

Prospective

ÉVOLUTION DES MODES DE PRODUCTION ET RISQUES PROFESSIONNELS: UN ÉTAT DES LIEUX DE LA VEILLE EN 2017

L'exercice de prospective mené par l'INRS en 2015 et 2016, a permis la structuration d'une veille en matière de prévention des risques professionnels liés aux évolutions des modes de production, afin de détecter l'apparition de « signaux » d'intensités variables, éventuellement annonciateurs de ruptures. Sont présentés dans cet article les éléments d'informations qui paraissent, en 2017, les plus significatifs, soit parce qu'ils confirment certaines hypothèses de l'exercice de prospective, soit, au contraire, parce que des nouveaux éléments apparaissent.

EVOLUTION OF MODES OF PRODUCTION AND OCCUPATIONAL RISKS: STATE OF HORIZON SCANNING IN 2017 – *The foresight exercise conducted by INRS in 2015 and 2016 served to structure horizon scanning on prevention of the occupational risks related to changes in production modes, in order to detect the emergence of “signals” of varying intensity, which could potentially point to breaks in trends. This article presents information which, in 2017, appear to be the most significant, either because it confirms certain hypotheses of the foresight exercise or, on the contrary, because new elements have appeared.*

MICHEL
HÉRY, MARC
MALENFER
INRS, mission
Veille et
prospective

Cet article consacré à la veille vient en complément des différents exercices de prospective réalisés depuis 2013 par l'INRS. De la même façon que des actions de veille permettent de déterminer la pertinence et le périmètre d'un sujet de prospective, cette dernière permet de cerner les domaines et les thèmes dont le suivi aide à mieux appréhender les changements en cours ou à venir. En effet, s'il est impossible de mener une veille tous azimuts, consacrée à des signaux faibles pouvant avoir des conséquences à terme sur des questions de santé et sécurité au travail, le travail devient plus facile (et plus pertinent) si quelques catégories ou sujets sont définis *a priori*: on est ainsi dans une veille stratégique.

L'exercice de prospective *Modes et méthodes de production en France en 2040 – Conséquences en santé et sécurité au travail*¹ offre un outil qui permet de structurer la réflexion en matière de veille, en particulier à travers les cinq principaux enjeux qui ont été définis. C'est ainsi que dans cet article,

on ne présente pas l'intégralité des éléments d'informations repérés par la veille, mais on se focalise sur ceux qui paraissent les plus pertinents dans le cadre établi par la prospective.

Relocalisation d'entreprises ou d'emplois: réapparition d'anciens risques professionnels sous de nouvelles formes?

Si la délocalisation vers des pays à plus bas coûts de main d'œuvre est toujours d'actualité, il semble qu'on assiste à l'implantation de nouvelles unités de production dans les pays développés, voire à une relocalisation de certaines tâches. De façon délibérée, nous ne ferons pas de distinguo ici entre les activités de l'industrie et de services: ce sont les mêmes mécanismes qui, à notre sens, sont à l'œuvre dans tous les cas. Les motivations sont variées: rapprocher les lieux de production de ceux de consommation, afin d'être plus réactif face à la demande du consommateur; répondre à certaines exigences politiques en matière de protectionnisme, un élément clé des nouvelles poli-



tiques industrielles²; protéger l'innovation contre les risques de copie, etc.

Ce qui semble constituer un élément commun à toutes ces implantations (tant dans l'industrie que dans les services), c'est l'algorithme: les nouvelles usines sont fortement robotisées, les activités de services font largement appel aux technologies de l'information et de la communication. La conséquence logique est le faible nombre de créations d'emplois dans l'industrie par rapport à la valeur produite. C'est par exemple le cas pour la société Adidas, à travers son usine Speedfactory dont le premier exemplaire est en cours d'implantation en Allemagne et qui, selon l'entreprise, préfigure une part significative de sa politique de production dans les années à venir³. On peut également citer le cas de l'usine Bosch de Drancy qui, au prix d'une forte robotisation et d'une flexibilité accrue des horaires, a rapatrié une partie de sa production, qui avait été délocalisée il y a quelques années en Turquie. Dans le même temps, une usine voisine a choisi de transférer une partie importante des services connexes à la production (comptabilité, ingénierie) dans des pays européens à plus faibles coûts de main d'œuvre (Portugal, Pologne)⁴.

Des premiers éléments montrent que cette politique de relocalisation n'est pas sans effet sur certains secteurs de l'emploi, en particulier dans les Brics⁵. Ainsi, la classe moyenne indienne, un des moteurs de la croissance de ce pays, commence-t-elle à subir des pertes d'emplois liées à la disparition de certains travaux informatiques qui sont à nouveau réalisés dans les pays donneurs d'ordres⁶. Le développement de l'intelligence artificielle et plus généralement celui de l'automatisation, permis par des technologies de l'information et de la communication toujours plus performantes, commence en effet à supprimer l'intervention humaine pour la réalisation de certaines tâches, souvent moyennement qualifiées, qui avaient été délocalisées au fil des années. D'autres phénomènes apparaissent aussi, telle la relocalisation aux États-Unis par des compagnies indiennes d'emplois qui avaient suivi le chemin inverse lors des décennies précédentes⁷. Au-delà de l'effet d'annonce politique, les raisons invoquées sont liées à des questions technologiques et de ressources humaines. L'évolution très rapide des technologies ne permettrait plus à cette compagnie indienne de remplir correctement les



tâches qui lui sont confiées en ayant recours à une main d'œuvre hors États-Unis insuffisamment formée. Dans le même temps, les États-Unis ayant limité le nombre de visas accordés tous les ans pour des périodes courtes à des travailleurs étrangers, les sociétés indiennes n'ont plus les moyens d'y envoyer des travailleurs en assistance aux entreprises américaines et doivent recréer des sociétés sur place employant une main d'œuvre locale.

Si ces signaux encore faibles devaient se confirmer, ils pourraient converger vers des mutations significatives dans les emplois en France et donc, dans l'évolution possible des risques professionnels. Pas plus qu'à tout autre moment de l'histoire depuis la révolution industrielle, nous ne sommes capables de décrire précisément les emplois qui apparaîtront aux horizons à 5 ou à 10 ans⁸, mais la tendance annoncée est celle en particulier d'une plus grande coopération homme-robot. Ce n'est pas là à proprement parler une nouveauté, puisque de nombreuses études ont déjà théorisé ce mouvement, mais les rythmes pourraient être accélérés par rapport à ce qui avait été envisagé et les secteurs de la production concernés, pas forcément limités à une production haut de gamme (même si dans l'exemple d'Adidas évoqué précédemment, il s'agit de la relocalisation de produits de gammes moyenne ou haute).

Outre les risques liés à cette coopération homme-robot (et en particulier ceux liés aux cadences et à la flexibilité des postes de travail), il convient de réfléchir à ceux qui pourraient être liés aux procédés eux-mêmes (produits chimiques de process, fumées de dégradation, champs électromagnétiques, bruit, vibrations, etc.). Il s'agit là de risques pour lesquels les techniques de prévention sont bien connues et maîtrisées: elles devront cependant être mises en œuvre dans des environnements différents, d'où l'importance que revêt leur intégration dès la conception de nouvelles installations d'un haut niveau technologique.

La question des rémunérations

Si cette réflexion n'est pas centrale pour qui s'intéresse avant tout à la prévention des risques professionnels, elle ne peut pas non plus être négligée, dans la mesure où des paramètres comme le nombre d'emplois, la nature des contrats de travail, le niveau de formation, etc., ont une influence évidente sur les conditions dans lesquelles s'organise cette prévention.

À cet égard, l'année 2017 n'a pas apporté de nouveauté essentielle. D'assez nombreuses études ont, comme précédemment, fournis des éléments contradictoires. On peut ainsi citer l'étude de Robert Atkinson et de John Wu [1]. Elle reprend la thèse classique selon laquelle les progrès tech-

nologiques vont apporter une nouvelle prospérité qui se traduira par la création de nouveaux besoins qui généreront eux-mêmes de nouveaux emplois. L'originalité de l'article est de montrer, à partir des données sur l'emploi disponibles tout au long de la période étudiée (1850-2015), que la destruction/création des emplois (« churn⁹ ») ne se situe pas actuellement, comme on le dit, à un niveau élevé mais, au contraire, à des niveaux historiquement bas. Il conviendrait donc d'accélérer ce processus de mutation pour en recueillir tous les fruits d'un point de vue économique. L'automatisation doit permettre d'augmenter la productivité et permettre la redistribution de davantage de richesses dans un contexte où la population vieillit.

Un article de Daron Acemoglu et Pascual Restrepo [2] reposant également sur des statistiques d'emplois (émanant, elles, du *Bureau of Labor Statistics*, qui fait partie du Département - ministère - du Travail) aux États-Unis entre 1990 et 2007, ne se projette pas dans l'avenir, mais dresse le bilan de l'évolution rétrospective du nombre d'emplois et du niveau des rémunérations sur cette période, en fonction de l'implantation de nouveaux robots industriels (après redressement en fonction des importations de biens, de la délocalisation des activités, du type d'industrie, de la démographie des travailleurs disponibles et des évolutions liées aux modes d'organisation de la production). Les principaux résultats en sont:

- en moyenne, l'arrivée d'un nouveau robot industriel dans un groupe de 1000 travailleurs de l'industrie fait perdre environ six emplois et diminue le salaire horaire d'environ 0,7%;
 - si on considère les chiffres au niveau national, dans un contexte où d'autres secteurs que l'industrie créent des emplois (et d'autres activités industrielles apparaissent également dans des domaines différents), la perte d'emploi liée à la mise en service de ce robot est également avérée mais elle est limitée à environ trois unités pour 1000 travailleurs et la baisse des salaires à 0,3%;
 - ces pertes d'emplois concernent davantage les hommes que les femmes, qui semblent accepter plus facilement des emplois moins bien payés.
- Cette étude vient compléter les résultats des travaux conduits par Guvenen *et al.* [3] sur l'évolution des salaires entre 1957 et 2013. Deux phénomènes principaux apparaissent:
- celui d'une baisse tendancielle de la moyenne (et de la médiane) des revenus des travailleurs masculins, compensée en partie (mais seulement jusqu'à la crise de 2008-2009) par une augmentation des salaires des femmes, grâce à l'atténuation des discriminations salariales et un allongement de la durée de leur travail;
 - celui d'une augmentation des écarts entre les

travailleurs les mieux rémunérés et les travailleurs les plus pauvres.

Concernant la question de la destruction d'emplois, une étude par Wolfgang Dauth *et al.* [4] se référant explicitement à celle d'Acemoglu et Restrepo déjà citée, arrive à des résultats partiellement différents, en prenant pour objet d'étude la situation de l'industrie allemande dans la période de 1994 à 2014. Il conclut lui aussi à une destruction d'emplois avérée: en moyenne, deux emplois pour chaque robot industriel installé, ce qui correspond environ à un quart des emplois détruits dans l'industrie manufacturière au cours de la période. En revanche, cette destruction est compensée par la création dans les services d'un nombre d'emplois grossièrement équivalent¹⁰. Comme dans l'étude d'Acemoglu et Restrepo, cette robotisation a un effet sur les rémunérations, en particulier sur celles considérées comme moyennes (l'effet est moins net sur les plus faibles), dont le niveau baisse par rapport aux plus élevées. Il n'y a pas de suppression d'emplois et les travailleurs déjà embauchés conservent leurs postes (même si les tâches qui leur sont confiées peuvent évoluer quelquefois de façon significative). En revanche, le nombre de recrutements a significativement baissé pour les plus jeunes générations. Ces jeunes travailleurs, à qualification égale voire supérieure, sont en outre embauchés à des salaires plus faibles que ceux dont bénéficiaient leurs homologues il y a dix ou vingt ans. D'après Dauth *et al.* [4], la robotisation augmente, donc la productivité aussi, mais pas les salaires. Les auteurs concluent leur article sur l'importance de ce phénomène observé dans différents pays et qui pourrait constituer, selon eux, l'un des défis majeurs des années à venir: l'incapacité apparente à répartir cette plus-value acquise grâce à l'automatisation.

Les applications robotisées collaboratives: maintenir la référence aux Principes généraux de prévention

La volonté politique affirmée de maintenir la référence aux Principes généraux de prévention émane de la Direction générale du travail (DGT) qui, dans le cadre d'un groupe de travail mandaté par la commission spécialisée « Équipements et lieux de travail » du Conseil d'orientation pour les conditions de travail (Coct), a élaboré, en liaison avec l'INRS, des experts issus de l'industrie (constructeurs de robots, intégrateurs, centres techniques, organisations professionnelles), des entreprises utilisatrices, des organismes d'inspection, de normalisation et le concours d'Eurogip et de la Direccte Grand-Est, un « Guide de prévention à destination des fabricants et utilisateurs pour la mise en œuvre des applications collaboratives robotisées [5] ».

À travers des références constantes à la directive « Machines » n° 2006/42/CE, et aux normes spé-

cialisées (en particulier NF EN ISO 10218-1 et 2: version 2011 [6]), une spécification technique ISO a été rédigée (ISO/TS 15066: version 2016 [7]). C'est sur la base de ces principes que le document de la DGT décrit d'abord le cadre général de la mise en œuvre des applications collaboratives robotisées puis, dans un second temps, aborde la démarche de prévention qui doit être mise en œuvre. Pour ce faire, le document s'appuie sur un exemple concret de réalisation industrielle (à travers cinq cas différents). C'est un moyen de présenter la démarche d'évaluation des risques et les réponses qu'elle induit mais aussi, d'illustrer les temps d'intervention et les responsabilités des acteurs impliqués dans la démarche aux différents niveaux concernés (conception, exploitation, maintenance).

L'intelligence artificielle et ses utilisations: des conséquences potentielles en matière de risques professionnels

L'intelligence artificielle (IA) est une composante essentielle de toutes les nouvelles formes d'automatisation. Selon Accenture¹¹, l'IA a le potentiel de faire croître la profitabilité des entreprises de 38% d'ici 2035. Elle offre un potentiel important pour réduire la part des travaux répétitifs et peu qualifiés, participant ainsi potentiellement à une amélioration des conditions de travail, en libérant du temps pour la créativité. Peu d'études traitent des questions d'intelligence artificielle en lien avec la santé et sécurité au travail: *a priori*, l'impact de l'intelligence artificielle sur santé et sécurité au travail apparaît surtout lié aux choix qui sont faits dans les modes d'organisation de la production et la définition de son rythme, selon la part accordée au respect de bonnes conditions de travail, l'intelligence artificielle n'étant, dans la plupart des cas, qu'un outil.

Un dispositif de travail en mode projet, développé par l'université américaine de Stanford, mérite d'être signalé. Il est fondé sur l'utilisation d'un algorithme dénommé *Foundry*. Le principe est celui des *flash organizations*, qui consiste à constituer de façon éphémère des équipes projet recrutées dans le monde entier pour la stricte durée du projet, sans déplacement géographique.

À l'examen du schéma présenté Figure 1, décrivant l'organisation de l'équipe, on peut avoir l'impression d'un banal travail en mode projet (responsable du projet, assistance technique spécialisée dans les différentes spécialités mises en œuvre, réalisation concrète des tâches, etc.).

Pourtant, ce dispositif présente une particularité: grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle, sauf circonstance extraordinaire, aucun des 200 prestataires impliqués dans le projet ne connaît les 199 autres. Le principe (présenté ici de façon très simplifiée¹²) repose sur un enchaînement de



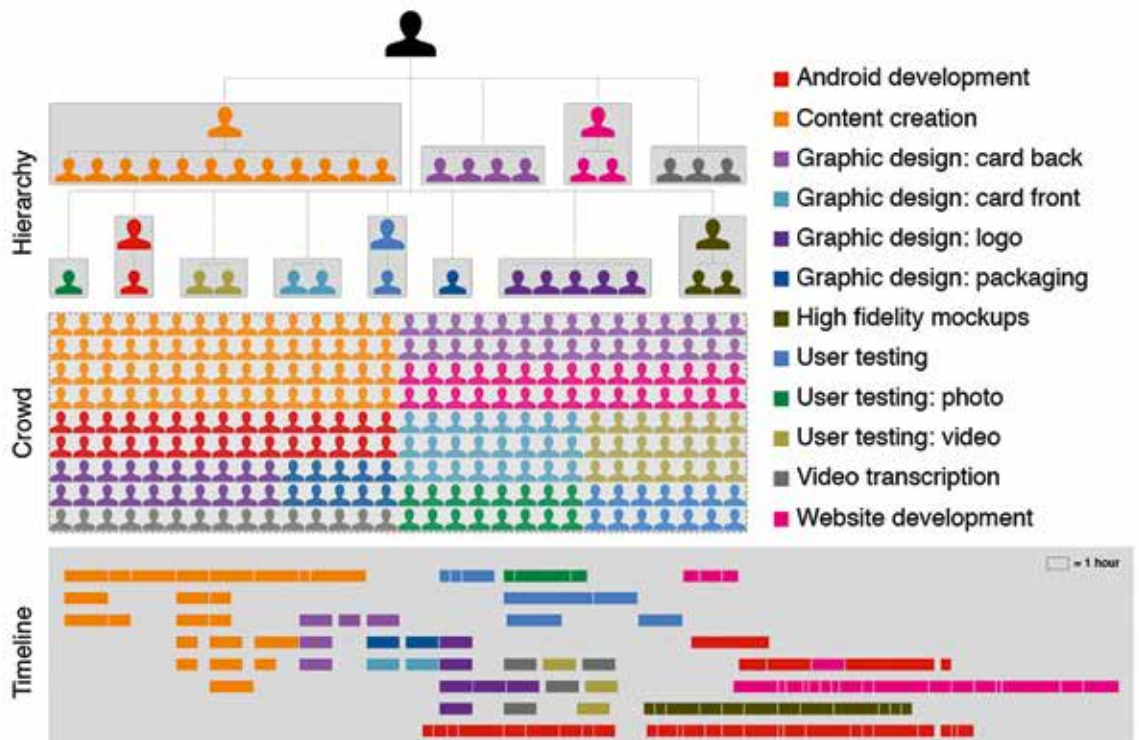


FIGURE 1 → Un exemple des participants à une équipe de travail pour la réalisation d'un produit réalisé à l'aide de l'algorithme Foundry.

© M. Valentine / Stanford University.

réalisations de tâches unitaires, d'une durée comprise entre une et cinq heures :

1. le chef de projet analyse le projet et définit les premières tâches;
2. Foundry analyse les compétences requises et cherche l'appariement avec les travailleurs mieux à même de traiter la question sur des plateformes d'emploi de travailleurs indépendants (*Upwork* par exemple. Cela correspond aux prestataires chargés d'aider le chef de projet à mieux définir le travail à accomplir; voir Figure 2) ;
3. l'algorithme classe les candidat-e-s potentiel-e-s: envoi de propositions d'embauche par Foundry; les prestataires disposent de 10 minutes pour accepter ou refuser la proposition (durée moyenne d'embauche: 12 à 15 minutes selon les produits réalisés);
4. le travail commence immédiatement dès l'embauche;
5. le retour de la prestation à l'émetteur de la commande est effectué *via Foundry*;
6. il est demandé à chaque prestataire d'évaluer les conditions de la réalisation du travail qu'il a effectué: le travail fourni était-il bien défini? les données fournies étaient-elles satisfaisantes et suffisantes? le temps attribué était-il suffisant? aurait-il utilisé une autre méthode de travail que celle induite par le demande et les données fournies? etc.;
7. la démarche est itérative: le compte rendu adressé au chef de projet est intégré dans l'avancement du projet et de nouvelles tâches sont générées, de moins en moins analytiques et de

plus en plus concrètes quand on descend dans la hiérarchie reproduite sur la Figure 1; elles sont effectuées selon le même processus décrit ici de 1 à 7 jusqu'à la fin du projet. Un exemple de cette synthèse est présenté dans la Figure 3;

8. sauf cas exceptionnel (premier niveau de la hiérarchie après le chef de projet), chaque travailleur n'interviendra qu'une fois sur le projet.

Trois produits ont été fabriqués en utilisant cette méthode:

- une application sur smartphone pour le Samu américain permettant la transmission des données recueillies sur les patients en direction de l'hôpital où ils vont être pris en charge;
- un jeu vidéo fondé sur le principe de « *L'histoire dont vous êtes le héros* », avec de nombreuses applications graphiques et scénaristiques;
- un site Internet pour une société de conseil.

Leur réalisation a pris entre trois et six semaines. Les produits finis ont été jugés d'une qualité supérieure à la moyenne des produits équivalents disponibles sur le marché. La réalisation d'autres produits (notamment dans le domaine des industries pharmaceutique et agro-alimentaire) est annoncée.

Les concepteurs de Foundry insistent particulièrement sur l'« agilité » que permet l'utilisation de cet algorithme par les entreprises, ainsi que sur le raccourcissement drastique des durées de recrutement (de 10 à 20 minutes au lieu de plusieurs semaines) et le très fort allègement de certaines fonctions, comme les Ressources humaines.

On-Demand Hiring

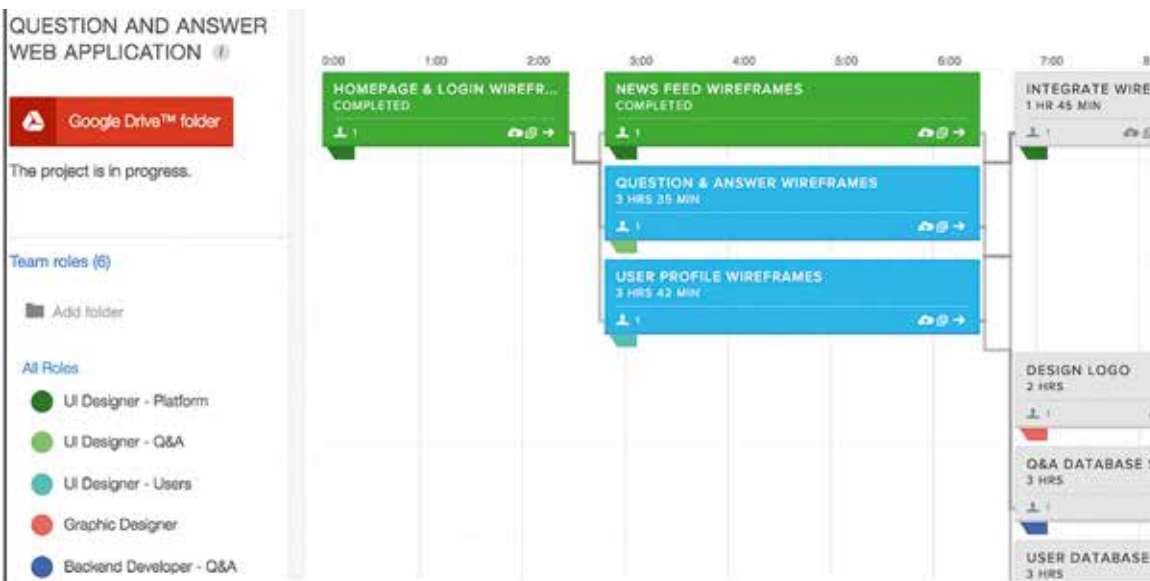


Onboarding



© M. Valentine / Standford University.

↑ FIGURE 2
Processus
d'embauche.



© M. Valentine / Standford University.

← FIGURE 3
Tableau
récapitulatif
d'avancement
du projet.

À la différence d'*Amazon Mechanical Turk* ou des « fermes à clics », il ne s'agit pas d'effectuer des tâches répétitives ou peu qualifiées. Les personnes concernées sont des travailleurs qualifiés, dont on utilise les compétences pour la réalisation de projets complexes.

Outre la question du financement des régimes de protection sociale, ce mode de travail pose évidemment un certain nombre de problèmes en matière de risques professionnels. Il semble qu'actuellement, il constitue plutôt un mode de rémunération complémentaire, voire que la nouveauté qu'il représente le rende attractif pour un certain nombre de personnes qui fournissent des prestations. Les choses pourraient acquérir une autre dimension si ce mode de recrutement à la tâche devenait une source significative voire principale de revenus :

- abolition de la notion de durée légale du travail (travail indépendant), voire nécessité d'être disponible en permanence compte tenu du caractère mondial du marché ;
- mise à mal des frontières entre vie privée et vie professionnelle ;
- difficultés à investir dans le travail, compte tenu du caractère très fragmenté des tâches qui sont confiées ;

- fin du soutien des collectifs de travail...

La capacité de régulation, des États en particulier, à travers le Code du travail, est réduite à néant.

Ces questions semblent actuellement peu prises en compte par les concepteurs de l'algorithme. On trouvera un aperçu de leurs réactions à la fin de l'article : « *The pop-up employer: build a team, do the job, say Goodbye*¹³ ». Ils envisagent (mais sans entrer dans les détails) que ce type de prestations puisse s'insérer dans un système qui garantirait des prestations sociales, une sorte de droit à la déconnexion, voire la possibilité pour les travailleurs de s'organiser.

Des outils établis sur l'intelligence artificielle pour surveiller les comportements de certains travailleurs

Dans les salles de marchés outre-Manche et outre-Atlantique, les comportements des *traders* sont scrutés de plus en plus attentivement. C'est d'abord grâce à des capteurs très sophistiqués, développés dans le domaine médical, que l'état physiologique des *traders* est évalué dans le but de s'assurer qu'ils ne sont pas en train de franchir une des règles mises en place ces dernières années pour éviter le développement de compor-



tements délictueux: on a en mémoire le scandale de la manipulation des indices du Libor, qui a coûté très cher aux banques.

Mais ce procédé permet aussi de suivre plus finement les techniques et habitudes de travail des employés et de s'assurer, à travers l'étude des comportements, qu'ils se conforment aux règles édictées en matière de trading. par la banque elle-même: vente des produits prescrits à un type de clientèle, respect des objectifs commerciaux, attitude vis-à-vis du client, etc. Le suivi du comportement peut ainsi devenir permanent et très intrusif, les différentes informations recueillies peuvent être croisées et le contrôle peut être ainsi optimisé. La conformité de ces pratiques avec la protection des données personnelles prévue par le règlement européen [8] est encore à examiner.

Le hacking des objets ou procédés automatisés: un phénomène qui prend de l'ampleur

Dans le premier exercice de prospective réalisé à l'INRS *Utilisation des robots d'assistance physique à l'horizon 2030 en France* (2013), puis dans celui sur les *Modes et méthodes de production en France en 2040 - Conséquences en santé et sécurité au travail* (2015-2016) (Cf. En savoir plus), la question de la prise de contrôle (ou au moins de l'introduction de dysfonctionnements) d'un équipement ou d'un procédé par un intervenant extérieur non autorisé (le *hacking*) a été posée. Des exemples (prise de contrôle de voitures avec ou sans chauffeur, *via* par exemple un auto-radio, intrusion involontaire d'un hacker dans un robot médical Da Vinci au cours d'une opération, etc.) avaient été cités. Depuis, des travaux plus systématiques ont été conduits, on en trouvera des exemples dans l'article suivant: « *Quand un robot piraté attaque à coups de tournevis*¹⁴ ». La littérature est maintenant abondante sur le sujet.

De récents développements montrent que le problème pourrait devenir majeur dans les années à venir et dépasser de loin le presque anecdotique, pour concerner les systèmes de production dans leur ensemble avec d'évidentes retombées potentielles en matière de risques professionnels.

Le piratage informatique géant de mai 2017, au cours duquel des entreprises (dont une partie du système de santé du Royaume-Uni) ont été soumises à un blocage de leurs données et à la réclamation d'une rançon, est encore dans toutes les mémoires¹⁵. Le fait que ce piratage d'envergure ait été effectué à partir de *malwares*¹⁶, que la NSA (*National Security Agency*) américaine avait utilisés pour détruire des systèmes informatiques de pays considérés comme hostiles et qui lui ont été ensuite dérobés, est peut-être moins familier¹⁷. La diffusion de ces *malwares* se traduit par la mise en circulation d'outils très puissants, quand

les doutes sur la fiabilité et le contrôle politique¹⁸ de certains fabricants de systèmes anti-virus n'ont fait que croître.

Le risque est que ces tentatives se multiplient, qu'elles soient l'émanation de groupes malveillants s'attaquant à des cibles plus petites et moins bien protégées, ou qu'elles deviennent une arme de guerre pour certains États. La cybersécurité concernera à la fois les grandes entreprises et les plus petites, directement *via* leur installation ou *via* des dommages aux infrastructures; les cibles pourront être des systèmes entiers ou des parties isolées; les modes et les moyens d'effraction vont se multiplier avec l'Internet des objets. La plupart des équipements, y compris de sécurité, seront

POUR EN SAVOIR +

- *Modes et méthodes de production en France en 2040 - Conséquences en santé et sécurité au travail*. INRS, 2016, réf. VEP 3.
 - *Utilisation des robots d'assistance physique à l'horizon 2030 en France*. INRS, 2015, réf. VEP 1.
 - *Plateformisation 2027 - Conséquences de l'ubérisation en santé et sécurité au travail*. INRS, 2018, réf. PV 8.
Accessibles sur: www.inrs.fr
 - Prospective: « Plateformisation »: quelles conséquences en santé et sécurité au travail en 2027? *Hygiène et sécurité du travail*, mars 2018, 250, pp. 106-112.
Accessible sur: www.hst.fr
-

connectés. Un accroissement de la vulnérabilité des entreprises, indépendamment de la multiplication des tentatives, est à prévoir. À ce titre, la question de la protection des installations professionnelles et d'une éventuelle prise (ou perte) de contrôle au détriment des travailleurs et/ou des clients va acquérir une importance croissante dans les années à venir¹⁹.

Conclusion et enjeux

L'objectif ultérieur de cet exercice de veille est d'y adjoindre un tour d'horizon des productions en matière de veille des homologues européens, centré plus particulièrement sur les éléments qu'ils ont choisi de mettre en exergue et sur les signaux faibles qu'ils ont identifiés. Des contacts avec des organismes homologues étrangers sont en cours, afin de définir les modalités de ces échanges d'informations et la synthèse qui pourrait en être faite.

La formalisation de cet exercice de veille a vocation à être poursuivie au cours des années à

venir. Il pourrait être alors complété, notamment en fonction des enjeux identifiés lors des deux exercices suivants, intitulés *Plateformisation 2027* (mené en 2017) et *Économie circulaire 2040* (en cours, 2017-2019), pour lesquels des principes préliminaires ont été introduits dans *Production 2040* (Cf. Pour en savoir plus). ●

1. Cf. *Pour en savoir plus*.

2. *On pense bien entendu à Donald J. Trump, actuel président des États-Unis, sans se prononcer ici sur les conséquences réelles de ce que certains caractérisent comme des effets d'annonce, plutôt que comme une réelle capacité à influencer à moyen ou long terme la stratégie des entreprises.*

3. « Finie l'Asie, une partie des chaussures Adidas sera produite en Allemagne, mais par des robots ». Accessible sur : www.huffingtonpost.fr/2016/05/25/adidas-robots-allemande_n_10130678.html

4. Voir : « Bosch relocalise sa production à Drancy, son voisin délocalise ». Accessible sur : www.abonnes.lemonde.fr/economie-francaise/article/2016/12/12/bosch-relocalise-sa-production-a-drancy-son-voisin-delocalise_5047547_1656968.html

5. Brics : acronyme anglais désignant un groupe de cinq pays qui se réunissent depuis 2011 en sommets annuels : Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud.

6. Lire : « Indian technology workers worry about a job threat: technology ». Accessible sur : www.nytimes.com/2017/06/25/business/india-outsourcing-layoffs-automation-artificial-intelligence.html. « Infosys, an Indian outsourcing company, says it will create 10,000 U.S. jobs ». Accessible sur : www.nytimes.com/2017/05/02/business/infosys-hire-10000-american-workers.html

8. *Même si on identifie beaucoup plus facilement ceux qui vont être touchés, voire vont disparaître (Cf. Pour en savoir plus).*

9. *La notion de barattage (churn) correspond ici au processus qui à partir de la matière première (l'emploi), soumise à l'action des transformations du travail, aboutit à la création d'autres produits: d'autres emplois qui ont à voir évidemment avec le produit initial, mais en sont une expression différente.*

10. *Peut-être un peu supérieur, statistiquement compris dans l'intervalle de confiance.*

11. Voir : www.accenture.com/fr-fr/company-news-release-artificial-intelligence-2035

12. *Une description plus détaillée est disponible dans l'article de Melissa Valentine et al. [9].*

13. Voir : www.nytimes.com/2017/07/12/business/economy/flash-organizations-labor.html

14. Accessible sur : www.usinenouvelle.com/article/quand-un-robot-pirate-attaque-a-coups-de-tournevis.N578593

15. Voir : www.nytimes.com/2017/05/12/world/europe/uk-national-health-service-cyberattack.html

16. *On appelle programme malveillant (malware) tout type de logiciel essayant d'infecter un ordinateur ou un appareil mobile. Les ransomwares en sont une espèce particulière orientée vers la demande de rançons, versées pour faire cesser l'attaque informatique.*

17. Voir : www.nytimes.com/2017/11/12/us/nsa-shadow-brokers.html

18. Voir : www.nytimes.com/2017/10/05/us/politics/russia-nsa-hackers-kaspersky.html

19. Voir : www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030870302411-cybersecurite-la-science-est-entree-en-guerre-2131336.php

BIBLIOGRAPHIE

[1] ATKINSON R., WU J. – *False alarmism: technological disruption and the US labor market, 1850-2015*. Accessible sur : www.itif.org/publications/2017/05/08/false-alarmism-technological-disruption-and-us-labor-market-1850-2015

[2] ACEMOGLU D., RESTREPO P. – *Robots and jobs in the U.S. labor market*. Accessible sur : www.nber.org/digest/may17/may17.pdf

[3] GUVENEN ET AL. – *Lifetime incomes in the United States over six decades*. Accessible sur : www.fguvenendotcom.files.wordpress.com/2014/04/gks_lifetime_history_2017_apr_nber.pdf

[4] DAUTH W. ET AL. – *German robots: The impact of industrial robots on workers*. Londres, Centre for Economic Policy Research.

Accessible sur : <http://doku.iab.de/discussionpapers/2017/dp3017.pdf>

[5] Guide de prévention à destination des fabricants et utilisateurs – Pour la mise en œuvre des applications collaboratives robotisées. Accessible sur : www.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/guide_de_prevention_25_aout_2017.pdf

[6] NF EN ISO 10218-1 et -2 – Robots et dispositifs robotiques – Exigences de sécurité pour les robots industriels – Partie 1: Robots. Partie 2: Système robots et intégration. Saint-Denis - La-Plaine, Afnor, 2011 (documents payants, accessibles sur : www.boutique-afnor.org).

[7] ISO/TS 15066 – Robots and robotic devices – Collaborative robots (Robots et dispositifs robotiques – Robots

coopératifs). Genève, ISO, 2016 (document payant, accessible sur : <https://www.iso.org/standard/62996.html>)

[8] Commission nationale informatique et libertés (CNIL) – Comprendre le règlement européen. Accessible sur : www.cnil.fr/fr/comprendre-le-reglement-europeen

[9] VALENTINE M. ET AL. – *Flash organizations: crowdsourcing complex work by structuring crowds as organizations*. Accessible sur : <http://hci.stanford.edu/publications/2017/flashorgs/flash-orgs-chi-2017.pdf>

Vous agissez pour la prévention des risques professionnels en entreprise ?

Abonnez-vous à



Nouvelle formule

- Des informations plus opérationnelles et plus diversifiées
- Des articles d'analyse
- Des outils et des méthodes

Au sommaire du n°251 (juin 2018):

Décryptage: Systèmes de protection individuelle intelligents: une définition et une démarche pour leur analyse

Dossier: La prévention des risques: un atout pour la performance de l'entreprise

Note technique: Soins et décoration des ongles: état des lieux de l'exposition au risque chimique

Étude de cas: Chantiers de désamiantage sous confinement: impact de la ventilation sur l'empoussièrément

Congrès: Aide et soins à la personne: objectif « zéro port de charges »

Et d'autres articles et infos dans les rubriques:

Participez à la recherche, Formation,

Sélection bibliographique et Fiche HST.

www.hst.fr

OUI, je m'abonne à *Hygiène et sécurité du travail* (HST)

pour une durée d'un an, soit 4 numéros. Un bulletin de réabonnement me sera adressé à échéance.

À remplir en lettres capitales:

M^{ME} M.

NOM:

SOCIÉTÉ:

ADRESSE:

VILLE:

CODE POSTAL:

PAYS:

TÉL.:

E-MAIL:

Profession (cochez la case):

- Chargé de prévention en entreprise
- Intervenant en prévention des risques professionnels (IPRP)
- Médecin du travail
- Formateur
- Ressources humaines
- Chef d'entreprise
- Chercheur
- Autre

Tarifs annuels 2018* (1 an/4 n°)

- France: 72 €
- DOM: 78 €
- TOM et Europe: 84 €
- Reste du monde: 90 €

* exonération TVA

Je règle comptant:

- Par chèque à l'ordre de l'INRS
- Par virement bancaire sur le compte de l'INRS (IBAN: FR44 3000 2005 7200 0000 0309 D24 - BIC: CRLYFRPP) et recevrai une facture acquittée.