p. 4 ▶ Rencontre
Recherche
Quand l'intelligence artificielle se prend au jeu

p. 6 ▶ Tendance
Innovation
La gamification, un outil pour l'entreprise

p. 10 ▶ Conviction
Industrie
L'usine du futur, pièce maîtresse de l'entreprise digitale

p. 12 ▶ Analyse
Développement durable
La révolution énergétique s'accélère

p. 14 ▶ Tendance
Management
Interagir autrement à l'ère digitale

connexion

la newsletter d'Atos Consulting

#12 / novembre 2017

INNOVATION, CRÉATION, AUDACE

Oser les chemins de traverse

Trusted partner for your **Digital Journey**

Atos Consulting

© Couverture : ThomasVogel/Gettyimages

Atos Consulting, le cabinet de conseil en management du groupe Atos, est un acteur majeur de la transformation digitale du cœur de métier des entreprises et des organisations publiques.
Nos consultants accompagnent nos clients tout au long de la réalisation de leurs programmes et projets : de la définition de la stratégie jusqu'à la mise en œuvre des solutions.

Nos expertises
En plus d'une connaissance approfondie des marchés sur lesquels nous intervenons, nous nous appuyons sur des lignes d'expertises transverses, des centres d'excellence européens et des communautés de capitalisation des savoirs au sein du réseau global Atos Consulting. Ces lignes d'expertises et nos centres d'excellence permettent à nos clients de bénéficier de méthodologies éprouvées, d'échanges d'expériences et d'une vision internationale sur leurs préoccupations majeures.

Un regard différent
Chez Atos Consulting, nous contribuons à la réussite de nos clients en les aidant à prendre une longueur d'avance. Nous les accompagnons dans la construction du socle d'excellence opérationnelle. Nous faisons avec eux de la technologie et du digital une force d'innovation et de rupture, moteur de leur performance durable.

Nous contacter

Banque et Assurance
▸ Jacques de Parcevaux
jacques.deparcevaux@atos.net

Secteur Public
▸ Emmanuel Arpino
emmanuel.arpino@atos.net

Télécommunications, Media & Utilities
▸ Olivier Legendre
olivier.legendre@atos.net

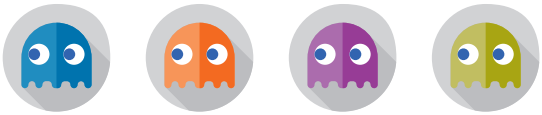
Manufacturing, Retail, Services & Transport
▸ Guillaume Georges
guillaume.georges@atos.net

Régions
▸ Guillaume Georges
guillaume.georges@atos.net

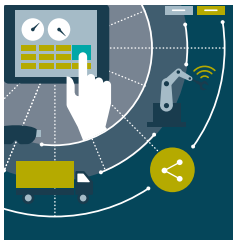
Sommaire

4 Recherche
Quand l'intelligence artificielle se prend au jeu

6 Innovation
La gamification, un outil pour l'entreprise

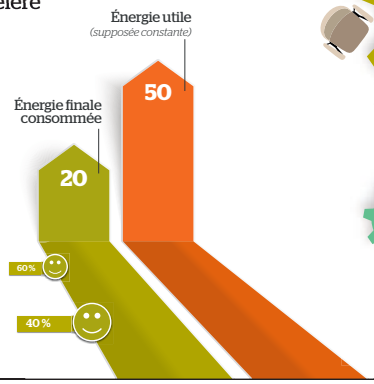


9 Management
Le jeu et le digital dopent l'intelligence collective



10 Industrie
L'usine du futur, pièce maîtresse de l'entreprise digitale

12 Développement durable
La révolution énergétique s'accélère



14 Management
Interagir autrement à l'ère digitale

À propos d'Atos

Atos est un leader international de la transformation digitale avec environ 100 000 collaborateurs dans 72 pays et un chiffre d'affaires annuel de l'ordre de 12 milliards d'euros. Numéro un européen du Big Data, de la Cybersécurité, des supercalculateurs et de l'environnement de travail connecté, le Groupe fournit des services Cloud, solutions d'infrastructure et gestion de données, applications et plateformes métiers, ainsi que des services transactionnels par l'intermédiaire de Worldline, le leader européen des services de paiement. Grâce à ses technologies de pointe et son expertise digitale & sectorielle, Atos accompagne la transformation digitale de ses clients dans les secteurs Défense, Finance, Santé, Industrie, Médias, Énergie & Utilities, Secteur Public, Distribution, Télécoms, et Transports. Partenaire informatique mondial des Jeux Olympiques et Paralympiques, le Groupe exerce ses activités sous les marques Atos, Atos Consulting, Atos Worldgrid, Bull, Canopy, Unify et Worldline. Atos SE (Societas Europea) est une entreprise cotée sur Euronext Paris et fait partie de l'indice CAC 40.

Edito

© Atos

Oser les chemins de traverse

Juliette Chantereau,
Associate Partner, Atos Consulting France

Emprunter un chemin de traverse, c'est prendre le pari de découvrir par soi-même un autre possible, se reposer la question de la destination et se laisser guider par le plaisir renouvelé du cheminement vers une opportunité cachée ou difficilement accessible.

Innovations technologiques, émergence d'un nouveau rapport au travail, diversification des attentes et des modes de consommation... autant de mutations qui réclament d'agir autrement. Pour améliorer l'engagement des individus, les performances et la création de valeur, il faut explorer de nouvelles voies au sein des organisations. Nouvelles voies qui visent notamment à chercher des méthodes non-conventionnelles de management et d'apprentissage favorisant la créativité et l'adaptabilité. Tel est, en somme, le sujet de ce nouveau numéro de Connexion.

Afin de simuler toujours plus parfaitement les comportements humains, les systèmes d'intelligence artificielle n'échappent pas à la recherche de méthodes alternatives d'apprentissage. Responsable de l'équipe projet SequeL d'Inria et du CRIStAL (UMR CNRS), et professeur à l'Université de Lille 3, Philippe Preux nous présente le projet GuessWhat ?! qui utilise le jeu comme moyen d'apprentissage du langage naturel.
Le jeu connaît également un développement saisissant dans le monde de l'entreprise. Actionnant de façon novatrice les leviers du plaisir, de la pédagogie et de la performance, la gamification trouve de plus en plus d'applications concrètes, de la formation au marketing en passant par le management.

Des outils ludiques s'appuyant sur le digital renouvellent également les méthodes d'animation et favorisent la prise de parole et la créativité.

Grâce à des approches originales, le management se réinvente pour favoriser co-création, capacité d'initiative, transversalité et collaboration. Dans l'industrie, en pleine révolution, les chemins de traverse s'incarnent dans les interconnexions numériques qui relient désormais les équipements. Les moyens de production dialoguent les uns avec les autres sur l'ensemble du cycle de vie des produits, ouvrant, grâce aux données recueillies, échangées et analysées, d'infinies possibilités d'optimisation et de business.

Enfin, il est question dans ce numéro de s'engager sur le chemin vertueux de la transition énergétique. Là encore, il convient d'emprunter des voies inédites, notamment pour les énergéticiens, poussés vers un modèle où l'on produira, partagera et consommera une énergie de plus en plus locale et renouvelable.

À l'image du secteur de l'énergie, sous la pression conjuguée des innovations technologiques, des pouvoirs publics, des consommateurs, des salariés et de la société dans son ensemble, les voies de la réinvention par et pour l'entreprise sont multiples.

« ... c'est prendre le pari de découvrir par soi-même un autre possible... »

Recherche

Quand l'intelligence artificielle se prend au jeu

Avec le projet GuessWhat?!, une équipe d'Inria a montré la pertinence de dynamiser par le jeu l'apprentissage du langage naturel, un des problèmes clefs de l'intelligence artificielle. Une approche prometteuse que détaille **Philippe Preux**, responsable de l'équipe projet SequeL d'Inria et du CRIStAL (UMR CNRS), et professeur à l'Université de Lille 3.

À quelle problématique d'intelligence artificielle s'intéresse le projet GuessWhat?!

À l'origine de l'intelligence artificielle, il y a le rêve de créer des machines capables de se comporter comme les humains, donc de reproduire nos capacités les plus fondamentales. Parmi celles-ci figure le langage naturel, c'est-à-dire pouvoir comprendre et s'exprimer comme tout un chacun. C'est cette aptitude qu'évalue le fameux test de Turing. Et puis il y a la vision, en particulier la capacité à analyser le contenu des images, ce qui est naturel pour nous mais très complexe pour la machine. Comme tout le champ de l'IA, ces problématiques anciennes connaissent depuis quelques années des progrès spectaculaires notamment grâce à l'explosion des capacités de calcul. Désormais, il existe des systèmes, dits « end-to-end », capables d'enchaîner plusieurs tâches élémentaires. Pourtant, la partie dialogue, quand il y en a une, est souvent insatisfaisante et le postulat de GuessWhat?! est que cela tient à la méthode d'apprentissage employée.

Quelle est cette méthode d'apprentissage et quelle serait l'alternative ?

Les systèmes de dialogue se fondent en général sur un apprentissage dit supervisé, c'est-à-dire nourri par une base d'exemples réels desquels la machine saura déduire la réponse la plus probable. Cette approche suppose donc que toute phrase d'une conversation découle uniquement de celles qui la précèdent. Mais cela méconnaît l'influence du contexte ou la nécessité de parfois passer du coq à l'âne pour cerner un problème. Or, il existe une autre méthode qui apporte davantage d'adaptabilité et de créativité : l'apprentissage par renforcement. D'abord ignorant et désordonné, le système procède par essais successifs et apprend peu à peu de ses erreurs pour se rapprocher de son objectif. Cette approche étant en revanche très gourmande en temps de calcul, la tendance actuelle est d'utiliser une stratégie hybride avec, pour commencer, une phase d'apprentissage supervisé assez légère, de façon à orienter le système dans la bonne direction, puis un apprentissage par renforcement. Cela permet d'ancrer le système dans le réel tout en lui conservant une grande flexibilité. C'est ainsi qu'a été programmée AlphaGo, l'intelligence artificielle de Google DeepMind qui a battu le champion du monde de go en mai dernier. En revanche, sa dernière évolution, AlphaGo Zero, élimine de façon impressionnante cette première phase d'assimilation d'exemples.

L'idée de GuessWhat?! était donc d'utiliser l'apprentissage par renforcement pour un système de dialogue…

Exactement. Le pari consistait à supposer qu'il était possible d'apprendre le langage naturel de cette façon et ainsi d'obtenir un agent conversationnel beaucoup moins « mécanique », capable par exemple d'intégrer de nouveaux mots. Une originalité supplémentaire a été de se placer dans le cadre d'un système end-to-end qui donnait un objectif au dialogue : identifier un objet dans une image. L'apprentissage a ainsi pris la forme d'un jeu opposant deux agents. Le premier choisit l'objet mystère et répond aux questions

©Zapp2Photo/shutterstock.com

du second qui doit trouver ce dont il s'agit. Leurs échanges s'effectuent en langage naturel si bien que, partie après partie, tous deux améliorent leur compréhension et leur façon de s'exprimer. En outre, celui qui cherche doit améliorer sa stratégie pour poser le moins de questions possibles. Pour cela, il va être amené à manipuler des concepts : la couleur de l'objet, sa position dans l'image... On poursuit ainsi deux objectifs en un.

Quels résultats avez-vous obtenus ?

Ils sont très positifs puisque l'objet est identifié dans 58 % des parties contre 90 % lorsque le jeu oppose des adversaires humains. Ce sont les meilleurs à ce jour dans ce type d'application et ils sont amenés à encore s'améliorer puisque le système continue de progresser. Signe du grand intérêt de ce travail, il a obtenu la rare distinction d'être publié en 2017 lors de trois conférences de référence dans leurs domaines, CVPR pour la vision, IJCAI pour l'intelligence artificielle et NIPS pour l'apprentissage. L'amorçage supervisé initial puis le renforcement par le jeu s'appuient sur un ensemble de données qui comporte quelques 134 000 objets dans plus de 66 000 images, et plus de 155 000 parties jouées par des humains, soit environ 800 000 questions/réponses. Ces volumes peuvent paraître importants mais ils sont infimes par rapport à ceux dont disposent par exemple les GAFA pour leurs propres projets d'intelligence artificielle.

> « La possibilité d'employer des méthodes d'apprentissage fondées sur les données constitue un changement majeur pour l'intelligence artificielle. »

En quoi ce projet est-il représentatif des avancées actuelles de l'intelligence artificielle ?

La possibilité d'employer des méthodes d'apprentissage fondées sur les données constitue un changement majeur pour l'intelligence artificielle. Auparavant, on cherchait à résoudre les problèmes en les abordant de la façon dont nous pensions que procédait le cerveau humain ; maintenant, on programme les systèmes pour qu'ils sachent exploiter les données qui leur permettront d'atteindre leur objectif, sans préjuger du chemin qu'ils emprunteront. Ceci est évidemment rendu possible par l'explosion des moyens de calcul, tout comme la méthode appliquée par GuessWhat?! qui consiste à opposer un agent à lui-même. Au début des années 1990, un programme a appris a joué au backgammon de cette manière et, à l'époque, ce fut une révélation car cela permit de faire émerger des stratégies inconnues. Les interactions peuvent être initialement moins pertinentes que lorsque l'un des joueurs est humain mais elles sont infiniment plus nombreuses, rapides et économiques. Et cela permet d'avancer à pas de géants.

Quelles applications peut-on imaginer pour ce programme et l'approche qu'il valide ?

Avec ce type de méthode, on peut envisager à relativement court terme des systèmes capables de dialoguer avec des humains de façon beaucoup plus dynamique et pertinente, que ce soit à l'écrit, par chat, ou à l'oral, via un serveur vocal. On peut par exemple imaginer une logique similaire de cheminement par questions/réponses pour les systèmes d'assistance lorsqu'ils diagnostiquent un problème. Ce principe pourrait aussi s'appliquer à de la vidéo afin de générer automatiquement des commentaires, de l'audiodescription pour les malvoyants ou une traduction simultanée. Plus généralement, l'apprentissage par renforcement possède un champ d'applications immense, les puissances de calcul actuelles ayant fait tomber une barrière importante qui limitait son usage. Et on voit désormais de très grandes entreprises investir massivement dans ce domaine.

Pour en savoir plus, consultez >>
https://www.guesswhat.ai

Innovation

La gamification, un outil pour l'entreprise

La gamification n'est pas l'invention d'une génération élevée aux jeux vidéo et nostalgique de sa jeunesse. C'est une approche novatrice qui doit son succès grandissant à sa capacité avérée de permettre aux organisations d'atteindre leurs objectifs à travers ceux que le jeu assigne à ses participants.

L'anglicisme « gamification », ou son équivalent français ludification, désigne le procédé qui consiste à s'emparer d'éléments constitutifs du jeu (game) pour les transposer dans un univers différent à des fins d'apprentissage, d'efficacité ou d'innovation. La gamification s'appuie sur les trois piliers constitutifs de l'activité ludique : plaisir, pédagogie et performance.

Le jeu met en œuvre des mécanismes spécifiques qui résonnent profondément en chaque être humain. Leur activation peut contribuer à la réalisation d'objectifs individuels et collectifs d'intérêt pour les organisations : résoudre des problèmes complexes, susciter la motivation ou la créativité, faire évoluer les comportements... Les systèmes de règles et de récompenses en appellent à notre désir de progresser, notre besoin de reconnaissance et notre esprit de compétition. La promesse de l'amusement et du plaisir désamorce les réticences et favorise l'engagement. La dimension fictive libère des contraintes ou des angoisses de la réalité. La fragmentation des objectifs en niveaux de difficulté croissante permet d'individualiser les parcours et les rythmes. Enfin, le plaisir et l'enrichissement procurés incitent à renouveler l'expérience.

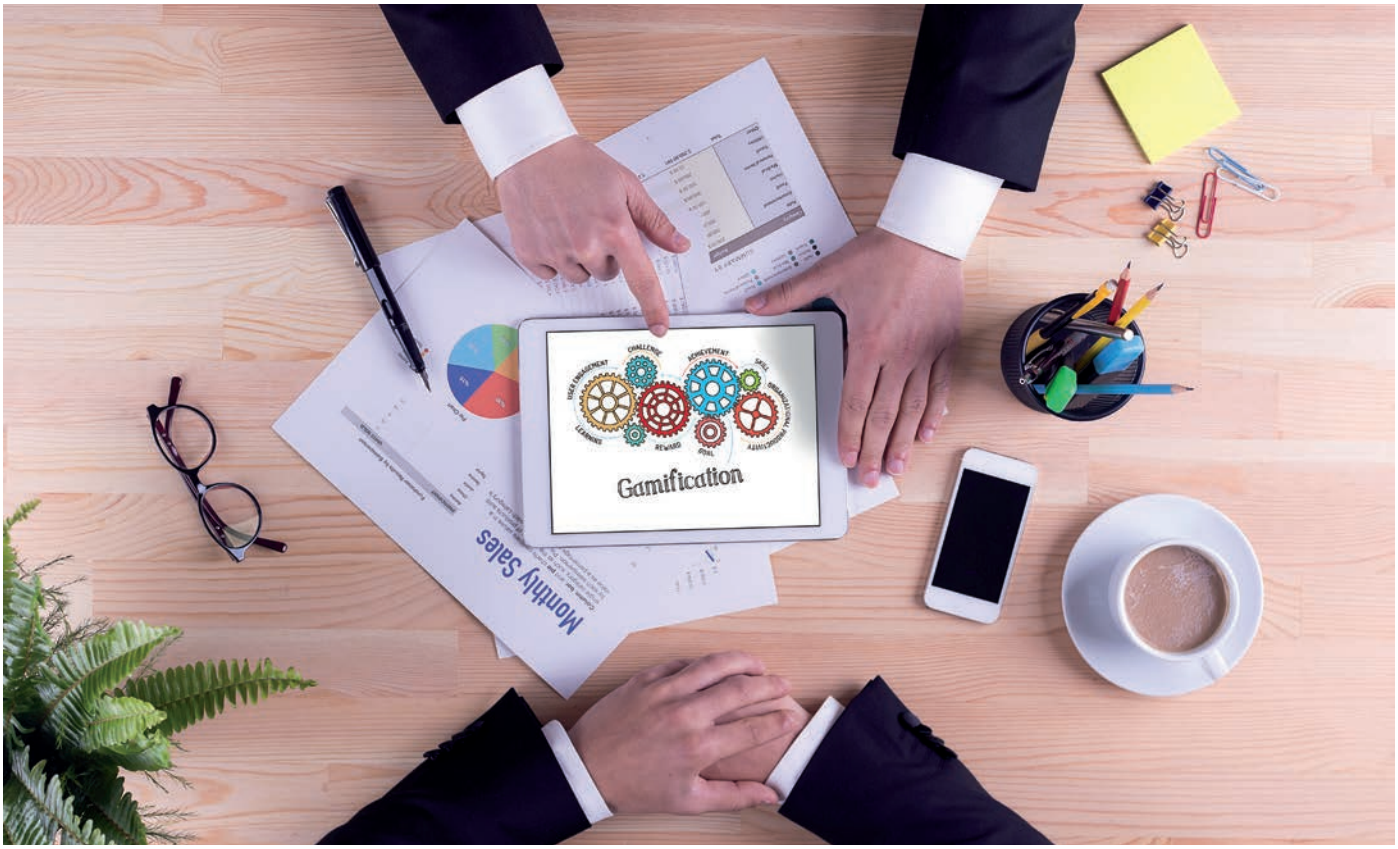
La gamification exploite ces différents ressorts de deux grandes manières. Soit on utilise des techniques issues du jeu, comme les points, les récompenses ou les classements, pour rendre des tâches usuelles plus attractives ou motivantes ; soit on présente les tâches de façon à les rapprocher d'un jeu, que ce soit au travers de l'ergonomie, d'une narration ou encore d'une structure par niveaux. L'une et l'autre approche ne sont pas fondamentalement nouvelles mais elles connaissent depuis quelques années un essor considérable, se diffusant largement dans des domaines tels que le marketing, la santé, le commerce en ligne ou encore les ressources humaines.

La décennie du jeu

Alors que les années 2000 ont été marquées par l'avènement des réseaux sociaux et de l'architecture collaborative qui sous-tend désormais les entreprises, la décennie actuelle est celle de l'expérience. Pour se différencier et capter l'attention dans un environnement de plus en plus digital, volatil et standardisé, les organisations cherchent à proposer à leurs clients et leurs utilisateurs de nouvelles modalités d'interaction qui soient à la fois plus agréables, plus satisfaisantes et plus enrichissantes. Soit précisément ce que permet le jeu.

L'intérêt actuel pour la gamification apparaît donc naturel mais deux facteurs ont précipité son succès. Premièrement, l'arrivée à maturité de l'industrie du jeu vidéo a fait émerger un ensemble de bonnes pratiques ainsi qu'une culture largement partagée, et ce langage commun tant aux développeurs qu'aux utilisateurs constitue une source d'inspiration pour de nombreux secteurs en quête d'innovation. Deuxièmement, la généralisation concomitante de technologies comme les réalités virtuelle et augmentée, la mobilité, les écrans tactiles, les objets connectés ou encore la géolocalisation permet de diversifier les formes d'interaction et démultiplie les possibilités de scénarios et de mécaniques ludiques.

Le jeu s'inscrit si parfaitement dans notre ère digitale et passe si aisément dans nos mœurs qu'il est tout à fait permis d'imaginer, d'ici quelques années, une gamification complète de notre quotidien, depuis notre alimentation (votre objectif : 5 fruits et légumes par jour !) jusqu'à notre consommation d'énergie (avec l'aide des compteurs intelligents) en passant par notre implication au travail. Et quelques secteurs ont pris de l'avance dans ce processus...



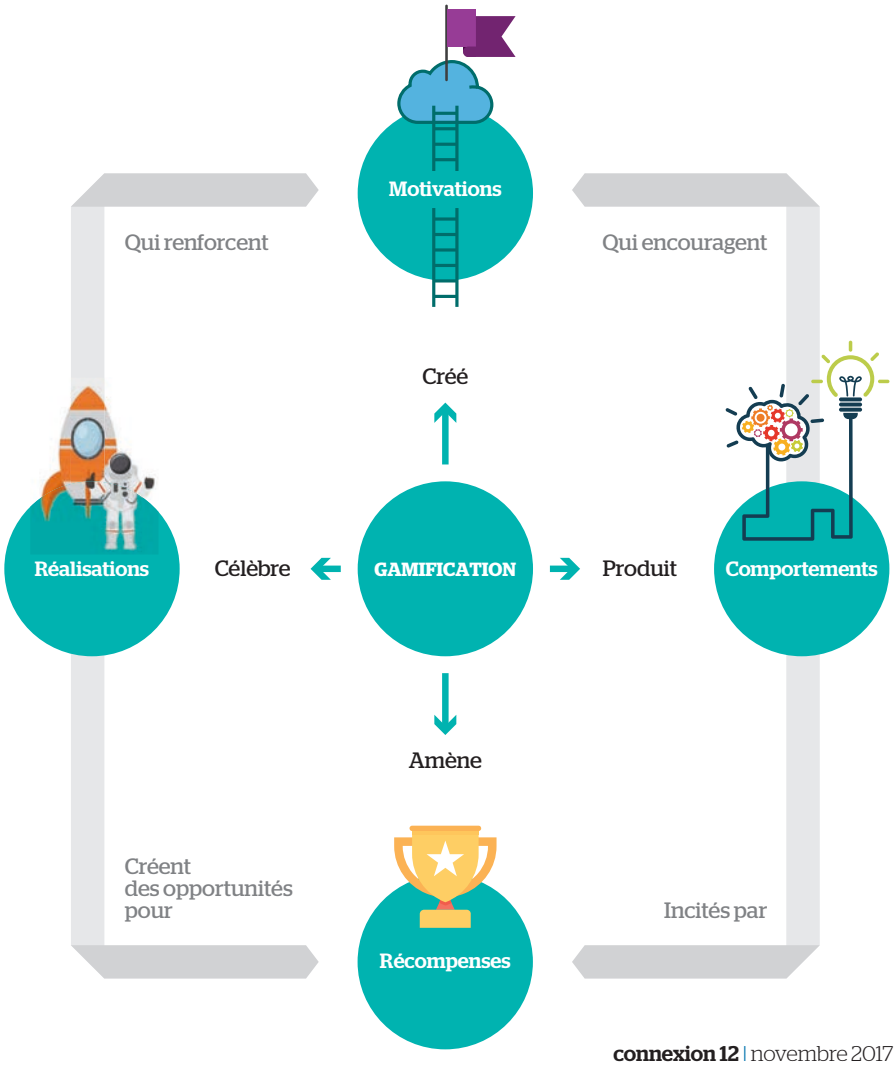
©garage-stock/shutterstock.com

La formation, application pionnière

Avec l'apparition de technologies autorisant de nouveaux formats d'apprentissage, des modules d'e-learning aux simulations en réalité virtuelle, les acteurs de la formation et du coaching ont redécouvert le potentiel pédagogique du jeu. Beaucoup se sont emparés de la gamification et l'ont intégrée à leurs méthodes afin de rendre l'apprentissage plus attrayant et efficace. Concrètement, le jeu digital permet une expérience sur mesure qui favorise la prise de risque, dédramatise les erreurs et les présente au contraire comme des opportunités de progrès, et incite l'élève à mettre ses idées en pratique. Ceci permet à ce dernier d'être davantage acteur de sa formation, de mieux s'approprier le cursus et les connaissances, et de construire à son rythme ses compétences. Pour tout le secteur, il s'agit d'une innovation majeure, à la fois technique et pédagogique.

Bien d'autres domaines ont d'ores et déjà, et avec succès, recours à la gamification. Dans le domaine de la santé, l'emploi des jeux vidéo et la réalité virtuelle permet de nombreuses avancées thérapeutiques et de nouvelles méthodes de soin, par exemple dans le cas de la rééducation post-AVC ou du traitement de la dépression. Mais c'est aussi un outil original pour favoriser la prévention, la recherche ou les relations entre les patients et le personnel médical. Ainsi, l'application Pain Squad™ développée par l'Hôpital des Enfants Malades de Toronto plonge les jeunes patients atteints d'un cancer dans un scénario policier qui les aide et les incite à détecter leurs douleurs et à renseigner les rapports quotidiens nécessaires à leur traitement.

- La gamification, un mécanisme d'engagement vertueux -



- Les opportunités business de la gamification -

Les collaborateurs
Entraînement / Performance / Compétences / Bien-être

Les produits
Innovations de produit / Élaboration participative et collaborative / Différentiation de l'expérience client

Les consommateurs
Fidélité / Attachement à la marque / Feedback

Les process
Conception de l'innovation / Amélioration des processus

Management et marketing à l'aube d'une révolution

De plus en plus d'entreprises utilisent également la gamification comme outil de management. Face à des collaborateurs dont les attitudes et les attentes évoluent, le jeu offre en effet des moyens originaux et appréciés pour encourager, valoriser et récompenser l'initiative, l'implication et la performance aussi bien individuelles que collectives. Chacun est poussé à mobiliser toutes son attention et ses compétences, et l'entreprise tire le meilleur de son potentiel humain. Des problématiques telles que la conduite du changement, l'open innovation, la gestion de projet, la relation client ou encore le respect des bonnes pratiques (de reporting, de sécurité, de qualité, environnementales...) peuvent ainsi être efficacement abordées par ce biais, avec souvent des perspectives de ROI très intéressantes étant donné la relative légèreté des solutions.

Enfin, dans notre environnement de plus en plus digital, la gamification s'impose désormais comme une des pièces maîtresses et incontournables du dispositif marketing. En permettant de créer une expérience plus riche et plus agréable, dans laquelle le client s'implique davantage, elle constitue un puissant levier de différenciation, d'engagement et de fidélisation. Ce serait déjà beaucoup mais il y encore mieux : à travers le jeu, l'entreprise crée en effet des interactions qui constituent autant d'opportunités de recueillir des informations.

Dans l'expérience client « gamifiée », chaque geste ludique est générateur de données, lesquelles peuvent contribuer à des objectifs définis en amont, voire être directement monétisées. Phénomène de l'été 2016, le jeu en réalité augmentée Pokémon Go permet par exemple de recueillir des informations très précises sur la localisation, les habitudes, les préférences et l'équipement des joueurs, et donc d'ajuster les offres commerciales et les campagnes de promotion avec une pertinence sans précédent. Cette application est un exemple très abouti de business model basé sur l'acquisition et le traitement de données.

S'inscrivant parfaitement dans notre environnement socio-technique, et actionnant des leviers intimes à la fois très actuels et intemporels, la gamification a tout d'une tendance lourde et durable. Combiné à la puissance de l'analytique (y compris l'intelligence artificielle), l'attrait pour le jeu apparaît comme une force capable de révolutionner les processus commerciaux et les relations des entreprises aussi bien avec leurs clients qu'avec leurs collaborateurs.

Pour plus d'information, contacter >>
jean.pintea@atos.net

Quand le jeu est une affaire sérieuse

L'expression « jeu sérieux » (serious game) désigne un jeu qui ne vise pas à distraire ses participants mais à atteindre un objectif concret : sensibiliser, former, entraîner, partager... Il y a quelques années, par exemple, le jeu World Without Oil a proposé à plusieurs centaines de personnes de s'immerger pendant 32 jours en réalité virtuelle sur une planète à court de pétrole. Les joueurs avaient pour mission de trouver collaborativement des solutions pour « sauver le monde ». Ce jeu a été considéré comme un succès, permettant à la fois une prise de conscience des enjeux énergétiques par les participants et la constitution d'une immense base de solutions potentielles face aux défis du futur.

> (...) le jeu offre des moyens originaux et appréciés pour encourager, valoriser et récompenser l'initiative, l'implication et la performance aussi bien individuelles que collectives.

Management

Le jeu et le digital dopent l'intelligence collective

De nouveaux outils, ludiques et s'appuyant sur le digital, dépoussièrent les méthodes d'animation des réunions et des séances de brainstorming. Adaptés à la diversité des situations, ils favorisent l'intérêt, la prise de parole et la créativité des participants.

Dans l'entreprise transversale et collaborative d'aujourd'hui, de nombreux processus passent par une réflexion collective qui nécessite une implication active et décomplexée des participants. Face aux inhibitions naturelles, les méthodes d'animation ont pour objectif de libérer les énergies et de favoriser l'expression de chacun. Or, certaines techniques couramment utilisées datent parfois de plusieurs décennies, comme la méthode Brown Paper, qui consiste à représenter un cheminement sur une grande feuille de papier brun, ou la célèbre méthode Métaplan®, à base de réponses écrites, née dans les années 1950 en Allemagne. Inévitablement, les participants ressentent un décalage entre la modernité affichée de l'objet de la réunion, et l'exercice vu et revu qui leur est proposé. Et cela peut s'avérer extrêmement démobilisateur.

©Rawpixel.com/shutterstock.com

La réinvention digitale de l'animation

Comme bien d'autres domaines, l'animation se trouve donc à son tour poussée à se réinventer avec le digital. Il existe aujourd'hui sur le marché de nombreuses solutions de digitalisation de la réflexion collective. Mentimenter permet par exemple de réaliser très simplement des sondages instantanés en ligne et d'afficher en direct les résultats, le smartphone des participants remplaçant commodément les anciens boîtiers de vote. La startup française Klaxoon va plus loin en développant une suite complète d'outils pour des séances créatives et productives. Autour des contenus de la réunion, l'animateur peut proposer des activités simples et ludiques (quizz, sondages, défis, brainstorming...) qui stimulent la réflexion et la participation. Enfin, Glisser et Wisembly apportent de l'interactivité aux réunions à distance en permettant de réagir à chaud sur les documents partagés ou de sonder en direct les participants.

Toutefois, pour des raisons pratiques ou culturelles, il n'est pas toujours possible de recourir à une solution connectée. Libre et gratuite, l'application open source VotAR y remédie grâce à la réalité augmentée. Les participants expriment leur vote en brandissant des feuilles marquées d'un symbole et il suffit à l'animateur de prendre l'assemblée en photo avec son smartphone pour décompter les suffrages. L'aspect ludique du système en fait en outre un excellent « icebreaker » face à des publics peu habitués à être consultés.

Enfin, reste le cas usuel des idées jetées au marqueur sur un tableau blanc ou un paper-board. Non seulement il n'est pas question de perdre la richesse de ce travail mais, à l'ère digitale, on s'attend à ce que le contenu d'un séminaire ou d'un atelier soit restitué sans délai. Grâce à l'outil Office Lens de Microsoft, il suffit pour cela de photographier le tableau, puis d'exporter l'image vers le cloud OneDrive. Elle sera alors convertie en document PowerPoint, facile à nettoyer, à finaliser et à diffuser.

Dynamiser, crédibiliser, mobiliser

Outre leur aspect pratique, ces diverses solutions apportent par le digital et leur côté ludique une touche bienvenue d'innovation. Aligner ainsi le fond et la forme du processus de réflexion collective contribue à le dynamiser, à le crédibiliser, et à mobiliser davantage les talents pour de meilleurs résultats.

Pour plus d'information, contacter >>
franck.emsallem@atos.net

Industrie

L'usine du futur, pièce maîtresse de l'entreprise digitale

L'arrivée des nouvelles technologies digitales dans l'usine bouleverse à ce point la production qu'on n'hésite pas à parler de « quatrième révolution industrielle ». Mais des changements d'une telle magnitude ont inévitablement des répercussions pour toute l'entreprise, appelée à reconsidérer ses processus et ses modèles.

L'expression « Industrie 4.0 » fait écho à l'idée que nous vivrions une quatrième révolution industrielle. Après la vapeur, l'électricité et l'automatisation, la production connaît une nouvelle ère de réinvention complète, celle de la connectivité. Dans l'usine du futur, aucun équipement n'est plus isolé dans sa fonction mais relié à son environnement et au système d'information. Doté(e) de capteurs, chaque machine-outil, chaque convoyeur, chaque chariot devient capable de transmettre des informations sur l'endroit où il se trouve, ce qu'il est en train de faire, comment il le fait, dans quelles conditions, etc. La capacité à écouter et comprendre ces communications ouvrent des perspectives sans précédent en termes d'automatisation et de pilotage des moyens de production. Par exemple, si une machine détecte et signale un défaut de qualité identifié comme un signe avant-coureur de panne, on peut aussitôt réorganiser la charge, planifier une intervention et minimiser tout à la fois la quantité de produits défectueux, les retards de livraisons et l'arrêt éventuel de la production. On peut aller jusqu'à envisager que les machines puissent échanger entre elles et s'auto-organiser (ce que l'on appelle le « Swarm Computing ») pour être les plus efficaces possibles.

Un continuum numérique

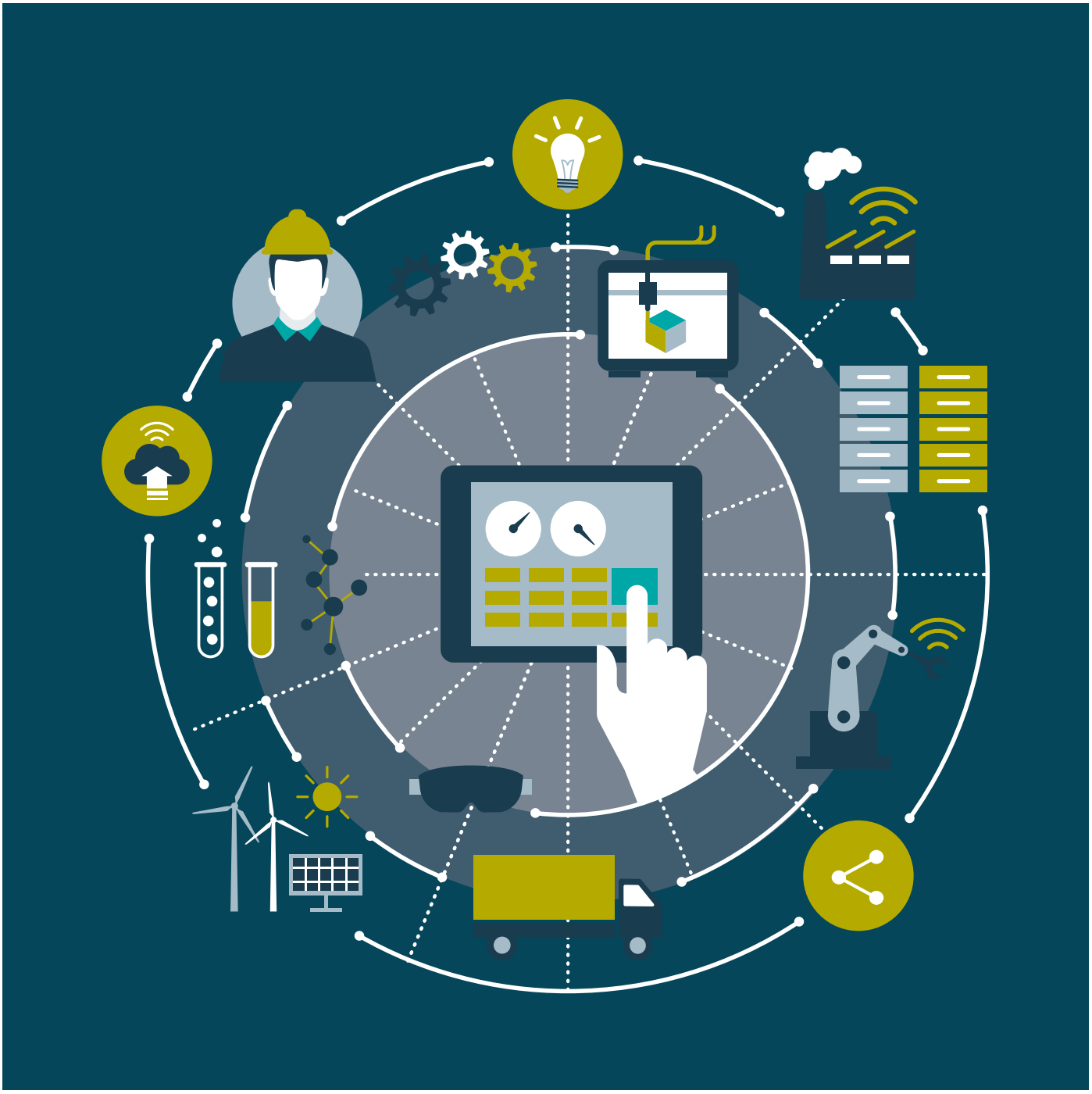
Cette optimisation dynamique nécessite bien entendu de prendre également en compte des considérations business comme le coût ou la satisfaction client. C'est pourquoi la connectivité de l'usine du futur ne s'arrête pas aux moyens de production mais doit établir un continuum numérique sur l'ensemble du cycle de vie des produits. Une telle intégration, qui couvre notamment les systèmes de PLM, de MES, de supply chain et l'ERP, s'accompagne inévitablement d'une remise à plat des processus. Se contenter d'utiliser le digital pour améliorer l'existant serait passer à côté de l'essentiel de son formidable potentiel. Ainsi, la fabrication additive, une des technologies clefs de l'usine du futur, n'est pas seulement un procédé qui élargit les champs du possible en matière de production. Elle invite à se reposer des questions fondamentales. Que produit-on ? Où produit-on ? Quand produit-on ? Ses implications peuvent bouleverser complètement les modèles de sous-traitance, de supply chain ou de service après-vente.

L'exemple de la gestion des pièces détachées illustre parfaitement le pouvoir transformateur de l'Industrie 4.0. Véritable casse-tête aujourd'hui, la capacité de répondre rapidement aux besoins des clients tout en minimisant les stocks pourrait devenir demain un différenciateur majeur. Si l'on est en mesure de prédire les pannes et les défaillances, on peut intégrer ces données aux flux de fabrication et logistiques, et donc tout à la fois améliorer la qualité de service et réduire drastiquement les immobilisations. Mais on peut aller encore plus loin. Dès lors qu'on a cette faculté de produire la juste quantité de pièces et de les distribuer rapidement, il devient possible de proposer des contrats de garantie toutes pièces et main d'œuvre très compétitifs, et ainsi de basculer vers une économie de l'abonnement. D'une problématique opérationnelle concrète, on aboutit grâce aux nouvelles technologies à une redéfinition du modèle économique de l'entreprise.

L'opportunité de se réinventer

À travers les technologies clefs de l'usine du futur (RFID et Internet des objets, géolocalisation, cloud, impression 3D, Big Data et intelligence artificielle, réalités virtuelle et augmentée, simulation numérique, mobilité...), les entreprises industrielles ont donc l'opportunité de se réinventer en répondant de façon radicalement nouvelle à leurs grands enjeux métiers : accroître la flexibilité de l'outil de production pour répondre à des exigences de personnalisation dans des délais toujours plus courts ; planifier, voire prédire, les paramètres de production pour optimiser les flux, les délais et les stocks ; intégrer les contraintes de production plus en amont dans les processus de conception et de décision ; renforcer la sécurité des opérations ; produire de façon économe et responsable en réduisant les consommations de matière première, d'eau et d'énergie, et les impacts environnementaux.

Face à un tel chantier, on peut légitimement se sentir submergé. Étant donné l'ampleur des transformations potentielles, la réflexion commence au niveau stratégique afin d'établir



©elenabsl/shutterstock.com

une cible et une feuille de route pour toute l'entreprise. C'est ce cadre qui permettra de sélectionner, planifier et coordonner les projets, notamment du point de vue des technologies, des ressources et de la conduite du changement. L'objectif sera d'identifier des cas d'usage précis et de fixer les priorités en fonction de leur ROI estimé mais aussi de leur exemplarité afin d'amorcer le processus de transformation.

Une force transformatrice

Enfin, en ce qui concerne la mise en œuvre, il est capital de préciser qu'il n'est pas forcément nécessaire de se rééquiper pour connecter son usine. Ainsi, le cloud industriel MindSphere, développé par Siemens avec le concours d'Atos, repose sur un boîtier conçu pour recueillir les données de la plupart des systèmes actuels de contrôle-commande. Ces données sont transmises de façon sécurisée vers une plateforme sur laquelle sont développées et exécutées les applications qui vont répondre aux cas d'usage. La création de valeur réside dans cette capacité à capter des données sur l'outil, la chaîne ou l'atelier, à les traiter, puis à injecter les résultats dans de nouveaux processus optimisés. C'est là l'essence même et toute la force transformatrice de cette nouvelle révolution industrielle.

Pour plus d'information, contacter >>
pierre.jarrige@atos.net

(...) La capacité à écouter et comprendre ces communications ouvrent des perspectives sans précédent en termes d'automatisation et de pilotage des moyens de production.

Développement durable

La révolution énergétique s'accélère

Réclamée par la société et poussée par les pouvoirs publics, la transition énergétique est désormais une réalité. Mais avant de s'engager sur ce chemin vertueux, où la lutte contre les gaspillages sera déterminante, il est indispensable de rappeler quelques concepts et chiffres clefs.

D'ici à 2050, la France, comme l'Union européenne, vise à réduire de moitié leur consommation finale d'énergie par rapport à 2012 avec, pour notre pays, un objectif intermédiaire d'une réduction de 20 % en 2030. Cette exigence drastique de sobriété énergétique semble en contradiction avec notre conception d'un développement économique fondé sur la croissance et l'amélioration de la qualité de vie. Ces objectifs sont-ils pour autant irréalistes ? Et quelles conséquences aurait une telle austérité énergétique ? Pour répondre (en partie) à ces questions, il convient tout d'abord de s'intéresser à la manière dont l'énergie est produite et consommée, et en particulier de se pencher sur l'efficacité énergétique de l'activité économique.

L'efficacité énergétique, une notion à clarifier

Aujourd'hui, l'efficacité énergétique fait partie de notre vie quotidienne. Ce sont par exemple les étiquettes « énergie » qui figurent sur les appareils électroménagers pour sensibiliser le consommateur à la consommation électrique qu'ils nécessiteront. Lave-linges et réfrigérateurs sont ainsi classés en fonction de leur voracité énergétique, le client pouvant aller jusqu'à simuler le coût annuel de leur utilisation.
On peut également citer le diagnostic performance énergétique des logements, qui donne à l'acquéreur ou au loueur une idée de ses futures factures de chauffage. Mais l'efficacité énergétique est avant toute chose une notion technique qui permet de comparer le rendement de machines impliquant des conversions d'énergie, qu'elle soit mécanique, électrique ou calorifique. Pour un moteur thermique, par exemple, l'efficacité énergétique sera le rapport de l'énergie mécanique transmise au véhicule à la chaleur produite par la combustion du carburant.

En généralisant, l'efficacité énergétique apparaît donc comme le rapport entre l'énergie disponible et l'énergie consommée. En raison des pertes, ce rendement est toujours inférieur à 100 %. Convertir de la chaleur en énergie mécanique est le plus coûteux. Le moteur thermique de nos véhicules a ainsi un rendement de l'ordre de 25 % ; autrement dit, les trois quarts de l'énergie produite sont perdus ! De même, produire de l'électricité à partir de la chaleur n'est pas très efficace. Une centrale nucléaire ne valorise que 33 % de l'énergie calorifique libérée par la réaction de fission tandis qu'une centrale au charbon peut convertir 40 % de sa chaleur en électricité. Ce rendement peut néanmoins atteindre 60 % dans le cas d'un cycle combiné au gaz grâce à la récupération d'une partie de la chaleur primaire dans une deuxième turbine. En revanche, la conversion d'électricité en énergie mécanique (ou inversement) occasionne beaucoup moins de pertes. Le moteur des véhicules électriques ont ainsi un rendement de l'ordre de 90 %.

Qu'est-ce que l'efficacité globale du système énergétique ?

Au niveau macroéconomique (à l'échelle d'un pays, par exemple), l'efficacité du système énergétique compare les ressources primaires consommées à l'énergie nécessaire aux différents usages de ses habitants : logement (chauffage et électricité domestique), transport et processus industriels. Pour évaluer l'efficacité énergétique globale, les économistes utilisent la représentation de Sankey qui permet de visualiser les différents flux énergétiques produits et consommés par type de source ainsi que les pertes associées. On utilise comme unité de référence la tep (tonne d'équivalent pétrole) qui correspond à l'énergie produite sous forme de chaleur par la combustion d'une tonne de pétrole. 1 tep équivaut à 42 GJ, soit 11,6 MWh ou 11 600 kWh, le kWh étant plus communément utilisé pour mesurer la consommation des utilisateurs finaux.

Pour la France, le diagramme de Sankey montre que la consommation nationale de ressources primaires atteignait 260,5 millions de tep en 2015 alors que la quantité d'énergie finalement consommée s'élevait à 162,2 millions de tep. Ainsi, près de 35 % de l'énergie primaire a été perdue lors des différentes opérations de transformation et de distribution jusqu'au consommateur final.

Aux déperditions propres aux différents processus de production d'énergie, comme dans le cas de la production d'électricité à partir de chaleur évoquée plus haut, il faut notamment ajouter les pertes liées à l'acheminement. En France, par exemple, sont perdus environ 10 % de l'électricité acheminée sur le réseau en raison de l'effet Joule, de l'autoconsommation et de la fraude.

Bâtiment et transport, deux secteurs énergivores

Après avoir envisagé l'efficacité énergétique du point de vue de la production et de l'acheminement, intéressons-nous à présent à la consommation finale. Le premier consommateur d'énergie est le secteur du bâtiment, dont les principaux usages sont le chauffage, la climatisation et l'électricité domestique. En France, le bâtiment absorbe plus de 40 % de la consommation totale d'énergie finale. Or, le pays compte près de 60 % de logements anciens, qui consomment en moyenne deux à trois fois plus d'énergie que les logements récents. Avec un modèle simple, et en tenant compte de nos comportements de surconsommation qui représentent près de 10 % de notre facture d'énergie, on peut estimer qu'actuellement l'efficacité énergétique du bâtiment ne dépasse pas 40 %. La rénovation thermique et l'introduction de compteurs « intelligents » permettront de progresser vers une plus grande sobriété énergétique dans l'habitat.

Autre secteur énergivore, les transports concentrent en France plus de 30 % de la consommation totale d'énergie finale, dont 90 % proviennent de produits pétroliers raffinés. En conséquence, l'efficacité énergétique des transports est proche du rendement des moteurs thermiques, soit 25 %. Beaucoup plus efficace, la mobilité électrique offre un axe de progrès de plus en plus envisageable à moyen terme.

Le gaspillage énergétique, revers du développement économique

En faisant l'hypothèse que le secteur de l'industrie est tout aussi énergivore que ceux du bâtiment et des transports, et en tenant compte des pertes liées au système énergétique, un calcul simple montre que nous gaspillons actuellement près de 80 % de l'énergie utilisée pour produire et consommer des biens et services. Certains sont plus pessimistes encore, comme l'économiste John A. Skip Laitner qui évaluait en 2013 ce taux de gaspillage énergétique à 86 %. Quoi qu'il en soit, l'important à retenir est l'ordre de grandeur faramineux du gâchis énergétique. Notre modèle de production et d'utilisation de l'énergie épuise littéralement les ressources naturelles non renouvelables au détriment des générations futures. La bonne nouvelle est que l'ampleur du gaspillage est telle que nous ne pouvons que progresser.

Sous la pression d'une prise de conscience générale, les pouvoirs publics et la société dans son ensemble incitent les acteurs économiques à intégrer cette externalité négative dans leurs coûts.

L'objectif global de réduction de moitié de notre consommation finale d'énergie d'ici à 2050 par rapport à 2012 pourrait donc être atteint si, toutes choses égales par ailleurs, nous parvenions à réduire de 20 points le gaspillage.

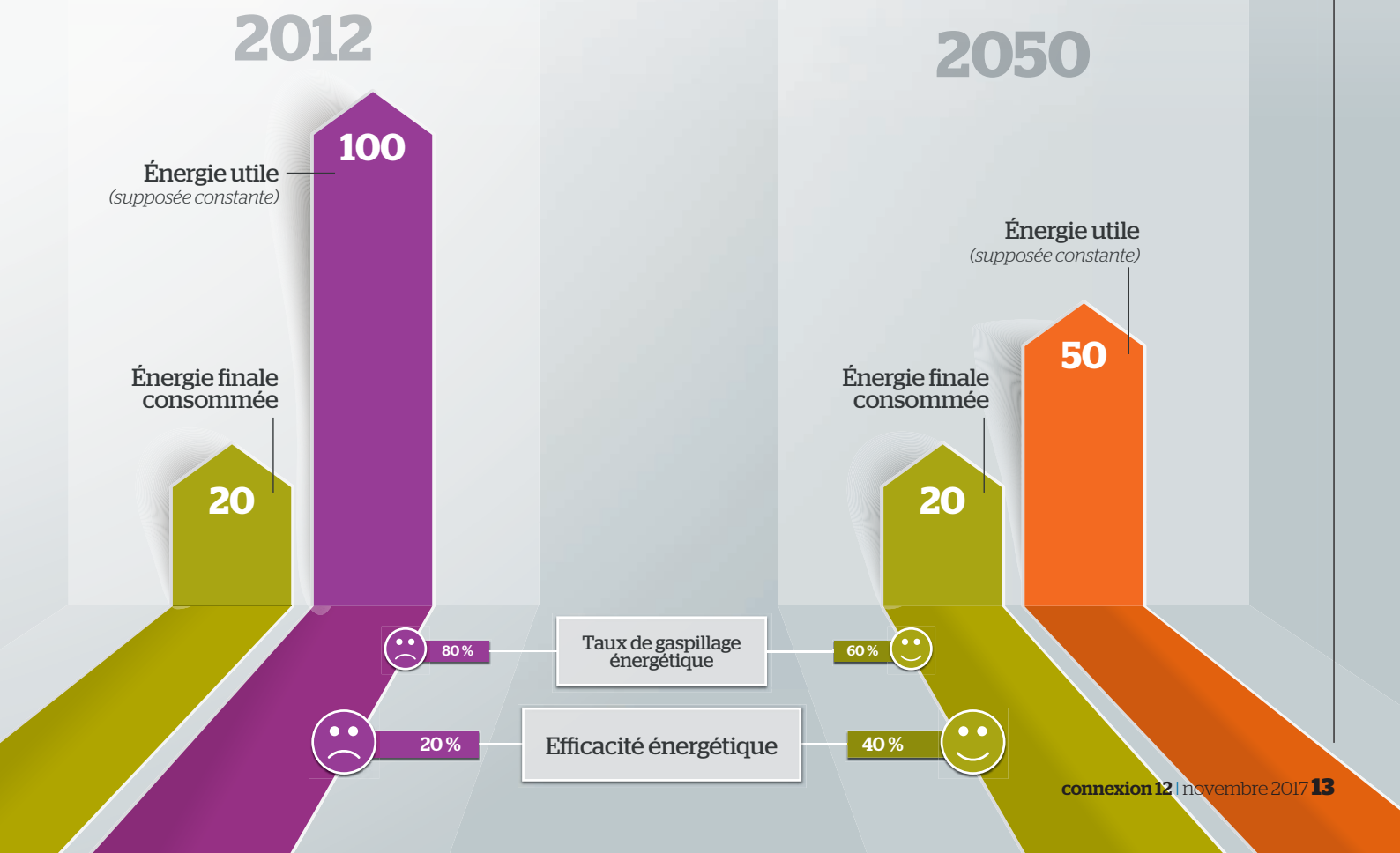
Les énergéticiens face à un nouveau paradigme

Dans ce contexte de recherche d'amélioration de l'efficacité énergétique, la demande d'énergie est appelée à baisser. Depuis quelques années, on observe d'ailleurs une stabilisation de la consommation d'électricité. Par conséquent, les énergéticiens doivent abandonner un modèle de croissance historiquement fondé sur le volume de kWh vendus. La transition énergétique leur impose un nouveau paradigme dans lequel on produit, on partage et on consomme localement et « intelligemment » une énergie de plus en plus renouvelable. Face à ce bouleversement, les énergéticiens devront notamment s'employer à développer de nouveaux services à valeur ajoutée autour de la maîtrise de l'énergie, le digital jouant à cet égard un rôle fondamental.

Pour plus d'information, contacter >>
cyril.delestre@atos.net

- Évolution de l'efficacité énergétique -

attendue par la loi de transition énergétique



Management

Interagir autrement à l'ère digitale

Les bouleversements sociologiques et technologiques périment à grande vitesse les pratiques managériales traditionnelles. À l'heure où l'entreprise a plus que jamais besoin de l'implication et de la créativité de ses collaborateurs, l'innovation doit aussi concerner le management. De nombreux outils existent heureusement pour s'adapter à cette nouvelle donne digitale.

Des tendances durables transforment en profondeur les organisations, les métiers, les compétences, les pratiques et l'exercice même d'une activité professionnelle. De façon plus essentielle encore, elles en viennent à modifier la conception et le rapport au travail. Transformation digitale, ubérisation du marché du travail, diversification des attentes, allongement des carrières sont autant d'évolutions qui poussent le management à se réinventer.

Ce qui fait la spécificité de cette transformation managériale, ce ne sont pas seulement les thèmes qui l'inspirent mais leur mise en pratique et leur appropriation par le management et les collaborateurs. Sa déclinaison doit adhérer aux principes qu'elle promeut et, pour cela, recourir nécessairement à des approches non conventionnelles.

Le pilotage par les valeurs et une approche inspirationnelle pour répondre au besoin de sens exprimé par les collaborateurs

Des travaux récents ont confirmé l'importance de l'intelligence émotionnelle dans la performance et l'engagement des salariés. Ils ne donnent le meilleur d'eux-mêmes que s'ils trouvent une adéquation entre leurs aspirations, leurs sentiments personnels et le travail qui leur est demandé. Il s'agit donc pour le management de développer la collaboration, la transversalité et l'écoute. Deux pratiques permettent de faire vivre cette dimension :

- **le « COMEX miroir » :** ce comité exécutif « inspirationnel » permet d'interpeler l'entreprise de l'intérieur. Composé de jeunes collaborateurs, il dispose d'un mandat élargi qui lui permet d'être force de proposition sur des questions stratégiques et business, et d'identifier des tendances émergentes. Un leader du secteur de l'assurance a mis en place ce type de structure et, chez Atos Consulting, le « conseil des jeunes » a son mot à dire sur la stratégie commerciale ou la mise à jour des méthodologies.

- **le « Il était une fois… »** : cette pratique part du principe que la réussite est contagieuse et qu'elle doit être partagée. Il s'agit de favoriser les retours d'expérience par « ceux qui l'on fait », notamment via les réseaux sociaux d'entreprise. Ces histoires nourrissent une émulation saine et renforcent la confiance collective.

Une transparence maîtrisée et effective pour se conformer aux standards d'une société qui rejette l'opacité

La transparence est aujourd'hui considérée comme un prérequis de la confiance et une condition du bien vivre et du bien-être au travail. Elle doit transparaître à plusieurs niveaux, notamment dans les comportements et le partage des informations avec ses équipes. Concrètement, elle peut se manifester par :

- **l'ouverture du management à l'intelligence émotionnelle**, les managers étant de plus en plus encouragés à laisser transparaître leurs émotions et à se soucier de celles de leurs collaborateurs.

- **l'utilisation du réseau social d'entreprise,** éventuellement relayé par un lieu physique (salle de réunion). Chez Atos Consulting, des groupes auto-modérés se constituent autour de sujets d'intérêt commun et permettent de partager expériences, informations et résultats.

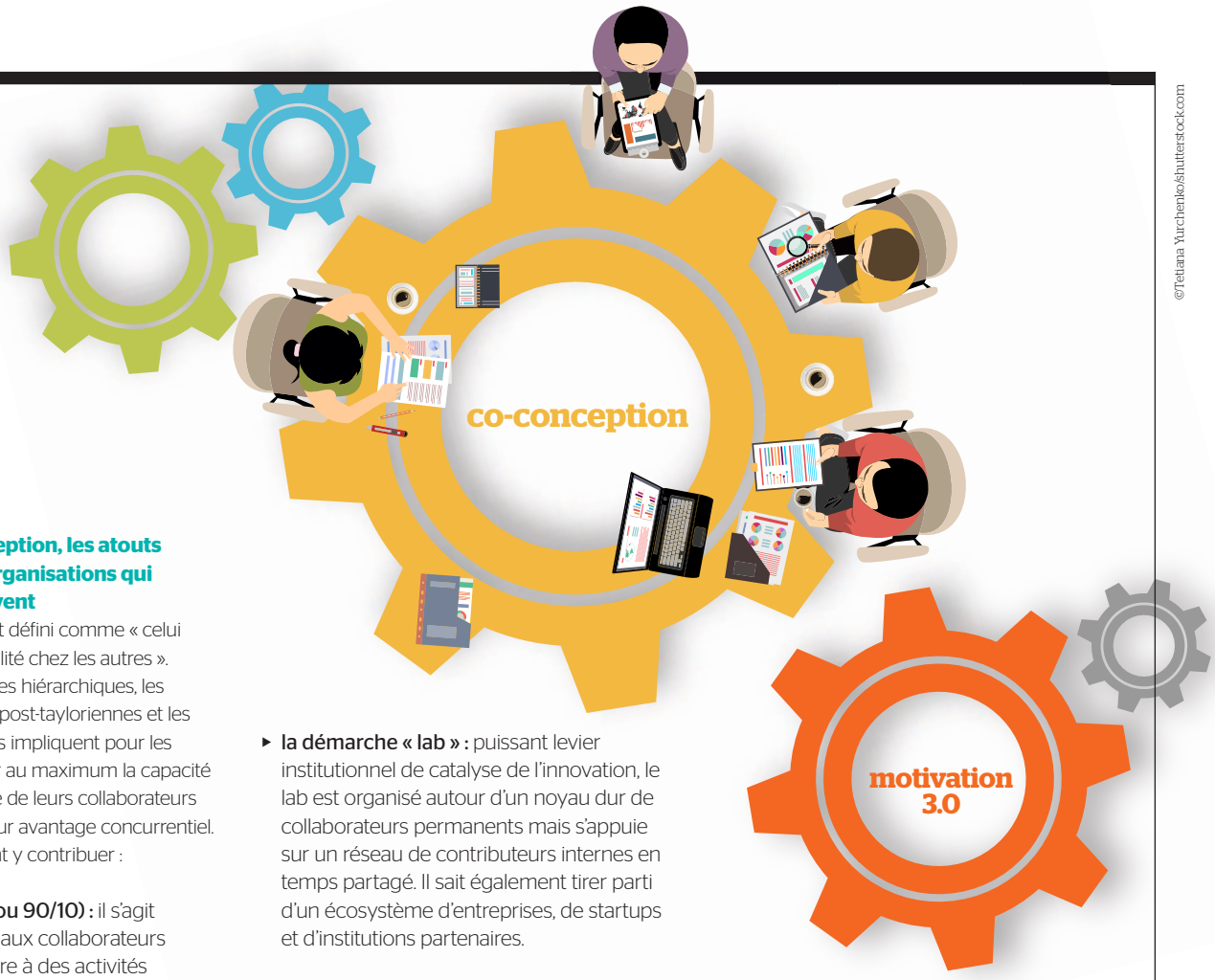
©Tetiana Yurchenko/shutterstock.com

Le feedback en continu, un vieil objectif devenu réalité

Dans les années 70 et 80, la généralisation de l'analyse systémique et le déploiement de la DPO (direction participative par objectif) avaient montré qu'un « feedback » constituait un puissant levier d'amélioration de la performance des organisations (boucle d'amélioration continue) et de mobilisation des collaborateurs, qui d'exécutants devenaient forces de proposition. Ces principes ont cependant été trop peu compris et mis en œuvre de façon systématique et structurée. Mais aujourd'hui, à l'ère digitale, où toute expérience est aussitôt notée, le feedback en continu est devenu la norme. Deux bonnes pratiques combinant individuel et collectif réconcilient ce concept ancien et les usages actuels :

- **le « one-to-one » (ou « bilat ») :** le manager effectue un point rapide et régulier avec chaque collaborateur pour faire le point avec lui, l'encourager, anticiper ses difficultés et écouter ses demandes. Les trois clefs de la réussite : la régularité, la continuité et l'ouverture du manager.

- **la « defeat party » :** en cas d'échec, il s'agit pour une équipe d'en analyser les raisons collectives et d'en tirer les enseignements qui favoriseront les prochaines réussites. Dans le secteur des services, cette pratique est appelée « lost review ». Les « lessons learnt » sont capitalisées et intégrées en vue des processus de vente à venir.



©Tetiana Yurchenko/shutterstock.com

Initiative et co-conception, les atouts différenciants des organisations qui gagnent et qui innovent

Le manager est souvent défini comme « celui qui cultive la responsabilité chez les autres ». L'aplatissement des lignes hiérarchiques, les organisations du travail post-tayloriennes et les ruptures technologiques impliquent pour les entreprises de mobiliser au maximum la capacité d'initiative et la créativité de leurs collaborateurs sous peine de perdre leur avantage concurrentiel. Trois approches peuvent y contribuer :

- **la règle du 80/20 (ou 90/10) :** il s'agit de laisser du temps aux collaborateurs pour qu'il se consacre à des activités de recherche et d'innovation. Le cadre d'accompagnement n'est pas hiérarchique mais relève d'une activité de coaching et de mentoring. Un cadre expérimenté et volontaire va impulser, encourager et orienter les travaux du groupe ainsi constitué. Fréquente dans les cabinets de conseil, les startups et les grands acteurs du numérique, cette approche tend à se généraliser, notamment par le biais des directions informatiques et digitales.

- **l'« idea storm » et les concours d'innovation :** Atos y recourt particulièrement, et ce dans un écosystème ouvert. Les collaborateurs sont invités à soumettre des innovations et des initiatives de rupture à un jury composé de salariés, de représentants de la direction et de partenaires technologiques. Les lauréats reçoivent un financement qui leur permettra de concrétiser leur projet. De même, des étudiants et des organismes de recherche se voient proposer de participer à des opérations d'innovation conjointes.

- **la démarche « lab » :** puissant levier institutionnel de catalyse de l'innovation, le lab est organisé autour d'un noyau dur de collaborateurs permanents mais s'appuie sur un réseau de contributeurs internes en temps partagé. Il sait également tirer parti d'un écosystème d'entreprises, de startups et d'institutions partenaires.

La qualité de l'environnement de travail, facteur clef d'attractivité, de compétitivité et de productivité

Parmi les facteurs de motivation et de rétention des talents, il est aujourd'hui reconnu que la rémunération n'est pas toujours primordiale. À cet égard, on peut s'intéresser au concept de « motivation 3.0 » développé par l'auteur Daniel Pink qui repose sur trois besoins intrinsèques : l'autonomie (être libre de faire ce que l'on fait), la maîtrise (bien faire ce que l'on fait) et la pertinence (avoir une bonne raison de faire ce que l'on fait). On peut citer par exemple deux dispositifs concrets qui s'inscrivent dans cette perspective :

- **l'approche « Grow » :** fondée sur le principe de subsidiarité, elle renverse le paradigme « top/down » en responsabilisant le collaborateur qui fixe lui-même les objectifs. Ceux-ci sont ensuite discutés avec le manager avec qui est signé un « contrat d'engagement ». L'expérience montre que les objectifs sont souvent plus ambitieux et plus fréquemment respectés.

- **le « U&I », ou « Ça se discute »,** consiste à organiser des réunions régulières entre le management et les collaborateurs pour expliquer la stratégie et dialoguer sur les conditions de sa mise en œuvre. Cette approche interactive permet de pallier les carences d'une communication plus formelle et rigide.

Dans un environnement en profonde mutation, ces principes et leur mise en œuvre ont pour trait commun d'envisager tout à la fois innovations technologiques, relations humaines et fondamentaux du management. Et dans tous les cas, ils reposent avant tout sur la capacité de dialogue, de collaboration et d'innovation des collaborateurs et de leurs managers.

Pour plus d'information, contacter >>
tiphaine.saury@atos.net

connexion 12

Direction de la publication : Yves Duplaix, Juliette Chantereau (Atos Consulting), Marie Iserbijt, Goska Moll (Marketing France, Atos).
Rédacteur en chef : Yves Duplaix
Comité éditorial : Juliette Chantereau, Cyril Delestre, Franck Emsallem, Pierre Jarrige, Jean Pintea, Marie Rivayrand, Tiphaine Saury

Design : DCS

Atos, le logo Atos, Bull, Canopy, Worldline, Atos Consulting, Atos Worldgrid et Unify sont des marques déposées d'Atos SE.
Toutes les marques déposées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Janvier 2017 © 2017 Atos.