

LES CHEMINS DE LA LECTURE

Transcription
de Dominique
SAITOUR

Le lecteur, téléspectateur de la soirée du 17 mars aura sans doute jeté un œil sur le programme télé, pour finir sa soirée... ARTE... *Les chemins de la lecture, film de Jean Pierre Gibrat, inédit 2012...* et deux questions proposées par la critique de Télérama : *Comment s'effectue le décodage des mots ? Quels circuits mobilise-t-il dans le cerveau ?* Une réflexion peut venir à l'esprit : Tiens, on décode les mots ? Tous les mots ? Toujours ? Mais de quel décodage parle-t-on ?

Le film débute par une citation d'un poème de *Emily Dickinson*...

*Le cerveau est plus grand que le ciel
Le cerveau est plus profond que la mer
Le cerveau est juste le poids de Dieu.*

Ce qui se passe dans le cerveau quand on lit, est l'objet principal de la première partie du documentaire. Les connexions cérébrales établies lors de la présentation de mots isolés ou d'images sont rendues visibles grâce aux images de scanner. Isolés du reste du cerveau, les chemins des flux électriques s'éclairent de couleurs, offrant au spectateur ainsi qu'au sujet scanné lors des expérimentations, la matérialisation d'un acte individuel, acquis mais qui reste encore à explorer comme beaucoup d'activités humaines quant à son mécanisme anatomique. Des universitaires spécialisés dans différents domaines scientifiques se succèdent tout au long du film, apportant chacun leur regard sur l'acte lexique. Dans la première partie du film, ce sont les neuroscientifiques qui interviennent : d'abord Stanislas Dehaene psychologue cognitif, neuroscientifique, professeur au Collège de France, Laurent Cohen neurologue à l'Hôpital Salpêtrière, Lucia Braga directeur de recherche en neurosciences à l'hôpital SARAH à Brasilia et Johannes Ziegler directeur de recherche au laboratoire de psychologie cognitive à l'Université de Provence CNRS. La seconde partie conduit le spectateur

● **Emily Dickinson.** Poétesse américaine de la fin du XIX^e siècle, vivait recluse habillée de blanc, ses poèmes étaient inspirés par le macabre et la dévotion chrétienne...

des protocarbactères de l'âge de bronze vers la lecture électronique d'aujourd'hui et à venir.

Stanislas DEHAENE est le guide et la référence du film. Il guide tant intellectuellement que physiquement ce cheminement : en bateau sur le lac de Genève avec Lucia Braga, en véhicule 4x4 dans le Parc du Mercantour avec Henry de Lumey ou arpentant les couloirs du CEA. Il intervient régulièrement pour expliquer ses expérimentations et conclusions en neurosciences et psychologie cognitive sur l'acte de lecture.

« Quand nous lisons une région cérébrale bien particulière joue un rôle très important, l'aire occipito-temporale gauche l'aire de la forme visuelle des mots. C'est cette région et elle seule qui dans toutes les langues du monde dans toutes les écritures du monde, sert à reconnaître l'assemblage des lettres qui forme un mot écrit. Lorsque nous voyons un mot toutes les informations visuelles sont canalisées vers cette région de l'hémisphère à gauche. Quand nous voyons un visage ou une maison ou un objet, ce sont d'autres régions du cortex cérébral qui interviennent il existe donc une sorte de spécialisation, on peut parler d'une mosaïque avec des régions dans un ordre reproductible qui s'intéresse aux maisons, aux visages, aux mots écrits et aux objets. Le traitement de l'information ne s'arrête évidemment pas au traitement visuel.

L'étape essentielle de la lecture consiste à convertir les entrées visuelles, les lettres reconnues en une représentation de la prononciation du mot. C'est la transformation des graphèmes vers les phonèmes des lettres vers les sons. C'est ce qui se voit directement dans le cerveau. Entre 200 et 300 millisecondes après la présentation d'un mot on voit s'activer des régions du cortex temporal qui sont impliqués dans le codage des mots parlés mais qui cette fois-ci vont commencer à s'activer à la vue des mots écrits. C'est une activation tout à fait spécifique des personnes qui ont appris à lire et qui se voit en particulier chez les jeunes lecteurs. Les lecteurs débutants ont besoin de décoder le mot sous forme phonologique avant de pouvoir le comprendre. Il faut l'entendre avant de pouvoir le comprendre. »

Johannes ZIEGLER s'aventure sur les chemins de la pédagogie de la lecture, filmé dans des établissements scolaires ou en compagnie d'enfants, il affirme comme une évidence son positionnement en matière d'apprentissage : « *Nous avons des prédispositions biologiques, des gènes de langage pour apprendre à parler par contre la langue écrite est beaucoup trop jeune pour que nous ayons pu développer de telles dispositions. Les enfants parlent avant de lire, Ils ont*

développé un dictionnaire phonologique un vocabulaire dans lequel des sons et le sens de milliers de mots sont déjà enregistrés avant la lecture. La lecture va se servir de ce vocabulaire phonologique. On ne peut pas apprendre à lire de façon purement visuelle. Ce serait comme apprendre par cœur des idées et des milliers de mots. Peut être qu'il existe des gens capables de faire comme Dustin Hoffman dans le rôle de Rain Man mais un enfant dans des conditions normales ne peut pas apprendre dix mille mots par an par cœur ».

Il évoque une « *arme secrète* » dont chacun serait pourvu qui permet la transposition lettre /son, ce qui lui permet d'enchaîner son discours : « *Une fois que les enfants ont appris les 26 lettres et leur transposition phonétique, ils peuvent en principe décoder tous les mots qu'ils connaissent de la langue parlée qui sont déjà enregistrés dans le cerveau. »*

On notera le « *en principe* ». Le commun des mortels peut se questionner : si c'est aussi simple, pourquoi l'apprentissage de la lecture fait tant débat dans la société et affiche tant d'échecs, tant de non lecteurs au bord... du chemin justement. Le professeur Ziegler apporte sa réponse : « *Les enfants qui ont des difficultés à apprendre ce principe alphabétique parce qu'ils ont des difficultés avec les lettres ou avec les phonèmes élémentaires auront également des difficultés lors de l'apprentissage de la lecture. ».*

Les séances avec les enfants en classe sont la représentation la plus surannée de l'apprentissage

de la lecture : une adulte lit un passage de conte à un public d'enfants plus ou moins attentifs, puis un enfant ânonne en suivant du doigt les mots un par un, du même conte.

Les séquences filmées sur la voix *off*, suggèrent un monde où l'enfant, en dehors des moments scolaires, fait des bulles de savon, joue au parc, en famille, avec ses amis, les adultes assis dans l'herbe à côté du barbecue... D'autres séquences montrent Hansel et Gretel se tenant par la main errant dans une forêt noire et lugubre, représentant sans doute le cheminement que chacun doit faire pour arriver à l'illumination de la lecture.

La voix *off*, susurrante comme l'a qualifié à juste titre la critique du magazine télé, résume les propos des deux universitaires : « *Nouvellement introduit dans le monde des mots, l'enfant découvre progressivement que la parole est composée d'unités sonores : les phonèmes qui sont associées à des lettres ou groupes de lettres qui peuvent être recombinaés à volonté pour former de nouveaux mots. Il peut alors poursuivre son exploration des histoires et des contes. Grâce à l'école, à une instruction pour apprendre à lire et à écrire, la lecture s'inscrit peu à peu dans le cerveau de l'enfant. Les bons lecteurs se recrutent ainsi parmi ces êtres qui ne voyaient hier devant les signes linguistiques que formules magiques et enchantement et liant avec précision les lettres et les sons ».*

Et poursuit par la conception neurologique de la lecture de Stanislas Dehaene : « *Notre cerveau de primate s'est adapté par un étrange bricolage neuronal pour créer un circuit très efficace afin d'accéder au langage par la vision.* »

Les séquences se succèdent, promenant le spectateur de laboratoires de neurosciences avec des expérimentations de reconnaissance de mots, aux monologues des spécialistes. Le film force la découverte des circuits neuronaux et leurs interprétations. Une petite séquence sur les mouvements de l'œil pendant la lecture d'un texte, introduit l'intervention de Stanislas Dehaene : « *Lorsqu'on facilite l'acte de lecture en évitant ce mouvement des yeux tout simplement en présentant les mots 1 par 1 au centre d'un écran d'ordinateur on peut améliorer la vitesse de lecture de l'ordre de 500 voire 1 000 mots par minute chez de très bons lecteurs. Sans que nous en ayant conscience lorsque notre regard se pose sur un mot son image est immédiatement fragmentée par les neurones de notre rétine en un million de petits traits élémentaires le travail de notre cerveau consiste alors à rassembler tous ces éléments dispersés et à les réunir pour former des lettres des groupes de lettres jusqu'au mot entier.* »

Serait-ce le décodage annoncé ?

Dehaene poursuit son exposé : « *À partir du moment où notre cerveau a retenu la forme visuelle du*

mot écrit, le travail de lecture n'est pas fini pour autant, il faut encore que le cerveau calcule la prononciation de ce mot et également son sens, c'est le plus important dans l'acte de lecture. Alors ces deux opérations : reconstruction de la prononciation et reconstruction du sens vont chez le lecteur expert se produire en parallèle avec des vitesses plus ou moins élevées suivant le mot présenté. Si le mot est extrêmement régulier (...) l'activation phonologie va être prédominante et un tout petit peu plus tard il aura accès au sens particulier du mot. Si par contre le mot est extrêmement irrégulier, la prononciation ne sera pas d'une grande utilité, il faudra accéder directement au sens de ce mot. On peut montrer que tous les systèmes d'écritures du monde font appel à ces deux voies de lecture, la voie qu'on appelle phonologique (la reconstruction des sons) et la voie qu'on appelle sémantique (l'accès au sens particulier du mot) chez le lecteur expert on n'a plus tout à fait conscience de passer par une représentation phonologique de la sonorité des mots écrits. Néanmoins la psychologie montre qu'on continue d'activer dans notre cerveau une représentation implicite de la prononciation des mots même si nous n'en avons aucune conscience. »

Le film aborde la lecture orale et la lecture dite silencieuse par des images de lecteurs multilingues au Globelivres[●], les associant à un mélange de paroles dans des langues différentes. Ce choix est justifié par la voix *off*, d'abord avec une citation en allemand : *Retiré dans la paix de ces déserts*

en compagnie de peu de livres mais savants, je converse avec les défunts et écoute les morts avec les yeux.

La voix *off* poursuit : « *Longtemps les chercheurs ont négligé la musique des mots qui résonnent dans notre tête, lorsque nous lisons en silence elle serait essentielle à la compréhension d'un texte, mieux, grâce au décodage syllabique, elle facilitera l'apprentissage de la lecture.* »

On apprend devant une scène de moine lisant dans un monastère que St-Ambroise « *inventa* » la lecture silencieuse, provoquant l'émerveillement de St-Augustin[●]. Les séquences suivantes s'intéressent aux dysfonctionnements du cerveau de certains lecteurs et de ceux qui n'ont jamais appris à lire.

● **La bibliothèque interculturelle Globelivres** à Renens près de Lausanne, offre un accueil personnalisé à un public multiculturel. Elle est un point de référence pour de nombreux migrants, un lien entre le pays d'origine et le pays d'accueil. Elle se veut « *une passerelle entre les cultures, une occasion pour des enfants de trouver une sorte de miroir devant lequel il est normal d'être autrement* ».

● Au VI^e siècle, **St-Augustin** évoque le premier la lecture silencieuse en décrivant l'évêque Ambroise de Milan. Le comportement de ce lecteur concentré et renfermé lui paraît si surprenant qu'il inclut l'épisode dans ses *Confessions*. Jusqu'au X^e siècle, la lecture silencieuse est une exception. Jusque-là, lire, c'est lire à voix haute, voire en murmurant. Impossible sinon, pense-t-on à l'époque, de se concentrer sur un texte.

Laurent COHEN neurologue à l'Hôpital Salpêtrière devant son écran d'ordinateur, évoque le cas de plusieurs patients qui ont perdu un usage spécifique de la lecture à la suite de lésions. Il raconte le cas d'un japonais voulant se suicider qui s'enfonça un pic à glace dans le front. Cet homme ne pouvait plus lire ce qui était présenté à droite mais n'avait pas d'autres séquelles. Il relate, ensuite le cas d'un patient décrit avec minutie par Jules Déjerine[•] dans les années 1880/1890, qui ne reconnaissait plus aucune lettre alors qu'il pouvait les décrire et ne parvenant plus à lire.

« Si le mot est dans la moitié droite de votre champ visuel, notre système visuel est ainsi fait qu'il arrive directement à l'hémisphère gauche qui peut le lire. Si le mot est présenté sur la gauche, il arrive à l'hémisphère droit qui ne sait pas lire, donc il faut avant d'être lu que ce mot passe de l'hémisphère droit à l'hémisphère gauche par une connexion entre les deux hémisphères : le corps calleux.

Si le corps calleux est abîmé, si les deux hémisphères sont séparés, les mots écrits à votre droite vont être lus sans problème parce qu'ils arrivent dans l'hémisphère gauche qui sait

• **Jules Déjerine** (1849- 1917) Médecin en chef à Bicêtre, puis à la Salpêtrière, il fut professeur d'histoire de la médecine, titulaire de la Chaire de Clinique des maladies du système nerveux. Il conduisit avec son épouse de nombreuses recherches sur l'aphasie et les localisations encéphaliques

lire mais les mots présentés à gauche arrivent dans l'hémisphère droit où ils restent coincés et ne peuvent être lus. »

L'exploration des dysfonctionnements cérébraux se poursuit par une séquence témoignage d'un homme, Marc Carpentier, filmé devant sa bibliothèque. Suite à une chute, cet homme perd l'usage de la lecture et ne la recouvrira que peu à peu par un entraînement intensif et volontaire : *« ... c'est assez étrange de ne pas comprendre ce qui est écrit noir et blanc sur une feuille. C'est tellement triste, j'en avais les larmes aux yeux. C'était terrible... »*

Avec **Lucia BRAGA**, directeur de recherche en neurosciences à l'hôpital SARAH à Brasilia, S. Dehaene, va rencontrer Vince, un homme adulte présenté comme *« réellement illettré, il n'est jamais allé à l'école »*... (on aurait préféré le terme d'analphabète). L'expérimentation consiste à scanner les activités cérébrales pendant la reconnaissance de visages puis de proposer au sujet de suivre des cours d'alphabétisation et de revenir pour comparer les deux images scannées. Lucia Braga annonce au sujet, face à l'image des découpes de son cerveau : *« Tu as vu le beau cerveau que tu as... nous voyons de*

belles connections, au milieu de ta tête, à l'intérieur... d'après ce que j'ai vu ce matin, tu as tout ce qu'il faut pour apprendre à lire. Tu peux commencer tes cours à Santa Maria quand tu auras fini, tu reviendras ici et tu verras si cette partie là de ton cerveau sera devenue un peu plus grosse. »

Cette séquence est empreinte d'un paternalisme colonial, qui n'apporte rien aux arguments qui voulaient être développés et illustrés mais génère un malaise face à l'expérimentation : d'un côté les scientifiques et leurs outils sophistiqués de l'autre, l'individu seul et désarmé.

Laurent Cohen assure la transition avec la suite du film : *« Les bébés ne naissent pas avec dans le cerveau un système pour lire de la même manière, on pourrait dire, qu'il y a un système pour voir, un système pour parler, un système pour marcher, etc. Mais un système pour lire n'existe pas. Notre cerveau est le même que celui de nos ancêtres il ya 10 000 ans, 20 000 ans, alors que l'écriture est une invention toute récente, on se débrouille pour lire et écrire avec un cerveau qui n'est pas spécialement fait pour ça. »*

Dans la deuxième partie, le documentaire change de ton et de direction, la caméra quitte les laboratoires de neurosciences pour se consacrer à l'évolution historique de l'écriture et ses conséquences sur la lecture.

En compagnie de Henry de Lumley[●], Stanislas Dehaene, parcourt la vallée des Merveilles se penchant sur les roches gravées de protocaractères ou d'une protoécriture. Henry de Lumley préfère évoquer le langage : « *On a représenté un ensemble d'idées en combinant des signes...c'est un langage symbolique inscrit dans la pierre.* » Cette séquence permet à Stanislas Dehaene d'exposer sa théorie du recyclage neuronal.

« Notre capacité d'apprendre à lire, pose une énigme que j'appelle la paradoxe de la lecture,, comment se fait-il que nous soyons capables d'apprendre à lire alors que cette activité n'a été inventée qu'il y a environ 5 400 ans chez les babyloniens ? Nous apprenons à lire avec le même cerveau qui nous a permis de survivre dans la savane africaine, mais qui n'a en aucun cas évolué pour cette capacité particulière de reconnaître les lettres et de transmettre le langage par la vision.

C'est ce que j'appelle l'hypothèse du recyclage neuronal, c'est à dire que pour les activités culturelles complètement nouvelles non anticipées par l'évolution, nous sommes obligés de recycler certaines de nos aires cérébrales les plus anciennes, nous transformons leurs compétences anciennes dans l'évolution en des compétences nouvelles adaptées au problème soulevés par notre culture humaine. »

La fin du documentaire s'attache à monter comment lecture et écriture sont liées. De retour en Suisse, avec Charles Méla,

directeur de la fondation Martin Bodmer[●], la caméra s'attarde sur des manuscrits moyenâgeux, une bible de Gutenberg et des animations transformant des formes animalières en lettres romaines.

« L'histoire de l'écriture, est aussi l'histoire de la découverte des caractères d'écritures qui vont aussi faciliter la lecture (...) de la minuscule caroline de l'époque de Charlemagne (...) à la minuscule gothique (...) au premier livre imprimé avec la bible de Gutenberg. Le grand changement (...) est du à un imprimeur italien de Venise, Alde Manuce qui invente un nouveau type de caractère plus penché (...) qu'on appelle l'italique (...) un ouvrage le Champ fleuri[●] donne une nouvelle impulsion à la dimension livre (...) Le livre imprimé abandonne les caractères gothiques, c'est le caractère romain qui s'impose, avec une lisibilité beaucoup plus grande, et une mobilisation de la page différente. »

Une séquence à l'École Nationale de Chartes filme un étudiant annonçant un passage de la bible de Gutenberg, renvoyant à l'apprentissage initial de la lecture du début du film. Marc Smith, professeur de paléographie à l'École Nationale de Chartes (étude des écritures anciennes) explique combien l'écriture à tous les moments de l'histoire s'est nourrie des formes du passé pour les adapter au présent : « *Notre typographie porte une empreinte des écritures anciennes sous des aspects très divers, c'est la reproduction plus ou moins*

● **Henry de Lumley**, directeur de l'institut de paléontologie humaine, questionne les pierres gravées de la Vallée des Merveilles dans le Mercantour (06) Depuis 1967 jusqu'à aujourd'hui, il organise le relevé systématique de toutes les gravures avec le concours de l'Institut de Paléontologie Humaine à Paris, ainsi que le Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret à Nice, et le musée départemental des Merveilles de Tende. Les hommes ont gravé sur les roches du mont Bego sur une période comprise entre 3 200 et 1700 ans avant J.-C, il y a plus de 4 000 ans.

● **La Fondation Martin Bodmer** à Cologny (Suisse). L'ambition de Martin Bodmer a été de retrouver l'itinéraire intellectuel et spirituel de l'homme, depuis les premiers pas de la civilisation, et d'en rassembler les témoins dans sa bibliothèque. L'histoire de l'écriture y est représentée par des tablettes cunéiformes, des rouleaux égyptiens, un ensemble de papyrus, des inscriptions ou des monnaies grecques et romaines, des manuscrits médiévaux, des exemples des écritures hébraïque, arabe, indienne et chinoise. L'histoire du livre imprimé prend le relais, avec un rare exemplaire de la Bible de Gutenberg, les incunables, les éditions originales d'œuvres de la Réforme et de l'Humanisme, l'affirmation des grands genres littéraires au XVIII^e siècle, puis du livre comme vecteur de la vie intellectuelle et scientifique européenne à l'époque des Lumières, enfin la période des transformations économiques, techniques et sociales qui s'est ouverte au XIX^e siècle et se poursuit jusqu'à nos jours.

● **Le Champ fleuri de Geoffroy Tory** (1529) consultable sur le site de la Bibliothèque Nationale de France. Éditeur humaniste de la Renaissance, Geoffroy Tory est un précurseur des règles et usages de la langue française. Son œuvre principale, le *Champ fleuri*, est un traité de typographie qui associe la forme des lettres aux aspects les plus divers de la culture humaniste. Entre norme typographique et invention visuelle, ce livre est un laboratoire intellectuel et graphique particulièrement fascinant.

fidèle jusqu'à des résonances ténues, de ce qu'il y a de commun entre toutes ces formes hier comme aujourd'hui : c'est d'avoir été dessinées, en fonction des besoins et de la sensibilité des contemporains. »

Les difficultés à lire les pages manuscrites ne sont pas seulement liées aux typographies anciennes, Marc Smith raconte que pour des étudiants anglo-saxons ayant reçu un enseignement de l'écriture en script, l'écriture cursive du XX^e devenait un objet de paléographie.

La dernière rencontre se passe à la Cité des Sciences à Paris, symbole de l'avenir de la technologie dans le domaine de la lecture. Thierry Baccino[●], directeur scientifique de LUTIN à la Cité des Sciences et de l'industrie et

● L'objectif général des recherches de **Thierry Baccino** vise à interpréter et modéliser l'exploration visuelle dans plusieurs activités de la vie réelle : lecture (textes), recherche d'information (site Web) et interprétation d'images. La lecture est étudiée sous une perspective fondamentale (nature des représentations et processus) et appliquée (ergonomie cognitive). Plusieurs situations de lecture sont étudiées : lecture électronique (lecture sur écran), lecture textuelle, lecture de partitions musicales, lecture de documents multimodaux. Une plateforme de tests de lecture électronique a été conçue pour mesurer le comportement de lecture (visibilité, lisibilité et compréhension) sur tous supports numériques (smartphones, écrans, tablettes, grands panneaux numériques...). La recherche d'information consiste à modéliser le parcours suivi par le regard lors d'une inspection visuelle de pages web.

professeur à l'Université de Paris VIII, psychologue cognitiviste des technologies numériques : *« La lecture électronique change la lisibilité, la visibilité et la compréhension, trois aspects essentiels de la lecture. Visibilité parce qu'on a un contraste des effets visuels liés au support électronique qui induit notamment une fatigue oculaire... Lisibilité parce que les caractères peuvent être présentés de n'importe quelle manière, chaque typographe peut mettre les couleurs les typographies, les fontes, toutes sortes de propriétés graphiques de manière complètement libre mais pas pour autant efficaces pour la lecture.*

La compréhension est aussi modifiée avec de nouveaux types de documents hypertextuels, plusieurs niveaux de profondeur, et plusieurs niveaux de sources d'informations : vidéo, sons, images textes. Ces chemins de lecture sont à acquérir pour faciliter la lecture électronique. C'est vrai pour les textes, c'est vrai pour une peinture : un bon peintre est quelqu'un qui sait ménager des chemins de lecture de son œuvre pour plaire à l'observateur. »

La transition avec la séquence de fin est trouvée : le musée Marmottan où défilent silencieux devant les toiles de Monet les principaux intervenants du film pendant que la voix off insiste sur *« les méandres labyrinthiques fascinants conçus pour ensorceler et retenir toute la beauté du monde... les secrets de notre monde neuronale... et ces connaissances utiles au plus grand nombre tels sont les défis pour l'avenir ».*

Pendant 50 minutes, à trop suivre tous ces chemins, le spectateur se perd. Mais n'est-ce pas finalement le but du film, non de perdre mais d'accumuler tant de sources culturelles, historiques et scientifiques sur la lecture pour arriver aux conclusions exposées par Stanislas Dehaene. Les ambiguïtés, contradictions et raccourcis dans le raisonnement, illustrés d'images prétextes sont perceptibles à chaque séquence. La lecture des sourds ? Jamais abordée, les langues écrites qui ne sont pas une transposition de sons ? Rapidement évacuées par des affirmations non argumentées, l'apprentissage qui ne passe jamais par la correspondance grapho-phonologique ? Totalement ignoré. L'acte lexique est toujours présenté par la reconnaissance de mots isolés, activité scannée comme représentation de l'activité cérébrale pendant la lecture. Le texte est le grand absent sur ces chemins de la lecture.

Dominique SAITOUR

Réactions Immédiates et orales de parents d'élèves après la projection du film... « Ce film est difficilement accessible à tout le monde. » ; « Ce serait bien que les enseignants aient ce niveau de formation. » ; « Je ne pensais pas qu'il était si important de passer par le son pour lire. » ; « Il y a eu une prise de conscience du rapport entretenu avec la typographie, la fréquentation des lettres cursives (qui se perd dans les pays anglo-saxons) ou les lettres d'imprimerie (qui sont de plus en plus nombreuses du fait du développement de l'informatique et de la téléphonie portable) »