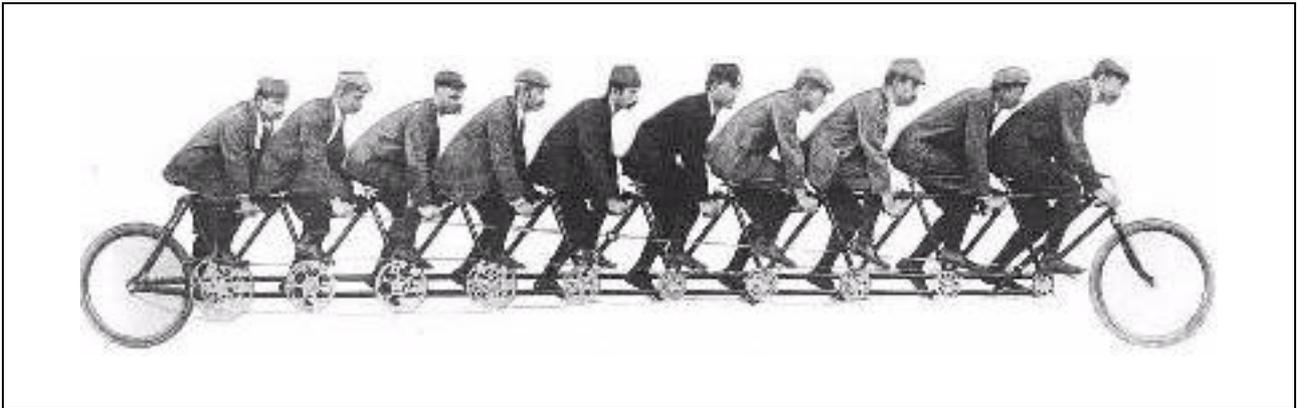


## ***TROISIEME PARTIE***

# ***FORMER À LA GESTION DES TECHNOLOGIES PAR UNE APPROCHE SOCIOHISTORIQUE DU VÉLO***

Valérie DENTANT  
(en collaboration avec Gérard FOUREZ et Véronique ENGLEBERT-  
LECOMTE)

*Le point de vue humoristique: les Indiens auraient-ils vu la file indienne comme ça?*



*Fig. 0<sup>1</sup>*

*Le point de vue d'un poète:*

*« Quand on partait de bon matin  
Quand on partait sur les chemins  
A bicyclette  
Nous étions quelques bon copains  
Y'avait Fernand y'avait Firmin  
Y'avait Francis et Sébastien  
Et puis Paulette  
Nous étions tous amoureux d'elle  
On se sentait pousser des ailes  
A bicyclette  
Quand on ira sur les chemins  
A bicyclette »*

*Yves Montand*

1. \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Source: <http://gate.cruzio.com/~rbedard/bike/history/bikehist.html>

The Orient Bicycle Company 1896 Oriten

# Table des matières

<b>PRÉFACE.....</b>	<b>1</b>
L'ÉTUDE DES TECHNOLOGIES DANS L'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL.....	1
LE COURS DE SCIENCES ET LE VÉLO .....	2
LES COURS DE SCIENCES SOCIALES ET LE VÉLO .....	2
LE COURS D'HISTOIRE ET LE VÉLO.....	3
L'APPORT DE L'APPROCHE SOCIOHISTORIQUE DU VÉLO DANS LES DIVERSES DISCIPLINES CONCERNÉES .....	4
<b>0. INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>1. UN PEU D'HISTOIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. VISION DE LA GRANDE BI PAR DIFFÉRENTS GROUPES SOCIAUX .....</b>	<b>10</b>
2.1. L'INDUSTRIE DU VÉLO: LE POINT DE VUE DES PRODUCTEURS .....	10
2.2. LES UTILISATEURS DE LA GRANDE BI .....	11
2.3. LES NON-UTILISATEURS DE LA GRANDE BI.....	12
<b>3. INTRODUCTION AU CONCEPT DE GROUPES SOCIAUX PERTINENTS .....</b>	<b>13</b>
3.1. IDENTIFICATION DES GROUPES AVEC LA RECHERCHE EMPIRIQUE .....	13
<b>4. PROBLÈMES ET SOLUTIONS.....</b>	<b>14</b>
<b>5. SOLUTIONS AUX PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DE LA GRANDE BI.....</b>	<b>2</b>
5.1. LES TRICYCLES.....	2
5.2. L'ÈRE DES « GRANDE BI PLUS SÛRES » (« SAFETY BICYCLE »).....	4
5.3. CHANGEMENT RADICAL DU CADRE DE BASE, L'ÈRE DES « BICYCLETTES PLUS SÛRES » .....	5
<b>6. FLEXIBILITÉ INTERPRÉTATIVE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. LE PNEU A AIR.....</b>	<b>8</b>
<b>8. CLÔTURE ET STABILISATION.....</b>	<b>9</b>
<b>9. PROCESSUS DE STABILISATION DES « BICYCLETTES PLUS SÛRES » .....</b>	<b>10</b>
9.1. DÉVELOPPEMENT DU DESIGN DES BICYCLETTES PLUS SÛRES.....	10
9.2. LE GROUPE DES UTILISATEURS.....	12
9.3. L'INDUSTRIE DU VÉLO.....	12
<b>10. CONCLUSION .....</b>	<b>13</b>
10.1 HISTOIRE .....	13
10.2 MÉTHODE.....	14
10.3 TRANSFÉRABILITÉ .....	15
10.3.1 Transférer, c'est naturel?.....	15
10.3.2 Comment apprendre à transférer?.....	16
10.3.3 Quels sont, dans la démarche de W. Bijker, les points où les transferts peuvent s'effectuer?.....	17
<b>11. EPILOGUE .....</b>	<b>18</b>
<b>12. LIEN AVEC LES COMPÉTENCES RELATIVES À LA GESTION DES TECHNOLOGIES .....</b>	<b>18</b>
<b>13. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>24</b>
<b>14. SITES INTERNET.....</b>	<b>26</b>

## Préface

### Résumé

Trois types d'enseignants sont particulièrement concernés, dans l'enseignement général, par la formation à la gestion critique des technologies: les professeurs de sciences, d'histoire et de sciences sociales. Ce travail propose une étude socio-historique d'une technologie particulière - le vélo - qui fournit à ces trois types d'enseignants une approche transférable à n'importe quelle technologie. Pour l'enseignant de sciences, la perspective proposée pourra être considérée comme complémentaire au regard « scientifique »; elle l'aidera à situer les principes techniques dans leur contexte et ainsi à donner du sens à son cours. Pour les professeurs de sciences sociales et d'histoire, le récit de la « construction sociale » du vélo, selon l'étude de W. Bijker, pourra leur indiquer comment les technologies peuvent être abordées dans le cadre de leur discipline. Ces différentes approches peuvent aussi servir de base à un travail interdisciplinaire comme le suggère l'article 30 du décret de la Communauté Française de Belgique sur les missions de l'enseignement. L'objectif visé est ainsi la formation de citoyens plus responsables, plus lucides et plus autonomes devant ces réalités qu'on appelle « technologies ».

## L'étude des technologies dans l'enseignement général

Cette troisième partie présente le développement sociohistorique du vélo et met en oeuvre les compétences développées dans la première partie « Compétences de l'utilisateur relatives à la gestion des technologies ». Elle a pour objectif final de donner aux enseignants, et surtout à ceux de *sciences*, de *sciences sociales* et d'*histoire*, un *outil* contribuant à une formation des jeunes à l'insertion dans une société marquée par les technologies. Ces trois types d'enseignants sont plus particulièrement concernés car l'apprentissage à la gestion des technologies se fait généralement via leurs disciplines. Une approche sociohistorique du vélo (ou de toute autre technologie) montre d'ailleurs que les technologies ne peuvent être étudiées adéquatement que de manière interdisciplinaire. Une des difficultés liées à la formation des jeunes à la gestion des technologies résulte du fait qu'il n'existe généralement pas de cours interdisciplinaire, dans l'enseignement général du moins, ayant directement cet objectif. En effet, les cours de sciences sociales et d'histoire font souvent l'impasse sur l'étude du développement technique des technologies. Quant aux cours de sciences, s'ils abordent souvent les principes scientifiques permettant de comprendre des fonctionnements techniques, ils n'abordent que rarement le phénomène « technologies » comme tel, c'est-à-dire avec les développements sociaux, économiques et historiques qui produisent une technologie. Cependant, dans le cadre de la Communauté Française de Belgique, le décret sur les missions de l'école prévoit, dans son article 30, la possibilité de rassembler diverses heures pour un enseignement interdisciplinaire. Cela pourrait se faire sans problème institutionnel pour instaurer une fonction à la gestion des technologies. Mais, comment ces trois disciplines scolaires (sciences, sciences sociales et histoire) peuvent-elles aborder l'étude de technologies? C'est ce que nous allons voir avec le cas du vélo.

## Le cours de sciences et le vélo

Le cours de sciences est généralement prêt à prendre sa part. Pour bien des enseignants de sciences, il va de soi que la formation scientifique contribue à la formation à la gestion des technologies sont d'ailleurs indiscutables. Les similitudes entre les approches scientifique et technologique. Après tout, les démarches usuelles des sciences peuvent s'exercer tout aussi bien pour étudier les phénomènes naturels que les artefacts humains. De même que la biologie étudie la façon dont fonctionne le système digestif par exemple, ainsi peut-on étudier la façon dont le moteur à explosion produit le mouvement de la voiture ou la façon dont procède les technologies de la contraception. Dans le cas des sciences comme des technologies, il s'agit alors de se doter d'une représentation (un modèle) d'une situation. Il se fait qu'on appelle l'une « naturelle » (le système digestif nous est donné par la nature) tandis que l'autre (la technologie) est appelée « artefact » (une construction humaine). Les démarches sont très similaires et elles apportent un éclairage indispensable à la compréhension des technologies.

Cependant, cette approche des technologies n'est pas assez complète. En les décrivant de cette façon, on peut se donner une représentation assez adéquate de leur fonctionnement technique, mais cela ne veut pas dire qu'on aura saisi l'articulation entre les techniques et leurs fonctions (dont le caractère est plus social que technique). Ainsi si l'on considère le vélo d'un point de vue purement technique, on pourra décrire le fonctionnement de la création du mouvement par le pédalier, on pourra se donner un modèle du « développement » (la distance parcourue en un tour de pédalier) en fonction du rapport entre les dents du pédalier et celui de la roue (le braquet). On pourra aussi décrire le système électrique du phare et du feu rouge, ou celui des freins, des rayons de la roue, du dérailleur, ou encore, on étudiera les raisons pour lesquelles la bicyclette se tient en équilibre sur deux roues. Au travers de cet exercice, il est possible d'enseigner aux élèves l'usage d'une méthode scientifique. L'intérêt éducatif d'une telle approche est donc évident. Pourtant, cette approche - qu'on pourrait nommer « la physique du vélo » - ne met guère en lumière l'articulation entre ces techniques et les fonctions du vélo. Bien qu'il soit possible d'indiquer par ce biais les fonctions remplies par des techniques incorporées aux vélos, l'approche « scientifique », aussi intéressante et indispensable qu'elle soit, reste limitée<sup>2</sup>: elle n'articule guère le technique et le fonctionnel (et encore moins le technique et le social). Cela ne diminue nullement son intérêt mais en situe les limites. Cependant si le professeur de sciences choisit de faire l'impasse sur le fonctionnel et le social, le simple fait d'en être conscient donnera à son approche « scientifique » un supplément de sens (car elle sera mieux contextualisée). Il peut notamment voir comment des artefacts physiques ont répondu à des problèmes fonctionnels. Au cours de sciences, on pourrait faire une analyse physique de ces artefacts.

## Les cours de sciences sociales et le vélo

Les cours de sciences sociales - et notamment la sociologie - peuvent intervenir à ce niveau. Il est possible de montrer aux élèves que le fonctionnement technologique ne correspond pas uniquement à une logique technique, mais aussi à

1. \_\_\_\_\_

<sup>2</sup>On trouvera un intéressant développement d'une telle approche dans JADIN Benoît, "Les vélos", in *Échec à l'échec*, n° 135, Juin 1999, p.8.

une logique socio-culturelle. Par exemple, il peut être instructif de faire prendre conscience aux élèves qu'une machine qui a besoin d'un plein d'essence toute les semaines sera facilement considérée comme bien au point, mais qu'on ne la verrait pas comme « au point » s'il fallait y remplacer un ressort toute les semaines. Un tel exemple indique que la notion d'une « technologie qui fonctionne » n'est pas seulement technique, mais aussi - voire surtout - sociale et culturelle. (Nous verrons d'ailleurs, à propos du vélo, que certains de ses ancêtres « fonctionnaient bien » pour certains groupes sociaux alors que pour d'autres il n'était pas au point). Les sciences sociales iront d'ailleurs jusqu'à mettre en évidence les dimensions commerciales et économiques du développement d'une technologie. Une approche des technologies par le biais des sciences sociales mettra en évidence la façon dont se « négocie » une technologie dans un contexte social, culturel et économique donné. Un tel cours peut amener les élèves à se considérer comme des « usagers » capables de participer à la construction sociale des technologies. Il faut pourtant reconnaître que peu d'universitaires diplômés en sociologie sont capables de pratiquer l'analyse socio-fonctionnelle des développements technologiques. Le travail qui suit peut contribuer à combler une telle lacune en mettant en évidence comment, dans le cas du vélo, s'est opérée pratiquement la négociation sociale qui a aboutit au « vélo ». Il est possible au professeur de sciences sociales, d'utiliser ce qui suit pour analyser les composantes sociales de la « construction » d'une technologie.

### **Le cours d'histoire et le vélo**

En plus des cours de sciences et de ceux de sciences sociales, l'histoire est évidemment une entrée privilégiée pour comprendre les technologies et s'en donner une représentation critique. Le cours d'histoire aborde d'ailleurs généralement les technologies lorsqu'il s'agit de parler de la révolution industrielle. Mais rares sont les enseignants d'histoire qui s'aventurent à approcher le développement historique d'une technologie précise. Et, parmi ces rares audacieux, un bon nombre se contentent de mentionner les noms des inventeurs et la date « de la découverte » sans présenter un récit socio-historique du développement de la technologie évoquée. Une histoire assez sérieuse des technologies (et des sciences d'ailleurs) est souvent absente des cours d'histoire que reçoivent les élèves. Une telle absence est dommageable pour leur formation.

Le travail introduit ici vise à donner aux enseignants impliqués dans la formation des élèves à la gestion des technologies, un exemple d'une étude socio-historique d'une technologie. Plus précisément, du vélo<sup>3</sup>. Mais il ne s'agit pas que du vélo: la façon de l'aborder peut être transférée à de nombreuses autres technologies. La bicyclette est donc prise ici comme un exemple typique, intéressant du fait qu'il montre ce qui pourrait être réalisé dans l'étude d'autres technologies, depuis la machine à vapeur au téléphone cellulaire, en passant par le chemin de fer ou les technologies de l'information. Ce que notre étude sur le vélo veut mettre en évidence, c'est une façon de considérer les

1. \_\_\_\_\_

<sup>3</sup>Cette approche du développement du vélo est empruntée à l'ouvrage de Bijker W. E. (1995) « *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs Toward a Theory of Sociotechnical Change* », chapitre 2 « King of the road: The social Construction of the Safety Bicycle », Cambridge, MIT Press. Elle s'appuie aussi sur tout ce que les études sociales des technologies (et des sciences) ont élaboré pendant le dernier demi-siècle et plus particulièrement les 20 dernières années.

technologies et leur insertion dans l'histoire humaine, qui puisse être applicable dans bien d'autres cas. À travers le vélo, c'est le phénomène « technologie » qu'il s'agit d'aborder et de mettre en scène dans le cours d'histoire. Il est possible d'utiliser le matériel qui suit pour réfléchir avec les élèves à ce que signifie l'histoire d'une technologie.

## **L'apport de l'approche sociohistorique du vélo dans les diverses disciplines concernées**

Nous pensons que le travail qui suit sera lu avec des « lunettes » différentes par les enseignants selon la discipline à laquelle ils appartiennent.

*Le professeur de sciences* sera surtout intéressé par l'image globale que l'étude socio-historique du vélo donne d'une technologie. Il ne trouvera pas ici des développements sur le fonctionnement physique du frein ou du système d'éclairage du vélo. Mais il trouvera des éléments pour situer de tels éléments techniques par rapport au développement social et historique de cette « étrange machine ». En d'autres termes, il trouvera ici de quoi situer les principes scientifiques de cette technologie dans un contexte qui leur donne du sens. De plus, les éléments méthodologiques mis à jour dans ce cas particulier pourront donner à cet enseignant une clé pour « contextualiser » n'importe quelle technologie dont il voudrait aborder les principes scientifiques.

*L'enseignant en sciences sociales* qui désire parler de la dimension technologique de la société trouvera dans ce travail un exemple type d'une approche qui reconnaît que toute technologie a une facette sociale tout aussi bien qu'une facette purement technique. Il pourra montrer comment la notion d'efficacité technique n'est pas purement matérielle mais le résultat d'une négociation sociale. Ce qui est efficace et adéquat pour un groupe social ne l'est pas nécessairement pour un autre. Il trouvera, avec le vélo, un cadre méthodologique pour décrire et relater l'aventure sociale que constitue toute invention technologique. Nous espérons que l'exemple du vélo incitera des professeurs de sciences sociales à enseigner comment on peut aborder une technologie comme une construction technico-sociale, rejetant ainsi la vision tronquée qui sépare le développement de la technologie de ses interactions sociales. Le professeur de sciences sociales pourra utiliser directement l'histoire du vélo pour montrer comment se négocie concrètement une technologie dans la société.

*Le professeur d'histoire*, lui, trouvera dans ce travail des éléments directement applicables à son enseignement. Il pourra en effet étudier avec ses élèves l'histoire du vélo pour montrer que les technologies ne tombent pas du ciel, qu'on ne les découvre pas non plus comme l'on découvrirait une pépite d'or dans une rivière, mais qu'on les invente et que cette invention peut se raconter. Il sera aussi possible, au cours d'histoire, d'amorcer le transfert de ce que l'on a appris à propos du vélo vers d'autres technologies - comme celle du recyclage du plastique, par exemple. De cette façon, il devient possible de faire prendre conscience aux élèves que les technologies ne sont pas des facteurs externes à notre histoire mais en font partie tout autant que d'autres événements humains.

## 0. Introduction

De nos jours, se balader, faire ses courses ou se rendre à son travail à vélo n'a rien d'extraordinaire dans certaines régions. Les clubs d'amateurs ou de professionnels se multiplient ainsi que les différents types de vélos. On parle d'ailleurs de VTT (vélo tout terrain), de vélos de course, de citybikes, de tandems, de BMX (vélos de cross avec un seul pignon) et même de vélos électroniques et électriques. La technologie du vélo continue donc d'évoluer et de s'étendre.

Mais, revenons un peu en arrière, à l'époque des impressionnantes Grande Bi, appelés aussi « Ordinaries », ces vélos avec une grande et une petite roue, sur lesquels, haut perchés, les jeunes aristocrates aimaient à se montrer. Quels furent leurs rôles dans l'histoire du vélo? Quels furent les facteurs qui ont influencé leurs développements? Quelles furent les raisons de leur abandon? Bref comment est-on passé de ces hautes et dangereuses bicyclettes aux vélos stables et sûrs que nous connaissons? Voilà de nombreuses questions auxquelles Wiebe Bijker a tenté de répondre et qui sont présentées dans ce document<sup>4</sup>.

La structure utilisée ici est la même que celle de son livre. Elle suit un modèle descriptif qui débute avec une brève histoire des débuts du vélo pour en arriver à son processus de stabilisation, c'est-à-dire au vélo sûr que l'on connaît (même diamètre de roues, pédaliers, freins, etc.). Ce modèle passe par toute une série d'étapes qui permettent de se placer selon certains points de vues et donc de faire ressortir divers aspects de l'évolution du vélo. Les étapes du modèle sont les suivantes:

1. Tracé des diverses inventions survenues avant l'apparition de la Grande Bi (vélo à grande et petite roue).
2. Histoire de l'industrie du vélo (les producteurs) et vision de la Grande Bi par différents groupes sociaux (les utilisateurs et les non utilisateurs).
3. Introduction et explications du concept de groupes sociaux pertinents ou catégories d'acteurs pertinents.
4. Section plus méthodologique expliquant l'intérêt d'analyser les problèmes et les solutions vus par les différents groupes sociaux pertinents.
5. Diverses solutions apportées aux problèmes de la Grande Bi, notamment aux problèmes de sécurité.
6. Introduction au concept de Flexibilité Interprétative.
7. Section concernant l'invention du pneu à air.
8. Introduction aux concepts de clôture et de stabilisation.
9. Détails concernant le processus de stabilisation du vélo dit de sécurité (la bicyclette sûre) que l'on connaît.
10. Conclusion.

## 1. Un peu d'histoire

Aussi étrange que cela puisse paraître, il semble que ce soit en **1493** que le premier croquis de vélo, ressemblant à ceux d'aujourd'hui, soit apparu. Il s'agit d'un dessin d'un apprenti de Léonard de Vinci. Il représente un « vélo »<sup>5</sup>, probablement en bois d'après la couleur utilisée sur le dessin, avec des roues de même diamètre et même un pédalier

1. \_\_\_\_\_

<sup>4</sup> Voir note de bas de page n°2

avec un chaîne reliant la roue arrière. Ce dessin se trouve dans un livre intitulé « *Codex Atlanticus* » mais on n'y mentionne nulle part une éventuelle construction.

La construction du premier véhicule à deux roues eut seulement lieu à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle. Il portait le nom de « Céléfifère » et avait la forme d'un cheval de bois avec deux roues. Son créateur est inconnu. L'histoire raconte qu'un certain Comte de Sivrac, connu pour ses excentricités, s'est baladé, sur cet engin, dans les parcs Parisiens en **1791**. Trois ans plus tard, la machine, alors rebaptisée « Vélocifère », était le passe-temps favori de certains jeunes qui montraient leurs talents dans les jardins du Palais Royal. La conduite de celui-ci était un véritable casse-tête car il était poussé avec les pieds et ne comportait pas de guidon pour tourner.

Ce problème de direction fut en partie résolu en **1817**, en Allemagne, par un certain Karl von Drais. Celui-ci était employé par la cour Baden comme garde forestier mais il passait le plus clair de son temps à construire diverses machines. En **1817**, il construisit la « Laufmaschine » (ou « running machine » ou encore « Draisienne ») qui consistait en un cadre de bois avec deux roues de même diamètre dont celle d'avant pouvait tourner grâce à une barre de direction. L'engin était poussé par la force des pieds sur le sol ce qui nécessitait des protections spéciales pour les chaussures. Faire tourner la Draisienne était possible mais au prix de nombreux efforts.

Karl von Drais breveta son invention et en vendit quelques exemplaires notamment à la poste allemande. Malheureusement, fin des années 1840, il devint la cible des caricaturistes qui le tournèrent, lui et son invention, en ridicule. Son commerce périclita peu après et il mourut pauvre et désillusionné en 1851.



Fig. 1 Draisienne<sup>6</sup>

Dans d'autres pays, notamment en Angleterre, en France et aux États-Unis, la Draisienne eut plus de succès. Johnson pour l'Angleterre y développa, selon les plans de Drais, ce qu'il appelait « Hobbyhorse » ou encore « Dandyhorse ». Il en fit en **1819**, une version pour les femmes et en 1820, il expérimenta les Hobbyhorses auprès des facteurs.

---

1. \_\_\_\_\_  
<sup>5</sup> le terme vélo n'était pas encore utilisé à cette époque. Il conviendrait mieux de l'appeler « bicycle » c'est-à-dire « véhicule ou machine à deux roues » mais la ressemblance est telle que, vu nos représentations mentales et autres, le premier mot qu'il nous vient à l'esprit est le terme « vélo ».

<sup>6</sup> Source: <http://www.exploratorium.edu/cycling/timeline.html>

Les critiques apparurent rapidement: manque de sécurité (dévaler une pente sans frein était quelque peu risqué); manque de confort (trop de vibrations, la position et les mouvements à faire pour avancer l'engin ont causé pas mal d'hernies, sans compter la saleté accumulée sur les chaussures); dureté de la conduite (faire tourner l'Hobbyhorse était très difficile). Si Karl von Drais n'a pas apporté de grands changements pour répondre à ces problèmes, Johnson et d'autres ont construit une version en fer améliorant ainsi le soutien de l'axe de direction (facilité pour tourner) mais le problème des pieds sales resta inchangé pendant des années.

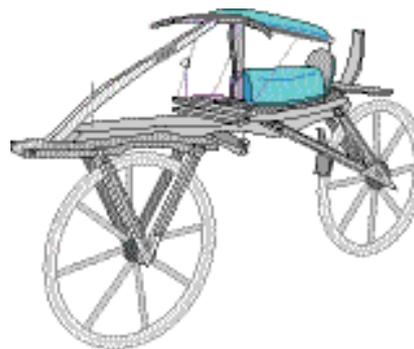


Fig. 2 Hobbyhorse<sup>7</sup>

C'est en **1839**, que l'Écossais K. MacMillan ajouta au Hobbyhorse, deux pédales qui faisaient un mouvement de haut en bas et reliées à la roue arrière par un mécanisme communiquant un mouvement de rotation.

Les pieds surélevés n'étaient donc plus crasseux. Malgré cette invention astucieuse, les ventes ne furent pas exceptionnelles. D'autres améliorations et idées (dans plusieurs pays) furent apportées à la Draisienne entre 1840 et 1860. Une d'elles, réalisée par Pierre Michaux en France, connut un succès commercial.

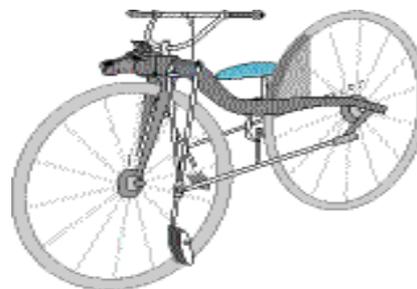


Fig. 3 Mac Millan<sup>8</sup>

En **1861**, on demanda à Pierre Michaux, constructeur de carrosses, de réparer une Draisienne. On raconte que le fils de Michaux essaya la Draisienne réparée et se plaignit de l'effort à fournir pour la conduire. Ainsi son père l'a-t-il améliorée, au fur et à mesure des années, pour donner naissance au « vélocipède poussé par devant » (« front-driven velocipede ») et déposa un brevet en **1866**.

Sa machine comportait deux diamètres de roues (la roue arrière étant plus petite). Au début il fit un prototype en bois, puis il utilisa le fer. Le cadre du vélocipède se terminait en fourche sur la roue arrière elle-même munie d'un système de frein. Il avait aussi trouvé une solution au problème de vibrations: grâce à la petite roue, il avait assez de place pour positionner la selle sur un bras à ressorts. Cette selle pouvait aussi s'ajuster à la longueur des jambes de son



1. \_\_\_\_\_

<sup>7</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

<sup>8</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

utilisateur.

Fig. 4 Vélocipède de Michaux<sup>9</sup>

Entre-temps, Pierre Lallement, ancien employé de Michaux, avait reçu un brevet américain pour une machine de son crû en **1866**. Il créa sa propre affaire mais fut vite rattrapé par la concurrence. En **juillet 1868**, les frères Hanlon, duo d'acrobates populaires à New York, déposèrent un brevet dans lequel ils suggéraient l'utilisation de gaines en caoutchouc autour des roues pour les rendre moins bruyantes et pour éviter les dérapages. Ils apportèrent aussi toute une série d'améliorations. Suite à cela, l'intérêt des Américains pour le vélocipède augmenta. En décembre **1868**, les fabricants de carrosses commencèrent à commercialiser le vélocipède (appelé aussi Boneshaker). Au début, il coûtait 125 livres pour arriver en 1869 à un prix de 12 livres. Mais deux problèmes se posèrent: lorsque la cadence devenait plus soutenue, l'utilisateur avait tendance à retirer ses pieds des pédales; ensuite, les vibrations étaient encore fortes surtout lorsque les villes obligèrent les vélos à rouler hors des chemins pour les piétons. Enfin, la tendance à glisser à cause des roues larges, plates et en fer rendaient la conduite dangereuse.

Du côté de la France, les affaires de Michaux prospéraient<sup>10</sup>. En 1865, il produisait 400 vélocipèdes par an et après l'exposition universelle de Paris en 1867, son commerce s'étendit en Angleterre et en Allemagne. Il fut submergé de commandes et décida de servir d'abord les clients importants comme le Prince Louis Napoléon et le Duc d'Alba. Ce qui fut un coup de publicité énorme car tout le monde désirait le même. Ainsi, en **1869**, il employait 500 ouvriers et produisait 200 vélocipèdes par jour. Mais à cause de la guerre franco-allemande, son commerce perdit de la vitesse et la « main » passa en Angleterre. Michaux a cependant continué à modifier ses vélocipèdes, diminuant le poids et augmentant encore le diamètre de la roue avant. Cette tendance a persisté et s'est amplifié en Angleterre notamment à cause du climat de sport et compétition qui y régnait. Comme les pédales étaient fixées à la roue avant sans aucune système de transmission, la seule manière de réaliser un plus grande vitesse de translation sur le sol, était d'augmenter le diamètre de la roue avant.

Fin des années 1860 donc, l'Angleterre était au centre des discussions en matière de vélocipèdes. Cela se produisit après la période de folie du « Hobbyhorse ». Les Anglais avaient en effet, presque oublié comment rouler à deux roues, jusqu'à ce qu'un certain Rowley Turner ramène un vélocipède de chez Michaux à Coventry en **1867**. Il réussit à convaincre son oncle, Josiah Turner, directeur de la société « Coventry Sewing Machine » (entreprise de machines à coudre) de se lancer dans la production de vélocipèdes et d'en livrer 400 à la France. Cependant, avec la guerre franco-germanique (1870-1871), la commande ne put être terminée. Ce n'est que plus tard, sous l'enthousiasme de Rowley Turner, revenu alors sain et sauf du siège de Paris (1870-1871), que l'entreprise se lança de nouveau dans la production de vélocipèdes et devint ainsi un des principaux centres de production.

---

1. \_\_\_\_\_  
<sup>9</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

<sup>10</sup> Michaux doit son succès en partie à sa tactique commerciale. En effet, il y eut d'autres inventeurs même avant lui mais qui n'ont pas réussi à commercialiser leurs inventions.

Une des raisons pour lesquelles on a pu agrandir autant la roue avant est l'apparition des rayons en fer sous tension au lieu des rayons rigides servant de soutien. Cela permit aux producteurs de garder une roue relativement légère même en l'ayant agrandie. Cette amélioration fut brevetée en **1869** par W. F. Reynolds et J.A. May dans leur « Phantom bicycle ».



Fig. 5 Phantom Bicycle<sup>11</sup>



Fig. 6 L'Ariel<sup>12</sup>

Dans la même année, le terme bicyclette (« bicycle ») fut introduit et remplaça tous les autres termes. En **1870**, la bicyclette « Ariel » fut brevetée par J. Starley et W. Hillman. Le principal changement entre l'« Ariel » et le vélocipède de Michaux était l'énorme différence de diamètre entre les roues avant et arrière. L'« Ariel », bicyclette légère et toute en métal, est en fait le premier pas vers ce qu'on allait appeler la « Grande Bi » connue aussi sous le nom de « Ordinary »

1. \_\_\_\_\_

<sup>11</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

<sup>12</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

## 2. *Vision de la Grande Bi par différents groupes sociaux*

Nous décrivons ici la manière dont la Grande Bi fut perçue par les différents groupes sociaux concernés.

### 2.1. L'industrie du vélo: le point de vue des Producteurs

La « Coventry Sewing Machine » (fabricant de machines à coudre) changea de nom lorsqu'elle se lança dans la fabrication de vélocipèdes en 1869. Elle s'appela « Coventry Machinists ». Un tel changement de production était commun à cette période en partie à cause de l'effet de déstabilisation sur les industries Britanniques dû à la guerre franco-allemande. Des industries d'armement, de machines agricoles, etc., firent de même.

Un des personnages clés dans l'industrie du vélo est James Starley. Issu d'une famille de fermiers, il quitta rapidement le Sussex pour réaliser son rêve: devenir inventeur mécanicien. Mais avant de pouvoir y parvenir, il travailla d'abord comme jardinier dans une grande demeure, et réparait des montres, des horloges et des machines à coudre le soir pour son propre compte. Un jour, il améliora étonnamment la machine à coudre de la jeune femme de la maison. Ceci impressionna le maître de maison qui persuada alors son ami Josiah Turner (directeur de la firme de Londres ayant produit la dite machine) d'employer Starley.

Josiah Turner en arriva à avoir tellement confiance en Starley qu'il lui proposa de quitter la firme de Londres pour fonder avec lui, à Coventry, la « Coventry Sewing Machine » en **1861**. Les affaires ont très bien prospéré malgré les difficultés économiques et sociales dues notamment au long conflit entre ouvriers et patrons, au chômage et à la pauvreté. Sept ans après, l'usine avait apporté de nombreuses améliorations à ses machines à coudre et avait dû élargir ses locaux.

Lorsque Rowley Turner convainquit son oncle Josiah Turner de se lancer dans la fabrication de vélocipèdes, Starley apprit à rouler sur ceux-ci et perçu directement toutes une série d'améliorations à apporter. Ensuite, Starley et Hillman (aussi employé à Coventry) se concentrèrent sur la conception d'un nouveau vélocipède. Comme, à la base, ils étaient fabricants de machines à coudre plutôt que de carrosses, ils employèrent des techniques différentes de celles de Michaux: il y avait entre autres, des rayons sous tension pour rendre les roues plus légères et pas de pièces de bois. Ils ont aussi suivi la tendance d'élargissement de la roue avant. Ainsi, Starley et Hillman brevetèrent l'« Ariel » le 11 août **1870**. Ils avaient tellement confiance en leur création qu'ils quittèrent la « Coventry Machinists Co. » (« Coventry Sewing Machine » rebaptisée ainsi en 1869) pour fonder leur propre affaire.

Presque au même moment, W. H. J. Grout breveta sa « Grout Tension Bicycle » qui apporta entre autres, une structure en fourche creuse, ce qui réduisait le poids du cadre du vélo et des pneus en caoutchouc massifs. Ces deux brevets peuvent être considéré comme ayant conduit au schéma de base de la Grande Bi, début des années 1870.

Dans plusieurs autres villes, on put analyser le même effet qu'à Coventry: des marchands de montres, d'armes ou d'argenterie se lancèrent dans la construction de vélos. On assista ainsi à des intéressants transferts de compétences. Chaque ville avait sa spécialité et vendait par exemple, des selles ou des ressorts ou encore des barres en acier. Mais Coventry resta longtemps le centre de l'industrie du vélo. Dans les années 1870 et 1880, l'industrie s'étendit dans tout le Midlands, le York-Shire et une partie de Londres.

Pour promouvoir les ventes de l'Ariel, Starley et Hillman décidèrent, en **1871**, d'organiser un événement de taille: parcourir Londres - Coventry (96 miles = 155 km) en un jour. Ils y parvinrent non sans difficulté et beaucoup de fatigue. L'Ariel fut commercialisée en septembre 1871 au prix de 8 livres.

Pour qui ces vélos étaient-ils produits? Quels étaient les utilisateurs de l'Ariel ( une variété de Grande Bi) entre autres? Qui étaient tous ces membres de diverses associations de cyclistes? Nous allons continuer l'histoire de ces vélos à grandes roues en nous concentrant sur ses utilisateurs et ses non-utilisateurs.

## 2. 2. Les utilisateurs de la Grande Bi

En plus d'être considérée comme moyen de transport, la Grande Bi révéla son caractère sportif au cours de la course mémorable organisée par Starley et Hillman. Bien que tous les utilisateurs ne participaient pas aux courses, ils considéraient que rouler sur cet engin était un passe-temps athlétique, ne fut-ce que pour y grimper. De plus, la conduite était dangereuse et difficile: du fait que les pédales étaient attachées à la roue, lorsque la vitesse augmentait, il fallait enlever les pieds des pédales et mettre les jambes vers l'avant. Ce qui parfois entraînait des chutes par dessus le guidon.

Dans les années **1870**, apprendre à conduire cet engin représentait toute une affaire. Dans certaines villes d'Europe, un examen fut prévu pour tester les habiletés des futurs cyclistes et beaucoup d'écoles existaient.

La conduite de la Grande Bi était différente et plus confortable que celle du vélocipède: le fait d'avoir les pédales presque en-dessous de la selle permettait une meilleure position alors qu'avec le vélocipède, les pédales étaient plus vers l'avant, ce qui amenait une tendance à y pousser le corps.

De plus, être haut-perché tenait les cyclistes éloignés de la boue et des flaques d'eau dans les rues. Un utilisateur typique avait les traits d'un jeune homme athlétique et riche. Tout comme lors des débuts du Hobbyhorse, se balader sur sa Grande Bi était plus pour parader et se montrer. Elle était d'ailleurs associée au progrès et à la modernité mais elle était aussi vue comme un moyen de communication et de rapprochement entre les villes et les villages.



Fig. 7 <sup>13</sup> Grande Bi

1. \_\_\_\_\_

<sup>13</sup> Source: <http://www.exploratorium.edu/cycling/timeline.html>

Rouler sur ces hauts engins avait aussi un lien avec les mouvements sociaux et notamment avec les mouvements féministes, mais nous y reviendrons plus loin. Quant aux ouvriers, ce vélo était trop cher pour eux. Ils durent attendre le développement du marché de seconde main pour s'en offrir un. C'est ainsi que bien après 1900, alors que ce genre de modèle était dépassé, ils l'utilisaient encore.

## 2. 3. Les non-utilisateurs de la Grande Bi

À côté des nombreux « jeunes hommes riches et athlétiques », il y avait tous ceux qui n'utilisaient pas la Grande Bi. Certains auraient bien voulu mais ne pouvaient pas s'en offrir une; d'autres n'avaient pas les capacités physiques requises ou y étaient simplement opposé pour diverses raisons.

Parmi les raisons invoquées, il y avait l'irritation provoquée par l'air supérieur et satisfait de ceux perchés sur leur bicyclettes à grandes roues, semblant s'élever au-dessus du commun des mortels. Ce mépris amena certains à crier des injures au passage des vélos et même à lancer des pierres ou mettre des bâtons dans les roues.

Un autre motif invoqué par certains pour justifier leur refus d'utiliser la Grande Bi, était le danger menaçant pour les piétons. Presque chaque semaine, le Sunday Newspaper relatait un accident ou une dispute entre un piéton et un cycliste. Certains lecteurs ont écrit des lettres de réclamations en demandant que des routes spéciales soient construites pour les vélos, tout comme pour les trains. La police et les magistrats appuyèrent ce point de vue. Certains décrets locaux ont été écrits dans ce sens.

Beaucoup de personnes auraient voulu posséder un tel vélo mais ne pouvaient se l'offrir car il coûtait trop cher. C'était le cas des classes moyennes et ouvrières. Une autre raison était aussi le problème de sécurité notamment pour les personnes âgées (difficulté de monter sur la machine et d'y rester), mais également le risque de passer par dessus le guidon en voulant éviter un obstacle! L'élargissement de la roue avant, l'avancement de la selle (pour une question de conduite) et la réduction de la roue arrière (pour une question de poids et d'esthétisme) avaient déplacé le centre de gravité augmentant ainsi les risques de chutes.

Quant aux femmes, leurs robes étaient trop encombrantes pour rouler en Grande Bi et une *Lady* digne de ce nom ne devait jamais se donner en spectacle. Certains fabricants ont essayé de résoudre ce problème de vêtement. En **1874**, Starley et Hillman ont poursuivi l'idée de S.W. Thomas, brevetée en 1870, de pourvoir cette haute bicyclette de deux pédales d'un même côté. L'Ariel, munie de ce système, dut subir quelques modifications pour rendre possible la conduite sur le côté (la roue arrière était légèrement décalée par rapport à la roue avant et le guidon était plus long d'un côté). Cette solution technique ne rencontra pas un grand succès.

D'autres moyens pour pallier ce problème étaient possibles, notamment, modifier l'habillement des dames ou utiliser des tricycles. C'est un bon exemple des diverses choses que peut signifier « résoudre un problème » pour mettre au point une technologie.

### *3. Introduction au concept de groupes sociaux pertinents*

On entend par *groupe social pertinent*, un ensemble (une catégorie) d'acteurs. Ceux-ci, comme on vient déjà de l'analyser, ont joué un rôle dans l'histoire du vélo, en ce sens qu'ils ont influencé son développement. En effet, le développement technologique résulte d'un processus social. Ainsi la recherche de cette catégorie d'acteurs peut permettre de mieux comprendre et de mettre en évidence pourquoi à un moment donné, l'histoire d'une technologie a pris tel ou tel tournant.

#### **3.1. Identification des groupes avec la recherche empirique**

Identifier des groupes sociaux pertinents d'une technologie contemporaine se fait en suivant deux méthodes: celle concernant l'effet « boule de neige » et celle concernant le « suivi des acteurs ». Pour la première méthode, on interroge d'abord un nombre limité d'acteurs (déjà identifiés). À la fin de leur interview, on leur demande quelles seraient les personnes susceptibles de nous renseigner davantage sur le sujet. Ainsi le nombre d'acteurs croît rapidement comme une boule de neige. Après une analyse de la liste des acteurs impliqués, on peut les regrouper en « groupes sociaux pertinents ». On applique alors la seconde règle qui consiste à « suivre les acteurs » des différents groupes pour récolter davantage d'informations à leur sujet. Après cette étape, grâce aux informations supplémentaires, on redéfinit de manière plus précise les groupes sociaux pertinents.

Par exemple, le groupe social pertinent des utilisateurs de la Grande Bi était, au départ (méthode boule de neige), constitué de personnes la voyant comme un engin sportif quelque peu dangereux à conduire. Lors de l'étape suivante (suivre les acteurs et donner des détails), on a appris que ce groupe était constitué de jeunes hommes athlétiques et de classes aisées. Quant au groupe des non-utilisateurs, suite à la deuxième étape, il apparaît que les femmes peuvent être regroupées comme un autre groupe social pertinent.

L'ensemble des groupes sociaux pertinents se forme avec le temps et les recherches jusqu'à arriver à un nombre de groupes qui ont de près influencé le développement de la technologie. Cela permet de clarifier certains détours ou certaines interrogations apparues au cours de l'histoire. Cela évite aussi de percevoir l'évolution de la technologie comme quelque chose de linéaire; cela souligne certains reliefs et met en lumière divers points de vue. De plus, si on veut comprendre le développement d'une technologie comme un processus social, il est important de considérer les « artefacts » (objets techniques) comme ils sont vus par les différents groupes sociaux pertinents.

Pour mieux comprendre la signification donnée à un « artefact » par les groupes sociaux pertinents, nous allons maintenant nous concentrer sur quelques problèmes et solutions vus par ces différents groupes.

## 4. *Problèmes et Solutions*

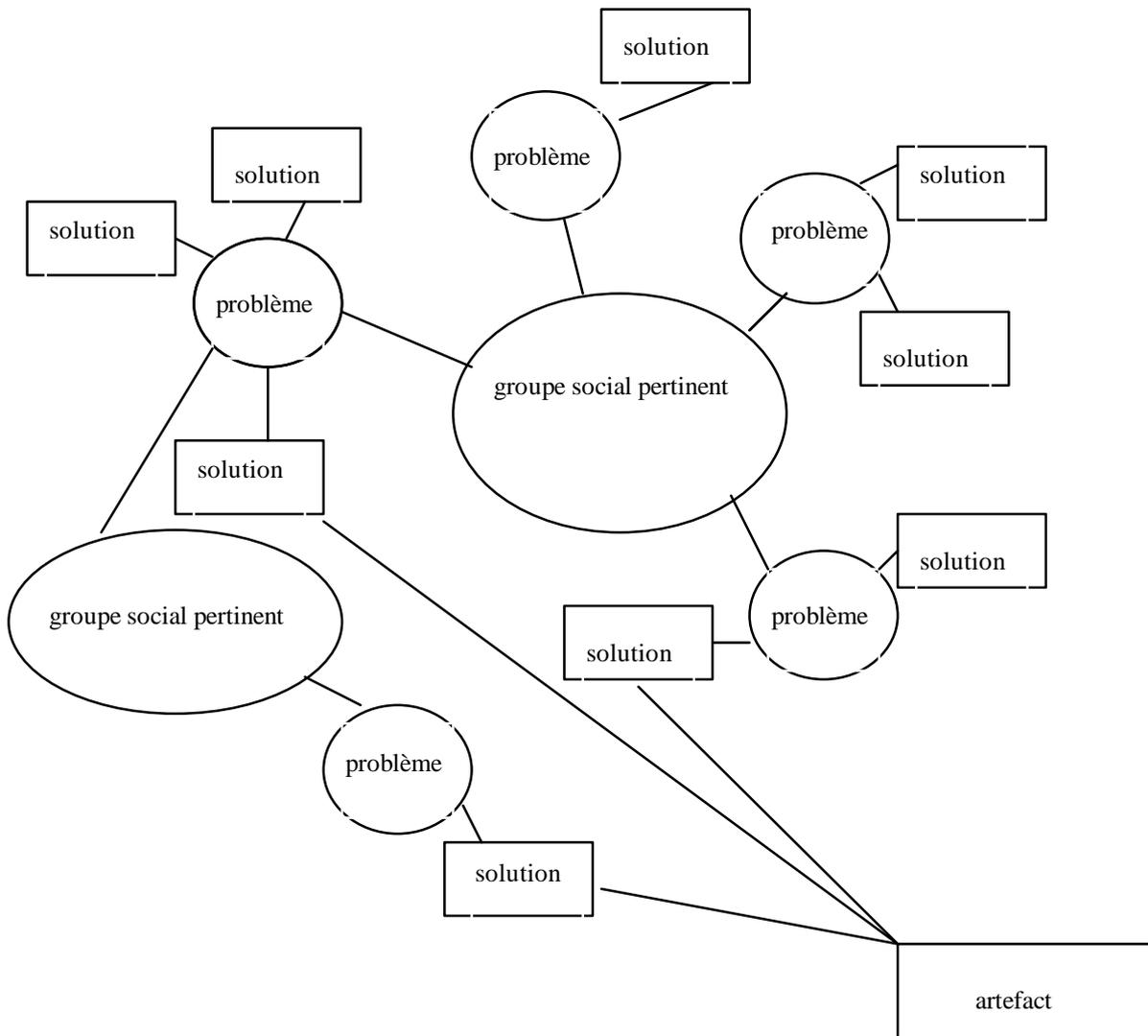
La méthode d'analyse « Problèmes-Solutions » considère quelques groupes sociaux pertinents, relève les problèmes qu'ils ont identifiés et voit quelles solutions ont été générées. Avec cette manière de faire, toutes les inventions, considérées comme des étapes intermédiaires et des réponses aux problèmes, sont mises sur le même pied. Certaines solutions ont donné lieu à de nouveaux « artefacts » qui ont eu du succès et se sont stabilisés alors que d'autres n'ont pas persistés. C'est l'ensemble des solutions apportées qui permet de comprendre l'histoire et l'évolution des développements d'une technologie. Ainsi, on évite de présenter l'histoire comme une ligne droite composée d'une succession d'inventions à succès, qui pour le vélo, iraient du Boneshaker au vélo Sûr que l'on connaît, en passant par la Grande Bi.

Il faut aussi remarquer que, parfois, l'« artefact » produit est perçu différemment par différents groupes sociaux pertinents et a donc diverses significations bien que répondant aux mêmes problèmes. Nous analyserons le cas du vélo plus loin.

Cette méthode peut être schématisée<sup>14</sup>: Une série de problèmes sont identifiés par divers groupes sociaux; certains de ces problèmes sont sélectionnés et requièrent une attention particulière; ensuite, des solutions sont générées et à partir de là, certaines vont donner naissance à une nouvel « artefact » - plus performant que le précédent, en ce sens qu'il résout certains problèmes à un certain moment.

1. \_\_\_\_\_

<sup>14</sup> Ce schéma est extrait du livre de W. Bijker p. 53



## 5. Solutions aux problèmes de sécurité de la Grande Bi

De nombreuses solutions ont été essayées pour résoudre le *problème de sécurité* de la grande Bi. Trois moyens sont présentés ici: les tricycles, la modification de la structure de base de la Grande Bi (on appelle alors les nouveaux engins « Grande Bi plus sûres ») et pour terminer, un changement radical du cadre de base.

### 5.1. Les tricycles

Tout comme nous avons retracé l'histoire de la bicyclette, on aurait pu faire de même avec les engin à trois et quatre roues depuis les inventions de Demetrios de Phaleron en 308 avant Jésus Christ. Mais aucune des ces machines n'a atteint un état de commercialisation aussi poussé que le vélo. Cependant, on peut considérer les tricycles comme une solution aux problèmes de sécurité.

Quelques inventeurs avaient tenté de pallier les désavantages du Hobbyhorse en créant des machines à trois ou quatre roues, mais rien n'avait vraiment marché. Ce n'est qu'au début des années 1870 que la situation changea et que les tricycles furent réinventés pour résoudre les problèmes de sécurité. De plus, avec les tricycles, les risques de chutes étaient diminués, ce qui arrangeait bien les personnes moins athlétiques. Cette solution est pertinente pour ce groupe social spécifique.

Un des premiers succès fut conçu par James Starley « The Coventry Lever Tricycle » qui fut breveté en **1876**. Cette machine devint populaire surtout auprès des femmes et fut vite munie d'une chaîne. D'autres inventions suivirent utilisant toutes les possibilités pour combiner les trois roues. Un jour, alors que James Starley se baladait avec son fils sur le « Honeymoon Sociable », qui consistait en deux Grande Bi reliées ensemble par des axes fixes et rigides pour former une machine à quatre roues, il eut l'idée de le modifier en mettant un engrenage différentiel. Au lieu de connecter les deux axes rigidement, il y mit deux engrenages au milieu. Il breveta cette invention et l'appliqua à un tricycle, qu'il nomma « Salvo Quad ».

Celui-ci était particulièrement bien adapté aux femmes et aux hommes âgés. L'histoire raconte que la Reine Victoria, en **1881**, vit une jeune femme se baladant sur un « Salvo Quad ». Des servants furent envoyés pour la convoquer à la Résidence Royale de Osborne House. Il s'agissait de la fille de Starley, qu'il avait encouragée à rouler en tricycle pour en faire la promotion. La jeune fille se rendit à Osborne House et y fit une démonstration. La Reine fut enchantée et commanda deux tricycles. Le « Salvo Quad » fut rebaptisée « Royal Salvo » et devint à la mode au sein de l'élite.



Fig. 8 Salvo<sup>15</sup>

En **1882**, l'union des tricycles fut fondé à Londres regroupant tous ceux qui désiraient se distinguer des cyclistes. En **1883**, « the Bicycle Touring Club », fondé en 1878, changea son nom en « Cyclists Touring Club ».

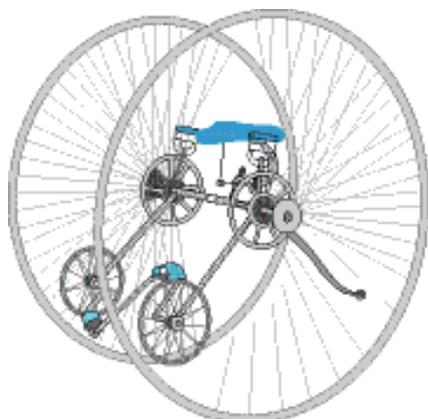


Fig. 9 Dicycle<sup>16</sup>

Beaucoup de gens pensaient que c'était une question de temps avant que le tricycle ne prenne la place du vélo. D'ailleurs, la production de ceux-ci était en pleine croissance et les nouvelles idées ne manquaient pas. Le tricycle « Otto Dicycle » conçu entre **1879** et **1881** par E. C. F. Otto en est la preuve. En **1886**, un catalogue anglais regroupait 89 vélos et 106 tricycles! Même la poste les utilisait pour délivrer des paquets.

Comme on l'a dit plus haut, le tricycle était une opportunité pour les femmes. Il était mieux considéré que le vélo et il offrait aux femmes la possibilité de sortir de leurs maisons. Elles l'utilisaient plus pour se balader que pour réellement se rendre dans un endroit précis. Comme le problème de l'habillement de femmes se posait toujours, il fut décidé qu'elles porteraient des pantalons sous leurs longues jupes.

Bien que le tricycle soit considéré comme une solution au problème de sécurité de la Grande Bi, lui-même avait ses propres problèmes. Il est certain qu'il est plus facile de garder son équilibre sur un tricycle que sur un vélo mais le tricycle de part sa forme permettait difficilement d'éviter les pierres et les trous. Et sur les routes des années 1890, c'était un inconvénient considérable. Un autre problème était celui de freins. Le conducteur devait rétro-pédaler pour freiner. Ce qui, lorsqu'on dévalait une pente, n'était pas du tout évident. En plus, la position entre les deux roues avant était normalement stable et sûre mais devenait dangereuse en cas de chute. Dans un tel cas de figure, il était presque

1. \_\_\_\_\_

<sup>15</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

<sup>16</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

impossible de ne pas être pris dans les rayons. En **1883**, le nombre d'accidents entre tricycles et bicyclettes augmenta fortement et le « Times » rapporta même un cas de décès causé par une chute de tricycle.

Le tricycle même s'il fut un succès commercial considérable n'offrait donc qu'une solution partielle aux problèmes de sécurité. D'autres solutions plus performantes furent recherchées.

## 5. 2. L'ère des « Grande Bi plus sûres » (« Safety Bicycle »)

Une autre manière d'améliorer la sécurité était de changer la structure de base de la Grande Bi. Positionner la selle plus vers l'arrière résolvait en partie le problème. L'inconvénient était que le poids du cycliste se retrouvait sur la petite roue arrière ce qui entraînait une augmentation des vibrations. On pensa alors à agrandir cette roue arrière, mettant ainsi la selle entre les deux roues, ce qui diminuait aussi les vibrations. Cependant, ces modifications rendirent la bicyclette plus lourde et donc plus difficile à manier. Le problème de sécurité était réduit mais l'esthétique de l'engin ne cadrait plus avec la communauté des « Hautes Bicyclettes ». Cette nouvelle classe d'engins fut bientôt appelée « Grande Bi plus sûre ».

Un autre désavantage d'avoir déplacé la selle était la difficulté d'accès aux pédales. La solution fut apportée en plaçant les pédales plus vers l'arrière grâce à un mécanisme de levier. J. Beale avait déjà breveté ce mécanisme en 1869 mais il avait du attendre **1874** pour le commercialiser sur la « Facile Bicycle » produite par Ellis & Co à Londres. Sur cette machine, les pieds du cycliste faisaient un mouvement de haut en bas plutôt qu'un mouvement de rotation, ce qui était pratique pour gravir des collines. À cette époque, le grand débat tournait autour de la question de savoir lequel des deux mouvements était le plus approprié. Comme ce fut souvent le cas dans l'histoire du vélo, on organisa une course pour tester les deux modèles. Il en résulta que la « Facile » n'était pas faite pour la vitesse mais bien pour les longues distances et les collines. Le mouvement de rotation était plus approprié pour les courses.



Fig. 10 Xtraordinary<sup>17</sup>

En **1878**, Singer breveta une machine similaire à la « Facile » appelée « Xtraordinary ». Cette fois, la selle fut aussi mise vers l'arrière mais par un autre moyen: en inclinant la fourche avant de direction, ce qui rendait la conduite plus difficile. On donna alors à la fourche avant une forme telle que la ligne centrale du guidon rencontre le sol au point de contact entre la roue et le sol. Les pédales de la « Xtraordinary » furent amenées vers l'arrière grâce à des leviers. Le mouvement des pédales était elliptique.

Des combinaisons compliquées de leviers et d'engrenages étaient employées dans les modèles suivants: « Sun and Planet », « Devon Safety », « the Dutton Safety » et « Raccoon Safety ». Ces machines avaient la fourche de direction

1. \_\_\_\_\_

<sup>17</sup> Source: <http://home.inreach.com/rhowehmd/images/Xtraordinary.jpg>

droite et la position arrière de la selle comme la Grande Bi, mais la roue avant était bien plus basse. Aucune de ces machines ne fut un succès commercial.

En 1877, Rousseau, à Marseille, fut le premier à incorporer une chaîne à une Grande Bi. Il appela son invention « Sûr ». La dimension de la roue avant était les deux tiers de celle des Grande Bi. La « Sûr » ne fut pas un succès commercial alors qu'une conception similaire, la « Kangeroo », faite en Grande Bretagne par E. C.F. Otto et J. Wallis le fut.

Pour lancer la « Kangeroo », les producteurs, Hillman, Herbert et Cooper organisèrent, en 1885, une course. La moyenne de celle-ci fut de 22.4 km/heure, ce qui était deux fois la vitesse de Hillman et Starley dans leur course historique entre Londres et Coventry. En 1886, le catalogue de bicyclettes comptait plus de 10 modèles avec chaîne.



Fig. 11 Kangeroo<sup>18</sup>

Le principal désavantage (du moins selon certains) avec la « Kangeroo » était qu'on pouvait facilement être projeté par dessus le guidon. Il était d'ailleurs conseillé de ne pas freiner d'un coup sec. Ainsi, le problème de sécurité de la Grande Bi semblait s'être commué en « tomber de moins haut mais plus souvent ». Une solution fut proposée par F. Schröder: un guidon amovible. En cas de choc, le cycliste était projeté avec son guidon (qui se détachait automatiquement de la fourche de direction), permettant ainsi d'« atterrir » correctement sur les pieds. Schröder organisa une démonstration pour le directeur et les ingénieurs de la firme Frankenburger & Ottenstein à Nuremberg. Le directeur fut enthousiaste mais pas les ingénieurs qui se demandaient ce qu'il adviendrait d'une personne moins athlétique! Un ouvrier tenta l'expérience et se retrouva par terre sur son derrière. Cependant, l'engin fut commercialisé. Mais bien vite, de nombreux utilisateurs se plaignirent car le guidon se déconnectait au moindre petit choc. (Notons que le déclenchement des ski obéit à une logique semblable).

### **5. 3. Changement radical du cadre de base, l'ère des « Bicyclettes plus sûres »**

A côté de toutes ces tentatives pour résoudre le problème de sécurité de la Grande Bi, il y avait aussi une tendance au changement radical. Beaucoup de nouvelles idées ont vu le jour. On ne peut pas dire qu'elles soient la suite de Grande Bi plus sûre car elles ont été développées dans la même période. Ces nouvelles inventions sont regroupées dans un paragraphe car elles ont la particularité de différer complètement du cadre classique.

Une des solutions radicales pour pallier le problème de sécurité fut d'inverser l'ordre de la grande et de la petite roue. Une des premières machines de ce genre fut celle de Henry J. Lawson et J. Likeman en 1878. Les pédales étaient

1. \_\_\_\_\_

<sup>18</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

attachées à la roue arrière, le guidon monté sur la petite roue et la selle positionnée entre les deux roues permettant ainsi de mettre les pieds par terre. Cette machine ne connut pas de succès commercial.

Une autre famille de bicyclettes, basée sur la même idée, rencontra un certain succès. La grande différence avec le modèle précédent était la position du cycliste, qui cette fois se tenait bien au-dessus de la grande roue arrière. La date exacte de la construction du premier succès n'est pas précise.

Une des premières machines, la « Star Bicycle », fut probablement produite par H. B. Smith Machine Company dans le New Jersey et commercialisée en **1881**. La selle était à l'avant de la grande roue ce qui nécessitait de hausser les pédales grâce à un système de leviers. Le fait d'avoir une petite roue à l'avant rendait la conduite un peu difficile mais ceci était compensé par sa grande sécurité. La Star eut un succès considérable aux Etats-Unis mais pas en Europe.

Une autre manière de réorganiser la structure de base de la Grande Bi était de mettre la propulsion sur la roue arrière (traction arrière). En **1879**, H. J. Lawson, directeur de la « Tangent and Coventry Tricycle Company » breveta sa nouvelle machine, nommée « Bicyclette », qui était munie d'une chaîne reliée à la roue arrière et d'une selle montée sur ressorts.



Fig. 12 Bicyclette de Lawson<sup>19</sup>

Le diamètre des roues révélait son origine: la Grande Bi. Mais dans ce cas, la seule fonction de la roue avant était de compenser le manque de confort causé par la petite roue. La Bicyclette fut un échec commercial malgré les campagnes de publicité. Son esthétisme n'était pas apprécié et certains l'ont même comparée à un crocodile. (l'esthétisme semble même être un critère pour qu'une technologie « fonctionne »).

Bien que la Bicyclette de Lawson ne fut pas un succès, d'autres tentatives suivirent cette idée de propulsion sur la roue arrière. Ainsi, en **1884**, John K. Starley, un neveu de James Starley, et W. Sutton présentèrent une nouvelle conception comprenant une chaîne reliée à la roue arrière.



Fig. 13 la « Rover »<sup>20</sup>

Cette machine portait le nom de « Rover » et était en fait un mélange des caractéristiques des bicyclettes décrites jusque maintenant. La nouveauté résidait dans le fait d'avoir un support en forme de fourche supportant la selle. Pour lancer leur nouveau modèle, Starley et Sutton organisèrent le même genre de course, que celle organisée en 1885 pour la promotion de la « Kangaroo ». Cette fois, ce fut la « Rover » qui gagna.

1. \_\_\_\_\_

<sup>19</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

<sup>20</sup> Source: <http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory2.html>

D'autres modèles furent créés dans le milieu des années 1880, tous avec une structure de base différente de la Grande Bi. Notamment le modèle breveté par le fabricant d'armes H. Wallis en **1884** et produit par M. Humber & Co. Sa particularité était une structure en forme de trapèze. Pendant ce temps, Starley et Sutton continuèrent à réviser leur « Rover ». Ils inclinèrent plus la fourche avant changeant ainsi la structure en une forme de diamant.

Malgré l'émergence de tout ces types de « Bicyclettes plus sûres », beaucoup de gens restaient persuadés qu'elles ne supplanteraient jamais la Grande Bi. Les problèmes de boue sur les pieds, de perte de puissance à cause de la chaîne, et surtout les vibrations sur la roue arrière n'ont fait que renforcer cette idée. En **1888**, la plupart des bicyclettes étaient équipées de mécanismes anti-vibrations. Beaucoup de structures étaient construites avec plusieurs charnières plutôt que des connections rigides et des ressort étaient installés un peu partout. Malheureusement, la plupart de ces mécanismes n'étaient pas fiables ni durables. Ainsi les « Bicyclettes Sûres » n'étaient pas considérées comme une menace pour le marché de la Grande Bi et des tricycles. Ce qui n'allait tarder avec l'arrivée des pneus à air.

### 6. *flexibilité interprétative*

Au point 2, nous avons détaillé la vision de la Grande Bi selon les divers groupes sociaux. C'est ainsi que selon les groupes sociaux, elle prenait telle ou telle signification. Nous allons maintenant nous attarder sur les conséquences de ces différences dans les significations attribuées à un artefact (produit technique) par les divers groupes sociaux pertinents.

Par exemple, pour le groupe social des non-utilisateurs de la Grande Bi, un des points négatifs était qu'on pouvait facilement passer par dessus le guidon et faire une mauvaise chute. De plus, monter et descendre de la machine leur semblait tout aussi dangereux que de la conduire. Bref, ils la considéraient comme « une bicyclette dangereuse et peu sûre ».



Fig. 14 Chute<sup>21</sup>

Pour un autre groupe social, celui des utilisateurs, l'engin était aussi vu comme risqué, mais c'était plus une caractéristique attractive plutôt qu'un problème. Les jeunes hommes (souvent de classes supérieures) pouvaient ainsi montrer leurs talents athlétiques dans les parcs et impressionner les dames. La signification attribuée à la Grande Bi était donc plus celle d'« une bicyclette de Machos ».

L'important est ici est de se poser les questions suivantes : « sous quelles conditions la Grande Bi était-elle considérée comme un engin fonctionnant bien? » et « sous quelles autres était-elle considéré comme ne fonctionnant pas? ». Il n'y a pas de critères précis qui puissent juger qu'un artefact fonctionne ou pas. Cela ne dépend pas uniquement de l'artefact lui-même mais surtout de la signification qui lui est donnée par les groupes sociaux.

1. \_\_\_\_\_

<sup>21</sup> Source: <http://www.pedalinghistory.com/>

On peut donc séparer la perception de la Grande Bi en deux catégories: la bicyclette peu sûre et la bicyclette des machos. Ces deux artefacts ont chacun eu une influence sur le développement du vélo. En effet, pour résoudre le problème de sécurité, différentes solutions ont été proposées: déplacer la selle vers l'arrière (Facile, Xtraordinary), inverser la grande et la petite roue (Star) ou encore faire d'autres changements de base (Bicyclette de Lawson). Tandis que la bicyclette des machos a eu comme effet d'augmenter le diamètre de la roue avant. Cette conception a eu une influence sur l'évolution de la technologie du vélo, notamment sur le développement des rayons des roues.

Cette « déconstruction sociale » de la Grande Bi en deux artefacts démontre ce que nous appellerons la flexibilité interprétative: le fait qu'un même artefact puisse avoir plusieurs significations selon les groupes sociaux. Cela montre que l'artefact est davantage une construction sociale qu'une simple technique; il a le sens que lui donne les groupes sociaux. Il y a donc autant d'artefacts qu'il y a de groupes sociaux. Mais certains artefacts s'éteignent alors que d'autres durent et se stabilisent. Mais nous analyserons cela plus loin.

### *7. Le pneu à air*

En **1845**, W. Thomson, ingénieur civil dans le Middlesex, avait déjà trouvé une solution aux problèmes de vibrations. Il avait breveté une protection élastique autour des roues des attelages en vue de diminuer le bruit et la puissance nécessaire pour les tirer. Il utilisait une gaine creuse et remplie d'air, réalisée dans un matériel imperméable, semblable à du caoutchouc. Ce procédé fut testé sur les attelages et s'est révélé très pratique. En **1847**, il présenta une pompe à air proche de celle que nous connaissons. Malgré cela, son entreprise fit faillite entre autres à cause du prix élevé de ces gaines. De plus, d'autres moyens anti-vibrations pouvaient être adaptés aux attelages.

Au début des années **1870**, on produisait différentes sortes de pneus non gonflés en caoutchouc. En 20 ans, on avait oublié le brevet de Thomson jusqu'à ce que J. B. Dunlop pense à l'idée de tubes en caoutchouc remplis d'air. Il refit donc de nouveau tout le travail.

Dunlop, né en Écosse en 1840, était chirurgien vétérinaire à Belfast. Il inventa divers instruments chirurgicaux et connaissait bien la fabrication d'appareils en caoutchouc. Les raisons pour lesquelles il s'est intéressé aux pneus à air ne sont pas très claires. Toujours est-il qu'il déposa un brevet en **1888**. Dans celui-ci, on parlait de son invention surtout comme un moyen de diminuer les vibrations mais aussi d'augmenter la sécurité et la vitesse.

Dunlop employait un tube creux en caoutchouc indien entourés de pièces de toile ou d'autres matériaux résistants à la pression de l'air, ceux-ci étant eux-mêmes entourés de caoutchouc ou autre matériel contre l'usure. Pour promouvoir ses pneus, deux courses furent organisées. La première, en tricycle, allait de Dublin à Coventry où ces pneus étaient peu connus. Ainsi, en quelques mois, tous ceux intéressés par la bicyclette, connaissaient la nouveauté. La deuxième course, à vélos, se tint à Dublin en **1889** et fut remportée par les bicyclettes équipées des fameux pneus. Un certain Harvey Du Cros fut si impressionné qu'il acheta le brevet de Dunlop, fonda la « Pneumatic Tyre Company » à Belfast et commercialisa les pneus à air.

Mais des critiques apparurent rapidement: les pneus étaient chers; il était difficile d'y maintenir une pression suffisante; ils dérapaient facilement sur les routes boueuses; les crevaisons étaient courantes et les réparations

nécessitaient une certaine habilité due au fait que les pneus étaient collés aux roues. Bref, la conduite plus confortable apportée par ces pneus était quelque peu gâchée par ces problèmes.

Comme monter un pneu à air requérait un certain savoir-faire, les fabricants de vélos devaient envoyer leurs roues à la firme « Pneumatic Tyre Company » pour y fixer les pneus. Ce qui freinait un peu les ventes. Ainsi, Du Cros décida de déménager son commerce à Coventry.

En automne **1890**, Dunlop fut officiellement averti de la non validité de son brevet. Celui de Thomson avait été retrouvé et tout ce que Dunlop pouvait prétendre était l'application sur les vélos d'une invention existant déjà — ce qui ne valait pas un brevet. Ainsi tout le monde pouvait produire des pneus à air, ce qui était un désastre pour la « Pneumatic Tyre Company ». Mais ils trouvèrent bien vite une solution: C. K. Welsh apporta quelques modifications au brevet de Dunlop, notamment sur la manière de fixer le gaine en caoutchouc à la roue. Au lieu de la coller, il proposa une gaine non extensible couvrant le tube rempli d'air qui, sous la pression, collait aux bords de la roue. Ainsi, plus besoin de colle et la gaine était facilement détachable. Deux autres brevets assez proches suivirent et Du Cros les racheta tous les trois, reprenant ainsi les affaires en main. Ainsi, Thomson avait breveté une des inventions les plus importantes de l'histoire du vélo mais n'en avait tiré aucun profit. En France, la firme Michelin déposa un brevet avec des pneus à air sans couverture extérieure, mais son seul succès fut en Amérique et pendant quelques années seulement.

### *8. Clôture et stabilisation*

Dans cette partie, nous allons introduire les concepts de clôture et de stabilisation qui contribuent aussi à l'analyse de la construction sociale d'un artefact, après en avoir étudié la déconstruction à l'aide du concept de « flexibilité interprétative » (développé au point 6).

Dès son origine, le pneu à air fut considéré comme une solution aux problèmes de vibrations. Les publicités de 1888 disaient même que le pneu à air les rendait impossible. La plupart des gens appréciaient donc cette invention, surtout développée pour les utilisateurs (potentiels) des bicyclettes plus basses car les sportifs roulant sur la Grande Bi ne considéraient pas les vibrations comme un problème.

Pour certains, le pneu à air ne fonctionnait pas. Lorsque des vélos de compétitions furent munis de pneus à air, les coureurs furent accueillis avec des rires et des sarcasmes. Ceux-ci prirent fin suite aux victoires successives des bicyclettes munies de ces fameux pneus. Ainsi, après un certain temps, tout coureur avec un peu d'ambition n'osait plus se présenter sans pneus à air. C'est comme cela qu'un nouvel artefact prit naissance: le pneu à grande vitesse.

Ayant « déconstruit » le pneu à air en un pneu anti-vibrations et en pneu à grande vitesse, nous en avons démontré la flexibilité interprétative. Maintenant, la question est de savoir comment ces deux artefacts se sont développés? En fait, grâce aux diverses courses organisées, les fabricants ont surtout vanté les mérites des pneus à air comme pneus à grande vitesse. Ils ont redéfini le problème pour lequel l'artefact avait été créé: maintenant il résout les problèmes de petites vitesses plutôt que les problèmes de vibrations. L'artefact « pneu à air à grande vitesse » a ainsi été socialement construit.

Cette construction sociale d'un artefact est le résultat de deux processus: celui de clôture et celui de stabilisation. Le concept de clôture, dans le cas de l'analyse d'une technologie, signifie l'affaiblissement de la flexibilité interprétative de l'artefact. C'est dire que, parmi les diverses significations d'un artefact, données par les différents groupes sociaux, une devient prédominante et commence à s'imposer alors que les autres significations s'affaiblissent ou disparaissent<sup>22</sup>. Ce principe est le même que lorsque des controverses scientifiques se clôturent et aboutissent à un consensus. Dans notre cas, c'est l'artefact du « pneu à air grande vitesse » qui a commencé à émerger suite, entre autres, à la publicité faite lors des courses.

Pour le concept de stabilisation, on se centre sur le développement d'un artefact au sein d'un groupe social et on y suit ses hausses et ses baisses de degrés de stabilisation. Ce principe a déjà été employé par Latour et Woolgar (1986)<sup>23</sup> dans le cas de la construction de faits scientifiques. En effet, ils ont montré qu'au travers des déclarations faites au sujet de faits scientifiques, on pouvait y voir le degré de stabilisation. Les déclarations: « L'expérience tend à prouver l'existence de X » et « X existe » indique une augmentation du degré de stabilisation de X. Il faut évidemment tenir compte du contexte dans lequel ces phrases ont été écrites avant d'en tirer des conclusions. Le même travail peut être fait dans le cas d'une technologie, en analysant les différentes définitions et descriptions données lors de déclarations sur un artefact.

En conclusion, on peut dire que le concept de clôture signifie une diminution de la flexibilité interprétative, c'est-à-dire qu'une signification attribuée à un artefact devient dominante alors que les autres diminuent. Le concept de stabilisation analyse l'augmentation du degré de stabilisation de cet artefact dominant au sein d'un (ou plusieurs) groupes sociaux. Ces concepts sont essentiels car une technologie (ou une théorie scientifique) n'est pas inventée sans un certain degré de clôture et de stabilisation. Il faut qu'elle se standardise.

### *9. processus de stabilisation des « Bicyclettes plus sûres »*

Malgré l'avancée des bicyclettes plus sûres, il restait des inconditionnels de la Grande Bi qui entendaient bien défendre ses couleurs. Ainsi, lorsque le premier « Rover » à roues plus petites arriva dans la petite ville de Cobourg, un certain F. Schröder organisa une course pour vanter la rapidité des Grandes Bi et évincer les autres. Il réussit la première fois. Mais cela n'empêcha pas l'engouement pour les « bicyclettes plus sûres » et la société des cyclistes à Cobourg se divisa en deux catégories. Cet incident anecdotique indiqua le début de la fin de la Grande Bi dans la ville de Cobourg. Le coup fatal fut porté lors d'une seconde course où Schröder passa la ligne d'arrivée des heures après ses concurrents. Ainsi, à Cobourg, aucun Penny-Farthing (surnom donné à la Grande Bi) ne fut plus jamais vendu.

#### **9. 1. Développement du design des Bicyclettes plus sûres**

Lorsque le cadre de la Grande Bi et son mécanisme de propulsion directe (pédales attachées à la roue avant) furent abandonnés, de nombreuses autres idées de propulsion se développèrent (système de leviers, etc.). Il s'en suivit une

1. \_\_\_\_\_

<sup>22</sup> Cela ne signifie pas que d'autres significations ne puissent apparaître.

<sup>23</sup> B. Latour et S. Woolgar, *laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, second edition, N.J. Princeton, Princeton University Press, 1986.

question principale: « quel est le meilleur mouvement pour les pieds du cycliste? ». Vaut-il mieux un mouvement de haut en bas ou de rotation? La rotation fut choisie. Il fut ensuite question du choix du mécanismes de rotation. Étant donné que la chaîne ne pouvait se trouver exactement au milieu de l'axe du vélo, il y avait une traction asymétrique de la machine. Une première solution proposée fut de mettre une chaîne de chaque côté. Malheureusement, cela doublait les ennuis car les chaînes s'encrassaient vite à cause des saletés de la route et elles occasionnaient des dégâts aux vêtements. Il y eut alors une deuxième solution, tellement compliquée que son prix était inabordable. Finalement, après quelques améliorations, dans les années **1900**, toutes les bicyclettes étaient équipées de chaînes semblables à celles que l'on connaît.

Un autre problème de l'époque concernait la structure du vélo. On avait le choix entre une structure en croix ou en forme de diamant (ce choix résultait d'une répartition correcte des forces). En **1888**, un mélange des deux fut proposé. Mais ce fut la structure en diamant qui, en **1890**, eut le plus de succès. La question d'actualité était alors: quelle est la meilleure forme de diamant?



Fig. 15 Forme de diamant<sup>24</sup>

Fin des années **1890**, beaucoup d'améliorations furent apportées notamment un changement de trois vitesses. On peut dire que la bicyclette moderne a commencé à exister en **1897**. Elle avait une forme de diamant, des roues de mêmes diamètres et une chaîne reliée à la roue arrière. Sa stabilisation au sein du groupe des ingénieurs a encore pris deux décénies. Le journal « The Engineer » en **1888** nommait les différents types par « ordinary bicycle », « rear-driven safety bicycle ». Par la suite, on parla de « R.D. safety bicycle », et, encore quelques années plus tard, on appelait les machines tout simplement « safety bicycles » (ou Bicyclettes Sûres). En **1895**, la stabilisation était telle que le correspondant du journal parlait de la « bicycle » pour décrire une machine à petites roues, avec une chaîne reliée à la roue arrière et en forme de diamant.

1. \_\_\_\_\_

<sup>24</sup> Source: <http://www.bicyclemuseum.com/html/bikes.html>

## 9. 2. Le groupe des utilisateurs

Alors que le design de la Bicyclette Sûre se stabilisait, son statut fut porté au rang de « véhicule » par le Parlement britannique. Les cyclistes pouvaient dès lors rouler sur les routes. Ce changement augmenta le nombre d'utilisateurs et, en **1880**, il y avait plus de 200 clubs dont 7 basés à Londres. En **1886**, le Cyclists's Touring Club, fondé en 1883, comptait plus de 20000 membres. Et en **1895**, la Grande Bretagne comptait plus d'un million et demi de cyclistes. Ce nombre croissant fit pression pour avoir une meilleure infrastructure routière (l'amélioration de cette infrastructure fait aussi partie de la construction sociale de la technologie).

Avec l'avènement de la bicyclette Sûre, de nouveaux groupes sociaux commencèrent à l'utiliser. Le vélo n'était plus réservé aux jeunes gens sportifs. Les dames et les messieurs pouvaient maintenant se balader tranquillement dans les parcs. La bicyclette était devenue un véhicule de transport, en plus d'être utilisée pour les courses, le sport et la détente. Dans les milieux de la mode, on voyait même apparaître des vélos de couleurs vives.

La Bicyclette Sûre offrit aussi aux femmes décence et sécurité. Ce qui n'était pas le cas avec la Grande Bi. De plus en plus de modèles féminins furent créés. La différence entre les vélos pour les femmes étaient l'absence de la barre supérieure au diamant. Même la mode s'est adaptée à la tendance en proposant une sorte de pantalons recouverts par une longue veste rendant l'aspect un peu féminin. Mais certains continuèrent à trouver cela grotesque et indécent.

D'autres groupes que les femmes se sont intéressés à la bicyclette. Le service de poste par exemple, pour délivrer le courrier et les paquets. Les militaires aussi, notamment sous l'influence de la Boer War en l'Afrique du sud en **1899**, où l'armée britannique utilisait des bicyclettes spécialement équipées d'armes. Ce genre de bicyclettes fut également utilisé lors de la Première Guerre Mondiale.

## 9. 3. L'industrie du vélo

Depuis le début, les forgerons et les mécaniciens locaux ont participé à la construction d'un certain nombre de bicyclettes. La dominance de la Bicyclette Sûre n'a pas changé la situation. Paradoxalement, la standardisation de la structure en diamant a eu deux effets opposés sur l'industrie: elle a augmenté la production en masse et a renforcé la position des petits ateliers.

Un nombre considérable de fabricants locaux pouvaient offrir un vélo « fait maison » aux habitants du village pour un prix inférieur à celui proposé par les industries. Certaines compagnies s'étaient spécialisées dans la fabrication de composants standardisés et approvisionnaient aussi bien les usines de vélos que les ateliers locaux. Ainsi, trois classes de machines pouvaient être distingués:

1. Les bicyclettes produites en masse par les industries. Les plus grosses d'entre-elles fabriquaient tout, les autres se fournissaient ailleurs en selles, pneus et autres composants.
2. Les bicyclettes fabriquées dans les ateliers locaux utilisant les composants des firmes spécialisés.
3. Les bicyclettes produites par des départements spéciaux des entreprises ou des ateliers, connues sous le nom de machines « de luxe », construites sans regarder aux coûts.

La dominance de la Bicyclette Sûre a stimulé la production en masse qui avait débuté avec la Grande Bi. La compétition internationale s'est aussi développée. Un boom s'est produit en Grande Bretagne entre **1895** et **1896**. La demande excédait la production. C'est ainsi que des entrepreneurs et des financiers ont renfloué des industries (même de construction de bateaux) pour que celles-ci se lancent dans l'industrie du vélo. La demande de bicyclettes fut un peu exagérée car les commerçants demandaient un surplus de peur de tomber à court. Lorsque la saison passa, beaucoup de commandes furent annulées. C'est ainsi qu'en **1896-1897**, la crise du vélo se répandit en Grande Bretagne. Quelques maigres années suivirent, se terminant avec l'arrivée des vélomoteurs et des voitures en grand nombre.

## 10. Conclusion

### 10.1 Histoire

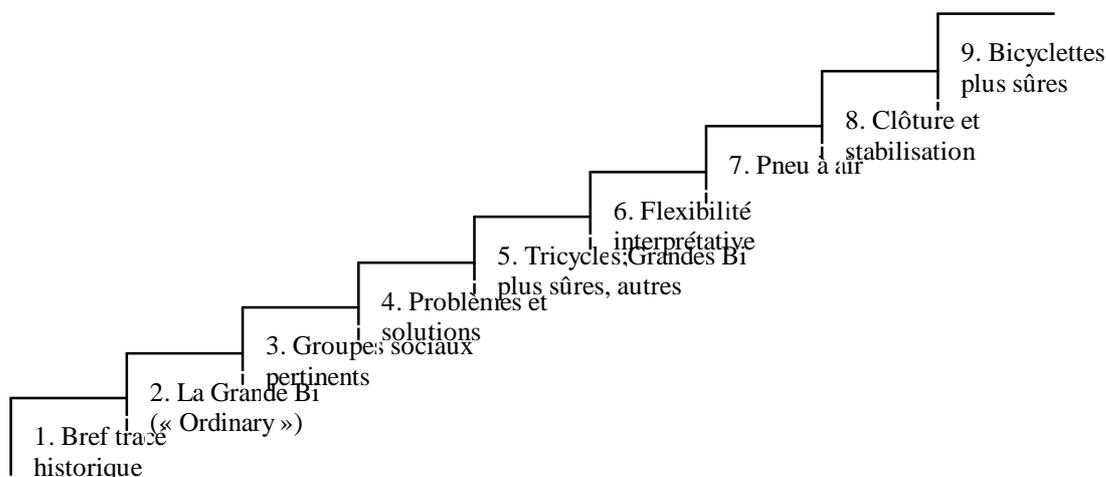
La technologie du vélo telle qu'elle est aujourd'hui a donc une histoire bien remplie. Que ce soit d'un point de vue technique ou purement « design » (aspect extérieur; esthétique), le vélo a subi de nombreux changements. Quand on regarde l'évolution en moins d'un siècle on peut mieux s'en rendre compte: en **1817**, arrivent les premières « Draisienne » en bois que l'on fait avancer à l'aide des pieds, munies de roues de diamètres égaux et d'une seule barre de direction pour se diriger; en **1839**, on ajoute des pédales à la « Draisienne », qui font un mouvement de haut en bas et sont reliées à la roue arrière par un mécanisme communiquant un mouvement de rotation; en **1861** les cadres des vélos sont construits en fer plutôt qu'en bois; dans les années **1870**, la mode est de se balader en « Ariel » (un modèle de Grande Bi) ces fameux vélos à grande et petite roues, dont les pédales sont directement reliées à la grande roue; et finalement fin des années **1880**, la tendance revient aux bicyclettes ayant des diamètres de roues semblables (notamment avec la « Rover »), et avec un système de chaînes et de pédalier relié à la roue arrière.

Après ce bref tracé, une question vient à l'esprit: « comment peut-on comprendre le rôle de la Grande Bi par rapport à ces ancêtres et ses successeurs? ». On pourrait parler de « détour » mais cela impliquerait que les artefacts qui ont suivi ont été meilleurs. Or, à une époque, certains considéraient la Grande Bi comme un artefact confortable, bon chic bon genre et fonctionnant bien, alors que pour d'autres, elle était dangereuse et donc ne fonctionnait pas bien. La Grande Bi fut plutôt un phénomène de mode influencé par le climat de sport et de compétition. A partir du moment où on a voulu autre chose qu'un engin sportif, des problèmes apparurent (danger pour les cyclistes et les piétons, trop de vibrations, difficultés pour les femmes de rouler avec leurs longues robes, etc.) et d'autres solutions vinrent sur le marché: les tricycles, les Grande Bi plus sûres (modifiée notamment au niveau de la selle pour l'équilibre), et d'autres propositions se différenciant par leur changement de structure radical, notamment par la diminution du diamètre de la grande roue. Cette dernière solution prit de plus en plus d'ampleur dès l'arrivée des pneus à air qui, en plus d'éliminer les vibrations, rendaient le vélo plus rapide. Ceci permit de convaincre les derniers supporters de la Grande Bi toujours un peu réticents. Il est intéressant de noter que l'évolution du vélo ne se fait pas par une amélioration progressive mais plutôt par une négociation de la définition de ce qu'est un vélo qui fonctionne. Au début, c'était un

engin sportif, à la fin un outil de la vie quotidienne. Aujourd'hui encore, les deux tendances produisent divers types de vélos: celui de ville et le VTT par exemple.

## 10.2 Méthode

Pour retracer l'histoire du vélo, W. Bijker a suivi un modèle descriptif qui lui a permis de mieux saisir la complexité des développements technologiques. Celui-ci peut être comparé à un escalier (voir figure), c'est-à-dire que chaque étape (chaque marche) fait le lien avec la suivante et permet de mieux comprendre le problème considéré et la construction sociale de la technologie. Ce modèle est aussi transférable, en ce sens qu'il peut servir pour traiter l'histoire d'autres technologies. Mais avant de revenir sur ce point, reprenons les étapes qui ont été suivies tout au long de ce travail.



1. La première étape donne un **aperçu des différentes inventions** et des différents développements de la bicyclette, depuis la Draisienne jusqu'à la Grande Bi. C'est une entrée en matière qui situe rapidement l'évolution des différents types de vélos.

2. Cette première étape nous conduit vers **l'histoire plus détaillée de la Grande Bi**.

- On y a analysé comment et dans quel contexte économique les producteurs (dont la plupart exerçaient des activités dans d'autres domaines) se sont développés et organisés.
- On y a aussi découvert le système de campagne promotionnelle des nouveaux vélos sous forme de courses organisées, notamment avec Starley et Hillman pour l'Ariel.
- Ensuite on s'est intéressé aux utilisateurs (les jeunes hommes athlétiques et riches) et les non-utilisateurs (ceux — et surtout celles — qui ne pouvaient ou ne voulaient pas rouler sur la Grande Bi).

3. Nous en sommes donc arrivés au concept de « **groupes sociaux pertinents** », c'est-à-dire des groupes de personnes (ou catégorie d'acteurs) qui ont influencé, d'une manière ou d'une autre, le développement de la grande Bi. Par exemple le groupe des jeunes gens riches et sportifs a influencé l'agrandissement de la roue avant pour gagner de la vitesse.

4. On s'est ensuite attardé sur les problèmes vus par les différents groupes pertinents et sur les solutions apportées. Ainsi, de certaines solutions est parfois né un nouvel artefact alors que d'autres ne se sont pas stabilisées. Cette manière de travailler, en identifiant les problèmes et les solutions, permet de mettre en évidence les inventions et les améliorations même si celles-ci n'ont pas duré. Ainsi, un certain relief est apporté à l'histoire, c'est-à-dire que plutôt que de présenter une succession linéaire des inventions qui ont « marché » et « survécu », on expose les essais réussis et ceux ratés et pourquoi (ou pour qui) ils le sont. On évite ainsi de faire une histoire des « vainqueurs ».

5. Cette étape détaille certaines **solutions apportées au problème de sécurité** de la Grande Bi. On y analyse trois solutions: les tricycles, les « Grande Bi plus sûres » (ce sont des améliorations apportées, notamment à la position de la selle) et enfin les autres machines dont la structure diffère radicalement de celle de la Grande Bi et appelées « Bicyclettes Sûres ».

6. A ce stade, on introduit le concept de « **flexibilité interprétative** », c'est-à-dire que l'on s'attarde sur les différentes significations données par les divers groupes sociaux à un même artefact - dans notre cas la Grande Bi - et à leurs conséquences sur les développements futurs. Le concept de flexibilité interprétative se réfère à ce qu'un artefact est une construction sociale car sa signification dépend des groupes considérés. Une même technique ou technologie peut être perçue différemment. Ainsi avons-nous vu que la Grande Bi était perçue comme un engin peu sûr ou comme une bicyclette de macho. La flexibilité interprétative permet de comprendre que le fait qu'un artefact fonctionne ou pas, ne dépend pas seulement de l'artefact lui-même (il peut être parfait d'un point de vue purement technique) mais aussi de la signification qu'on lui attribue et de son acceptation par les groupes sociaux.

7. Ensuite vient le temps de l'histoire du pneu à air. Dans ce cas, on a mis en évidence la flexibilité interprétative en décomposant la signification du pneu à air en « pneu à grande vitesse » et « pneu anti-vibrations ».

8. Pour l'avant-dernière étape, nous avons introduit les concepts de « clôture » et de « stabilisation ». Cela signifie que la signification d'un artefact devient acceptée par presque tous. Donc la flexibilité interprétative diminue puisque la signification attribuée à l'artefact devient socialement acceptée et que l'artefact devient « évidemment » ce qu'il est.

9. Pour terminer, nous avons analysé le processus de stabilisation des Bicyclettes Sûres que l'on connaît. C'est le moment où on ne voit plus comment une bicyclette pourrait être autre chose qu'une bicyclette. Mais il suffit de se promener à Pékin pour savoir que la flexibilité interprétative n'est pas tout à fait morte...

### 10.3 Transférabilité

La démarche utilisée par W. Bijker peut être utilisée pour d'autres technologies comme le GSM, le ski, le fax, etc. Mais avant de mettre en évidence les points importants de cette méthode qui peuvent être transférés, précisons ce que l'on entend par transférabilité.

Transférer, c'est utiliser certaines manières d'agir, de penser ou de raisonner apprises (consciemment ou inconsciemment) dans un contexte différent de celui dans lequel l'apprentissage s'est effectué.

#### 10.3.1 Transférer, c'est naturel?

Transférer se fait parfois naturellement. Comme passer d'un P.C. à un Mac, ou d'un type de photocopieuse à un autre, d'une voiture à une autre, etc. Mais parfois, le transfert n'est pas évident. Voyons certains cas où le transfert ne se fait pas (ou peu):

- Lorsque l'apprentissage s'est fait dans un contexte « trop fermé » ou dans des situations « dénuées de contexte », c'est-à-dire quand la personne a acquis des automatismes, des manières de faire ou de penser sans lien avec d'autres contextes. Prenons l'exemple d'un élève qui apprend à calculer des dérivées en classe. Il sait peut-être les calculer toutes à la perfection, mais lorsqu'il va se trouver, chez lui, face à un problème où il doit maximiser le débit de sa gouttière, il risque de ne pas penser aux dérivées.
- Lorsque l'apprentissage s'est fait sans « logique ». Par exemple, une personne qui sait que pour photocopier recto-verso et en diminuant le format, elle doit pousser sur les deux premiers boutons à gauche, aura du mal à transférer sur une nouvelle photocopieuse.
- Lorsque la situation dans laquelle le transfert peut s'effectuer s'éloigne fort de celle dans laquelle l'apprentissage a eu lieu. Prenons l'exemple de la construction sociale du vélo et la construction des technologies militaires.
- Lorsque l'apprentissage s'est fait dans un contexte scolaire où, pour diverses raisons - de rigueur, de sécurité de standardisation, etc. - on a découragé le processus de transfert et favorisé les « recettes » et les normes strictes.
- Lorsque le changement de contexte rend le transfert impossible ou inadéquat. Par exemple quand on veut transférer la mécanique des machines (analyse de l'ingénieur) au comportement des vivants (on parle alors d'une « réduction » inappropriée).

Il se peut aussi que certaines personnes transfèrent plus facilement que d'autres, mais nous n'entrerons pas ici dans des considérations psychologiques. Heureusement pour les autres, transférer peut s'apprendre.

### **10.3.2 Comment apprendre à transférer?**

Tout d'abord il s'agit de se « mettre en condition » et de se dire que les transferts existent et sont réalisables; en être conscient. Les grands inventeurs sont souvent des femmes ou des hommes qui ont effectué des transferts efficaces. Ensuite, lorsqu'on est confronté à un nouveau problème, se poser la question de savoir si on a déjà rencontré un problème semblable, dans quel contexte et comment on l'avait résolu. On peut identifier les similitudes et les différences pour tenter de cerner au mieux le problème.

On essaie alors d'adapter à la situation présente les modèles, les méthodes, les concepts, etc. appris.

Le fait d'aborder des problèmes de manière ordonnée et réfléchie (pas tout azimut, ou par essais-erreurs mais en modélisant la situation) favorise les transferts. En effet, il y a souvent une logique dans la résolution de problème ou dans l'utilisation de nombreuses techniques ou technologies. L'identifier permet une adaptation plus rapide lorsqu'on est face à un problème similaire.

Par exemple, le fait d'utiliser une grille de lecture pour élaborer l'histoire d'une technologie facilite le transfert. Si l'on prend le cas de la technologie du ski, on peut identifier les groupes d'acteurs pertinents comme on l'a fait pour le vélo; c'est opérer un transfert. Ainsi, pour le ski, on peut aussi considérer les jeunes hommes sportifs et riches comme un des groupes pertinents.

Notons enfin que le fait de savoir que le transfert est possible de façon adéquate favorise les possibilités de transfert. Par exemple, savoir que la conduite d'un camion a des similitudes avec celles d'une voiture encourage le transfert (les mathématiciens connaissent bien cela: quand ils savent qu'un problème a une solution, ils ont plus de chances de la trouver). Il en va de même du transfert.

### **10.3.3 Quels sont, dans la démarche de W. Bijker, les points où les transferts peuvent s'effectuer?**

La démarche décrite par W. Bijker fait partie d'un mouvement intellectuel qui innove en matière d'histoire des technologies pour toute une série de choses. On y parle entre autres de flexibilité interprétative, de groupes sociaux pertinents, etc. De par ces caractéristiques, la démarche est plus complexe qu'une simple énumération de dates. Il est donc certain que les professeurs se lançant dans un tel travail n'auront pas le temps de tout faire. Voici pourtant quelques points sur lesquels il est intéressant d'opérer un transfert:

#### **I. Comprendre que l'histoire d'une technologie n'est pas un récit « linéaire »**

c'est-à-dire que l'histoire d'une technologie ne se résume pas à une succession de dates et d'inventions à succès. L'histoire est façonnée par toute une série de facteurs sociaux, économiques, culturels, etc. et d'événements qui lui donnent du relief. Comprendre cet aspect et l'appliquer permet de rendre l'histoire plus vivante et réaliste.

Ce concept de « non linéarité », Wiebe Bijker le fait apparaître au travers de différentes façons d'aborder l'histoire et à l'aide de divers concepts notamment avec:

1. La méthode d'analyse des *solutions et problèmes*, par laquelle aussi bien les succès que les échecs sont présentés. Ces derniers, bien qu'ils n'aient pas persisté, ont eu une influence sur les développements futurs. Ils permettent aussi de mieux comprendre l'évolution entre les différentes inventions et pourquoi certaines n'ont pas eu le succès escompté.

Cette manière de voir les choses met en évidence les aspects latéraux de l'histoire; aspects qui lui confèrent toute sa richesse et son relief. Elle est facilement transférable à d'autres technologies.

2. Le concept de « *groupes sociaux pertinents* » contribue aussi à la non-linéarité de l'histoire. En effet, la connaissance des catégories d'acteurs qui gravitent autour du vélo (ou d'autres technologies), permet de mettre en évidence les différentes significations qu'ils donnent à un même artefact et donc d'en comprendre sa « *flexibilité interprétative* ». Cela fournit une vision sous différents angles et divers points de vue. Se trouve ainsi confirmée la notion qu'une technologie est une construction sociale (voir point suivant).

3. Situer des développements d'une technologie dans leur *contexte* social, économique, culturel, etc. donne une consistance au travail en montrant les interactions qui existent entre les deux.

## **II. Comprendre qu'une technologie est une construction sociale**

Tout au long de ce travail, grâce aux concepts de groupes sociaux pertinents, de flexibilité interprétative, de stabilisation, etc. Wiebe Bijker a montré la signification du concept de « construction sociale d'une technologie ». On a pu comprendre que les technologies sont faites par et pour les humains et qu'elles sont plus que de simples techniques parce qu'elles induisent une organisation. On a pu aussi réaliser qu'une technologie aussi bonne soit-elle d'un point de vue technique, ne connaîtra pas le succès escompté si elle n'est pas acceptée socialement. Son fonctionnement ne dépend pas de ses propriétés intrinsèques.

## *11. Epilogue*

Suivant la méthode de W. Bijker, nous avons étudié le développement du vélo. Le but que nous poursuivons n'est pas de faire à ce propos de la science, de l'histoire ou des sciences sociales mais de former les jeunes à se débrouiller avec les technologies. Il ne s'agit pas d'instrumentaliser l'étude des technologies pour mieux pratiquer les disciplines mentionnées mais de les utiliser pour que les jeunes deviennent plus compétents dans la compréhension et la gestion d'un système technologique. Nous espérons, par là, contribuer à former des citoyens plus responsables et plus autonomes.

## *12. Lien avec les compétences relatives à la gestion des technologies*

- « *Savoir modéliser* »

Modéliser, c'est se donner une représentation simplifiée d'une situation (ou d'une technologie) qu'il s'agisse d'un schéma, d'une image ou d'un discours. Retracer l'histoire d'une technologie (ou d'un personnage) est aussi une modélisation. D'abord parce qu'on fait un choix dans les informations que l'on possède. En effet, il n'est pas possible de donner tous les détails, les événements et les personnes qui ont joué un rôle dans l'histoire d'une technologie, dans notre cas le vélo. c'est donc un récit quelque peu raccourci et simplifié. Ensuite, la manière de présenter l'histoire est aussi une modélisation: on choisit de regrouper certaines données (groupes sociaux pertinents), d'expliquer certaines choses sous forme de schémas (problèmes-solutions), etc.

Si l'on demandait à plusieurs personnes de raconter une même histoire, on aurait autant de récits différents que de personnes. Ceci signifie que pour une même situation, plusieurs modèles sont possibles et sont valables. Ils varient en fonction des objectifs poursuivis et de la pratique de référence adoptée.

Savoir modéliser, c'est aussi se rendre compte qu'un modèle a des potentialités et des limites. Il peut toujours être remplacé par un autre estimé plus efficace.

- « *Savoir utiliser à bon escient des langages et des savoirs standardisés (y compris les codes de représentations et les termes techniques)* »

Pour expliquer une situation à quelqu'un, il faut partager un langage commun, gage d'une compréhension réciproque. Quand on parle, en technologie ou en science, des termes corrects, ils ne sont pas « corrects » d'une façon absolue, mais en fonction d'une standardisation. Connaître les langages standardisés permet d'exprimer plus clairement ses besoins sans avoir recours à de longues explications. Dans le cas du vélo, il s'agit de connaître des termes techniques comme dérailleur, potence, plateau, roue libre, pignon, moyeu, rayon, patin, fourche, etc.

- « *Avoir un bon usage des boîtes noires dans les modélisations (apprendre quand les ouvrir et quand les laisser fermées)*»

Par « boîte noire », nous désignons quelque chose — objet ou concept — que l'on utilise sans chercher à savoir comment il fonctionne. Par exemple, on peut utiliser et parler d'un lave-vaisselle, d'un four à micro-ondes, etc., comme une boîte noire au sens où on ne s'intéresse qu'à ce qui entre et sort et pas au fonctionnement interne. Dans la rédaction de l'histoire d'une technologie, dans notre cas le vélo, c'est pareil. Il n'est pas toujours nécessaire de connaître dans les détails le fonctionnement technique du vélo pour en raconter les développements au travers des années.

Il est cependant parfois utile d'en connaître d'avantage pour mieux comprendre certaines situations. Il s'agit alors d'ouvrir une autre boîte noire. Mais souvent, l'ouverture de l'une entraîne l'ouverture d'une autre. Il s'avère donc d'être vigilant, de garder en tête ses objectifs et son projet pour ne pas s'enfoncer dans un excès de détails inutiles à la compréhension du problème.

- « *Savoir transférer des savoirs et des savoir-faire d'une technologie à une autre et d'un contexte à un autre* »

Transférer, c'est utiliser certaines manières d'agir, de penser ou de raisonner apprises (consciemment ou inconsciemment) dans un contexte différent de celui dans lequel l'apprentissage s'est effectué. Dans ce cas, le transfert intervient dans la méthode utilisée par W. Bijker pour retracer l'histoire du vélo. En effet il y a toute une série de concepts dans sa démarche qui peuvent être transférés à l'étude d'autres technologies. Ce point est d'ailleurs largement abordé dans le document<sup>25</sup>.

- « *Avoir un bon usage des spécialistes (y compris des sources documentaires)* »

1. \_\_\_\_\_

<sup>25</sup> « Une approche sociohistorique du vélo », point 10. 3 Transférabilité.

Retracer l'histoire d'une technologie est un travail interdisciplinaire dès le moment où l'on considère que la technologie est plus qu'une technique. Pour l'histoire du vélo par exemple, de nombreux domaines tels que la physique, l'histoire, les sciences sociales, l'ingénierie, etc. interviennent. Comme nous ne pouvons tout connaître dans toutes les disciplines, se référer à un (ou des) spécialiste(s) est parfois une nécessité.

Le bon usage des spécialistes, c'est savoir quand il est utile de les consulter. Il est donc bon de savoir apprécier l'ampleur et les limites de ses capacités et de ses connaissances.

Le bon usage des spécialistes, c'est aussi savoir les interroger correctement pour avoir des réponses adéquates. En effet, l'utilisateur et le spécialiste se réfèrent à des contextes et des projets différents : ceux de l'utilisateur proviennent de sa situation, ceux du spécialiste, de sa discipline. Ainsi les réponses du spécialiste tendent toujours à se référer à un contexte qui ressemble à son laboratoire ou à ses problèmes-types ; les questions concrètes de l'utilisateur jaillissent ailleurs. D'où la difficulté parfois d'obtenir du spécialiste des avis éclairants.

- « *Savoir traduire un langage d'un contexte à un autre (par exemple, traduire le technique en social et vice-versa ou traduire les concepts de conduite de voiture en conduite de camion) »*

Dans le cadre des technologies, il s'agit de traduire les composantes techniques d'une technologie en ce qu'elles signifient socialement. Lorsque l'on élabore l'histoire d'une technologie, il importe d'être attentif à ces traductions pour donner une certaine consistance au récit et ne pas le limiter à des éléments purement techniques. Par exemple, comprendre que le vélo peut se traduire en termes de compétition sportives, de libération vestimentaire des femmes, de mobilité des villageois, de mode, etc.

- « *Savoir faire se croiser le social, le scientifique, le technique, l'économique et le culturel »*

Une technologie est bien plus qu'une technique ou qu'un outil : elle induit ou engendre une organisation sociale. Et si l'on peut analyser des technologies en mettant en évidence certains principes scientifiques, il importe de percevoir qu'elles sont bien davantage que la simple application de ces principes. Dans le cas du vélo, on peut distinguer l'aspect économique au travers des courses de promotion organisées lors d'un nouveau modèle, la conversion des industries de machines à coudre en industries du vélo; l'aspect social au travers du développement des associations de cyclistes, de la libération vestimentaire des femmes, du fossé entre les classes sociales de l'époque; l'aspect technique au travers de matériaux et des techniques utilisées au fil des années, etc.

- « *Connaître les principes de base des divers matériaux, de l'électricité, de la mécanique, de l'énergie, des structures matérielles, des systèmes de contrôles et les principaux composants des divers matériaux* »

Il s'agit ici de savoirs disciplinaires de base. Ceux-ci maîtrisés, on pourra modéliser plus facilement un système technologique, en comprendre la logique technique et certaines potentialités ou contraintes d'usage. Pour le cas du vélo, on pourrait mettre en évidence les principes des phares, des freins, du pédalier, etc.

- « *Savoir se construire un modèle simple des fonctionnements pratiques d'une technologie considérée comme un outil ou un appareil (approches technique et matérielle)* »

Il s'agit ici de considérer technologie en tant que tel et non en fonction de ses multiples usages possibles. Par exemple dans le cas du vélo, savoir décrire simplement le fonctionnement de la dynamo.

- « *Savoir se construire un modèle simple des implications sociales possibles (approche sociale)* »

Analyser l'organisation des groupes (comme la famille ou le personnel d'un bureau) et de la société avant et après l'introduction de la technologie; voir quelles sont les habitudes et les attitudes qui ont changé chez soi et au sein de la population, les nouvelles organisations du pouvoir et de l'économie. Il s'agit d'examiner la technologie comme une construction technico-sociale, comme une sorte de « gène » social. Dans le cadre du vélo, on pourrait, par exemple, analyser l'évolution de l'habillement chez la femme avant et après l'introduction des vélos de sécurité, analyser la mobilité des villageois et les conséquences sociales que cela a entraîné, comparer l'attitude des différentes classes sociales face à l'introduction du vélo, etc.

- « *Savoir se construire un modèle pertinent et global du système technologique considéré (un « îlot de rationalité » en fonction du contexte, du projet et des destinataires à qui il faut l'expliquer)* »

Un modèle pertinent est un modèle qui permet de voir les choix qui ont été faits, qui tient compte d'intentions particulières (comme l'intention de ne pas démolir l'environnement ou la vie de famille). C'est une représentation générale du système qui fait abstraction de certains détails techniques ou autres. Dans le cas du vélo, on pourrait se donner un modèle pertinent du vélo pour la poste ou pour les militaires ou encore pour les femmes, les bourgeois, etc.

- « *Etre capable de faire la distinction entre les logiques technique (le développement du « déterminisme » technologique qui suit la dynamique propre des techniciens) et sociale (les forces socio-économico-culturelles qui façonnent la technologie et conditionnent les techniciens).* »

Toute technologie a sa *dynamique propre*: aller mieux et plus loin dans la direction où l'on allait déjà (par exemple, les avions de plus en plus rapides). De cette manière, on peut estimer que certains développements sont inéluctables (dans cette perspective, on dira par exemple que l'informatisation l'est). Le développement

technologique est alors perçu dans sa dynamique technique. Par ailleurs, la *logique sociale* suit les désirs et les besoins des humains: ceux-là conditionnent les développements technologiques en imposant directement ou indirectement aux techniciens certains « cahiers de charges » (et l'on peut alors parler de construction sociale des technologies). Le développement technologique est alors perçu dans sa dynamique de société.

Dans le contexte du vélo, on pourrait dire que les développements visant l'agrandissement du diamètre de la roue avant des Grandes Bi a suivi une logique sociale, en ce sens que c'est, en grande partie, par esprit sportif. Alors que le passage des premiers vélo en bois aux vélo en fer s'explique plus par la logique technique.

- « *Etre capable de comprendre ce que désigne des notions telles que: « ensemble technique », « lignée technique », « paradigme technique », « système socio-technique », « communauté technologique »*

*Ensemble technique*, c'est l'ensemble structuré de techniques, de méthodes d'usage et d'organisations qui forment un système technologique.

*Lignée technique* désigne le passage d'un type de technologie vers un autre.

*Paradigme technique*, c'est l'ensemble des présupposés et des méthodes techniques selon lesquels une série de technologies ont été développées.

*Système socio-technique*, c'est un système organisé où s'articulent des techniques particulières et des démarches sociales.

- « *Savoir analyser les conséquences d'une technologie, autant sur la société (par exemple: l'organisation induite) que sur l'environnement (par exemple: le problème des déchets) »*

Savoir détecter et analyser les conséquences (positives ou négatives) d'un point de vue économique, social, environnemental, culturel, etc. Etre capable, dans le cas du vélo, de mettre en évidence les conséquences économiques de la conversion des industries d'armement ou de machines à coudre en industries du vélo (suite à la guerre Franco-Allemande); être capable d'analyser les changements sociaux tels qu'une plus grande mobilité des villageois grâce aux vélos (ceci après que le prix des Grande Bi soit diminué car au début, le prix élevé n'avait fait que renforcer les inégalités entre ouvriers et bourgeois), le vélo a aussi donné naissance à un nouveau type de compétition sportive et il est aussi devenu un nouvel engin de séduction pour les jeunes gens de classes aisées, etc.

- « *Comprendre l'impact des technologies sur la qualité de vie »*

Comprendre que lorsque le prix des vélos sont devenus abordables pour les ouvriers, ceux-ci ne devaient plus marcher des kilomètres avant de se rendre à leur travail, comprendre que grâce aux vélos, les femmes ont pu sortir de chez elles et se libérer un peu, etc.

- *« Être conscient qu'une technologie ne fonctionne pas simplement parce qu'un appareil est au point, mais aussi parce qu'il est accepté par les usagers et que ceux-ci savent l'utiliser »*

Comprendre, par exemple, que si les usagers ne veulent pas d'un logiciel aussi bon soit-il en théorie, c'est que cette qualité ne suffit pas. Comprendre qu'un vaccin - aussi efficace qu'il puisse être dans son fonctionnement biologique - n'est pas encore au point si, culturellement, les populations n'en veulent pas, ou si, économiquement, il ne peut être offert aux populations. Qu'un four à micro-ondes n'est pas encore au point si les gens le trouvent trop compliqué à manier. Qu'une voiture n'est pas encore au point si son esthétique est telle qu'elle ne se vend pas. Comprendre, par exemple, que la « Bicyclette de Lawson » fut un échec car son esthétisme ne plaisait pas (elle était comparée à un crocodile!).

## 13. Bibliographie

- Bijker W. E. « *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs Toward a Theory of Sociotechnical Change* », 1995, Cambridge, MIT Press.
- Bloor D., « Wittgenstein and Mannheim on the Sociology of Mathematics », *Studies in History and Philosophy of Science*, 1973, vol. 4, pp.173-191.
- Caunter C.F., « *Handbook of the Collection Illustrating cycles, part II: Catalogue of the Exhibits with Descriptive Notes* », 1958, London: Science Museum and Her Majesty's Stationery Office.
- Croon L., « Das Fahrrad und seine Entwicklung », *Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte*, 1939, vol. 11, pp. 161-186.
- Daul A., « *Illustrierte Geschichte der Erfindung des Fahrrades und der Entwicklung des Motorfahrradwesens* », 1906, Dresden: R. Creutz.
- Du Cros A., « *Wheels of Fortune. A Salute to Pioneers* », 1938, London: Chapman and Hall.
- Dunlop J.B., « *An Improvement in Tyres of Wheels for Bicycles, Tricycles, or Other Road Cars* », Brevet Anglais n° 10607 du 23 juillet 1888.
- Dunlop J.B., « *An Improvement non-Return Valve* », Brevet Anglais n° 4115 du 8 mars 1889.
- Dunlop J.B., « *Improvements in Wheels Tyres for Cycles and Other Vehicles, and in Means for Securing the Same to the Wheel Rim* », Brevet Anglais n° 4116 du 8 mars 1889.
- Feldhaus F.M., « *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen zeit und der Naturvölker* », 1914, Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- Grew W.F., « *The Cycle Industry: Its Origins, History, and Latest Developments* », 1921, London: Pitman.
- Griffin H.H., « *Bicycles and Tricycles of the Year 1886* », 1886, London: L. Upcott Gill (republished with an introduction by N. Marshman in 1971. Otley: Olicana Books Ltd.).
- Grout W.H.J., « *Improvements in the Construction and Mode of Making Wheels for Velocipedes, Carriages, and Other Vehicles* », 1870, Brevet Anglais n°3152 du premier December 1870.
- Jasanoff S., Markle G.E., Petersen J.C. and Pinch T., « *Handbook of Science and Technology Studies* », 1995, Newbury Park, London, Sage, pp. 229-256.
- Klinckowstroem C. (Graf von), « *Knaurs Geschichte der Technik* », 1959, Munich, Zurich:Droemerische Verlagsantalt Th. Knaur.
- Lawson H.J., « *Improvements in velocipedes* », 1884, Brevet Anglais n° 13078 du 2 septembre 1884.
- Lessing H.E., « Karl von Drais Two-Wheeler—What we know. » , In *Proceedings of the first International Conference on Cycling History*, 1990, Glasgow: Museum of Transport, pp. 4-18.
- McGonagle S., « *The bicycle in Life, Love, War, and Literature.* », 1968, London: Pelham Books.
- Minck G. H., « *Fietsen door de eeuwen.* », 1968, Deventer: Kluwer.
- Oliver S.H. and Berkebile D.H., « *Wheels and Wheeling: The Smithsonian Cycle Collection* », 1974, Washington D.C.: Smithsonian institution Press.

- Palmer A.J., « *Riding High: The Story of the Bicycle* », 1958, London: vision Press.
- Prest J., « *The Industrial Revolution in Coventry* », 1960, London: Oxford University Press.
- Reti L., « *The unknown Leonardo* », 1974, New York: Mc Graw-Hill.
- Ritchie A., « *King of the Road: An Illustrated History of Cycling* », 1975, London: Wildwood House, Bekerley: Ten Speed Press.
- Robertson P., « *The Shell Book of Firsts* », 1974, London: ebury Press and Michael Joseph Ltd.
- Singer G., « *Improvements in and Connected with Bicycles, Tricycles and other Vehicles* », Brevet Anglais n°4265 du 24 octobre 1878.
- The Engineer, « American Bicycle Tube Manufacture », *The Engineerr* n° 83, 16 avril 1897, 403 p.
- The Engineer, « Bicycle Mechanics », *The Engineerr* n° 83, 14 mai 1897, 492 p.
- The Engineer, « Coventry Machinist Company's Cycle Works », *The Engineerr* n° 62, 10 septembre 1886, 202 p.
- The Engineer, « Recent Cycle Exhibitions », *The Engineerr* n° 81, 17 janvier 1896, pp. 54-55.
- The Engineer, « The Cycle Shows », *The Engineerr* n° 86, 25 novembre 1898, 514 p.
- The Engineer, « The Manufacture of Cycles. The Humber Company's Work, Beeston », *The Engineerr* n° 19, 18 janvier 1895, pp. 53-56.
- The Engineer, « The National Cycle Show », *The Engineerr* n° 84, 10 decembre 1897, 569 p.
- The Engineer, « The Stanley Exhibition of Cycles », *The Engineerr* n° 65, 10 février 1888, pp. 118-119.
- The Engineer, « The Stanley Exhibition of Cycles », *The Engineerr* n° 67, 22 février 1889, pp. 157-158.
- The Engineer, « The Stanley Exhibition of Cycles 1890 », *The Engineerr* n° 69, 7 février 1890, pp. 107-108.
- Thompson F., « *Over to Candleford.* », 1941, London: Oxford university Press.
- Thompson R.W., « *An Improvement in Carriage Wheels, Which IsAlso Applicable to Other Rolling Bodies.* », 1845, British Patent n°10990, issued on 10 December 1845.
- Thompson R.W., *Mechanics Magazine*, 1847, Vol. XLVI: 209 p.
- Welch C.K., « *improvements in Rubber Types and metal Rims or Felloes of Wheels for Cycles and Other Light Vehicles.* », 1890, British Patent n°14563, filed 16 September 1890.
- Williamson G., « *Wheels within Wheels: the Story of the Starleys of Coventry.* », 1966, London: Geoffrey Bles.
- Woodforde J., « *The Story of the Bicycle.* », 1970, London: Routledge and Kegan Paul.

## 14. Sites Internet

[http://www.discover.co.uk/~motor/hcycles.html#The beginnings of the cycle](http://www.discover.co.uk/~motor/hcycles.html#The%20beginnings%20of%20the%20cycle)

<http://www.bicyclemuseum.com/html/bike1.html>

<http://home.inreach.com/rhowehmd/cycling.html>

<http://www.exploratorium.edu/cycling/timeline.html>

<http://www.pedalinghistory.com/>

[http://www.deutsches-museum.de/ausstell/dauer/kutsch/e\\_kut1.htm](http://www.deutsches-museum.de/ausstell/dauer/kutsch/e_kut1.htm)

<http://gate.cruzio.com/~rbedard/bike/history/bikehist.html>

<http://www.cycle-info.or.jp/english/LEARN/chistory3.html>

<http://www.bicycleguide.com/scoop/9704/museum/museum.html>

<http://www.coventry.org.uk/heritage2/industry/bicycle/index.html>

<http://www.multimania.com/pbaumel/genese.htm>

<http://www.bicyclemuseum.com/html/bikes.html>

<http://perso.wanadoo.fr/laloux/brevets.htm>

### Une adresse utile:

Musée du Cycle

Rue de Stehnen, 44

6706 Weyler-Autelbas

Tél: 063 21 72 03 (Monsieur Tibesar)



Fig. 17<sup>26</sup>

1. \_\_\_\_\_  
<sup>26</sup> Source: <http://www.pedalinghistory.com/>