

# Notes de prospective

Les *Notes de prospective* sont une publication de l'Institut syndical européen (ETUI, *European Trade Union Institute*) proposant des articles de réflexion stratégique sur les enjeux futurs du monde du travail. Cette publication est éditée par l'Unité prospective de l'ETUI, dont les deux principaux axes de travail sont la transition climatique et les nouvelles technologies. Les *Notes de prospective* sont également disponibles en anglais sous le titre: *Foresight Brief*.

## Révolutions technologiques et transitions dans la société

**Gérard Valenduc**

Chercheur associé à l'Institut syndical européen (ETUI) et à la Chaire Travail-Université (UCL), Professeur retraité de l'UCLouvain et de l'Université de Namur

**#04 – Avril 2018**

Directeurs de publication de la série:

Christophe Degryse  
Philippe Pochet  
Aída Ponce Del Castillo

Responsable de ce numéro:

Christophe Degryse,  
cdegryse@etui.org

Les publications de l'ETUI sont produites dans le but de susciter des commentaires et d'encourager le débat. Les opinions qui y sont exprimées sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les positions de l'ETUI ni celles des membres de son Assemblée générale.

Plus d'informations sur  
[www.etui.org](http://www.etui.org) > Unité prospective

© ETUI asbl, Bruxelles, 2018  
Tous droits de reproduction réservés  
ISSN 2507-1521

Vivons-nous une nouvelle révolution technologique et industrielle? Est-elle d'une nature différente des précédentes? Comment évaluer ses implications politiques? Selon la tradition de recherche en économie évolutionniste, notamment le concept de paradigme technico-économique, la phase actuelle de digitalisation de l'économie n'est pas une nouvelle révolution mais le point de basculement entre la période d'installation et la période de déploiement du paradigme basé sur les technologies de l'information et de la communication. Les modalités et la durée de ce basculement ne sont pas déterminées par l'innovation mais par notre capacité à lui donner un objectif de développement socioéconomique d'une ampleur semblable à ce qui a été mis en place lors de la phase de déploiement du paradigme précédent, après la Seconde Guerre mondiale. Cet horizon mobilisateur est celui d'une croissance qualitativement renouvelée, à la fois socialement inclusive et écologiquement soutenable. La transition digitale et la transition écologique devraient donc converger.

Sommes-nous au deuxième âge de la machine (Brynjolfsson et McAfee 2015), caractérisé par le dépassement d'un seuil dans la croissance exponentielle des performances des algorithmes et des mégadonnées (*big data*) ? À la troisième révolution industrielle annoncée en 2011 par Jeremy Rifkin, celle de la production décarbonée, des objets connectés, du travail nomade et du « pouvoir latéral » ? À la quatrième révolution industrielle promue par le Forum économique mondial de Davos en 2016, voire à la cinquième ? Déjà au début des années 1980, c'est-à-dire trente ans avant l'ouvrage de Rifkin, la troisième révolution industrielle figurait en bonne place parmi les politiques d'innovation – on se souviendra en Belgique du programme DIRV (troisième révolution industrielle en Flandre), lancé en 1983 dans le sillage d'initiatives semblables dans plusieurs autres régions d'Europe. Pour sortir de cette confusion chronologique, il est utile de se référer aux théories scientifiques qui établissent un lien entre les révolutions technologiques et les cycles longs dans le développement économique.

## Un peu d'histoire pour mieux comprendre le futur

C'est Nicolaï Kondratiev (1892-1938) qui a introduit dans la théorie économique le concept de cycle long, qui porte d'ailleurs son nom. Il a observé une coïncidence entre les périodes de révolution industrielle et les transitions d'un cycle à l'autre. Un cycle de Kondratiev couvre une période de 50 à 60 ans. Il comporte une phase ascendante et une phase descendante. Les innovations majeures se concentrent une ou deux décennies avant le début d'une nouvelle phase ascendante. Économiste marxiste, mais victime des purges staliniennes, Kondratiev s'intéressait surtout à l'analyse des crises récurrentes du capitalisme, moins directement à l'innovation. D'autres théoriciens marxistes ont poursuivi ses travaux après la Seconde Guerre mondiale, notamment Ernest Mandel (1923-1995) et Jacques Nagels (1937-2014). Toutefois, c'est à Joseph Schumpeter (1883-1950) que l'on doit l'établissement d'une relation de cause à effet entre les révolutions technologiques et les cycles longs. Schumpeter affine le concept de cycle long et

distingue quatre phases : reprise et prospérité (ascendantes), dépression et récession (descendantes). À travers un processus qualifié de destruction créatrice, la récession favorise la « mise en grappes » des innovations. Une grappe est un ensemble d'innovations convergentes, articulées autour de quelques innovations radicales, qui s'enrichissent mutuellement et se diffusent conjointement

dans le tissu productif, transformant les modes de production, de commercialisation et de consommation, et favorisant ainsi une relance économique. À chaque transition d'un cycle à l'autre sont associées plusieurs grappes d'innovations, entre lesquelles s'établit une forte synergie.

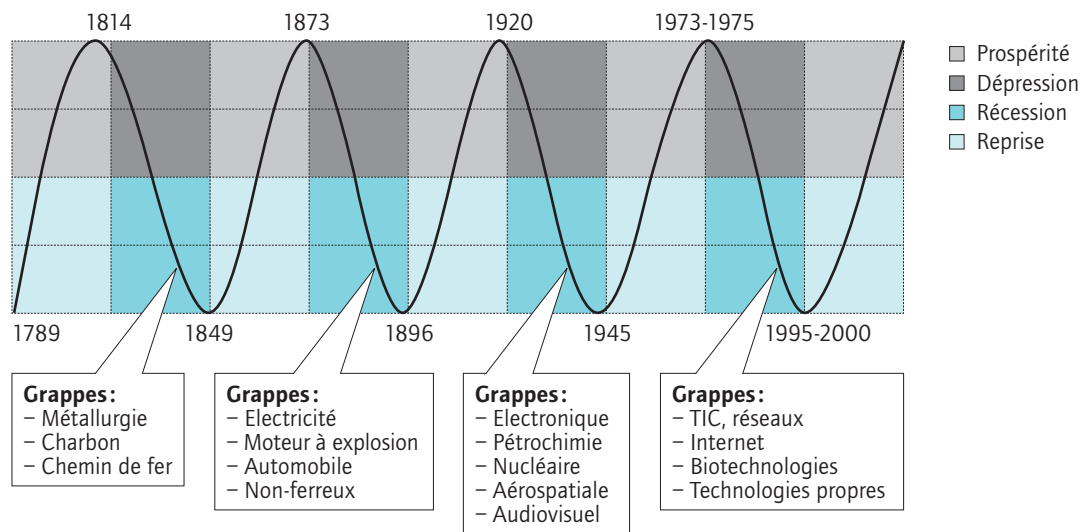
La figure 1 permet de mieux comprendre la dynamique schumpétérienne de l'innovation. La phase de *récession* favorise un regain d'intérêt pour des innovations de rupture par rapport à celles qui ont prévalu depuis

---

Selon les continuateurs de Kondratiev et Schumpeter, nous serions aujourd'hui au cœur de la cinquième révolution industrielle.

---

Figure 1 Cycles longs et grappes d'innovation, dans une optique néo-schumpéterienne



Source: d'après Valenduc (2002), p. 64, et Tonglet (2004), p. 15

le début du cycle et qui se sont épuisées. De nouvelles grappes d'innovations se constituent dans tous les systèmes techniques : machines, énergie, transports, matériaux, communications. Leur effet sur l'économie est suffisamment cumulatif et profond pour arrêter le mécanisme de récession et enclencher la reprise. Au cours de cette phase de *reprise*, les grappes d'innovations arrivent à maturité et se diffusent dans l'ensemble de l'économie, transformant à la fois la façon de produire, de travailler, de faire du commerce et de consommer. Pendant la phase de *prospérité*, les grappes d'innovations continuent à fortifier la croissance. Leur impact commence cependant à s'éroder, sous l'effet du rendement décroissant des innovations. Dans la phase de *dépression*, l'épuisement de la grappe d'innovations entraîne un revirement dans les usages des technologies : celles-ci sont de plus en plus utilisées à des fins de rationalisation. Les innovations mineures, rentables à court terme, prennent le pas sur les innovations plus radicales, grevées d'incertitudes. La dépression se mue en *récession* quand la logique de rationalisation à outrance perturbe le système et dérive vers une « liquidation anormale », selon le terme utilisé par Schumpeter. Seules de nouvelles grappes peuvent permettre d'enclencher la *reprise* suivante.

Les repères chronologiques de la figure 1, construits sur la base de travaux plus récents que ceux de Schumpeter (Boyer et Coriat 1984 ; Rosenberg 1994 ; Valenduc 2002 ; Tonglet 2004), suggèrent que le tournant entre le quatrième et le cinquième cycle long aurait eu lieu vers 1995-2000. Les grappes d'innovation associées à cette cinquième révolution industrielle seraient constituées des technologies de l'information, d'internet et autres services en ligne, des biotechnologies, des nanotechnologies, des énergies renouvelables et autres technologies au service du développement durable. Selon cette interprétation, nous serions actuellement au cœur de la cinquième révolution industrielle.

## L'héritage de Schumpeter et l'économie évolutionniste

Les travaux de Schumpeter laissent ouvertes de nombreuses questions : le développement économique a-t-il une nature intrinsèquement cyclique ? Quel est le degré de déterminisme dans la périodicité des cycles longs ? Comment se constituent les grappes d'innovation ? Quelles sont les politiques à mener pour influencer les modalités de la transition d'un cycle à l'autre ? Ces questions ont donné naissance à un courant de recherche « néo-schumpétérien », que ses principaux protagonistes ont préféré dénommer économie évolutionniste. L'ouvrage de Richard Nelson et Sydney Winter *An evolutionary theory of economic change*, publié en 1982, est considéré comme fondateur de ce courant (Arena et Lazaric 2003). Parmi les autres figures proéminentes, on peut citer notamment Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall, Mariana Mazzucato, Keith Pavitt, Carlota Perez, Mario Pianta, Nathan Rosenberg, Luc Soete.

Parmi les concepts forgés par les économistes évolutionnistes, on retiendra ceux de système d'innovation et de trajectoire technologique. Un système d'innovation, à l'échelle nationale ou régionale, est un réseau d'institutions et d'acteurs du secteur public et du secteur privé qui interagissent dans la production, l'adaptation, la diffusion et l'utilisation de nouvelles

connaissances et de nouvelles technologies contribuant au développement économique et social. C'est une notion plus large que la grappe de Schumpeter, car elle englobe les acteurs de l'innovation et les rapports sociaux qui se nouent entre eux. Une trajectoire technologique reconstitue le parcours historique d'un ensemble d'innovations, avec ses détours, ses bifurcations, ses impasses et ses avenues.

---

L'issue « post-fordiste » présuppose un nouveau mode de croissance reposant sur un nouveau paradigme technico-économique.

---

Elle montre que les innovations technologiques sont toujours dépendantes du chemin parcouru (*path dependency*) et que ce chemin est tracé par les interactions entre les acteurs économiques, institutionnels et sociétaux.

Par ailleurs, certains auteurs apparentés à la théorie de la régulation se sont également inspirés du courant évolutionniste, particulièrement dans l'analyse du mode de régulation fordiste qui a caractérisé les années de prospérité 1945-1975. La crise du fordisme, dès les années 1980, peut s'interpréter comme le déclin du paradigme technico-économique qui a façonné cette période de prospérité (Boyer et Coriat 1984). L'issue « post-fordiste » présuppose un nouveau mode de croissance reposant sur un nouveau paradigme technico-économique, dont l'émergence se déroule à travers des controverses et des soubresauts (Boyer 2002). Mais qu'est-ce donc qu'un paradigme technico-économique ?

## Des cycles longs aux paradigmes technico-économiques

Plutôt que de raisonner en termes de cycles longs qui devraient s'enchaîner de manière déterministe, les économistes évolutionnistes préfèrent le concept de paradigme technico-économique, qui attache davantage d'importance

aux tensions et aux choix politiques dans les périodes de transition. Les paradigmes technico-économiques sont des régimes de développement socio-économique continu, séparés par des phases de transition d'un paradigme à l'autre, qui constituent des révolutions technologiques. Ce concept a été développé à Brighton (*Science Policy Research Unit, SPRU*) et à Maastricht (*Maastricht Economic Research Institute on Technology, MERIT*), à partir des années 1980, sous l'égide de Christopher Freeman, Luc Soete et Carlota Perez, principalement.

La transition vers un nouveau paradigme technico-économique résulte de la convergence de plusieurs nouveaux systèmes techniques, porteurs de nombreuses innovations radicales, avec des changements structurels dans l'économie mondiale et de nouveaux cadres sociaux et institutionnels. Elle entraîne une modification des conditions de production, des moyens de production, de l'organisation du travail, du marché de l'emploi, des formes de distribution, des styles de vie. Le nouveau paradigme se diffuse dans l'ensemble de l'économie, dans des conditions déterminées par les choix politiques, les rapports sociaux, les stratégies des acteurs économiques, le fonctionnement du marché du travail, l'adaptation des institutions de la société. Ni l'issue ni la durée de la transition ne sont prédéterminées par les technologies.

Les publications de Freeman et Soete dans les années 1990 identifient la transition en cours comme l'instauration d'un nouveau paradigme basé sur les technologies de l'information et les réseaux, sur le développement d'une économie basée sur la connaissance, sur l'émergence de nouveaux besoins de services collectifs et une nouvelle configuration des relations sociales (Freeman et Soete 1994 ; Freeman et Louçã 2001). Il prend le relais du paradigme précédent, basé sur le pétrole à bon marché, l'automatisation de la production en grande série, la distribution de masse de biens de consommation et de services, l'essor des industries chimiques, aérospatiales, électroniques et audiovisuelles, l'élévation générale du niveau de bien-être dans les pays développés – bref, le mode de croissance fordiste.

À chaque paradigme correspondent des formes dominantes d'organisation des entreprises, de négociation des compromis sociaux et de configuration du commerce international. Lors de la phase de prospérité de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et du début du XX<sup>e</sup> siècle (dite « Belle Époque »), la forme dominante d'entreprise était la grande usine mécanisée, notamment dans le textile et l'industrie lourde. C'est la mécanisation qui façonnait la division technique et sociale du travail. Les relations sociales étaient marquées par les conflits de classes et l'émergence du mouvement ouvrier organisé. La colonisation donnait lieu à une forme nouvelle de mondialisation des relations commerciales. Lors de la phase de prospérité des années 1945-1975, la forme dominante d'entreprise est celle de l'entreprise fordiste : production et consommation de masse, économies d'échelle, gains de productivité liés à l'automatisation, hiérarchie pyramidale. Ce sont le

---

Les technologies ne déterminent ni l'issue ni la durée de la transition car celle-ci résulte de leur convergence avec des changements structurels dans l'économie, la société et les institutions.

---

taylorisme et l'automatisation qui façonnent alors la division technique et sociale du travail. Les relations sociales sont marquées par la construction de compromis négociés entre patrons et syndicats et par une nouvelle dialectique de la concertation et du conflit. La mondialisation prend le visage de la firme multinationale, à l'instar des compagnies pétrolières, des firmes électroniques ou des géants de l'automobile. Le paradigme suivant, basé sur les technologies numériques et les réseaux, ne prendra vraiment

---

Les relations sociales sont marquées par la construction de compromis négociés entre patrons et syndicats et par une nouvelle dialectique de la concertation et du conflit.

---

forme que lorsque se généraliseront de nouveaux modèles d'organisation des entreprises et du travail, de compromis social et d'institutionnalisation du commerce international.

Toutefois, le nouveau paradigme ne se substitue pas immédiatement ni complètement à l'ancien. La transition peut piétiner à cause de la lenteur et de la timidité des changements institutionnels requis, piégés dans des stratégies à courte vue, alors que le rythme des innovations semble s'accé-

lérer. À cet égard, il est intéressant de rouvrir le rapport rédigé en 1997 pour la Commission européenne, sous la direction de Luc Soete, intitulé *Construire la société européenne de l'information pour tous* (Soete 1997). Au-delà d'un plaidoyer en faveur de la dimension sociale de la société de l'information, dont il stigmatise l'indigence dans les politiques européennes, ce rapport formule une série de recommandations qui balisent les changements institutionnels à mettre en œuvre dans la transition vers un nouveau paradigme, en matière de dynamique de l'innovation, d'éducation, de renouvellement du service public, de qualité des emplois, d'inclusion sociale et de diversité culturelle. Il pourrait s'intituler aujourd'hui *À la recherche du temps perdu...*

## Une reformulation actualisée des thèses évolutionnistes

C'est à Carlota Perez que l'on doit la reformulation la plus récente du concept de paradigme technico-économique (Perez 2010). Héritière intellectuelle de Christopher Freeman, elle s'est intéressée plus particulièrement au rôle spécifique des bulles spéculatives et des crises financières dans le développement des paradigmes technico-économiques, qu'elle appelle aussi « grandes vagues » (*great surges*). Elle réinterprète également la périodicité de ces grandes vagues et des transitions de l'une à l'autre, comme le résume la figure 2. Par rapport à la chronologie de la figure 1, on peut dire, en gros, qu'une grande vague selon Perez s'étale d'un sommet de la courbe à l'autre, tandis que les néo-schumpéteriens mesurent le cycle d'un creux à l'autre. De plus, Perez abandonne la notion de phase ascendante ou descendante, au profit de celle de régime de croissance.

La nouveauté de cette approche réside dans la succession, dans chaque grande vague, de périodes d'installation, de points de basculement et de périodes de déploiement. La période d'installation se caractérise

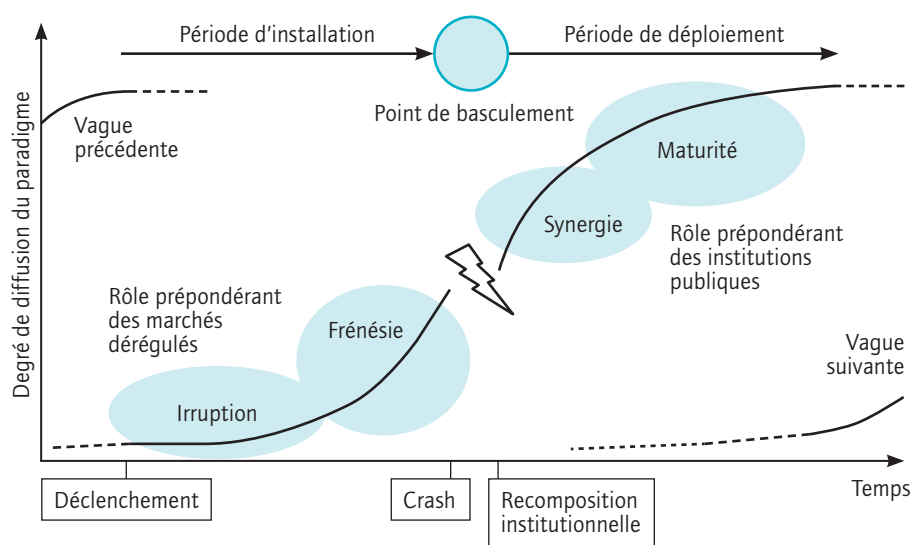




grande vague suivante. La durée du basculement peut être courte, comme lors de la deuxième et de la troisième grande vague, ou nettement plus longue, comme la période qui s'est étalée entre la crise financière de 1929 et la fin de la Seconde Guerre mondiale, ou encore incertaine et ouverte, comme dans la vague actuelle. La durée du basculement dépend bien plus des conditions sociopolitiques que de la performance et de la disponibilité des nouvelles technologies.

La figure 3 décrit plus précisément les étapes d'une grande vague et permet de mieux interpréter ce que nous appelons aujourd'hui « digitalisation ».

Figure 3 Les phases successives d'une grande vague



Source : redessiné d'après Perez (2004), p. 79

Le déclenchement de la vague actuelle se situe en 1973-1975, avec quelques innovations radicales : d'abord le microprocesseur, qui annonce la miniaturisation de l'électronique et de l'informatique, mais aussi la première manipulation génétique, qui ouvre la voie aux biotechnologies. C'est l'époque où le paradigme fordiste entre en crise, suite aux premiers chocs pétroliers, à l'affaiblissement des États-providence et aux mouvements sociaux qui stigmatisent les « dégâts du progrès »<sup>1</sup> dans de nombreux domaines : déshumanisation du travail, surconsommation, détérioration de l'environnement. Il faut attendre les années 1980 pour voir cette nouvelle vague faire irruption dans l'activité économique, avec les ordinateurs personnels, la numérisation des télécommunications, la télématique, la lecture optique, la numérisation du son puis de l'image, l'émergence du commerce des données informatisées à l'échelle mondiale. Cette phase d'irruption s'étend rapidement à toutes les branches d'activité et touche une proportion croissante des emplois. La question de savoir si un nouveau paradigme basé sur les TIC (technologies de l'information et de la communication) peut prendre le relais du paradigme en déclin « pétrole + fordisme » est traitée dès ce moment par les auteurs évo-

1. Titre d'un ouvrage collectif de chercheurs et de militants syndicaux publié en 1977 par la CFDT (Seuil/Collection Points). Dans la littérature francophone, il illustre bien la rupture du consensus fordiste sur les vertus sociales du progrès technique.



lutionnistes. Dans les années 1990, le développement des TIC connaît une phase de frénésie, en même temps que l'unification et l'élargissement des marchés européens. La téléphonie mobile prend son essor après l'adoption de la norme GSM en 1992, puis Internet s'ouvre aux entreprises et aux particuliers dès 1995, dans un contexte plus large de libéralisation des services de communication. Mais c'est aussi en 1992 que l'alerte aux changements climatiques est officiellement lancée lors de la conférence de Rio et certains auteurs évoquent d'emblée le potentiel des TIC en termes de dématérialisation de l'économie. Au tournant du siècle, l'euphorie des TIC atteint son paroxysme : le préfixe *e-* fait son apparition dans tous les domaines (*e-government*, *e-learning*, *e-health*, *e-commerce*, *e-banking*, *e-work*, plans d'action *e-Europe*, etc.), au point de susciter une controverse sur l'avènement d'une « nouvelle économie », baptisée *e-economy* (Boyer 2002 ; Gadrey 2000).

C'est dans ce contexte qu'un premier coup de semonce vient tempérer la frénésie, avec l'éclatement de la bulle spéculative des *dotcom* (valeurs boursières de l'économie internet) en 2000-2001, annonciatrice d'une crise financière plus profonde. Dans l'univers de la bourse et de la banque, la frénésie des TIC entraîne le développement de produits financiers virtuels de plus en plus complexes et d'algorithmes de prise de décision de plus en plus opaques, dans un contexte de dérégulation accélérée. La crise financière de 2008 n'est pas seulement due à l'effondrement du système des prêts immobiliers et des dettes souveraines, c'est aussi la conséquence de la digitalisation débridée du système financier. Alors que la crise de 2000 était alimentée par les innovations dans le secteur des TIC, celle de 2008 est alimentée par les innovations dans la finance grâce aux TIC (Perez 2013). Cette crise financière en deux temps, séparés par un bref regain de frénésie, marque le point de basculement entre la période d'installation et la période de déploiement du nouveau paradigme technico-économique.

Ce que nous appelons digitalisation de l'économie n'est donc pas une nouvelle révolution industrielle, mais la transition, difficile et incertaine, entre l'installation et le déploiement de ce nouveau paradigme (Valenduc et Vendramin 2017). Dix ans après la crise de 2008, nous sommes toujours à ce point de basculement, parce que les conditions institutionnelles, politiques et sociales de la transition ne sont pas réunies et que l'euphorie continue à nous aveugler.

---

La digitalisation de l'économie n'est pas une nouvelle révolution industrielle mais le basculement entre la phase d'installation et la phase de déploiement de la grande vague qui a surgi dans les années 1980.

---

## Les enjeux de la transition

Dans cette optique, comment caractériser la période de basculement ? Elle est d'abord marquée par la révélation des excès de la période d'installation et, plus particulièrement, de la phase de frénésie. Avec l'affaiblissement ou la destruction des mécanismes de régulation des marchés, le capital productif est délaissé au profit du capital financier, qui dérive vers une économie de

casino. Les perspectives d'investissement et de développement de nouveaux marchés deviennent plus incertaines mais de nouvelles entreprises tirent profit de cette incertitude et de l'effervescence boursière. Les restructurations de l'appareil productif, guidées par des intérêts spéculatifs, conduisent à des destructions d'emplois, à la persistance d'un chômage structurel élevé, à des inégalités sociales croissantes, à une négligence des impératifs environnementaux. Les politiques d'austérité budgétaire conduisent à une impasse car elles atrophient les États. Une analyse historique permet de dresser des constats semblables lors des périodes de basculement des grandes vagues précédentes<sup>2</sup>. Cependant, la révélation des excès ne suffit pas, surtout si elle se borne à raviver la nostalgie d'un âge d'or perdu et irrécupérable.

L'enjeu central de la transition vers la période de déploiement consiste à mettre en synergie le potentiel révélé par les phases d'irruption et de frénésie, en lui donnant un sens – c'est-à-dire à la fois une orientation et une signification. Cette vision du futur doit être mobilisatrice, cohérente et innovante. Une orientation répond à ces conditions : celle d'un nouveau régime de croissance à la fois soutenable sur le plan écologique et inclusive sur le plan social (Jacobs et Mazzucato 2016). Elle peut concilier les scénarios respec-

---

## L'horizon d'une croissance écologiquement soutenable et socialement inclusive donne une orientation et une signification au déploiement du paradigme basé sur les technologies digitales.

---

tivement liés aux changements climatiques et à la transition digitale, trop souvent développés de manière cloisonnée (Pochet 2017). La signification qui lui est associée est celle d'une nouvelle conception du progrès, de la qualité de vie et de la solidarité. Cette vision réoriente l'approche du paradigme technico-économique développée dans les années 1990 en renforçant sa dimension écologique, qui était déjà présente à cette époque mais au second plan (Freeman et Soete 1994). L'orientation vers la soutenabilité écologique est indispen-

sable car on ne peut plus concevoir une période de prospérité partagée et durable sans tenir compte des contraintes climatiques et environnementales. Le nouvel âge d'or soutenable et inclusif doit non seulement proposer un nouveau modèle de vie en société mais aussi résoudre et dépasser les problèmes environnementaux hérités de l'âge d'or précédent, notamment le gaspillage de l'énergie et des matières premières, l'obsolescence programmée, la pollution et le réchauffement climatique.

Si tel est le sens (orientation et signification) de la transition, comment s'engager dans cette voie ? La question n'est pas le « comment » au niveau technologique mais au niveau politique. Selon Perez (2013, 2016), deux catégories d'actions politiques sont nécessaires : des actions pour moderniser les États et les gouvernements et des actions pour transformer le cadre institutionnel et réglementaire.

Alors que, dans les phases d'irruption et de frénésie, le rôle des États s'est affaibli au profit d'une libéralisation visant à démanteler les cadres institutionnels du paradigme précédent, la phase de déploiement requiert un rôle actif et proactif des institutions publiques. Il en a été ainsi lors de chaque grande vague. Les États ne peuvent cependant plus fonctionner selon le même modèle que dans l'âge d'or précédent (1945-1975) car tous les

2. Des crises dues à l'éclatement de bulles financières à l'issue de périodes de frénésie ont également précédé les périodes de prospérité de l'époque victorienne dès 1850 et de la Belle Époque dès 1895 (Perez 2004, 2013).

éléments du contexte ont profondément changé. Des formes innovantes de participation politique et de gouvernance des affaires publiques, adaptées à une société en réseau, doivent être mises en place. Le soutien des autorités publiques à la recherche et à l'innovation doit privilégier la question du sens (direction et signification). Une nouvelle répartition des pouvoirs doit privilégier à la fois les niveaux décentralisés (communautés locales, régions) et les institutions supranationales. Sur le plan de la théorie économique, il s'agit de développer une synergie entre l'approche évolutionniste, le renouveau du keynésianisme et les apports de l'économie écologique (Pianta 2017).

D'autres actions politiques pour transformer le cadre institutionnel et réglementaire sont suggérées par Perez, de même que par la plupart des autres contributeurs à l'ouvrage collectif *Rethinking capitalism* (Jacobs et Mazzucato 2016) : un nouveau système d'indicateurs de bien-être et de croissance, pour remplacer le PIB qui n'est qu'un reflet suranné du paradigme précédent ; un *tax shift* véritablement écologique, qui privilégie des biens et services durables et économes en ressources matérielles ; des normes de produits contraignantes en termes de longévité et de réparabilité ; un soutien à l'économie réellement collaborative, c'est-à-dire basée sur le principe des échanges de pair à pair ; une évaluation comparative de différents scénarios de revenu de base, avec divers degrés d'universalité et d'inconditionnalité, dans l'optique d'un nouveau contrat social capable de prendre le relais de celui élaboré dans les années d'après-guerre ; un grand plan d'investissement international dans les économies en retard de développement ; un réinvestissement public dans les infrastructures, en particulier les infrastructures d'information, de communication et de formation ; un nouveau modèle d'éducation et de formation au long de la vie ; une réorientation des capacités d'investissement du système financier et une mise en place de règles fiscales supranationales. Tout ceci nécessite un rôle actif et proactif des États et par conséquent un abandon des politiques d'austérité et de dérégulation, qui ne font que prolonger une croissance faible, pauvre en emplois et sans horizon.

En termes de comparaison historique, ces changements doivent avoir une ampleur comparable à ceux qui ont été mis en place lors du point de basculement précédent, qui a conduit au déploiement du paradigme fordiste et à l'âge d'or 1945-1975. C'est pourquoi la question de la périodicité des révolutions technologiques n'est pas purement académique. Elle indique les points de comparaison sur le plan des choix politiques et des transformations sociales.

## Quelques lacunes de la perspective évolutionniste

La transition vers une période de prospérité socialement inclusive, écologiquement soutenable et technologiquement intelligente est un horizon mobilisateur proposé par la perspective évolutionniste. Il faut cependant jeter un

---

Sur le plan de la théorie économique, il s'agit de développer une synergie entre l'approche évolutionniste, le renouveau du keynésianisme et les apports de l'économie écologique.

---

regard critique sur cette perspective, afin de mettre en évidence quelques lacunes qui mériteraient d'être comblées.

D'abord, les périodes d'âge d'or dans les paradigmes précédents sont idéalisées en regard des réalités sociales. La Belle Époque du début du siècle n'était pas belle pour tout le monde, ni dans les pays dominants ni dans leurs colonies. L'âge d'or des trente années qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale a certes été marqué par une amélioration significative du bien-être et de la protection sociale mais aussi par des conflits sociaux très durs et des inégalités persistantes, notamment entre les femmes et les hommes. Il faudrait trouver une expression plus nuancée que « âge d'or » pour qualifier la prospérité des périodes de déploiement et de maturité.

Ensuite, parmi les tendances dites disruptives en matière d'innovation technologique, il n'est pas toujours facile de distinguer aujourd'hui ce qui relève, d'une part, du déploiement du paradigme actuel dans sa phase de

synergie et, d'autre part, des prémisses du déclenchement de la grande vague suivante (figure 3). C'est notamment le cas de certaines avancées en matière d'algorithmes d'apprentissage par les machines ou d'agents artificiels intelligents, dont les effets massifs ne se manifesteront vraisemblablement qu'à long terme, mais qui font déjà débat aujourd'hui. Certains auteurs entretiennent la confusion à ce sujet,

en superposant des horizons temporels très différents (Brynjolfsson et McAfee 2015). Quels sont les critères proposés par la perspective évolutionniste pour opérer cette distinction dans les tendances disruptives ?

De plus, le caractère écologiquement soutenable des technologies et services digitaux reste controversé. Certes, la digitalisation peut contribuer à un développement économique et un mode de vie plus sobres et plus justes. Cependant, les coûts environnementaux de la digitalisation doivent faire l'objet d'une évaluation plus rigoureuse et certains indices sont alarmants. Par ailleurs, dans les débats sur la transition écologique, certains soulignent que le problème n'est pas la croissance verte mais la perspective d'une prospérité quasiment sans croissance (Pochet 2017).

Par ailleurs, bien que l'approche évolutionniste se démarque clairement du déterminisme technologique et affirme la primauté des facteurs institutionnels, politiques et sociaux, elle laisse peu de place à l'influence de ces facteurs sur la nature et l'orientation du développement technologique – en d'autres termes, le processus de façonnage social de la technologie (*social shaping of technology*). Faut-il y voir une conséquence du resserrement progressif de l'approche évolutionniste dans le champ des sciences économiques, alors que dans les années 1985-1995 elle était plus largement ouverte à d'autres disciplines, comme la sociologie, l'histoire, les sciences politiques ?

Enfin, la question des acteurs de la transition et du déploiement doit encore être approfondie. Si l'approche évolutionniste fournit une alternative stimulante à la pensée économique dominante, il lui manque encore un cadre théorique pour penser les rôles des différents acteurs dans l'économie et la société, les tensions et les conflits, la construction des accords

## Les coûts environnementaux de la digitalisation doivent faire l'objet d'une évaluation plus rigoureuse et certains indices sont alarmants.

et des compromis. Ici aussi, une approche pluridisciplinaire constituerait un enrichissement.

## Conclusion

Ce que nous appelons aujourd'hui la digitalisation de l'économie n'est pas une nouvelle révolution technologique, ni la deuxième de Brynjolfsson et Mc Afee, ni la troisième de Rifkin, ni la quatrième du Forum de Davos, ni même la cinquième puisque celle-ci a déjà commencé au début des années 1980. Il s'agit de la transition vers la période de déploiement de cette cinquième grande vague, qui ne se produira qu'à l'issue de la crise qui a marqué l'achèvement de sa phase d'installation. L'époque actuelle est une sortie de crise, un point de basculement entre la phase de frénésie des TIC qui a marqué le tournant du siècle et la nécessaire mise en synergie du potentiel d'innovation et des aspirations de la société, à travers une profonde recomposition institutionnelle. L'horizon de la transition est un nouveau régime de croissance qui exploite le potentiel des technologies et services digitaux dans une direction socialement inclusive et écologiquement soutenable.

Les débats sur la nature disruptive des changements en cours ont cependant un mérite : celui de poser, d'ores et déjà, des questions sur le surgissement plus ou moins proche d'une sixième grande vague, pour laquelle la théorie des paradigmes technico-économiques nous indique une échelle de temps longue. Mais ceci est une autre histoire, encore à écrire. ●

## Références bibliographiques

- Arena R. et Lazaric N. (2003) La théorie évolutionniste du changement économique de Nelson et Winter: une analyse économique rétrospective, *Revue économique*, 54 (2), 329-354.
- Boyer R. et Coriat B. (1984) La crise comme destruction créatrice ou le retour de Schumpeter, *Le Monde Diplomatique*, septembre 1984, 14-15.
- Boyer R. (2002) *La croissance, début de siècle: de l'octet au gène*, Paris, Albin Michel.
- Brynjolfsson E. et McAfee A. (2015) *Le deuxième âge de la machine: travail et prospérité à l'heure de la révolution technologique*, Paris, Odile Jacob.
- Freeman C. et Soete L. (1994) *Work for all or mass unemployment? Computerised technical change into the twenty-first century*, London, Pinter Publishers.
- Freeman C. et Louçã F. (2001) *As time goes by: from the industrial revolutions to the information revolution*, Oxford, Oxford University Press.
- Gadrey J. (2000) *Nouvelle économie, nouveau mythe?*, Paris, Flammarion.
- Jacobs M. et Mazzucato M. (dir.) (2016) *Rethinking capitalism: economics and policy for sustainable and inclusive growth*, Chichester, Wiley-Blackwell.
- Perez C. (2004) *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las burbujas financieras y las épocas de bonanza*, México, Siglo XXI.
- Perez C. (2010) Technological revolutions and techno-economic paradigms, *Cambridge Journal of Economics*, 34 (1), 185–202.
- Perez C. (2013) Unleashing a golden age after the financial collapse: drawing lessons from history, *Environmental Innovations and Societal Transitions*, 6, 9–23.

- Perez C. (2016) Capitalism, technology and a green global golden age: the role of history in helping to shape the future, in M. Jacobs et M. Mazzucato (eds.) Rethinking capitalism: economics and policy for sustainable and inclusive growth, Chichester, Wiley-Blackwell.
- Pianta M. (2017) Innovation and economic change, *Economics of Innovation and New Technology*, 26 (8), 683-688.
- Pochet P. (2017) Two futures and how to reconcile them, Foresight Brief #3, Brussels, ETUI.
- Rosenberg N. (1994) Exploring the black box: technology, economics and history, Cambridge, Cambridge University Press.
- Soete L. (dir.) (1997) Building the European information society for us all: final policy report of the high-level expert group, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Tonglet B. (2004) Les cycles de Kondratiev: une philosophie critique, *Innovations*, 2004/01 (19), 9-36.
- Valenduc G. (2002) Nouvelles technologies, nouvelle économie et cycles longs, in Peeters A. et Stokkink D. (dir.) *Mondialisations: comprendre pour agir*, Bruxelles, Éditions Complexe, 63-83.
- Valenduc G. et Vendramin P. (2017) Digitalisation, between disruption and evolution, 23 (2), 121-134.

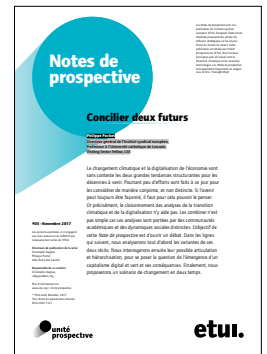
# Notes de prospective déjà parues

## Façonner le nouveau monde du travail dans l'économie digitale

#01 – Janvier 2017

Christophe Degryse

L'Institut syndical européen a rassemblé à Bruxelles, en juin 2016 pendant trois jours, les meilleurs experts des questions sociales liées à la digitalisation de l'économie. Un thème dont les contours sont encore difficiles à saisir précisément. Ce premier numéro des *Notes de prospective* est consacré aux résultats de cette conférence, non pas pour en faire un résumé des débats mais pour tenter d'en extraire l'essentiel de ce qui nous paraît être les enjeux stratégiques, pour le monde du travail, de cette nouvelle « révolution numérique ».

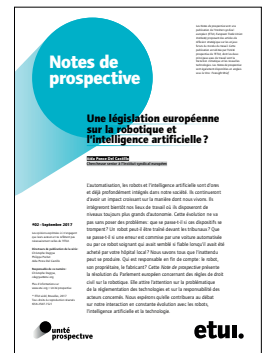


## Une législation européenne sur la robotique et l'intelligence artificielle ?

#02 – Septembre 2017

Aída Ponce Del Castillo

Cette *Note de prospective* présente la résolution du Parlement européen concernant des règles de droit civil sur la robotique. Elle attire l'attention sur la problématique de la réglementation des technologies et sur la responsabilité des acteurs concernés. Nous espérons qu'elle contribuera au débat sur notre interaction en constante évolution avec les robots, l'intelligence artificielle et la technologie.

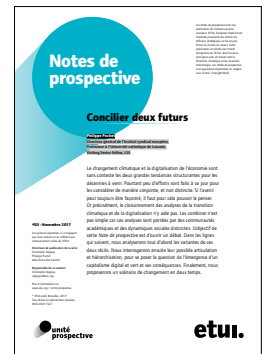


## Concilier deux futurs

#03 – Novembre 2017

Philippe Pochet

Le changement climatique et la digitalisation de l'économie sont sans conteste les deux grandes tendances structurantes pour les décennies à venir. Pourtant peu d'efforts sont faits à ce jour pour les considérer de manière conjointe, et non distincte. L'objectif de cette *Note de prospective* est d'ouvrir un débat. L'auteur analyse tout d'abord les variantes de ces deux récits. Il interroge ensuite leur possible articulation et hiérarchisation, pour se poser la question de l'émergence d'un capitalisme digital et vert et ses conséquences. Finalement, il propose un scénario de changement en deux temps.



Toutes les *Notes de prospective* sont téléchargeables sur [www.etui.org/Publications/Notes de prospective](http://www.etui.org/Publications/Notes de prospective)



## Lire aussi



### **HesaMag #16**

2<sup>e</sup> semestre 2017

#### **Dossier spécial: Où va le travail humain à l'ère du numérique?**

Le numéro 16 du *HesaMag*, le périodique de l'ETUI consacré à la sécurité et à la santé au travail, traite de l'impact des nouvelles technologies sur les conditions de travail des travailleurs.

Gérard Valenduc évalue les conséquences des technologies numériques sur la santé et la sécurité des travailleurs, notamment en termes de risques psychosociaux, de troubles musculo-squelettiques (TMS) et d'autres maladies professionnelles.

Ce dossier spécial « digitalisation » contient également divers reportages sur l'essor de l'industrie des « fausses nouvelles » en Macédoine, l'introduction des lunettes Google dans les entrepôts DHL aux Pays-Bas, les risques rencontrés par les coursiers à vélo de Bruxelles travaillant pour des plateformes de livraison de nourriture et l'utilisation des exosquelettes pour prévenir les TMS dans le secteur du bâtiment en France.

**A télécharger sur [www.etui.org/Publications/Périodiques](http://www.etui.org/Publications/Périodiques)**

## Conférence ETUC - ETUI



### **Le(s) monde(s) du travail en mutation**

27 – 29 juin 2018

Hôtel Thon Europe, 1040 Bruxelles

Les nombreuses transformations en cours constituent de véritables défis pour les individus et la société. La libre circulation des capitaux, des produits, des services et des personnes bouleverse constamment la répartition des emplois. Le changement climatique et la transition énergétique rendent de nombreux emplois obsolètes, tout en créant heureusement de nouveaux emplois « verts ». L'évolution démographique liée au vieillissement de la population et aux migrations internationales modifie la structure de l'offre de main-d'œuvre et pose un défi aux systèmes de sécurité sociale. Enfin, la digitalisation de l'économie risque de perturber les processus de production, l'emploi et les conditions de travail à une échelle sans précédent. Ce sont là quelques-unes des questions qui seront abordées lors de cette 3<sup>e</sup> conférence CES/ETUI sur l'avenir du travail.

**Inscriptions: [www.etui.org/Evénements](http://www.etui.org/Evénements)**

