

 <p>utbm université de technologie Belfort-Montbéliard</p> <p><i>Humanités</i></p> <p>UTBM F 90010 Belfort Cedex tél. 03.84.58.31.75 fax. 03.84.58.31.78 e-mail <prénom.nom>@utbm.fr http://www.utbm.fr</p>	<p>GE10</p> <p>Gestion et industrie</p> <p>Examen final</p> <p>Durée : 2 heures + 5 minutes de lecture des questions</p>
<p>Christian GIRARDOT</p>	<p>Jeudi 12 novembre 2015</p>

Le sujet comporte cinq dossiers indépendants. Toutes les questions sont indépendantes.

Consignes :

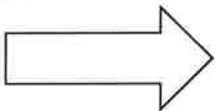

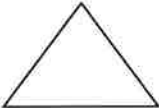
- *Les documents de cours, les documents de TD, les sujets d'examen antérieur, les calculatrices, les micro-ordinateurs portables, les tablettes, les téléphones mobiles et les dictionnaires électroniques ne sont pas autorisés.*
- *Toutes vos réponses seront toujours rédigées et justifiées.*
- *Vous signerez chaque copie utilisée.*
- *Vous veillerez à la présentation de la copie (lisibilité, orthographe, grammaire).*
- *Vous séparerez distinctement les différents dossiers.*
- *Vous n'utiliserez ni le stylo rouge, ni le crayon de papier.*

1^{er} dossier

« Sainte-Lizaigne à l'âge de bronze », Olivier Cognasse, *L'Usine Nouvelle* n° 3433, jeudi 27 août 2015

Travail à faire :

1. Préciser comment calculer la productivité moyenne quotidienne du facteur travail dans l'atelier de fonderie de la société Sainte-Lizaigne. Le résultat n'est pas demandé. **[0,5 point]**
2. Caractériser la société Sainte-Lizaigne selon les critères suivants : **[1,5 point]**
 - a) Typologie de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE).
 - b) Typologie du Système Élargi de Comptabilité Nationale (SECN).
 - c) Typologie de Colin Clark.
3. Représenter graphiquement le processus de production de la société Sainte-Lizaigne. Vous pouvez utiliser un format paysage. Vous utiliserez les symboles ci-après : **[4,5 points]**

	Input / Output
	Opération de production
	Stockage

4. Comment la société Sainte-Lizaigne cherche-t-elle à s'intégrer dans l'industrie 4.0 ? [1 point]

2^e dossier

« Arc International va investir 150 millions d'euros sur trois ans », extrait, Nicole Buyse, *Les Échos*, vendredi 11 septembre 2011

Travail à faire :

1. À quel type de produit appartiennent les produits fabriqués par le groupe Arc International sur son site d'Arques ? [0,5 point]
2. À quelle finalité correspondent les produits fabriqués par le groupe Arc International sur son site d'Arques ? [1 point]
3. De quel(s) type(s) d'investissement est constitué l'investissement productif engagé par le groupe Arc International sur son site d'Arques ? [2 points]

3^e dossier

« La société Base fabrique un panneau solaire hybride ultra-performant », Guillaume Dessaix, *L'Usine Nouvelle* n° 3439, jeudi 8 octobre 2015

Travail à faire :

1. Caractériser le panneau solaire Cogen'air de la société Base comme innovation selon la typologie du manuel d'Oslo. [0,5 point]
2. Caractériser le panneau solaire Cogen'air de la société Base comme innovation selon : [1,5 point]
 - a) Son intensité,
 - b) Son amplitude,
 - c) Son orientation.
3. À quel paradigme dominant du processus d'innovation répond le panneau solaire Cogen'air de la société Base ? [0,5 point]

4^e dossier

« Boiron investit à haute dose dans l'Ouest lyonnais », extrait, Vincent Charbonnier, *Les Échos*, lundi 12 octobre 2015

Travail à faire :

1. Quelle(s) forme(s) d'investissement prendra l'investissement productif engagé par le groupe Boiron dans l'Ouest lyonnais en 2016 ? **[1 point]**
2. De quel(s) type(s) d'investissement sera constitué l'investissement productif engagé par le groupe Boiron dans l'Ouest lyonnais en 2016 ? **[1 point]**
3. Quelle forme d'investissement – négligée dans la typologie du Système Élargi de Comptabilité Nationale (SECN) – sera également été menée par le groupe Boiron à partir de 2016 ? **[0,5 point]**
4. À quel type de site logistique appartiendra le site des Olmes du point de vue de la livraison des flux, tant ceux provenant des fournisseurs, que ceux destinés aux clients ? **[0,5 point]**
5. Pour quelles raisons le groupe Boiron a-t-il retenu le site des Olmes sur la commune de Tarare ? **[1 point]**

5^e dossier

« Amazon danse avec les robots », extrait, Laurent Guez, *Les Échos week-end*, vendredi 16 octobre 2015

Travail à faire :

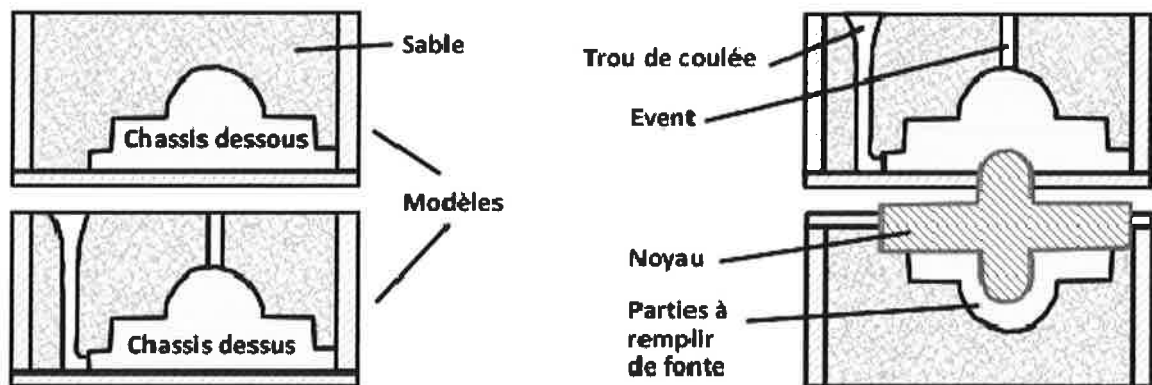
1. Quelles sont les opérations relevant de la logistique qui sont assurées par le site de Robinsville du groupe Amazon.com ? **[1 point]**
2. Quels moyens sont déployés sur le site de Robinsville pour intégrer les flux d'approvisionnement provenant des fournisseurs et à destination des clients ? **[1 point]**
3. À quel type de site logistique appartient le site de Robinsville du point de vue de la gestion des flux d'approvisionnement provenant des fournisseurs ? **[0,5 point]**

Sainte-Lizaigne à l'âge de bronze

Olivier Cognasse, *L'Usine Nouvelle* n° 3433, jeudi 27 août 2015

Sainte-Lizaigne, c'est un village de la campagne berrichonne. Mais c'est surtout le nom d'une entreprise qui fabrique des matériels de branchement et d'environnement de comptage pour l'adduction de l'eau potable (robinets, raccords, mamelons, clapets, regards...). Quand on arrive dans ce village du département de l'Indre, apparaît rapidement l'usine Sainte-Lizaigne et ses 10 000 m², entourée de bois et de prés. Des bâtiments anciens qui rappellent l'histoire de cette entreprise implantée dans la commune depuis 1907.

La société Sainte-Lizaigne a quitté fin 2011 le giron du groupe Veolia, pour être reprise par le fonds d'investissements Industries et Finances Partenaires. En 2014, elle a réalisé 33 millions d'euros de chiffre d'affaires et employait 117 salariés. Dans des bâtiments de plus de 6 500 m², l'entreprise intègre toutes les étapes de la production : moulage, fonderie, usinage et assemblage. Elle possède un catalogue de 4 000 références d'articles vendus aux grands industriels français de l'eau, comme Lyonnaise des Eaux (groupe Suez Environnement), Veolia Eaux (ex-Compagnie Générale des Eaux, groupe Veolia) ou Saur (filiale commune des banques BNP Paribas et BPCE).



Dans des moules, les opérateurs positionnent les « noyaux¹ ». Les « noyaux » sont produits dans l'atelier moulage selon le procédé Croning² : des sables jaune et noir – achetés en grandes quantités auprès des Carrières de Vaudabon et stockés dans des silos –, sont mélangés à une résine thermoplastique et des amines catalyseurs – achetées auprès d'Arkema, puis stockées. Les « noyaux » obtenus sont injectés dans des moules³ métalliques qui sont alors chauffées à 300° C, dans des machines dites « à noyauter ». À la sortie des machines, les moules rejoignent l'atelier de fonderie sur un convoyeur.

En parallèle de la réalisation des « noyaux », des fours à induction électrique transforment des lingots de bronze sous forme liquide. Achetés en grandes quantités, essentiellement

¹ En fonderie, le noyau est un composant du moule, réalisé en sable, qui permet de réaliser les évidements intérieurs de la pièce finie.

² Le procédé Croning ou moulage carapace, consiste à concevoir un modèle en sable qui peut être soit une carapace, soit un noyau. C'est en 1944 que le procédé a été breveté à Hambourg (Allemagne) par le Docteur Johannes Croning (1866-1957).

³ Moule : Objet solide, façonné en creux, destiné à être rempli d'une substance. Un moule est réutilisable.

auprès du fournisseur allemand Ampco Metal et du fournisseur belge Hemimex, ces lingots contiennent 95 % de matériaux recyclés (rebuts, tournures, masselottes, chenaux...). Après réception, les lingots sont stockés. Au total, 600 tonnes de lingots de bronze sont fondues chaque année. Les ouvriers de l'atelier fonderie coulent le bronze en fusion obtenu à la sortie des fours dans des chaudrons spéciaux, qu'ils déplacent prudemment sur quelques mètres jusqu'à la ligne de production, où avancent lentement les moules. Ils versent dans les moules le bronze fondu qui a pris la forme d'un liquide épais et brûlant. « *Le principe est toujours le même depuis l'âge de bronze, l'électricité en plus* », précise avec une pointe d'humour Pascal Charles, directeur de production. Après quelques heures de refroidissement, les pièces sont prêtes à être démoulées.

2 500 pièces sont fondues chaque jour par les douze chaudronniers qui travaillent dans l'atelier fonderie, répartis en deux équipes de journée. « *Ils ont tous été formés sur place et, depuis plus de sept ans, ce sont toujours les mêmes* », se félicite Damien Verhée, président de la société Sainte-Lizaigne. Au fond de l'atelier de fonderie, des opérateurs procèdent au nettoyage des pièces démoulées, opération qui est appelée « grenailage⁴ ». Cette phase est réalisée au moyen de particules métalliques achetées auprès du fournisseur Marteau & Lemarie, qui ont été préalablement stockées.

Changement de décor lorsque l'on pénètre dans l'atelier d'usinage. Là se trouve le plus ancien bâtiment du site avec neuf tours et machines de transfert d'où sortent chaque année 50 000 pièces avec une forme définitive. Un opérateur qualifié travaille sur chaque machine. Il introduit les pièces à usiner et procède aux différents réglages de sa machine. Ensuite, trois contrôleurs vérifient systématiquement le filetage⁵ de toutes les pièces usinées au moyen d'une machine qui assure un contrôle tridirectionnel. Après ce contrôle qualité, qui ne rejette pas plus de 30 pièces pour un million, place à l'assemblage des pièces sur huit lignes dédiées. À la sortie de l'atelier d'assemblage, un test d'étanchéité en piscine est réalisé. À la moindre bulle d'air, la pièce est impitoyablement rejetée. Les pièces qui ont satisfait au test d'étanchéité rejoignent le stock avant d'être expédiées.

À Sainte-Lizaigne, l'avenir est au beau fixe. En octobre 2013, l'entreprise a repris la petite société castelroussine V.V Electronic, spécialisée dans la conception et la fabrication de variateurs de tensions, ainsi que dans la R&D électronique. Cette acquisition vise à introduire de l'intelligence dans les produits historiques de Sainte-Lizaigne. Elle vient de se traduire par le lancement d'e-Valve, une vanne connectée aux infrastructures de relevé à distance des consommations d'eau, capable de gérer l'ouverture comme la fermeture du compteur, ou encore la mise en position de débit limité de l'eau potable pour les mauvais payeurs. Cette vanne motorisée, autonome en énergie pour une durée de quinze ans, commencera bientôt à être déployée en région Île-de-France. « *D'autres acquisitions pourraient voir le jour cette année* », prévient Damien Verhée. La direction de Sainte-Lizaigne prévoit également d'investir en 2015, 1,2 million d'euros dans l'achat de machines et d'outillages supplémentaires, pour développer de nouveaux produits.

⁴ Le grenailage est une technique consistant à projeter, à l'aide d'une grenailleuse, des microbilles sur la surface d'un objet pour en modifier la structure superficielle.

⁵ Ensemble des filets (rainure hélicoïdale) constituant une pièce.

Arc International va investir 150 millions d'euros sur trois ans

Extrait, Nicole Buyse, *Les Échos*, vendredi 11 septembre 2011

Six mois après l'officialisation par le Tribunal de commerce de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais), de la reprise du groupe Arc International, leader mondial des arts de la table (les articles sont vendus sous les marques Arcopal, Arcoroc, Cristal d'Arques, Luminarc, Pyrex et Vitroflam), à hauteur de 80 %⁶ par le fonds d'investissement américain PHP (Peaked Hill Partners), les nouveaux dirigeants du verrier français annoncent leur intention d'investir 50 millions d'euros par an, sur trois ans, dans l'outil de production. Objectif : améliorer la productivité du site historique d'Arques (Pas-de-Calais) et la performance des machines, en réduisant les gaspillages, les coûts de production, et en automatisant certains équipements industriels. Aujourd'hui, l'usine a une capacité annuelle de production de 400 000 tonnes mais n'en livre que la moitié. Le principal défi sera donc d'augmenter la production pour optimiser les temps d'utilisation des machines. Dans le même temps, la direction veut renouveler 25 % des références commerciales d'ici à dix-huit mois, et faire baisser les prix de vente.

En juin dernier, un four à l'arrêt depuis plusieurs années a été déconstruit et remplacé. Un investissement de 12 millions d'euros partagé avec le géant du meuble Ikea. Ce four est dédié à la fabrication d'assiettes et de bols pour la marque Oftast du distributeur suédois. Les études ont par ailleurs porté sur la manière de réduire les rebuts des deux lignes et d'optimiser l'emballage, un poste qui bénéficiera encore, à terme, de davantage d'automatisation.

Arc International emploie près de 10 000 salariés (dont la moitié à Arques), et prévoit de réaliser en 2015, un chiffre d'affaires de 900 millions d'euros et une marge d'exploitation autour de 90 millions d'euros, soit une hausse d'environ 10 %. Une activité portée par le dynamisme des marchés américain et russe, ainsi que par des taux de change favorables. Le site d'Arques, qui ne contribue qu'à hauteur de la moitié du chiffre d'affaires, devrait, dès 2016, connaître un retour à la croissance. L'objectif annoncé est de faire passer le volume des ventes de 450 à 600 millions d'euros à l'horizon 2020.

[...]

⁶ Les 20 % restant sont détenus par la famille fondatrice du groupe, dont le petit-fils du fondateur, Timothée Durand, est directeur général pour la zone Europe.

La société Base fabrique un panneau solaire hybride ultra-performant

Guillaume Dessaix, *L'Usine Nouvelle* n° 3439, jeudi 8 octobre 2015

« *Nous voulions démontrer que le solaire est rentable* ». Sébastien Ackermann, ingénieur spécialisé en électricité et fondateur de la société Base, implantée à Canéjan (Gironde), près de Cestas, vient de lancer l'industrialisation de Cogen'air. Ce panneau solaire hybride délivre, avec un seul collecteur, 1 000 watts. Soit quatre fois plus qu'un panneau photovoltaïque standard. Ce module est capable de produire de l'électricité et de la chaleur pour des bâtiments, résidentiels ou professionnels.

La face arrière du panneau est équipée d'un échangeur d'air et d'un caisson étanche qui permet de récupérer et de fournir de la chaleur, y compris en hiver. « *Nous sommes les seuls à savoir récupérer la chaleur de l'air intérieur, et non extérieur, du bâtiment pour produire de l'électricité. Ce qui procure une meilleure performance énergétique, et donc une meilleure rentabilité* », explique Sébastien Ackermann. Avec cette innovation qui a nécessité trois ans de R&D et qui est protégée par un brevet européen, la société Base, créée en 2009, a décroché, en avril dernier, le trophée de l'Éco-entreprise 2015.

En juillet, Cogen'air a été sélectionné par les internautes, lors de la campagne My positive impact de la fondation Nicolas Hulot. Plusieurs marchés sont ciblés : les particuliers, mais aussi les administrations, les éleveurs ou encore les professionnels du bois. « *Avec Cogen'air, nous garantissons à la filière du séchage agro-industriel, un retour sur investissement compris entre trois et cinq ans seulement* », assure Sébastien Ackermann. La société Base et ses 17 salariés sont en mesure de fabriquer 500 panneaux Cogen'air par mois. Le produit est 100 % *made in France* et a été soutenu financièrement par la région Aquitaine et Bpifrance⁷. « *Notre chiffre d'affaires devrait atteindre 1,5 million d'euros cette année* », annonce Sébastien Ackermann.

⁷ Bpifrance désigne la banque publique d'investissement. Elle est en outre chargée d'aider au financement des jeunes entreprises innovantes.

Boiron investit à haute dose dans l'Ouest lyonnais

Extrait, Vincent Charbonnier, *Les Échos*, lundi 12 octobre 2015

Quand Boiron investit, ce n'est pas à dose homéopathique. Le leader mondial de l'homéopathie⁸ ouvrira plusieurs chantiers en 2016. Le groupe dirigé par Christian Boiron, vient d'acquérir une parcelle de 28 hectares, dont 17 constructibles, aux Olmes, entre Tarare et Ecully (Rhône), en bordure de l'autoroute A89 qui relie Libourne (Gironde) à La-Tour-de-Salvagny (Rhône). Le laboratoire lyonnais regroupera ainsi dans le cadre naturel et vert des Olmes, sur une seule plate-forme, toutes ses activités logistiques, jusqu'à présent éparpillées. Une cinquantaine de personnes devrait travailler dans ce nouveau bâtiment d'ici à la fin de l'année 2017.

Boiron poursuivra parallèlement le déploiement de ses activités à Messimy (Rhône), toujours dans l'Ouest lyonnais. Le laboratoire engagera en janvier 2016 la construction d'un nouveau bâtiment destiné à la production de tubes et doses, qui étaient jusqu'à présent réalisés sur le site de Sainte-Foy-lès-Lyon (Rhône), une unité qui ne parvenait plus à satisfaire la demande. Deux autres bâtiments seront réalisés d'ici à fin 2017 : un laboratoire de R&D et une unité supplémentaire de production de dragées. Ce ne sont pas moins de 43 millions d'euros qui seront investis dans ces trois constructions d'une surface totale de 14 000 m², sans compter le coût d'achat des 15 hectares de foncier.

Avec ces investissements, Boiron entend accompagner la croissance de son chiffre d'affaires, qui a été de plus de 5 % au premier semestre 2015, pour atteindre 275,5 millions d'euros. [...] Le groupe Boiron n'entend pas être cantonné dans la sphère des médecines douces. « *Il faut que nous nous positionnions dans les pathologies lourdes et dans la pathologie du vieillissement* », affirme Christian Boiron, qui se consacre depuis deux ans à l'animation des équipes de recherche sur ces thématiques. Le laboratoire lyonnais désire en effet participer aux soins de support en cancérologie, comme par exemple le traitement de l'inflammation des muqueuses. Il travaille également avec des gériatres sur la pertinence des traitements homéopathiques pour limiter la prise de médicaments par les personnes âgées.

[...]

⁸ L'homéopathie ou homœopathie est une médecine non conventionnelle considérée comme pseudo-scientifique, créée par le médecin allemand Samuel Hahnemann (1755-1843) en 1796. Elle repose sur trois principes : la similitude, l'individualisation des cas et l'infinitésimal².

Amazon danse avec les robots

Extrait, Laurent Guez, *Les Échos week-end*, vendredi 16 octobre 2015

Robinsville, New Jersey, 14 000 habitants. Au petit matin, quelque 3 000 salariés d'Amazon passent le portillon de sécurité d'un immense entrepôt. C'est l'un des *fulfillment centers* (littéralement centres de distribution) les plus avant-gardistes du leader mondial du e-commerce, et sans doute le plus avancé du monde sur le plan technologique. Une « usine » géante qui s'étend sur près de 10 hectares, l'équivalent d'une quinzaine de stades de football. Inauguré en juin dernier, cet entrepôt, situé à une heure de train du cœur de Manhattan (New York), emploie des opérateurs de tous âges et de toutes origines, comme dans une vieille publicité de Benetton. À l'intérieur de l'entrepôt travaillent des Latinos, des Asiatiques, des jeunes, des moins jeunes, des obèses, des menus, des barbus, des tatoués, des hommes, des femmes... et des robots.

Au début on ne les remarque pas. Et puis, tout à coup, en promenant son regard sur les espaces de stockage, on découvre un spectacle discret. Ce n'est pas une hallucination : les rayonnages se déplacent, chacun rejoignant son point d'arrivée sans gêner les autres, avec des itinéraires simultanés qui rappellent les mouvements coordonnés des facettes d'un Rubik's Cube ! Des milliers de rayonnages dansent du matin au soir, infatigables, sans jamais demander le versement d'une prime.

Cet incroyable ballet, réglé au millimètre, est interprété grâce aux 1 000 robots qui se glissent discrètement sous les rayonnages et les conduisent à bon port, dans les zones de stockage. Ces petites machines orange et grises, commandées par un système sophistiqué, sont guidées par des QR codes imprimés au sol. Leurs déplacements silencieux réduisent les efforts de leurs « associés humains », qui attendent l'arrivée des rayonnages pour accomplir leur tâche. Car cette chorégraphie savante facilite la vie des opérateurs. Dans les centres de distribution d'Amazon, ils sont de quatre types : dans la partie « entrée », les *receivers*, ceux qui reçoivent les marchandises livrées par camion, et les *stowers*, [littéralement *to stow* : stocker], qui sont chargés de les ranger sur les étagères ; dans la partie « sortie », les *pickers* [littéralement *to pick* : prélever], qui vont chercher les produits dans les rayonnages pour préparer les commandes, et enfin les *packers* [littéralement *to package* : emballer], spécialistes de l'emballage et de l'expédition.

Ce sont surtout les *stowers* et les *pickers* qui bénéficient de l'aide des robots. Comme Maria, salariée du centre de Robinsville depuis quelques mois, qui travaille actuellement comme « *stower* ». Elle n'a pas l'air passionnée par les prouesses technologiques d'Amazon, mais confirme que depuis l'arrivée de ses nouveaux collègues automates, son travail est moins fatigant. De quoi rassurer Jon Battles, le directeur mondial de l'ingénierie d'Amazon. C'est lui qui pilote la *supply chain* : « *Dans les vingt dernières années, nous avons bâti un vaste réseau de centres de distribution, partout dans le monde, explique-t-il. Nous n'avons pas cessé d'y introduire de nouvelles technologies pour assister nos équipes – pas pour les remplacer, insiste-t-il –, et alléger leurs tâches les plus pénibles* ». Les robots ont une autre vertu, celle d'optimiser l'espace au sol. Grâce à ce gain de place, le site de cybercommerce peut proposer une fois et demie plus de références dans ses rayons virtuels. Avec un effet positif sur le chiffre d'affaires... et sur l'emploi.

Mais à quoi ressemblent ces robots ? Désolé, mais ils n'ont pas grand-chose en commun avec R2D2 ni avec BB8, son congénère qui sera à l'affiche du *Réveil de la Force*, le dernier opus de *Star Wars*. Ceux d'Amazon ne jouent pas les stars : ils sont seulement là pour rendre service. Alors qu'ils pèsent 150 kg, ils sont capables d'en soulever 350. Comme si un homme portait un piano sur son dos toute la journée ! Les six roues dont ils sont équipés – quatre petites sous la caisse, plus deux grandes latérales – leur permettent d'effectuer sans à-coups des virages à angle droit. D'ailleurs, ils ne savent rouler que droit devant, ou tourner à 90 degrés. Suffisant pour rejoindre en quelques secondes les *stowers* et les *pickers* qui les attendent. Cachés sous les étagères, ils filent à plus de 1,50 m/s soit 5 km/h. Ça n'a l'air de rien mais pour une étagère, c'est une sacrée vélocité. Dès qu'ils sentent qu'ils vont tomber en panne, ils vont automatiquement à l'atelier maintenance.

À l'origine, ils n'ont pas été créés par les équipes d'Amazon. Jeff Bezos, le président-fondateur du groupe Amazon, a préféré racheter une *start-up*, Kiva Systems, une acquisition à près de 800 millions de dollars. « *Nous avons racheté Kiva en 2012, et nous avons pris notre temps pour l'intégrer à nos process, détaille Jon Battles. Les robots que vous voyez aujourd'hui sont à la pointe de la technologie. Ils s'adaptent en permanence à nos besoins et aux retours d'expérience. Les progrès ne s'arrêtent jamais. Revenez dans trois ans, vous verrez la différence !* ». Selon l'ingénieur en chef d'Amazon, les salariés, quelle que soit leur qualification, sont encouragés à améliorer les performances des robots. [...]

La robotique n'est que l'un des aspects de l'innovation *made in Amazon*. En *front-office*, bien sûr, le site Web et les applications sont des concentrés de savoir-faire numérique, et d'intelligence des données. La R&D du groupe, dont le budget de dix milliards de dollars est quasi identique à celui de Google, travaille aussi d'arrache-pied sur la logistique. [...] des centaines de mini-innovations, comme celle qui permet d'éditer une étiquette électronique aux justes dimensions du paquet, et de l'encoller en moins d'une seconde, permettent aux centres expéditeurs d'Amazon de savoir à tout instant où se situe un colis. [...] Pour l'instant, c'est encore un être humain qui assure la livraison.