



Appels à communication pour les STAIMS

ST-AIMS 3 : Industrie du futur : vers un nouveau paradigme industriel ?

Responsables

Benoît Tezenas du Montcel (IMT BS, LITEM) – benoit.tezenas_du_montcel@imt-bs.eu

Alexis Pokrovsky (Le Cnam, Lirsa) – alexis.pokrovsky@lecnam.net

Thierry Rayna (Ecole Polytechnique, i3-CRG) – thierry.rayna@polytechnique.edu

Thomas Durand (Le Cnam, Lirsa) – thomas.durand@lecnam.net

Mots-clés : Industrie du futur – Compétences – Paradigme technologique – Impression 3D – Internet of Things – Orchestration managériale – Industrie 4.0

Appel à communications

L'agenda stratégique de la Commission Européenne en matière de réindustrialisation des pays membres a été réaffirmé avec force suite à la pandémie du Covid 19. Cette crise a confirmé la fragilité du tissu industriel européen, notamment les ruptures dans les chaînes de valeur ont mis en évidence les effets des délocalisations massives, tandis que les difficultés à coordonner des actions concertées ont révélé les retards technologiques et de compétences clés dans de nombreux secteurs innovants. Or l'industrie représente les deux tiers des exportations de l'UE et près de 32 millions d'emplois directs. Elle est une source majeure de création d'emplois. Il est à rappeler que la question de l'industrialisation n'avait pas été mise de côté puisque l'ensemble des acteurs s'était accordé sur les principaux axes devant permettre l'avènement d'une industrie du futur, et ce dès l'agenda de Lisbonne en 2005.

Les principales questions liées à ces industries du futur recouvrent :

- La notion de **technologies avancées** qui repose sur une fusion entre les systèmes physiques et digitaux. Il s'agit là d'un des thèmes majeurs qui a soutenu l'émergence d'une thématique autour de l'industrie 4.0 dès 2011, tout d'abord en Allemagne, puis dans l'ensemble des industries manufacturières. Parmi les technologies avancées, les progrès majeurs reposent sur l'Internet des objets, l'intelligence artificielle, la robotisation mais aussi le domaine de l'impression 3D qui favorise de nouveaux schémas organisationnels et alliances stratégiques entre opérateurs.

- **La question des compétences.** La prévision d'une disparition d'environ 25% des tâches actuelles par l'automatisation a incité les acteurs à une réflexion sur l'upskilling et le reskilling des emplois. En complément, les technologies sous-jacentes (IA, Robotique, Technologies blockchain...) nécessitent l'intégration de nouvelles compétences dans les entreprises comme dans les parcours de formation.



- L'objectif affiché d'une **décarbonation** de l'économie incite à une transition vers de nouveaux modèles économiques, tel l'économie circulaire, ou encore la maîtrise de technologies nouvelles peu ou pas diffusées (comme l'hydrogène ou encore l'emploi de matériaux innovants pour le stockage des énergies non fossiles). Dans ce domaine, la politique d'innovation, qu'elle soit publique ou privée, les coopérations ainsi que l'orchestration des ressources sont cruciales.
- Enfin, la question des **business models et des écosystèmes** : comme toutes les autres vagues de numérisation précédentes, une mise en place effective de l'industrie 4.0 demande une redéfinition complète des *business models*. De plus, et ce encore plus particulièrement dans le cadre de l'économie circulaire, cette redéfinition des business models ne peut se faire de manière isolée, mais bel et bien à l'intérieur d'écosystèmes où la notion même de synergies entre business models est un pré-requis critique à une adoption pérenne des technologies d'industrie 4.0.

Le modèle d'analyse des innovations dit de la « triple hélice » souligne les enjeux liés à la réalisation d'un tel programme de réindustrialisation en le faisant reposer sur une convergence des actions et des discours dans trois champs distincts : le monde économique, le monde académique et le monde politique.

Pour le monde académique, outre l'animation de programmes de recherche sur ces sujets, la responsabilité des acteurs repose sur l'identification des compétences sous-jacentes des technologies qui formeront l'ossature de l'industrie du futur. Quelles formations sont à bâtir en particulier pour les techniciens, les ingénieurs et les opérateurs dans des organisations ou technologies non encore connues ?

Pour le monde politique, la construction de discours et de rationnels est cruciale pour la légitimation de l'action et la coordination des programmes de recherche au niveau européen. La tentation d'une atomisation à l'échelon national de cette politique est forte, tandis la question d'une échelle pertinente pour animer des écosystèmes économiquement viables reste posée, depuis l'Europe jusqu'aux régions, communes...

Enfin pour le monde économique, les questions des modèles d'affaires, des écosystèmes et des nouvelles coopérations sont essentielles à la validation de cette industrie du futur. Dans ce dernier domaine, le champ des transformations de l'industrie du futur affecte l'ensemble des fonctions de l'entreprise, et introduit des questions d'approche distribuée, remettant en cause la notion de propriété et de contrôle sur les actifs.

Le projet de notre STAIMS est d'organiser un espace de dialogue autour de la question de cette industrie du futur en invitant l'ensemble des champs disciplinaires du management stratégique à partager leurs travaux sur ces nombreuses mutations à venir en abordant les questions qui y sont liées.

Nous invitons toutes les contributions qui permettent d'enrichir la réflexion autour de ces thèmes ouverts :

- Comment coordonner la relocalisation spatiale des activités productives dans les chaînes de valeur ? Quelles sont les étapes des chaînes de valeur qui sont les plus impactées et comment ?



- Comment accompagner les transformations des parcours académiques de formation, l'identification des compétences, la transition des modèles en silo I-shape vers les modèles pluridisciplinaires T-shape ? Faut-il favoriser une entrée par la technologie, par l'orchestration des compétences dans l'organisation, ou bien par l'écologie (le milieu académique versus les communautés de pratique, comme les FabLab par exemple) ?
- Comment prendre des décisions stratégiques dans ce contexte de changement de paradigme ? Quel modèle d'orchestration des ressources et compétences imaginer ? Quelles stratégies de coopération envisager ?
- Comment accompagner la transformation des business models ? Quels types de résistance sont à l'œuvre dans l'usage des technologies, le passage à la décarbonation ?
- Comment apprendre plus vite et quels en sont les enjeux en termes de knowledge management ? Quel est l'effet sur l'apprentissage organisationnel des technologies imaginées ?
- Quelle place pour les PME / TPE dans la mutation vers l'industrie du futur ?
- Quelles sont les stratégies de légitimation / délégitimation des acteurs du champ ? En particulier se pose la question du possible travail institutionnel dans les moments de changements de paradigme.
- Quelle échelle pour l'action coordonnée entre politique publique et acteurs privés ?
- Quelle implication des utilisateurs et des « prosommateurs » (ou « prosumers ») dans l'industrie 4.0 ? Dans quelle mesure l'innovation utilisateur, les communautés d'innovation, le mouvement « Open Source Hardware » peuvent être créateurs de valeur dans un environnement industrie 4.0 ?

Références :

- Ansari, F., Erol, S., & Sihn, W. (2018). Rethinking human-machine learning in industry 4.0: how does the paradigm shift treat the role of human learning?. *Procedia manufacturing*, 23, 117-122.
- Cabanes, B. (2021). Oser la conception innovante pour une industrie de la mode et du luxe durable et responsable. *Entreprendre & Innover*, 3(3), 42-55.
- Demirkan, H., & Spohrer, J. (2015). T-shaped innovators: Identifying the right talent to support service innovation. *Research-Technology Management*, 58(5), 12-15.
- Despeisse, M., M. Baumers, P. Brown, F. Charnley, S. J. Ford, A. Garmulewicz, S. Knowles, et al. (2017). Unlocking Value for a Circular Economy through 3D Printing: A Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change* 115: 75–84.
- Durand, T. (1992). Dual technological trees: Assessing the intensity and strategic significance of technological change. *Research policy*, 21(4), 361-380.
- Durand, T. (2015). *Technology intelligence in the era of Open innovation*. Wiley Encyclopedia of Management, 1-14.
- Frey, C. B., & Osborne, M. (2013). *The future of employment*.
- Fabre K., Pokrovsky A. (2020). Boosting the circular economy through proximity : the new competencies of local authorities, in "*Circular Economy, from Waste Reduction to Value Creation*", Delchet-Cochet (ed), Wiley ISTE, 272 pages.
- Jiang, Ruth, Robin Kleer, and Frank T. Piller. (2017). Predicting the Future of Additive Manufacturing: A Delphi Study on Economic and Societal Implications of 3D Printing for 2030. *Technological Forecasting and Social Change* 117: 84–97.



- Leydesdorff, L., Etzkowitz, H., (1998). The triple helix as a model for innovation studies. *Sci. Public Policy* 25 (3), 195–203.
- Luthra, S., Kumar, A., Zavadskas, E. K., Mangla, S. K., & Garza-Reyes, J. A. (2020). Industry 4.0 as an enabler of sustainability diffusion in supply chain: an analysis of influential strength of drivers in an emerging economy. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1505-1521.
- Muñoz, I., Alonso-Madrid, J., Menéndez-Muñiz, M., Uhart, M., Canou, J., Martin, C., ... & Stavropoulos, P. (2021). Life cycle assessment of integrated additive–subtractive concrete 3D printing. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 112(7), 2149-2159.
- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. *Sustainability*, 10(10), 3821.
- Rayna, T., & Striukova, L. (2016). From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 214-224.
- Rayna, T., Striukova, L., & Darlington, J. (2015). Co-creation and user innovation: The role of online 3D printing platforms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 37, 90-102.
- Rayna, Thierry, and Ludmila Striukova. (2016). 360° Business Model Innovation: Toward an Integrated View of Business Model Innovation. *Research-Technology Management* 59, no. 3: 21–28.
- Rayna, Thierry, and Ludmila Striukova. (2021). Fostering Skills for the 21st Century: The Role of Fab Labs and Makerspaces. *Technological Forecasting and Social Change* 164.
- Rayna, Thierry, and Ludmila Striukova (2021). Assessing the Effect of 3D Printing Technologies on Entrepreneurship: An Exploratory Study. *Technological Forecasting and Social Change* 164.
- Reischauer, G. (2018) Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 132, 26-33.
- Soh, C., Yeow, A., Goh, Q., & Hansen, R. (2019). Digital Transformation: Of Paradoxical Tensions and Managerial Responses. In ICIS.
- Tezenas du Montcel, B., & Durand, T. (2020). *Manager à l'heure de l'industrie 4.0*. HAL.
- Tezenas du Montcel, B., Minshall, T., & Featherstone, C. (2018). A comparison of relational practices in additive manufacturing multipartner alliances in France and the UK. HAL.
- Tschirky, H., Herstatt, C., Probert, D., Gemünden, H. G., Durand, T., Schweisfurth, T., & De Weerd-Nederhof, P. C. (2010). *Managing innovation driven companies: approaches in practice*. Springer.
- West, Joel, and George Kuk. (2016). The Complementarity of Openness: How MakerBot Leveraged Thingiverse in 3D Printing.” *Technological Forecasting and Social Change* 102: 169–81.
- Yoo, Y., Boland Jr, R. J., Lyytinen, K., & Majchrzak, A. (2012). Organizing for innovation in the digitized world. *Organization science*, 23(5), 1398-1408.