

CARTOGRAPHIE © CEA - T.SILVESTRE

SIGNAUX FAIBLES & TENDANCES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTES 2022

L'efficacité des systèmes de production au service de la croissance a été le paradigme dominant durant des décennies. La crise sanitaire mondiale dite du COVID-19 a toutefois révélé qu'un système mondialisé fonctionnant à flux tendu (stocks limités le plus possible, optimisation des coûts de production, délocalisations, etc.) présentait des fragilités intrinsèques. Pour cette raison, la résilience des systèmes est une tendance qui fait, depuis 2020, un retour en force. Dans ce rapport, elle est notamment illustrée, par les thématiques de circularité, robustesse du swarm et smart-dust.

Une autre conséquence manifeste de la crise du COVID-19 a été l'accélération phénoménale de la transition digitale avec, par exemple, l'explosion des ventes en ligne, la livraison de repas à domicile et la généralisation de la pratique du télétravail. Dans ce rapport, ces usages accrus du numérique

sont confirmés au travers des technologies émergentes du metaverse, de l'autonomous farming et l'intelligence artificielle hybride. Cependant l'usage omniprésent du digital soulève actuellement de nombreuses questions, notamment en termes d'impact énergétique et environnemental. Même si des efforts permanents sont faits pour la diminution de la consommation énergétique et la sobriété des nouvelles technologies, on constate souvent des effets rebonds induits par la multiplication des usages. Ceci est illustré par la paradoxe de Jevons qui énonce qu'à mesure que des améliorations technologiques augmentent l'efficacité avec laquelle une ressource est employée, la consommation totale de cette ressource peut augmenter au lieu de diminuer : consommation énergétique des serveurs informatiques, transports routiers ou maritimes...

Dans un contexte de crises multiples au premier rang desquelles le bouleversement climatique, on constate que certaines technologies sont ambivalentes et peuvent être en effet utilisées à la fois pour plus d'efficacité mais aussi plus de résilience, comme l'autonomous farming (§.5) qui permet d'augmenter la productivité tout en permettant la culture dans des conditions de stress hydriques plus importants. D'autres par contre s'inscrivent dans un paradigme de continuité d'exploitation des ressources comme le space for all (§.4) ou la géo-ingénierie (§.7).

Dans les années à venir, le développement des technologies balancera entre ces deux paradigmes : **efficacité versus résilience.**

T. Silvestre

Chargé de Prospective, Direction Innovation

