute celui qui repose sur la confiance réciproque entre les individus et entre les groupes d'individus. Comment les futures TIC peuvent-elles affecter cette confiance ? Cette question est centrale pour l'éthique de la recherche en STIC, cette recherche qui va créer les futures TIC.

Il ne s'agit pas ici de la confiance dans les machines elles-mêmes, dont on suppose que leur fonctionnement est fiable, mais des possibilités que ces machines donnent à ceux qui s'en servent pour avoir des attitudes et des comportements qui conduiraient à plus de confiance ou à plus de méfiance dans les rapports humains.

La confiance en quelqu'un se traduit par une délégation de responsabilité envers cette personne ce qui constitue un pari sur l'avenir : c'est prendre un risque et cela suppose que l'on connaisse cette personne suffisamment pour lui faire confiance. La méfiance, ou le désir de se protéger contre cette prise de risque, se développe en fonction des déboires qui nous arrivent ou que l'on voit arriver à ceux qui ont pris ces risques. Dans les deux cas, il y a un effet «boule de neige» : la confiance récompensée engendre la confiance et la méfiance engendre également la méfiance.

On conçoit bien que les futurs systèmes produits par les TIC puissent faire évoluer les rapports humains dans un sens ou dans l'autre puisque :

- d'une part, on peut connaître davantage d'informations sur les autres qui nous amènent à faire confiance, comme leur score de réputation établi selon leur comportement passé par ceux qui ont été en contact avec eux,
- mais d'autre part, on peut connaître et être victime de davantage de tentatives de fraudes et d'escroqueries, avec peu de garanties de protection, car les sanctions ne sont pas toujours dissuasives.

L'utilisation de tiers de confiance peut être une solution à ce dilemme, à condition de pouvoir leur faire confiance, ainsi qu'aux méthodes qu'ils mettent en place pour éviter de possibles usurpateurs.

L'Internet des années 70 a été développé entre quelques laboratoires, en particulier militaires, qui se faisaient confiance et on n'a pas à cette époque introduit dans le système des mécanismes pour que cette confiance ne s'érode pas le jour où un très grand nombre d'utilisateurs utiliseraient le réseau en gardant la même facilité d'accès.

Il s'ensuit une situation où méfiance et confiance sont encore simultanément présentes : d'une part un certain nombre de personnes commencent à se méfier des TIC à cause des SPAMS et des possibilités d'exploitation malveillante d'informations personnelles ou de surveillance intolérable, mais, d'autre part, un certain nombre

<sup>104</sup> <http://www.itu.int/wsis/index-fr.html>

<sup>105</sup> <http://www.intgovforum.org/cms/>

<sup>106</sup> 30 Octobre - 2 Novembre 2006, Athènes, Grèce ; 12-15 Novembre 2007, Rio de Janeiro, Brésil ; 3-6 Décembre 2008, Hyderabad, Inde ; 15-18 Novembre 2009, Sharm El Sheikh, Égypte...

de personnes ont tendance à faire confiance en livrant leurs informations personnelles à des réseaux comme *Facebook* et en utilisant aveuglément *Wikipedia* comme une source d'informations rigoureusement fiable, ce qui n'est pas tout à fait le cas, même si la réalisation d'une encyclopédie globalement aussi fiable, alors qu'elle contient 13 millions d'articles écrits en moins de 8 ans, relève du miracle. Un internaute a ainsi placé une fausse citation de Maurice Jarre dans l'article *Wikipedia* qui lui est consacré, que beaucoup de journalistes ont reprise dans leurs articles au sujet du décès du compositeur<sup>107</sup>. *Wikipedia* n'avait pas réussi à détecter et à corriger la fausse citation au moment importun malgré la vigilance des modérateurs mis en place par l'encyclopédie en ligne pour lutter contre ce type de problème.

A la veille d'une augmentation considérable de la puissance des TIC, il est important pour les chercheurs de garder à l'esprit que l'architecture d'un système comme Internet, ainsi que certains autres de ses paramètres (sa sémantique notamment), véhiculent des valeurs qui sont à la base de la confiance entre les humains. La préservation et la mise en évidence de ces valeurs sont d'autant plus importantes que les rapports entre humains se font à distance sur des supports virtuels qui ne permettent plus au contact physique d'être un des éléments qui inspirent la confiance entre les individus.

## **2.2.5. Information et connaissance**

### **2.2.5.1. Qualité des informations**

De manière générale, la qualité des informations désigne le fait que, lors de leur traitement, de leur conservation ou de leur transmission, les données n'ont subi aucune altération, destruction volontaire ou accidentelle et conservent un format permettant leur utilisation.

La qualité des informations comprend cinq éléments : l'intégrité, la précision, l'exactitude, l'authenticité et la validité. Autrement dit, la qualité se définit comme l'assurance que le contenu de l'information n'a pas été modifié au cours d'un échange (par exemple, suite à un transfert sur un réseau).

A titre d'illustration, l'intégrité des œuvres correspond à l'assurance qu'elles n'ont pas été altérées ou transformées par le diffuseur et qu'elles sont conformes aux souhaits des créateurs. Il apparaît naturel que l'opérateur de télécommunication apporte une garantie de qualité aux utilisateurs pour leur assurer que les œuvres qu'il leur transmet, par exemple les musiques ou les films, correspondent bien aux originaux et qu'elles n'ont pas été tronquées, modifiées et/ou censurées pendant leur transfert. Soulignons que la notion d'intégrité des œuvres se distingue de l'intégrité des données, même si le principe général reste le même. En effet, une compression des données - c'est-à-dire une diminution de la quantité d'information - ou un reformatage sont parfois nécessaires à la transmission sur une bande de fréquence étroite, sans pour autant toucher à l'intégrité des œuvres. En revanche, l'adjonction de publicité ou de messages peut en dénaturer le sens, sans rien leur retirer en termes de quantité d'information. Bref, il n'y a pas de solution technique qui, en nous garantissant l'intégrité des données, nous assure de leur qualité.

Un article retentissant paru dans *Nature* en 2005 concluait que *Wikipedia* avait une qualité comparable à l'*Encyclopedia Britannica*<sup>108</sup>. Les expériences menées depuis concluent souvent à une meilleure précision des Encyclopédies classiques, mais à une plus large couverture et à un caractère plus pratique de *Wikipedia*, fruit d'une intelligence largement collective. La gratuité et la simplicité d'accès aux encyclopédies en ligne a conduit le *Quid* à cesser sa parution papier en 2008.

## **Fiabilité, crédibilité**

Pour évaluer la qualité des informations, il convient d'abord de disposer d'institutions fiables et indépendantes qui valident la source des données. Ce besoin de références fiables apparaît tout à fait essentiel. Il faut donc aujourd'hui déterminer les critères qui nous offriront les garanties les plus fortes. Certains travaux de recherche portent sur le développement de tests pour mesurer la crédibilité des informations contenues sur un site Web.

<sup>107</sup> *Des journaux piégés par une fausse citation sur Wikipedia*, Le Figaro, 7.05.09

<sup>108</sup> J. Giles, *Special Report: Internet encyclopaedias go head to head*, *Nature* 438, 900-901, 15.12.05 : <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7070/full/438900a.html>

## Traçabilité de la source d'information

A supposer que les sources d'information fassent l'objet d'une certification et d'une qualification, il reste à s'assurer qu'une information provient bien de la source qu'elle prétend citer et qu'elle n'a pas été altérée. Cela ne peut se faire que si l'on est en mesure de tracer les circuits empruntés par l'information pour nous parvenir. Nous sommes donc ramenés aux questions de traçabilités évoquées précédemment (voir 2.1.1.2.), dans leurs aspects positifs.

Des travaux de recherche ont pour objectif de pouvoir retrouver la source d'un texte (la dépêche d'agence qui a engendré un ensemble d'articles de journaux par exemple), ou de déterminer la ressemblance entre des textes, afin de détecter les éventuels plagiats, une étude de la base documentaire Medline<sup>109</sup> ayant estimé que 3% des articles scientifiques plagiaient d'autres articles (210 000 sur 7 millions d'article). Citons, à cet égard, le logiciel Turnitin<sup>110</sup> fait pour détecter les plagiats dans les copies d'étudiants. Le COPE (*Committee on Publication Ethics*)<sup>111</sup> veille à l'intégrité des publications fondées sur une revue par les pairs, en particulier dans le domaine biomédical.

## Capacité à articuler les informations de nature interdisciplinaire

Il existe plusieurs approches pour obtenir des informations sur un système particulier :

- obtenir des informations sur ses constituants et les règles qui les régissent (approche réductionniste),
- obtenir des informations sur l'histoire du système et ses caractéristiques systémiques,
- obtenir des informations sur l'influence de l'environnement du système.

Comprendre l'ensemble des éléments qui influencent un système complet nécessite ces trois approches, et aucune n'est réductible aux autres. L'approche d'un système complexe doit donc être multiple et pose des questions d'interdisciplinarité, non seulement dans la connaissance des résultats apportés par les autres approches, mais bien par la compréhension de cette nécessaire multiplicité des démarches.

Voici à titre d'exemple trois approches différentes pour appréhender un réseau :

- les spécialistes des protocoles réseaux travaillent sur l'influence de leurs caractéristiques sur le fonctionnement global du réseau,
- les spécialistes de la théorie des graphes s'intéressent aux formes globales du système, à son historique pour en comprendre des propriétés générales, comme la résistance aux attaques ou aux accidents (que ce soit dans des réseaux informatiques ou dans des réseaux sociaux),
- les spécialistes de *l'autonomous computing* cherchent à comprendre l'influence globale de l'environnement du réseau afin de conserver des objectifs quels que soient les changements de cet environnement.

Pour avoir une vision d'ensemble, il est préférable d'étudier les réseaux (ou n'importe quel système complexe d'informations, de machines ou de personnes) sous trois angles différents, en partant de questions qui ne peuvent pas se réduire les unes aux autres, afin d'avoir une vision d'ensemble. Comprendre un système nécessite d'articuler ces trois approches. La pluridisciplinarité nécessite donc un apprentissage non seulement des autres domaines scientifiques, mais également d'autres démarches dans des domaines qui peuvent être similaires.

### 2.2.5.2. *Mise à disposition d'informations*

La quantité d'information à laquelle chacun a accès s'est accrue de manière gigantesque depuis la mise en place de la toile électronique mondiale, qui s'est accompagnée d'une diminution des coûts (principe de « gratuité ») et d'une facilité d'accès toujours plus grande à cette information (moteurs de recherche, débit des réseaux, taille des écrans, terminaux mobiles...). Les informations sont connues quasi immédiatement (le

<sup>109</sup> *Un logiciel contre le plagiat scientifique*, Le Monde, 25.01.08

<sup>110</sup> <http://turnitin.com/static/index.html>

<sup>111</sup> <http://publicationethics.org/>

site *Newsmap*<sup>112</sup> donne par exemple en ligne les dernières nouvelles du monde, pour 12 pays et dans 6 langues, les plus fraîches datant de moins de 10 minutes). Initialement limités aux textes, les contenus que peut traiter un agrégateur d'informations plurimédias comme 24/24Actu d'Orange<sup>113</sup> sont à présent sonores (parole, musique) et visuels (graphique, image, photo, vidéo). Il en est de même pour les logiciels d'alerte qui permettent à un utilisateur d'être mis au courant des informations relatives aux sujets qui l'intéressent spécifiquement. Les archives de l'Internet sont actuellement évaluées à 3 Petaoctets (10<sup>15</sup> octets), en progression de 100 Teraoctets (10<sup>12</sup> octets) par mois (mars 2009). Treize heures de vidéo étaient mises en ligne sur *You Tube* chaque minute en juin 2008, et ce rythme s'est accéléré depuis.

Les contenus étaient initialement produits par des professionnels pour les consommateurs. Dans le « Web 2.0 », les consommateurs sont aussi producteurs de leurs propres œuvres (blogs, photos, vidéos, musique...), et/ou distributeurs des œuvres d'autrui... Cette capacité généralisée de diffusion « *Peer-to-Peer* », qui existait déjà à plus petite échelle avec les magnétophones, magnétoscopes et photocopieuses, soulève d'énormes problèmes de protection des droits d'auteurs, qui met en péril le secteur économique des biens culturels et remet en cause les fondements mêmes de la création, et a suscité beaucoup de débats autour de la loi Création et Internet, ou loi Hadopi (voir 2.2.3.1. et 3.2.2.).

L'énorme quantité d'informations qui est mise en ligne soulève de nombreux problèmes, dont celui d'y naviguer afin de pouvoir trouver l'information pertinente que l'on cherche, ceci quel que soit le média ou la langue dans laquelle elle a été codée, ou celui de pouvoir faire confiance au contenu de l'information trouvée ainsi (voir 2.2.5.1.). Des moteurs de recherche de plus en plus puissants aident l'utilisateur dans sa consultation. Ils peuvent même être condamnés quand le choix qu'ils proposent fait apparaître un jugement de valeur<sup>114</sup>, du fait d'un *ranking* naturel ou provoqué par du *bombing*<sup>115</sup>.

La question de l'accessibilité à l'information, pour les personnes handicapées ou âgées, et au-delà pour toutes les personnes, est à présent une priorité absolue qui implique la capacité de traduire une information d'un média dans un autre (intermodalité), ou d'une langue dans une autre (interlinguisme).

### Liberté d'expression

Chacun peut s'exprimer comme il le veut sur la toile. Il est cependant possible de censurer et de filtrer l'accès à un site, ou de poursuivre en justice l'émetteur d'une information diffamatoire ou délictuelle à condition de pouvoir le retrouver. Les rumeurs<sup>116</sup> véhiculées sur la toile peuvent s'enfler rapidement sans qu'elles aient été vérifiées<sup>117</sup>. La véracité des allégations que l'on trouve sur la Toile s'étend à celle d'une image, d'un discours, d'une vidéo, car les progrès technologiques permettent à présent de les modifier ou de les produire de toute pièce : il y a donc un risque de « terrorisme vocal<sup>118</sup> », puisque l'on peut faire dire ce que l'on veut à une personne. Plus prosaïquement, extraire une information du contexte, général ou historique, dans laquelle elle a été produite peut en modifier le sens (voir la mésaventure du chimiste américain dont les sites créationnistes reprennent en 2007 un article de 1955 sans qu'il en soit informé et sans que l'article soit replacé dans le cadre des connaissances scientifiques de l'époque<sup>119</sup>). De même, l'information que l'on place sur la Toile dans le contexte d'une relation « privée », familiale ou amicale, peut être obtenue par tous, y compris dans un cadre professionnel, ce qui peut poser des problèmes à l'occasion d'une embauche<sup>120</sup> (voir 2.1.1.). Le site *The Memory Hole*<sup>121</sup> récupère et rassemble les documents diffusés par erreur ou de manière détournée, que le gouvernement américain souhaiterait bien voir disparaître. Le pape Benoît XVI a publiquement regretté dans une lettre aux évêques de ne pas consulter Internet, ce qui lui

<sup>112</sup> <http://marumushi.com/apps/newsmap/newsmap.cfm>

<sup>113</sup> <http://www.2424actu.fr/Theme/la-une>

<sup>114</sup> Google condamné pour ses suggestions, *Nouvel Observateur*, 16.07.09

<sup>115</sup>

[http://tempsreel.nouvelobs.com/actualites/vu\\_sur\\_le\\_web/20090723.OBS5225/sarkozy\\_une\\_nouvelle\\_fois\\_victime\\_de\\_google\\_bombing.html](http://tempsreel.nouvelobs.com/actualites/vu_sur_le_web/20090723.OBS5225/sarkozy_une_nouvelle_fois_victime_de_google_bombing.html)

<sup>116</sup> J.N. Kapferer, *Rumeur, le plus vieux média en ligne*, Ed. du Seuil, 1987

<sup>117</sup> Sur les fausses alertes, voir le site <http://www.hoaxbuster.com>

<sup>118</sup> *Scientists warn of « Vocal Terror »*, BBC News, 14.07.09

<sup>119</sup> *Les méfaits d'une recherche Google*, Agence Science Presse, 5.11.2007

<sup>120</sup> *Nos vies sur Internet à perpète*, *Le Monde*, 2 Avril 2009

<sup>121</sup> <http://www.thememoryhole.org/>

aurait permis de prendre connaissance des propos négationnistes de l'ancien évêque Richard Williamson<sup>122</sup>. L'historien des religions Odon Vallet mentionne que de nombreux chrétiens ont organisé via Internet des manifestations en réaction aux diverses déclarations du pape qui ont déclenché des polémiques en mars 2009, contournant ainsi le circuit sacerdotal préexistant.

L'existence de cette possibilité de large diffusion en ligne entraîne elle-même des pratiques nouvelles, ainsi la *happy slapping* consistant à exercer des violences sur une personne dans le seul but de diffuser la vidéo correspondante sur la Toile. Le site américain *Juicy Campus* colportait des ragots sur les campus universitaires américains impliquant nommément des étudiants et des professeurs. Créé en 2007 et interdit sur plusieurs campus, il s'est arrêté en Février 2009. On trouve sur l'encyclopédie en ligne *Wikipedia* des articles mettant en cause des personnes sur lesquelles l'auteur porte un jugement, soit en l'ayant rédigé soit en l'ayant modifié à leur insu. Il faut noter que *Wikipedia* a été déclaré non-coupable et non-responsable pour un article mentionnant les préférences sexuelles de deux personnes, car « n'exerçant aucun contrôle sur le contenu des articles, elle n'a pas à supporter une responsabilité de type éditorial »<sup>123</sup>. La multiplication de ces problèmes a cependant conduit *Wikipedia* à faire intervenir des modérateurs pour contrôler les modifications de certains articles<sup>124,125</sup>.

### Restrictions d'accès

Tous ne sont pas égaux pour accéder à l'information, et il existe une barrière des moyens. La facture mensuelle d'un Malgache se connectant sur la toile représente plus de six fois son salaire mensuel, alors que cela ne représente que 1,2% du salaire d'un Américain (2003)<sup>126</sup>. Le taux de connexion des ordinateurs à l'Internet est de 5,4% en Afrique contre 73% aux Etats-Unis (2008), mais cela est corrigé par une utilisation beaucoup plus collective (télécentres, cyberthés...). Le problème principal semble être le coût des connexions du fait de leur contrôle par le Nord qui les fait payer au prix fort au Sud, que ce soit l'interconnexion (paradoxalement, du fait des accords de *peering* (échanges entre fournisseurs), c'est le Sud qui paye que ce soit lorsqu'il envoie un mail ou lorsqu'il en reçoit un..., contrairement au réseau téléphonique dont la structure de coût revient à l'inverse<sup>127</sup>) ou les infrastructures mises en place par les sociétés du Nord : la fibre optique ou encore le satellite qui nécessite entre 300 € à 600 € / mois pour une connexion type adsl bas débit, là où on paye entre 30 et 45 € pour le même service pour une connexion satellite en France. Il semblerait que les ondes multiplient leurs coûts en passant les frontières... Le coût des ordinateurs, trop important pour les habitants des pays pauvres, a conduit à plusieurs initiatives, dont celle de Nicholas Negroponte, directeur du *MediaLab* du MIT, à lancer son projet *One Laptop Per Child* d'un ordinateur pour tous à bas prix (prévu à l'origine pour 100 \$), incluant même l'utilisation de l'énergie naturelle humaine pour résoudre le problème du coût et de la disponibilité des piles et batteries électriques. Même si le prix actuel reste autour de 200 \$ et si la consommation ne permet pas une utilisation confortable d'une source d'énergie humaine, le projet a indirectement conduit à faire baisser le prix des ordinateurs sur le marché. Il existe également une barrière de la langue, qui ajoute au problème d'accès celui de l'existence des contenus dans les langues parlées par les utilisateurs. La disponibilité de contenus vocaux ou visuels facilite cependant l'accès à l'information même en cas d'illettrisme. Il existe enfin une barrière que peuvent imposer les états, soit explicitement soit implicitement. On estime<sup>128</sup> par exemple que 40,000 fonctionnaires patrouilleraient sur l'Internet pour surveiller les 253 millions d'internautes Chinois (2008).

### Accès aux données publiques

Nul n'est sensé ignorer la Loi, donc chacun doit y avoir accès... Du fait de sa gratuité, l'Internet a permis un accès simple aux données publiques. Le site Legifrance permet ainsi d'accéder aux Lois de la République, mais aussi au Journal Officiel, à des textes de jurisprudence et aux directives européennes, alors que le Journal Officiel était auparavant payant. Créé en 1999, le contenu et l'utilisation du site ont été fixés par le

<sup>122</sup> Williamson : *Benoît XVI reconnaît des erreurs*, Le Figaro, 12.03.09

<sup>123</sup> *Wikipedia ni coupable, ni responsable*. Le Monde, 2.11.07

<sup>124</sup> J. Elayi, *Du bon et du mauvais usage de Wikipédia*, Métro, 17.12.08

<sup>125</sup> E. Naone, *Adding trust to Wikipedia and beyond*, MIT Technology Review, 4.09.09

<sup>126</sup> *Nord et Sud numériques*. Les Cahiers du Numérique, Ed. Hermès, 2002

<sup>127</sup> Jean-Michel Cornu, *Les accords de Peering ou quand le Sud finance le Nord*, <http://www.cornu.eu.org/news/les-accords-de-peering-ou-comment-le-sud-finance-le-nord>

<sup>128</sup> F. Douzet, *Le cyberspace, un territoire sur lequel les Etats cherchent à affirmer leur emprise*, Le Monde, 4.10.08

décret du 7 Août 2002. 100 000 textes sont consultables en ligne, avec une fréquentation de 2,6 millions de visiteurs mensuels, et cette initiative française fait figure de précurseur européen. Quelques problèmes sont cependant évoqués : la difficulté d'utilisation a conduit à organiser une formation des Internautes depuis Mars 2009. La capacité de téléchargement est limitée par des licences, ce qui peut apparaître comme allant à l'encontre des objectifs du service public. Dans d'autres domaines, comme les données météorologiques ou géographiques, l'absence de gratuité totale de l'ensemble des informations produite par des organismes publics attire les critiques.

### **Prise en compte du multilinguisme et du multiculturalisme**

La barrière des langues est un obstacle à l'accès à l'information, que pourrait aider à franchir les technologies de la langue (traduction automatique, recherche d'informations interlingues...). Selon une étude réalisée pour l'IFOP<sup>129</sup>, 49% des cadres français se déclarent mal à l'aise lorsqu'ils sont confrontés à une langue autre que leur langue maternelle et 63% d'entre eux traduisent eux-mêmes leurs documents. Récemment, les salariés français du Groupe d'assurance AXA ont exigé le maintien du Français comme langue de travail dans leur société<sup>130</sup>.

L'avènement du traitement numérique de l'information a été jalonné de problèmes liés à la langue, comme celui des accents sur les claviers, puis dans les méls ou dans les adresses de sites Webs qui conduit certains à s'interdire d'utiliser les accents, ce qui appauvrit la langue et induit des erreurs de sens. Un vif débat est en cours sur l'utilisation des accents et de graphies différentes pour les noms de domaine, actuellement gérés par l'ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) (voir 2.2.4.4.).

Dans le contexte du Sommet Mondial sur la Société de l'Information, l'engagement de Tunis<sup>131</sup> (Novembre 2005) préconise la mise en place d'une société de l'information et d'une économie du savoir solidaire et privilégiant le développement, dans le respect de la diversité culturelle et linguistique. Le Forum International de Bamako sur le Multilinguisme (Janvier 2009) a exprimé cette préconisation selon trois volets : sensibilisation des états et des organismes internationaux, éducation multilingue incluant la langue maternelle et existence d'un cyberspace multilingue doté de contenus multilingues et d'outils de traitement automatique des langues et de traduction. Dans le même esprit, l'Unesco a inauguré une Bibliothèque Numérique Mondiale (Avril 2009), qui s'ajoute à des initiatives en cours (*Google Book Search*, qui a déjà numérisé 7 millions d'ouvrages en 44 langues, ou *Europeana* qui a fait de même pour 4,6 millions de documents en 26 langues). L'accès à ces fonds bibliographiques et plus généralement nombre de questions liées au multilinguisme (publications scientifiques et citations, publications de brevets, résolution de conflits, dont ceux liés aux querelles linguistiques, accès aux œuvres audiovisuelles et du spectacle vivant...) bénéficieraient de l'existence en ligne d'outils de traduction ou de recherche d'information interlingue performants (voir 3.2.4.).

Plus généralement encore, l'Internet nécessite la prise en compte de la diversité culturelle. Un message (texte, dessin, photo, vidéo...) produit par un émetteur dans son cadre culturel sera reçu, instantanément et à grande échelle, par des récepteurs placés dans d'autres cadres culturels, avec leurs propres habitudes, règles et lois, pouvant donner lieu à une profonde incompréhension et à des réactions qui peuvent être très violentes (à l'instar des troubles provoqués par la publication des caricatures de Mahomet)<sup>132</sup>.

#### **2.2.5.3. Gestion de la connaissance**

### **Passage de l'information à la connaissance**

<sup>129</sup> *Les cadres Français malades du multilinguisme dans l'entreprise*, Etude Systran pour l'IFOP, Janvier 2009. <http://www.systran.fr/systran/nouveautes-evenements/communiques-de-presse/multilinguisme-en-entreprise>

<sup>130</sup> *L'UDPA-UNSA du groupe AXA obtient l'ouverture de négociations sur la « langue française »*. Observatoire Européen du Plurilinguisme, avril 2009.

[http://www.observatoireplurilinguisme.eu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2041&Itemid=36](http://www.observatoireplurilinguisme.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=2041&Itemid=36)

<sup>131</sup> <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/7-fr.doc>

<sup>132</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Chronologie\\_de\\_la\\_controverse\\_des\\_caricatures\\_de\\_Mahomet](http://fr.wikipedia.org/wiki/Chronologie_de_la_controverse_des_caricatures_de_Mahomet)

La production d'informations par notre société croît de façon exponentielle. La quantité d'informations disponibles sur Internet est ainsi gigantesque. Donner un sens à ces informations disséminées sur la Toile ou dans des entrepôts de données et en extraire des connaissances utiles est un défi qui répond aux aspirations et aux besoins des industriels, mais aussi de tous les citoyens. On ne peut pas se limiter à la consommation d'informations brutes. Il importe donc de veiller aux usages de ces informations, ce qui signifie l'interprétation, la structuration, la capitalisation, et le partage des connaissances.

Les informaticiens ont mis au point des outils de différents niveaux susceptibles d'aider les diverses catégories d'utilisateurs : moteurs de recherche, fouille de données et de textes, Web sémantique, ontologies. Les ontologies, terminologies enrichies de relations entre les termes et parfois de processus d'inférence, sont désormais des éléments-clefs en ingénierie des connaissances. Les systèmes d'information sont désormais au cœur de toutes les organisations (hôpitaux, administrations, etc.) et comme ils se fonderont, à l'avenir, sur des ontologies, il existe un risque de voir des ontologies imposées comme normes.

Il faut par ailleurs veiller à l'interprétation des connaissances que l'on extrait automatiquement des informations dont on dispose. C'est en particulier vrai pour le domaine de la bibliométrie, avec des possibilités de biais liés au modèle sous-jacent du pourvoyeur ou de l'agrégateur des informations. Ainsi *Google Scholar* dans son analyse des publications et des indices de citation de ces publications privilégie implicitement l'anglais, les publications anglo-saxonnes, et les domaines scientifiques qui pratiquent depuis longtemps la diffusion sur les réseaux informatiques, ce qui défavorisera les publications faites dans d'autres langues dans des disciplines traditionnelles, et peut amener à terme la disparition de l'édition scientifique non-anglophone. De même, le *Web of Science* privilégie les publications dans les revues, ce qui désavantage les disciplines en émergence qui n'ont pas encore de revues établies. L'absence de précautions suffisantes dans l'utilisation par l'AERES<sup>133</sup> (Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) de ces indices bibliométriques a entraîné de très vives réactions de la communauté scientifique<sup>134</sup>.

## Société de la connaissance

La notion de Société de la Connaissance est apparue vers la fin des années 1990. Ce type de société pose un ensemble de questions liées aux connaissances et au savoir :

- la connaissance est-elle un bien marchand comme un autre, doit-elle être protégée ou partagée, quelle place doit-on accorder à la gratuité ?
- le contrôle des connaissances pose aussi le problème de protection de la propriété intellectuelle,
- qui crée, détient et diffuse l'information et la connaissance? Son utilisation profite-t-elle à tous ou seulement à quelques-uns?
- comment est assurée l'éducation aux nouveaux médias et la médiation de l'information vers la connaissance ?

Une telle société peut, si l'on n'y prend garde, conduire à une « fracture numérique ». Celle-ci présente deux aspects, d'une part, un accès inégalitaire à Internet et aux connaissances et, d'autre part, des savoir-faire insuffisants pour certains, ne leur permettant pas de communiquer efficacement dans la société.

### 2.3. Concepts, outils et contextes

#### 2.3.1. Appareils conceptuels de l'éthique des STIC

En préalable, précisons que le champ de l'éthique des STIC ou de ce que les anglo-saxons appellent l'éthique des ordinateurs (« *computer ethics* »), relève de l'éthique, c'est-à-dire de la discipline philosophique qui étudie les fondements rationnels des règles de conduite. En cela, l'éthique des STIC ne se réduit pas à l'énoncé de commandements, de normes ou de lois ; elle n'est pas une morale, encore moins une déontologie<sup>135</sup>.

<sup>133</sup> <http://www.aeres-evaluation.fr/>

<sup>134</sup> P. Jourde, *Comment devenir le chercheur du mois : les facéties de la bibliométrie*, Le Monde Diplomatique, Décembre 2008

<sup>135</sup> On pourra consulter, par exemple, l'ouvrage désormais classique de Deborah Johnson sur le sujet : D. Johnson, *Computer Ethics*, Prentice Hall, 1994

Ajoutons à cela que l'éthique des TIC part d'un constat de plus en plus évident : les technologies de l'information et de la communication changent radicalement les conditions de vie des hommes en société. Les questions anciennes relatives au fondement du bien et du juste demandent donc être reposées dans le contexte sociotechnique engendré par le déploiement massif des technologies de l'information.<sup>136</sup>

Ceci étant dit, l'éthique des TIC possède elle-même une histoire au cours de laquelle elle a d'abord cherché à identifier les questions posées avant d'essayer de déployer des appareils conceptuels originaux pour y répondre.

L'histoire commence certainement avec les premières interrogations du père de la cybernétique, Norbert Wiener, qui, dès les années cinquante, pressent l'importance des bouleversements sociaux induits par les développements de l'automatique théorique et de ses applications<sup>137</sup>. Tout en restant un grand mathématicien, et en étant Professeur au MIT, Norbert Wiener enseigne la philosophie à l'université de Harvard et il pose les fondements de ce qu'il appelle la cybernétique du second ordre. Rappelons que cette discipline aborde la dynamique de systèmes constitués eux-mêmes de systèmes cybernétiques, comme l'est la société qui se compose elle-même d'êtres complexes.

Ce pressentiment demeure assez isolé, parce que sans objet réel, jusque dans les années quatre-vingts, lorsque les ordinateurs se diffusent massivement et qu'ils prennent un empire de plus en plus grand sur nos vies personnelles et professionnelles. C'est alors que des philosophes d'un côté et des professionnels de l'informatique de l'autre en viennent à aborder les conséquences sociales du développement des technologies électroniques de l'information. Ils commencent, comme nous l'avons fait dans ce rapport, par recenser les questions posées. Les premières qui apparaissent portent sur la diffusion des données personnelles et sur leur utilisation policière ou maffieuse, voire sur leur destruction. D'autres tiennent au piratage des systèmes informatiques. On parle aussi des dimensions économiques liées à la modification des métiers, voire à la mise au chômage des personnels non qualifiés du fait, entre autres, de la robotisation des tâches les plus routinières. Enfin, on commence à aborder les conséquences politiques liées à l'utilisation policière des informations.

Beaucoup de ceux qui abordent ces problèmes pensèrent d'abord que l'informatique était une affaire d'informaticiens et donc que les questions d'éthique de l'informatique restaient essentiellement des questions techniques à l'usage de professionnels qu'il convenait de régler de façon pragmatique. Ils établirent donc des codes de déontologie. A titre d'illustration, le "*Computer Ethic Institute*" a énoncé les dix commandements de l'informaticien. Nous retrouvons la même tendance dans des sociétés savantes d'informaticiens, comme l'ACM (*Association for Computing Machinery*). Ces approches se poursuivent encore actuellement, à l'UNESCO, par exemple, qui souhaite rédiger un code d'éthique pour les technologies de l'information et de la communication<sup>138</sup>. Ces approches font essentiellement appel à une éthique du sens commun, sans nourrir de vraie réflexion sur les fondements sur lesquels reposent les commandements moraux préconisés, or des philosophes pensent aujourd'hui que les bouleversements sont tels qu'ils méritent de revisiter l'éthique elle-même.

Il a fallu attendre le début des années quatre-vingt-dix, avec des philosophes comme James Moor, ou des informaticiens venus à la philosophie, comme Terrel Bynum, pour voir se développer des approches éthiques spécifiques. Et, désormais, des chercheurs européens, en particulier des philosophes des Pays-Bas et du Royaume-Uni, leur emboîtent le pas. Ces approches se fondent pour beaucoup, sur la notion de « vie bonne » (*good life* en anglais, que l'on traduit aussi, de façon moins littérale, par « vie réussie »<sup>139</sup>, comme le propose le philosophe français Luc Ferry). Ces éthiques se présentent comme des éthiques du bien (ou du bon), par opposition aux éthiques du devoir inspirées de la philosophie Kantienne. Pour elles, l'information et l'informatisation se justifie dans la mesure où elles procurent un surcroît de bien être à la personne humaine

<sup>136</sup> J.M. Cornu "*Prospectiv : nouvelles technologies, nouvelles pensées*". Editions FYP, 2008.

<sup>137</sup> Wiener N., *The Human Use of Human Beings*, Houghton Mifflin, 1950, Second Edition Revised, Garden City, NY : Doubleday Anchor, 1954.

Wiener N., *God & Golem, Inc.*, MIT Press. Traduit et publié en français aux Editions de l'éclat.

<sup>138</sup> *Ethique et droits de l'homme dans la société de l'information*, Conférence régionale européenne organisée par la commission française pour l'UNESCO en coopération avec l'UNESCO et le conseil de l'Europe, 13-14 septembre 2007, actes publiés en mai 2008.

<sup>139</sup> Ferry, L., *Qu'est ce qu'une vie réussie ?*, Grasset, Paris, 2002.

en général. En cela, elles se présentent comme des éthiques de l'épanouissement (*Flourishing ethics* en anglais). On peut voir ces éthiques comme hédonistes dans la mesure où elles visent à accroître le plaisir des individus ; néanmoins, l'épanouissement en question ne se limite pas à la consommation de biens matériels et au confort ; il porte aussi sur l'autonomie de l'individu dans son milieu social et sur son développement intellectuel.

Avec l'apparition de la toile, des juristes comme Lawrence Lessig<sup>140</sup> songèrent à poser les fondements d'une espèce de constitution du Cyberspace. Selon eux, le développement technique des réseaux va de pair avec un mode original de production et de consommation de la connaissance et des biens culturels reposant sur un principe de gratuité. Le logiciel libre fût certainement l'une des premières réalisations convaincantes. A sa suite, de nombreux biens culturels s'échangèrent gratuitement sur la toile. Des modes de production des connaissances nouveaux, comme par exemple, l'encyclopédie en ligne *Wikipédia* en attestent aussi. Or, toujours d'après Lawrence Lessig, les principes sur lesquels s'édifièrent ces réalisations extraordinaires sont aujourd'hui mis en cause par le marché et par les industries qui cherchent à rentabiliser la toile. Sans entrer dans les polémiques qui portent actuellement sur la notion de propriété intellectuelle et de droit d'auteurs, notons que dans le sillage de ces juristes de nombreuses questions sur la gouvernance de l'internet ou sur l'économie numérique furent soulevées. Cependant, ces réflexions demeurent plus d'ordre juridique ou politique qu'éthique, dans la mesure où elles se fondent sur un certain nombre de principes considérés comme acquis, par exemple, la liberté d'expression, l'épanouissement des différentes cultures, la gratuité de l'accès au Cyberspace et des biens culturels etc. Les réunions du SMSI – Sommet Mondial de la Société de l'Information – puis de l'IGF – *Internet Governance Forum* – furent l'occasion d'amples débats sur ces différents sujets. Cependant, là encore, la part des philosophes et, en particulier, des spécialistes de l'éthique, demeura relativement faible.

En parallèle à ces réflexions, des philosophes, en particulier Luciano Floridi, souhaitèrent développer une approche philosophique originale du monde qui se fait jour. Inspiré, en partie, de Spinoza, ce dernier recourt à la notion spinoziste de substance, qui recouvre l'enveloppe infinie de tout ce qui existe. Au sein de cette substance, les choses finies peuvent être vues comme relevant de différents ordres d'intelligibilité, correspondant, en termes spinozistes, à des attributs. Et, selon L. Floridi, l'information serait l'un de ces attributs. Sans entrer dans le détail de cette pensée féconde qui influence beaucoup de personnes aujourd'hui, rappelons qu'elle conduit à définir, par analogie à la biosphère, lieu d'échange des organismes biologiques, l'infosphère comme milieu dans lequel nous vivons en partie et où nous échangeons avec d'autres organismes informationnels (*inforgs – Informational Organisms* – en anglais). Puisque, dans ce monde nouveau, les entités sont faites d'information, L. Floridi recourt à la théorie de l'information et, en particulier, au concept clef d'entropie de l'information pour fonder une éthique de l'infosphère. Rappelons brièvement qu'introduite par Shannon au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, l'entropie d'information mesure, par analogie à l'entropie thermodynamique, le degré de désordre d'un système, ou plus exactement la connaissance que nous en avons. En effet, si nous connaissons parfaitement une chose, nous savons y replacer tous les détails, nous pouvons en énumérer la succession dans l'ordre ; elle nous apparaît donc ordonnée. Ainsi, il existe une relation directe entre l'organisation d'un système et la connaissance que nous en avons. De la sorte, plus l'entropie est faible, autrement dit plus un système est ordonné, plus il est connu. Vice-versa, plus l'entropie augmente, moins on le considère comme ordonné et moins il est connu. L'éthique de l'information prend justement comme critère l'entropie globale d'information de l'infosphère : ainsi, un acte juste conduirait-il à diminuer l'entropie globale, et à augmenter la connaissance que nous en avons ; de même, la diffusion d'une fausse rumeur ou d'une information déjà connue accroîtrait-elle l'entropie, ce qui serait considéré comme néfaste, car cela désorganiserait l'infosphère. Bref, nous disposons, avec l'éthique de l'information – *Information Ethics* en anglais –, d'un appareil conceptuel idoine pour aborder l'univers informationnel au sein duquel nous vivons aujourd'hui. A cette théorie s'ajoutent différentes tentatives pour définir le statut des entités informationnelles, par exemple, l'*angélétique* de Raphaël Capuro qui établit un lien entre les organismes informationnels qui agissent et se déplacent, presque instantanément, d'un bout à l'autre du monde sur la toile et ce que furent les anges. Dans un cas comme dans l'autre, nous avons affaire à des êtres désincarnés dont on se demande toujours s'ils ont une existence matérielle.

---

<sup>140</sup> Lessig L., *Code and Other Laws of Cyberspace*, Basic Books, 1999 – on peut aussi consulter la nouvelle édition de ce livre intitulée « Codev2 » et accessible gratuitement sur Internet à l'adresse suivante : <http://codev2.cc/>

Presqu'au même moment, se sont développées des théories de la décision collective. En effet, la toile se présente comme une immense agora où tous devraient avoir également part. Il devient donc possible d'imaginer de nouvelles formes de délibération publique sur tous les sujets les plus variés. A cette fin, il faut des règles admises par tous pour régir les débats et les faire progresser, en suscitant conflits et contradictions. Cela présuppose, bien évidemment, un souci commun de vérité et, surtout, une écoute de l'autre. S'appuyant sur l'idée de communauté de savants que développa le philosophe américain, C.S. Peirce, puis sur les philosophies de la communication et de l'agir communicationnel, comme celles de J. Habermas ou d'O. Appel, de nombreux chercheurs, en particulier l'école Belge de Namur et de Louvain la Neuve, songent à établir les principes d'une autorégulation collective.

Comme nous le constatons, les appareils conceptuels les plus originaux et les plus élaborés se fondent sur des théories de la communication, qu'il s'agisse de la théorie mathématique de la communication de Shannon, comme c'est, par exemple, le cas pour Luciano Floridi, ou des philosophies de la communication, pour l'école belge. Ces théories reposent toutes, plus ou moins, sur un principe de transparence qui tend à promouvoir une libre circulation de l'information. Or, il se peut, à l'avenir, que ce même principe soit remis en cause et que l'on se fonde désormais sur des théories du secret, comme par exemple celle du philosophe allemand Simmel<sup>141</sup>, ou, plus généralement, sur une théorie de la société inspirée, par exemple des travaux de Michel Foucault sur le Panopticon<sup>142</sup>. De même, l'opposition d'une éthique du bien et d'une éthique du devoir peut, elle aussi, laisser la place à une éthique de la pitié inspirée de philosophes français comme François Jullien<sup>143</sup> qui, eux-mêmes, puisent à la fois dans les traditions orientales et occidentales. Bref, nous voyons que beaucoup reste à faire dans ce secteur nouveau de l'éthique et que les philosophes y sont appelés à jouer un rôle clef.

#### *Point de vue sur la morale d'internet*

*Internet a paradoxalement fait resurgir des morales sacrificielles. Alors qu'on aurait pu le croire propice à un individualisme débridé, on le prétend quelquefois porteur de valeurs collectives et même universalistes. C'est en tout cas un idéal, que formulent quelques « techno-prophètes » désireux de moraliser les technologies de l'information et de la communication, de les transformer en nouvelle conception du monde. On lit çà et là qu'Internet, en dématérialisant les êtres et en assurant le flux des communications, promet la spiritualisation à laquelle les sagesse de toujours voudraient inviter. Le triomphe des technologies cognitives pourrait ainsi nous arracher à l'ici-et-maintenant de l'espace et du temps et nous conférer l'identité d'une simple flamme appelée à une communion fusionnelle (voir Pierre Lévy). On lit aussi qu'Internet nous encouragerait à assumer une « sagesse de la subsomption » au motif que nous ferions l'expérience de notre insignifiance dans le cyberspace – une insignifiance qui trouverait son remède dans le consentement à se laisser inscrire au sein du tout, comme un simple neurone responsable à son échelle du fonctionnement du cerveau planétaire (voir Joël de Rosnay). Une solidarité avec les spiritualités orientales trouve ainsi son motif dans les vertus d'interconnexion, d'impermanence et de vacuité que semble appeler la pratique d'Internet. Nouvelle religiosité ou retour de métaphysiques anciennes ? Les thèses les plus élaborées sont formulées par ceux qui estiment que l'humanité, élargie aux non-humains que nous préparent les technologies convergentes, requerra une éthique dépourvue de délibération, telle qu'elle organisera de manière pour ainsi dire spontanée (ou auto-organisationnelle) les relations entre les êtres (hommes, animaux, clones, chimères, robots...). L'éthique consistera dans la production et la préservation d'un équilibre relationnel, par voie ascendante (bottom-up), et elle ne saurait plus se confondre avec l'argumentation morale destinée à identifier les bonnes normes (voir Francisco Varela). En ce sens, nous pourrions bien devoir revisiter le système de la vie éthique jadis décrit par Hegel, qui idéalisait le mode d'interrelation qu'avaient pu connaître les Grecs avant que la scission, symbolisée par le droit Romain et le christianisme, n'ait introduit la séparation entre les hommes et imposé en conséquence la morale. Internet pré luderait donc à l'avènement d'une communauté constituée d'individus dépourvus du privilège de la*

<sup>141</sup> Simmel G., *Secrets et sociétés secrètes*, Circé, Poche, 1998, ou, plus généralement, Simmel, G., *Sociologies : Etudes sur les formes de la socialisation*, PUF, 1999.

<sup>142</sup> Foucault M., *Surveiller et punir*, Gallimard, 1975.

<sup>143</sup> Jullien F., *Fonder la morale*, Grasset, 1995.

*subjectivité, débarrassés du souci de l'argumentation, seulement disposés à « laisser-être » le cours naturel des choses...*

*J.M. Besnier*

### **2.3.2. Interfaces entre l'éthique et d'autres domaines**

#### **Les frontières de l'éthique avec d'autres disciplines de sciences humaines et sociales**

Pour beaucoup de chercheurs, dès que l'on sort de la science pure, on entre dans le domaine de la politique ou du droit et la démarche éthique est ainsi confondue avec des choix politiques ou des décisions juridiques. L'éthique entretient évidemment des frontières avec le juridique, la politique, la sociologie, l'économie mais s'en distingue et doit avoir un espace à part dans la réflexion sur la recherche. Le juridique transcrit en lois une politique qui a d'autres buts que ceux de la recherche ; on a vu que l'éthique de la recherche commence précisément là où le droit ne dit pas quoi faire, elle commence aussi là où les critères éthiques de la recherche ne s'identifient pas forcément aux critères de la réflexion politique, sociologique ou économique. On peut ainsi arriver à des conclusions sur l'éthique de certaines recherches qui se distinguent d'une opinion sur cette même recherche fondée sur une réflexion politique, économique ou sociologique. Bien évidemment, cette réflexion éthique argumentée influence les décisions politiques et tout ceci évolue dans le temps en interaction forte, mais l'éthique de la recherche se distingue de la politique de la recherche tout comme la philosophie morale se distingue de la philosophie politique.

*Point de vue sur « Ethique et juridique »*

*L'éthique est souvent confondue avec le juridique. Mais, si l'éthique fait appel à ce qu'Emmanuel Kant appelait la « bonne volonté », le juridique intervient dans les cas où celle-ci ne suffit pas ou n'est pas présente et il fixe des repères à l'action des hommes en société. Nous avons donc : - d'un côté l'approche éthique qui implique un choix volontaire de la personne et des jugements de valeur (éventuellement avec des règles qui permettent avant tout une autorégulation) - et de l'autre une réglementation produite par le pouvoir d'un état souverain qui encadre un comportement sous la menace de sanctions . La réglementation a également pour but de garantir des valeurs mais elle s'appuie sur un arbitrage extérieur qui ne peut se fonder que sur des jugements de faits. Il s'agit donc de deux approches complémentaires : l'éthique nécessite un choix volontaire personnel et le droit est limité par la capacité à juger de l'extérieur des valeurs. Mais l'éthique individuelle ne peut faire l'impasse sur le droit collectif tout comme le droit est inspiré par des principes qui s'appliquent à chacun. Comme l'a montré le collectif franco-québécois COREVI, la régulation doit prendre en compte différentes approches : réglementation, autorégulation et régulation par les architectures techniques. Cette branche de la philosophie que nous avons vue et qui consiste à classer les actions comme plutôt justes ou injustes, est appelée éthique normative. Elle se distingue de l'éthique descriptive qui n'est pas une philosophie mais se base sur l'observation des choix effectués par une société ou une culture. On peut également y ajouter les éthiques appliquées à un domaine particulier (éthique des affaires, bioéthique, éthique médicale, éthique de l'environnement...) et la méta-éthique qui analyse les concepts fondamentaux de l'éthique (le bon, le juste...).*

*J.M. Cornu*

*Point de vue sur « Ethique et Droit »*

*Peter Kemp dans son livre « L'irremplaçable »<sup>144</sup>, prend comme point de départ la réflexion de Kant dans « La Métaphysique des mœurs » : « Selon Kant, le droit ne porte que sur les rapports concrets entre personnes, sur leurs « devoirs extérieurs », tandis que l'éthique concerne également l'attitude profonde des individus, leurs « actions intérieures ».....L'éthique correspond à une conviction personnelle on d'un groupe d'individu, alors que le droit et la loi reposent sur un appareil législatif et juridique qui est en grande mesure le fruit de la vie politique comme « lieu des compromis toujours nécessaires » entre les différentes*

<sup>144</sup> Les éditions du Cerf, 1997

*forces économiques, politiques et idéologiques de la société..... Le droit dépend ainsi d'une majorité politique dégagée par le vote (signe de démocratie).... L'éthique en revanche ne se laisse pas déterminer par le vote..... La vie politique qui détermine le droit peut être inspirée par nos attitudes éthiques mais c'est l'éthique qui fonde le droit et la politique, jamais l'inverse.».*

*Le fait de pouvoir être en règle vis-à-vis de la loi tout en n'étant pas «bon» au sens éthique en son fort intérieur, au niveau des intentions prend une dimension particulière avec l'apparition du monde virtuel créé par les TIC où la frontière entre action et intention est floue. Il me semble qu'alors le droit doit encore davantage s'appuyer sur de l'éthique pour permettre de juger ce qui se passe dans le monde virtuel où il faut prendre en compte que ce qui s'y exprime est souvent au niveau des intentions.*

*J. Bordé*

### 3. Pour une éthique de la recherche en STIC

On peut extraire de cette cartographie établie un grand nombre de questions soulevées par les usages des technologies qui résultent des recherches en STIC (voir Annexe 7.2). Une éthique des recherches en STIC demanderait que ces questions soient traitées en même temps que sont conduites ces recherches, appelant des réponses d'ordre technique, juridique ou politique, mais n'ayant souvent pas de réponse évidente du fait de la nouveauté du contexte créé par les technologies de l'information et de la communication. De ce fait, les morales anciennes, autrement dit les systèmes de règles sur lesquels nous nous sentions tenus de régler notre comportement, ne sont alors plus d'aucune aide. Il faut alors recourir à l'éthique, c'est à dire la partie de la philosophie qui porte sur l'action, pour aborder ces questions.

Le droit peut, après analyse, apporter une réponse à certaines d'entre elles dans le cadre des lois existantes, avec des appareils conceptuels hérités de la tradition, du fait de sa souplesse qui lui permet d'aborder l'avenir à l'aide de concepts anciens. Les procédures par lesquelles le droit s'adapte à la nouveauté reposent de fait sur des analogies - par exemple sur l'analogie entre les courriers électroniques et la correspondance personnelle - qui apparaissent discutables à bien des égards, car des ruptures s'opèrent. On trouvera ainsi quelques grandes problématiques qui, du fait des TIC, se transforment totalement :

- **L'économie de la gratuité**, qui tient à ce que les coûts de reproduction et de diffusion des œuvres de l'esprit (livres, musiques, etc.) deviennent quasiment nuls. Il apparaît donc possible d'échanger sans effort et sans recourir à des intermédiaires comme les transporteurs, les colporteurs, les éditeurs, les libraires etc. Comment fixer le prix d'un livre lorsqu'il devient immatériel ? etc. Pour l'instant, nous voyons, en particulier en France avec la loi Hadopi, que l'on en est resté à une analogie avec les supports anciens, par exemple avec le livre pour les textes. Or, cela pose de nombreux problèmes.
- **La notion de bien commun** prend un accent nouveau avec l'Internet : Les infrastructures nécessaires pour accéder au réseau doivent être considérée comme un bien commun et à ce titre être gratuite. De même, les ressources limitées, comme les noms de domaine, le sont aussi...
- **La notion de responsabilité** devient problématique lorsque les effets de nos actions nous échappent du fait de nos limitations cognitives.
- **Les archives personnelles** se développent de plus en plus. Or, nous n'avons pas accès à la plupart des informations stockées sur notre personne. En quoi la loi nous met-elle à l'abri contre un mauvais référencement sur Internet ?...

Outre la prise en compte de l'éthique dans la pratique même des recherches (cf 3.1.), une éthique de la recherche en STIC devrait donc inclure une réflexion sur ces questions. Elle concerne en particulier les chercheurs de cette communauté (domaines couverts en particulier par les sections 07 et 08 du Comité National) et de la communauté des Sciences Humaines et Sociales, qui disposent de l'appareil conceptuel décrit en 2.3. Cela pourrait conduire à établir une boucle entre réflexion éthique et recherche en STIC dans certains domaines dont on donne quelques exemples en 3.2 : courrier électronique, protection des droits d'auteurs, gestion des traces, diversité linguistique, robots..., sachant que pour que les machines puissent appliquer les résultats de ces réflexions, il faut qu'elles en aient les capacités techniques.

### 3.1. *Ethique de la pratique des recherches en STIC*

La conduite des recherches dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication soulève elle-même des questions éthiques.

#### **Protection de la vie privée, droit à l'image, disponibilité et diffusion des données**

C'est le cas pour toutes les recherches où une personne ou plusieurs personnes se trouvent concernées.

En particulier, toutes les recherches qui concernent l'identité des personnes (biométrie, études comportementales, analyse des traces...) soulèvent des questions éthiques ou légales. La loi sur le droit à l'image définit précisément le cadre juridique de l'utilisation de photographies ou de vidéos. De manière surprenante, des possibilités élargies sont offertes aux journalistes pour l'utilisation dans l'exercice de leur métier, mais rien n'est prévu de semblable pour les chercheurs. Cela est particulièrement contraignant dans le cas où l'on filme des personnes consentantes, mais où des inconnus n'ayant pas donné leur accord pour être filmés peuvent passer dans le champ de la caméra (par exemple dans le cas d'une foule).

La disponibilité de données en grande quantité est une absolue nécessité pour le développement de systèmes fondés sur des méthodes d'apprentissage automatique de type statistique ou neuronal. Cela est vrai pour les systèmes de reconnaissance vocale ou d'analyse de scènes, par exemple. Il est donc nécessaire en théorie d'obtenir la permission des personnes qui ont été incluses dans ces données avant de pouvoir les utiliser, mais on peut l'éviter si l'identité de ces personnes n'est plus identifiable dans le modèle résultant de l'apprentissage. Cela est bien illustré par la prise de position de *Google* (voir 1.1.1.4) acceptant bien volontiers de flouter les visages et les plaques minéralogiques dans son application *Google Street View*, mais refusant de détruire les données primaires où ces informations ne sont pas floutées, comme le lui demande le G29, car elles lui servent à développer et tester ces algorithmes de floutage !

#### **Médiatisation des sujets de recherche en STIC**

Dans un domaine scientifique fortement médiatique comme celui des STIC, où les modes et les effets d'annonce sont fréquents, il apparaît important de pouvoir mesurer objectivement et de manière reproductible les performances atteintes par les systèmes développés, afin de ne pas commercialiser des applications fondées sur des technologies immatures. Cela implique souvent la disponibilité de données de test, la détermination de mesures de performances et l'organisation de campagnes d'évaluation, nécessitant l'existence d'infrastructures adaptées.

#### **Liberté du chercheur en STIC**

En règle générale, on peut penser que le chercheur doit pouvoir disposer d'une grande liberté dans la conduite de ses recherches, si l'on veut pouvoir partager les connaissances avec d'autres chercheurs dans le monde auxquels cette liberté est offerte, et maîtriser les techniques utilisées par les industriels ou les établissements publics d'autres pays dans les applications qu'ils développent à partir des résultats des recherches, tout en assurant un encadrement responsable de cette liberté. Tout comme le Comets l'a exprimé dans son rapport sur les nanosciences et les nanotechnologies<sup>145</sup>, ici aussi la liberté de recherche, fondamentale pour la créativité, doit être accompagnée d'un sens aigu des responsabilités individuelles et sociales du chercheur, conscient des enjeux de sa recherche.

#### **Les STIC pour aider à l'éthique des autres sciences**

Les STIC permettent de modéliser et de simuler des phénomènes et des processus liés à d'autres domaines scientifiques. Ce faisant, elles peuvent permettre de valider, ou d'invalider, une hypothèse théorique plus facilement que ne le ferait un dispositif expérimental, lourd à mettre en place ou à modifier. Cela peut s'appliquer dans de nombreux domaines. Dans celui des sciences juridiques, les recherches<sup>146</sup> ont ainsi

<sup>145</sup> [http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/ethique\\_nanos\\_061013.pdf](http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/ethique_nanos_061013.pdf)

<sup>146</sup> D. Bourcier et al., *Droit et intelligence artificielle - Une révolution de la connaissance juridique*, Romillat, 2000

montré la difficulté de modéliser le droit, que ce soit de manière déterministe par l'intermédiaire de règles d'un Système Expert, ou avec une approche par apprentissage à l'aide de réseaux neuromimétiques. Mais en finale Internet a apporté la solution consistant à collecter et à organiser la jurisprudence, laissant au juriste la tâche d'interpréter.

### 3.2. *Ethique des TIC et recherches en STIC*

Les exemples qui suivent sont une illustration de la façon dont une réflexion éthique suffisamment en amont aurait pu ou pourrait aider à déterminer des orientations de recherche en STIC à privilégier ou à compléter afin de prévenir les dérives et risques potentiels ou s'y adapter mieux et plus rapidement.

#### 3.2.1. *Des méls c'est bien, des méls sans Spams, ce serait mieux !*

Les pourriels, ou *spams*, ont envahi progressivement la messagerie électronique (voir 1.1.1.). Ils étaient inexistantes dans les premiers temps des courriers électroniques, qui se limitaient au monde scientifique et technique. En cas d'entorse à la « netiquette » interdisant la « publicité » par mél et réservant l'utilisation du courrier électronique uniquement à des échanges non commerciaux, les auteurs s'exposaient à des réactions vives de la communauté<sup>147</sup>. Ce temps est bien passé ! On estime aujourd'hui que 99% des courriers électroniques sont des *spams* ! Et cette pratique s'étend à présent aux forums de discussion, aux messageries instantanées, aux messageries vocales, ainsi qu'au référencement abusif des sites Web, en particulier des blogs et des *wikis*, malgré les lois qui ont été votées en France<sup>148</sup>, comme aux Etats-Unis<sup>149</sup>, et les directives de l'Union Européenne<sup>150</sup>. La loi européenne se veut plus contraignante que la loi américaine, obligeant le diffuseur à demander l'assentiment des destinataires au préalable (*opt-in*) alors que la loi américaine l'oblige à ne plus envoyer de messages aux destinataires qui le demandent explicitement (*opt-out*). Mais répondre à une invitation à se désabonner est aussi la preuve de l'existence effective d'un humain derrière une adresse mél, renseignement précieux pour les *spammeurs* et les vendeurs de listes d'adresses méls...

Outre l'arsenal juridique, des moyens techniques ont été mis en place et des logiciels de filtrage de *spams* sont commercialisés. Différentes approches sont utilisées pour réaliser ces filtres, qui peuvent en combiner plusieurs. Une approche est de détecter l'origine du mél, et de la comparer avec des « listes noires » de *spammeurs*, ou au contraire des « listes blanches » d'expéditeurs autorisés. L'utilisation de « listes grises » consiste à systématiquement renvoyer les méls reçus, seuls des expéditeurs humains pouvant les renvoyer, mais cela alourdit considérablement le processus ! Il est également possible de vérifier la conformité des méls avec des protocoles d'échange de méls, de vérifier la corrélation de l'adresse IP du serveur et son nom, d'analyser le formatage de l'adresse URL... Une autre possibilité est d'analyser le contenu textuel des méls. Pour ce faire, les logiciels utilisent une base de mots et des méthodes d'analyse par règles ou par apprentissage (modèles Bayésiens), cette dernière approche donnant les meilleurs résultats. Pour qu'elle fonctionne, il faut lui fournir des exemples de *spams* qu'elle pourra détecter et filtrer par la suite. Tous ces systèmes ne sont cependant pas infaillibles, et peuvent laisser passer des *spams*, ou a contrario, filtrer des méls qui n'en sont pas et qui peuvent être importants. Il est estimé que 5 à 10% des *spams* ne sont pas détectés par les filtres (représentant donc encore 90% des méls reçus !), et que 1% des méls valides peuvent être rejetés comme *spams* (donc 1 mél à retrouver parmi 10 000 dans le dossier « *Spams* » !). Il est donc nécessaire d'analyser les méls filtrés comme *spams* pour vérifier l'absence de méls qui n'en seraient pas et pourraient être importants, à condition que le système de filtrage permette d'y avoir accès et que possède une bonne ergonomie pour faciliter cette gestion par l'utilisateur.

Ce filtrage peut s'effectuer à différents niveaux de la chaîne de communication : par exemple (vécu), celui du service informatique d'une université, puis du service informatique du laboratoire universitaire, puis du logiciel de courrier électronique de l'utilisateur. Il peut ainsi arriver que celui-ci ne reçoive pas l'annexe

<sup>147</sup> Comme ce fut le cas pour l'auteur du premier Spam, G. Thuek, de chez DEC en 1978. Le premier envoi massif commercial, qui concernait les candidats à l'immigration aux Etats-Unis, date de 1994.

<sup>148</sup> Loi pour la Confiance dans l'Economie Numérique du 21 juin 2004, qui expose les contrevenants à 5 ans d'emprisonnement et 300 000 Euros d'amende.

<sup>149</sup> *Can-Spam Act* (2000). En août 2007, un spammeur a été condamné à 30 ans de prison aux Etats-Unis.

<sup>150</sup> *SPAM: la justice décidée à vider la corbeille*, Libération, 10.08.07

technique d'un projet européen, parce que l'importante taille mémoire de la pièce attachée au mél l'a fait considérer comme un *spam* par le filtre au niveau de l'université, sans que ni le destinataire, ni l'expéditeur ne soient prévenus ou n'aient la capacité de s'en apercevoir. On pourrait penser qu'il serait simple d'avertir systématiquement les expéditeurs et les destinataires en cas de non-remise, mais, dans le premier cas, ce serait informer les possibles *spammeurs* de la réalité de l'existence de l'adresse mél et surcharger l'Internet en général et les boîtes aux lettres des ordinateurs innocents qui servent de serveur d'expédition aux *spammeurs* en particulier. Dans le deuxième cas, ce serait surcharger les boîtes aux lettres des destinataires. Quant aux *spammeurs*, ils ont bien sûr adapté leurs techniques à ces filtres. Il suffit par exemple de modifier les mots-clefs en glissant des caractères supplémentaires, ou d'écrire le texte sous forme graphique, lisible par un œil humain, mais pas par un ordinateur qui ne s'intéresse qu'aux caractères alphanumériques. En janvier 2009, le Réseau National de Télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche (RENATER) envisageait de se doter d'équipements spécialisés s'adaptant aux évolutions des attaques, *spams* et virus, dont ils pourraient faire bénéficier tous leurs usagers de la recherche publique.

Le coût énergétique annuel des *spams* (diffusion, gestion et filtrage des 62 10<sup>12</sup> *spams* envoyés dans l'année 2008) a été récemment évalué<sup>151</sup> à 33 Milliards de KWh, l'équivalent de l'électricité utilisée dans 2,4 millions de foyers ! 80% de cette dépense énergétique est relative à la gestion manuelle des *spams* par leurs destinataires, 16% seulement au filtrage. La recommandation est donc de généraliser l'utilisation de filtres, qui réduirait de 75% la dépense, et surtout d'essayer de bloquer les *spams* à leur source. Le blocage de l'hébergeur McColo aux Etats-Unis en Novembre 2008 a ainsi entraîné une diminution des *spams* de 75%, qui sont cependant revenus depuis à leur rythme de croisière ! Il est intéressant de noter que les Etats-Unis sont les plus gros producteurs de *spams* (17,5%), devant la Russie (7,8%) et la Turquie (6,9%). Selon *Spamhaus*<sup>152</sup>, 200 *spammeurs* seraient responsables de 80% du trafic mondial de *Spams*.

Les *spams* mettent donc en danger l'une des plus intéressantes applications de l'Internet : le courrier électronique, qui menace de disparaître si la charge de sa gestion devient supérieure à l'accroissement d'efficacité et de confort d'utilisation qu'il permet. On court à présent après des solutions partielles, des « rustines », que viennent immédiatement remettre en cause les progrès faits par les *Spammeurs*.

**Une analyse en amont aurait pu permettre d'identifier ce risque, lié au modèle économique de gratuité de l'Internet qui encourage donc son utilisation pour des envois de masse.** Bien qu'on en reçoive également par ces canaux, on ne note pas un tel pourcentage de messages non sollicités par télécopie, ou par téléphone (voix ou SMS), qui eux sont payants et donc implicitement contrôlés. Un coût minime pour l'envoi de chaque mél réduirait sans aucun doute la prolifération de *spams* sur l'Internet, mais irait à l'encontre des principes de gratuité, de liberté et de facilité d'accès d'internet.

**Cela aurait pu conduire à consacrer une partie de l'effort de recherche initial sur la mise en place du courrier électronique au traitement du problème des *spams*, et à développer très tôt des filtres efficaces, à empêcher l'utilisation frauduleuse d'ordinateurs pour effectuer les envois de *spams*, ou à mettre en place des pratiques assurant un bon acheminement des méls importants, tout en restant suffisamment souples pour être utilisables.**

On peut mentionner d'autres pratiques délictueuses en prolongation des *spams* : *mail-bombing*, pour saturer un serveur de messagerie ou une boîte à lettres, *phishing* pour attirer le destinataire sur un faux site et lui extirper des informations, comme ses mots de passe ou son code bancaire, *spoofing*, pour usurper l'identité d'une personne et se faire passer pour elle lors de l'envoi d'un message... Le coût de l'usurpation d'identité sur Internet a été estimé à 32 Milliards d'Euros pour l'année 2007.

Plus généralement, l'Internet présente des lacunes, des failles, qui permettent de prendre le contrôle d'un ordinateur distant, de prendre connaissance de son contenu (listes d'envoi, mots de passe, documents...) ou d'inoculer des virus de différentes natures, qui ralentissent son fonctionnement ou détruisent son contenu, programmes et données. Cela conduit certains<sup>153</sup> à penser que l'Internet actuel est « dans une impasse liée à

<sup>151</sup> Etude McAfee « *Carbon footprint of Spam.* » <http://resources.mcafee.com/content/NACarbonFootprintSpam>», Avril 2009

<sup>152</sup> <http://www.spamhaus.org/>

<sup>153</sup> *Internet est limité*, Libération, 14.04.09

une architecture sous-dimensionnée, conçue dans les années 70 à destination d'une communauté scientifique réduite et guidée par les meilleures intentions », et que « le réseau... est miné par des failles de sécurité abyssales propices aux pirates » et « dévoile des menaces lourdes pour nos vies privées ». La détection de ces failles conduit les éditeurs de logiciels à produire des rustines, des patches, pour les corriger, mais ils doivent le faire avec l'architecture et les protocoles initiaux proposés dans le contexte des années 70. Cela conduit des chercheurs et des industriels<sup>154</sup> à proposer de construire un autre Internet en parallèle, qui serait fondé sur des bases plus sûres, un accès plus contrôlé et moins anonyme, et peut-être aussi moins gratuit... Mais la tâche de remplacer l'Internet actuel, avec ses 215 millions de sites, ses 2 milliards d'utilisateurs et ses dizaines de Pétaoctets de contenus, s'annonce gigantesque, même en prévoyant une migration progressive. **Une réflexion initiale, de nature technique, économique et sociétale, aurait pu prévenir du danger et, par des options techniques ou des capacités d'adaptation, réduire sensiblement les dysfonctionnements que l'on note aujourd'hui et qui conduisent certains à envisager une très difficile refondation de tout le dispositif.**

### 3.2.2. La loi «qui était en retard d'une technologie»

La possibilité donnée à chacun de diffuser largement et gratuitement des contenus multimédias (texte, son, images, vidéos, logiciels, jeux vidéos...), dite *peer to peer*, induit un changement dans la distribution de ces contenus, qui a entraîné une remise en question de l'économie du secteur, de la protection du droit d'auteur et des mécanismes de création. Les industriels de l'audiovisuel ont tiré un signal d'alarme, disant que cela mettait en péril leur existence même, et les artistes, les créateurs, ont exprimé des avis très variés, en faveur ou en opposition au maintien du modèle actuel, à l'aide de lois et de procédés techniques pour les appliquer. Les remous qui ont accompagné le passage de la loi Droit d'Auteur et Droits Voisins (ceux des producteurs, des interprètes) dans la Société de l'Information (DADVSI) en Juin 2006, puis de la loi Création et Internet (LCI), ou loi HADOPI (Haute Autorité pour la Diffusion des Œuvres et la Protection des Droits sur Internet), du nom de la commission qu'elle propose de mettre en place, avec des points de vue radicalement opposés au sein d'une même formation politique, qu'elle soit de gauche ou de droite, illustre bien le manque de préparation nationale lorsqu'il a fallu mettre en place la directive européenne correspondante. Mais le problème dépasse le strict cadre hexagonal, puisque l'Internet assure une communication mondiale, incluant donc toutes les variantes juridiques, culturelles, économiques que l'on peut trouver dans différents pays de la planète.

#### *Point de vue sur les difficultés d'Hadopi*

*Les difficultés rencontrées lors du débat sur la loi dite Hadopi sont une bonne illustration de la confusion générale sur le sujet. Lors du premier vote, la loi n'a pas été adoptée du fait de l'absentéisme des députés de la majorité, et a dû être votée à nouveau, comme si le premier vote ne comptait pour rien; un député de la majorité indique que la loi est déjà obsolète du fait d'un vote du Parlement Européen sur un rapport qui demande d'interdire la surveillance automatisée d'Internet et considère le droit à l'éducation par Internet comme fondamental; un autre député de cette même majorité indique qu'une escalade de moyens d'attaque et de défense, semblable aux virus et anti-virus, est normale; tel autre député de la même majorité propose de n'accorder une accréditation qu'aux sites « propres » et de bloquer les autres ; un autre avoue que sa connaissance du sujet se limite à avoir demandé à ses enfants comment ils faisaient pour télécharger des fichiers illégaux; un maire apparenté à la même majorité se constitue prisonnier au nom de ses administrés «qui ont déjà téléchargé sur Internet», entendant ainsi dénoncer «l'absurdité» du texte contre le téléchargement illégal, et déclare «Je suis hostile au volet répressif du projet de loi. Internet est une grande médiathèque universelle. Il faut organiser son ouverture plutôt que de mettre en place ce système de flicage inefficace que les vrais pirates du Web vont réussir à contourner»; et l'opposition est tout aussi divisée entre ceux qui pensent que la loi ne défend pas les artistes, mais les maisons de disque, qu'elle est impraticable, qu'elle peut être une menace pour les libertés publiques, et ceux qui ne voient pas d'autres solutions pour protéger les artistes, même si elle est imparfaite. Après le vote de la loi, le Conseil Constitutionnel a jugé contraire à la constitution la mesure envisagée de permettre à une autorité administrative de couper la liaison Internet à des contrevenants à la loi, jugeant qu'à présent l'Internet est une composante essentielle à la vie démocratique et à la liberté d'expression<sup>155</sup>.*

<sup>154</sup> Projet Clean State : <http://cleanslate.stanford.edu/>

<sup>155</sup> <http://maitre-eolas.fr/>

La protection des droits d'auteurs rattachés à une œuvre passe par l'usage de GDN (Gestion des Droits Numériques, ou DRM, *Digital Rights Management*, en anglais). Le chiffrement ainsi réalisé des œuvres audiovisuelles permet de les tracer et d'en limiter la diffusion de différentes façons (*stream, download, download+, fragment...*) et pour différents supports (CD, DVD, TV (par satellite, sur le câble, ou par canal Hertzien...), Internet, disque dur, clé USB...). Ces procédures de chiffrement ont fait l'objet d'une standardisation internationale, mais on note en pratique qu'elles ne sont pas forcément en accord avec les lois nationales (ainsi en France avec le dépôt légal ou le droit de citation), qu'elles peuvent être incompatibles avec certains matériels, privant ainsi l'acheteur du bénéfice de son achat, qu'elles peuvent aller à l'encontre du droit de copie privée (alors même qu'une taxe est prélevée en France sur les supports d'information vierges), qu'elles ne garantissent pas la pérennité de la jouissance de l'œuvre (en cas de changement de standard ou de disparition du distributeur) et qu'elle peuvent conduire à une situation de monopole en liant spécifiquement édition de produit et édition de contenus. Le résultat est que le consommateur qui respecte la loi en achetant des contenus a une moindre liberté dans leur utilisation que celui qui les récupère illégalement, ce qui entraîne une réaction courroucée des Unions de Défense des Consommateurs. Certaines entreprises du secteur ont compris ce paradoxe. Par exemple Apple, une des rares sociétés qui gagne de l'argent en s'étant adaptée au nouveau contexte économique du téléchargement, a négocié avec des *majors* de l'industrie du disque l'abandon des DRM limitant la diffusion, d'autant plus que leur coût est très important. Certains *majors* (EMI...) ont accepté, d'autres pas...

Par ailleurs, un informaticien entraîné pourra contourner les DRM, et le « trou analogique », qui fait qu'une œuvre peut être enregistrée à la sortie du haut-parleur ou filmée telle qu'elle apparaît sur l'écran, permet toujours de récupérer l'œuvre dénuée de son chiffrement.

Pour essayer de simplifier les choses, et dans l'idée qu'un spécialiste arrivera toujours à contourner les mesures techniques prises pour protéger les droits d'auteurs, certains ont proposé de mettre plutôt en place une licence globale<sup>156</sup>, ou "contribution créative" comme l'a appelée Philippe Aigrain<sup>157</sup>, avec une taxe associée reflétant forfaitairement le prix de la disponibilité des œuvres en ligne. La façon de redistribuer le produit de cette taxe semble cependant difficile à déterminer.

La mise en place de radios à la demande, comme *Deezer*, qui permet d'écouter le morceau de musique que l'on souhaite, et rend ainsi le téléchargement inutile, repose sur un modèle économique fondé sur la publicité. Il pourrait se généraliser à la Télévision à la Demande, et être une alternative intéressante au téléchargement, mais cette solution ne semble pas pour l'instant apporter des revenus suffisamment importants aux artistes.

La Loi LCI soulève des problèmes éthiques. L'HADOPI (Haute Autorité pour la Diffusion des Œuvres et la Protection des droits sur Internet) soit censée être une autorité publique indépendante, mais qui nommera ses membres et son président ? Le principe de sanctions selon une « réponse graduée » implique une surveillance de l'Internet, qui fait penser à certains que cela constitue un « Cheval de Troie » permettant à l'Etat d'établir un contrôle de l'Internet, y compris de l'envoi des méls, et représente ainsi une menace pour la liberté d'expression. La CNIL a estimé que le projet de loi n'offrait pas « les garanties nécessaires pour assurer un juste équilibre entre le respect de la vie privée et le respect des droits d'auteurs »<sup>158</sup>.

Les technologies de l'information et de la communication ont donc apporté des possibilités nouvelles de diffusion des contenus multimédias, qui existaient auparavant mais à petite échelle (photocopies, magnétophones, magnétoscopes), et en même temps les problèmes afférents. Elles permettent une diffusion immédiate à l'échelle internationale et induit un positionnement économique nouveau, face auquel une adaptation des modèles commerciaux traditionnels serait nécessaire et naturelle. Chaque consommateur de contenus multimédias peut aussi devenir producteur et distributeur de ces contenus, en leur attribuant une valeur marchande ou non, et, dans le premier cas, en utilisant des procédés commerciaux variés : vente,

<sup>156</sup> <http://www.ecrans.fr/Jacques-Attali-On-a-une-guerre-de,7753.html>

<sup>157</sup> Philippe Aigrain, *Le futur de la contribution créative*, <http://paigrain.debatpublic.net/?p=768>

<sup>158</sup> [http://www.spyworld-actu.com/IMG/article\\_PDF/article\\_9149.pdf](http://www.spyworld-actu.com/IMG/article_PDF/article_9149.pdf)

location, publicité, services associés, support à une prestation *live* (concerts, sortie en salles ...). Chacun peut créer et faire connaître à tous, sans intermédiaire, ses œuvres. Le statut des créateurs et les moyens de leur rétribution sont donc remis en question. Devraient-ils par exemple devenir des employés d'état, financés par une taxe unique (sur le modèle de la taxe TV) à laquelle tous les citoyens seraient assujettis ?

**Une recherche amont sur les bouleversements économiques et sociétaux qu'entraînent ces nouvelles possibilités apportées par les STIC aurait permis d'aborder plus sereinement une crise prévisible, de rassembler une expertise technique sur les DRM et la gestion des réseaux. Cela aurait facilité la réflexion, et permis de focaliser l'effort de recherche sur des solutions techniques en phase avec les résultats d'une analyse économique et de pressentir une nouvelle relation entre les producteurs et les consommateurs d'œuvres culturelles, pouvant déboucher sur un nouveau modèle économique et sociétal.**

### *3.2.3. Pouvoir ne plus être vu,... sans se faire mal voir*

La question de la traçabilité est complexe tant les outils de traçage et les différents modes de traçage sont variés.

On peut ainsi tracer une personne lors de son parcours en ligne sur les réseaux, ou bien la tracer dans le monde matériel à partir de ce qu'elle possède (son téléphone, son ordinateur portable connecté, son GPS, une carte de paiement ou un badge éventuellement sans contacts ou encore n'importe quel objet muni d'une étiquette RFID...), à partir de ce qu'elle est – par la biométrie (reconnaissance par les empreintes digitales, la rétine, l'ADN, le dessin des veines, l'empreinte thermique ou même la reconnaissance de la voix ou du visage à partir d'un simple outil de vidéo ou d'audio surveillance). Il peut s'agir d'une démarche d'identification volontaire (par exemple lors du passage à un péage avec un ticket ou un passe sans contact) ou bien d'une identification à l'insu de la personne (systèmes sans contact, vidéo-surveillance...). Il est également possible d'avoir des usages détournés à partir de systèmes mis au point par les autorités. Ainsi, une société de sécurité américaine a-t-elle montré comment il était possible de réaliser un dispositif pour détecter à distance la nationalité d'une personne disposant d'un passeport muni d'une puce et de placer un tel dispositif par exemple dans une poubelle pour exploser uniquement lors du passage d'un citoyen américain...

Au delà des institutions légitimes (et de leurs éventuels usages illégitimes) et des personnes illégitimes qui nous tracent, la facilité d'identification en ligne, mais de plus en plus hors ligne, peut donner lieu à un nouveau type de surveillance, celle de tout le monde par tout le monde : la "sousveillance".

**Il est donc nécessaire de développer la recherche sur les possibilités d'exercer un droit à la déconnexion et un droit à l'oubli pour les humains et un droit au silence des puces pour les objets. Il est également nécessaire de développer des techniques d'anonymisation dans la mise à disposition de données dont l'utilisation doit être uniquement à vocation statistique. Il est enfin nécessaire de mieux comprendre comment rendre le traçage visible afin d'empêcher la traçabilité à l'insu de la personne et de réfléchir aux possibilités d'équilibrer surveillance et sousveillance.**

La nécessité de protection de la vie privée est un autre exemple des conséquences des TIC, avec aujourd'hui la traçabilité sur Internet et demain celle liée aux puces à radio-identification (RFID). Cela entraîne le développement actuel et tardif de technologies de préservation de la vie privée (PET, *Privacy Enhancing Technologies*). Les droits à l'anonymat, à l'oubli, au silence sont des notions suffisamment fondamentales qui devraient bénéficier d'une analyse en amont afin de s'assurer que les technologies sauront les préserver.

### *3.2.4. Des technologies pour franchir la barrière des langues*

La barrière des langues est un obstacle à l'accès à l'information et à la communication, que les technologies de la langue pourraient aider à franchir, si l'enjeu politique, économique, culturel et sociétal était bien identifié et si une organisation, une coordination et des moyens suffisants étaient réunis.

Les enjeux du multilinguisme sont doubles :

- D'une part, il doit permettre aux citoyens de continuer à pouvoir s'exprimer dans leur langue maternelle. On note que 75% des allemands préfèrent des sites Web en Allemand, que seulement 30% du *Web* est à présent en anglais (contre 50% en 2000 et 35% en 2004). Que 50% des citoyens européens ne parlent qu'une langue, et que lorsqu'ils en parlent une deuxième, ce n'est pas forcément l'anglais, et qu'à peine 3% des Japonais parlent une langue étrangère. Enfin que 95% des langues ne sont parlées que par 6% de la population mondiale, ce qui leur donne souvent un faible poids économique ou politique, et certains linguistes pensent que 90% des langues actuelles auront disparu dans un siècle. Le premier défi consiste donc à préserver les langues et les cultures.
- D'autre part, le multilinguisme doit permettre la communication entre les humains. Au plan mondial, il y a de l'ordre de 6000 langues principales qui sont parlées, soit 36 millions de paires de langues à traduire. Dans l'Union Européenne, on compte aujourd'hui 27 États-Membres et 23 langues officielles, soit 506 paires de langues à traduire<sup>159</sup>. Selon une étude réalisée pour l'IFOP<sup>160</sup>, 49% des cadres français se déclarent mal à l'aise lorsqu'ils sont confrontés à une langue autre que leur langue maternelle et 63% d'entre eux traduisent eux-mêmes leurs documents.

Les besoins sont multiples :

- Au plan européen ils sont très nombreux: besoins pour l'accès à la bibliothèque numérique européenne *Europeana*<sup>161</sup>; pour la mise en place par l'Agence de Sécurité Européenne (ENISA, *European Network and Information Security Agency*) d'une plate-forme multilingue d'alerte et d'échange d'informations pour les États-Membres; pour l'Office Européen des Brevets<sup>162</sup>. On peut aussi mentionner que la plupart des réunions à la Commission Européenne se font en anglais, y compris celles sur les technologies de la langue pour le multilinguisme !
- Au plan international, pour les échanges dans les groupes de discussion<sup>163</sup>; pour le doublage et le sous-titrage d'œuvres audiovisuelles; pour le sur-titrage d'œuvres du spectacle vivant; pour la rédaction des articles scientifiques dans la langue maternelle (du fait de l'utilisation d'indices bibliométriques fondés sur les citations, l'anglais pourrait devenir la seule langue utilisée pour publier des articles scientifiques et les autres langues pourraient alors perdre leur terminologie spécialisée); pour une éducation multilingue, incluant la langue maternelle et une ou plusieurs langues étrangères, et la capacité d'accès à des contenus dans toutes les langues (demande forte venant des pays Africains); pour la traduction des textes, des vidéos, et des émissions de radio ou de télévision qu'on trouve de manière innombrable, dans toutes les langues, sur Internet<sup>164</sup>. Certains expriment même que beaucoup de conflits actuels reposent sur un manque de communication du fait de l'usage de langues différentes.

La question de l'accessibilité à l'information, pour les personnes handicapées ou âgées, et au-delà pour tous les citoyens européens, généralise à présent cette demande, que cela implique la traduction d'une information d'un média dans un autre (intermodalité), ou d'une langue dans une autre (interlinguisme).

Le constat est donc qu'il est impossible de répondre rapidement, voire de répondre tout court, à tous les besoins actuels et futurs qui apparaissent.

<sup>159</sup> La Commission Européenne emploie plus de 2500 traducteurs qui ont traduit en 2007 plus d'1,5 millions de pages. Les coûts de traduction représentent 30% du budget du Parlement Européen (de l'ordre de 300 M€ par an), qui emploie 500 traducteurs. L'estimation du coût total du multilinguisme pour l'Union Européenne représente un peu plus d'un milliard d'euros par an.

<sup>160</sup> *Les cadres français malades du multilinguisme dans l'entreprise*, Etude Systran pour l'IFOP, Janvier 2009. <http://www.systran.fr/systran/nouveautes-evenements/communiqués-de-presse/multilinguisme-en-entreprise>

<sup>161</sup> qui comportait 4,6 millions de documents en 26 langues en juillet 2009

<sup>162</sup> Le Protocole de Londres a réduit le nombre de langues officielles à trois (l'Anglais, l'Allemand et le Français) pour des questions de coût

<sup>163</sup> Comme le Forum de l'ONU sur la Gouvernance de l'Internet (FGI), où seul l'anglais est accepté comme langue de travail, malgré la demande française

<sup>164</sup> 13 heures de vidéos nouvelles sur *YouTube* toutes les minutes en 2009... !

La prise en compte du multilinguisme ne constitue cependant une première priorité dans aucun secteur économique (si on demande aux PDG de grandes sociétés quelle est leur première priorité, aucun ne dira que c'est le multilinguisme). Mais si on fait la somme de ces priorités dans chacun des secteurs où sa prise en compte est nécessaire, il apparaît que cette somme est très importante. Une réflexion et une action politiques seraient donc nécessaires pour trouver les moyens de couvrir ces différents besoins.

**Le multilinguisme est une nécessité. Son coût est cependant très important et il serait crucial de disposer de technologies de la langue pour diminuer les coûts et généraliser son usage pour toutes les langues, dans toutes les applications où les performances atteintes répondent aux besoins des utilisateurs.**

Ces technologies sont variées, pour le traitement de l'écrit comme de l'oral ou celui de la langue des signes : synthèse à partir du texte, reconnaissance vocale, moteurs de recherche, résumé automatique, reconnaissance de caractères, correcteurs orthographiques, traduction, voire interprétation automatique... Ces technologies n'ont pas encore atteint leur pleine maturité. Ainsi, la traduction automatisée n'atteint-elle pas des performances suffisantes pour traduire des œuvres littéraires ou, en général, des textes qui nécessitent une traduction de qualité. Par contre, elle peut aider le traducteur humain dans son activité et a une qualité suffisante pour effectuer une traduction approximative répondant aux besoins du grand public.

Les meilleurs systèmes sont fondés sur des approches statistiques. Ils nécessitent donc des données de taille importante (corpus de parole annotés pour la transcription vocale, corpus parallèles pour la traduction automatique...) afin d'obtenir des performances suffisantes. Si ces données n'existent pas dans une langue, il n'y aura pas de systèmes utilisables pour cette langue. La disponibilité de ces ressources pose des problèmes financiers (soutien à leur production), organisationnels (maintenance), commerciaux (distribution), techniques (standards), juridiques<sup>165</sup> (droits d'utilisation à des fins de recherche dérogeant aux règles des droits d'auteurs, comme c'est le cas aux Etats-Unis avec le *Fair Use*<sup>166</sup>). De même, il est primordial de disposer de moyens de mesurer les performances des systèmes afin de déterminer l'avancée et les orientations scientifiques et technologiques, et leur adéquation à traiter une application. Cela se fait à travers des campagnes d'évaluation, qui posent les mêmes types de problèmes que les ressources. Le coût de l'infrastructure à mettre en place et la façon de le couvrir sont donc des questions qu'il faut résoudre.

L'avènement du traitement numérique de l'information a été jalonné de problèmes liés à la langue, comme le problème des accents sur les claviers, puis dans les méls ou sur les sites Webs qui conduit certains à s'interdire d'utiliser les accents, ce qui appauvrit la langue et induit des erreurs de sens. Un vif débat est en cours sur l'utilisation des accents et de graphies différentes pour les noms de domaine, actuellement gérés par l'ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*), organisation de droit privé à but non lucratif chargée d'allouer les adresses IP (voir 2.2.4.4.). Il faut souligner que certains grands groupes américains du secteur de l'informatique ont consenti un effort important dans ce domaine<sup>167</sup>, lié à la nécessité de conquérir un marché mondial, ce qui leur assure une suprématie commerciale sur des initiatives restant locales.

Certains pays consacrent également un effort important pour produire des technologies de la langue en réponse aux besoins de multilinguisme. Dans le cas de l'Inde par exemple, le TDIL (*Technology Development for Indian Languages*<sup>168</sup>) est un important projet qui constitue une des dix priorités du programme national Indien sur l'informatisation de la société. Il s'agit de traiter l'Anglais et les dix-huit langues indiennes « reconnues », pour plusieurs technologies de la langue (reconnaissance et synthèse vocales, traduction automatique...). Aux Etats-Unis, le département de la défense (DARPA) consacre un très large effort sur ce sujet depuis de nombreuses années avec un objectif différent : celui de comprendre les langues autres que l'Anglais parlées dans les pays qui présentent pour lui une grande importance géopolitique, et une entité spécifique, le LDC (*Linguistic Data Consortium*), a été créée en 1992 à cette fin.

<sup>165</sup> O. Baude, *Corpus oraux : guide des bonnes pratiques*, CNRS Editions, 2006

<sup>166</sup> <http://www4.law.cornell.edu/uscode/17/107.html>

<sup>167</sup> Ainsi *Microsoft* propose-t-il en 2009 un correcteur orthographique pour 126 langues (233 avec les variantes régionales) et un correcteur grammatical pour 6 langues (61 avec les variantes régionales) dans son logiciel Word. *Google*, propose quant à lui son moteur de recherche dans 129 langues et ses logiciels de traduction automatique dans 41 langues (dont le catalan et le galicien) et 1640 paires de langues.

<sup>168</sup> <http://tdil.mit.gov.in/>

Il apparaît que l'Europe ne fait pas un effort à la hauteur de l'enjeu du multilinguisme, qui constitue une donnée fondamentale de la construction européenne, avec ses 23 langues et ses 506 paires de langues « officielles ».

**On voit donc qu'une réflexion de nature politique, économique, culturelle et sociétale sur les questions liées à la diversité linguistique et au multilinguisme conduit à considérer l'intérêt des technologies de la langue pour les résoudre et à proposer la mise en place d'une infrastructure et de moyens adaptés à assurer la conduite des recherches permettant de les produire, dans un contexte européen voire international.**

### 3.2.5. Les droits de l'homme et les devoirs des robots...

Comme indiqué en 2.1.3, les développements dans le domaine des robots, qu'ils soient autonomes ou prothétiques<sup>169</sup>, et plus généralement des agents artificiels, avatars, compagnons<sup>170</sup> et personnes virtuelles<sup>171</sup>, soulèvent de nombreuses questions d'éthique.

Les progrès effectués sur la composante cognitive des robots ont permis de les rendre de plus en plus autonomes. Au lieu d'exécuter une tâche répétitive, ils sont capables d'apprendre à réagir, en fonction du contexte dans lequel ils se trouvent qu'ils analysent à partir de leurs capteurs et des ordres plus ou moins globaux qui leurs sont communiqués. Les robots anthropomorphes ont une forme de plus en plus proche d'une forme humaine<sup>172</sup>, et peuvent être dotés de capacités sensorielles, et d'expressions émotionnelles.

Les problèmes induits sont de différentes natures : sociaux (cf robotique industrielle), légaux (responsabilité), sociétaux (cohésion sociale<sup>173</sup>), de divulgation (vie privée), psychologiques (déviations, attaches, peurs, confusion entre le réel et l'artificiel, subordination par rapport aux robots), moraux (déviations), politiques (sécurité, contrôle, défense), philosophiques voire théologiques (transhumanisme...). Se pose en général la question de la responsabilité des conséquences des actes des robots : est-ce son propriétaire, si on peut le définir ou le retrouver, ou son concepteur, sachant que le robot dispose d'une certaine autonomie ?

C'est tout particulièrement le cas dans le domaine de la défense<sup>174</sup> (ou plus généralement de la sécurité publique) pour lequel une réflexion est menée aux Etats-Unis (Ron Arkin) et en France (Albert Crémieux<sup>175</sup>), la tendance étant d'envoyer aux combats des machines (véhicules, drones, robots...) plutôt que des humains<sup>176</sup> (35% de véhicules autonomes à l'horizon 2015 pour les Etats-Unis, pays qui consacre 4 G\$ à leur développement<sup>177</sup>). Se pose alors la question d'autoriser un robot autonome à détruire/tuer<sup>178</sup>, alors que la question de la détection des êtres vivants ou de la discrimination ami/ennemi n'est pas encore résolue<sup>179,180</sup>, et que ses capacités d'apprentissage peuvent le placer dans un état imprévu, d'autant plus que l'environnement est fortement bruité. Dans le cas où le robot est commandé à distance, l'absence de risques pour le pilote peut aussi le conduire à systématiser les actions de destruction. S'il est autonome, le robot ne saura pas apporter une réponse proportionnelle au danger<sup>181</sup>.

<sup>169</sup> en tant que prothèse remplaçant ou démultipliant une capacité humaine

<sup>170</sup> M.Peltu, Y. Wilks, *Close Engagements with Artificial Companions : Key Social, Psychological, Ethical and Design Issues*, OII e-Horizons Forum Discussion Paper 14, Jan. 2008

<sup>171</sup> D. Bourcier, "De l'intelligence artificielle à la personne virtuelle : émergence d'une entité juridique ?", Editions juridiques associées, revue Droit et société 2001/3 - N° 49

<sup>172</sup> *Making Robots Give the Right Glances*, Technology Review, 11.03.09

<sup>173</sup> L. Gong, *Robots and Implications for Interracial Relations*, Meeting of the International Communication Association, San Francisco, 4.02.09

<sup>174</sup> *Lethal Robots*, IEEE Technology and Society magazine, Vol. 28, N°1, Spring 2009

<sup>175</sup> A. Crémieux, *L'éthique des armes*, Aegeus, 2006

<sup>176</sup> *The French Army orders 15 EOD mobile robots to Robosoft*, Robosoft Press Release, 23.12.08

<sup>177</sup> *Robot Arms Race Underway, Expert Warns*, New Scientist, 2.07.08

<sup>178</sup> *With Robotics Bugs, Larger Ethical Questions*, Boston Globe, 16.11.07

<sup>179</sup> *Quel sens moral pour les robots militaires ?*, Le Monde, 14.03.09

<sup>180</sup> *Incapables de distinguer combattants et innocents*, Interview de N. Sharkey, Le Monde, 14.03.09

<sup>181</sup> *Call for Debate on Killer Robots*, BBC News, 3.08.09, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8182003.stm>

Certains pensent cependant qu'il serait plus facile d'éviter des bavures en utilisant des robots programmés (correctement !) avec un code de bonne conduite<sup>182</sup> (voire en leur inculquant la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme) plutôt que des humains pouvant céder à des charges émotives en fonction de leur caractère, ou à des pots de vin... La Corée du Sud a par exemple élaboré une charte visant à ce que les humains ne se fassent pas abuser par les robots, et réciproquement<sup>183</sup> ...

On peut donc estimer que l'arrivée des robots modifie la relation de l'humain au monde physique et nécessite une réflexion éthique pour accompagner le développement scientifique et technologique.

Les recherches se situent à l'interface de l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal et des images, de la communication homme-machine, de l'intelligence artificielle, de l'aide à la décision, de l'électronique, de l'énergétique, de la mécanique ..., les robots étant dotés de fonctions de perception, décision, action, mouvement, apprentissage et communication.

Les questions d'éthique sont encore peu abordées à ce jour dans le domaine de la robotique.

I. Asimov a proposé des lois pour régir les robots dès 1942<sup>184</sup> :

- I. Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger.
- II. Un robot doit obéir aux ordres que lui donne un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi.
- III. Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la seconde loi.

On peut noter que les robots militaires autonomes à capacité létale dérogent à la première des lois d'Isaac Asimov. Ces lois sont-elles donc suffisantes ? Comment faire pour les traduire en algorithmes<sup>185</sup> ? De quelles capacités le robot doit-il être doté pour pouvoir les appliquer ? Comment le vérifier ? Autant de questions qui restent encore en grande partie ouvertes et conduisent certains à proposer de revoir les Lois d'Asimov, les jugeant à présent trop simplistes<sup>186</sup> et en proposant des mises à jour<sup>187</sup>, ou non conformes aux principes d'éthique<sup>188</sup>.

Le réseau d'excellence européen EURON<sup>189</sup>, sous l'impulsion de Gianmarco Veruggio, a mis en place un groupe de travail sur l'éthique des robots (*Roboethics*), a organisé un workshop sur ce thème en 2004 et établi une *Roadmap* pour l'éthique des robots fondée sur un ensemble de principes<sup>190</sup>. Il existe également un groupe de travail spécialisé à l'*IEEE Robotics and Automation Society*. Selon Raja Chatila, chercheur en robotique et directeur du LAAS-CNRS, les chercheurs en robotique se rangent en trois catégories : la plupart ne se sentent pas du tout concernés par les questions d'éthique, certains y trouvent un intérêt pour leurs conséquences immédiates (de nature morale, culturelle ou sociale), et peu, comme Gianmarco Veruggio, ou Ronald Arkin<sup>191</sup> aux Etats-Unis, mènent une réflexion sur le long terme (de nature éthique et philosophique). En France, très peu de chercheurs en SHS (philosophes, sociologues) se sentent concernés par ces questions<sup>192,193</sup>, la plupart considérant cela comme relevant du domaine de la science fiction. La situation est plus avancée dans le monde Anglo-Saxon, mais les chercheurs des SHS travaillant sur ces sujets<sup>194</sup> y apparaissent également marginaux dans leur communauté.

<sup>182</sup> *Better Battlefield Ethics Through Robotics*, The New York Times-Le Monde, 6.12.2008

<sup>183</sup> *La Corée du Sud élabore une "charte éthique des robots"*, Le Monde, 7.03.07

<sup>184</sup> I. Asimov, *Runaround*, 1942

<sup>185</sup> R. Clarke, *Asimov's laws of robotics: implications for information technology*, IEEE Computer, Vol. 26, N.12, 1993

<sup>186</sup> G. Priya, *Robo-Ethicists Want to Revamp Asimov's 3 Laws*, Wired News, 22.07.09

<sup>187</sup> Robin R. Murphy and David D. Woods, *Beyond Asimov: The Three Laws of Responsible Robotics*, IEEE Intelligent Systems, July/August 2009, pp. 14–20

<sup>188</sup> A. Sloman, *Why Asimov's Three Laws of Robotics are Unethical*, [www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/misc/asimov-three-laws.html](http://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/misc/asimov-three-laws.html)

<sup>189</sup> <http://www.euron.org/>

<sup>190</sup> G. Veruggio, *EURON Roboethics Roadmap*, July 2006

<sup>191</sup> R. Arkin, *Behavior Based Robotics*, MIT Press, 1998

<sup>192</sup> B. Andrieu, *Devenir hybride*, Presses Universitaires de Nancy, 2008

<sup>193</sup> J.M. Besnier, *Demain, les posthumains*, Hachette, 18.02.2009

<sup>194</sup> W. Wallach, C. Allen, *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*, Oxford Univ. Press, Oct. 2008

Des thèmes prioritaires pourraient porter sur les questions de défense et de sécurité et sur les questions d'homme augmenté, ainsi que sur le développement de robots domestiques pour l'aide aux personnes âgées ou dépendantes, qui connaît une forte progression au Japon<sup>195</sup> et en Corée. Il faut sans doute veiller à ne pas apporter un jugement moral trop péremptoire sur le caractère déviant de l'utilisation de ces robots compagnons, mais analyser l'éthique de leurs utilisations. Les robots sont-ils nos nouveaux esclaves ? Peut-on exprimer de l'empathie<sup>196</sup>, de la sympathie, de l'attachement<sup>197</sup> pour eux, sachant qu'ils auront de plus en plus de capacités émotionnelles (voir 2.1.2.7.) ? Quelle attitude adopter vis-à-vis des *sexbots* qui vont inévitablement se développer rapidement ?

**Dans le domaine des STIC, pour pouvoir traiter les questions éthiques que pose la conduite des robots, il faudrait mettre l'accent sur des questions scientifiques, actuellement en grande partie ouvertes :**

- **prédictibilité des actions du robot, en lui donnant la capacité d'évaluer son état interne et de percevoir correctement son environnement,**
- **traçabilité de ses décisions, afin de comprendre les raisons de ses actions,**
- **sécurité des logiciels, dans un contexte interactif, multimodal, communiquant et temps réel, afin de prévenir leurs dysfonctionnements,**
- **capacité de différenciation des êtres humains et des objets, y compris robotiques<sup>198</sup>,**
- **maîtrise de l'apprentissage, afin d'éviter de le confronter à une situation qu'il ne saura pas traiter,**
- **comportements émergents en robotique collaborative, afin d'assurer ses relations avec les autres robots et les êtres humains<sup>199,200</sup>...**

Très généralement, il serait nécessaire de sensibiliser sur ces questions la communauté scientifique en France (par exemple à travers le GDR Robotique), et, au-delà, la société, en évitant les effets de mode ou d'annonce trop distants de l'état de l'art<sup>201</sup>. De ce fait, l'évaluation objective et quantitative des performances des robots, telles celles conduites lors des challenges sur les véhicules autonomes du DARPA<sup>202</sup> aux Etats-Unis, ou sur la cartographie d'un robot autonome de l'ANR en France<sup>203</sup>, permet d'établir une photographie fidèle de l'avancée scientifique. L'utilisation d'environnements virtuels pourrait également faciliter le développement des recherches en multipliant les essais expérimentaux tout en limitant leurs coûts et leurs risques, et ce même s'ils ne peuvent remplacer la nécessité d'expérimentations in vivo.

Plusieurs de ces aspects (sécurité des logiciels, traçabilité, respect de la vie privée...) sont communs à d'autres domaines des STIC et pourraient être étudiés de concert. De fait, se pose très généralement la question de doter les machines de sens moral, ce que certains appellent l'«éthique des machines» (*Moral Machines, Machine Ethics, Machine Morality, Artificial Morality* ou *Computational Ethics*)<sup>204</sup>, afin qu'elles agissent en accord avec des principes éthiques quand elles sont confrontées à des problèmes et qu'elles doivent prendre des décisions. Il est alors nécessaire de leur apprendre à se conduire en accord avec ces principes, à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique et en les dotant de capacités de raisonnement éthique, basé sur des méthodes de logique computationnelle, allant jusqu'à proposer une « machine Kantienne »<sup>205</sup>.

<sup>195</sup> *Japanese Robot/Humanoid Innovations Update: Mankind's Best New Friend is Getting Better*, PhysOrg.com, 05.02.09

<sup>196</sup> N. Sharkey, *The Ethical Frontiers of Robotics*, Science, Vol. 322, N. 5909, 19.12.08

<sup>197</sup> *MIT's Huggable Robot Teddy Enhances Human Relationship*, PhysOrg.com, 17.12.08

<sup>198</sup> *Robotics Engineer Seeks to Define Individuality*, Nikkei Weekly, Vol. 46, N. 2351, 25.08.08

<sup>199</sup> *Sensitive Robots Knows When It Has Punched You*, New Scientist, 10.11.07

<sup>200</sup> *Real-Life Robots Obey Asimov's Laws*, ICT Results, 08.09.08

<sup>201</sup> *Honda Develops Brain Interface to Robot Control*, IDG News Service, 31.03.09

<sup>202</sup> <http://www.darpa.mil/grandchallenge/index.asp>

<sup>203</sup> <http://www.agence-nationale-recherche.fr/AAP-240-Carotte.html>

<sup>204</sup> C. Allen, W. Wallach, I. Smith, *Why Machine Ethics?*, in M. Anderson, S.L. Anderson ed., *Machine Ethics*, IEEE Intelligent Systems, Vol. 21, N. 4, 2006

<sup>205</sup> T.M. Powers, *Prospects for a Kantian Machine*, in M. Anderson, S.L. Anderson ed., *Machine Ethics*, IEEE Intelligent Systems, Vol. 21, N. 4, 2006

#### 4. *Situation nationale et internationale des travaux sur l'éthique des STIC*

Si l'on brasse l'historique des travaux dans ce domaine, on peut distinguer plusieurs approches.

Très tôt, juste après l'avènement de la cybernétique, une inquiétude s'est faite jour devant les signes avant-coureur d'une modification profonde de nos modes de vie<sup>206</sup>.

Ensuite, à partir des années quatre-vingts, et constatant la part de plus en plus grande que prirent les ordinateurs dans la vie quotidienne, on fit l'inventaire des risques et on dressa la liste des commandements éthiques à partir de cet inventaire, comme ceux du *Computer Ethics Institute* (CEI)<sup>207</sup>.

En parallèle, certains, comme par exemple le constitutionnaliste Lawrence Lessig, virent, avec le développement d'un Internet libre, gratuit et sans frontière, des opportunités extraordinaires pour l'humanité entière. Ils posèrent les principes de ce monde nouveau et réfléchirent aux garanties qui s'opposent à leur violation.

Enfin, des philosophes travaillent sur l'éthique des règles de comportement dans la société de l'information. A ce titre on peut évoquer la notion d'*information ethics* introduite par Luciano Floridi, ou les approches de la régulation fondées sur l'agir communicationnel du philosophe Jürgen Habermas qui se sont particulièrement développées en Belgique, par exemple à Namur avec Jacques Berleur.

Il existe depuis de nombreuses années des groupes de travail, des associations (ICIE – *International Center for Info Ethics*<sup>208</sup>), des conférences (par exemple la conférence CEPE<sup>209</sup> – *Computer Ethics and Philosophical Enquiry*) et des revues (par exemple, *Ethicomp*<sup>210</sup>, *Ethics and Information Technologies*<sup>211</sup> ou, plus généralement, *Science, Technology and Human Values*<sup>212</sup>) qui traitent de l'éthique des STIC. Certains sont animés par des spécialistes des impacts sociaux des technologies de l'information, d'autres par des philosophes qui œuvrent dans ce domaine. Certaines universités, essentiellement dans les pays anglo-saxons et les pays nordiques, ont des départements ou des chaires de professeur sur l'éthique de l'information. L'UNESCO a mis en place un Observatoire mondial des questions d'éthique<sup>213</sup> (en 6 langues), avec une rubrique sur l'éthique des technologies, mais qui ne signale que peu de références sur l'éthique des TIC. L'International Telecommunication Union (ITU), agence des Nations-Unies pour les questions de technologies de l'information et de la communication a diffusé un rapport *Digital.life* en 2006, qui analyse les changements apportés par les TIC dans les modes de vie<sup>214</sup>.

Au plan européen, il existe un *European Groups on Ethics in Science and New Technologies* (EGE)<sup>215</sup> au sein de la Commission Européenne qui émet des opinions, mais la quasi-totalité de celles-ci concernent la biologie, la santé ou l'agronomie. Parmi ses quinze membres, il comprend un Professeur en gestion et éthique de l'information : Rafael Capurro (Allemagne). Sur la base de ces opinions, la Commission Européenne a exprimé des recommandations sur la façon de tenir compte de la dimension éthique dans les projets de recherche en TIC soumis dans le 7<sup>ème</sup> PCRD, soulignant que les questions éthiques relatives à la recherche et aux développements en TIC vont croissant<sup>216</sup>. L'EGE maintient des liens avec les Comités d'Éthique nationaux européens. Sur les questions de la protection des données personnelles, le G29 (pour Groupe Article 29) agit au plan européen, en rassemblant l'ensemble des organismes chargés de cette mission dans les Etats-Membres. Son président est Alex Türk, également président de la Commission

<sup>206</sup> Dont on trouvera l'expression dans l'ouvrage de Norbert Wiener " *I am a mathematician : the later life of a prodigy*", MIT Press, 1964

<sup>207</sup> <http://cpsr.org/issues/ethics/cei/>

<sup>208</sup> <http://icie.zkm.de/>

<sup>209</sup> <http://cepe2009.ionio.gr/>

<sup>210</sup> <http://www.ccsr.cse.dmu.ac.uk/journal/>

<sup>211</sup> <http://www.springerlink.com/content/103461/>

<sup>212</sup> <http://sth.sagepub.com/>

<sup>213</sup> [www.unesco.org/shs/fr/ethics/geobs](http://www.unesco.org/shs/fr/ethics/geobs)

<sup>214</sup> <http://www.itu.int/osg/spu/publications/digitalife/>

<sup>215</sup> [http://ec.europa.eu/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/european_group_ethics/index_en.htm)

<sup>216</sup> [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/call4-g-ethical-issues\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/call4-g-ethical-issues_en.pdf)

Nationale Informatique et Liberté (CNIL)<sup>217</sup> en France. L'*European Digital Rights* (EDRI) a été fondé en 2002 pour défendre les droits du citoyen dans la Société de l'Information<sup>218</sup>. Ils assurent une veille active dans ce domaine, avec une publication en ligne bi-hebdomadaire.

En France, peu de choses ont été faites dans ce secteur, et l'on ressent une certaine frilosité, aussi bien de la part des chercheurs en STIC que des chercheurs en SHS. On peut néanmoins noter quelques initiatives dont:

- une action lancée par le programme "Société de l'information" du CNRS<sup>219</sup>, sous la responsabilité de Jean-Gabriel Ganascia,
- une action du Réseau Thématique Pluridisciplinaire (RTP): 36 « Droit et systèmes d'information », lancée en 2002, rassemblant des chercheurs des STIC et des SHS et animée par Danièle Bourcier,
- des journées<sup>220</sup> organisées en 2005 en Italie, sur l'éthique de l'Internet par Yannick Maignien,
- le CREIS<sup>221</sup> - Centre pour la Recherche et l'Enseignement en Informatique et Société, qui fait figure de pionnier en ayant travaillé depuis de nombreuses années sur les questions "Informatique et société", auquel est adossée la revue « Terminal »<sup>222</sup> et le colloque « Informatique et Société »,
- le programme Vox Internet<sup>223</sup> animé par Françoise Massit-Folléa qui porte plus spécifiquement sur la gouvernance de l'Internet,
- le volet DEL (Démocratie ELectronique)<sup>224</sup> du GDR « TIC et Société »<sup>225</sup>, piloté par Gérard Loiseau qui étudie l'incidence des technologies de l'information sur la démocratie, en particulier sur le vote, sur l'administration électronique et sur le lien entre les élus et leurs électeurs,
- la revue « Sens Public »<sup>226</sup> pilotée par Gérard Wormser, qui aborde, dans une perspective interdisciplinaire, les questions philosophiques liées à la société de l'information.
- le Groupe de Travail sur l'éthique des TIC qui a été mis en place en 2003 par l'Association Française des Sciences de l'Information (ASTI)<sup>227</sup>, et qui a produit un rapport sur l'éthique des doctorants en STIC.
- l'Institut des Sciences de la Communication du CNRS (ISCC)<sup>228</sup> qui mentionne le thème « culture(s) et éthique(s) » parmi ses axes de recherche, et finance le projet Prodoper<sup>229</sup> sur la protection des données personnelles et le projet Proteus<sup>230</sup>, sur les contours de la personne à l'ère numérique,
- l'action sur la Recherche Socialement Responsable (RSR), lancée par l'Institut ST2I du CNRS et animée par J.C. André, inclut les questions d'éthique, parmi celles qui ont été débattues lors du séminaire organisé en octobre 2008<sup>231</sup>.

On perçoit actuellement un accroissement de l'intérêt pour ces questions, par exemple à travers :

- l'organisation d'un colloque de l'UNESCO sur « Ethique et Droits de l'Homme dans la Société de l'Information »<sup>232</sup> en septembre 2007, qui a conduit à un projet de Code d'Ethique pour la Société de l'Information,

<sup>217</sup> <http://www.cnil.fr/>

<sup>218</sup> <http://www.edri.org/>

<sup>219</sup> <http://www-poleia.lip6.fr/~infoethique/>

<sup>220</sup> <http://www.fabula.org/actualites/documents/11427.pdf>

<sup>221</sup> <http://www.creis.sgdg.org/>

<sup>222</sup> <http://www.terminal.sgdg.org/nouveau/>

<sup>223</sup> <http://www.voxinternet.org/>

<sup>224</sup> <http://www.certop.fr/DEL/>

<sup>225</sup> <http://gdrtics.u-paris10.fr/>

<sup>226</sup> [www.sens-public.org/](http://www.sens-public.org/)

<sup>227</sup> <http://asti.ibisc.univ-evry.fr/>

<sup>228</sup> [www.iscc.cnrs.fr/](http://www.iscc.cnrs.fr/)

<sup>229</sup> <http://www.prodoper.fr/>

<sup>230</sup> <http://www.proteus-projet.com/>

<sup>231</sup> [http://www.iscc.cnrs.fr/IMG/doc/programme\\_seminaire\\_28-10-08.doc](http://www.iscc.cnrs.fr/IMG/doc/programme_seminaire_28-10-08.doc)

<sup>232</sup> [http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.php-URL\\_ID=24772&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.php-URL_ID=24772&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

- l'organisation d'un colloque du MURS<sup>233</sup> à l'occasion de la présidence française de l'Union Européenne sur le thème « Sciences en société : Dialogues et responsabilité scientifique »<sup>234</sup> en Novembre 2008, qui incluait un atelier sur les STIC,
- la mise en place d'un Groupe de travail à l'INRIA pour réfléchir à la création d'une Commission d'Éthique sur les STIC,
- la mise en place d'une Commission Thématique « Connaissances » au sein du Pôle de Compétitivité Cap Digital<sup>235</sup>, qui consacre ses deux premières réunions aux questions d'éthique de l'information,
- L'organisation d'un module sur l'éthique des STIC dans le cadre de l'école doctorale d'informatique EDITE (Ecole Doctorale d'Informatique, Télécommunications et Electronique) de Paris
- la publication d'un numéro de la revue Futuribles<sup>236</sup> consacré au thème « Libertés et sécurité à l'ère numérique » avec un éditorial d'Hugues de Jouvenel intitulé « L'enjeu Démocratique »,
- La parution de la revue en ligne Homo Numericus<sup>237</sup> se veut à dessein une nébuleuse qui traite de l'actualité, qui analyse les usages, qui alerte et qui débat à travers son Blog...

## 5. Conclusions

Notre réflexion nous conduit à la conclusion qu'il est nécessaire de renforcer l'éthique des recherches dans le domaine des STIC. Cette prise en compte concerne à la fois la pratique des recherches et la réflexion sur l'éthique des technologies qui en résultent, de leur finalité, ce deuxième volet constituant sans doute la tâche majeure à accomplir, au regard du grand nombre de questions présentes dans la cartographie que nous avons établie. Comme les langues d'Esopé, les TIC peuvent apporter les plus grands bienfaits et les plus grands maux, conduisant au « *Dual Use Dilemma* »<sup>238</sup> : quand on développe une nouvelle technologie, on est face au dilemme qu'elle pourrait servir au meilleur comme au pire. Le principe de précaution implique donc de faire en sorte de décourager les utilisations potentiellement dangereuses, et d'encourager les utilisations bénéfiques.

Le recensement des questions soulevées par les TIC montre qu'il est nécessaire de mettre en place un dispositif de taille suffisante, si l'on veut pouvoir explorer chacune d'entre elles en profondeur et leur apporter des réponses qui peuvent être de différents ordres, technique, juridique, politique ou éthique. Le dispositif actuel apparaît insuffisant, fragmenté et souffrant d'un manque dans la continuité. Ces questions concernent les recherches en STIC en général, ce qui milite pour que le dispositif associe l'ensemble des organismes travaillant sur ce sujet en France<sup>239</sup> (le CNRS apportant l'intérêt de sa pluridisciplinarité pour les traiter), et qu'il ait des liens avec de possibles initiatives comparables au plan Européen, qu'elles soient communautaires ou relatives à certains des Etats-Membres.

Une réflexion éthique menée en amont dans le cadre d'une collaboration entre chercheurs du domaine des STIC et chercheurs du domaine des SHS, par exemple dans le cadre de projets communs, permettrait d'identifier ou de pressentir les risques et de veiller à conduire des recherches en STIC pour être mieux préparés à faire face aux problèmes qui surviendraient.

**Il est certes illusoire de penser qu'il sera possible d'anticiper toutes les conséquences des innovations rendues possibles par l'avancée de la recherche<sup>240</sup>. Mais on peut penser qu'une réflexion interdisciplinaire pourrait permettre d'élargir le champ de recherche à l'étude des antidotes, ou au**

<sup>233</sup> Mouvement Universel pour la Responsabilité Scientifique

<sup>234</sup> <http://www.sciencesensociete.eu/>

<sup>235</sup> <http://www.capdigital.com/>

<sup>236</sup> Futuribles, n° 353, juin 2009. <http://www.futuribles.com/>

<sup>237</sup> <http://www.homo-numericus.net/>

<sup>238</sup> A. Rashid, J. Weckers, E. Lucas, *Software Engineering, Ethics in a Digital World*, IEEE Computing Now, June 2009. [http://www2.computer.org/portal/web/computingnow/0709/theme/co1\\_softengethics](http://www2.computer.org/portal/web/computingnow/0709/theme/co1_softengethics)

<sup>239</sup> Un Groupe de Travail de l'INRIA a abouti à la même conclusion.

<sup>240</sup> Voir à ce propos les intéressantes *Chroniques Muxiennes* (V. Degot, J. Girin, C. Midler), publiées en 1980 par le service de l'information d'EDF et le Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique, qui donnent quelques scénarios de prospective dans le domaine de l'informatique et de la bureautique.

## **développement de technologies agiles capables de s'adapter plus facilement à la réalité constatée des usages.**

La sensibilisation aux questions éthiques des STIC doit se faire dès les étapes de formation dans l'enseignement supérieur, et leur prise en compte doit se poursuivre dans toutes les étapes de la carrière du chercheur, et dans les recherches et les projets qu'il mène ou auxquels il est associé.

Cette réflexion doit associer la société aux chercheurs, puisque les citoyens seront les utilisateurs des technologies développées et qu'ils peuvent apporter un regard différent. Elle doit également associer les industriels, puisque ce sont eux qui déploieront les produits et les applications résultant des travaux de recherche et que la dimension économique de leur mise en place sur un marché souvent mondial doit être accompagnée d'une réflexion sur les risques qu'ils présentent, pouvant conduire à préférer différer leur lancement. Il faut donc veiller à assurer des interfaces entre les chercheurs, la société et le secteur économique.

Il apparaît par ailleurs nécessaire de doter les machines de capacités leur permettant de respecter dans leur fonctionnement les principes éthiques qui auront été exprimés, et pour cela encourager les recherches en STIC dans les domaines correspondants.

Concernant la pratique des recherches en STIC, la nécessité de la disponibilité de l'accès aux données, garante d'une recherche de qualité, apparaît clairement, tout comme l'intérêt de pouvoir mesurer objectivement l'avancée des recherches et leur adéquation à résoudre les problèmes posés par les applications. Comme dans le domaine des nanotechnologies, ici aussi **la liberté de recherche, fondamentale pour la créativité, doit être accompagnée d'un sens aigu des responsabilités individuelles et sociales du chercheur, conscient des enjeux de sa recherche.**

En accord avec ces conclusions, nous proposons un ensemble de huit recommandations<sup>241</sup> visant à mettre en place un dispositif qui permette de mieux traiter l'éthique de la recherche en STIC. Elles sont formulées à l'intention du CNRS, des organismes et établissements de recherche et des chercheurs, mais au-delà également pour l'Etat et les citoyens.

### **6. *Recommandations sur un dispositif***

#### **Recommandation 1. Mettre en place un Comité d'Ethique des Recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication d'envergure nationale.**

Ce Comité d'Ethique des Recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (CERSTIC) aurait pour mission de veiller à assurer la mise en place d'une réflexion éthique sur les recherches en STIC conduisant au développement d'une nouvelle technologie, sur la base des grands dossiers qui émergent de la cartographie, et de proposer des recherches permettant de faire face aux éventuelles dérives et possibles risques lors du déploiement de cette technologie, établissant ainsi une interaction en boucle entre éthique et technologie. Ce comité serait commun aux organismes de recherche nationaux travaillant dans le domaine de la recherche en STIC (CNRS, INRIA, CEA, Institut Télécom...) et aux universités. De nature pluridisciplinaire, il inclurait des chercheurs du domaine des STIC et d'autres domaines, et en particulier des Sciences Humaines et Sociales (SHS), qu'ils soient philosophes, juristes, économistes, sociologues, anthropologues, ethnologues..., ainsi que des industriels. Il articulerait son action avec des Observatoires des Usages des TIC, existant (OUVRE<sup>242</sup>, OUI<sup>243</sup>, FING<sup>244</sup>, CAUTIC<sup>245</sup>...), ou à créer, ceci afin de pouvoir capter les signaux faibles des nouveaux usages. Il établirait également des liens

<sup>241</sup> Pour faire la différence avec les aspects plus opérationnels, les considérations générales sont indiquées en italiques

<sup>242</sup> Observation des Usages des environnements et des Ressources numériques pour l'Education (Ministère de l'Education Nationale) : <http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/usages/ouvre/ouvre>

<sup>243</sup> Observatoire des Usages de l'Internet : <http://www.oui.net/>

<sup>244</sup> Fondation Internet Nouvelle Génération : <http://www.fing.org/>

<sup>245</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Philippe\\_Mallein#Le\\_d.C3.A9veloppement\\_de\\_CAUTIC](http://fr.wikipedia.org/wiki/Philippe_Mallein#Le_d.C3.A9veloppement_de_CAUTIC)

avec les organismes étatiques (CNIL<sup>246</sup>, CSA<sup>247</sup>, CGIET<sup>248</sup>...) ou politiques (OPECST<sup>249</sup>,...) français et européens (EPTA<sup>250</sup>, STOA<sup>251</sup>,...), afin de leur apporter une vision scientifique, et avec les commissions d'éthique françaises (CCNE<sup>252</sup>) et européennes (EGE<sup>253</sup>...) pour veiller à la prise en compte du domaine des STIC dans la réflexion éthique.

*Le besoin d'entités jouant un rôle équivalent au CCNE (Comité Consultatif National d'Ethique pour les Sciences de la Vie et de la Santé) et au COPé (Comité OPérationnel d'éthique dans les Sciences de la Vie du CNRS) dans le domaine des STIC, sera à établir, ainsi que les liens entre ces éventuelles entités et le CERSTIC dont la mission se positionne sur les aspects «amont» liés à la recherche. Il faudra en particulier suivre la possible création proposée dans le rapport « France-Numérique 2012 »<sup>254</sup> d'un « Conseil National du Numérique », qui mentionne parmi ses missions l'élaboration de chartes d'engagements et de bonne conduite, avec le travail de commissions thématiques (protection de l'enfance, protection des données personnelles, contrefaçon, etc). Ce Conseil National du Numérique aurait par ailleurs en son sein un "médiateur du numérique", ce qui nous semble tout à fait souhaitable. Il faudra également tenir compte des missions actuelles du COPé, et de leur possible évolution.*

### **Recommandation 2. Soutenir des projets de recherche communs STIC-SHS dans le domaine de l'éthique des TIC.**

*Ce programme ferait collaborer des chercheurs des STIC et des SHS, tant au niveau de la rédaction du contenu de l'appel à propositions, que pour la gestion du programme<sup>255</sup>, la sélection des projets, leur conduite et leur suivi. Ces projets permettraient en particulier de s'occuper de la boucle éthique / technologie mentionnée précédemment et illustrée par les exemples du paragraphe 3.2.*

Un tel programme pourrait être soutenu par l'ANR ou au sein des organismes. On peut aussi prévoir d'associer des « commissions sociétales », composées de chercheurs en SHS et de représentants de la société, aux projets de recherche en STIC portant sur des thèmes qui pourraient bénéficier de leur participation<sup>256</sup>.

### **Recommandation 3. Faciliter l'accès aux données en disposant des infrastructures nécessaires et en adaptant les dispositions légales relatives à leur utilisation à des fins de recherche.**

*Il est important que les chercheurs puissent facilement avoir accès aux données qui leur sont nécessaires pour mener une recherche de qualité, y compris dans des domaines sensibles. Cela peut se faire en facilitant la production, la collection et la diffusion de ces données. Cela doit également se faire en fournissant aux chercheurs une aide juridique qui prenne en charge l'ensemble des formalités à remplir, tout en veillant à les informer sur la nature des dispositions légales, incluant la gestion des Droits de Propriété Intellectuelle et Industrielle, et en étant apte à répondre à leurs questions. Une réflexion pourrait être menée en lien avec la CNIL pour voir comment, tout en veillant à la protection de la vie privée, les dispositions légales relatives à l'utilisation de données relatives à la personne à des fins de recherche pourraient être mieux adaptées aux besoins de la recherche, en particulier pour les questions de droit à l'image où les chercheurs devraient au moins pouvoir bénéficier des mêmes dérogations que les journalistes. Comme dans le domaine des nanotechnologies<sup>257</sup>, ici aussi la liberté de recherche, fondamentale pour la créativité, doit être accompagnée d'un sens aigu des responsabilités individuelles et sociales du chercheur, conscient des enjeux de sa recherche.*

<sup>246</sup> Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés : <http://www.cnil.fr/>

<sup>247</sup> Conseil Supérieur de l'Audiovisuel : <http://www.csa.fr/>

<sup>248</sup> Conseil Général de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies : <http://www.cgiet.org/>

<sup>249</sup> Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques : <http://www.senat.fr/opecest/>

<sup>250</sup> European Parliamentary Technology Assessment : <http://www.eptanetwork.org/EPTA/>

<sup>251</sup> Science and Technology Options Assessment : [http://www.europarl.europa.eu/stoa/default\\_en.htm](http://www.europarl.europa.eu/stoa/default_en.htm)

<sup>252</sup> Comité Consultatif National d'Ethique : <http://www.ccne-ethique.fr/>

<sup>253</sup> European Group of Ethics : [http://ec.europa.eu/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/european_group_ethics/index_en.htm)

<sup>254</sup> <http://francenumerique2012.fr/>

<sup>255</sup> Au cas où un tel programme serait confié à l'ANR par exemple, les appels à propositions devraient ainsi être communs aux départements STIC et SHS de l'agence.

<sup>256</sup> Comme c'est déjà le cas dans le projet Romeo du pôle Cap Digital : <http://www.projetromeo.com/>

<sup>257</sup> [http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/ethique\\_nanos\\_061013.pdf](http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/ethique_nanos_061013.pdf)

#### **Recommandation 4. Mieux identifier les incidences éthiques des recherches en STIC.**

Pour cela, les structures d'évaluation proposeront aux chercheurs et aux laboratoires de renseigner dans leurs dossiers d'évaluation (recrutement, activité, promotion, projets) une rubrique « éthique », si cela les concerne. Une entité émanant du CERSTIC pourra par ailleurs identifier dans les travaux de recherche menés dans les laboratoires ceux susceptibles de soulever des questions d'éthique, afin d'alerter les chercheurs et les laboratoires.

#### **Recommandation 5. Former à l'éthique des TIC**

*On encouragera de telles formations dans le cadre des enseignements universitaires<sup>258</sup>, en particulier des écoles doctorales, et plus spécifiquement dans le cadre d'écoles d'été portant sur un sujet particulier. Nous proposons par ailleurs la mise en place d'un master international sur le thème « Ethique et TIC » (Computer Ethics).*

#### **Recommandation 6. Sensibiliser les chercheurs aux enjeux de l'éthique des STIC**

*L'objectif est de sensibiliser les chercheurs en STIC sur les questions éthiques liées aux technologies issues de leurs recherches et les chercheurs en SHS sur l'intérêt d'une réflexion sur ces questions. Cette sensibilisation peut se faire par l'intermédiaire de vidéos, d'études de cas, de bandes dessinées, de caricatures ... Il est proposé de créer et de maintenir un site Web sur ces questions, incluant un Wiki (qui pourrait trouver la base de son contenu dans la cartographie du présent rapport), un blog... à l'instar du WikiCNRS<sup>259</sup>. Il est proposé d'organiser un colloque national pour sensibiliser les chercheurs et les citoyens sur ces questions. En fonction de ses conclusions, ce colloque pourrait devenir pérenne ou donner naissance à une association, en restant dans un cadre national, ou en l'élargissant à la francophonie ou à l'Europe.*

#### **Recommandation 7. Encourager en France les recherches en STIC dans des domaines clés relatifs aux questions d'éthique.**

*C'est en particulier le cas des recherches sur l'éthique des machines (Moral Machines) et en informatique sociale (Social Informatics, Steve Sawyer and Howard Rosenbaum, 2000<sup>260</sup>), qui couvre l'étude de l'utilisation des TIC dans un contexte culturel et institutionnel, aujourd'hui présentes essentiellement aux Etats-Unis, en Europe du Nord et en Grande-Bretagne. D'autres domaines (cognition numérique<sup>261</sup>, agents « intelligents », archivage et préservation des données, certification des codes Open Source...) sont également concernés. Ces recherches peuvent être conduites au sein de projets, d'équipes, d'équipes-projets communes ou de laboratoires existant ou à créer.*

#### **Recommandation 8. Eviter les effets d'annonce et donner au public une information objective sur l'avancée des recherches en STIC.**

*Les effets d'annonce sont fréquents dans ce secteur très médiatisé mais peuvent être contre-productifs si l'annonce n'est pas suivie des résultats escomptés dans des temps raisonnables. Il faut donc veiller à rester mesuré dans ces annonces. Dans les domaines qui s'y prêtent (traitement des langues, vision par ordinateur, robotique, interface cerveau machine (BCI)...), des campagnes d'évaluation peuvent permettre de mesurer objectivement les performances des systèmes résultant des recherches (parangonnage). Cela peut nécessiter la mise en place d'une infrastructure pour produire et diffuser les données de test et conduire les évaluations, permettant d'estimer et de communiquer l'état effectif des avancées scientifiques et technologiques.*

<sup>258</sup> Tout comme la NSF a récemment demandé aux universités américaines de former leurs étudiants aux questions d'éthique (P. Basken, *NSF defers to Universities on Ethical Standards*, The Chronicle of Higher Education, 2.09.2009)

<sup>259</sup> <http://wikicnrs.in2p3.fr/>

<sup>260</sup> Sawyer, S. and Rosenbaum, H. (2000). *Social informatics in the information sciences: Current activities and emerging directions*. [Electronic Version] Informing Science. 3 (2), 89-95 available at <http://www.inform.nu/Articles/Vol3/v3n2p89-96r.pdf>

<sup>261</sup> B. Reber, C. Brossaud, *Digital Cognitive Technologies: Epistemology and Knowledge Society*, Iste-Wiley, June 2009. <http://www.iste.co.uk/index.php?f=a&ACTION=View&id=236%20%3Chttp://www.iste>

## 7. Annexes

### 7.1. Citations

« Il m'a été dit que suivre avec attention les informations auxquelles on peut accéder par Internet aurait permis d'avoir rapidement connaissance du problème. J'en tire la leçon qu'à l'avenir au Saint-Siège nous devons prêter davantage attention à cette source d'informations. » Lettre de Benoît XVI aux Evêques de l'Eglise Catholique concernant la réhabilitation de l'ancien évêque R. Williamson, accusé de négationnisme, 10 Mars 2009.

Tout le monde « voit tout et sait tout sur ce qui se passe "ailleurs", tout le monde peut être au courant, en l'espace de trois ou quatre jours maximum, de n'importe quel événement (crise financière, catastrophe naturelle, guerre, assassinat, naissance...) survenant n'importe où dans le village global de plus en plus numérisé qu'est devenue la planète. Cela représente une rupture dans notre rapport au monde, parce que cela nous rend visibles tous les autres, toutes les cultures, les religions, les couleurs de peau... ». D. Wolton, Journal du CNRS, Avril 2009.

« Le réseau où transite l'essentiel du trafic mondial de l'information est miné par des failles de sécurité abyssales, propices aux pirates. Des experts appellent à une reconstruction radicale d'Internet. » Libération, 14.04.09.

Objet le plus marquant des soixante dernières années :

- 1) pilule contraceptive,
- 2) ordinateur,
- 3) téléphone portable...

Avancée scientifique ou technologique la plus marquante des soixante dernières années :

- 1) Internet,
- 2) recherche sur le cancer...

Enquête de Paris-Match auprès des Français, Numéro spécial du 60<sup>ème</sup> anniversaire (mars 2009).

« Notre vie quotidienne est sans cesse bouleversée par les innovations technologiques du monde numérique. Mais les fondements de celui-ci restent largement ignorés du public, qui semble en permanence surpris par des évolutions pourtant prévisibles: c'est le signe d'un schéma mental mal adapté. ». G. Berry, Leçon inaugurale de la Chaire d'innovation technologique Liliane Bettencourt au Collège de France. 17 janvier 2008.

"My grand vision for the field:

*Computational thinking will be a fundamental skill used by everyone in the world by the middle of the 21st Century.*

- Just like reading, writing, and arithmetic.

- Imagine every child knowing how to think like a computer scientist!

- Incestuous: Computing and computers will enable the spread of computational thinking.

- In research: scientists, engineers, ..., historians, artists

- In education: K-12 students and teachers, undergrads, "

Jeannette Wing (Assistant Director, Computer and Information Science and Engineering Directorate, National Science Foundation, et Professeur à Carnegie Mellon University (CMU), Responsable du projet "Center for Computational Thinking" financé par Microsoft), CACM Viewpoint, Mars 2006.

« ...j'ai acheté un téléphone portable.... Avant, j'étais bien tranquille... Depuis, j'ai le sentiment que mon espace privé se trouve restreint... Comme certains portables ont des mémoires issues de mes travaux sur la magnétorésistance géante et la spintronique, j'ai peut-être participé à mon propre malheur... Cet épisode très personnel illustre peut-être l'ambivalence de la technique, la nécessité d'une réflexion sur son usage. ». Albert Fert (Prix Nobel de Physique 2007), Interview dans Libération du 22-23.12.07.

### Loi Création et Internet (LCI)

«*En faisant échec au vote de cette loi à l'Assemblée, vous nous avez adressé un message de rupture*». Du temps de Mitterrand, «*en ne les abandonnant pas à la seule loi du marché, la gauche avait sauvé les artistes dans notre pays*». «*En vous opposant, à l'occasion de la loi Création et Internet, à ce que des règles s'imposent aux opérateurs de télécommunications (comme vous les avez imposées naguère aux opérateurs de télévision et de radio) pour qu'ils cessent de piller la création, vous venez de tourner le dos de manière fracassante*» Lettre ouverte de Juliette Gréco, Maxime Le Forestier, Pierre Ardit, Michel Piccoli et Bernard Murat au Parti Socialiste, 6.05.09.

La LCI est «*démagogique, bêtement ignorante des nouveaux procédés de téléchargement et purement répressive*», ne faisant qu'instaurer «*un mécanisme de sanctions à la constitutionnalité douteuse et au fonctionnement fumeux.[...]Il est temps d'accepter et de nous adapter à ce "nouveau monde" où l'accès à la culture perd son caractère discriminatoire et cesser de vouloir en faire une société virtuelle de surveillance où tout un chacun se sentirait traqué. [...] Que ce soit par un système de licence globale ou par le développement d'une plate-forme unifiée de téléchargement des œuvres à des prix accessibles et sans DRM, il faut dès aujourd'hui des réponses positives à ce nouveau défi.*» Lettre ouverte de Chantal Ackerman, Catherine Deneuve, Jeanne Balibar, Chiara Mastroianni, Christophe Honoré, Louis Garrel..., 7.04.09.

«*Avec la nouvelle loi Hadopi, on apporte des solutions d'hier à des problèmes d'aujourd'hui.*» un internaute, Libération du 6.05.09.

«*Je suis hostile au volet répressif du projet de loi. Internet est une grande médiathèque universelle. Il faut organiser son ouverture plutôt que de mettre en place ce système de flicage inefficace que les vrais pirates du Web vont réussir à contourner*», J.P. Enjalbert, Maire de Saint-Prix (majorité), 24.04.09.

«*C'est comme pour lutter contre le chômage. Les hommes politiques oublient de prendre en compte le travail des automates, des robots, de l'informatique, qui remplacent l'homme de plus en plus. Il faudrait taxer les robots pour payer le temps libre que génèrent ces machines aux employés. Les artistes doivent faire la même chose : taxer les automates, les robots et l'informatique qui sont de plus en plus utilisés dans la création*». un internaute, Libération du 6.05.09.

«*Nos outils d'écriture participent à l'éclosion de nos pensées* ». Friedrich Nietzsche, lettre de la fin de février 1882, in F. Nietzsche *Briefwechsel : Kritische Gesamtausgabe*, G. Colli et M. Montinari édit., Berlin, 1975 – 1984, III, 1, p. 172.

„*If you build artificial intelligence but don't think about its moral sense or create a conscious sense that feels regret for doing something wrong, then technically it is a psychopath.*” J. Storrs Hall, *Beyond AI: Creating the Conscience of a Machine*, Prometheus Book, 2007

«*L'anonymat n'est plus qu'une notion nostalgique* » Geert Lovink, Libération, 12-13 janvier 2008.

«*Le développement de "l'Internet des objets", qui risque de modifier la vie quotidienne de milliards d'internautes, ne saurait être laissé entre les mains des seuls industriels tant il soulève des enjeux sociaux, politiques, philosophiques, cognitifs, juridiques et éthiques. Il est assez paradoxal de constater qu'Internet sert aujourd'hui de support matériel aux discussions publiques autour de grands choix technologiques comme la construction d'une ligne de TGV, mais que l'on peine à inventer des procédures semblables dans le domaine des technologies de l'information, en préférant les instances de régulation où se retrouvent uniquement les experts.*». Dominique Boullier, Journal du CNRS, Avril 2009

«*La diffusion des technologies posera nécessairement des questions d'éthique auxquelles une réflexion normative continue devra répondre. (...)Les technologies ne sont pas une fin en elles-mêmes. D'ici à 2025, elles poseront autant de défis éthiques que de défis scientifiques et industriels* » France 2025 Diagnostic Stratégique, Rapport du groupe « Technologies et vie quotidienne » présidé par F. d'Aubert, Mars 2009

« *Aujourd'hui (...) rien n'est possible sans l'ordinateur. L'ordinateur a changé la nature de la science, donc notre rapport au monde.* » Michel Serres, Conférence *Culture Web*, Ecole Polytechnique, 1.12.2005

« (...)le choc du numérique nous force – et va nous forcer – à trouver bien d'autres équilibres entre bienfaits et méfaits. *Que ce soit sur les questions de vie privée, de protection des mineurs, de régulation de la finance internationale.* » F. Fillon, Séminaire « Numérique : investir aujourd'hui pour la croissance de demain », 10.09.09

"*Apprendre à pardonner en situation d'irréversibilité et à tenir des promesses devant l'imprévisible*" Hannah Arendt, "Condition de l'homme moderne", Chap. 5

"*Technology is not a utopia. It's a double-edged sword and always has been since we first had fire.*", R. Kurzweil, *Computer World Development*, 1.10.2009

Frédéric Mitterrand dit "*ne rien vouloir lâcher sur les droits d'auteur*", tout en précisant que "*la préservation de l'exception culturelle française ne doit pas se terminer [...] en ligne Maginot débordée par le tsunami numérique inévitable*". *Le Journal du Net*, 6.10.09

« *Les nouvelles technologies de l'information débouchent sur une éthique scientifique partagée et une entraide entre les chercheurs : quand un collègue connaît des problèmes avec les autorités de son pays, elles accélèrent la création de réseaux de solidarité et d'entraide.* ». Michel Spiro, *Journal du CNRS*, Avril 2009

## 7.2. Questions que soulèvent les Technologies de l'Information et de la Communication

*Ces questions sont extraites de la cartographie établie dans ce rapport. Elles appellent des réponses qui peuvent être de nature technique, juridique ou politique, et qui peuvent, pour certaines, nécessiter une réflexion éthique.*

### 2.1. La personne

#### 2.1.1. Protection de la vie privée

##### 2.1.1.1. Intrusion

Est-il acceptable qu'en contrepartie d'un service rendu gratuitement, ou d'une amélioration de ce service, une entreprise enregistre des informations propres à un individu ? Qu'elle le fasse sans le lui signaler, ou sans faciliter la prise de conscience de cet enregistrement par l'individu ?

Faut-il renoncer aux principes de gratuité et d'anonymat de l'internet pour le sauver d'une asphyxie due à ces principes ?

L'Etat doit-il apporter une aide aux utilisateurs face à ces problèmes ? Doit-il leur assurer un accès à l'information exempt de tout défaut ?

##### 2.1.1.2. Traçabilité

Comment concilier l'utilisation de la traçabilité dans l'intérêt des utilisateurs et son utilisation à des fins marchandes ou délictueuses ? Est-il normal de devoir donner son adresse pour lire un journal, lorsqu'il est électronique ?

Peut-on accepter que soient utilisées des méthodes de reconnaissance des personnes sur des bases biométriques, y compris dans des procès, alors que ces méthodes ne sont pas exemptes d'erreurs ? Doit-on accepter d'être identifié à partir de ses caractéristiques physiologiques individuelles ?

Peut-on accepter que nos faits et gestes soient filmés en permanence sur la voie publique ? Est-il normal que certains aient la possibilité de visionner ces contenus vidéos sans qu'il y ait une demande de la justice ? Si certains ont ce droit, ne faudrait-il pas le donner à tous ? Jusqu'à quel point peut-on troquer de la liberté et le respect de l'Etat de Droit contre de la sécurité ? Quel prix en termes de restriction des libertés individuelles la société est-elle prête à payer pour vivre en « sécurité » ?

Sommes-nous toujours libres lorsque nous sommes en permanence surveillés par des robots virtuels ? Comment maîtriser cette gestion des traces quand elles vont se multiplier, se rattacher aux objets que nous achetons, se rapporter à l'état ou aux actions de notre propre corps ? Comment faire pour que le choix d'être silencieux, le droit au silence, ne soit pas reçu comme suspect, comme un aveu implicite de culpabilité ? Comment instituer des degrés de traces, plus ou moins lisibles, selon les destinataires ? Bref, comment arbitrer, dans les mensonges, entre ceux qui sont légitimes et les autres ?

##### 2.1.1.3. Cryptage et confidentialité

Doit-on assurer aux individus la possibilité de crypter les informations qu'ils détiennent ou qu'ils échangent ? Les clés de cryptage doivent-elles pouvoir résister à un contrôle étatique ? Comment donner la possibilité de se déconnecter à volonté et de gommer facilement les données qui nous concernent, voire d'en interdire ou d'en permettre sélectivement l'accès à certaines personnes ?

##### 2.1.1.4. Conservation des données

Est-il normal que je puisse perdre les données, les documents, les photos qui m'appartiennent du fait d'une défaillance du support qui contient ces données ? Est-il acceptable que les entreprises qui commercialisent ces supports ne garantissent pas la pérennité de mes données, et ne m'en avertissent pas clairement ? Comment puis-je assurer leur sauvegarde ? Si je confie cette tâche à une entreprise qui accepte de le faire, voire gratuitement, comment puis-je être sûr qu'elle ne les utilise pas pour son propre usage ? Qu'elle ne les diffuse pas sciemment ou par mégarde ?

Comment puis-je avoir accès facilement aux données qui me concernent et qui sont détenues par d'autres ? Comment puis-je en connaître l'existence ? Comment puis-je les corriger facilement, ou les effacer si elles sont fausses ou obsolètes, ou si c'est mon choix ?

Comment assurer la pérennité des documents administratifs électroniques dont peut avoir besoin le citoyen, et leur facilité d'accès ? Peut-on utiliser des données illégales s'il s'agit de développer des recherches visant à développer des systèmes pour assurer la légalité de l'usage de ces données ?

Comment supprimer en cas d'amnistie, de fin de peine ou d'effacement du casier judiciaire l'intégralité des documents accessibles publiquement sur l'internet liés à la condamnation ?

#### 2.1.1.5. Gestion des données personnelles

N'importe qui peut-il montrer à tous le lieu où j'habite, où ma famille habite ? Si j'habite en France ? Si j'habite ailleurs ? Si cela facilite l'accès aux cambrioleurs ?

Les éditeurs de logiciel ne devraient-ils pas me donner tous les éléments pour bien comprendre et bien maîtriser la gestion de mes données personnelles ?

Puis-je avoir plusieurs profils en fonction des gens à qui je m'adresse sur le support électronique ? Plusieurs identités numériques ? Une identité numérique différente de mon identité civile ?

Comment lutter contre quelqu'un qui se fait passer pour moi ? Comment m'en apercevoir ? Comment l'identifier avant qu'il n'ait abusé de cette usurpation d'identité ?

Comment concilier la règle d'anonymat sur internet et l'identification des conduites délictueuses ? La levée d'anonymat pourrait-elle être effectuée par certaines personnes autorisées ?

L'anonymat est-il en train de disparaître ? Est-ce dommageable, si c'est le cas pour tous ? Est-ce acceptable que certains puissent conserver leur anonymat s'ils ont les moyens financiers de le faire ?

Est-il acceptable que des méthodes informatiques permettent de révéler mon identité à propos d'informations confidentielles, médicales par exemple, qui me sont propres ? Que cela soit rendu possible du fait de négligences ou d'incompétences de services publics ou de sociétés privées ? Est-il acceptable que des informations me concernant soient détenues par certains à mon insu ? Qu'elles le restent alors que ma situation a évolué ? Qu'elles soient rattachées à des membres de ma famille ? N'y aurait-il pas des méthodes qui permettraient d'éviter cela ? Comment protéger ma réputation, alors qu'il est si facile de la ternir à grande échelle ? Comment accorder de la confiance à une personne à partir de sa réputation électronique, sachant qu'elle peut-être falsifiée ?

#### 2.1.2. Impact sur l'homme

##### 2.1.2.1. Nouvelles médecines (rôle du médecin, numérisation, télémédecine...)

Qui est responsable en cas de défaillance des systèmes d'assistance à l'acte médical ? à l'acte chirurgical ? de défaillance en télémédecine ? Peut-on faire subir des agressions phobiques virtuelles à des patients ? A quelles conditions peut-on greffer des prothèses, des orthèses « intelligentes » à des patients ?

Comment assurer la confidentialité des données du Dossier Médical Informatisé ? Comment ne pas faire disparaître le patient derrière les données numériques qui sont les siennes ? Chacun peut-il bénéficier de la

même façon des dernières avancées technologiques en informatique médicale ? Comment assurer la disponibilité et la cohérence des informations relatives à un patient, provenant de différents médias, de différents services, de différents hôpitaux, de différents pays... ? Comment respecter le souhait des personnes d'être soignées ou assistées par un humain ou par un robot ?

Comment être confiant sur les informations médicales disponibles en ligne ? Comment fusionner cette information avec celle des médecins ?

#### 2.1.2.2. Cyborg, homme transformé/augmenté

Comment traiter la question ontologique de l'identité ? Jusqu'à quel point l'homme qui admet en lui des artefacts issus de l'ingénierie cybernétique, des sciences des matériaux et déjà des nanotechnologies, reste-t-il un homme ? A partir de quel degré d'artificialisation cet homme pourrait-il changer de nature et ne plus être soumis aux prérogatives et obligations qui sont celles des humains ? Comment gérer la « métonymie du brouillage de toutes les frontières » que cela entraîne ?

#### 2.1.2.3. Manipulations mentales

Comment réguler l'impact éthique des neurosciences et des possibilités de manipulation mentale accrues du fait de leur recours aux TIC ? Est-il envisageable de « lire dans les pensées », de « manipuler le cerveau » grâce aux Interfaces Cerveau-Ordinateur ?

#### 2.1.2.4. Addictions

L'usage important des jeux vidéo s'apparente-t-il à une addiction ? La nature de l'addiction est-elle différente si elle se développe dans un milieu virtuel ? Y a-t-il un risque pour certains de se réfugier dans un monde virtuel pour se dérober au conflit et à l'épreuve de l'altérité qui définissent la vie sociale ?

#### 2.1.2.5. Saturation cognitive (COS)

Comment faire face à l'explosion des informations à traiter ? Est-on obligé de les traiter, alors qu'on ne dispose pas d'outils permettant de le faire ? La pertinence de l'information diminue-t-elle alors qu'on sait que « trop d'information tue l'information » ? Les machines que nous avons créées nous ont-elles asservies ?

#### 2.1.2.6. Informatique émotionnelle

Une interface homme-machine se conçoit-elle sans que la machine soit dotée d'affect ? Quels effets de telles machines produiront-elles sur l'homme et la société ? Peuvent-elles exprimer leurs émotions à partir de sentiments, de jugement moral, de raisonnement éthique ? Comment évaluer les méfaits possibles dus à une mauvaise utilisation (intentionnelle ou non) de ces machines, ou à un dysfonctionnement dû à une modélisation informatique imparfaite des émotions ? Pourront-elles influencer sur nos prises de décision ?

Est-il acceptable d'utiliser des machines pour détecter les émotions humaines, tels les détecteurs de mensonge, et ce alors même que ces logiciels ne sont pas infaillibles ?

### 2.1.3. Le robot comme une personne : droits et devoirs des robots et des agents « intelligents »

Comment assurer un comportement éthique des robots et agents intelligents ? Les Lois d'Asimov sont-elles suffisantes pour le déterminer ? Est-il envisageable de produire un meilleur comportement éthique chez un robot que chez un humain ? Un robot est-il autorisé à tuer ? En cas de dommage, qui est responsable ? Son concepteur, son programmeur, son entraîneur, son propriétaire ? Comment un robot peut-il avoir conscience de son environnement ? Reconnaître un être animé, un être humain ? Discriminer ami et ennemi ? Apporter une réponse proportionnelle au danger ? L'utilisation d'un robot comme un esclave est-elle acceptable ? Comment traiter socialement le remplacement d'ouvriers par des robots ? Doivent-ils payer leur cotisation syndicale ? Le robot est-il un prolongement de l'homme ? Un remplaçant potentiel, en particulier pour les tâches répétitives, difficiles, dangereuses ou dégradantes ? Quelles sont les conséquences de leur déléguer

indépendance et liberté de choix ? Faut-il qu'ils aient des standards éthiques supérieurs à ceux d'un humain ? La loi peut-elle s'adapter à ces technologies ? Faut-il la changer pour qu'elle puisse traiter le cas des systèmes autonomes ? Qui assure la certification de ces systèmes ?

## 2.2. L'environnement et la société

### 2.2.1. Risques

#### 2.2.1.1. Risques sanitaires

Faut-il s'assurer de l'innocuité des téléphones mobiles, des antennes, du *Wifi*, du *Bluetooth* avant de les diffuser ?... Les implants numériques sont-ils dangereux ? Faut-il prévoir de pouvoir les enlever facilement en cas d'insatisfaction ?

#### 2.2.1.2. Risques technologiques

Est-il acceptable que des défaillances informatiques fassent subir un préjudice aux usagers des grands réseaux de transport ou de fluides, ou diffusent par erreur des données confidentielles ? Aurait-on pu éviter ces dysfonctionnements par de meilleurs tests de fonctionnement, des logiciels plus sûrs, une architecture plus solide ? Que se passera-t-il quand les réseaux incluront des objets, des implants ? Peut-on faire courir de tels risques à la population ?

Est-il normal que les éditeurs de logiciel ne soient pas responsables des dommages ou des pertes de données causés par les dysfonctionnements de leurs logiciels ? Comment partager cette responsabilité quand ces logiciels ont été produits par plusieurs concepteurs, quand certains sont en *Open Source* ? Comment continuer d'assurer la maîtrise des machines par les humains quand les logiciels ont atteint une complexité qui ne permet plus de les analyser, de les contourner, de les corriger rapidement ? Vers qui se tourner en cas d'accident produit par le dysfonctionnement d'un robot militaire ou d'assistance aux personnes : vers son propriétaire, comme s'il s'agissait d'un animal, ou vers son fabricant ? Qu'en sera-t-il en cas de virus ou de piratage robotique ?

#### 2.2.1.3. Risques environnementaux

Comment prévoir le recyclage des matériels informatiques ? Le bilan énergétique des TIC sera-t-il positif ou négatif pour la planète ? Faut-il favoriser ou restreindre leur utilisation ?

### 2.2.2. Travail et formation

#### 2.2.2.1. Formation

Peut-on imaginer que tous les cours dans une discipline soient assurés en ligne par un seul enseignant, même s'il est le meilleur au monde ? Est-il acceptable que l'on paye pour faire faire ses devoirs en ligne par autrui ? Les TIC induisent-ils une autre façon d'apprendre, faisant moins appel à la mémoire puisque tout est en ligne ? Entraînent-elles une disparition de l'esprit critique ? Une incapacité à lire des textes longs, à écrire des textes structurés ? *A quoi bon apprendre, puisque Google sait* ? Faut-il enseigner le mode de pensée computationnel dès l'école primaire pour former les enfants à raisonner, à poser et à résoudre les problèmes à la façon d'un ordinateur ? Faut-il apprendre à naviguer pour trouver l'information et à en vérifier la pertinence ?

#### 2.2.2.2. Travail

Les possibilités de télétravail offertes par les TIC doivent-elles modifier les modalités des congés de maternité, des congés maladie, d'activité des handicapés ? Comment gérer leur capacité à externaliser l'activité d'une entreprise dans des pays où la main d'œuvre est à meilleur marché ? L'employé a-t-il le droit de refuser de devoir prendre connaissance des messages qui lui sont envoyés en dehors de son lieu et de son temps de travail, sans être critiqué ? Est-il acceptable d'utiliser des caméras de surveillance pour surveiller l'activité des employés ? Peut-on utiliser des agents virtuels pour effectuer des activités en ligne, nouer des contacts, établir des accords ? Qui est responsable de leurs actions ? Leur concepteur, leur propriétaire ? Pour leurs actions dans le monde réel, dans les mondes virtuels ?

### 2.2.3. Echanges économiques

#### 2.2.3.1. Droits de propriété

Les TIC modifient-elles les droits d'auteurs et les droits voisins du fait de leur capacité de diffusion beaucoup plus large que celle offerte par les moyens précédents ? Modifient-elles les relations entre les producteurs des œuvres et les consommateurs ? Faut-il considérer le droit des œuvres à l'endroit où elles sont produites ou là où elles sont consommées ? Peut-on imaginer faire payer une taxe globale qui permette de rémunérer les auteurs, la création culturelle devenant financée de manière généralisée par l'état ?

#### 2.2.3.2. Monnaies et modèles économiques

La capacité offerte par les TIC d'abaisser le coût de création et de gestion des monnaies donne-t-elle l'opportunité de multiplier les approches monétaires pour s'adapter aux fonctions variées et parfois contradictoires des monnaies (facilitateur d'échange, unité de compte, réserve de valeur), les différentes méthodes de création de monnaie (indexation sur des objets ou des matériaux, création ex-nihilo par les institutions, création à partir d'une dette auprès d'un établissement bancaire) ou encore les modes de rémunération du service apporté par la monnaie (par l'intérêt sur la somme emprunté, par rémunération forfaitaire, par couplage avec d'autres sources de profit...) ?

Peut-on considérer que c'est un vol de dérober des objets virtuels ou de l'argent virtuel dans les mondes parallèles ?

#### 2.2.3.3. Pratiques commerciales

Les TIC accentuent-elles les phénomènes de crise ? De gains financiers ? Peut-on tout vendre, tout acheter sur internet (propagande nazie, vente d'organes...) ? Comment contrôler l'existence, la provenance des marchandises vendues ? Peut-on faire confiance aux vendeurs, aux acheteurs ? Comment réguler les flux d'échanges commerciaux, quand il n'y a pas de poste frontière électronique ? Quand la marchandise échangée est immatérielle ? Rematérialisable (imprimantes 3D) ? Comment vérifier la qualité des produits, l'innocuité des médicaments ? Le caractère transfrontalier de l'Internet remet-il en question les monopoles d'état sur certains commerces (jeux d'argent, loterie...) ?

### 2.2.4. Vie collective

#### 2.2.4.1. Fonctionnement démocratique et e-Gouvernement

Internet peut-il résoudre le problème du vivre ensemble mieux que l'éthique et la politique ? Peut-on faire confiance aux machines à voter ? A quelle condition ? Peut-on utiliser Internet pour développer une démocratie participative ?

#### 2.2.4.2. Guerres, conflits, souveraineté et cyberterrorisme

Est-il acceptable de pouvoir paralyser un pays en bloquant ses systèmes d'information ? Est-il concevable qu'une nation confie sa sécurité à des matériels et des logiciels étrangers dont elle ignore les contenus et ne peut contrôler le fonctionnement ? Les logiciels libres sont-ils une solution à ce problème ? Comment se prémunir contre des attaques logicielles à des fins mafieuses ou terroristes ? Est-il acceptable de modifier les informations produites par d'autres, si c'est pour soutenir une cause juste ? Peut-on espionner les communications militaires et industrielles entre pays pour le bénéfice d'autres pays ?

#### 2.2.4.3. Communautés

Quelles sont les règles éthiques liées au fonctionnement d'une communauté en réseau, et aux comportements à l'intérieur du groupe ou face à l'extérieur du groupe ? Comment limiter l'accès des informations personnelles à certains membres du groupe, au groupe, à l'extérieur du groupe ? Comment lier ces informations à un cadre familial ou à un cadre professionnel ? A qui appartiennent ces informations ? Aux utilisateurs, à l'hébergeur ? Comment prévenir l'utilisation des réseaux pour une mise en spectacle d'actes violents ?

#### 2.2.4.4. Gouvernance des réseaux

Est-il acceptable qu'un seul Etat, qu'une seule société gère l'intégralité de la Toile mondiale ? Comment partager cette responsabilité, y compris avec des états qui surveillent et limitent la liberté d'expression sur leur territoire ?

#### 2.2.4.5. Confiance et manque de confiance

Comment les futures TIC peuvent-elles affecter la confiance réciproque entre les individus et entre les groupes d'individus, alors que l'on n'a plus le contact physique vecteur habituel de la confiance ? Peut-on faire confiance à l'information que l'on trouve sur internet ? A quelle condition peut-on lui faire confiance ? Faut-il créer des tiers de confiance ? Est-ce à l'Etat de le faire ?

### 2.2.5. Information et connaissance

#### 2.2.5.1. Qualité des informations

L'information sur Internet est-elle fiable ? Gratuite et fondée sur une production assurée par une très large population anonyme, est-elle plus fiable ou moins fiable que celle qui est payante et produite par des spécialistes identifiés ? Peut-on mesurer la crédibilité d'une information ? Peut-on en retrouver la source, les copies ? Comment lutter contre les plagiat ? Comment produire une information à partir de sources pluridisciplinaires ?

#### 2.2.5.2. Mise à disposition d'informations

Comment accéder à l'information quand elle est de taille gigantesque ? Est-il acceptable que le classement de la pertinence des informations tienne compte de considérations commerciales ? Qu'il puisse être modifié de façon artificielle ? Les moteurs de recherche sont-ils responsables des informations qu'ils présentent et de la façon, de l'ordre dans lesquels il les présente ?

Est-il acceptable pour un Etat de bloquer l'accès à l'information sur la toile, de la censurer, de la détruire ? Comment empêcher que des rumeurs ne soient colportées sur la toile, comment y faire face ? Que des informations soient falsifiées en les enlevant de leur contexte historique ou sémantique ? Comment empêcher que les capacités de diffusion d'internet ne servent pas à faire la publicité de comportements violents ou à étaler ragots et confidences ? Qui en est responsable ? Celui qui les produit ou celui qui les diffuse ?

Chacun ne devrait-ils pas avoir une même capacité d'accès à l'information, et à des contenus d'information de même taille, quel que soit son statut social ? A qui appartient-il de veiller à cette égalité ?

L'information produite par les services de l'état ne devrait-elle pas être gratuite pour les citoyens, puisque les TIC minimisent les coûts de diffusion ?

Chacun ne devrait-il pas avoir la possibilité d'accéder à l'information quelle que soit sa langue et la langue dans laquelle l'information a été codée ? Comment traiter les différences culturelles entre les Etats qui font qu'un récepteur des informations aura des références culturelles qui pourront être très différentes de celle de son producteur ?

#### 2.2.5.3. Gestion de la connaissance

Comment veiller à ce que les agrégateurs d'informations n'introduisent pas un biais dans les connaissances qu'ils extraient de l'information du fait de leur choix initial des données qu'ils utilisent ?

La connaissance est-elle un bien marchand comme un autre, doit-elle être protégée ou partagée, quelle place doit-on accorder à la gratuité ? Qui crée, détient et diffuse la connaissance ? Uniquement les professionnels ou tous les citoyens ? Son utilisation profite-t-elle à tous ou seulement à quelques-uns ?

### 7.3. *Texte de l'autosaisine du Comets*

#### **Auto-saisine du COMETS sur l'éthique des recherches en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)**

Les évolutions apportées par les technologies de l'information et de la communication (TIC) modifient les relations et la médiation de l'humain à son environnement naturel et artificiel. Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, un humain peut ainsi s'adresser instantanément, directement et universellement au monde entier, et, réciproquement, le monde entier peut aussi s'adresser à lui. Cette nouvelle capacité engendre de multiples possibilités, mais aussi de nombreux problèmes. Les TIC peuvent modifier, par les possibilités qu'elles offrent ou du fait de leur approche méthodologique ou architecturale, les comportements humains, en particulier dans les étapes de formation. La nature immatérielle des données qu'elles traitent entraîne la création d'un nouveau monde parallèle, aux frontières différentes et aux règles à définir. Il convient donc d'analyser la nouvelle donne liée aux relations numérisées et médiatisées de l'humain à son environnement (les autres, l'information, l'éducation, l'économie, l'État, le monde...), dans leurs aspects positifs et négatifs.

Il est frappant de constater que, dans ce domaine en développement très rapide tout particulièrement, des questions majeures surgissent a posteriori, après que ces technologies ont été déployées à grande échelle. L'actualité en fournit de très nombreux exemples : grandes pannes de réseaux, liberté d'expression et propagation de rumeurs sur l'Internet, gestion des droits d'auteurs et des droits voisins, surveillance informatisée, protection des données personnelles, machines à voter, principes de souveraineté... Les problèmes rencontrés sont souvent dus à la précipitation mise à concevoir ces technologies, dans un contexte dominé par l'importance des enjeux économiques sur un marché mondial.

Aussi paraît-il nécessaire de mener une réflexion afin de voir comment il serait possible de donner des outils aux chercheurs pour prendre en compte les questions éthiques suffisamment en amont, de manière à déterminer les orientations de recherche à privilégier. Cela permettrait de mieux préparer le déploiement des technologies, de faciliter leur adaptation à la réalité et à l'évolution des usages constatés, et de contourner ou prévenir les problèmes pressentis.

Partant d'une analyse des thèmes concernés et de l'état des réflexions en France et à l'international, le COMETS souhaite donc préparer un avis sur la question de l'éthique des recherches dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication, faisant une large part au besoin d'une recherche sur l'éthique des TIC. L'objectif sera de sensibiliser les chercheurs et d'éclairer le CNRS et d'autres acteurs du domaine sur les actions qu'ils pourraient mener et les dispositifs sur lesquels ils pourraient s'appuyer.

#### 7.4. Auditions

Listes des personnes rencontrées : Françoise Massit-Folléa, Danièle Bourcier (6 février 2009), Raja Chatila, Christian Licoppe (12 mars 2009), Françoise Roure (30 avril 2009), Louis Laurent (27 Mai 2009).

Par ailleurs, le Comets a entendu en séance plénière Jean-Gabriel Ganascia (Professeur à UP6) et Jean-Michel Cornu (Directeur Scientifique de la FING) le 18.02.2008, Philippe Lemoine (PDG de Laser, Président de la FING et membre de la CNIL) le 2.04.08 et Jean-Claude André (Chargé de mission sur la Recherche Socialement Responsable au département ST2I) le 13.05.2008. En outre, Jean-Paul Haton, ancien président de l'ASTI<sup>262</sup>, a présenté au Groupe ETIC les conclusions des travaux de la commission de l'ASTI qui a mené une réflexion sur les questions d'éthique.

Nous avons également rencontré un groupe de travail, mis en place par le Président-Directeur Général de l'INRIA et coordonné par Claude Kirchner, pour réfléchir à la création d'une commission d'éthique sur les STIC au sein de l'INRIA. Jean-Pierre Bourguignon et Joseph Mariani ont également été auditionnés par ce Groupe de Travail. D'après son coordonnateur, **le groupe aurait conclu en proposant parmi ses recommandations la mise en place « d'un comité commun en informatique et mathématiques appliquées avec le CNRS, sans que cela retarde sa mise en place ».**

#### Questions posées aux personnes rencontrées :

##### *Travaux dans le domaine*

- Quels sont les travaux que vous menez ou que vous soutenez sur l'éthique de la recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) ?
- Sur l'éthique des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ?

##### *Opinion sur l'existant (SHS/STIC)*

- Pensez-vous que le dispositif actuel soit suffisant pour traiter ces questions ?
- Pensez-vous que les relations entre chercheurs des STIC et chercheurs des SHS correspondent aux besoins pour traiter ces questions ?
- En France ? A l'international ?

##### *Propositions*

- Que préconiserez-vous au sein du CNRS ? Au sein de la recherche française ?
- Quels risques coure-t-on si on laisse en l'état ?
- Quels écueils faut-il éviter si on propose un dispositif nouveau ?
- Qu'y a-t-il de plus urgent ? De plus prioritaire ?

---

<sup>262</sup> <http://www.asti.asso.fr/>