

La formation professionnelle est-elle prête pour la transformation digitale des métiers ?

Les jeunes en formation n'ont souvent pas l'occasion d'appliquer leurs connaissances scolaires au travail ou – inversement – d'exploiter leurs expériences professionnelles à l'école. Les technologies numériques peuvent aider à combler ce « skills gap » : elles peuvent améliorer la coopération de la formation professionnelle initiale à l'école et en entreprise. Dans le cadre de la Leading House pour la formation professionnelle de Lausanne, on en explore les possibilités dans le cadre du projet « DUAL-T ». – Une contribution au débat.



Par Pierre Dillenbourg

Pierre Dillenbourg EPFL, directeur de la Leading House 'Technologies pour la Formation Professionnelle' et membre la table ronde de la formation professionnelle, stratégie formation professionnelle 2030.

Quelle sera l'économie de la Suisse en 2030 ? Comment la révolution digitale –la robotique, l'intelligence artificielle, les 'data sciences', etc. – aura-t-elle transformé nos entreprises ? Les plus optimistes rappellent que les révolutions industrielles précédentes ont certes modifié profondément le marché de l'emploi mais ne l'ont cependant pas détruit. Les plus pessimistes soulignent que cette révolution diffère des précédentes non seulement par le nombre d'emplois remis en question mais aussi parce que l'intelligence artificielle rendra obsolète certains métiers considérés jusqu'à présent comme des emplois qualifiés. Je ne suis pas compétent pour donner raison à l'un des deux camps.

Néanmoins, sans pouvoir prédire le futur, nous devons répondre à une question urgente : comment ajuster la formation actuelle pour que demain nos citoyens, jeunes et moins jeunes, aient les meilleures chances d'accéder à un emploi qui les épanouisse ? Cette question se décompose en plusieurs sous-questions. Est-ce que nos entreprises, cœur de la formation, ont réalisé leur mue digitale ? La réponse varie fortement d'une entreprise à l'autre, mais celles qui ne l'ont pas réalisée vont probablement disparaître. Est-ce que les écoles ont intégré les outils du monde digital ? Très peu. La réponse peut sembler brutale mais force est de répondre qu'elles sont fortement en retard. Certes, il existe des expériences prometteuses, mais souvent locales et dues à quelques initiatives personnelles. Disons-le franchement, notre système de formation professionnelle a pris du retard en matière de digital.

Disons-le franchement, notre système de formation professionnelle a pris du retard en matière de digital.

Le lien entre la formation et le digital est constitué de deux brins, appelons-les 'bleu' et 'rouge'. Désignons comme bleu le brin qui utilise le digital en tant qu'outil de formation : les cours on-line, le e-learning, les simulations, Wikipedia... Appelons rouge le brin qui concerne la transmission par l'école des compétences digitales nécessaire à l'emploi, par exemple la maîtrise des outils de conception 3D ou des outils de gestion de projet, et bien sûr la programmation. Il s'agit bien de deux brins distincts, ne les confondons pas, mais je souhaite démontrer ici qu'ils sont aussi liés que les brins d'une corde.

Commençons par le brin rouge. Il concerne le lien école-entreprise, qui est au cœur de notre système dual de formation professionnelle. Certes le système dual repose sur une forte cohésion entre l'école et l'entreprise mais en réalité le terme même de 'dual' implique aussi l'existence de différences entre l'école et l'entreprise. Si l'école était totalement identique à l'entreprise, le système ne serait plus dual. Un rôle de l'école professionnelle consiste à transmettre ce que l'entreprise ne peut transmettre. Prenons un exemple issu de nos expériences dans le cadre de la Leading House 'DUAL-T : Technologies for Vocational Education', financée par le SEFRI. Nous avons constaté qu'un logisticien est très rarement impliqué par son patron pour organiser l'entrepôt. Son superviseur lui

demande avant tout d'être efficace dans ses manutentions. L'école, en lui enseignant les principes de base de la logistique, lui offre une compréhension de son métier que le patron n'a pas le temps de lui offrir. Ces compétences lui offriront des perspectives professionnelles qui vont au-delà de l'apprentissage. En d'autres termes, lorsque je parle du lien entre écoles et entreprises, il ne s'agit pas de gommer leurs différences mais de construire des solutions – notamment digitales – qui permettent d'enrichir la formation à partir de ces différences. Si je poursuis l'exemple de la logistique, si les compétences enseignées à l'école ne sont pas directement utilisées sur le lieu de travail, l'apprenti ne leur donnera pas beaucoup de sens, comme pour d'autres matières que l'école leur impose. Pour réconcilier ces deux mondes, nous avons développé une simulation d'entrepôt : l'apprenti construit en entrepôt en miniature, sur sa table avec des étagères en plastique, et un dispositif de réalité augmentée donne vie à cet entrepôt. Cette représentation concrète d'un entrepôt s'est révélée suffisamment concrète pour qu'ils fassent le lien avec l'entrepôt dans lequel ils travaillent et suffisamment abstrait pour comprendre les principes de base de la logistique.

Nous avons développé un outil de réalité augmentée pour enseigner la statique: il permet d'acquérir une compréhension intuitive, sans formule mathématique, de la propagation des forces sur les poutres d'une charpente, photographiée sur le chantier où l'apprenti travaille.

Prenons un second exemple, cette fois dans le domaine de la construction. Pour les charpentiers, nous avons développé un outil de réalité augmentée pour enseigner la statique: il permet d'acquérir une compréhension intuitive, sans formule mathématique, de la propagation des forces sur les poutres d'une charpente, photographiée sur le chantier où l'apprenti travaille. Oui, il existe des différences entre ce qu'on peut faire à l'école et dans l'entreprise, identifions-les et exploitons-les !



Interface de réalité augmentée pour une approche intuitive de la statique.

Les environnements digitaux que j'ai mentionnés sont des outils pédagogiques, brin bleu, mais ils développent également les compétences digitales des apprentis, brin rouge. Les brins sont noués. Lorsqu'un outil renforce le lien école-entreprise, il est à la fois outil pédagogique et vecteur des nouvelles compétences digitales. Pour revenir sur la formation des charpentiers, nous avons introduit un outil de réalité augmentée qui permet d'interagir avec les trois projections orthogonales d'un objet physique. Cet environnement développe les capacités pour l'apprenti à se représenter des objets 3D à partir de vues 2D, c'est donc un brin bleu. Cependant, il facilite aussi l'entrée dans les écoles des formes de raisonnement, notamment les rotations spatiales, propres aux outils de CAO, c'est donc aussi un brin rouge.

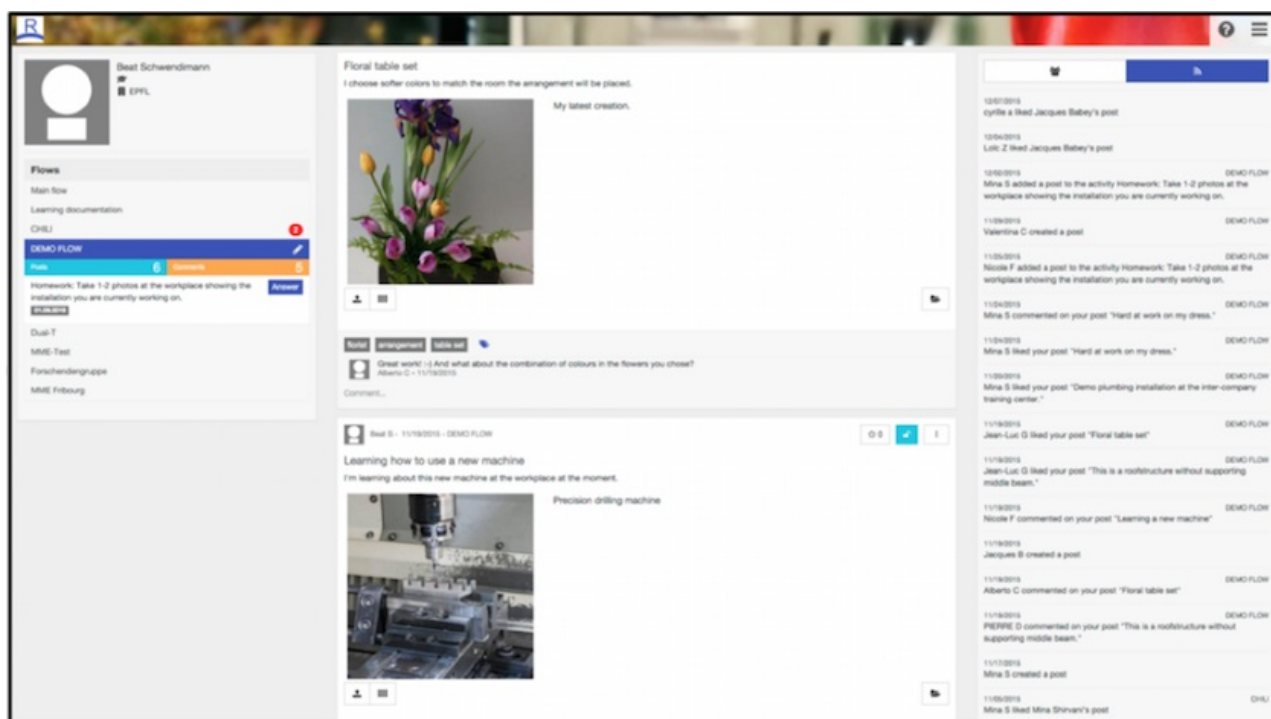
L'école ne doit pas seulement s'adapter à la transformation digitale que vivent les entreprises, mais elle peut y contribuer. Par exemple, l'impression d'objets 3D va potentiellement changer de nombreux métiers, pas seulement dans la fabrication de machines

mais aussi la pâtisserie, la construction, etc. Revenons sur le cas des charpentiers ; il ne s'agit pas d'enseigner un logiciel particulier vu que les entreprises n'utilisent pas encore l'impression 3D. Il s'agit d'enseigner une nouvelle logique : le charpentier raisonne de manière soustractive (on part d'un arbre, on extrait des poutres, on coupe ces poutres) à une logique additive (on agrège des 'pixels' de bois), d'un raisonnement basé sur l'assemblage de structures (poutres, joints,...) à l'assemblage de grains. Si l'école enseignait ces nouvelles approches du métier aujourd'hui, elle préparerait nos apprentis à s'adapter rapidement lorsque ces approches digitales secoueront leur monde professionnel.

Pour bâtir un pont digital entre l'école et l'entreprise, nous avons développé la plateforme REALTO. Le principe est simple : capturer l'expérience professionnelle sous forme digitale et exploiter ces traces digitales en classe. Typiquement, l'apprentie prendra une photo ou une vidéo d'un objet intéressant rencontré sur son lieu de travail : la pièce fendue d'un moteur, un bouquet de fleurs original, une coupe de coiffure qui illustre un concept vu récemment au cours, etc. Lors du cours précédent, l'enseignant aura donné à ses étudiants le thème des images qu'il aimerait exploiter dans son prochain cours. Les objets que les apprentis récoltent peuvent aussi être toute trace digitale de leur travail: des formulaires, des devis, des radiographies, des recettes, des plans, etc. L'environnement REALTO ressemble un peu à Facebook : les apprentis peuvent annoter et commenter les objets, les 'liker', leur assigner des 'tags' (spécifiques au métier). Ils peuvent annoter les images pour mettre un élément intéressant en évidence. REALTO propose aussi des fonctions pour l'enseignant : comparer des images en côte-à-côte, superposer des images par semi-transparence, générer un Powerpoint à parti des images des apprentis de la classe. Les interactions sont limitées aux membres de la classe : l'enseignant, les apprentis et leurs superviseurs. La plateforme permet en outre d'intégrer du matériel dans un dossier de formation digital, qui remplacera à terme l'actuel classeur qui sert de dossier de formation.

REALTO est-il un brin bleu ou un brin rouge ? Les deux. Comme outil pédagogique (bleu), il permet d'enrichir les cours à partir de l'expérience des apprentis sur leur lieu de travail. Mais c'est aussi un brin rouge : le fait de capturer systématiquement des éléments professionnels sous forme digitale est une compétence. Ce qu'on appelle 'expérience' a toujours été une trace mnésique, c'est aujourd'hui aussi une substance digitale. La compétence digitale ne consiste pas à pousser sur le bouton 'photo' de son smart phone, mais d'être capable d'anticiper ce qui, dans son métier, constitue un objet ou un évènement intéressant, qui sera lié à la compréhension de son métier.

L'école ne doit pas seulement s'adapter à la transformation digitale que vivent les entreprises, mais elle peut y contribuer. Par exemple, l'impression d'objets 3D va potentiellement changer de nombreux métiers, pas seulement dans la fabrication de machines mais aussi la pâtisserie, la construction, etc. Revenons sur le cas des charpentiers.



La plateforme REALTO (ce montage mélange des apports de plusieurs professions).

Par quels mécanismes la formation professionnelle s'adapte-elle à l'évolution des métiers ? D'une part, la plupart des enseignants ont

gardé un contact avec des professionnels, les centres de formation interentreprises, voire ont gardé un pied dans la pratique. Cette adaptation informelle a l'avantage d'être continue mais de qualité inégale d'un secteur à l'autre. D'autre part, la loi prévoit que les ordonnances de formation professionnelles doivent être révisées tous les 5 ans. Ce rythme met beaucoup de pression sur tous les acteurs concernés. Et pourtant, c'est encore bien trop lent. L'économie actuelle ne change pas tous les 5 ans, mais bien plus vite. Il y a 5 ans, vous n'aviez pas entendu parler de 'blockchain' ou de prises électriques qui s'adaptent à l'offre et à la demande. Le futur de la formation devrait s'inspirer des outils de l'épidémiologie digitale, qui détectent en temps réel la propagation des épidémies en monitorant les échanges sur le web (les questions dans les forums, les achats on-line).

Mon laboratoire travaille sur des méthodes d'intelligence artificielle qui détecteront automatiquement les nouveaux besoins de formation en scrutant les offres d'emploi, les questions posées, les nouvelles normes et règles, etc. Brin rouge ou brin bleu ? Ni l'un, ni l'autre. Il s'agit d'un troisième brin – le jaune – qui consiste à exploiter le digital dans la manière de réguler notre système de formation. Un autre exemple consiste à utiliser les méthodes dites de 'learning analytics' pour prévoir la trajectoire d'un apprenti. Aujourd'hui, nous pouvons prévoir qui va abandonner dans un cours en ligne (MOOC), ce qui est un évènement sans conséquence, alors qu'on ne le fait pas systématiquement pour prédire une rupture d'apprentissage, ce qui constitue généralement une blessure personnelle. Le troisième brin consiste à intégrer les modes de pensée propres aux 'data sciences' dans la gestion de la formation professionnelle.

J'ai toujours parlé avec prudence des effets des technologies éducatives sur l'apprentissage (brin rouge): nos recherches empiriques nous contraignent à la modestie. Nous obtenons souvent des résultats positifs dans une classe ou une école, mais leur généralisation est difficile. Aucun outil digital ne produit un effet miracle sur l'éducation. L'introduction des technologies dans la formation professionnelle s'est donc déroulée jusqu'ici avec prudence, à un rythme sénatorial. Mais il ne s'agit plus aujourd'hui que de l'un des trois brins qui doit nous pousser à l'action. L'ensemble des 3 brins constitue un plaidoyer pour une accélération radicale de la transformation digitale du système de formation. Le monde de la formation professionnelle est formé d'un enchevêtrement de réseaux : les enseignants, les employeurs, les associations professionnelles, les écoles, les cantons, les acteurs fédéraux, les apprentis, leurs parents... Le digital n'est-il pas le meilleur atout pour connecter des réseaux ?

Mon laboratoire travaille sur des méthodes d'intelligence artificielle qui détecteront automatiquement les nouveaux besoins de formation en scrutant les offres d'emploi, les questions posées, les nouvelles normes et règles, etc.

Zitiervorschlag

Dillenbourg, Pierre (2017): La formation professionnelle est-elle prête pour la transformation digitale des métiers ?. Transfer, Berufsbildung in Forschung und Praxis (2/2017), SGAB, Schweizerische Gesellschaft für angewandte Berufsbildungsforschung.

URL source: <https://www.sgab-srfp.ch/fr/newsletter/la-formation-professionnelle-est-elle-prete-pour-la-transformation-digitale-des-metiers>