

Et si on entrait dans la quatrième révolution industrielle ?

Michèle Debonneuil (1973), Economiste¹

Pour faire face aux difficultés rencontrées pour retrouver une croissance durable, les gouvernements mènent à la fois des politiques conjoncturelles budgétaires et monétaires, et des politiques structurelles de compétitivité-prix et hors-prix de l'industrie. Ces politiques donnent lieu à des débats entre ceux qui les jugent trop laxistes, trop coûteuses voire dangereuses et ceux qui considèrent qu'il faudrait les poursuivre avec plus de courage et de détermination.

Ces sujets sont majeurs. Ils sont largement traités par ailleurs. Mais est-il téméraire de penser que ces politiques, évidemment nécessaires, ne sont pas suffisantes ? Notre obstination à les conduire ne nous empêche-t-elle pas de nous interroger sur ce qui pourrait redonner des marges de manœuvres pour obtenir des résultats plus convaincants ?

La troisième révolution industrielle : introduire le numérique dans la production des biens et des services

L'informatique, et toutes les technologies numériques qui font système autour d'elle, sont en train de transformer radicalement l'organisation des activités économiques dans l'entreprise industrielle, commerciale et de service. Elles permettent de produire tout autrement et beaucoup plus efficacement ce que l'on produisait avant.

En effet, l'informatique se trouve désormais au cœur du système technique, ce qui permet d'automatiser le traitement de l'information. Les programmes informatiques ont permis d'automatiser les tâches et ainsi de diminuer la pénibilité du travail ; mais elles ont également entraîné une automatisation des processus mentaux répétitifs (distributeurs automatiques de billets ou de tickets, caisse automatique, conduite automatique de métro...) et ainsi soulagé la tension

mentale. En automatisant les processus répétitifs qui font passer de l'information à l'action, les technologies numériques décuplent les capacités physiques et mentales des hommes alors que la mécanique n'avait su décupler que leurs capacités physiques.

La place de l'homme dans l'activité économique s'en trouve bouleversée. L'homme producteur, comme l'homme consommateur, est assisté par toutes sortes de machines (ordinateurs, robots, automates, systèmes embarqués, capteurs...). Dans l'entreprise, la main d'œuvre est de plus en plus remplacée par le cerveau d'œuvre.

L'arrivée de l'Internet permet une circulation sans précédent des informations de nature à déclencher ces actions. Celle de l'internet sur mobiles généralise ces possibilités à tous les lieux de vie. L'internet des objets est en train de décupler les informations collectées et traitées qui vont pouvoir circuler et déclencher toutes sortes d'actions.

1 - Michèle Debonneuil a été mise à disposition par l'Insee à la Caisse des Dépôts pour promouvoir des expérimentations sur « l'économie quaternaire »

Le quatrième révolution industrielle : le numérique permet de produire de nouveaux produits qui ne sont ni des biens ni des services mais des « solutions »

Une « solution » est une mise à disposition de biens et/ou de personnes sur le lieu de vie du consommateur en réponse à un besoin spécifique par des informations individualisées et actualisées le concernant ou concernant son environnement. Une solution peut aussi être un déclenchement d'action à distance dans des cas très simples où une telle action peut remplacer l'intervention d'une personne (descente d'un pare-feu en cas de détection d'incendie au domicile, mise en route du chauffage à distance etc...).

On considérera qu'il s'agit encore d'une « solution » lorsque le consommateur réagit lui-même à des informations le concernant (du type adaptation du comportement à la suite d'informations sur l'activité physique de la journée données par un bracelet contenant un capteur, réaction à une intrusion à son domicile inhabité, détection d'une panne ou d'une fuite...). En revanche, on est dans un cas limite lorsque le consommateur se contente d'accéder à de l'information pour elle-même (médias, vidéos...).

Pour être facilement accessibles pour les consommateurs et qu'elles apportent un vrai « plus » par rapport à la situation actuelle, ces solutions devront être vendues sous forme de « bouquets » rassemblant diverses « solutions » qui répondent à un ensemble de besoins connexes. Le rôle du distributeur de bouquets est à la fois de constituer les bouquets adaptés aux besoins de chaque consommateur et de vérifier l'effectivité de la série d'actions prévue par le bouquet de solutions (pour la rénovation thermique d'un logement ou pour les personnes en perte d'autonomie). Cela suppose que le concepteur et gestionnaire du bouquet soit un vrai spécialiste du besoin traité et non un simple opérateur technique.

La mise à disposition des biens : en route vers l'économie circulaire et de fonctionnalité

Avec les solutions qui mettent à la disposition des consommateurs, sur leurs lieux de vie, des biens qu'ils avaient l'habitude d'acheter, la création de valeur ne résidera plus seulement dans

la production et la vente de biens neufs ; elle va se déplacer vers l'aval, en assistant les consommateurs dans l'usage des biens tout au long de leur cycle de vie.

Pour les véhicules, les « solutions » prennent la forme d'« auto-partage » (lorsque les véhicules partagés sont gérées par une entreprise), ou de « co-voiturage » (lorsque les véhicules partagés appartiennent à des consommateurs). Dans l'auto-partage, les entreprises proposeront aux consommateurs d'accéder par leur mobile à l'information qui leur permettra de trouver le véhicule le plus proche du lieu où ils se trouvent. Des préposés devront entretenir les véhicules pour qu'ils soient en bon état de fonctionnement et les déplacer sur les lieux où les consommateurs souhaitent les trouver. Des traitements sophistiqués d'informations (par les big data) sur les trajets passés permettront aux entreprises d'optimiser cette organisation. Pour le confort des consommateurs, ces solutions devraient être articulées avec les transports en commun. Différentes actions permettront de réserver des places dans les divers moyens de transport utilisés pour le voyage d'un point à un autre.

De même, les appareils électro-ménagers ne seront plus nécessairement achetés en tant que tels. Des solutions permettront de les mettre à la disposition des consommateurs sur leurs lieux de vie. L'entreprise devra s'informer sur les divers appareils souhaités par chaque consommateur, organiser l'intervention de personnes pour livrer les appareils, pour les connecter, former les consommateurs à leur usage, les entretenir et les enlever pour recyclage. Les séquences d'échanges d'informations se feront, soit à l'initiative des consommateurs s'ils ont un problème d'usage, soit à celle des intervenants pour signaler un dysfonctionnement imminent d'un appareil et sa réparation. Pour simplifier la vie des consommateurs, ces solutions seront intégrées en bouquet de solutions regroupant par exemple tous les appareils électroniques et électro-ménagers de la maison, calibrés en fonction des besoins et souhaits de chaque cible de consommateurs. L'intérêt de ces bouquets de solutions n'est pas d'abaisser le coût payé dans la configuration actuelle, somme du prix d'achat de chacun des appareils et du prix des différents services après-vente, mais d'apporter une meilleure satisfaction des besoins et de mettre les producteurs en situation de gérer les biens qu'ils produisent sur l'ensemble de leur cycle de vie de façon à minimiser leur impact sur la biosphère. On y reviendra.

Même les biens « de consommation courante », qui ne justifient pas qu'on les mette à disposition dans la mesure où leur durée de vie est trop courte, finiront par être vendus sous forme de « solutions ». Certes, dans un premier temps, ces biens continueront d'être achetés, même si leur livraison devrait être de plus en plus prise en charge. Mais les technologies numériques devraient permettre un jour de les produire de façon totalement écologique et/ou recyclable à domicile, et pourquoi pas, grâce à de nouvelles petites « usines ».

L'installation et l'entretien de ces petites usines domestiques supposeraient alors la mise à disposition de nouveaux biens (imprimantes 3D par exemple) et de personnes sur les lieux de vie. Les biens mis à disposition ne seraient pas dans ce cas des biens de consommation, mais des biens « d'équipement » légers. C'est déjà le cas pour l'énergie, pour certains biens produits avec des imprimantes 3D. Les consommateurs apprécieront ce type de productions « en circuit court » qui permettront de maîtriser toute la chaîne de production et de la localiser près des consommateurs : ceux-ci deviendront des consommateurs-producteurs intermittents.

Les solutions quaternaires devraient permettre de parvenir à ce que les économies vertes, de fonctionnalité et circulaire voulaient faire. Les changements de comportements ne seront pas imposés aux consommateurs et aux entreprises au nom de la préservation de la planète. Ils seront endogènes au modèle économique. Ainsi les entreprises recycleront les biens parce qu'elles en resteront propriétaires et les récupéreront à la fin de leur cycle de vie ; elles en prendront soin parce qu'elles seront en charge de les remplacer s'ils ne fonctionnent plus et les produiront de manière à ce qu'ils durent davantage. Elles réduiront leur diversité pour l'ajuster aux capacités d'usage des consommateurs car elles seront appelées pour les assister en cas de difficultés dans leur usage. Surtout elles pourront exploiter un nouveau gisement de valeur en aval de la production des biens au lieu de s'acharner à créer des biens toujours plus diversifiés.

Les mises à disposition de personnes : d'une organisation artisanale pour certains à une organisation industrielle pour tous

C'est surtout en matière d'accompagnement des ménages dans leur vie quotidienne que les



« solutions » pourraient changer radicalement les modes de vie. Ce type de besoin a toujours existé mais les produits pour les satisfaire sont restés sous-développés car les technologies de la mécanisation n'étaient pas adaptées pour le faire efficacement. Ils sont restés minimaux et cantonnés à des populations spécifiques dans le cadre du particulier-employeur ou de services sociaux d'aide à la population fragile des personnes en perte d'autonomie.

Il y a une dizaine d'années sont apparues des entreprises privées pour proposer des activités de services à la personne. Elles ont beaucoup investi, comme les associations d'aide à domicile, pour organiser les mises à disposition des prestataires sur les lieux de vie. Pourtant, ces activités ne sont pas rentables et elles ne vivent que par les subventions publiques et les allègements fiscaux. Ces activités ne prendront vraiment leur envol que lorsqu'elles seront intégrées dans de nouveaux bouquets de « solutions ». Elles s'élargiront très largement, au-delà des services d'aide-ménagère sur lesquels elles étaient restées jusqu'alors cantonnées, pour satisfaire désormais les besoins très diversifiés d'aide à la vie quotidienne de l'ensemble de la population, besoins restés jusqu'à maintenant largement insatisfaits faute d'un marché d'une taille suffisante autorisant le retour sur investissement.

Pour mieux se représenter ce que seraient ces bouquets de « solutions », **on pourrait imaginer par exemple que ces bouquets seraient différents selon les âges de la vie** ; il y aurait ceux pour les enfants, ceux pour les personnes en pleine force de l'âge et ceux adaptés aux personnes vieillissantes. Mais d'autres bouquets pourraient apporter des solutions en fonction de l'activité professionnelle, des goûts, de l'état de



santé... La meilleure façon de se représenter ce que seront ces bouquets consiste à décrire ceux qui sont en train de se construire et qui sont, sans surprise, dédiés aux personnes en perte d'autonomie désirant vivre chez elles.

La personne âgée accède à ces bouquets de « solutions » grâce à une tablette qui propose diverses applications, en plus bien sûr du téléphone, d'internet et de ses services habituels. Les applications sont choisies pour répondre aux besoins fréquents et spécifiques de la personne qui utilise la tablette avec un grand souci de simplicité et d'accessibilité. Ainsi, par exemple, la tablette propose les applications suivantes : personnel (tweet, album photo, messagerie, agenda partagé...), culture et distractions (jeux de stimulation, visites virtuelles de musée, recettes de cuisine, accès à Wikipedia...), information (presse locale, radio nationale et locale, récupération de programmes de télévision, internet ou vidéo...), domotique (alertes sur paramètres de température, d'humidité, de monoxyde de carbone...), services d'aide-ménagère, téléassistance (détection de chute à distance ...), télémédecine (capteurs de paramètres de santé), services à domicile et santé (journal infirmier, consultation des examens biologiques par les tiers autorisés...). Des échanges sont prévus par tweet entre tous les usagers qui le souhaitent, ainsi qu'entre les personnes en charge des solutions (opérateur de l'extranet, professionnels de santé, intervenants, aidants, famille...) et les usagers.

2 - Human centric, disent les Américains.

Les « solutions » sont donc loin d'être des biens et mêmes des services à l'ancienne. En effet, un service, au sens de la comptabilité nationale, est une mise à disposition temporaire de biens ou de personnes ayant des savoirs ou des savoir-faire. Les services à l'ancienne consistent en des mises à disposition exceptionnelle de biens individuels (location) ou collectifs (chambres d'hôtel, lits d'hôpital, train, bus...) dans des lieux dédiés. Quant aux mises à disposition de personnes, elles se font aussi dans des lieux dédiés et dans des situations accidentelles ou temporaires (panne pour les services après-vente, problème financier, renouvellement d'assurance, maladie pour les services de santé, perte d'autonomie pour les services de maison de retraite, éducation pour les enfants...). Il s'agit alors souvent de services publics et sociaux.

Les « solutions » seront fondamentalement centrées sur la personne². Elles feront collaborer de façon plus transversale les différentes parties prenantes, consommateurs, entrepreneurs et salariés. Leur développement créera un nouveau secteur qui, sans entraîner la disparition des secteurs classiques, bouleversera autant notre économie que l'industrie l'a fait dans l'économie artisanale lors des première et seconde révolutions industrielles. Les modes de production et les modes de vie en seront fondamentalement modifiés. Comme ces solutions dépassent la distinction ancienne entre le secondaire et le tertiaire, c'est une seconde raison de les qualifier de « quaternaires ».

L'économie « quaternaire » élargit et prolonge l'économie « industrielle »

De même que le développement du secteur industriel a soutenu aux siècles derniers un grand cycle de croissance, le développement du secteur des « solutions quaternaires » semble pouvoir soutenir dans les prochaines décennies un nouveau grand cycle de croissance durable.

Le secteur des « solutions » quaternaires dégagera des gains de productivité

Ce secteur des solutions quaternaires dégagera des gains de productivité comme l'a fait, en son temps, celui de l'industrie. **Il sera en effet, comme lui, irrigué par les très nombreuses innovations qui vont se succéder dans les technologies génériques actuelles** (numérique, technologies du vivant et de la matière, nouvelles technologies de l'énergie), comme elles se sont

succédées jadis dans le domaine de la mécanique, de l'énergie et de la chimie. De nouveaux « services d'équipement », qui capitaliseront les innovations immatérielles sous forme de logiciels, de programmes et d'applications informatiques, s'articuleront désormais de façon indissociable aux nouveaux « biens d'équipement », qui capitaliseront les innovations matérielles sur les capteurs, les tablettes, les robots, pour dégager ces nouveaux gains de productivité.

Un autre plein emploi est possible

Les emplois dans les « solutions quaternaires » seront très différents de ceux que nous connaissons aujourd'hui. Le travail posté dans les usines devrait peu à peu disparaître du fait de l'automatisation de la production de biens. On créera surtout des emplois d'intervention sur les lieux de vie à la suite d'alarmes, pour entretenir des biens, ou pour aider les particuliers dans leur vie quotidienne. Ces travaux nécessiteront le plus souvent de réagir face à de nouvelles informations et de savoir prendre des décisions sur le lieu de vie des consommateurs avec l'aide à distance de divers autres interlocuteurs ayant des savoirs ou des savoir-faire utiles. **La main d'œuvre deviendra du cerveau d'œuvre**, ce qui permettra d'éviter la multiplication d'emplois à trop faible qualification.

De très nombreux emplois pourraient ainsi être créés. Pour les seuls emplois sur les lieux de vie, le calcul montre qu'il suffirait que chaque ménage français bénéficie, dans le cadre d'une « solution », du travail d'une personne venant à son domicile trois heures par semaine pour créer deux millions d'emplois ETP³. Ces emplois sont par ailleurs presque tous non dé-localisables puisqu'ils nécessitent la présence de la personne sur les lieux de vie. Seuls les emplois de surveillance et de centre d'appels le resteront. Le plein emploi redevient possible.

Les emplois sur les lieux de vie se diversifieront et offriront des possibilités d'évolution aussi larges que celles offertes autrefois aux salariés de l'industrie avec en particulier des possibilités d'évolution vers des postes d'encadrement. Nécessitant des interventions rapides au domicile des consommateurs, les solutions quaternaires seraient une incitation très puissante à un habitat rapprochant tous les travailleurs des consommateurs.

Certes, il faudrait que soient socialement acceptés des travaux dont la plupart seront en face

à face avec des personnes ou avec leur environnement (équipement du logement, appareils électroniques et électroménagers...). Gageons qu'on aura tôt fait de se rendre compte qu'ils valent bien ceux consistant à faire des gestes répétitifs devant des machines. La considération de tous ces métiers tient en effet essentiellement à leur capacité à dégager des gains de pouvoir d'achat. Dès lors que les « solutions » seraient productives, elles permettraient de dégager des gains de pouvoir d'achat au profit d'un très grand nombre de salariés qui pourront acheter les « solutions » qu'ils auront produites. En outre, **la qualité du lien social y gagnerait beaucoup** car des relations humaines seront préservées et même accrues et elles donneront une autre valeur au travail fourni.

L'industrie reste aussi importante et est même redynamisée par les « solutions » quaternaires

Le fait que, dans ces mises à disposition, les biens puissent ne plus être achetés mais intégrés dans des « solutions » que le consommateur achète, ne relègue pas l'industrie à une place secondaire. Pensons-nous que les roues ou les moteurs de voitures sont moins importants que les voitures au motif que le consommateur n'achète ni les roues, ni le moteur, mais la voiture qu'ils équipent ? D'ailleurs, les « solutions » ne seront compétitives que si les biens intégrés sont fabriqués de la façon la plus efficace possible, en intégrant les gains de productivité permis par les technologies numériques au fur et à mesure que des innovations permettent d'en dégager. L'existence d'un marché suffisamment vaste est une condition pour rentabiliser nombre de ces solutions déjà techniquement validées mais trop onéreuses si elles ne sont pas largement partagées. Au total, les « solutions » engloberont l'industrie pour constituer le cœur de l'économie quaternaire.

L'arrivée de ces nouveaux produits finals que sont les « solutions » montre que le débat opposant industrie et services est dépassé. Il ne s'agit pas de choisir entre biens et services, il s'agit de développer de nouvelles « solutions » qui intègrent des biens et reposent sur une industrie forte et renouvelée.

Le nouveau positionnement des biens dans la chaîne de valeur va même permettre de dynamiser l'industrie, celle que l'on nomme désormais « l'industrie du futur ». Les biens mis à disposition devront être différents de ceux que

3 - Chapitre 1 du Rapport du Conseil d'analyse Economique « Productivité et emploi dans le tertiaire » Debonneuil ; juillet 2004



nous connaissons aujourd'hui. Certes, il est encore difficile d'en faire la démonstration tant les biens intégrés dans les « solutions » existantes ressemblent à ceux que nous achetons. Ainsi par exemple, un vélib est un vélo lesté pour ne pas être volé et transporté par des camions à l'ancienne qui encombrant les rues. Ils devraient être demain des « néo-vélos » incluant des innovations technologiques de pointe, sans chaînes, ultra légers, in-rayables, accessibles et payables avec une puce intégrée dans le Smartphone, déclenchant une alarme lorsque les limites géographiques fixées pour leur usage sont dépassées, emboîtables les uns dans les autres pour les déplacer d'un lieu à un autre... et un système similaire devrait exister pour les voitures. On est très loin du compte !

Un autre cycle de croissance durable est possible

Gageons que les consommateurs voudront s'équiper avec ces nouveaux « bouquets de solutions » dans un contexte où le plein emploi retrouvé leur permettra de disposer des gains de pouvoir d'achat leur donnant les moyens de les acheter. Conjuguant enfin gains de productivité et forte création d'emplois, les « solutions » pourront soutenir un nouveau grand cycle de croissance durable.

Et si nous étions en train de passer de la troisième à la quatrième révolution industrielle ?

Si après la troisième révolution industrielle qui a produit beaucoup plus efficacement les biens et les services en détruisant de l'emploi, la quatrième révolution industrielle pouvait nous introduire à de nouveaux modes de vie conformes à nos aspirations en suscitant la demande de nouveaux produits utilisant pleinement les ressources humaines et prenant soin des autres ressources limitées que nous offre la planète ?

Bien sûr, ne rêvons pas ! Nous avons montré les opportunités de cette nouvelle façon d'organiser la satisfaction des besoins, s'appuyant sur la myriade d'informations individuelles qui permet désormais de mieux les connaître. Mais cette façon de satisfaire les besoins présente bien sûr aussi de grands risques. Certains diront d'ailleurs que cette économie ne les fait pas rêver. Mais ce n'est pas le sujet. Des opportunités technologiques existent : les industriels vont les exploiter. Au lieu de nous épuiser à prolonger un passé qui nous conduit vers la désespérance, à nous de nous organiser pour profiter de ces opportunités tout en gérant au mieux les risques. ■