

L'INFORMATICIEN

Cloud

Sage Intacct
pour les PME

Retex

Norauto choisit Ziqy

Emploi

Formation 2.0

Devops

Bug Labs : l'IA
à la rescousse
pour détecter
les bugs

DOSSIERS

► **L'identité, l'autre facette
de l'IAM**



► **Quoi de neuf
dans les routeurs ?**



kaspersky

**100%
de protection
contre les
ransomwares***

Protégez votre entreprise avec
1 partenaire en cyber-sécurité

* Lors des tests réalisés par AV-TEST
le 30 septembre 2021, les solutions
Kaspersky ont été les seules à bloquer
100% des attaques ransomwares.

www.kaspersky.fr

* ransomwares – rançongiciels

RÉDACTION

5, rue Saulnier, 75009 Paris, France.
Tél. : +33 (0)1 74 70 16 30 – contact@linformatien.com

RÉDACTION : Bertrand Garé (rédacteur en chef)
et Guillaume Périssat (chef de rubrique)
avec : Jérôme Cartegini, Michel Chotard, Alain Clapaud,
François Cointe, Christophe Guillemin, Victor Miget,
et Thierry Thaureaux

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION : Boutheïna Saddi

MAQUETTE ET RÉALISATION : Franck Soulier (chef de studio)

PUBLICITÉ

Tél. : +33 (0)1 74 70 16 30 – pub@linformatien.com

VENTE AU NUMÉRO

France métropolitaine 8,50 € TTC (TVA 5,5 %)

ABONNEMENTS

France métropolitaine 72 € TTC (TVA 5,5%)
magazine + numérique

Toutes les offres :
www.linformatien.com/abonnement

Pour toute commande d'abonnement d'entreprise
ou d'administration avec règlement par mandat administratif,
adressez votre bon de commande à :

L'Informatien, service abonnements,
5, rue Saulnier, 75009 Paris, France
ou à abonnements@linformatien.com

IMPRESSION

Imprimé en France par Imprimerie Chirat (42)
Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2022

Toute reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur
ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite (article L122-4 du Code de la
propriété intellectuelle). Toute copie doit avoir l'accord du Centre français du droit
de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins 75006 Paris. Cette publication peut
être exploitée dans le cadre de la formation permanente. Toute utilisation à des
fins commerciales de notre contenu éditorial fera l'objet d'une demande préalable
auprès du directeur de la publication.

L'INFORMATIEN est publié par PC PRESSE, S. A. S.
au capital de 130 000 euros.
Siège social : 5, rue Saulnier, 75009 Paris, France.

ISSN 1637-5491

Une publication **PCpresse**,



GROUPE FICADE

PRÉSIDENT, DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Gaël Chervet

La Data est partout dans nos vies

Ce numéro 205 est quasiment monothématique et couvre de nombreux aspects de ce qui est devenu le sang, l'or noir des entreprises : les données. Aujourd'hui, tout se concentre sur celles-ci : comment les collecter, les unifier, les utiliser, les traiter pour prendre de meilleures décisions. Elles sont omniprésentes et sont depuis des années un produit. Pour beaucoup, le modèle business qui se tourne vers les services, est aussi celui qui monétise les données collectées.

Leur volume est devenu tel que des puces dédiées et sous « stéroïdes » sont mises en avant pour les ingérer, les traiter encore plus rapidement et avoir une visibilité en temps réel sur ce qui se passe. Elles ont une conséquence sur l'infrastructure des entreprises qui ont besoin de matériels permettant aussi cette vision temps réel : traitement en mémoire, technologies Flash...

Elles ont aussi une conséquence sur les applications et les utilisateurs qui doivent pouvoir retrouver facilement et rapidement les bonnes données et les combiner pour utiliser ce qui devient une information.

Les données sont aussi la fondation qui va soutenir notre nouvel événement, le TopTech-ESN. Ce nouveau Top va permettre aux responsables informatiques de mettre en avant leurs partenaires de services sur différents critères et de pouvoir ainsi les récompenser de leurs efforts. Les votes, réservés aux DSI ou aux directeurs dans les services informatiques, peuvent suivre ce lien pour participer : <https://enquete.linformatien.com/811933>

« En bout de chaîne », il faut aussi avoir les compétences pour les analyser, les traiter, les combiner pour en tirer un plein bénéfice. Les compétences recherchées dans les entreprises demandent aussi cette culture des données et des outils pour les manipuler.

Vous retrouverez aussi nos rubriques habituelles autour du réseau, des logiciels, du Cloud et de tout ce qui fait l'actualité de l'informatique et de ses technologies.

Pour ceux qui ont la chance de pouvoir prendre des vacances lors de ce mois d'avril, nous leur souhaitons de bien décompresser et de bien profiter... avec un numéro de l'Informatien dans les mains ! ☐

Bertrand Garé
Rédacteur en Chef

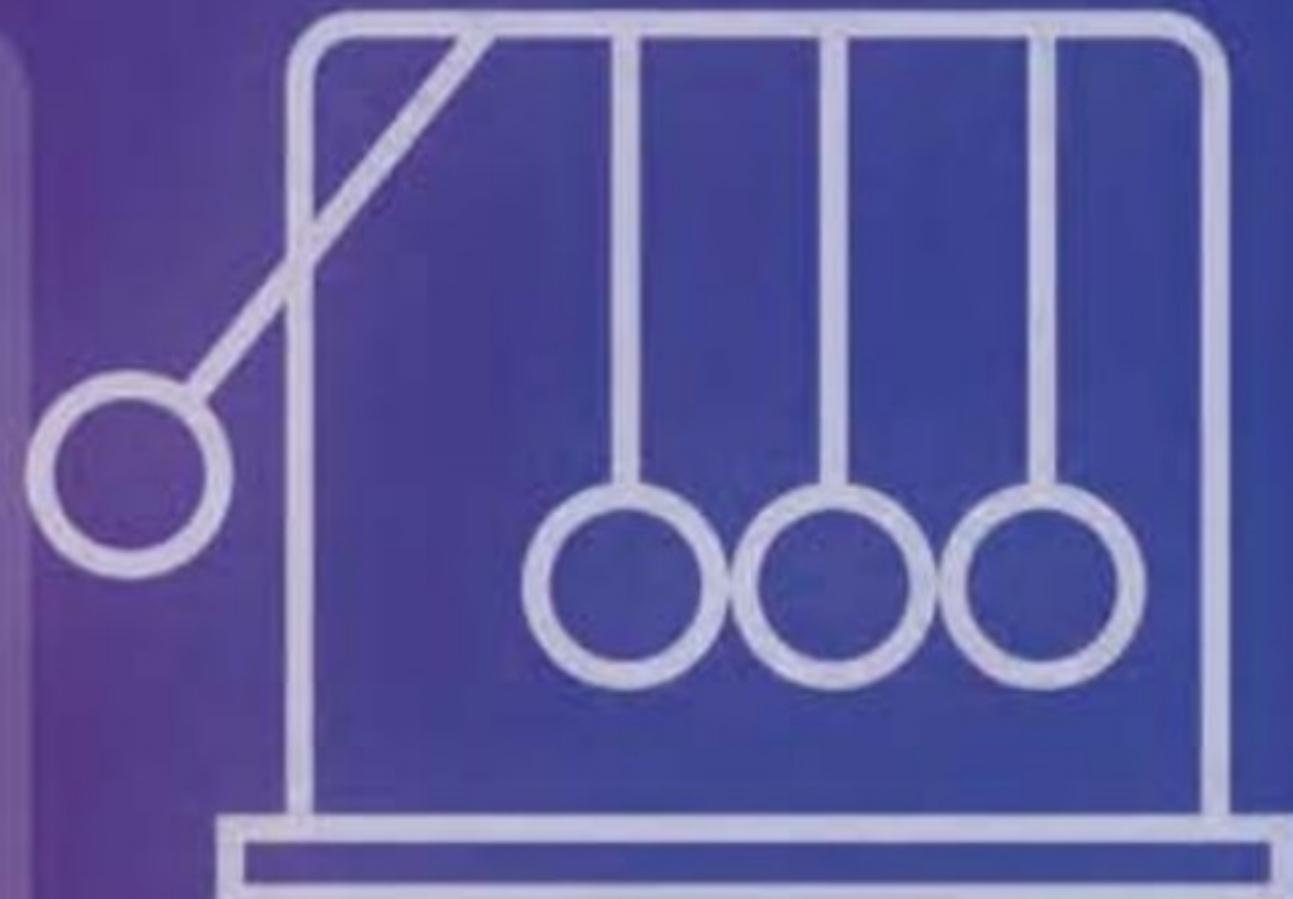


SEKOIA.IO

Protéger efficacement son organisation n'a jamais été aussi exigeant.

De la prolifération des menaces à la sophistication des attaquants en passant par la complexification des systèmes à protéger, gérer les opérations de cybersécurité peut rapidement virer au cauchemar.

C'est pourquoi depuis 2016 nous avons développé SEKOIA.IO:



Votre back-end de cybersécurité

SEKOIA.IO est la plateforme intégrée de cybersécurité qui permet aux équipes SOC, aux analystes CTI et aux DSI et RSSI de piloter leurs opérations à travers les silos, en toute transparence, avec un budget déterministe.

Depuis la détection et la chasse aux menaces avancées jusqu'à la réponse et la supervision de circonstance, SEKOIA.IO fournit la boîte à outils ultime pour fédérer vos ressources et amplifier vos efforts.

Retrouvez le premier XDR Européen sur sekoia.io/fr/sekoia-io-xdr

Au croisement des intelligences

Le secret des performances de SEKOIA.IO est au croisement des intelligences: l'expertise, l'intelligence artificielle, l'intelligence collective, et la threat intelligence.

Nos 20+ analystes CTI croisent et modélisent en permanence la menace issue de 500+ sources publiques et privées, et la diffusent vers vos équipes, vos équipements, vos prestataires de sécurité.

Retrouvez la CTI préférée des lecteurs de L'Informaticien sur sekoia.io/fr/sekoia-io-cti



Neutralisez les menaces avant impact

L'agilité et la flexibilité de SEKOIA.IO vous permettent d'intercepter les attaques à leurs stades initiaux, parfois bien avant que des charges utiles malveillantes aient pu arriver chez vous.

Notre architecture cloud-native permet un déploiement quasi-instantané: fini le temps des 18 mois de déploiement et des frais professionnels sans fond.



>100
Intégrations natives

>1 Million
endpoints supervisés

>1 Milliard
events/jour



Réservez vite votre
démonstration sur
sekoia.io

ou écrivez nous sur:
contact@sekoia.io





P 32



P 15



P 15

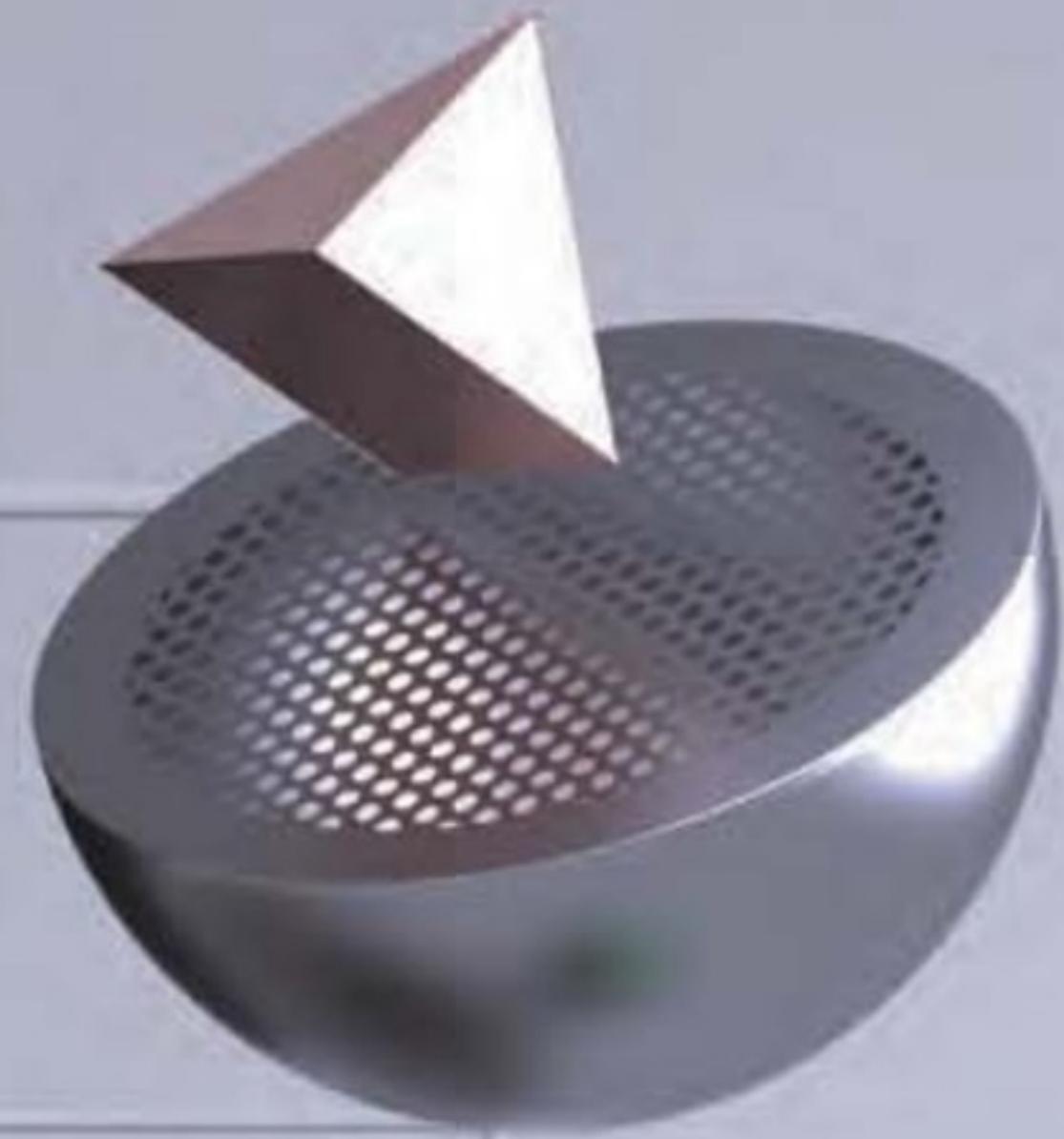


P 71

DOSSIERS	P 15
L'identité, l'autre facette de l'IAM	
Les équipements réseaux suivent la cadence	
BIZIT	P 8
Les actualités du mois	
BIZIT PARTENARIATS	P 12
TACTIC	P 23
Une nouvelle Renaissance ?	
HARDWARE	P 26
Le quantique aujourd'hui	
Graphcore	
RÉSEAU	P 32
Compte-rendu MWC	
Réseaux IoT	
LOGICIELS	P 38
ITPT 42	
Semarchy : le MDM nouvelle génération	
SÉCURITÉ	P 44
Anti-Macron leaks	
Russie-Ukraine CSQ	

CLOUD	P 48
Sage Intacct	
Google Functions	
RETEX	P 52
Norauto	
DEVOP	P 56
BugLab	
BONNES FEUILLES	P 61
Coder proprement	
INNOVATIONS	P 66
Epitech P1 Nav	
ÉTUDE	P 68
Les responsables IT sous pression	
RH/EMPOI/FORMATION	P 71
École no code	
Formation 2.0	
ABONNEMENTS	P 43

QNAP



NAS

Gamme TS-hx86 / TS-hx83XU

QuTS hero



Intégrité des données et utilisation du stockage élevées

Le système d'exploitation QuTS hero basé sur ZFS prend en charge les technologies de réduction des données par blocs (déduplication et compression des données en ligne) et l'optimisation des SSD pour donner la priorité à l'utilisation du stockage.

Capacités d'E/S élevées grâce à l'extension PCIe

L'extensibilité PCIe permet d'installer des adaptateurs 10/25/40, des cartes QM2 ou des cartes Fibre Channel pour optimiser les performances des applications.

Serveur tout-en-un pour héberger des machines virtuelles et des conteneurs.

Prend en charge le stockage de virtualisation pour VMware®, Microsoft® Hyper-V®, Windows Server® 2019, et peut héberger nativement des machines virtuelles et des conteneurs.

Des performances fiables avec la mémoire ECC

La mémoire DDR4 ECC est capable de corriger les erreurs de mémoire sur un seul bit pour garantir l'intégrité des applications cruciales.

QuTS hero edition

VMware® READY

Windows Server 2019 Certified

Intel XEON® inside®

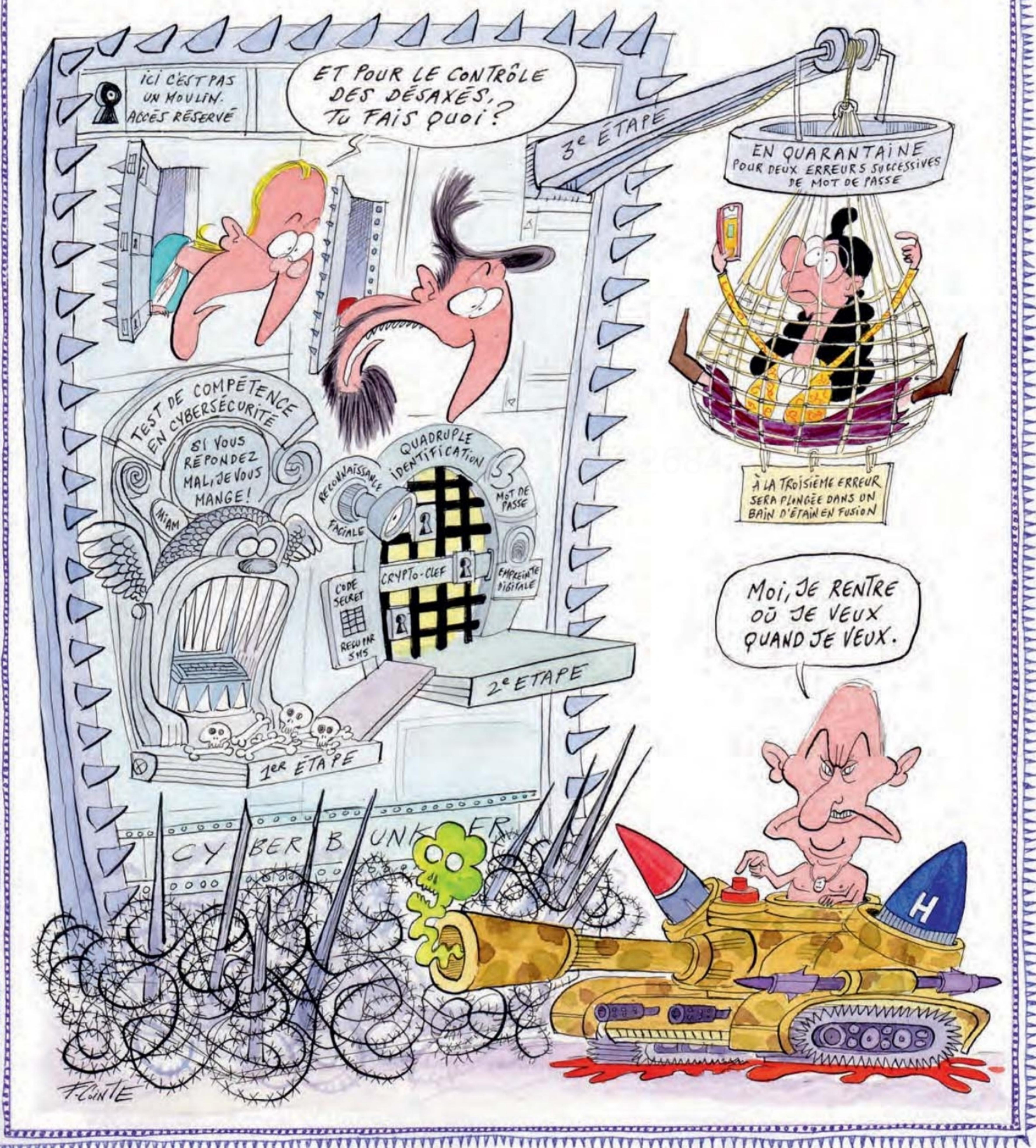
QNAP SYSTEMS, INC.

Copyright © 2021 QNAP Systems, Inc. All rights reserved.

www.qnap.com

frsales@qnap.com

CONTRÔLE DES ACCÈS



Le Digital Market Act est adopté

Les négociateurs du Parlement et du Conseil ont trouvé un accord sur de nouvelles règles européennes visant à limiter le pouvoir de marché des grandes plateformes en ligne. Une décision prise en réaction à certaines pratiques commerciales de grandes entreprises du numérique, GAFAM en tête, et qui vise à protéger les plus petits acteurs.

Le Conseil et le Parlement sont parvenus à un accord politique provisoire sur la question de la législation sur les marchés numériques (DMA). L'objectif de cette législation consiste à s'assurer qu'aucune grande plateforme en ligne en position de « contrôleur d'accès », ou gatekeepers, pour de nombreux utilisateurs n'abuse de leur position «au détriment des entreprises qui souhaitent accéder à ces utilisateurs», détaille un communiqué du Conseil européen. Ainsi, le DMA bannira certaines pratiques utilisées par les grandes plateformes et permettra à la Commission de mener des enquêtes de marché et de sanctionner les comportements non-conformes.

Les « gatekeepers » visés

Le texte vise surtout les entreprises «fournissant des services de plateformes "essentiels", les plus sujets aux pratiques commerciales déloyales». Sont cités dans cette catégorie les réseaux sociaux ou encore les moteurs de recherche. Mais toutes les sociétés ne sont pas concernées : les différents corps de l'UE se sont entendus sur plusieurs conditions en fonction desquelles une entreprise est soumise aux règles du DMA, si sa capitalisation boursière atteint au moins 75 milliards d'euros ou si le chiffre d'affaires annuel dépasse les 7,5 milliards d'euros. «Pour être qualifiées de contrôleurs d'accès, ces entreprises doivent aussi fournir certains services tels que des navigateurs, des messageries ou des médias sociaux qui comptent au moins 45 millions d'utilisateurs finaux par mois dans l'UE et 10 000 utilisateurs professionnels par an».

En outre, les négociations entre Parlement, Conseil et Commission ont achoppé sur les services de messagerie, avec une obligation d'ouverture et



Les instances européennes ont tenu conférence de presse conjointe pour présenter le Digital Market Act.

d'interopérabilités avec les plateformes plus modestes, si elles en font la demande. «Les utilisateurs des petites ou grandes plateformes pourront alors échanger des messages, envoyer des fichiers ou passer des appels vidéo sur toutes les applications de messagerie, ce qui leur donnera un choix plus large». À terme, la question de l'interopérabilité se posera également pour les réseaux sociaux, une mesure qui répondra, en théorie, aux obligations en matière de la portabilité des données déjà inscrites dans la législation européenne.

Lourdes amendes

Enfin, disposition chère aux eurodéputés, la corrélation de données personnelles à des fins de publicité ciblée n'est autorisée que si un consentement explicite est fourni au contrôleur d'accès. Si un contrôleur d'accès ne respecte pas ces règles, la Commission pourra imposer des amendes allant jusqu'à 10%

du chiffre d'affaires mondial de l'exercice précédent (et jusqu'à 20% en cas de récidive). En cas d'infraction systématique, la Commission pourra lui interdire d'acquérir d'autres entreprises pendant une période donnée.

«Avec cette loi, l'Europe fixe les normes relatives au fonctionnement futur de l'économie numérique. Il appartient désormais à la Commission européenne de mettre en œuvre rapidement ces nouvelles règles» souligne le rapporteur de la commission du marché intérieur et de la protection des consommateurs, Andreas Schwab. «La législation évite toute forme de réglementation excessive pour les petites entreprises». Le texte doit encore être adopté par le Parlement et le Conseil. Une fois cette procédure terminée, il entrera en vigueur 20 jours après sa publication au Journal officiel de l'UE et les règles commenceront à s'appliquer six mois plus tard.

Doctolib, premier parmi les licornes

La pandémie profite à Doctolib. En deux ans, la valorisation de la plateforme a explosé.

Avec sa dernière levée de fonds, à hauteur de 500 millions d'euros, Doctolib affiche 5,8 milliards d'euros de valorisation au compteur, ce qui en fait la startup la mieux valorisée de l'Hexagone.

En ce début 2022, les startups de la French Tech rivalisent à grands coups de levées de fonds à plusieurs centaines de millions d'euros. En janvier, Qonto devenait la startup la mieux valorisée de l'écosystème, à 4,4 milliards d'euros. Un record qui a tenu le temps d'une matinée, BackMarket surpassant la fintech dans l'après-midi en annonçant une valorisation de 5,1 milliards. Voici désormais que Doctolib entre dans la danse et met tout le monde d'accord. Avec une levée de 500 millions d'euros, en dette et en fonds propres, la plateforme de prise de rendez-vous avec des professionnels de santé atteint les 5,8 milliards d'euros de valorisation.

« Ce montant reflète la confiance de nos partenaires historiques dans notre équipe, notre mission, notre approche humaniste, notre modèle économique (qui repose exclusivement sur l'abonnement des professionnels de santé



Stanislas Niox-Château, fondateur et PDG de Doctolib.

à nos services), le futur de Doctolib et l'utilité que nous pouvons apporter aux patients et aux soignants sur les 10 prochaines années » écrit sur LinkedIn Stanislas Niox-Château, fondateur et PDG de l'entreprise. Ont remis au pot les investisseurs historiques, à l'instar d'Eurazeo, de la BPI et de General Atlantic. Ce tour de financement doit permettre la création de 3500 emplois en France, en Allemagne et en Italie, sachant que 700 postes sont d'ores et déjà ouverts, souligne le patron de Doctolib. Sont également au programme le lancement de nouveaux services, aussi bien du côté des usagers que des professionnels de santé. Partage d'ordonnances dématérialisées

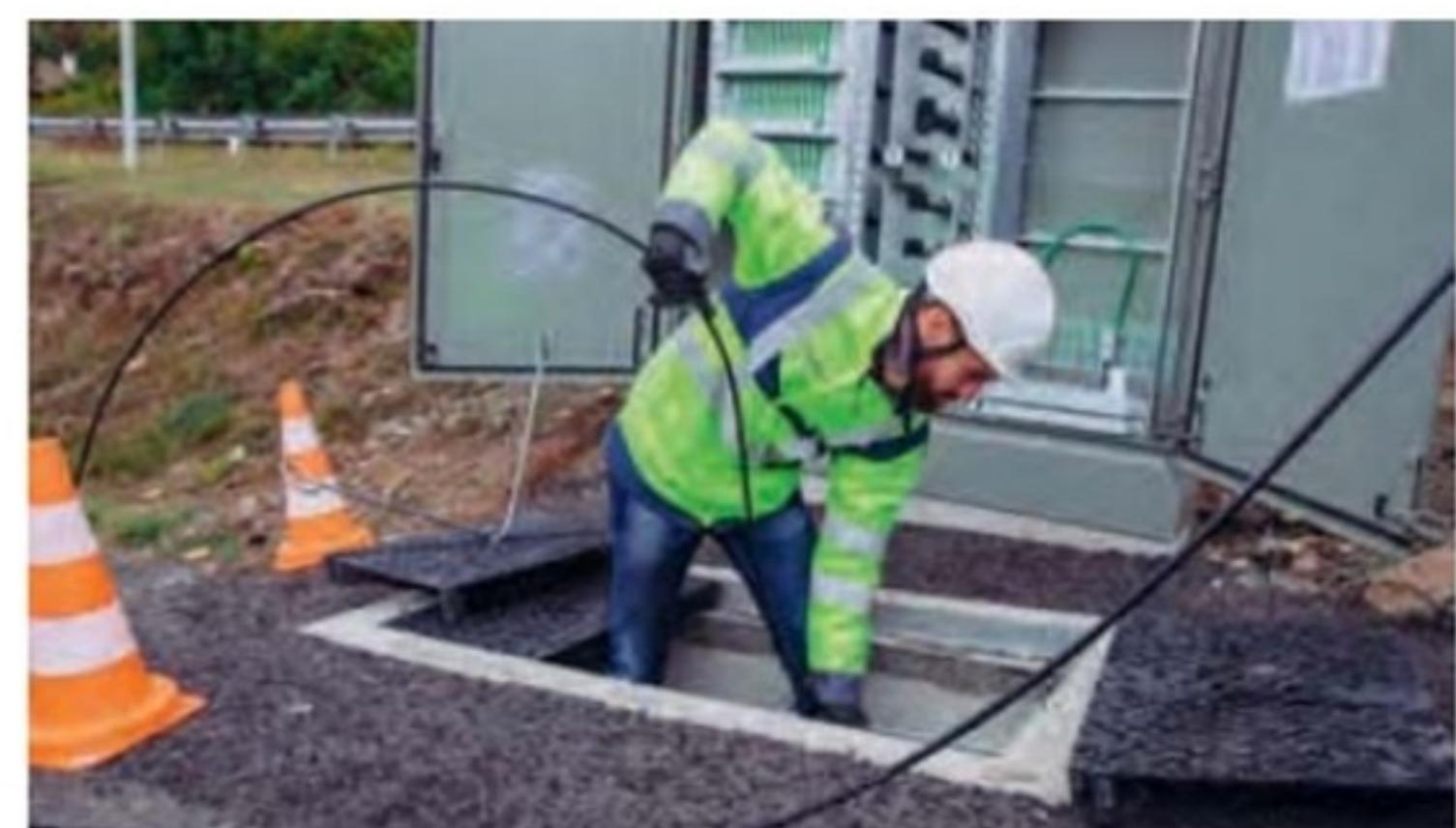
et messagerie avec les médecins pour les premiers, « service gratuit de messagerie sécurisée et instantanée entre soignants » pour les seconds, dès cette année, promet Stanislas Niox-Château.

Scopelec en procédure de sauvegarde

Le poseur de fibre, en difficulté, est menacé : 1000 emplois sont sur la sellette, sur les 3600 que compte ce sous-traitant d'Orange.

Le groupe Scopelec, sous-traitant de l'opérateur Orange rencontre des difficultés. Le groupe chargé d'installer la fibre optique a été mis en procédure de sauvegarde par le Tribunal de commerce de Lyon par suite d'un jugement du 17 mars 2022. Invité sur BFMTV, Thomas Foppiani, président du directoire de Scopelec, explique que « *dans l'intérêt du Groupe Scopelec et afin de faire valoir nos droits et surtout ceux de nos salariés, nous avons dû demander le placement de Scopelec en procédure de sauvegarde. Nous allons continuer à nous battre pour protéger notre entreprise, notre activité et honorer nos clients* ». La mesure de protection intervient à la suite d'une décision « *de non-renouvellement des marchés dans*

le cadre d'un appel d'offres lancé par Orange en 2021 », a détaillé Scopelec dans un communiqué. En novembre 2021, le groupe a perdu un appel d'offres qui devrait lui faire perdre 40% de son chiffre d'affaires estimé à 475 millions d'euros. Au global, Scopelec a perdu 65% de ses contrats de sous-traitance avec Orange. « *Après plusieurs avertissements ces dernières années, la qualité des prestations proposées par certains prestataires actuels, dont Scopelec qui a reçu plusieurs dizaines de mises en demeure en raison de manquements sur certains territoires, a conduit Orange à revoir l'attribution des zones (géographiques) confiées à chacun* » de ses sous-traitants, avait justifié Orange.



La procédure de sauvegarde doit permettre de réorganiser l'entreprise afin qu'elle maintienne son activité et les emplois et reconnaître le compte exact de ses dettes. Néanmoins, « *au 1er avril 2022, à moins que la situation n'évolue dans un sens favorable, plus de 1000 collaborateurs pourraient se retrouver sans activité* », prévient la société. Quid d'éventuels repreneurs ? L'entreprise indique que sur les transferts de salariés vers d'autres attributaires du marché, « *Scopelec a obtenu de la part de plusieurs repreneurs un cadre contractuel acceptable, avec reprise d'ancienneté et maintien des conditions salariales* ».

Thoma Bravo s'empare d'Anaplan

Après les rachats de Proofpoint, Talend, Venafi, Sophos, QAD ou encore Medallia, Thoma Bravo poursuit ses emplettes, selon la formule désormais consacrée. Le fonds signe ainsi un chèque (la transaction se fait intégralement en cash) de 10,7 milliards de dollars pour s'offrir Anaplan. Une offre qui représente un bonus de près

de 50% de prix de l'action à la clôture. Anaplan, fondée en 2006 en Californie, fournit des solutions de planification stratégique. Entendre par là qu'il s'agit d'une plateforme d'aide à la prise de décision par le biais de la contextualisation des données en temps réel et de modèles prédictifs à grands renforts de machine learning. L'éditeur, coté au

NYSE, devrait sortir de bourse une fois l'acquisition bouclée, au cours du premier semestre 2022. Thoma Bravo explique avoir pour priorité l'image de marque, la rétention client et le développement de la plateforme d'Anaplan, mais aussi (et sans doute surtout) sa rentabilisation.



Google Cloud met 5,4 milliards de dollars pour s'offrir Mandiant

Si on prêtait à Microsoft des envies de Mandiant, c'est Google Cloud qui annonce son rachat. Le géant de Mountain View a signé un accord définitif pour acquérir Mandiant pour 5,4 milliards de dollars. «*L'acquisition de Mandiant viendra compléter les forces existantes de Google Cloud en matière de sécurité*» explique Google. «*Avec l'ajout de Mandiant, Google Cloud améliorera ces offres pour fournir*

une suite d'opérations de sécurité de bout en bout avec des capacités encore plus grandes pour soutenir les clients dans leurs environnements cloud et sur site». En plus du récent rachat de Siemplify, la branche de sécurité de Google Cloud, Chronicle, se renforce encore sur le plan de l'automatisation de la réponse à incident avec les solutions de Mandiant.

Umanis tombe dans l'escarcelle de CGI



L'ESN canadienne CGI débourse 310 millions de dollars pour racheter son concurrent français Umanis. L'affaire est donc quasiment entendue pour le Canadien, coté à Toronto et à New York, et fort de 82 000 collaborateurs pour un chiffre d'affaires de 12,13 milliards de dollars en 2021. À titre de comparaison, Umanis est coté sur Euronext Growth, avec 3000 collaborateurs et un chiffre d'affaires annuel de 246 millions d'euros. «*La combinaison des activités de CGI et de celles d'Umanis renforcera davantage notre présence et notre positionnement en Europe de l'Ouest et du Sud. Cette transaction s'inscrit dans notre stratégie Build & Buy visant à générer une croissance externe rentable, tout en servant de catalyseur à notre croissance organique future*» souligne le PDG de CGI, George Schindler.

Sentinel One annonce s'offrir **Attivo Networks** pour 616,5 millions de dollars. L'opération permettra à l'éditeur de renforcer sa plateforme XDR de fonctions de protection des identités et des accès à priviléges.

Après avoir acquis le studio Bungie (Halo, Destiny) pour 3,5 Milliards de dollars, **Sony** renforce ses positions et a annoncé racheter **Haven Entertainment Studios**, pour un montant non divulgué.

Avast, propriété depuis août 2021 de Norton, annonce s'offrir le Canadien **SecureKey**.

Les solutions de gestion des identités et d'authentification de ce dernier intégreront le portefeuille de produits de l'éditeur tchèque.

Quatrième rachat du Français en six mois pour **Sendinblue**, qui met la main sur l'Américain **MeetFox**. Ce dernier rachat ajoute à la plateforme marketing du Français des fonctionnalités d'organisation de réunion et de vidéoconférence. Et confirme au passage la dimension internationale de Sendinblue.

LEVÉES

Alice&Bob lève 27 millions

Elaia, Bpifrance, via son fonds Digital Venture, et Supernova Invest sont les principaux investisseurs dans la start-up spécialiste de l'informatique quantique fondée en 2020 et qui emploie 40 personnes. Cette levée de fonds de 27 millions d'euros permettra à Alice&Bob de doubler ses effectifs, de monter un centre de prototypage et de développer les collaborations avec l'écosystème, en particulier les industriels explorant dès aujourd'hui les possibilités de l'ordinateur quantique.



55 millions d'euros pour le CRM de Sellsy

Sellsy a bouclé une levée de fonds de 55 millions d'euros auprès de Providence Strategic Growth (PSG), un fonds d'investissement américain spécialisé dans l'industrie du logiciel. La dernière opération de Sellsy,

en 2018, s'élevait à 7 millions d'euros. Cette injection de capital doit faire passer l'éditeur à la vitesse supérieure, en doublant ses effectifs et en enrichissant ses solutions. Pour mémoire, cette jeune entreprise française développe

une suite logiciel couvrant les besoins des PME en matière de gestion commerciale optimisée, de gestion de relation client ou encore de facturation et de paiement.

135 millions de plus pour Akeneo

Après une Série C menée en septembre 2019, la jeune pousse réitère l'expérience en ce mois de mars 2022. Akeneo annonce avoir levé 135 millions de dollars lors de ce tour de table mené par Summit Partners, tandis qu'Alven et Partech, investisseurs historiques d'Akeneo, remettent au pot. L'opération porte le total des fonds levés par l'entreprise à 196 millions de dollars. Cette Série D servira à Akeneo à poursuivre le développement de sa plateforme, PXM Studio, avec toujours plus d'analyses de données, de temps réel et de moteur de recommandation. L'entreprise compte également recruter plusieurs cadres et développer des partenariats stratégiques.

Hackuity 12 millions d'euros

Hackuity lève 12 millions d'euros. Ont participé à ce tour de financement le fonds portugais Sonae IM et la Banque des Territoires, laquelle soutient la startup depuis l'an dernier. L'entreprise fournit une solution d'automatisation

de la détection et de la hiérarchisation des vulnérabilités, simplifiant leur correction (et par extension facilitant la vie des équipes informatiques). Fondée à Lyon en 2018 par deux anciens d'Orange CyberDefense, la jeune

pousse a ouvert en 2021 des bureaux à Paris et à Singapour. Profitant de cette toute récente manne, Hackuity entend renforcer son implantation en France et accélérer son déploiement à l'international, tout en renforçant son équipe de R&D.

CogNeed accélère dans la VoiceTech

Depuis sa création en 2019, CogNeed est passé d'un simple prototype de son assistant virtuel pour les opérateurs de centres de contact à la commercialisation. Une étape que la startup entend désormais accélérer par le biais d'une levée

de 400 000 euros auprès du réseau WeLike. Cette manne lui servira également (et évidemment) à recruter une dizaine de collaborateurs, à renforcer sa R&D et à se lancer dans quelques projets internationaux.

NetApp et Cisco approfondissent leur alliance

Le spécialiste de la gestion de données et le fournisseur de solutions de réseau renforcent leur lien pour proposer une solution commune, le FlexPod XCS.

La solution comprend la solution de stockage de NetApp et des solutions de mise en réseau et de serveurs pré-validés par les deux fournisseurs. FlexPod XCS est conçue pour accélérer la livraison d'applications modernes et de données dans un environnement cloud hybride. FlexPod XCS est la première et la seule solution de cloud hybride intégrée nativement chez les trois principaux fournisseurs de cloud public. De plus, les entreprises auront la possibilité d'utiliser FlexPod-as-a-Service, un modèle de tarification à la demande, basé sur la croissance pour une flexibilité financière et opérationnelle. Cette nouvelle offre jette les bases d'une innovation conjointe continue qui apportera de nouvelles solutions sur le marché pour le cloud hybride, les conteneurs et les charges de travail modernes. Par l'extension de la structure de données, les clients ont la certitude de placer les bonnes applications et données au bon endroit et au bon moment. La solution comprend aussi des éléments d'automatisation à l'aide de scripts et de flux de travail automatisés avec Cisco Intersight Cloud Orchestrator et NetApp pour simplifier les opérations informatiques quotidiennes, y compris la configuration, le déploiement, l'expansion, la consommation et l'optimisation de l'infrastructure.

D'autre part, NetApp propose une nouvelle architecture de référence par une intégration FlexPod XCS et ONTAP avec automatisation via Cisco Intersight dans les environnements AWS pour les instances NetApp Cloud Volumes ONTAP (CVO).



OVH et Nutanix unis sur le Cloud privé

OVHcloud et Nutanix s'associent pour proposer Hosted Private Cloud Powered by Nutanix.

Cette solution propose Nutanix Cloud Platform préinstallé et prêt à l'emploi en quelques heures, fonctionnant sur des infrastructures OVHcloud 100 % dédiées et sécurisées. L'offre vise les entreprises souhaitant migrer rapidement et simplement leurs applications vers le cloud, s'engager dans une démarche hybride en débordant vers le cloud lors de pics saisonniers, ou tirer parti d'un PRA dans le cloud.

Les clients peuvent également lier leur solution OVHcloud à la plateforme Nutanix Cloud. La solution s'appuie sur des serveurs Bare Metal High Grade HCI d'OVHcloud de dernière génération pour une performance optimale sur des configurations de 3 nœuds minimum pour assurer la réplication et la sauvegarde. Le client peut choisir entre les différents centres de données d'OVHcloud, Roubaix et Gravelines

en France ou en Amérique du Nord à Beauharnois au Canada.

la solution Hosted Private Cloud powered by Nutanix d'OVHcloud est dès à présent disponible pour l'Europe et le Canada, à partir de 5 336 € HT par mois, incluant le logiciel Nutanix, et pour une configuration minimale de 3 nœuds et un engagement de 24 mois.



Cradlepoint et Extreme Networks alliés autour du WAN sans fil

Le fournisseur de solutions de réseau edge 4G LTE et 5G sans fil gérées dans le cloud, annonce aujourd'hui un partenariat avec Extreme Networks.

La combinaison des solutions fabric d'Extreme Networks et des routeurs et adaptateurs 4G LTE et 5G de Cradlepoint permet aux entreprises de fournir la 5G aux réseaux de campus et d'étendre en toute sécurité le réseau à des sites distants sur un réseau étendu sans fil (WWAN). Cradlepoint et Extreme Networks souhaitent faciliter le déploiement de ces réseaux sans fil à grande échelle. Les emplacements distants câblés traditionnels peuvent être coûteux à aménager et à gérer. Ils fournissent difficilement une connectivité segmentée des appareils IoT. La solution

intégrée de Cradlepoint et d'Extreme Networks permet de déployer simplement non seulement des emplacements distants sécurisés et entièrement connectés mais aussi des solutions fabric pour des équipements IoT. Cette nouvelle solution conjointe comprend la Haute disponibilité de divers chemins avec basculement et connectivité dès le 1er jour et la possibilité d'étendre simplement la structure Extreme Networks à des sites distants via le WAN sans fil pour une automatisation et une sécurité améliorée.

Google Cloud VMware Engine intégré au programme VMware Cloud Universal

Google Cloud et VMware renforcent leur partenariat afin de permettre à leurs clients d'accélérer la modernisation de leurs applications et leurs migrations vers le cloud. Cette collaboration permettra de bénéficier des avantages de Google Cloud Engine via le programme VMware Cloud Universal. Google Cloud VMware Engine permet aux clients de migrer leurs applications fondées sur VMware vers le Cloud sans modifier leurs applications, outils ou processus existants, et souvent en moins d'une heure. Ce service VMware Cloud Verified, inclus nativement dans Google Cloud, fournit une infrastructure Cloud d'entreprise destinée aux workloads vSphere critiques. Il propose des fonctionnalités intégrées de sécurité, de disponibilité, d'optimisation des ressources, de gestion et de support opérationnel. Une fois leur migration effectuée, les clients peuvent immédiatement créer des applications hybrides permettant à leur entreprise de gagner en agilité. Ils bénéficient en outre d'un accès plus sécurisé à des services Google tels que BigQuery et Cloud Operations, et peuvent élargir la portée de leurs services de reprise d'activité existants, de sauvegarde et de stockage.

Kyndryl et Cloudera concluent un partenariat mondial

Le fournisseur de services d'infrastructure et l'éditeur de solutions de Big Data ont conclu un partenariat à l'échelle mondiale pour aider les entreprises à activer, à piloter et à optimiser leurs initiatives en matière de données critiques de type cloud hybride, multicloud et edge computing.

Pour ce faire, Kyndryl et Cloudera prévoient d'établir un centre d'innovation commun visant à développer des solutions industrielles intégrées et des capacités de delivery optimisées. Leur objectif est d'aider les entreprises à accélérer leur passage et leur migration vers la plateforme et l'environnement cloud de leur choix, y compris Amazon Web Services, Google Cloud et Microsoft Azure. Les deux entreprises vont se concentrer en premier lieu sur les migrations et la modernisation de Cloudera Cloud Platform. Kyndryl va fournir des services managés autour de ce partenariat. Les partenaires prévoient également de délivrer des capacités de transformation à grande échelle à des entreprises d'industries et de zones géographiques diverses. Elles tiront partie également du data framework de Kyndryl, des boîtes à outils et de l'équipe mondiale d'experts en gestion des données et en IA, qui seront couplés aux compétences de Cloudera en matière de données, d'analyse et d'IA. Afin d'étendre et de renforcer leurs compétences techniques sur les solutions Cloudera, les professionnels de Kyndryl prévoient de participer au programme de certification CDP.

IFS et Bearing Point créent une co-entreprise

Arcwide, le nom de la co-entreprise, va réunir les services professionnels aux entreprises, la technologie IFS Cloud et l'innovation dans une proposition unique de transformation des entreprises.

Dans un premier temps, Arcwide sera lancée en Europe et sera entièrement dédiée à IFS Cloud et à ses services. Elle proposera ses services en Autriche, en Belgique, en France, en Allemagne, en Irlande, en Italie, aux Pays-Bas, en Suisse et au Royaume-Uni, et dans tous les secteurs. Les services de la nouvelle société comprendront le cadrage et le business case associé, la définition du périmètre du projet et l'implémentation, les services technologiques pendant la phase de projet ainsi qu'en phase de run et les services liés à la transformation de l'entreprise, tels que la formation et la gestion du changement. Les deux entreprises ont également une forte base commune de clients et ont livré nombre de projets réussis au cours des cinq dernières années.

AGENDA

Laval Virtual

13-15 avril 2022

Parc des Expositions, Laval

Dell World

2-5 mai 2022

Las Vegas, USA
The Venetian Resort

Zendesk Relate

11 mai 2022

Virtuel

Kube con + CloudNativeCon

16 au 20 mai

Valence, Espagne
Feria Valencia

FIC

7-8-9 juin 2022

Lille Grand Palais

Teratec Forum

14 juin 2022

Ecole Polytechnique, Palaiseau

IT Partners

15-16 juin 2022

Disneyland Paris

Cloud Computing World Expo

29 juin 2022

Parc des Expositions, Paris Porte de Versailles

MtoM & Objets connectés

29 juin 2022

Parc des expositions, Paris Porte de Versailles

RTS embedded systems

29 juin 2022

Parc des Expositions, Paris Porte de Versailles

« Comment déployer la technologie et transformer la société pour créer le meilleur avenir possible ? »

Ayana Elizabeth Johnson, Ph.D.

Biogiste marine et experte en politique océanique



Quand la technologie rend le progrès possible, ESET est là pour le protéger.

eset.com/fr/progress

eSET[®]

Digital Security
Progress. Protected.

L'IDENTITÉ, L'AUTRE FACETTE DE L'IAM

Dossier réalisé par Guillaume Périssat

Existe-t-il une seule entreprise qui ne fait pas aujourd'hui de la gestion des identités, même sans le savoir ? Pour peu qu'un nouveau collaborateur entre dans la société, il est nécessaire de lui donner accès aux différents outils dont il a besoin, avec les droits appropriés. Il s'agit là de la partie accès de l'acronyme IAM, pour Identity & Access Management. L'autre facette de ce processus est l'identité, source centrale de vérité qui désigne habituellement les informations d'authentification indispensables à un utilisateur pour accéder aux ressources et réseaux d'une entreprise.



Identification et authentification de l'utilisateur, droits d'accès et gestions de son cycle de vie servent un même dessein : garantir l'accès d'une entité à des ressources du système d'information avec des droits adaptés à son rôle dans l'entreprise et à ses besoins. Le problème désormais, c'est qu'il ne s'agit plus d'une identité monolithique.

L'employé bouge, dans l'entreprise et en dehors. Des partenaires extérieurs peuvent avoir besoin d'un accès à certaines ressources, de même que des machines. La gestion des identités et son indissociable corollaire, la gestion des accès, s'adaptent à ce contexte mouvant, et se rendent indispensables dans toute organisation.

Sommaire

L'identité au centre des politiques de sécurité	p. 16
Une machine a-t-elle une identité ?	p. 17
Vers une gestion unifiée de l'identité	p. 18

L'identité au centre des politiques de sécurité

Au début de la décennie écoulée, le processus était encore simple : l'embauche d'un nouveau salarié reposait de ce point de vue sur la création de son compte dans l'Active Directory et d'une boîte mail, et sur leur suppression lorsqu'il quittait l'entreprise. Il n'en fallait guère plus pour donner accès aux outils et autres systèmes indispensables à sa productivité, soit des droits liés à une identité. Depuis, les paradigmes organisationnels ont changé.

« *On a changé de modèle. Historiquement, on s'intéressait principalement aux employés, on s'attachait à protéger des identités internes à l'organisation, donc un seul point d'accès vers les applications du système, basé au bureau et avec peu d'évolutions* » relate Hicham Bouali, Directeur avant-vente EMEA de One Identity. « *Aujourd'hui, les organisations vont avoir des fournisseurs, des partenaires. La gestion d'identité doit aussi s'y intéresser. Pareillement, au sein d'une carrière, les employés vont être amenés à changer de rôle : il faut alors changer les droits, à provisionner ou déprovisionner. De même, l'accès aux applications se fait de différentes manières, depuis un téléphone, un ordinateur personnel* ». Claire Loffler, Ingénierie avant-vente chez Vectra, complète le tableau avec les évolutions impulsées par l'importance croissante des métiers dans les décisions IT ainsi que la multiplication des outils métiers et des services cloud. « *La principale complexité, aujourd'hui, est d'avoir des identités hybrides, certaines sur l'AD, certaines sur AWS, etc.* ».

Nouvelles règles, mêmes méthodes

Désormais, il est courant que le salarié travaille de son domicile, voire ailleurs que dans son lieu de résidence, et il utilise son ordinateur personnel pour accomplir ses tâches, et peut-être même son smartphone. Il devient dès lors bien plus complexe d'identifier celui qui demande un accès ou utilise le tunnel VPN donnant sur le réseau de l'entreprise. La gouvernance des identités (IGA) et la gestion des accès s'adaptent progressivement à ce contexte nouveau qui place l'identité au centre des politiques de sécurité. « *L'identité, c'est la pierre fondamentale de toute politique de sécurité* » assure Olivier Detilleux, Ingénier avant-vente chez SailPoint. Nous ne crierons pas cependant au Zero Trust, du moins pas avant la fin de ce dossier. « *Parce que les salariés peuvent travailler de n'importe où avec n'importe quel device, il est indispensable d'être plus proche de la personne, c'est le meilleur moyen de vérifier l'identité* » poursuit-il. Et ne pas se contenter de vérifier que le terminal qui demande l'accès n'est pas vérifié. Surtout, le télétravail contraint à donner plus d'autonomie aux utilisateurs sur leurs demandes d'accès. Difficile en effet d'appeler un utilisateur en visio douze fois par jour pour s'assurer que c'est bien lui qui demande l'accès à Salesforce ou à Sage. D'où la tendance à l'automatisation dans le secteur de l'IAM.

**Olivier Detilleux,
Ingénieur avant-vente
chez SailPoint.**

« *L'identité, c'est la pierre fondamentale de toute politique de sécurité.* »



« *Ce qui a changé depuis la crise, ce sont les habitudes, ce qui a redistribué les cartes en termes de règles de sécurité et de moyens à mettre en œuvre côté applicatif* » soutient Laurent Szpirglas, Country Manager France de Ping Identity. « *Il est nécessaire de repenser la façon dont les gens vont se connecter aux applications d'entreprise mais, pour autant, les méthodes d'authentification restent les mêmes* ». Mots de passe, biométrie, codes par SMS, mail ou application dédiée, clés de sécurité physiques : les moyens d'authentification multifacteurs sont désormais bien connus. Hicham Bouali compte également sur l'analyse comportementale, « *qui permet de détecter que la personne qui demande l'accès est la bonne, en fonction de sa manière de saisir au clavier ou de bouger sa souris, à corrélérer avec les accès qu'il demande ou encore sa localisation* ».

Puisque l'identité est fondamentale, il convient de la protéger. Or, le cas récent de la compromission d'Okta, qui n'a pas donné suite à nos demandes d'interview, par le groupe cybercriminel LAPSUS\$, rappelle qu'aucun système n'est inviolable et qu'une attaque réussie contre un fournisseur d'identité ou de services d'authentification peut avoir des conséquences gravissimes pour les entreprises utilisatrices de ces solutions. Plus généralement, selon Alain Takahashi, directeur général de Hermitage Solutions en France, « *les professionnels de la cybersécurité sont en train de reconnaître d'une manière exponentielle l'importance de la protection de l'identité et tous les éléments liés à l'identité pour la protection des systèmes de l'entreprise* ». Et, sans aller jusqu'à de tels extrêmes, la moindre erreur de configuration des accès liés à une identité risque d'avoir des répercussions. Ou, pour citer Claire Loffler, « *si on donnait exactement les bons droits aux bonnes personnes tout le temps dans les bonnes configurations, nous n'existerions pas* ». □

Une machine a-t-elle une identité ?

Les machines ont-elles une âme ? La science-fiction se pose toujours la question. Mais, pour ce qui touche à l'identité, le secteur de l'IAM y a déjà répondu. Longtemps limitée à l'humain, l'identité a été amenée à prendre en compte les machines dans les environnements informatiques modernes. « *Dans ce monde, il y a les personnes et il y a les machines, comme les ordinateurs, les objets connectés, les VM, les services cloud.... Nous devons être capables de distinguer de manière unique une machine d'une autre. Et ce qu'il lui est permis de faire* », assène d'entrée de jeu Kevin Bocek, Vice-Président Security Strategy & Threat Intelligence de Venafi. La problématique n'est donc pas à négliger.

Pour Olivier Detilleux, Ingénieur avant-vente chez SailPoint, « *il est de plus en plus compliqué de faire de l'analyse de risque car il y a de plus en plus d'applications, de données, d'objets... Il y a encore quelques années, on se cantonnait aux employés et aux "contractors". Depuis, le périmètre s'est étendu et il est toujours plus complexe d'estimer le risque* ». D'autant que les entreprises peinent bien souvent à correctement identifier les machines dans les systèmes robotiques ou de contrôle industriel, et plus généralement dans tous les domaines touchant à l'automatisation. Entre absence d'audit, droits insuffisamment documentés et accès imprécis, les identités machines étendent la surface d'attaque et ouvrent la porte aux cyberattaquants.

Kevin Bocek,
Vice-Président
Security Strategy
& Threat Intelligence
de Venafi.

« *Comme tous les clients, tous les employés, les objets doivent avoir une identité propre, pour l'identifier et déterminer de quel objet il s'agit et ce qu'il peut faire.* »



Mais faut-il une identité unique pour chaque machine, au risque d'être soudain confronté à des problèmes de sizing et de performances, ou regrouper plusieurs machines sous une même identité ? Pour Kevin Bocek, la question ne se pose pas. « *J'aime toujours revenir à un peu de philosophie. Dans Métaphysique, Aristote édicte la loi de l'identité : si quelque chose existe, ça a une identité, si ça n'existe pas, ça n'a pas d'identité. Une caméra, ça existe, ça doit avoir une identité. Un lot, ça enfreint cette règle. Comme tous les clients, tous les employés, les objets doivent avoir une identité propre, pour l'identifier et déterminer de quel objet il s'agit et ce qu'il peut faire. Tout ce qui peut être utilisé contre nous doit être identifié* ».

Machine Identity Management

Un avis partagé par Hicham Bouali, Directeur avant-vente EMEA de One Identity, qui précise qu' « *on préconise ce modèle "un objet une identité" parce que les objets, même s'ils ont la même utilisation, peuvent avoir des besoins d'accès différents, en sus des nécessités de monitoring et d'audit* ». Car une application, un robot ou une VM peut avoir besoin, pour réaliser ses tâches, d'accès à diverses ressources de l'entreprise. Un compte machine sera donc créé, ou un compte de service éventuellement. Et, comme pour un sous-traitant dont le contrat se termine ou un salarié qui change de poste ou quitte l'entreprise, la machine peut changer de fonction, il faut alors provisionner ou déprovisionner de nouveaux droits. « *Ce compte machine, il ne faut pas l'oublier* » souligne Claire Loffler, Ingénierie avant-vente chez Vectra.

Mais encore faut-il pouvoir identifier la machine liée au compte ? Se pose alors le problème des sources d'identité machine. Des sources diverses et variées, puisque la plupart du temps, ces identités sont créées par les ingénieurs et les développeurs, mais d'autres sont attribuées par tel ou tel organisme, des clés et certificats SSH aux certificats Code-Signing, en passant par les certificats X.509. On comprend aisément pourquoi, face à une telle diversité de clés et de certificats établissant l'identité d'une machine, les responsables informatiques en entreprise peuvent se retrouver fort dépourvus. « *Ce n'est pas un problème que nous résoudrons du jour au lendemain* » indique Kevin Bocek. D'où l'intérêt de faire du Machine Identity Management un véritable pan de l'IAM et de rapprocher autant que possible la source de l'identité de l'application. Quant à savoir s'il faudrait une autorité unique, le vice-président de Venafi balaie le sujet : « *Si cette autorité centrale devait être compromise, c'est l'ensemble du système d'identité machine qui s'effondrerait* ». Soit l'impossibilité dès lors de faire confiance à la moindre machine. Ce qui, dans le contexte actuel d'adoption de l'automatisation, n'est pas envisageable. □

Vers une gestion unifiée de l'identité

Dès les premières lignes de ce dossier, nous l'avons évoqué : la gestion des contrôles et des accès est composée de multiples briques, à l'instar de l'IGA, de l'authentification, du contrôle des accès, etc. En parallèle, « *l'identité n'est pas propre à un applicatif* », rappelle Claire Loffler, Ingénierie avant-vente chez Vectra, « *sa sécurisation exige une vue à 360°* ». Ce qui a conduit Vectra à s'offrir Siriux récemment. « *Si je devais résumer très grossièrement, Vectra fournit l'analyse comportementale et Siriux les rapports et les audits de risque* » ajoute l'ingénierie avant-vente. Dans le milieu de l'IAM, on a assisté ces derniers mois à un mouvement de concentration, à grands coups de rachats, mais aussi d'intégrations des solutions les unes avec les autres, voire au-dessus de plateformes largement utilisées.

C'est le cas par exemple de Clear Skye, qui a intégré ses services de gestion de l'identité directement dans Service Now. Cyril Patou, directeur régional France et Europe du Sud de cette entreprise née en 2017, nous explique qu'il s'agissait de répondre à une demande des clients de garder une expérience utilisateur unique. On retrouve là encore l'idée d'un équilibre à trouver entre sécurité et confort. « *Dans un contexte de plateformisation de l'IT, les entreprises ont pour volonté de centraliser un certain nombre de process au sein d'une seule et même plateforme* » indique Cyril Patou. Et donc de réunir les différentes briques qui composent l'IAM sur cette plateforme.

Olivier Detilleux, Ingénieur avant-vente chez SailPoint, ne dit pas le contraire lorsqu'il énonce que, « *aujourd'hui, l'interfaçage est primordial : il ne faut pas que la brique de gouvernance soit un truc qui tourne seul dans son coin* ». Ainsi, la brique authentification confirme que la personne demandant un accès est bien celle qu'elle prétend être, avant que la gouvernance de l'identité vérifie ses droits et que les contrôles d'accès... eh bien lui, donne lesdits accès. L'intégration est, comme partout, le nerf de la guerre. Or, les RH ne sont plus la seule source de modèle d'identité dans l'entreprise, il faut aussi compter sur les machines et les tiers, ainsi que sur les outils choisis par les métiers qui nécessiteront de l'employé qu'il crée un compte. Soit autant de source d'autorité qui débouche sur autant d'annuaires hébergeant ces identités. Avec le risque évident d'une gestion fragmentée, en silo, de l'identité qui ouvrirait autant de brèche de sécurité. « *L'approche de toute bonne solution de gouvernance des identités consiste à centraliser les annuaires, représenter l'ensemble des identités au sein de la même base de données* » assure Hicham Bouali, Directeur avant-vente EMEA de One Identity.

Cyril Patou,
Directeur régional
France et Europe
du Sud de Clear Skye.



« *Dans un contexte de plateformisation de l'IT, les entreprises ont pour volonté de centraliser un certain nombre de process au sein d'une seule et même plateforme.* »

Composante primordiale du Zero Trust

Évidemment, dès que l'on parle d'annuaire, on pensera immédiatement à l'Active Directory. Et certains se diront qu'ils n'ont pas besoin de centraliser, puisqu'ils ont déjà l'AD. Mais, pour Hicham Bouali, « *une identité ne peut pas être représentée par un compte dans l'AD, car elle peut ne pas s'y limiter* ». « *L'Active Directory est très majoritairement déployé dans l'entreprise, mais ce n'est pas le seul répertoire : de nombreuses applications ont leur propre répertoire avec les droits d'accès, il faut centraliser tout ça avec un Identity Warehouse* » renchérit Cyril Patou. Par identity warehouse, il faut surtout entendre un modèle de corrélation qui permet de lier l'ensemble des comptes, des accès et des données à une seule identité, ce qui a pour effet de supprimer les frictions héritées de la gestion des silos, tout en permet une meilleure orchestration et automatisation, donc une meilleure visibilité.

Hicham Bouali résume l'adoption de ces systèmes unifiés en quatre principes : « *D'abord prioriser cette approche centralisatrice, pour mieux assurer la gouvernance. Ensuite mettre en œuvre une orchestration automatisée, puis un modèle d'analytique robuste pour anticiper et détecter. Enfin, une vérification continue : je dois vérifier tout avant de donner l'accès, pendant tout le cycle de vie de l'application ou de l'identité* ». Une description de l'IAM actuel qui n'est pas sans rappeler d'autres grands principes : ceux de l'architecture Zero Trust. Car c'est vers ce modèle que la gestion des identités et des accès doit tendre de sorte à réduire la fenêtre d'exposition aux risques. □



Routeurs et switches évoluent de sorte à effectuer de nouvelles tâches pour répondre aux besoins des environnements hybrides, de périphérie...

Des fonctions s'ajoutent et, devant l'ampleur de la tâche à effectuer, l'automatisation est un élément important des nouvelles générations d'équipements.

Autre tendance forte, les équipements se « logcialisent » et sont disponibles sous forme de services qui convergent ou embarquent encore plus de fonctions extérieures comme la sécurité ou le monitoring du réseau jusqu'à aller au Network as a Service (NaaS).

•Une adaptation rapide •Une automatisation renforcée

Une **adaptation** rapide

Les infrastructures réseaux connaissent des changements profonds, ce qui a des conséquences sur les équipements sous-jacents, routeurs et switches.

Pour Christophe Perrin, Enterprise Networking Lead – EMEA South chez Cisco, il est plus logique de partir des besoins actuels pour en déduire les changements dans les matériels sous-jacents dans le réseau. « Il existe des changements fondamentaux dans les différents côtés du spectre hybride. Depuis 2 ans, nous assistons à une redéfinition des usages des bureaux. De l'autre côté, nous avons le début de la vague autour des capteurs IoT et pas seulement dans les environnements industriels. La complexité et le nombre des terminaux à gérer ont augmenté. Les applications ont migré vers le cloud ou ont été modernisées dans des cloud privés sous forme de containers ou dans des environnements très virtualisés. Nous sommes dans une grande phase de modernisation des infrastructures réseaux qui changent le métier et le quotidien des opérateurs du réseau ». Il ajoute : « il ne faut plus voir les routeurs, les switches ou les bornes WiFi comme des boîtes gérées en ligne

de commande avec des parties de réseau insécables. Tout se décline comme une plate-forme de services à la fois pour les équipes IT et pour les utilisateurs finaux, le plus souvent sous forme logicielle ».

Suivant les équipementiers, les approches peuvent être différentes mais le résultat final vise à répondre aux questions que posent Christophe Perrin. Les équipements doivent maintenant suivre le rythme imposé que



Un routeur WiFi de Cradlepoint.

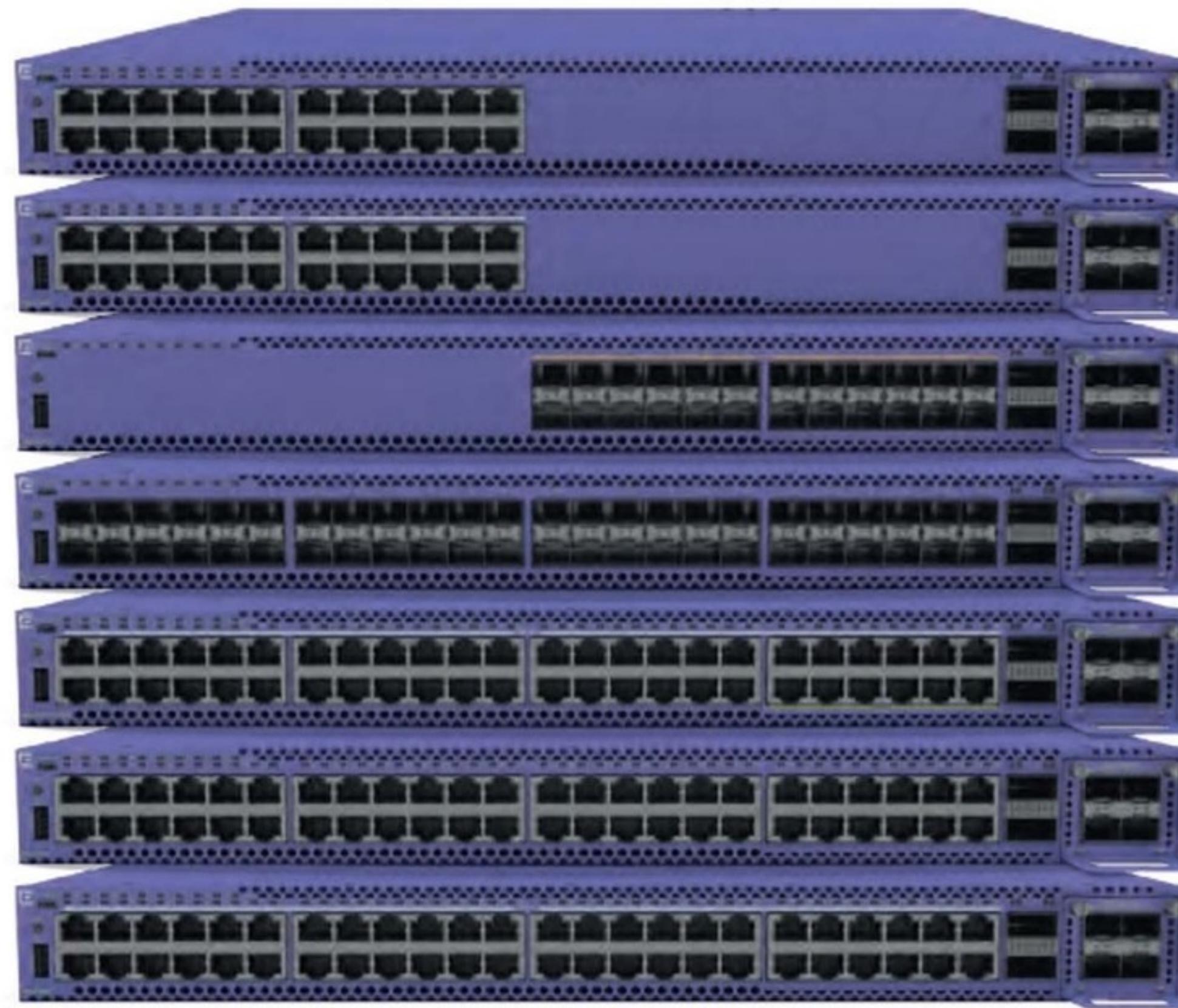
**Christian Hoareau,
Area Director France
de Cradlepoint.**

«Les réseaux cellulaires et la mobilité prennent de plus en plus d'importance.»



ce soit pour la bande passante à gérer, le nombre de connexions... L'important est de fournir assez de performance quelle que soit la situation. Christophe Perrin prend un exemple : «avec l'augmentation du débit avec du WiFi 6, on peut sortir plus de 5 Go de débits, cela pousse à une augmentation sur le switching d'accès qui pousse une augmentation sur le cœur de réseau». À tous les niveaux, les équipements doivent fournir la bonne réponse en termes de débit ou de performance. Stéphane Nouvellon, architecte solutions chez Cloudflare précise : «Cloudflare a construit sa couche réseau sur du commodity server en repoussant les limites du Kernel Linux, ce qui nous permet d'atteindre les performances d'outils réseaux basés sur du matériel et des ASICS».

D'autres choisissent, comme Extreme Networks, de gérer par un jeu de règles ou politiques le déploiement des équipements. Frédéric Aguilar, directeur technique France chez Extreme Networks, explique : «Le réseau n'est pas juste un composant pour accéder aux applications. Les équipements adressent plein de problèmes, la commutation, le routage, le contrôle du trafic... Il s'agit de déployer la bonne machine au bon endroit au bon moment avec la bonne qualité de service. Ils agissent comme un robinet mitigeur. Par le contrôle sur ces robinets et la vision sur le trafic, il devient possible aux administrateurs de définir des rôles pour les différents métiers et d'embarquer différents services ou d'usages réseaux spécifiques comme le filtrage d'url, la qualité de service en le distribuant dans l'ensemble de l'infrastructure ou à quel moment et selon quelle configuration il faut appliquer un rôle spécifique sur la session au moment de la connexion afin de calibrer les usages». Il note aussi que cette manière d'opérer est plus efficace et rapide que la manière classique.



Une gamme de routeurs Extreme Networks.

Des équipements plus ouverts

L'intelligence dans les équipements se déplace vers la couche logicielle depuis des années. À ce niveau, il devient possible de réaliser des extensions par des interfaces programmables. Les solutions se présentent comme des plates-formes avec le même OS sur l'ensemble des gammes des équipementiers mais avec des firmwares différents selon les cas d'usages. Par les interfaces de nouveaux services viennent s'ajouter à ce cœur de la plate-forme pour des fonctions spécifiques de sécurité, de supervision, de remédiation, d'alerte. Christophe Perrin indique : «Avec cette approche de plate-forme de service, il devient possible de casser les silos et d'insérer le réseau dans un même cycle de vie plus large de l'informatique de l'entreprise même si cela reste de l'infrastructure et des équipements relativement homogènes en termes de set programmable». Il ajoute : «On voit sur le WiFi une augmentation de ce qui est programmable et de la performance en liaison avec la modernisation des locaux et de stratégie WiFi d'abord qui demande plus de temps réel pour les outils de collaboration avec des usages comme la vidéo, la mobilité ou la connexion d'équipement».

Stéphane Nouvellon indique : «Concernant les outils réseau et notre offre, la gamme networking remplit cette mission chez nos clients et s'intègre parfaitement avec le reste du stack pour permettre au client d'utiliser nativement des fonctions qui n'existaient jamais sur des outils réseaux traditionnels sans passer par une autre solution».

Christian Hoareau, à la tête de la filiale française de Cradlepoint, une entreprise dans le giron d'Ericsson spécialisée dans la connectivité mobile cellulaire, opine : «Les réseaux cellulaires et la mobilité prennent de plus en plus d'importance avec l'Internet des Objets et le Cloud. Les métiers dans l'entreprise attendent une connectivité instantanée

ce qui n'est pas toujours facile pour les équipes IT. Le réseau, et les équipes IT, doivent devenir un partenaire de confiance, pas de souffrance». Là aussi, la plate-forme proposée est ouverte. Le patron de Cradlepoint France ajoute : «Nous développons de nombreux partenariats avec pour but de fournir de la valeur sans fil jusqu'à la sortie sur WAN en cellulaire».

Apporter de la visibilité

Les équipements sont aussi là pour transmettre des informations de différentes sortes qui permettent de suivre l'état du réseau, son utilisation. Christophe Hoareau

explique : « Il y a plusieurs manières de voir les choses. Du côté WAN, on regarde comment évolue la qualité du réseau utilisé. Du côté de l'utilisateur, on collecte de manière transparente les informations de connexion, on les stocke puis on réalise des rapports avec les remontées

du trafic dans le Cloud sur les données de consommation, les applications utilisées et obtenir ainsi des informations par routeurs par ensemble de groupes créés ». Christophe Perrin conclut : « L'idée est de fournir une vision de bout en bout ». □

Une **automatisation** renforcée

Devant le volume et les besoins, les équipements réseaux nécessitent une couche de contrôle de plus en plus performante et le recours à l'apprentissage machine ou l'intelligence artificielle est de plus en plus fréquent.

'automatisation recouvre différents buts dans les réseaux et ses équipements. En premier lieu, elle devient nécessaire pour faire face à l'ampleur des opérations à effectuer pour délivrer un réseau de qualité aux utilisateurs quel que soit le type de réseau utilisé. Christophe Perrin, Enterprise Networking Lead - EMEA South chez Cisco, précise : « On retrouve sur ce point tout ce qui tourne autour de l'usage, la métrologie, l'algorithme au service de la santé globale du réseau et de l'expérience des utilisateurs ». Ces éléments se retrouvent sous l'ombrelle de l'AIOps, ou l'utilisation d'éléments d'intelligence artificielle dans les opérations IT ou réseau.

Frédéric Aguilar, directeur technique France chez Extreme Networks, note plusieurs choses : « Les entreprises comprennent bien ce besoin car elles subissent des attaques tous les jours. Cela nécessite d'avoir des outils de gestion plus performants mais en réalité, elles sont souvent encore sous une gestion à base de ligne de commandes et de produits open source comme Nagios qui vont consolider des informations mais qui n'apportent pas une vision globale sur comment est utilisé le réseau. Nos équipements peuvent être utilisés comme des sondes qui peuvent remonter des informations précises sur les

**Christophe Perrin,
Enterprise Networking
Lead - EMEA South
chez Cisco.**



« Nous sommes dans une grande phase de modernisation des infrastructures réseaux. »

**Frédéric Aguilar,
directeur technique
France chez Extreme
Networks.**

« Les équipements adressent pleins de problèmes, la commutation, le routage, le contrôle du trafic... »



applications ou nos switches sur les temps de transit. C'est important à la fois pour l'utilisateur, mais aussi pour l'administrateur qui doit posséder les bons indicateurs pour déceler si le réseau est lent, car c'est toujours la faute du réseau, ou si l'application est mal hébergée ou pas bien localisée sur le serveur. Ils ont besoin de bons outils pour résoudre les problèmes, le Cloud et les technologies comme l'apprentissage machine ou l'intelligence artificielle peuvent devenir des co-pilotes et aider à se différencier ».

L'autre aspect est de simplifier le quotidien des administrateurs en éliminant les tâches opérationnelles fastidieuses afin de les automatiser comme le déploiement avec des approches « zero touch ». Christophe Perrin y voit une évolution vers une administration simplifiée et plus proche de l'intentionnalité. Par exemple « je veux que les machines de tests sanguins soient isolées de ce qu'il y a à côté » ou en regard du comportement des utilisateurs par de l'intelligence dans l'outillage par blocs fonctionnels.

Frédéric Aguilar ajoute : « Une mise en perspective s'impose. L'intelligence artificielle, l'apprentissage machine et le réseau défini par logiciel sont possibles que grâce au Cloud et au plan de contrôle dans le Cloud pour une assistance à l'exploitation du réseau ». □

B.G

4 93722684

splunk®

Libérez l'innovation avec Splunk.

**La plateforme de données
pour un monde hybride.**

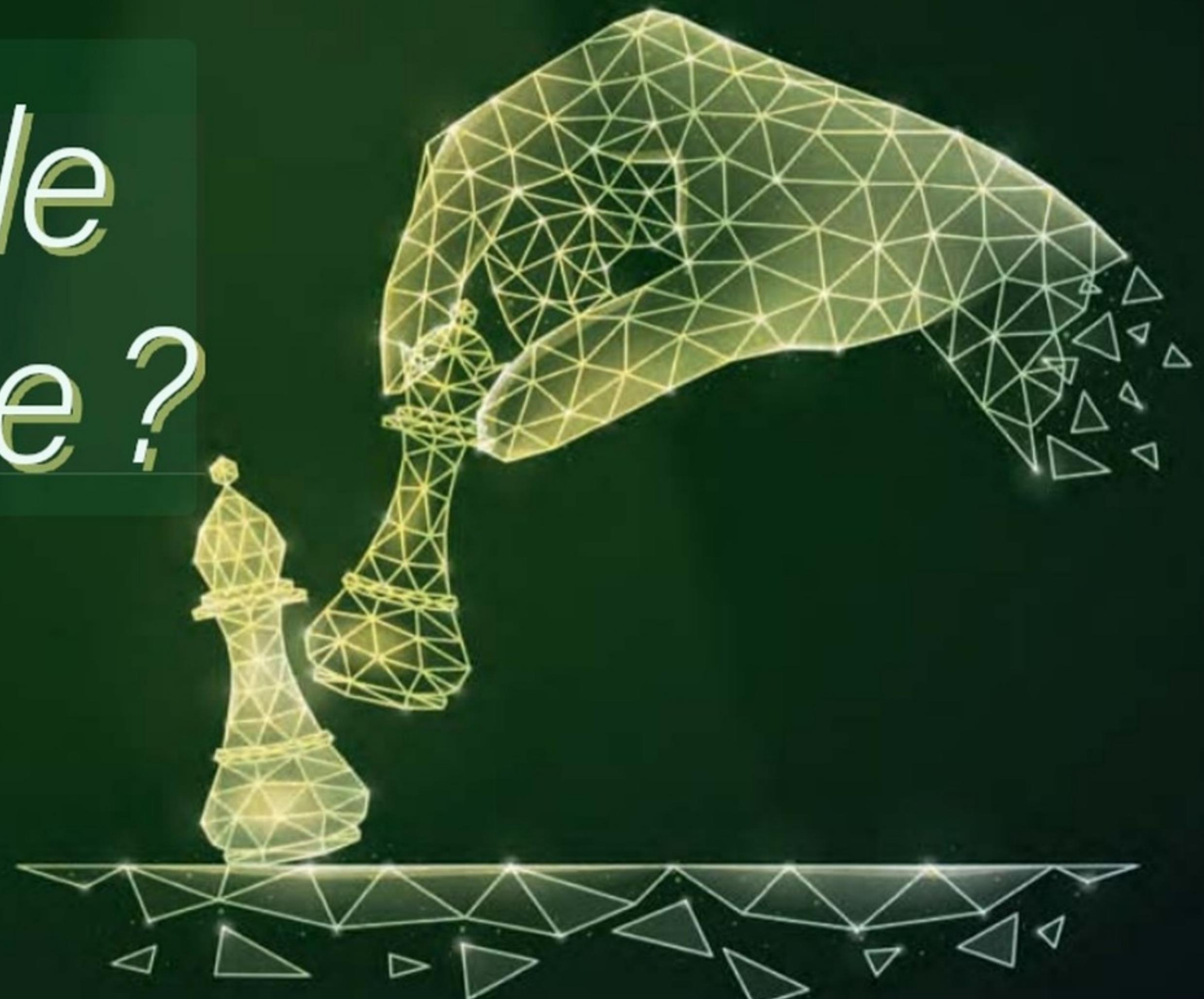
Splunk vous offre une résilience et une sécurité optimales, essentielles pour être innovant. Découvrez pourquoi les plus grandes entreprises du monde entier font confiance à Splunk pour mener leur transformation.

Plus d'infos sur splunk.com/fr



Une nouvelle Renaissance ?

par Bertrand Garé



Hybride, Quantique, réalité virtuelle ou augmentée, bio-informatique... Les nouvelles technologies en germe actuellement vont transformer durablement notre vision et la manière de concevoir le monde qui nous entoure. Ce nouveau monde sera nourri par ce que nous connaissons aujourd'hui, le Cloud, les échanges et le partage d'informations. Ils sont les éléments fondamentaux qui permettent à ces nouvelles technologies de se développer et d'apporter leur écot à ce nouveau monde.

À l'instar du livre au quinzième siècle, le cloud et Internet deviennent les moyens les plus usuels pour se former, s'informer, échanger. Tout comme le livre, il permet une diffusion partout de manière rapide. Comme lui, il est aussi le véhicule de pensées et de visions différentes de ce monde. La diffusion de la réforme par le livre trouve aujourd'hui son contrepoint dans le renouveau religieux dans différentes sociétés avec son lot de croyance et d'idée battant en brèche la rigueur scientifique qui dominait jusqu'à présent. L'influence de ces deux technologies est omniprésente allant de l'Art à l'économie et les relations mêmes entre les humains.

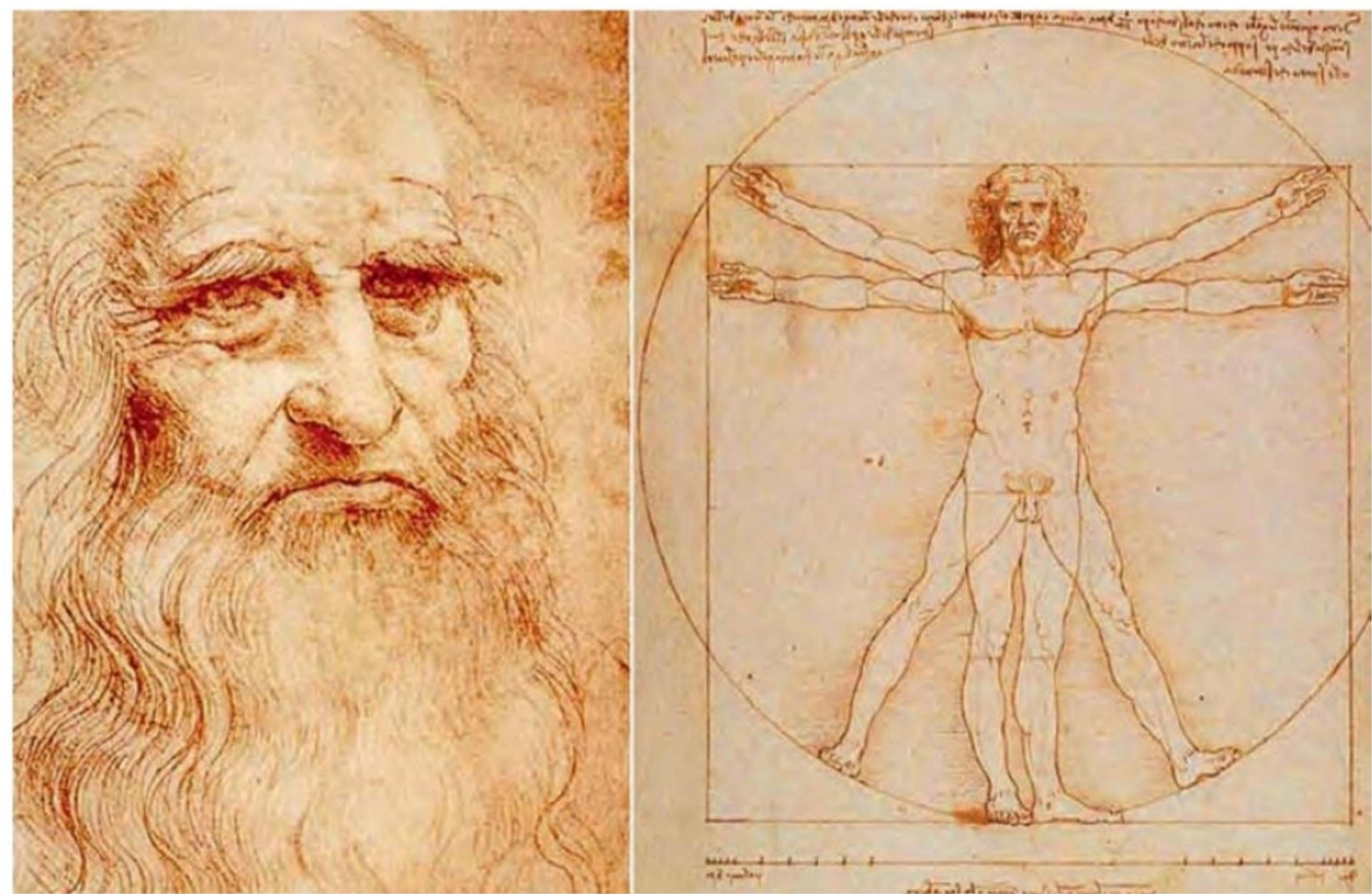
Entre l'ancien et le nouveau, le monde cherche son nord magnétique et balance entre le retour en arrière connu et rassurant et l'avenir, toujours incertain. En fait, comme les conquistadors ou les grands navigateurs de la période de la Renaissance, les entreprises et les humains que nous sommes entrons en « *terra incognita* » avec un monde à réinventer. Prenons l'exemple du Metavers. Aujourd'hui notre présence en ligne nous semble évidente avec une activité sur un ou plusieurs réseaux sociaux, des échanges par messagerie instantanée ou non. Mais, demain, comment allons-nous interagir sur ces nouvelles plates-formes ?

Dans un billet qui reprend les enseignements d'une de leurs études sur les tendances technologiques, Accenture développe plusieurs points que nous évoquons, mais sous le prisme de l'entreprise. Ainsi, les entreprises devront revoir la stratégie de leur présence en ligne. « *Avec l'avènement du métavers et à mesure qu'elles inventeront de nouvelles façons d'interagir avec leurs clients, leurs partenaires et leurs effectifs à distance, les entreprises devront revoir leur présence en ligne et imaginer la nouvelle révolution des plate-formes* », indique le cabinet de conseil. Le cabinet voit dans le métavers, non pas un « autre monde » mais un monde 3D persistant qui sera profondément ancré dans le monde physique pour en tirer toute la puissance. Ces nouvelles plates-formes n'auraient sinon qu'un intérêt, somme toute, limité. Cet ancrage est réalisé par la convergence de différentes technologies comme la 5G, de l'intelligence contextuelle, de la réalité augmentée et des matériaux intelligents et d'anticiper les répercussions sur les interactions avec un contrôle, une personnalisation et une automatisation sans précédent comme le souligne Accenture dans ses visions technologiques 2022. Il voit ainsi le monde de demain comme un monde « programmable ». Dans ce monde irréel, mais s'appuyant sur le monde physique, l'intelligence artificielle sera là pour réconcilier les deux et éviter les fausses informations.

L'enquête qui sous-tend cette vision rapporte que 96 % des organisations se sont engagées à authentifier l'origine de leurs données et à utiliser véritablement l'IA. « *Avec le monde irréel, sur le point de devenir réalité, il est maintenant temps pour les dirigeants de préparer leurs entreprises* ».

Actuellement, ces mondes « irréels » avancent en ordre dispersé. À l'avenir, ils devraient être interopérables entre eux pour délivrer cette continuité comme dans le réel et faire du passage d'un de ces mondes à l'autre la même expérience que de changer de pièce dans son appartement.

Science-fiction ? Un monde dont on ne veut pas ? Cela ne marchera jamais ! Ce genre d'interrogations et de déclarations péremptoires, nous les avons déjà entendues il y a quinze ans voire plus au début d'Internet. L'éclatement de la bulle au début des années 2000 avait renforcé certains dans leurs convictions que tout cela n'allait pas aller très loin. Et pourtant ! Avec la convergence des différentes nouvelles technologies, nous revivons ces temps « anciens », ceux du début du siècle ou de la Renaissance. Tout ne se fera pas en un jour et facilement. Dans cet entre-deux mondes, l'incertitude va dominer encore pour des années, mais, comme à chaque fois, le train de l'histoire ne s'arrêtera pas. Comme sous la Renaissance, les conflits et les oppositions seront sûrement nombreux. Rien n'est plus difficile que de remettre en cause l'ensemble de sa vision du monde et la manière d'y vivre. Les individus et les entreprises devront se faire violence pour s'adapter à ce réel irréel régi par des technologies toujours plus puissantes et performantes. Dans cette incertitude, il n'y a qu'une seule certitude. Ce monde futur ne sera pas celui d'aujourd'hui. Les grandes entreprises de demain ne seront peut-être pas celles que nous connaissons



actuellement. Nos enfants ne verront certainement pas le monde comme nous l'envisageons aujourd'hui. Certains pans de ces technologies ne dépasseront peut-être pas le « hype » d'aujourd'hui et ne seront pas au rendez-vous de ce nouveau monde. Il n'est pourtant que temps de réfléchir aux limites, aux avantages et inconvénients de ce nouveau contexte pour vivre dans cet environnement physique augmenté par la technologie à défaut de nous retrouver dans un « enfer numérique » que certains prédisent qui annihilera l'humanité et notre planète. Toute Renaissance a ses côtés sombres. Apprenons, pour une fois, de l'histoire pour construire un nouveau monde qui ne devienne pas une impasse pour notre futur encore plus lointain. □



« *Durant 30 ans, en Italie, ils ont eu les Borgia, la guerre civile et la terreur. Cela a produit Michel-Ange, Léonard de Vinci et la Renaissance. En Suisse, ils ont eu cinq siècles de paix et de fraternité et qu'est-ce que ça a donné ? La pendule à coucou !* »

Jean-Christophe Grangé

*La sophistication
de la simplicité
est un choix
assumé*



**Simple
CRM**

from S!MPL

<https://crm-pour-pme.fr/go>



La technologie quantique avance au pas de course

Le développement des ordinateurs quantiques connaît actuellement une forte accélération aux États-Unis. Des entreprises comme IBM, Google, Intel, IonQ, Rigetti et Quantinuum lancent de nouveaux processeurs plus puissants de plusieurs dizaines de qubits, l'unité de mesure quantique. De même, les applications sont de plus en plus nombreuses que ce soit dans la santé, la finance et dans d'autres secteurs d'activité.

Les deux dernières années ont été marquées par une accélération sans précédent du développement des ordinateurs quantiques et de leur utilisation aux États-Unis. Parmi les acteurs principaux, on trouve actuellement IBM, Google, Intel, IonQ, Rigetti et Quantinuum, une société réunissant Honeywell Quantum Solutions et Cambridge Quantum. Courant février, IBM a également rejoint cette alliance avec, selon Capacity Media, un investissement de 25 millions de dollars. Si toutes ces entreprises investissent, elles ne sont pas les seules. De nombreux pays, à l'image des États-Unis et de la Chine, sont aussi dans la course. « *L'informatique quantique est à l'avant-garde des initiatives nationales. Il y a eu plus de 20 milliards de dollars d'investissements annoncés dans 15 pays* », a ainsi déclaré il y a quelques mois Amy Leong, vice-présidente senior de FormFactor. Cette entreprise américaine est aujourd'hui l'un des principaux fournisseurs de technologies de test et de mesures tout au long du cycle de vie complet des circuits intégrés.

Un marché en pleine ébullition

Au niveau global, le marché des ordinateurs quantiques, et ses applications, semblent clairement prometteurs. Selon l'institut Hyperion Research, basé dans le Minnesota, le marché devrait passer de 320 millions de dollars en 2020 à 830 millions de dollars d'ici 2024. Par ailleurs, on dénombrerait une centaine d'entreprises et organisations qui planchent sur le développement d'ordinateurs quantiques et de qubits, selon le Quantum Computing Report. Il semble tout aussi évident que le secteur est en pleine effervescence au regard des annonces des fabricants.

Ainsi, Rigetti a indiqué que les utilisateurs ont désormais accès à sa puce de nouvelle génération, baptisée Aspen-11, qui offre 40 qubits et des performances améliorées. Les utilisateurs auront également accès à une



Sorti en 2020, le processeur quantique Hummingbird (en photo) d'IBM atteint les 65 qubits. Fin 2021, l'entreprise a lancé une nouvelle génération baptisée Eagle et qui peut atteindre une puissance de 127 qubits.

version à 80 qubits obtenue en reliant deux de ces puces. Rigetti affirme aussi qu'un type spécifique d'erreur (la lecture de l'état du qubit) a été réduit de moitié. De son côté, IBM a dévoilé fin 2021, son processeur quantique Eagle d'une puissance de 127 qubits. Et le futur est en marche puisque le fabricant annonce d'ores et déjà un processeur de 433 qubits pour 2022 et une version de 1 121 qubits pour 2023. L'entreprise américaine propose aussi Qiskit, un kit de développement de logiciels quantiques en open source. Honeywell Quantum Solutions et Cambridge Quantum ont, de leur côté, atteint un volume quantique de 1 024 tout en assurant une correction d'erreurs en temps réel grâce à un algorithme qui permet aux machines quantiques d'effectuer des calculs plus importants avec moins de qubits. En effet, il ne faut pas oublier que plus le nombre de qubits est important, plus le risque est élevé. Concernant Google, le géant de Mountain View entend développer un processeur de 1 million de qubits d'ici 2029 ! Et pour confirmer cet intérêt croissant pour les technologies quantiques, des spécialistes du cloud comme Azure (Microsoft) et Bracket (Amazon) permettent

aujourd'hui aux entreprises d'expérimenter et de commencer les processus d'adoption de la technologie quantique.

Au-delà du matériel, et plus précisément des processeurs, le segment des ordinateurs quantiques est aussi bousculé par les technologies de création de qubits avec des fournisseurs qui s'appuient sur différentes méthodes comme les piéges à ions ou la supraconductivité. Bien entendu, chacun estime que sa technologie est la meilleure mais il faudra encore attendre pour savoir quelle est la plus efficace.

De nombreuses applications en vue

Au niveau des applications, l'informatique quantique est avant tout utilisée pour aider à la recherche et au développement dans les industries pharmaceutiques et chimiques, atténuer les risques dans le secteur financier et contribuer à la cybersécurité à travers une multitude d'industries. Dans le secteur de la santé, le développement de ces technologies a pour vocation de permettre de simuler des molécules de plus en plus complexes et les interactions entre médicaments. Plus globalement, les professionnels de la santé attendent des ordinateurs quantiques d'accélérer la compréhension des maladies et d'améliorer la précision des traitements. Concernant la finance, l'application des technologies quantiques dans ce domaine ouvre de nouvelles perspectives en termes de sécurisation des échanges, d'évaluation des risques et de détection des fraudes. Grâce à la réalisation de calculs complexes, un ordinateur quantique pourra effectuer des prévisions financières et permettre de mieux comprendre certains phénomènes économiques. Après la finance, on en vient à la cryptographie et la cybersécurité. Avec l'implication des ordinateurs quantiques, les méthodes actuelles de cryptage pourraient devenir



Les ordinateurs quantiques ressemblent actuellement à de grands lustres, comme on peut le voir avec ce modèle équipé de processeurs Intel. Ceux-ci doivent être placés dans des réfrigérateurs super-puissants pour les refroidir et dans un environnement protégé du bruit.

obsolètes avec des risques de cybercriminalité comme conséquences. À l'inverse, le secteur de la cybersécurité pourra aussi bénéficier de cette technologie pour générer de nouvelles méthodes de cryptage. Toutefois, pour parer cette problématique, des scientifiques sont déjà à pied d'œuvre pour mettre au point une cryptographie post-quantique. Il faut aussi évoquer l'intelligence artificielle qui devrait fortement avancer grâce aux calculs quantiques afin d'exécuter des algorithmes lourds et dépasser les limitations imposées par les ordinateurs traditionnels. Enfin, les secteurs de la météorologie et de la logistique seront aussi amenés à profiter des ordinateurs quantiques. Bref, ce ne sont pas les applications qui vont manquer dans les années à venir.

Encore un long chemin à parcourir

Malgré l'avance rapide en matière de développement de la technologie et des ordinateurs quantiques chez Google, IBM, Intel et d'autres entreprises, le chemin est encore long, notamment en raison de problématiques techniques. «Les Qubits sont extrêmement sensibles à leur environnement. Il est essentiel de les placer dans un environnement très froid ou cryogénique», indique Amy Leong de FormFactor. Ces ordinateurs quantiques, qui ressemblent plus à de grands lustres, doivent donc opérer dans des espaces protégeant le processeur et les autres composants du bruit et de la chaleur externes. Et pour refroidir ce matériel, il faut atteindre une température comprise entre 10 et 15 millikelvin, soit autour de -273 degrés Celsius ou plus simplement le zéro absolu. L'autre problématique concerne les erreurs qui peuvent être générées dans les circuits en raison du nombre de qubits et leur interaction avec leur environnement. C'est l'un des grands travaux des ingénieurs afin de réduire au maximum ce taux d'erreurs. Les équipes de Google viennent, par exemple, de mettre au point une méthode de correction de ces anomalies, qui règle en partie ces problèmes. C'est très important, car les industriels, à l'image d'Intel, savent bien qu'il faudra plusieurs milliers, voire 100 000 qubits, pour obtenir des résultats. □

Michel Chotard

QUBITS CONTRE BITS

Même si cela semble évident pour certains, il n'est pas inutile de rappeler sur quoi sont construits les ordinateurs quantiques. Alors que les ordinateurs «classiques» utilisent les bits, le calcul quantique s'appuie quant à lui sur des qubits. La différence est énorme, car un bit ne peut prendre que deux valeurs, à savoir 0 ou 1. Le qubit va bien plus loin puisqu'il peut être placé dans un ensemble continu de superpositions de ses deux états de base 0 et 1. Le registre des qubits prend ainsi de nombreuses valeurs (00...0>, 10...0>, 11...1>, 10...1>) qui va permettre un calcul massivement parallèle.

UCle va-t-il imposer le chiplet dans toutes les machines ?

L'industrie électronique presque totalement unie vient d'annoncer la naissance de son nouveau bébé, le chiplet. La spécification UCle va révolutionner la façon dont seront conçus et packagés les microprocesseurs mais va aussi impacter la conception des serveurs eux-mêmes.

Intel, AMD, ARM, Qualcomm, Samsung, mais aussi Google Cloud ou Meta, c'est le gratin de l'informatique mondiale qui s'est mis d'accord sur une nouvelle spécification qui va impacter les systèmes informatiques de demain. Ce consortium, baptisé UCle, acronyme d'Universal Chiplet Interconnect Express, recycle des technologies existantes comme PCIe et Computer Express Link (CXL) mais propose un nouveau mode de packaging pour les composants, le « chiplet ».

Le chiplet se présente comme une petite carte électronique sur laquelle on va trouver plusieurs « die » contenant des coeurs processeurs, des mémoires cache et des dies spécialisés dans la gestion d'entrée/sortie, par exemple. Tous ces éléments intégrés, que l'on retrouve dans un gros die de Xeon ou de Snapdragon, se retrouvent étalés en plein jour sur le chiplet qui apparaît comme une alternative à l'approche SoC (System on Chip) actuellement très en vogue.

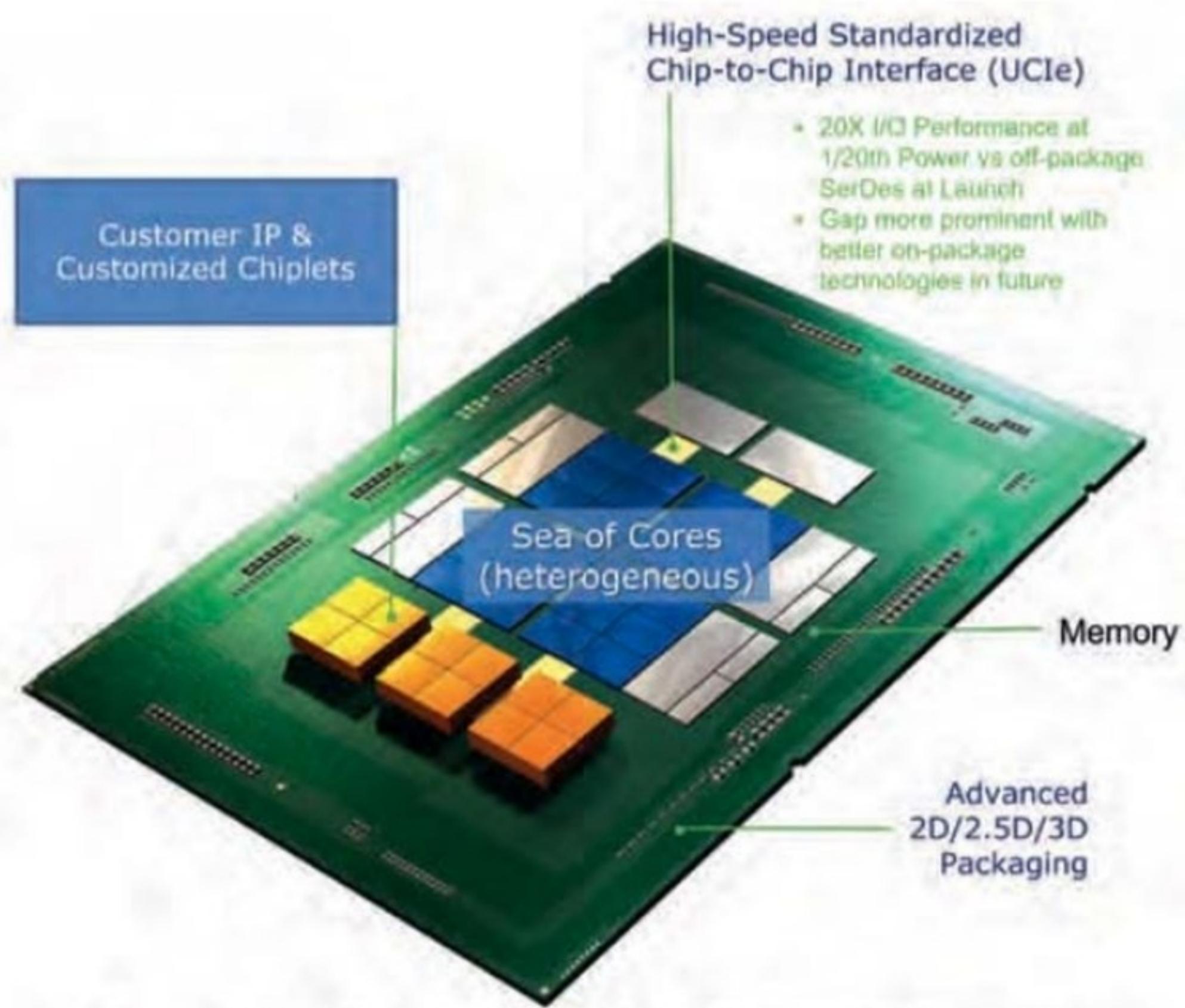
Bien évidemment, les entrées/sorties des die au sein du chiplet sont bien plus rapides que si ces composants étaient placés sur une carte mère. Les concepteurs évoquent un débit 20 fois supérieur pour une consommation électrique divisée par 20.

Objectif n°1 : enrayer l'inflation des coûts de production

Ce design rappelle furieusement le chiplet « Zen 2 » dévoilé par AMD en 2020. À l'époque, le concepteur de microprocesseurs annonçait des coûts de production divisés par deux grâce à cette approche. Il est moins coûteux de produire des puces dont le « die » est plus petit et de les assembler sur un chiplet comparé à l'approche traditionnelle qui voit le die grossir de plus en plus à force d'intégrer des fonctions à la puce... Les industriels cherchent à faire face à l'explosion des coûts de production. Là où il fallait 103 millions de dollars pour concevoir une puce gravée en 16 nm, le coût est passé à près de 300 millions de dollars en 7 nm et à 542 millions en 5 nm !

Outre la façon dont les microprocesseurs vont être conçus et intégrés aux ordinateurs, c'est l'architecture même des machines multiprocesseur qui va être bouleversée par UCle. La spécification propose une

Le chiplet tel que le définit la spécification UCle 1.0. Plusieurs modes de packaging seront tolérés pour interconnecter les die présents sur la carte, avec des approches 2D ou 2,5D avec une ou plusieurs couches d'interfaçage entre composants.



connectivité « off-package » avec la technologie UCle Retimer. Un constructeur pourra potentiellement interconnecter en CXL un rack complet de chiplets via fibre, câbles ou même par ondes millimétriques/mmwave ! On pourrait avoir des chiplets orientés mémoire et stockage en haut de rack et des dizaines de chiplets de calcul ultra-compacts qui vont y accéder, une configuration potentiellement intéressante pour un fournisseur Cloud qui voudra traiter un maximum d'instances par rack.

L'approche est multi-constructrice et multi-technologies ; il sera possible de mélanger des chiplets de technologies différentes au sein d'une même machine, et créer des ordinateurs Frankenstein intégrant des chiplets x86, ARM ou Risc-V. Il faut souligner l'absence de quelques acteurs majeurs de l'électronique dans le consortium UCle, notamment Nvidia, le champion des puces XXL, ou encore d'Apple dont le caractère ouvert de la spécification UCle se heurte quelque peu avec son désir de contrôle total sur son hardware. □

A.C



HarfangLab
Deep Integrity | Paramount Security

HarfangLab EDR
Souverain
Certifié
Offert*



***Le seul EDR
certifié par l'ANSSI,
offert pendant 3 mois !**

Pour en profiter, scannez ce QR code et
remplissez le formulaire de demande lié

HarfangLab | EDR

- + 25 ans d'expérience en cybersécurité auprès du ministère des armées, de l'ANSSI et de grandes entreprises de cybersécurité.
- Déploiement Cloud ou On-Premises.
- Agents déployés sur les postes de travail et serveurs.
- Moteur d'intelligence artificielle basé sur l'analyse comportementale.
- API ouverte pour s'intégrer aux autres solutions de sécurité.
- HarfangLab EDR a été sélectionné par Safran, Nexter, Thalès et le ministère des armées.
- **EDR souverain certifié par l'ANSSI.**



**La souveraineté
n'a jamais été aussi importante.**

Les tensions internationales actuelles provoquent une accélération des opérations cybercriminelles.

Pour y faire face, **L'ANSSI** recommande fortement d'accroître la supervision de sécurité et de s'équiper d'un **EDR**.

Dans une démarche de solidarité et pour aider les organisations à s'équiper, **HarfangLab** met à disposition son **EDR** souverain certifié par **l'ANSSI** gratuitement pendant 3 mois.



www.HarfangLab.io

Graphcore sur la route de l'exaflop

Le fondateur de DPU (Data Processing Unit) a récemment présenté une nouvelle plate-forme BOW qui s'appuie sur une nouvelle technologie développée avec TSMC préfigurant une machine à l'échelle de l'exaflop.

Graphcore le renomme IPU ou Intelligent Processing Unit, mais cela reste un processeur qui recourt au parallélisme pour apporter performance et rapidité au traitement de jeu de données. Ainsi, la dernière version de l'IPU de Graphcore affiche une augmentation de 40 % de la performance comparativement à la génération précédente. La puce est plus économique et consomme 16 % d'électricité en moins. Les améliorations sont la conséquence du choix technologique de conception du processeur qui est le premier à être conçu sur la technologie 3D Wafer-on-Wafer. C'est la première fois que cette technologie est utilisée commercialement dans un système.

Cette technologie utilise une variante du process 7 nm de TSMC. Elle est différente de la plus classique chip-on-wafer et son stack vertical. Elle est plus sophistiquée et apporte une plus grande densité d'interconnexion entre les cœurs qui sont empilés les uns sur les autres. Cela demande de lier les wafers avant leur découpe. Ainsi, les deux wafers sont connectés entre eux. Dans le futur, il sera possible d'avoir plus de deux wafers. Dans le cas de cette nouvelle IPU, Graphcore et TSMC ont attaché le second wafer à celui du processeur avec de nombreuses cellules autorisant une alimentation plus fluide, ce qui permet au processeur de fonctionner à des vitesses plus grandes et à un voltage

LES CARACTÉRISTIQUES DE BOW

La puce développe 350 Teraflops de puissance de traitement avec 0,9 gigabytes de mémoire sur le processeur avec une bande passante de 65 T/s. La puce comprend 1472 cœurs indépendants avec 8832 programmes parallèles indépendants. 10 liens IPU délivrent 320 Gb/s. Le composant de base, le BOW-2000 IPU, comprend 4 puces pour 1,4 Petaflops de puissance de calcul qui se combine avec 3,6 Go de mémoire sur le processeur à une vitesse de 260To/s. Le tout tient dans 1U.

sur la route



Une vue de la nouvelle génération d'IPU, BOW.

supérieur. Un Wafer pour le traitement de l'intelligence artificielle, dont l'architecture est compatible avec un processeur GC200 IPU avec ses 1472 cœurs indépendants capables de traiter 8800 threads avec 900 Mo de mémoire, est lié à un processeur pour l'alimentation électrique. Par ce rapprochement, Graphcore améliore la fourniture de l'alimentation de chaque puce et optimise les performances. Les deux entreprises ont travaillé pendant 18 mois sur cette technologie qui est actuellement dans ses premiers pas.

L'effet WoW

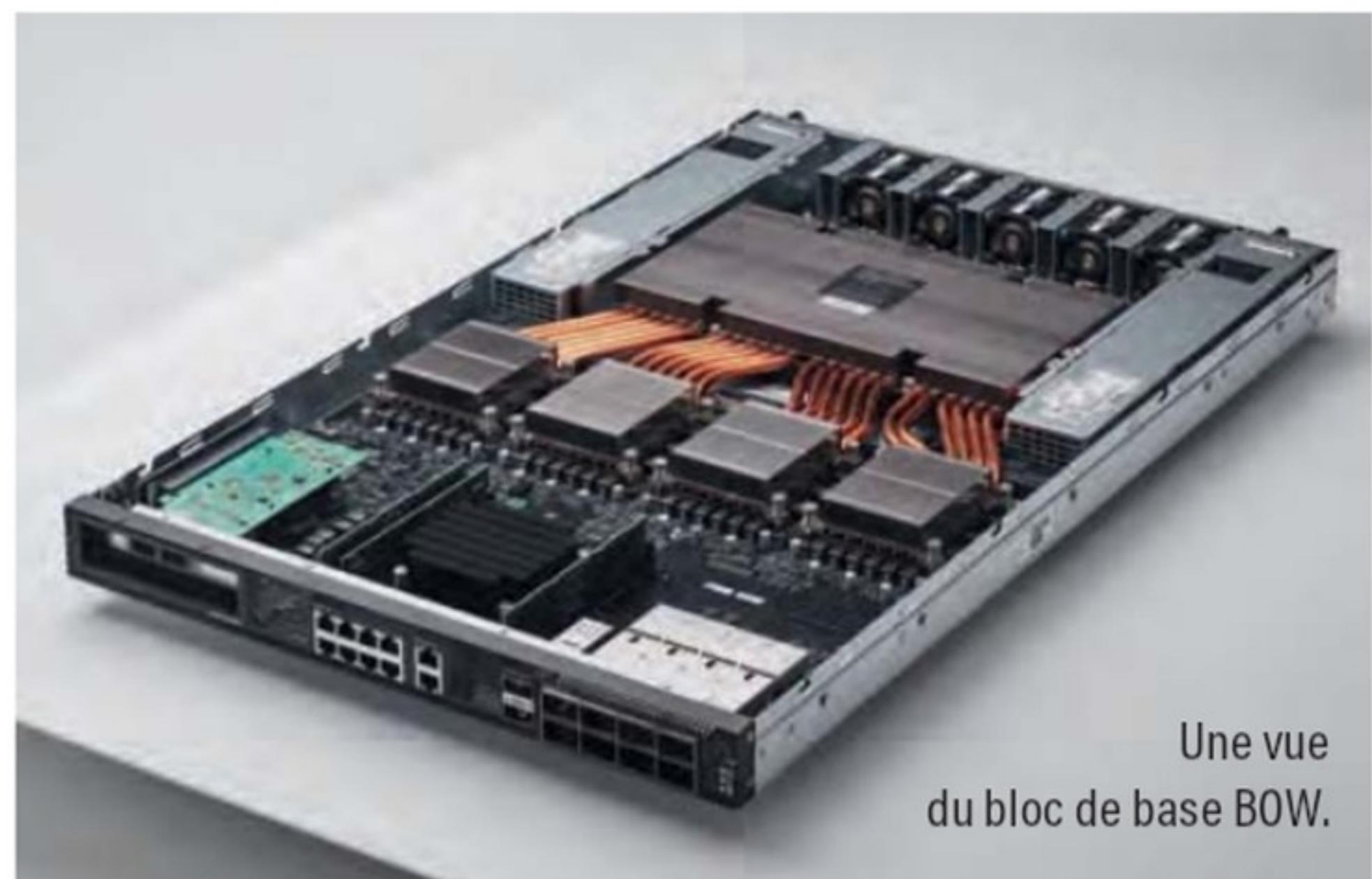
En s'appuyant sur cette nouvelle technologie de puce nommée BOW, Graphcore propose une gamme de systèmes appelés Pod, qui se différencie par le nombre de puces BOW et de capacité de traitement des données. En entrée de gamme, le BOW Pod 16 combine 4 puces BOW avec un serveur CPU et délivre une capacité de traitement de 5,6 Petaflops. Les autres machines sont des multiples de ce système de base pour culminer à BOW Pod 1024 qui réunit 256 puces BOW avec 16 serveurs CPU pour une capacité de traitement de plus de 358 petaflops. Ce système est en « early access » pour l'instant. Les autres machines sont disponibles par le réseau de revendeurs et partenaires de Graphcore. Toutes reprennent l'unité de base, le système BOW-2000 IPU qui reprend la même architecture que l'IPU-M2000, qui était la seconde génération de puces de Graphcore. La compatibilité ascendante entre les systèmes est ainsi assurée. Ces serveurs CPU, Dell, Atos, Supermicro, Inspur et Lenovo sont des partenaires ayant certifié des machines auprès de Graphcore.

DÉJÀ EN PRODUCTION !

Un des laboratoires du Département de l'Énergie américain, le Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) utilise la solution pour des applications dans le domaine de la cybersécurité et de la chimie. Dans ces deux domaines, le laboratoire veut repousser les limites de ce que peut apporter l'apprentissage machine et les réseaux de neurones pour résoudre des problèmes que les systèmes actuels ne peuvent résoudre. L'utilisation de BOW a permis de réduire significativement le temps d'entraînement des modèles et des inférences. Il devient intéressant d'intégrer maintenant le *machine learning* dans les missions de recherche à une échelle plus large.

De plus, deux fournisseurs de services, Cirrascale et G-Core Labs vont proposer des instances IPU à leur catalogue. Le premier va proposer des instances bare metal comme composante de son offre Graphcloud IPU et le second va proposer des instances Cloud de BOW IPU dans le cours du second trimestre de cette année.

Sur différentes applications, comme GPT et BERT pour le traitement du langage naturel ou EfficientNet et ResNet pour la vision artificielle ainsi que pour les réseaux neuro-naux, les pods apportent jusqu'à 40 % d'amélioration de la performance. Des performances cinq fois supérieures à un système Nvidia DGX A100 selon des chiffres avancés par Graphcore. Ainsi le système a mis un peu plus de 14 heures pour ce que le système de NVidia a traité en 70 heures sur l'entraînement d'un modèle. Le BOW Pod 16 s'est révélé ainsi cinq fois plus rapide. Autre avantage mis en avant, le coût de la solution qui serait la moitié de celui du système de NVidia et qui aurait un coût total de



Une vue du bloc de base BOW.

possession 10 fois moindre pour des applications de vision artificielle comme EfficientNet. De plus, la solution présente une consommation électrique moindre ou avec une performance par watt supérieure.

Autre attrait de la solution, elle est compatible avec les applications existantes sur IPU ainsi qu'avec une flopée de logiciels de référence dans le domaine de l'intelligence artificielle : TensorFlow, Keras, PyTorch, Lightning, Paddle, Hugging Face, ainsi qu'avec VMware, Docker, Open Stack, Github.

Le futur sera Good

Dans le même temps, Graphcore prépare une machine future qui reprend le nom de Jack Good, pionnier en sciences informatiques et le premier à décrire une machine en mesure de dépasser la puissance du cerveau humain dans son étude de 1965, intitulée Speculations Concerning the First Ultra-Intelligent Machine. Prévue pour 2024, la machine devrait embarquer la prochaine génération d'IPU. Les principales caractéristiques de cette machine de l'avenir sont de proposer une puissance de traitement de l'ordre de 10 exaflops, 4 Po de mémoire avec une bande passante de plus de 10 pétaoctets/seconde ce qui permettra de traiter des modèles comprenant plus de 500 milliards de paramètres.

Cette nouvelle génération devrait ajouter une pile logique sur les puces et prendre en charge nativement le SDK Poplar de Graphcore. Suivant la configuration, le prix du futur système peut faire reculer plus d'un : 120 millions de dollars ! Graphcore devrait faire des points réguliers sur les avancées réalisées autour de ce système. Des partenaires pour aider à développer les futures solutions d'IA que cet ordinateur ultra-intelligent rendra possibles, sont évidemment les bienvenus ! □

B.G



Un Pod Graphcore déployé dans un centre de données.

MWC 2022

La 5G s'industrialise

Oubliez les smartphones, les tablettes et les gadgets ! Cette année, tous les regards au MWC étaient tournés vers la 5G, et en particulier vers les réseaux 5G privés, que des équipementiers tels que Huawei comptent bien exporter en Europe.

Le salon, qui s'est tenu à Barcelone du 28 février au 3 mars, n'avait de mobile que le nom. Ces dernières années, l'événement s'était orienté en direction du grand public, les constructeurs profitant de l'occasion pour présenter leurs derniers terminaux en date. D'ailleurs, avant la crise sanitaire, il fallait souvent jouer des coudes pour s'approcher des derniers flagships exposés chez les fabricants de smartphones. Mais, à l'occasion de cette édition 2022, c'est à peine si les passants accordent un regard aux derniers Galaxy ou OnePlus, faute d'annonces majeures cette année à Barcelone. À l'exception d'ordinateurs portables, de quelques smartphones de milieu de gamme et d'objets connectés divers et variés, il y a peu à se mettre sous la dent. Mais ce serait trop facile d'imputer le manque de lancements majeurs à la seule crise sanitaire. Dès 2018, les calendriers des constructeurs s'éloignaient de celui du congrès, certains préférant annoncer leurs nouveautés la veille de l'ouverture du salon, voire plusieurs semaines avant. Bilan : peu de keynotes et de conférences majeures à suivre, tandis que les terminaux exposés sur les stands ont dans leur grande majorité déjà été testés sous toutes leurs coutures.



De nouveaux modèles à trouver

Ceux qui brillaient lors de cette édition, c'étaient les équipementiers, les éditeurs, les intégrateurs, les industriels. Côté opérateurs, les Orange, SK Telecom, Vodafone et autres Telefonica ont mis les moyens. La 5G, centrale cette année, est un filon qu'eux peuvent exploiter plein pot : métavers, robotique, smart city, IoT... tout est prétexte à démonstration, plus ou moins grandiloquente, peu importe que les véritables innovations se comptent sur les doigts d'une main. Tous espèrent pouvoir convertir vite les utilisateurs à la 5G, et surtout à la 5G privée. En effet, il y a « *un nombre croissant de demandes de réseaux privés en Europe* », nous explique-t-on chez Nokia. Bon, pour l'heure, il s'agit de réseaux privés 4G, qui « *pourront être upgradés vers la 5G à l'avenir* », car le Finlandais concède que « *l'Europe est en retard sur la 5G* » par rapport aux États-Unis et plus encore à la Chine.

Sur le stand de Huawei, le plus imposant du salon, étaient présentés des cas d'usages industriels concrets déjà déployés par le géant Chinois. Ainsi, dans le domaine de la fabrication,

« *la 5G facilite le déploiement de systèmes de contrôle qualité sur les chaînes de production, dans le cadre de leur automatisation. Si les systèmes classiques sont connectés en filaire, la 5G permet de faire disparaître la plupart des câbles sans perdre en performances tout en étant plus facilement reconfigurable* » nous explique Jérôme Danneel, Wireless Solutions Sales Manager chez Huawei. De même, le déploiement d'antennes mobiles (et par mobile, il faut comprendre motorisées et sur roues) sur des sites miniers permet d'automatiser bon nombre de tâches. Dans les ports, que ce soit celui de Tianjin, de Ningbo ou de Qingdao, pour automatiser les grues ou les transports, Huawei déploie sa 5G. Idem du côté de la pétrochimie. Mais si la 5G privée doit permettre aux entreprises, surtout aux industries, d'accélérer leur transformation numérique, elle s'accompagne d'un changement de paradigme organisationnel. « *C'est un changement des métiers du*



Les équipementiers présentaient sur le salon leurs dernières innovations en termes d'antennes, ainsi que divers cas d'usages notamment dans l'industrie.

- > Gestion centralisée
- > Contrôle des Périphériques
- > Filtrage des Applications
- > Accès sécurisé sans Mot de passe



Sécurisation des accès et des données

Solutions modulables protégeant de façon optimale votre parc informatique et vos informations numériques.

> Périphériques sécurisés

clés USB et disques durs externes d'une capacité de 8 Go à 16 To

chiffrement en AES 256 bits

utilisables indépendamment ou gérables à distance

> Clé USB sécurisée bootable

réseau, qui doit s'articuler entre opérateurs, intégrateurs et industriels» explique le Sales Manager de Huawei. Ce qui sera d'autant plus vrai avec la 5G standalone, laquelle pourra s'appuyer soit sur le réseau macro, avec le cœur et le matériel restants chez l'opérateur, soit sur un réseau hybride où le cœur réseau est situé chez l'opérateur mais l'équipement en entreprise, ce qui posera des problèmes de latences, soit sur un réseau où le cœur est déporté dans l'entreprise, aussi bien en Edge que dans ses datacenters. Reste donc à savoir qui assumera la gestion de ces fonctions réseaux : l'entreprise, jouissant de son réseau privé, mais dont ce n'est pas le métier ? les intégrateurs ? les opérateurs ? «C'est un modèle encore à créer» conclut Jérôme Danneel.

Enjeux de déploiement

Fort de ses réalisations sur le sol national, le géant Chinois compte bien s'exporter, malgré les sanctions et les interdictions, qu'il faut relativiser d'ailleurs. Si l'entreprise de Shenzhen s'est fait bannir à demi-mots du territoire français, elle n'en continue pas moins à travailler avec Bouygues Télécom et SFR, dans certaines grandes villes et dans les zones mutualisées. Elle y déploie notamment depuis six mois son BladeAAU (Active Antenna Unit) de troisième génération. Ce dispositif, qui embarque dans un seul bloc antennes 5G Massive MIMO et antennes passives, est conçu pour occuper aussi peu d'espace que possible sur les sites. Jérôme Danneel indique que le BladeAAU est installé sur 15% des sites, «soit en rénovation d'antennes 4G avec MIMO 4x4, soit en ajout sur des infrastructures existantes». En effet, ce type d'antennes permet un déploiement simplifié de toutes les bandes de fréquences inférieures à 6 GHz. «Plus la fréquence est élevée, moins elle diffuse, ce qui augmente les coûts de couverture. La contrainte aujourd'hui, c'est ça. Puisque les opérateurs essaient d'avoir un réseau

Ian Hood,
Chief Strategist
chez Red Hat.

«Aujourd'hui, toute la pile doit être achetée auprès d'Ericsson ou de Nokia, c'est un verrouillage qui limite l'innovation.»



continu, mais ne peuvent ajouter des microcells et des nouveaux sites partout, ils doivent donc réutiliser les sites existants en maximisant les réseaux. Ce type d'équipement répond à ce besoin» ajoute-t-il.

Ainsi, sur un millier de déploiements prévus dans l'Hexagone cette année, une centaine seulement repose sur de nouveaux sites. Sur le stand de l'équipementier, était également présenté le MetaAAU, là encore troisième génération, dont Huawei vante la prouesse d'avoir doublé les éléments d'antennes par rapport à la génération précédente, de 192 à 384. À noter que les deux produits sont TDD (Time Division Duplex), soit duplex par répartition dans le temps, par opposition au FDD (Frequency Division Duplex), duplex par répartition en fréquence. «MetaAAU est un produit récent, que l'on commence à déployer en Chine» précise Jérôme Danneel. «Par rapport aux AAU traditionnels, la

5G SUR FRÉQUENCES LIBRES

Nous rencontrons sur le MWC Stephan Litjens, Vice President Enterprise Solutions chez Nokia Cloud and Networking Services, dans le cas présent, représentant de la MulteFire Alliance (MFA). Ce consortium industriel se concentre sur les produits de connectivité, mais sur des fréquences sans licence, plus appropriées pour des usages en entreprise. Ou, en d'autres termes, des réseaux 5G privés. MFA, qui réunit notamment Ericsson, Huawei, Intel, Nokia et Qualcomm, promeut les réseaux privés 5G dans le spectre sans licence, partagé et sous licence locale en fournissant des conseils aux entreprises qui cherchent à déployer leurs propres réseaux. L'idée générale

est d'éviter certains écueils des attributions de fréquence, à commencer par les coûts qui privent de réseaux privés les verticaux. Il a d'ailleurs été question en France d'ouvrir les enchères à des entreprises n'étant pas des opérateurs télécoms, un projet qui ne s'est jamais réalisé. Or, face aux risques de saturation, par exemple, des fréquences sous licence dès lors que le trafic explosera, la MulteFire Alliance voit dans le spectre sans licence une opportunité. «Nous souhaitons amener les fournisseurs à créer des produits pour la 5G sans licence. Puisqu'il est possible de copier ce qui existe sous licence et de le coller sur le sans licence, MFA cherche à créer une prise de conscience chez les MSP

et les clients finaux» nous explique Stephan Litjens. C'est pourquoi l'alliance a lancé peu avant le MWC ses Blueprints Uni5G. Basés sur les normes 3GPP, ces outils permettent aux entreprises à sélectionner des fonctionnalités clés (couverture, fiabilité, densité de connexion et latence) qui sont pertinentes pour leur déploiement de réseau privé 5G et de les partager avec les fabricants pour obtenir des équipements répondant à leurs besoins et fonctionnant sur les bandes de spectre sans licence. «À la différence de LTE, dans le cycle duquel nous sommes entrés tardivement, avec la 5G, nous entrons au commencement, alors que beaucoup est encore à faire» indique Stephan Litjens.

MWC 2022



consommation d'énergie est réduite d'environ 30% lorsque la couverture reste inchangée, ce qui implique que, pour la même puissance envoyée dans l'antenne, on peut émettre plus loin». Là encore, il s'agit de répondre à ces mêmes enjeux de rapport coût/couverture, tout en réduisant l'impact environnemental de la 5G, un des points les plus critiqués de la nouvelle génération de technologie mobile.

La guerre du RAN

Le côté «vert» est un plan entier de l'architecture présentée par l'équipementier à Barcelone. IntelligentRAN (pour Intelligent Radio Access Network) est donc la nouvelle brique «exploitant le Mobile Intelligent Engine (MIE) pour permettre l'autonomie du réseau grâce à la collaboration de données, de modèles et de décisions entre la couche site et la couche réseau», dont fait partie toute une dimension optimisation de l'économie d'énergie. IntelligentRAN est-il une réponse à Open RAN, de l'alliance du même nom ? Difficile d'y voir une simple coïncidence. Car l'initiative lancée en août 2018 par AT&T, Orange, China Mobile, NTT DoCoMo et Deutsche Telekom a pour dessein d'ouvrir les réseaux télécoms et, *in fine*, de s'affranchir des grands équipementiers que sont Ericsson, Nokia et Huawei (voir notre article à ce sujet dans L'Informaticien n°200). «Aujourd'hui, toute la pile doit être achetée auprès d'Ericsson ou de Nokia, c'est un verrouillage qui limite l'innovation» déplore Ian Hood, Chief Strategist chez Red Hat, qui ambitionne de fournir la plateforme par défaut de l'Open RAN, plateforme autour

de laquelle viendront s'achopper les applications et les briques logicielles développées par des éditeurs tiers. D'autant que Red Hat est, avec OpenShift et ses conteneurs Kubernetes, en bonne position pour les cas d'usage spécifiques à la 5G, de l'IoT au spectrum sharing en passant par le network slicing. Sans oublier le edge computing, qui sera amené selon Ian Hood «à interagir avec le monde de l'Open RAN». La bataille des RIC (RAN Intelligent Controller) s'engage donc, mais l'Alliance O-RAN semble avoir un coup d'avance, avec l'intégration par le 3GPP et la GSMA de composants d'Open RAN dans leurs prochaines releases. □

Guillaume Périssat



La 5G peut être exploitée même dans les mines, ici en modèle réduit sur le stand de Huawei, mais le géant Chinois a d'ores et déjà déployé un réseau dans la mine de Luanchuan, en Chine.

Sigfox, LoRa, rien ne va plus dans le monde de l'IoT

Le monde des réseaux IoT est en pleine mutation. Les réseaux spécialisés peinent à trouver leur marché tandis que la 4G et la 5G frappent à la porte des usines. IoT, Mesh, cellulaire, nanosatellites, il y a beaucoup d'appelés, mais peu d'élus.

I y a moins d'une dizaine d'années, Cisco faisait sensation en annonçant que la barre des 50 milliards d'objets connectés serait atteinte dès 2020. Il s'agissait, selon l'équipementier, de passer de l'ère des objets connectés, l'IoT, à celle de l'IoE, l'Internet of Everything et pour connecter ces milliards d'objets, il fallait de nouveaux réseaux. Pour une fois, la France était en pointe ! Le projet de réseau mondial « 0G » de Sigfox soulève alors l'enthousiasme des investisseurs.

Avec plus de 300 millions de dollars levés, Christophe Fourtet et Ludovic Le Moan semblent alors avoir les moyens de déployer leur technologie UNB (Ultra Narrow Band) dans le monde entier. Le potentiel de développement semblait alors considérable, depuis le tracking d'objets aux relevés de compteur à distance, à l'alimentation du Big Data des entreprises. Les opérateurs télécoms ne sont bien évidemment pas restés l'arme au pied et l'Alliance LoRa leur a donné les moyens de répliquer. S'appuyant sur la technologie développée par Cycléo, une startup grenobloise différente de celle de Sigfox, la finalité de LoRa restait la même : connecter des objets à longue distance via un réseau réclamant peu d'énergie. Plusieurs opérateurs français vont lancer des services IoT s'appuyant sur la technologie LoRaWAN, dont Orange et Bouygues Telecoms, via sa filiale IoT Objenious.



**HUGUES MARTIN,
RESPONSABLE DES
COMMUNAUTÉS TERRITOIRES
NUMÉRIQUES ET E-SANTÉ
CHEZ IDATE DIGIWORLD**



«Les réseaux cellulaires sont déjà mis en œuvre pour porter des applications M2M ou IoT, avec des solutions qui offrent bien plus de débit que Sigfox ou LoRa mais sont aussi plus coûteuses. L'essor de la 5G dans l'IoT va dépendre de nombreux facteurs, notamment le facteur prix. Tout va dépendre des bandes de fréquences qui seront disponibles pour les usages IoT, mais aussi du coût dans chaque pays. Le système d'enchères peut rendre le coût d'accès à ces services coûteux pour certaines applications et freiner le décollage des usages.»

Trop peu de déploiements à grande échelle pour porter le marché

Si dans les années 2010, de nombreux POC sont lancés, le marché peine alors à décoller. Début 2019, Ludovic Le Moan annonce vouloir atteindre le milliard d'objets connectés en 2023. Au moment de cette annonce, Sigfox ne compte encore que 6,2 millions d'objets sur son réseau, dont 2,8 millions appartiennent à un seul client, les alarmes Securitas...

Pour Cédric Linez, ingénieur application et membre de la practice mobile chez Ippon Technology, le secteur de l'IoT est actuellement au stade où se trouvait Internet en 2000 : « Il y a bien eu de nombreux proof of concept sur LoRa ou de Sigfox, mais les projets n'ont pas été au rendez-vous. Les technologies Low Power présentent l'avantage de communiquer sur de longues distances, mais restent très limitées en temps de communication, de l'ordre de 1% du temps total. Avec

Emblématique fondateur de Sigfox, Ludovic Le Moan a été débarqué de la tête de la start-up en février 2021. Ni Anne Lauvergeon, présidente du conseil d'administration, ni Jeremy Prince son successeur n'ont pu tenir les objectifs de croissance du champion français de l'IoT.

seulement 36 secondes de communication sur une heure pour l'ensemble des clients, il est difficile de créer des applications de suivi en temps presque réel. » En outre, même si ces réseaux disposent d'antennes longue portée, la couverture réseau reste une problématique. Impossible de faire un tracking de pièces automobiles à l'échelle européenne, un cas de figure bien réel, sans aborder la problématique de roaming entre opérateurs LoRa ou sans traverser des zones blanches du réseau Sigfox. De même, faire un tracking de conteneur entre l'Asie et les Etats-Unis ou l'Europe est tout simplement impossible en mer.

La 5G peut-elle rafler la mise ?

Faute de chiffre d'affaires, Sigfox a lancé un PSE (Plan de Sauvegarde de l'Emploi) en 2020, puis a été placé en redressement judiciaire au début de l'année 2022. Ces difficultés ne sont pas propres à Sigfox puisque Objenious a annoncé à ses clients le 25 février dernier que le réseau allait être mis hors-service fin décembre 2024. « Nous pensons que le marché va désormais se concentrer sur les nouvelles technologies NB-IOT et LPWAN » résume Christophe Fouillé, Diversification & Innovation Manager chez Objenious by Bouygues Telecom. « Celles-ci se rapprochent des caractéristiques du réseau LoRa, notamment NB-IoT en termes de consommation énergétique qui aura des performances



Les réseaux cellulaires vont-ils tuer les réseaux dédiés à l'IoT ? IDC estime la croissance annuelle des réseaux LTE/5G privés à +30% par an sur la période 2021-2026.

ERIC BEAUDET,
CONSULTANT SENIOR ET
EXPERT DU SECTEUR TELECOM
CHEZ TEKNOWLOGY



« Les réseaux à faible consommation d'énergie comme LoRa ou Sigfox sont intéressants pour les objets connectés qui ne disposent pas d'une source d'énergie permanente mais il s'agit d'un cas d'usage qui est très limité, une niche de marché très restreinte qui ne justifie pas le déploiement de réseaux étendus. C'est certainement ce faible nombre de cas d'usages qui explique les difficultés des opérateurs de réseaux IoT. De plus, la 5G va certainement couvrir de plus en plus de ces cas d'usage. »

très proches de LoRa, mais avec tous les avantages du cellulaire. Il s'agit d'une énorme opportunité de s'appuyer sur l'infrastructure réseau de Bouygues Telecom et éviter ainsi de déployer et maintenir un réseau spécifique. » Parmi les avantages qui plaident en faveur de NB-IoT et du LPWAN est la pérennité de ces standards qui sont portés dans un premier temps par la 4G puis disponibles sur la 5G. « Ils seront totalement intégrés à la 5G dès que les coeurs de réseaux 5G « standalone » seront en production, c'est-à-dire à l'horizon 2023/2024. Ce sont des standards à la fois pérennes et qui traiteront la problématique du roaming. Disposer de LoRa dans 3 ou 5 pays n'était pas suffisant pour certaines applications, dont le tracking d'assets qui nécessite une couverture à l'échelle mondiale. » Les opérateurs ont aujourd'hui tout intérêt à promouvoir la 5G et ainsi commercialiser des services IoT mettant en œuvre leurs coûteuses infrastructures cellulaires et rentabiliser leurs licences.

Les réseaux LoRa et Sigfox ont-il encore un avenir ? Le fait que 9 repreneurs se pressent à la porte du tribunal de commerce de Toulouse montre que beaucoup croient encore en ces réseaux ultra-spécialisés. Des solutions alternatives, comme Helium qui s'appuie sur LoRaWAN mais couplée à la blockchain pour booster le déploiement d'antennes, ou encore les opérateurs de constellations de nanosatellites pourraient bien compliquer un peu plus l'essor du marché IoT. □

A.C

ITPT 42 : un tour dans le monde de la data

La quarante-deuxième édition de l'IT Press Tour a marqué le retour en présentiel du tour et son retour auprès d'entreprises en Californie. Le thème de ce tour était la donnée, et les différents acteurs rencontrés sont largement actifs dans ce domaine.

Alation étend son data catalogue

Alation cherche depuis sa création à rendre intelligible l'ensemble des données dans l'entreprise. Sous l'ombre du concept de Data Intelligence, l'éditeur propose une solution de catalogue des données, de gouvernance de celles-ci et des métadonnées. Sous ce concept, Alation vise à apporter la bonne donnée à la bonne personne au bon moment avec le bon contexte pour répondre au but de l'utilisateur. La solution se positionne aussi pour répondre à ces différents besoins dans un contexte où le volume des données explose et que le manque de spécialistes autour de l'analyse des données devient patent. Avec sa plate-forme, Alation vise à apporter dans les entreprises une culture de la donnée et de faire du catalogue de donnée la pièce centrale dans la Data Intelligence.

Fonctionnellement, la plate-forme comprend un outil de recherche et de découverte des données avec des outils pour rendre la donnée compréhensible par l'utilisateur. A la suite de cela, un niveau de gouvernance des données apporte de l'ordre dans l'usage des données. Dans le futur du produit, Alation va chercher à renforcer ses différentes fonctions, mais aussi à proposer une alternative dans le Cloud avec une adaptation de l'architecture de la plate-forme pour des déploiements plus flexibles. La plate-forme va de plus connaître un lifting pour s'intégrer dans l'écosystème du client. Dans le domaine de la gouvernance des données, la plate-forme a renforcé le reporting pour apporter des résultats mesurables et auditables et des workflows complets.

SambaNova fait danser l'IA

SambaNova est une nouvelle pépite qui vise à démocratiser l'utilisation de l'intelligence artificielle et l'apprentissage profond en proposant un service en ligne avec des modèles pré-entraînés sur une architecture moderne. Fondée en 2017, la société a déjà levé plus de 1,1 milliard de dollars et est valorisée plus de 5 milliards de dollars. La particularité de SambaNova est de proposer une solution qui va de l'optimisation par des processeurs dédiés (RDU) jusqu'à la plate-forme.

Si de nombreuses entreprises souhaitent se lancer dans des projets d'intelligence artificielle, le temps de déploiement et le choix des technologies peuvent être de véritables défis. La plate-forme en ligne de l'éditeur vise à répondre à ces deux problèmes en simplifiant et en réduisant le temps de déploiement des projets. Les modèles pré-entraînés réduisent aussi les besoins en compétence et en efforts en algorithmie. SambaNova propose ainsi des modèles de computer vision, de traitement du langage naturel ou de systèmes de recommandations. La plate-forme répond à de nombreux use cases dans différents secteurs verticaux comme la finance, la santé...



BMC joue la carte des partenariats

Il est rare dans le tour de rencontrer des acteurs de la taille et de la renommée de BMC. L'éditeur a profité de l'occasion pour réaliser deux annonces dont la nouvelle version de sa solution Helix et un partenariat renforcé avec Oracle.

Dans cette nouvelle version, BMC a amélioré les fonctions de visibilité sur l'ensemble des composants des environnements informatiques que ce soit dans le cloud ou sur site allant jusqu'à pouvoir identifier les adresses IP des machines virtuelles sur Google avec Helix Discovery Solution. Helix Operations Management permet de consommer des services qui améliorent les fonctions Alops pour réduire le temps d'analyse des contextes et des causes d'incidents afin de résoudre rapidement les problèmes après une alerte.

Le module Helix Continuous Optimization s'appuie sur des fonctions analytiques avancées pour prévoir les capacités et ressources nécessaires pour remplir les objectifs business des entreprises. L'intégration de modèles de services dynamiques apporte, de plus, une visibilité améliorée fournit une vue complète et consolidée des applications et infrastructures de données. Des fonctions additionnelles sont présentes pour une prise de décision plus précise afin de planifier des migrations vers le cloud pour réduire les délais, les coûts et la complexité de ces projets.

Parallèlement à cette annonce, BMC a indiqué avoir choisi Oracle Exadata Cloud Service sur l'infrastructure de cloud d'Oracle pour soutenir sa plate-forme Helix. BMC en attend une amélioration significative des performances pour ses clients. Les deux partenaires vont vendre conjointement cette solution. Helix sera de plus sur la boutique applicative du cloud Oracle.

GridGain veut porter Ignite vers les sommets

L'IT Press Tour a rencontré plusieurs fois GridGain. Il était intéressant de voir les progrès et avancées de ce pionnier dans le computing In-Memory. Dans ce secteur précis, le créateur d'Ignite, un projet open source dans le giron de la fondation Apache, couvre de nombreux cas d'usages dans les domaines de la finance, de la conformité, de la planification, de la recherche et des applications nécessitant du temps réel. GridGain revendique aujourd'hui plus de 200 clients et a connu en 2021 sa huitième année de croissance consécutive depuis 2017 avec plus de 40 % des ventes d'une année sur l'autre avec plusieurs contrats au-delà du million de dollars. Le revenu net de rétention est de 136 %. C'est-à-dire qu'un client qui en a acheté 100 la première année, va acheter 136 l'année suivante.

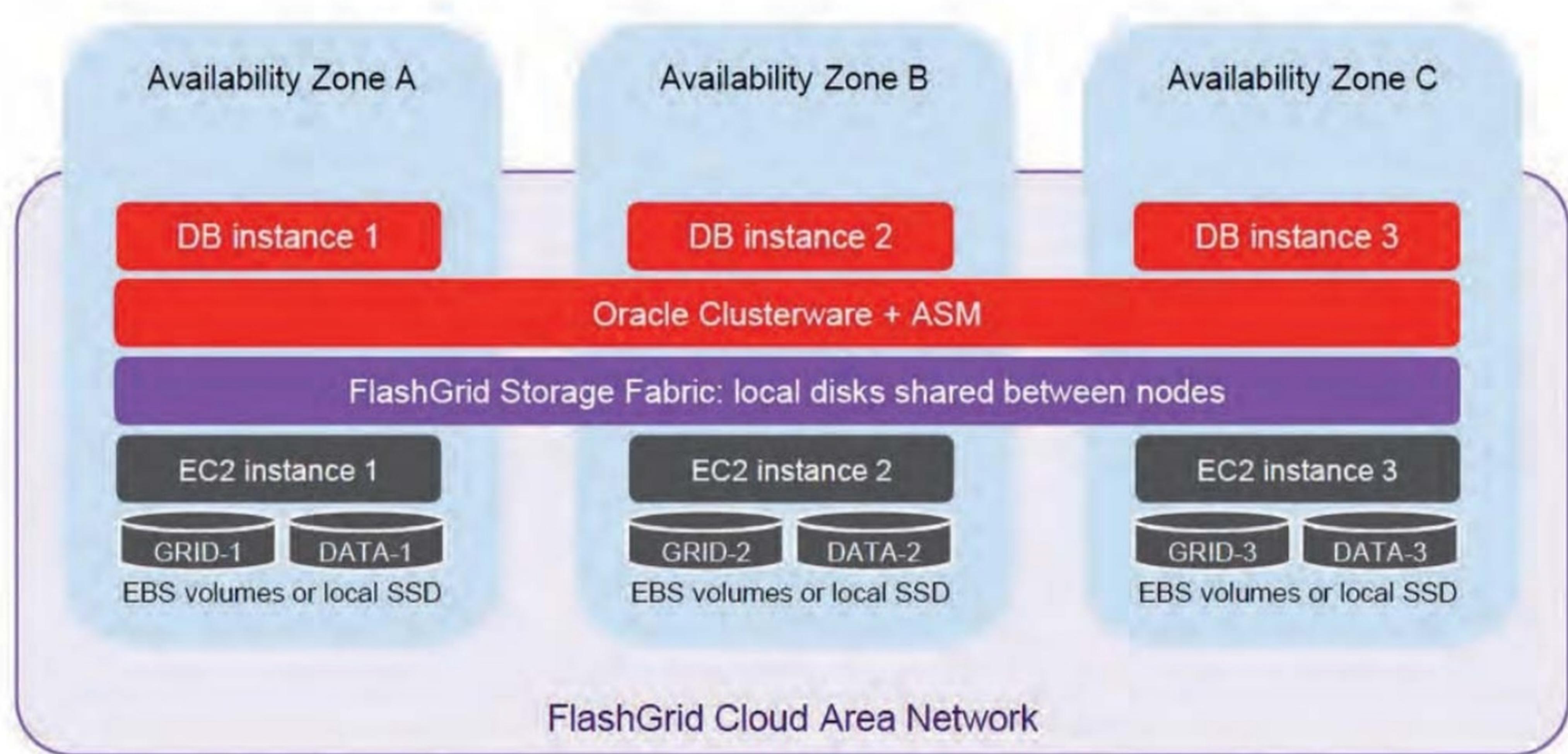
GridGain surfe aussi sur l'engouement autour d'Ignite qui se place régulièrement dans les cinq premiers projets de la fondation Apache depuis plusieurs années. Les projets de transformation numérique des entreprises sont d'autres appels d'air pour GridGain en proposant un véritable hub de données qui casse la fragmentation de celles-ci en de multiples silos et une plate-forme qui peut traiter ces données très rapidement par des processus parallèles, utilisation de cache en mémoire et une large distribution des tâches de traitement dans la mémoire. Des entreprises comme une filiale de BNP Paribas, EssilorLuxottica ou UPS sont clients de la plate-forme. La solution est aussi reconnue par IBM qui est partenaire de GridGain autour de sa solution de hub d'intégration de données.

Pour démocratiser l'usage du computing *in-memory*, GridGain a aussi lancé une solution dans le Cloud, Nebula, l'année dernière. La solution est disponible sous un modèle de service en ligne qui permet aux entreprises de profiter des bénéfices de GridGain sans avoir à gérer l'infrastructure ou à recruter des compétences pointues. La solution est aussi disponible comme un service totalement managé par GridGain.

Pour cette année, l'entreprise s'est fixé des priorités comme étendre son marché adressable vers les applications analytiques ou renforcer les points forts de la plate-forme avec l'accélération par des GPU ou puces graphiques, ajouter le support des jeux d'instructions vectorielles et le support de mémoire persistante comme Optane.

FlashGrid optimise les bases Oracle

Oracle continue de dominer le marché des bases de données relationnelles et est très présente dans les domaines de la finance, des services publics ou des télécommunications. Au départ, FlashGrid a été conçu comme un



La solution FlashGrid Cloud Area Network.

système de stockage défini par logiciels pour les bases Oracle déployées sur des serveurs standards. Les clients voulaient que cette solution soit portée sur le Cloud avec les défis que cela peut représenter en termes de performance et de disponibilité. La solution de l'éditeur vise à surpasser les difficultés habituelles dans ces domaines avec une solution qui satisfasse les besoins des utilisateurs d'un service de base de données en ligne.

La solution est spécialement conçue pour les bases Oracle avec des fonctions de clustering pour la haute disponibilité (Actif/Actif ou Actif/Passif), des options pour autoriser des performances extrêmes, des mécanismes de déploiement automatisés par des procédures d'infrastructure as code et le support des principaux fournisseurs de Cloud publics.

La solution se compose d'une surcouche réseau à grande vitesse, FlashGrid Cloud Area Network, qui embarque les fonctions de multicast, et de qualité de service. Storage Fabric crée un espace de stockage partagé avec des disques classiques ou SSD attachés de manière logique. Les résultats annoncés sont assez impressionnantes. Sur une instance R5b, la solution délivre un stockage avec une bande passante de 22,5 Gb/s.

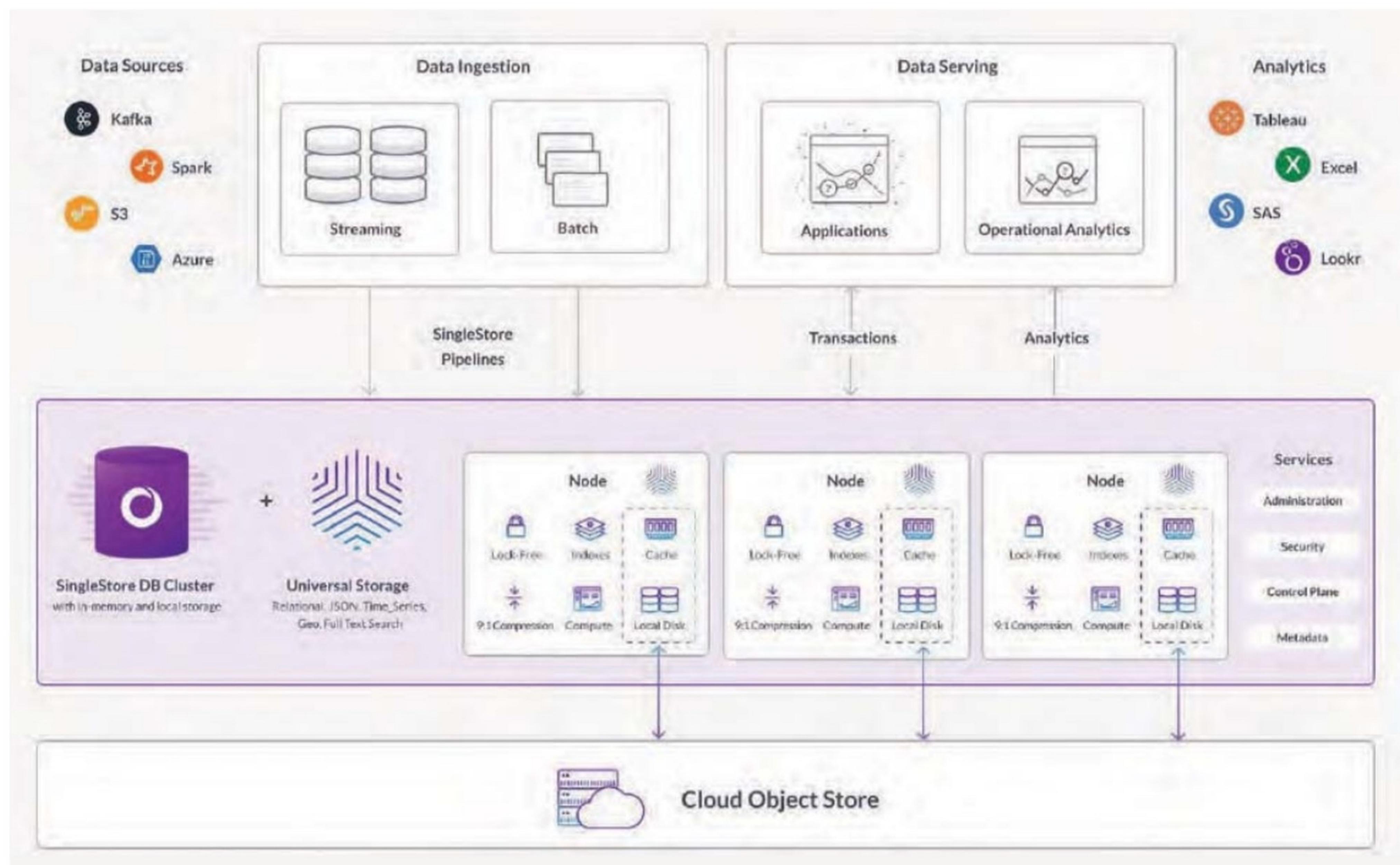
En tant que spécialiste, FlashGrid ne se contente pas d'apporter du support sur sa solution et propose 24/7 le support d'Oracle ASM et de Clusterware ainsi que le support sur le réseau, les instances Cloud, le stockage, la stack Linux et les composants de stockage.

FlashGrid Launcher automatise le déploiement pour la mise en œuvre de clusters pleinement fonctionnels en 90 minutes. La solution évite aussi les possibles erreurs humaines dans la configuration des fonctions de haute disponibilité.

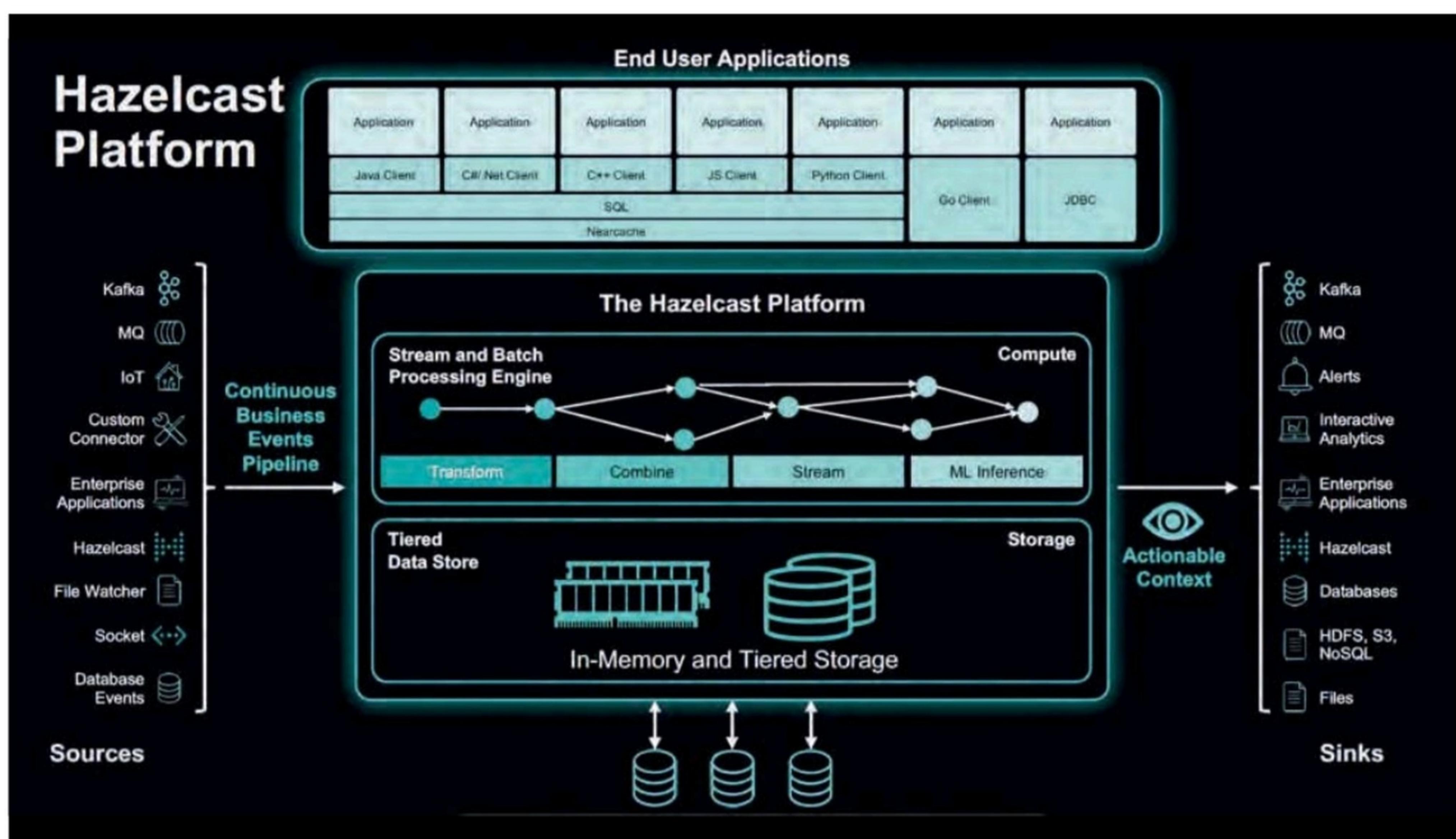
SingleStore, la base de données de troisième génération

Vous connaissez cette entreprise sous le nom de MemSQL. Cela explique pour beaucoup la présence de clients de SingleStore dans 26 pays dans le monde, dont la France. L'entreprise a levé 266 M\$ et ne déçoit pas ses investisseurs avec une croissance du revenu sur le cloud de 184 % d'une année sur l'autre et 40 % des revenus globaux en provenance de comptes dans le classement Fortune 100. Comme sa prédécesseur, SingleStore propose une base de données rapide et évolutive pour des applications sollicitant massivement les données. La solution supporte de nombreux fournisseurs de cloud ainsi que les environnements modernes sur Kubernetes. La base peut aussi se déployer sur site ou dans des sites de colocation par Dell Apex ou HPE GreenLake.

SingleStore affiche des ambitions fortes et fait le pari que la consolidation du marché des bases de données va lui permettre d'être dans les trois gagnants de cette période. La solution veut aussi profiter de la convergence entre OLAP et OLTP et de la distribution de SQL dans un futur



L'architecture de SingleStore.



L'architecture d'Hazelcast.

hybride, multicloud, sans couture et privilégiant la vitesse et la performance. SingleStore a clairement des arguments à faire valoir si ce futur arrive ! La solution peut traiter 1 trillion de lignes par seconde par un flux de données parallélisé de plusieurs téraoctets pour l'ingestion des données avec une latence de quelques millisecondes. SingleStore peut se déployer dans tous types d'environnements, et est multi-modèles.

La solution se décline en trois versions : standard, premium et dedicated. Cette dernière version est une version premium améliorée pour des comptes dans des industries régulées avec des fonctions de support plus élevées. La rencontre avec SingleStore a été certainement une des meilleures sessions de ce tour et l'Informaticien va suivre de près les avancées de cette entreprise dans l'avenir.

et revendique 40 clients. Observe a levé 100 M\$ de fonds en série A avec un complément de crédit. La solution gère plus d'un Pétaoctets de données ingérées. Jeremy Burton, le CEO d'Observe, a précisé que la solution traite 2,5 millions de requêtes sur la solution de Snowflake, un grand partenaire de la société.

Concrètement, la solution vise à répondre au problème de la fragmentation des données machines disséminées dans de multiples systèmes : Splunk, Elastic, Prometheus, New Relic... Observe regroupe toutes ces données sur la plate-forme de Snowflake et les corrèle pour trouver et alerter sur les problèmes dans l'infrastructure. La solution est facturée à l'usage et non sur le volume de données ingérées, dans le but d'amener un modèle proche de celui des fournisseurs de Cloud public comme AWS pour les applications.

Observe tourne les données machines en information

Observe est une toute jeune entreprise créée en 2017. Son idée est de transformer les données issues des machines en information. La première application évidente est donc la visibilité ou « l'observabilité » tel que le marché appelle cela aujourd'hui. L'entreprise compte 80 salariés



Jeremy Burton, le CEO d'Observe est une personnalité bien connue dans le monde de l'IT.

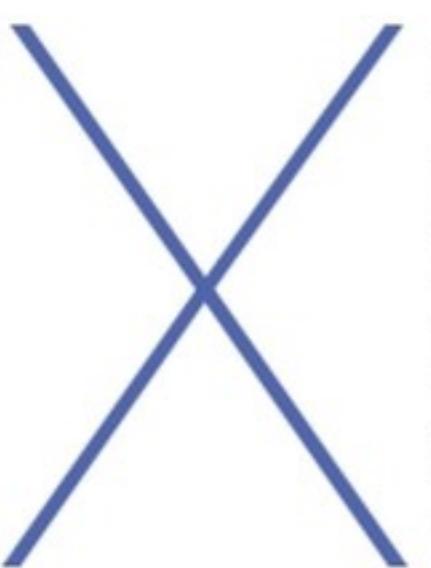
Hazelcast, une plate-forme de données multi-usage

Le tour a rencontré plusieurs fois cette entreprise. Crée en 2008, elle s'est spécialisée dans le domaine du traitement de données en mémoire. Elle se présente aujourd'hui comme une solution de plate-forme de données temps réel facilement intégrable dans l'environnement existant des entreprises par une API qui distribue le stockage et la puissance de calcul. La solution est présente dans différents secteurs d'activité comme la finance, la santé, l'e-commerce et tous les secteurs où le temps réel est un impératif. □

Intégration de données

Semarchy, le MDM de nouvelle génération

L'entreprise spécialisée dans le MDM (Master Data Management) étend sa plate-forme avec une solution d'intégration de données nommée Semarchy xDI, anciennement connue sous le nom de Stambia Data Integration.

 DI est la résultante de l'intégration de l'entreprise française Stambia dont l'acquisition a été réalisée en juillet 2021. Composant essentiel de la plateforme de data management, Semarchy xDM, xDI peut être utilisé comme une solution d'intégration de données à part entière, ou comme un module d'intégration de données pour xDM. Concrètement, la solution propose le mapping universel, une approche de l'intégration centrée sur les métadonnées, ainsi qu'une architecture ELT (Extract, Load, Transform) supportant la délégation des transformations. Les clients de Stambia peuvent dès maintenant entamer une migration vers xDI. Semarchy est d'ailleurs un des pionniers dans la technologie ELT. La solution répond à de nombreux cas d'usages dans le domaine de l'analytique, de la conformité, l'unification des données et la mise en œuvre de gouvernance de données.

La plate-forme se veut ouverte avec une API REST et de nombreux connecteurs incluant Kafka, Google BigQuery, Snowflake ou Spark. Elle est ouverte aussi par son interface qui permet des configurations et des

LES NOUVELLES FONCTIONNALITÉS APPORTÉES

- L'installation simplifiée des composants et des connecteurs par update site.
- Des améliorations de l'expérience utilisateur et une nouvelle documentation.
- Le support des Target et Qualify Filters pour Snowflake et Teradata.
- Les External Value Resolvers permettant de stocker les secrets dans Hashicorp Vault, Google Cloud Secret Manager, Amazon Secret Manager, ou Microsoft Azure Key Vault.
 - De nouveaux composants pour Semarchy xDM, Kafka Structured, SAP SQL Anywhere, et des améliorations des composants existants (JSON, Excel, etc.)

UN DÉFICIT DE NOTORIÉTÉ

Si Semarchy est considéré comme un leader dans son quadrant magique aux côtés d'Informatica, Tibco et Riversand, l'entreprise manque encore de notoriété. Son origine européenne la dessert sur les principaux marchés comme les USA et reste petite comparativement à Tibco ou Informatica malgré une vision et une expertise dans son domaine très largement reconnue. Autres particularités de Semarchy, la relation commerciale est le plus souvent réalisée en direct par l'éditeur même si elle a des partenaires intégrateurs ou cabinets de conseils.

personnalisations importantes. La solution peut se déployer sur site ou sur les principaux clouds publics. Elle se veut agile et flexible en supportant les micro-services et a la possibilité de croître indéfiniment. Thorwald Herbert, le CEO de Semarchy ajoute : « *La solution se déploie très rapidement, entre 8 et 12 semaines mais ne vise pas à résoudre tous les problèmes d'un coup mais de remédier à un problème pour apporter de la valeur rapidement et ensuite détendre la solution* ». □

Une feuille de route chargée

Après cette acquisition et l'intégration de Stambia dans la plate-forme de Semarchy, les ambitions affichées sont fortes et la feuille de route est bien remplie. Le but est de développer une plate-forme unique de gestion et de gouvernance des données qui couvre l'ensemble des besoins en la matière : master data management, intégration des données, qualité des données, catalogues de données ou autres fonctions connexes comme d'étendre les fonctionnalités aux métadonnées. Thorwald Herbert nous a précisé, de plus, la volonté de créer une solution de self-service pour les utilisateurs et d'apporter des fonctions d'automatisation. □

B.G

ABONNEZ-VOUS À L'INFORMATICIEN



linformaticien.com/abonnement

Une **offre triple** pour ne rien manquer
des dernières tendances
et innovations de la transformation numérique

MAGAZINE

Recevez chaque mois (10 numéros par an) le magazine «papier» et accédez également aux versions numériques des dernières publications.

1 AN FRANCE : 72 €
2 ANS FRANCE : 135 €

1 AN UE : 90 €
2 ANS UE : 171 €

1 AN HORS UE : 108 €
2 ANS HORS UE : 207 €

NUMÉRIQUE

Accédez chaque mois (10 numéros par an) à la version numérique du magazine et retrouvez également via votre compte en ligne les versions numériques des dernières publications.

1 AN : 49 €
2 ANS : 89 €

COUPLAGE

Recevez chaque mois L'informaticien (10 numéros par an) et chaque trimestre L'Info CyberRisques (4 numéros par an) et accédez également aux versions numériques des dernières publications.

1 AN FRANCE : 99 €
2 ANS FRANCE : 179 €

Accès aux versions numériques seules des deux publications.
1 AN numérique : 75 €
2 ANS numérique : 135 €

La campagne d'Emmanuel Macron sur le qui-vive

Cinq ans après les « MacronLeaks », les équipes de campagne de LREM ont retenu la leçon et musclé leur sécurité informatique à l'approche de l'élection présidentielle de 2022.

Le danger vient de partout : « Il peut s'agir d'un concurrent cherchant à entrer dans nos systèmes mais, plus vraisemblablement, la menace viendrait de la communauté de hackers », estime Christian Bombrun, directeur de la communication et du numérique auprès de la campagne de la majorité présidentielle. Tous les partis sont visés et à plus forte raison celui de la majorité présidentielle.

Grosses menaces pour petite structure

« Nous avons à la fois un danger qui est important et une taille relativement petite, car une équipe de campagne reste une petite PME. » Son budget cyber s'avère limité, bien qu'en augmentation par rapport à la précédente campagne, d'après Christian Bombrun. L'équipe, présente sur site, est seule pour sécuriser la campagne. Par exemple, l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (Anssi) ne peut apporter un soutien actif direct à une équipe de campagne.

« Nous essayons d'être professionnels et de nous repérer sur des réseaux technologiques supérieurs à ceux que nous utilisions auparavant ». Les attaques étant en grande

majorité facilitées par une erreur humaine, la majorité présidentielle sensibilise ses militants aux profils et pratiques numériques variés. En bureautique, l'équipe de campagne mise sur des techniques évidentes comme la double authentification, le VPN... Le réseau public a été physiquement isolé de celui des équipes de campagne. Militants et élus LRM ont été enjoins de programmer leur application de messagerie Telegram de manière que les échanges soient supprimés automatiquement après quelques jours. Il est également impossible de brancher une clé USB sur un ordinateur du QG de campagne.

Toutes les ressources présentes pour les militants et électeurs sont potentiellement attaquables. Là aussi, LREM a mis sur pied une batterie de mesures pour se prémunir des fermes informatiques. Un réseau de diffusion de contenu (CDN) « fait l'interface entre l'utilisateur final et nos sites », poursuit Christian Bombrun.

Et lorsque le militant ne confirme pas être l'utilisateur, il est possible de recourir à un SOC et à un logiciel EDR afin de détecter des menaces avancées. À ce stade de la campagne, l'équipe assure n'avoir essuyé aucune attaque majeure. □

V.M

LES LEÇONS DES MACRON-LEAKS



À l'Est, rien de nouveau

Où est-elle, cette cyberguerre prédictive et crainte ? Où sont les infrastructures vitales paralysées par des hackers ? Russes comme Ukrainiens se montrent particulièrement mesurés dans le cyberspace, et ce sont des acteurs tiers, cybercriminels et hacktivistes, qui sont les plus susceptibles de faire des dégâts.



La cyberguerre n'a pas eu lieu. Du moins à l'heure où nous écrivons ces lignes... Ils étaient nombreux, les analystes de tous poils, à annoncer que l'invasion de l'Ukraine par la Russie s'accompagnera d'un nombre inédit de cyberattaques de grande ampleur. On supposait que Moscou, connu pour ses capacités de nuisances dans la sphère cyber, déchaînerait l'enfer et perturberait à grands coups de malwares les infrastructures ukrainiennes. À quelques exceptions près, nous n'avons rien vu de tel. « Pour certaines raisons stratégiques, il est plus facile de faire sauter une tour radio que de la pirater » explique John Shier, Senior Security Advisor chez Sophos.

Évidemment, il n'est pas question de prétendre qu'il ne se passe rien sur ce front. Fin mars, le CERT ukrainien a publié quelques statistiques. On y apprend que le pays a subi une soixantaine d'attaques, dont onze ciblaient le gouvernement, surtout l'armée et les forces de l'ordre, et quatre le secteur des télécommunications. Avant même le début des opérations militaires, plusieurs attaques DDoS, ainsi que des déacements, ont ciblé les institutions ukrainiennes. Mi-janvier, Microsoft alertait sur HermeticWiper, ou DEV-0586, en apparence un ransomware bête et méchant mais

en réalité un wiper, un programme conçu pour effacer les données des machines infectées. Celui-ci procède en deux étapes. La première consiste à écraser le Master Boot Record, la deuxième étape à provoquer la corruption des fichiers de la machine infectée. Microsoft livre une liste des extensions visées, dont .3DS, .CMD, .CONFIG, .DOCX, .JAVA, .PPT, .JPG, .XLS, .ZIP... bref, le logiciel malveillant brasse large et écrase le contenu des fichiers concernés, avant de les renommer avec une extension de quatre caractères *a priori* aléatoires. Surtout, HermeticWiper vise spécifiquement des organisations ukrainiennes.

Rien que du classique

De même, dans les heures suivant la déclaration de guerre par Vladimir Poutine à la télévision russe, le Parlement ukrainien, le ministère des Affaires étrangères et les services de sécurité étaient frappés par une attaque « *par déni de service distribué* », ou DDoS. Ce même jour, plusieurs milliers d'Européens étaient coupés d'Internet. Tous étaient abonnés à des offres d'accès à Internet satellitaire. « *Nous rencontrons un dysfonctionnement général sur le service de connexion par satellite KA SAT* », écrivait sur Twitter Nordnet. KA SAT est un satellite opérationnel depuis 2011 dédié à l'Internet haut débit.

Lancé par Eutelsat, il a par la suite été racheté par l'Américain Viasat. Or, ce dernier explique dans un communiqué, que l'incident est lié à un « cyber-événement ». Un doux euphémisme, d'autant que le patron du Commandement français de l'Espace, le général Michel Friedling, a annoncé peu après qu'un réseau satellitaire « qui couvre notamment l'Europe et notamment l'Ukraine » a été la cible « d'une attaque cyber, avec des dizaines de milliers de terminaux qui ont été rendus inopérants immédiatement après cette attaque ».

Dernière frappe en date, fin mars, une cyberattaque a frappé un des plus importants opérateurs télécom ukrainien, Ukrtelecom. Après avoir, dans un premier temps, expliqué qu'il s'agissait d'une panne, l'entreprise a fini par reconnaître avoir été touchée par une attaque, sans préciser s'il s'agissait d'une DDoS ou de quelque chose de plus sophistiqué. L'incident a sérieusement ralenti les services Internet et de téléphonie fixe dans le pays pendant quelques heures. Mais la situation a été rétablie après plusieurs heures, les autorités ukrainiennes écrivant sur Twitter que, « afin de préserver son infrastructure réseau et de continuer à fournir des services aux forces armées ukrainiennes et à d'autres formations militaires, Ukrtelecom a temporairement limité la fourniture de ses services pour la majorité des utilisateurs privés et des entreprises ».

Les capacités cyber de la Russie surestimées ?

Il n'est pas impossible que, au moment où vous aurez ce magazine en main, la situation soit complètement différente et que le conflit ait investi la sphère cyber. La Maison Blanche a d'ailleurs averti que « la Russie pourrait explorer des options pour des cyberattaques potentielles ». Pour autant, on est encore loin du cyber-Armageddon prédit. « On s'attendait que la Russie utilise beaucoup plus largement l'arme cyber, des attaques contre des infrastructures occidentales en riposte aux sanctions : ce n'est pas encore le cas » souligne Hippolyte Fouque, directeur commercial chez Darktrace. Pour le Directeur Stratégie Cybersécurité SEMEA de Proofpoint, Loïc Guézo, « on est très loin du scénario qu'on imaginait et qu'on craignait, des attaques russes très

Hippolyte Fouque,
Directeur Commercial
chez Darktrace.

« Les conflits sont souvent l'occasion pour des criminels d'en profiter pour avancer leurs pions. »



Loïc Guézo,
Directeur Stratégie
Cybersécurité SEMEA
de Proofpoint.



« Si la Russie devait toucher des services essentiels dans un pays de l'OTAN, elle s'exposerait à un risque de réponse et d'escalade. »

efficaces et précises contre des infrastructures essentielles ». Le constat est unanimement partagé, mais les raisons sont plus troubles. On pensera d'abord à la lenteur inhérente à la préparation d'une opération de grande ampleur : il n'est d'ailleurs pas impossible qu'on découvre des attaquants attribuables à un des belligérants dans plusieurs mois, voire quand les informations seront rendues publiques.

Malgré la période d'escalade à la frontière, il n'est pas à exclure que le déclenchement soudain des hostilités aient laissé sur le carreau des « cyber-combattants » qui n'étaient pas encore opérationnels. Une thèse qu'envisage John Shier. Mais, aux yeux du Senior Security Advisor de Sophos, il est probable également que les Russes aient écarté l'hypothèse d'une cyberguerre par crainte d'un débordement du conflit. « Si vous paralysez la capacité des entreprises occidentales à pouvoir communiquer avec leurs actifs, cela risque d'entraîner davantage de pays dans le conflit » nous explique-t-il. Loïc Guézo parle quant à lui « d'éclaboussure numérique ». Un cas d'école en la matière fut NotPetya, à l'été 2017. Ce wiper visait l'Ukraine mais s'est répandu dans le monde entier, provoquant des milliards de dollars de pertes. « C'est une hypothèse : la Russie n'a pas voulu prendre le risque de lancer une opération similaire, car si elle devait toucher des services essentiels dans un pays de l'OTAN, elle s'exposerait à un risque de réponse et d'escalade » poursuit le Directeur Stratégie Cybersécurité SEMEA de Proofpoint. Faute de fonction native de réplication et de massification, HermeticWiper semble être un programme à contrôle manuel, ce qui correspond sans doute à une volonté de maîtriser sa propagation. « Je pense qu'il y a eu un arbitrage entre les capacités cyber et les capacités classiques, que peut-être le cyber a été mis en deuxième ligne » estime Loïc Guézo.

Éviter les éclaboussures

Les Russes ont-ils douté quant à la façon de faire ? Il faut dire que les missiles et les frappes aériennes sont toutes aussi efficaces lorsqu'il s'agit de frapper l'Ukraine. D'autant que la cyberguerre n'a jamais fait montre d'une grande efficacité

en marge des conflits conventionnels. John Shier rappelle que la cyberattaque contre le réseau électrique ukrainien en 2015 n'a pas eu d'impact important et long dans le temps. «*La guerre cyber est surestimée*» lance-t-il. Les réactions à la suite de l'incident KA SAT ont également été particulièrement mesurées du côté des Occidentaux. Mais peut-être la guerre cyber, du moins celle qui oppose des Etats-nations, n'est que la partie émergée de l'iceberg. Car on a vu dès le début du conflit des remous dans «*l'underground*» des cybercriminels et des hacktivistes. Des groupes sans lien direct avec l'un des belligérants se sont impliqués dans le conflit, à l'instar du collectif Anonymous qui s'en est pris à plusieurs administrations et entreprises d'Etat russes. Autre exemple, Conti a explosé en plein vol. Ce groupe cyber criminel, spécialisé dans le ransomware, a officiellement pris parti pour le camp de Vladimir Poutine... avant que ses échanges et l'identité de ses membres ne soient «*leakés*», provoquant la disparition du groupe.

C'est une chose commune que de voir des acteurs malveillants, motivés par l'appât du gain, opérer en marge des conflits. «*Les attaques ont commencé avant les hostilités : des groupes ont profité de l'escalade pour s'implanter en prévision du conflit*» explique Dr. Renée Burton, Senior Director of Threat Intelligence chez Infoblox. Son équipe a remarqué dans les jours suivant l'invasion une augmentation du nombre de nouveaux noms de domaine liés à l'Ukraine, certains légitimes mais aussi un grand nombre de sites créés par des cybercriminels usurpant ou imitant les initiatives de soutien. Du très classique, les mêmes tendances ont pu être observées lors de la pandémie : les crises représentent toujours des opportunités pour des individus peu scrupuleux motivés par l'appât du gain. Selon Hippolyte Fouque, «*les conflits sont souvent l'occasion pour des criminels d'en profiter pour avancer leurs pions, pour passer sous les radars avec par exemple des DDoS pour cacher des attaques plus subtiles. Je pense qu'on a aussi affaire à des cybercriminels qui testent leurs outils sur des cibles politiques, pour les réutiliser à des fins purement financières. Le terrain politique toujours un peu trouble, il ne faut pas tomber dans l'attribution trop vite, ni dans l'implication géopolitique d'une cyberattaque*». Mais que des groupes cybercriminels (et non des APTs ou des hacktivistes) choisissent un camp, la chose est nouvelle.

John Shier,
Senior Security
Advisor chez Sophos.

«*Pour certaines raisons stratégiques, il est plus facile de faire sauter une tour radio que de la pirater.*»



Dr. Renée Burton,
Senior Director
of Threat Intelligence
chez Infoblox.



«*C'est différent maintenant, ces groupes cybercriminels prennent parti.*»

C'est même un « précédent », selon le directeur commercial de Darktrace. Ainsi, Ukraine et Russie ont leurs supporters dans le monde cyber criminel. «*Une chose que nous avons vue régulièrement de la part des cybercriminels russes en particulier, c'est qu'ils n'attaquaient pas de membres de la CEI, car c'était une manière pour eux d'opérer dans les frontières russes sans risquer d'être arrêtés*» indique Dr Renée Burton. «*Je pense que c'est différent maintenant, ces groupes cybercriminels prennent parti. C'est intéressant, car ils sont généralement motivés par l'argent*».

De la cyberattaque à la guerre totale

John Shier, lui, s'inquiète plutôt du tort que pourraient causer ces «*vigilantes*», qu'il soit d'un bord ou de l'autre. «*Ils ajoutent au brouillard de guerre [fog of war], ce qui rend difficile de déterminer ce qu'il se passe, s'il s'agit d'une frappe militaire autorisée dans le cyberspace ou d'une initiative d'ordre privé sans lien direct avec un belligérant*». Que ces acteurs opèrent des cyberattaques par patriotisme, appât du gain ou «*pour le fun*», ils pourraient selon le Senior Security Advisor de Sophos provoquer une escalade du conflit, par l'implication d'autres pays ou par la surenchère d'un des belligérants, puisque «*ces gens ne s'inquiètent pas des dommages qu'ils pourraient causer ou de la manière dont l'autre camp va considérer ces attaques*». Et c'est sans compter les conséquences sur la cybersécurité en règle générale. «*Comme dans tout conflit qu'on a pu subir au cours des dernières années, on a pu observer une recrudescence d'attaques sophistiquées : les belligérants mettent au point de nouveaux malwares pour se frapper les uns les autres*» soulève Hippolyte Fouque. «*Ces nouvelles méthodologies vont être après coup réutilisées par des cybercriminels, ce qui complique leur détection puisqu'elles ne se basent pas sur l'historique des menaces*». Ce qui oblige à avoir des capacités avancées de détection, mais aussi de réaction. Sur les conséquences cyber de l'invasion de l'Ukraine, on peut donc considérer que le pire n'a pas eu lieu, mais que la situation pourrait dégénérer et déborder dans le monde bien réel par la faute d'acteurs qui ne sont ni la Russie, ni l'Ukraine. Et surtout, quand bien même il ne s'agit pas d'une cyberguerre, c'est sans doute la première fois que, dans un conflit, le cyber est une préoccupation majeure. □

Guillaume Périsson

Sage est Intacct pour les PME

ntacct était jusqu'à présent dédié au marché nord-américain. Sage a racheté cet éditeur en 2017 pour 850 M\$ et sa solution de services et de gestion financière dans le cloud. La solution a été étendue ensuite aux différentes zones anglo-saxonnes. Depuis le début mars, Sage propose une déclinaison de la solution pour les PME françaises dans le process industriel discret qui souhaitent rénover leurs processus tout en bénéficiant d'un accès partagé aux données à partir de n'importe quel terminal et de profiter des bénéfices des environnements Cloud. L'annonce est dans la droite ligne de la stratégie de Sage d'aller de plus en plus vers des solutions délivrées sous forme de services en ligne. Aujourd'hui, plus de 50 % des revenus de Sage viennent de l'indirect. La solution a été testée avec quatre partenaires et des clients dans le secteur industriel.

Une offre ombrelle

Intacct a vocation à devenir une offre ombrelle abritant différents logiciels. Intacct for Manufacturing peut être utilisé seul ou intégré avec les fonctions de gestion financière de Sage 1000. Si la France est le premier pays où la solution est déployée, la solution va être étendue vers d'autres pays dans le courant de l'année avec une intégration avec les fonctionnalités de gestion financière d'Intacct ou d'autres solutions de gestion de Sage.

Des fonctionnalités verticales adaptées

La solution comprend des fonctionnalités métiers ciblées pour le secteur industriel. Les premières mises en avant sont les fonctions pour la chaîne d'approvisionnement

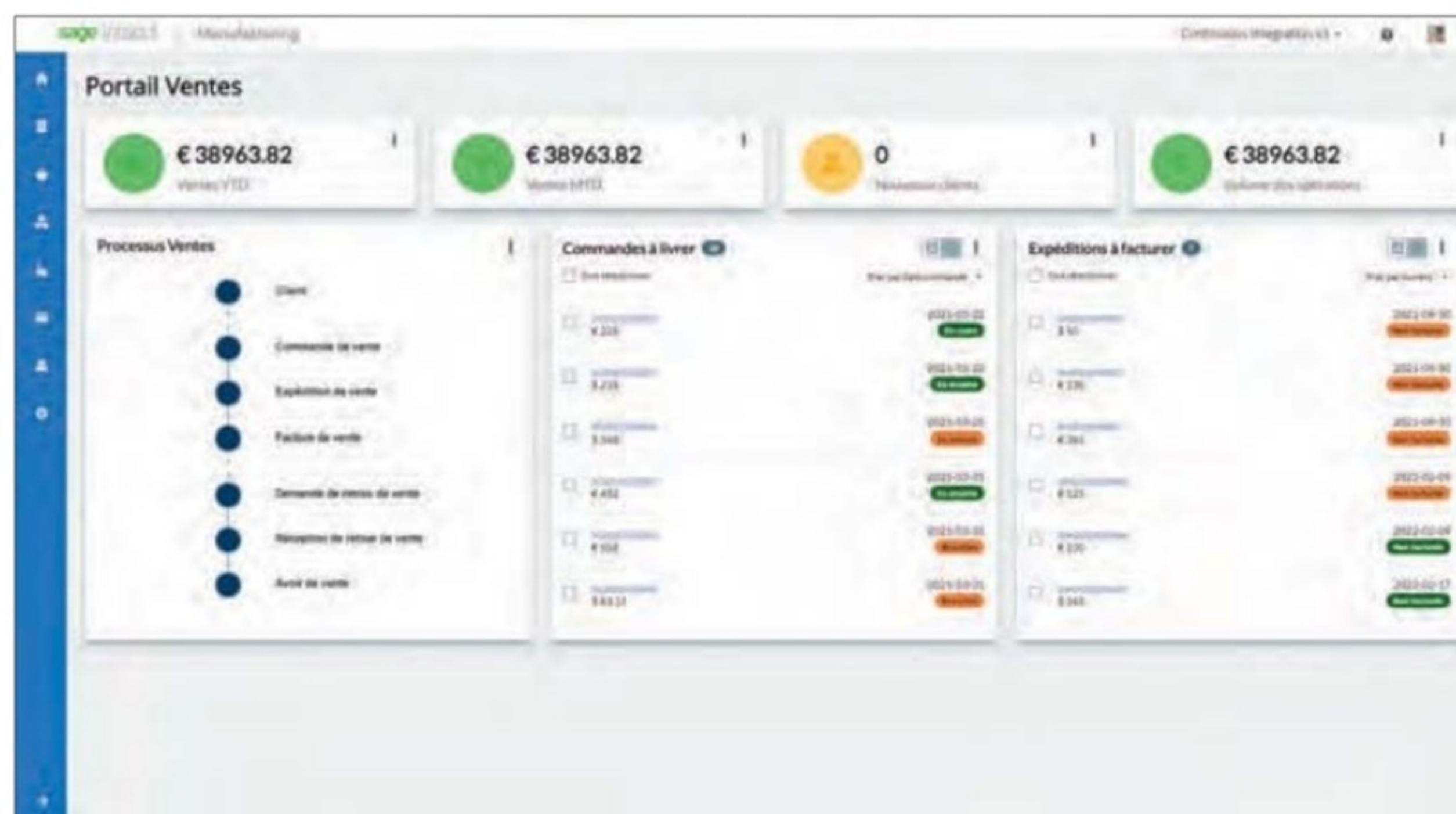
Si Sage est connu pour ses solutions de comptabilité, de paie, de gestion et de RH, il est aussi un acteur du marché de l'ERP depuis des années avec le rachat d'Adonix. Dans ce domaine et dans le cadre de sa stratégie vers le cloud pour ses produits, Sage lance en France Intacct for Manufacturing, un ERP pour les entreprises industrielles et de négoce de moins de 500 salariés.

avec un suivi et des notifications en temps réel de la commande à la livraison sur l'ensemble de la relation fournisseurs. La solution permet de gérer les demandes d'achats et les retours fournisseurs ainsi que les éléments de facturation et des avoirs.

La gestion des stocks est simplifiée et peut se réaliser sur n'importe quel terminal connecté pour le mouvement des stocks dans plusieurs entrepôts et sites de fabrication avec un ERP industriel disponible sur tout appareil à tout moment. Il est, de plus, possible de planifier et de gérer les emplacements et la disponibilité des stocks en temps réel.

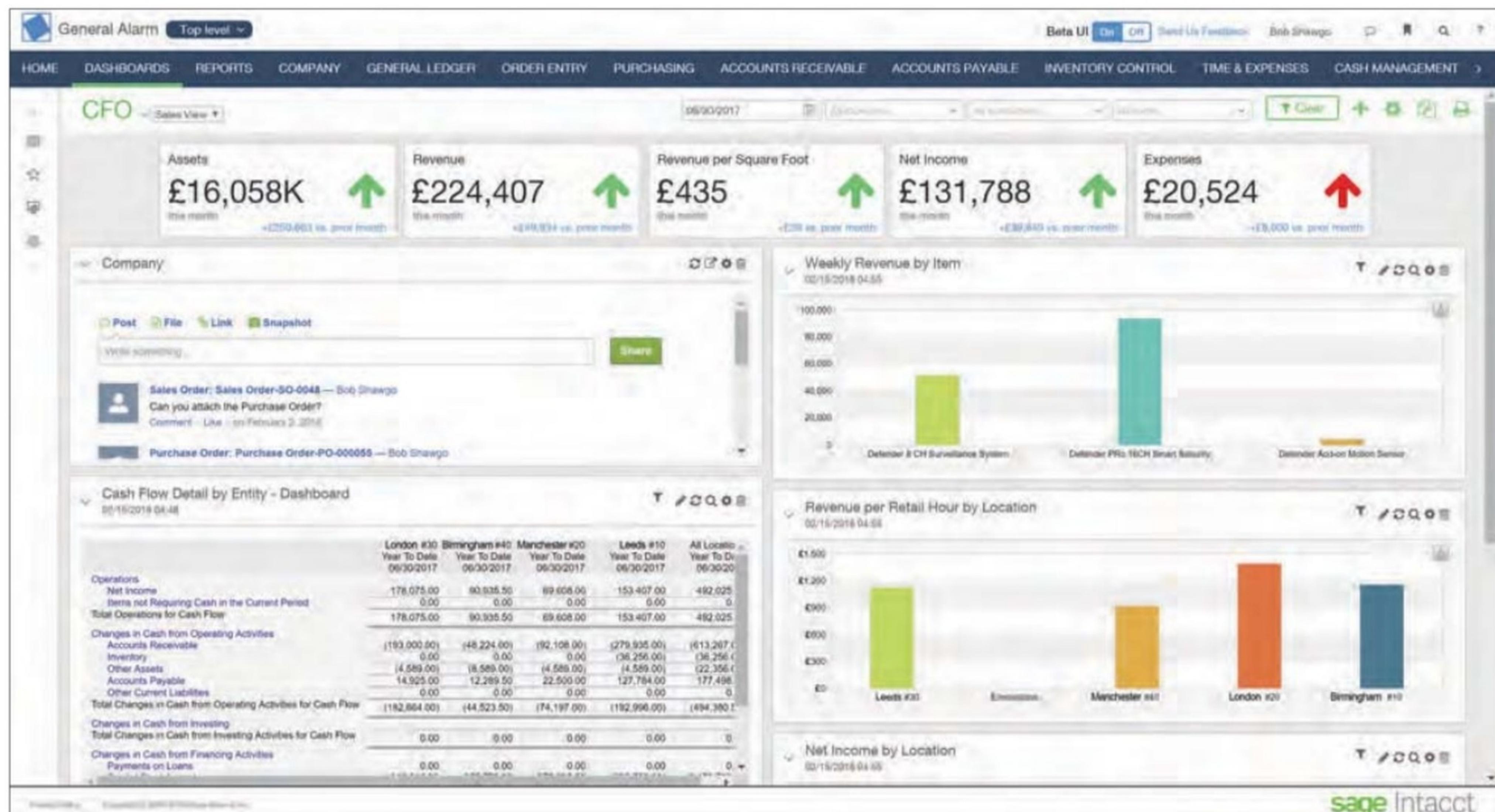
Pour la gestion de production proprement dite, Intacct propose la création et la gestion des nomenclatures ainsi qu'un suivi précis de la production permettant de savoir exactement où vous en êtes dans la fabrication et l'assemblage tout en ayant une visibilité globale sur les ressources de production y compris les machines, les stocks et la main-d'œuvre.

La plate-forme est, de plus, multi-pays, multilingue et multidevises. Une fonction de récupération des données après sinistre est comprise dans la solution. Intacct est multitenant et le backend est sur AWS dans les centres de données en Irlande, mais géré par Sage. La plate-forme se veut ouverte par des APIs et des connecteurs dont celui avec Sage FRP 1000 qui fait de la solution un ERP complet. L'accès se fait par l'intermédiaire d'un portail et de la solution Sage ID qui se fonde sur des rôles utilisateurs. Beaucoup d'éléments de la solution s'appuient sur des technologies open source comme TypeScript et GraphQL. L'interface utilisateur a été développée sur React et HTML 5 pour être responsive et adaptée à tous les terminaux. La solution est actuellement facturée à 12 K€ par an mais le modèle de pricing est encore à préciser après cette première période de test de la solution. Cela devrait se préciser peu de temps avant la disponibilité générale du produit à l'automne de cette année.



Sage Intacct : rapport des ventes dans Intacct for Manufacturing.

Un écran de Sage Intacct, la suite financière utilisée en Amérique du Nord.



Un positionnement intermédiaire

Dans les ERP de Sage, Intacct Manufacturing se situe entre Sage 100 Production et X3 (ex Adonix). Il fait face à différents logiciels existants comme NetSuite chez Oracle et Business By Design chez SAP ou différents logiciels français comme Divalto et Sylob. Le logiciel actuel est appelé à évoluer dans l'avenir à la fois par les retours des expériences des clients sur la solution, sur une approche plus fine des « *personas* » ou rôles métiers et des apports d'experts métiers des partenaires de la solution. Le processus d'amélioration devrait donc être continu et être étendu aux autres modes de production comme le process. Le choix de Sage est de jouer l'ouverture de la plate-forme qui permet à la fois de compléter la solution par des outils tiers ou des add-ons sans toucher à la structure globale du logiciel tout en autorisant une sorte d'effet de gamme pour le client pour passer d'une solution maison à l'autre plus facilement.

Un bon timing

La solution de Sage arrive au moment où les entreprises du secteur industriel entament une démarche de transformation à la fois de leur organisation mais aussi de leur schéma industriel et se convertissent à un modèle de service. Selon le Gartner, 80 % des entreprises manufacturières auront des applications métiers reposant sur le Cloud d'ici à 2026. Selon la BPI dans une étude récente, 63 % des entreprises du secteur ont initié cette démarche de transformation. Sur les trois millions de TPE présentes en France, 67 % de leurs dirigeants considèrent aujourd'hui le recours aux outils numériques comme « *un passage obligé* » selon une récente étude

de l'Ifop. Une autre étude indique que 79 % des chefs d'entreprise interrogés au lendemain de la crise sanitaire estiment ainsi devoir améliorer leurs équipements digitaux — et leurs outils logiciels —, pour continuer à booster leur compétitivité.

D'autres chiffres de la BPI vont dans le sens de Sage : 26 % des dirigeants déclarent vouloir ouvrir de nouveaux sites de production et 75 % d'entre eux souhaitent le faire en France.

La solution de Sage arrive donc au bon moment pour proposer une alternative alors que les PME entament une transformation majeure. Il reste cependant à Sage à se refaire un nom dans le domaine de la production auquel il n'est pas forcément associé. De plus, Sage est arrivé tardivement sur le Cloud et l'éditeur cherche aussi à rattraper son retard dans le domaine. Dans ce contexte, la force de l'écosystème de l'éditeur va être mise à l'épreuve pour accompagner le mouvement.

En tout cas, goûtons le plaisir que la solution soit déployée en premier dans notre pays, ce qui prouve que le contexte ne peut être que favorable pour que Sage choisisse notre pays pour étendre la solution réservée à l'Amérique du Nord et le monde anglo-saxon jusqu'à présent. Rob Sinfield, le vice-président produit de Sage, indique que le marché français semblait le plus adapté pour le test de la solution et de voir comment la solution pouvait s'intégrer sur différents back offices financiers dont ceux qui ne sont pas issus d'Intacct ou de Sage. □

B.G

Serverless

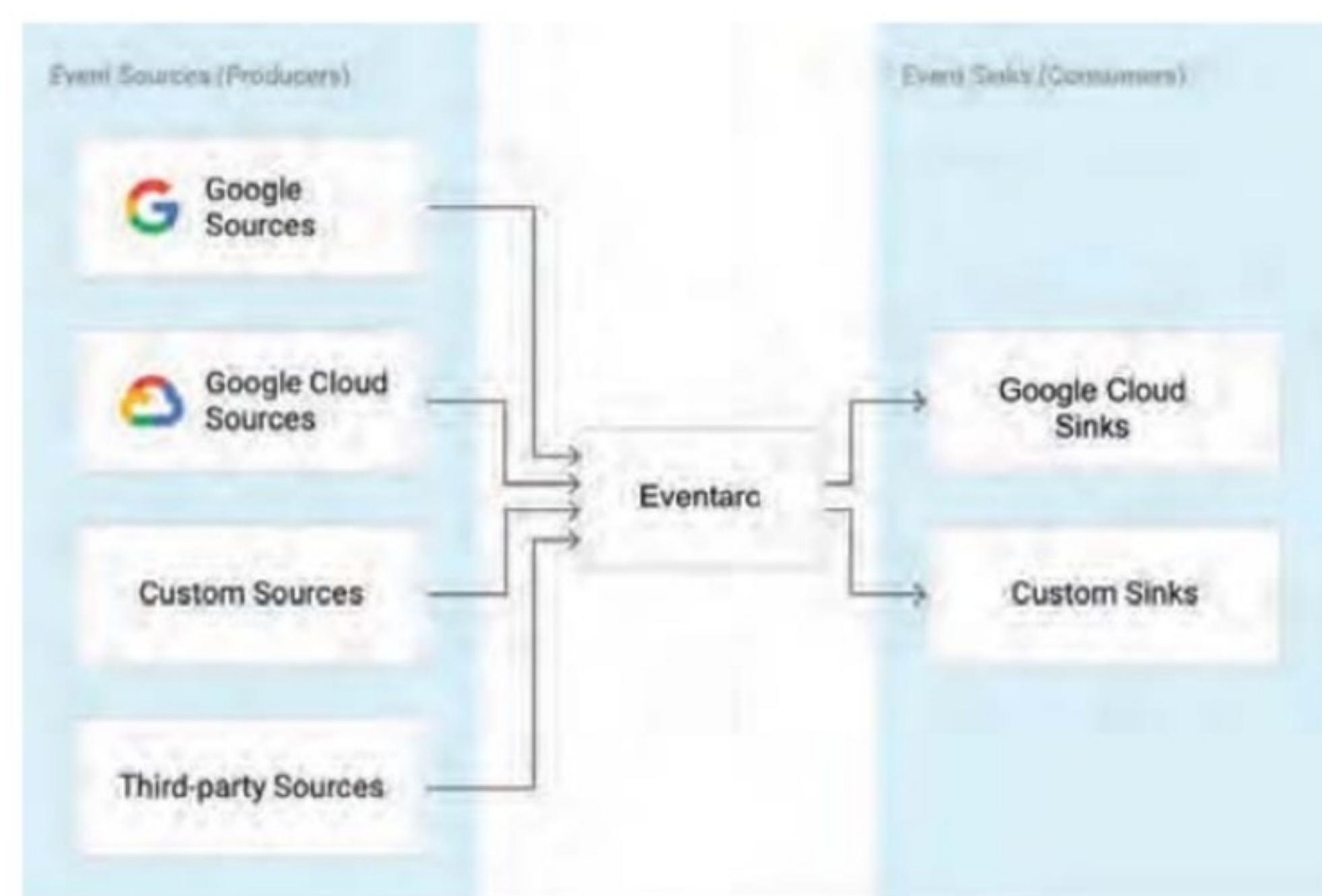
Google Cloud Functions monte en puissance

Après le Move to Cloud, le Serverless et le recours généralisé aux services managés constituent sans doute la prochaine étape de la modernisation des applications. Avec le Serverless, s'écrit le nouveau chapitre de l'histoire du Cloud.

e Serverless et sa capacité de « Scale to Zero », c'est un peu le concept du paiement à l'usage porté à son paroxysme. Ne payer que pour le temps d'exécution du code a de quoi séduire pas mal de DSI et de directions financières. Les analystes de Markets&Markets estiment que le marché des services cloud Serverless atteindra la somme extravagante de 21,1 milliards dès 2025. Après l'ère de l'IaaS, le Serverless apparaît clairement comme le nouveau relai de croissance des hyperscalers.

Un nouveau champ de bataille pour les clouders

AWS a initié le marché du Serverless avec Lambda, un service lancé en novembre 2014. Il y a 8 ans, il ne s'agissait alors que d'un outil essentiellement destiné aux DevOps pour automatiser leurs traitements. Depuis, le nombre d'événements pouvant déclencher l'exécution d'une fonction Lambda a explosé et le lien avec l'API Gateway d'AWS a ouvert la voie à de très nombreux usages. On voit de plus en plus d'applications modernes sans serveur où l'on déploie du code sans devoir gérer d'infrastructure.



Eventarc, l'outil de diffusion des événements issus des services Google mais aussi d'applications externes est amené à jouer un rôle-clé dans l'architecture des applications Serverless portées par l'écosystème Google.

LES 6 POINTS À RETENIR DE L'ANNONCE GOOGLE CLOUD FUNCTIONS GÉNÉRATION 2 :

- Simultanéité :** Cloud Functions v2 peut traiter jusqu'à 1000 requêtes simultanées, minimisant ainsi les démarques à froid et améliorant la latence lors du scaling ;
- Nombre minimal d'instances :** Amélioration du cold start avec un nombre minimal d'instance ;
- Gestion du trafic :** Amélioration de la gestion du trafic avec la capacité de gérer plusieurs révisions en parallèle ;
- Instances plus volumineuses :** 16Go Ram et quatre processeurs virtuels qui permettent aux entreprises d'utiliser des charges de travail en mémoire exigeantes en ressources de calcul et plus parallèles.
- Traitement des requêtes plus long :** Une capacité de traitement plus longue, jusqu'à 60 min. Ce qui facilite l'exécution de charges de travail de requêtes plus longues, telles que le traitement de grands flux de données depuis Cloud Storage ou BigQuery.
- Intégration d'Eventarc :** Cloud Functions (2nd gen) est désormais compatible en natif avec Eventarc.

Microsoft avec Azure Functions, et Google avec Cloud Functions ont rapidement rendu la monnaie à AWS. Dernièrement, Google a dévoilé la deuxième génération de Cloud Functions et il ne s'agit plus de porter simplement de petites fonctions. Désormais, la limite d'une fonction passe à 16 Go de mémoire, 4 vCPU. La durée de fonctionnement maximale peut atteindre 60 minutes, avec jusqu'à 1000 requêtes concurrentes par instance. C'est beaucoup mieux qu'AWS Functions qui plafonne à 15 minutes d'exécution maximum. En augmentant le nombre d'instances minimal et le nombre de requêtes, Google estime que Cloud Functions va pouvoir jouer un rôle important dans les infrastructures Big Data, des fonctions pouvant être activées à partir d'un événement BigQuery ou Firestore.

Google Cloud améliore aussi fonctionnellement son offre Serverless avec plus de 90 sources d'événements pouvant déclencher le lancement de la fonction. *De facto*, le panel d'applications pouvant être développées sur Google Cloud Functions est très large. Il est possible de coder en Node.js, Python, Go, Java, .NET, Ruby et PHP. Il est surtout possible de définir des enchaînements par orchestration avec les outils Workflows, Cloud Composer ou encore d'opter pour une chorégraphie déclenchée par des événements via Pub/Sub et Eventarc.

La capacité de « préchauffer » une fonction permet d'éliminer le délai initial d'une première exécution et il est maintenant possible de gérer plusieurs versions de chaque fonction en production.

Le Serverless, essentiellement une bataille d'écosystèmes

Pour Google comme pour Microsoft et AWS, le Serverless est stratégique et chacun s'évertue à développer un écosystème complet afin d'élargir les cas d'usage de sa plateforme. AWS a multiplié les langages sur Lambda et surtout propose les « custom runtime » pour faire tourner n'importe quel langage disponible sous Linux. On peut ainsi faire tourner du PHP, du Swift d'Apple, ou même du Cobol sur Lambda !

« L'autre tendance forte dans le Serverless, c'est l'orchestration » explique Sébastien Stormacq, Principal Developer Advocate chez AWS : « Souvent, les entreprises ont des dizaines de fonctions dont il faut coordonner

SÉBASTIEN STORMACQ,
PRINCIPAL DEVELOPPER
ADVOCATE CHEZ AWS



« Le Serverless s'étend aujourd'hui bien au-delà de Lambda. Nous avons ainsi annoncé que RedShift et EMR, nos briques analytiques et Big Data, sont aujourd'hui disponibles en versions Serverless. Cela ne concerne bien évidemment pas la partie Data mais sur le volet compute de ces solutions. Cela offre une nouvelle option de déploiement : soit l'entreprise veut garder la main sur ses machines virtuelles, soit opter pour le Serverless et se focaliser sur le code. SageMaker, notre offre IA est, elle-aussi, disponible en Serverless et ce sont de plus en plus de services AWS qui seront ainsi proposés en Serverless. L'idée c'est que là où nous proposons des services managés sur instances EC2 nous proposerons des alternatives Serverless. L'autre tendance, c'est l'utilisation de plus en plus large de notre chipset Graviton et offrir aux clients plus d'options de déploiement afin d'optimiser le ratio coût/performance et durabilité en fonction des priorités de chaque client. »

**NEJMEDDINE
BEN OUARRED,**

HEAD OF API PRACTICE CHEZ
SFEIR, GCP ARCHITECT ET APIGEE
& GCP AUTHORISED TRAINER



« Les fonctions de la première génération de Google Cloud Functions ne pouvaient être invoquées que depuis un appel http ou certains services GCP. C'était le cas de Pub/Sub, de Cloud Storage et de Cloud Firestore qui pouvaient aussi générer des événements déclencheurs pour Cloud Functions. Aujourd'hui, avec la deuxième génération, la liste des services GCP qui peuvent déclencher l'exécution d'une fonction est beaucoup plus importante.

Le passage à 60 minutes de durée d'exécution va nous apporter beaucoup plus de facilité alors que nous étions limités à 9 minutes jusqu'à maintenant. Néanmoins, il ne faut pas vouloir faire du Cloud Functions à tout prix et pour n'importe quel traitement. Cela n'a pas d'intérêt de choisir une architecture Serverless pour un traitement non-stop. Réaliser le backend d'un site eCommerce en Cloud Functions n'a pas de sens et d'autres solutions Serverless à base de conteneurs type Cloud Run seront certainement mieux adaptées. »

l'exécution, créer des machines à état, des workflows. Step Functions le permet en mode graphique alors qu'il fallait au début définir les workflows en JAML et JSON. De plus en plus d'applications utilisent ces capacités d'orchestration comme c'est le cas du Check-out d'Amazon.com par exemple. »

Sur ce plan, la deuxième génération de Google Cloud Functions intègre en natif Eventarc : « Avec Eventarc, on est capable de déclencher une fonction Cloud Functions de deuxième génération depuis un événement qui survient sur un grand nombre de services GCP » explique Nejmeddine Ben Ouarred. « Ajouter un nouvel utilisateur à une base de données Cloud SQL peut servir de déclencheur à une fonction. »

En combinant les capacités de plus en plus avancées des services d'exécution de fonctions, mais aussi grâce aux solutions d'orchestration et de chorégraphie, les écosystèmes Serverless vont jouer un rôle de plus en plus pivot dans l'architecture des applications modernes. Ce nouveau chapitre dans l'histoire du Cloud va notamment permettre aux hyperscalers de maintenir leur avance sur les fournisseurs Cloud alternatifs. Ce sera aussi pour eux un moyen d'accroître un peu plus le vendor « lock-in » sur leurs clients en échange d'une optimisation des coûts de run de leurs infrastructures. □

A.C

Norauto se lance dans les formules par abonnement avec ZIQY

Ne plus acheter certains produits mais les louer en fonction de ses besoins. Cette évolution des modes de consommation s'est déjà développée dans de nombreux secteurs dont le sport (location de skis...), le bricolage (louer une scie sauteuse, une shampouineuse...) et plus récemment dans le domaine de la mobilité (voitures, vélos ou trottinettes partagées).

Passer de la vente de produits à la fourniture de services est un modèle d'affaires qui séduit également de plus en plus d'acteurs de la distribution. C'est sur ce créneau que s'est positionnée la startup ZIQY depuis 2016. Elle propose une plateforme SaaS permettant de construire des offres locatives et surtout d'en assurer la mise en œuvre opérationnelle. «*Nous sommes partis du constat que se lancer dans le business de l'abonnement n'est pas toujours simple quand ce n'est pas votre cœur de métier*», résume David Azoulay, fondateur et CEO de la jeune pousse.

«*Car c'est un changement en profondeur du modèle commercial avec une tarification plus complexe que la vente classique, liée à une durée de location. L'abonnement intègre également des cautions, des assurances et des*

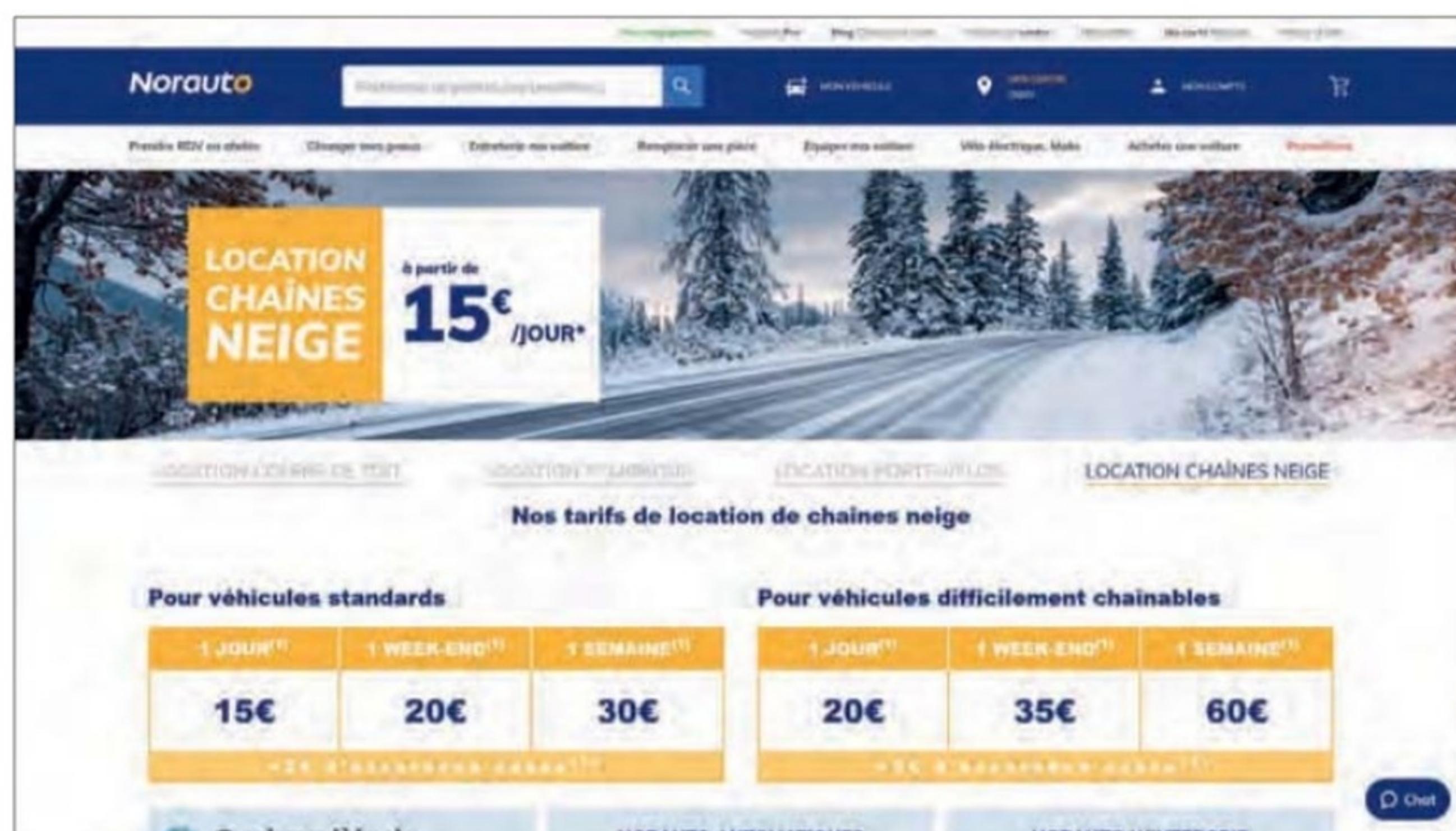
Le leader français des centres auto s'est rapproché de la jeune pousse spécialisée dans les offres d'abonnement pour développer une offre de location de produits saisonniers. Résultat : Norauto propose aujourd'hui des chaînes neige, des coffres de toit, des remorques et des porte-vélos à la location.

Une nouvelle activité plutôt fleurissante qui a cependant nécessité un important travail d'intégration dans le SI de Norauto.

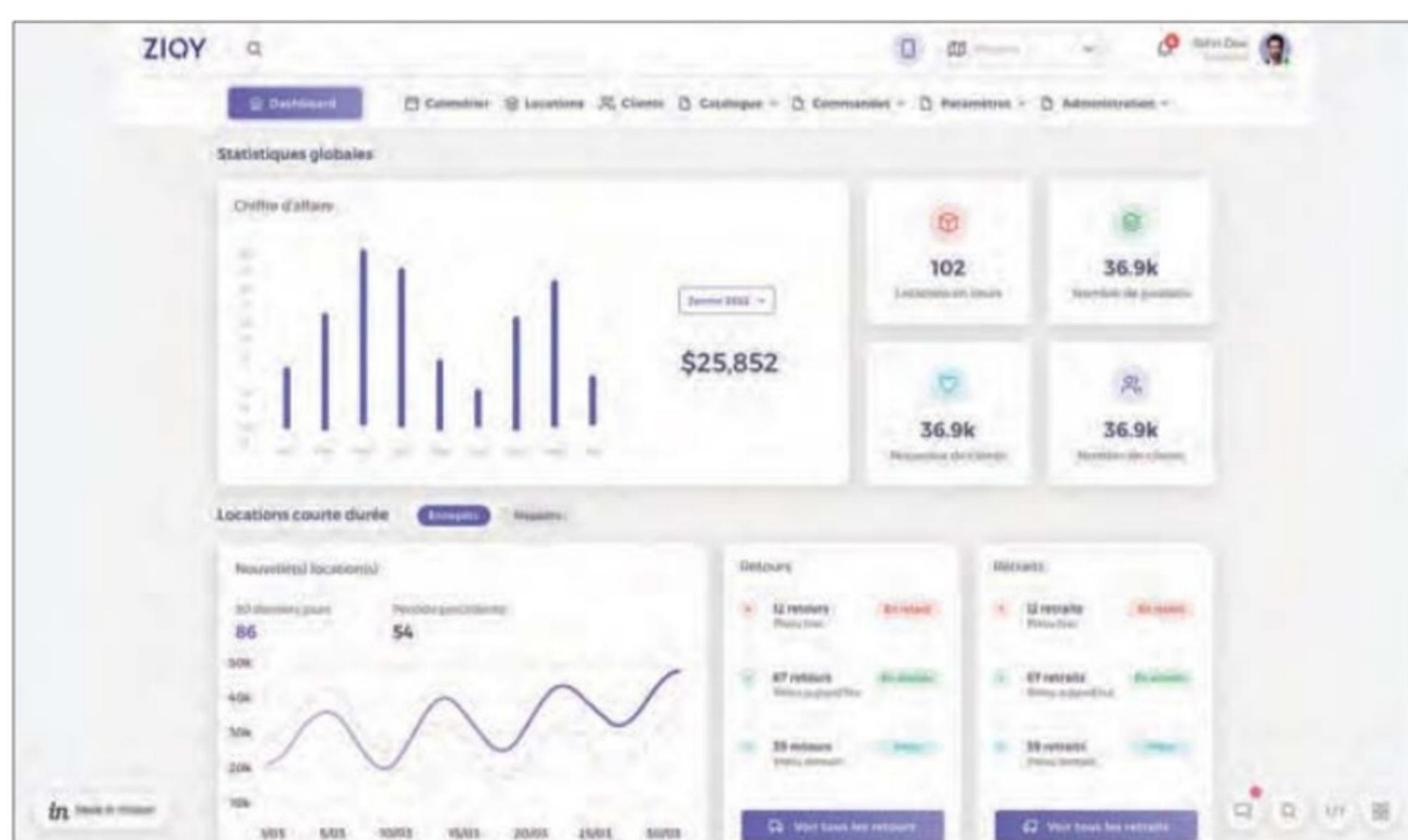
contrats spécifiques. La relation client est également différente. Notre plateforme facilite la gestion de tous ses aspects. Elle s'intègre au SI de l'enseigne et lui ajoute des fonctions liées au modèle locatif, dans les outils internes comme dans les interfaces du client final».

La jeune pousse compte aujourd'hui une soixantaine de clients dont Gillette, Carrefour ou Decathlon. Depuis 2020, elle propose une nouvelle version de sa plateforme qui bénéficie de certaines évolutions. Elle intègre des fonctions d'expéditions, de traçabilité, de gestion de réceptions et d'analyse des données. Disponible en marque blanche, elle s'interface de manière transparente avec le site web de l'enseigne. Quant à la dimension financière : «*Notre plateforme permet à chaque euro perçu au titre d'une location d'être reconnu financièrement par les systèmes comptables des entreprises*», précise David Azoulay. ZIQY se rémunère sur la mise en place du système, puis via une licence annuelle et perçoit aussi des frais sur chaque transaction.

Le premier acteur à avoir exploité cette nouvelle plateforme est Norauto, leader français du centre de maintenance automobile. L'enseigne du groupe Mobivia cherchait à développer un modèle locatif sur certains de ses produits saisonniers. «*Cette démarche s'inscrivait dans le cadre d'un projet plus large de transformation digitale du groupe qui a démarré en 2019 et est aujourd'hui arrivé en phase de déploiement des solutions*», confie Xavier Marvaldi, leader digital de Mobivia



Côté client final, le site internet de Norauto permet de louer des chaînes neige selon trois différentes durées : jour, week-end ou semaine.



Côté backoffice, les équipes de Norauto peuvent suivre l'activité de location en temps réel.

Driver Services, l'entité du groupe dédiée aux activités d'entretien automobile multimarques (Norauto, Auto 5, A.T.U, Midas).

Outre moderniser le système d'information, ce projet de transformation digitale a également pour objectif de développer de nouveaux business. « Dès 2019, nous avions identifié des besoins client autour de la location de certains produits. Mais toute la question était de savoir comment mettre en place ce type de service, d'un point de vue technique mais aussi de construction de l'offre ».

C'est lors d'un pitch de startups, organisé en 2020 par Les Cousins, que Norauto découvre la solution de ZIQY. Les Cousins se présente comme un acteur « alternatif » de la transformation digitale des entreprises. « Nous sommes une communauté comptant plus d'un millier de décideurs. Les Cousins c'est un peu comme une agence matrimoniale où des offreurs de solutions innovantes peuvent rencontrer des acteurs à la recherche de partenaires pour travailler ensemble sur des projets de transformation digitale », résume Rodolphe Roux, CEO et fondateur de Les Cousins.

Pourquoi Norauto n'a pas misé sur un développement interne ? « Pour ces sujets de création de nouveaux business, je suis plutôt partisan de travailler avec une solution du marché. Ce n'est pas notre cœur de métier », explique Xavier Marvaldi. C'est pour cela que Norauto fait d'ailleurs partie de la communauté Les Cousins, qui lui permet de suivre les innovations techniques du marché. Et en 2020, le pitch de ZIQY a clairement attiré son attention.

L'enseigne s'intéressait aussi, à l'époque, à un autre acteur de la location : le californien Zuora. Mais c'est finalement la jeune pousse hexagonale qui a été retenue. Le groupe explique son choix par le « bon rapport qualité-prix » de ZIQY, mais aussi par sa proximité en tant qu'acteur français, ainsi que ses capacités d'intégration. « Notre SI se compose de briques parfois très anciennes. Certains outils en magasin ont une trentaine d'années. Nous sommes en train de faire évoluer notre

SI et nous avons dépassé le milieu du gué. Mais l'intégration de nouvelles solutions peut encore s'avérer complexe », contextualise Xavier Marvaldi.

Pas d'approche possible par API

Le principal challenge technique du projet était donc l'intégration de la plateforme ZIQY au sein d'un SI relativement ancien. « L'enseigne souhaitait développer son offre de location avec un seul partenaire. ZIQY répondait à l'ensemble des problématiques avec une seule solution innovante. Mais techniquement, l'intégration de cette solution a été un vrai défi », commente Rodolphe Roux.

Le SI de Norauto ne disposait en effet pas d'API, ce qui complexifie bien entendu l'interfaçage des solutions et les échanges de données. « APIser » le SI est d'ailleurs un des objectifs du projet de transformation digitale de l'enseigne. « Nous avons donc cherché une alternative. La solution a été de mettre en place un flux sécurisé d'échanges de fichiers entre leurs systèmes et le nôtre », explique David Azoulay. « Notre plateforme de location est restée hébergée dans le cloud. Il n'y a pas eu d'installation d'éléments sur site. Leurs outils en magasin, comme le site web de Norauto, alimentent notre plateforme, qui, en réponse, envoie des informations traitées à leur SI. C'est une démarche relativement courante dans bon nombre d'entreprises qui n'ont pas encore "APIisé" leur système d'information ».

Outre l'intégration aux applications des employés de Norauto, ZIQY a aussi été interfacée avec la plateforme d'e-commerce Intershop, qui est au cœur du site web de l'enseigne. Cette intégration a mobilisé cinq collaborateurs de ZIQY, qui ont travaillé près de 3 mois avec les équipes de la DSI, ainsi qu'avec d'autres entités du groupe, dont la direction clients et offres de produits digitaux.

**Xavier Marvaldi,
leader digital de
Mobivia Driver Services.**

« Notre SI se compose de briques parfois très anciennes. Certains outils en magasin ont une trentaine d'années. »



Une première offre dédiée aux chaînes neige

C'est aux alentours de Noël 2020 que la première offre par abonnement a été lancée par Norauto, d'abord dans une centaine de magasins sur plus de 650 que compte l'entreprise dans le monde. Et pour ce galop d'essai, l'enseigne a choisi un produit typiquement saisonnier : les chaînes neige. Rappelons que ces équipements sont installés sur les pneumatiques par les automobilistes afin de retrouver de l'adhérence sur les routes fortement enneigées et verglacées. Les chaînes neige sont même devenues obligatoires depuis le 1er novembre 2021 (aux côtés des pneus neige ou quatre saisons) suite à la parution d'un décret ajoutant de nouvelles mesures à la loi Montagne.

Pourquoi les chaînes neige sont particulièrement adaptées à la location ? « Ces produits sont principalement utilisés par des clients allant au ski, donc de manière très occasionnelle. Leur usage se limite finalement à un ou deux épisodes par an. Et sur seulement quelques heures à chaque fois », explique Xavier Marvaldi.

La grande majorité du temps, ces produits sont donc stockés chez les clients, ce qui ne présente pas grand intérêt. De plus, les chaînes neige sont spécifiques à chaque type de pneumatiques. Lorsqu'un client change de véhicule, il doit donc aussi en général racheter de nouvelles chaînes.

Leur prix à l'achat va d'une vingtaine d'euros à plus d'une centaine, selon les modèles. En location, l'offre de Norauto se structure autour de trois durées : au jour, au week-end et à la semaine, avec des prix respectivement de 15, 20 et 30 euros (pour un véhicule standard). « L'offre a rapidement trouvé son public. Le retour client a été très positif sur le plan économique comme pratique », souligne Xavier Marvaldi. Norauto ne fournit pas de chiffres précis sur le nombre de locations réalisées. Mais il évoque bien un « succès de l'offre » qui est aujourd'hui en cours de généralisation à l'ensemble des magasins (déjà 400 réalisés), y compris à l'international (Italie, Espagne, Portugal, Allemagne en 2021 et Belgique prévue en 2022).

**David Azoulay,
fondateur et CEO
de ZIQY.**

« La location a clairement le vent en poupe, mais il y a encore beaucoup de marge de progression. »



Fondé en 2019 par Rodolphe Roux, Les Cousins est une communauté d'un millier de membres.

Un nouveau marché pour Norauto

Fort du succès de la location des chaînes neige, le modèle a ensuite été décliné sur d'autres produits saisonniers. Depuis le printemps 2021, l'enseigne propose ainsi la location de coffres de toit, de remorques et de porte-vélos. « Il y a un intérêt évident pour les clients. Et de notre côté, ce modèle nous ouvre de nouvelles perspectives de business. D'autant plus que nous n'avons pas eu à déplorer une cannibalisation de l'achat par la location. Il s'agit donc réellement d'un nouveau marché », précise Xavier Marvaldi.

Ce projet a coûté « quelques centaines de milliers d'euros », indique Norauto. Un coût plutôt « très compétitif », souligne l'entreprise, surtout ramené au budget total du projet de transformation digitale du groupe qui se chiffre en plusieurs dizaines de millions d'euros. Ce dernier prévoit d'ailleurs en 2022 le déploiement de nouveaux outils en magasin (sur une base web), ainsi que la mise en ligne d'une nouvelle version du site internet. Ceci permettra de développer la dimension « multicanal » des offres, avec par exemple la possibilité de retrouver le panier web du client en magasin ou d'envoyer un SMS de rappel pour un rendez-vous.

De son côté, ZIQY indique être en discussion avec plusieurs dizaines d'acteurs pour développer des offres d'abonnement. « C'est un modèle vertueux qui s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire. La location a clairement le vent en poupe, mais il y a encore beaucoup de marge de progression, car les offres demeurent peu nombreuses. C'est pour les développer que nous proposons une plateforme SaaS clé en main », conclut David Azoulay.

Un point de vue partagé par Rodolphe Roux, de Les Cousins. « Louer un produit présente beaucoup d'avantages pour les enseignes. Ce modèle fidélise la clientèle, développe des revenus récurrents, augmente aussi bien souvent les marges et démontre que l'entreprise est innovante, qu'elle est à l'écoute de l'évolution du marché. La location est résolument un modèle d'avenir ». □

C.G



Palo Alto Networks, leader mondial de la cybersécurité avec plus de 85000 clients

Notre mission, protéger notre mode de vie numérique en prévenant les cyberattaques.

Une plateforme de sécurité intégrée : réseau, cloud et endpoint.

Une solution basée sur 3 éléments qui corrèlent leurs informations de détection et coordonnent leurs actions de protection :

- Des pare-feu nouvelle génération
- Une intelligence dans le cloud de renseignement sur les menaces
- Une protection avancée du poste client

Palo Alto Networks
62 avenue Emile Zola 92100
Boulogne-Billancourt

www.paloaltonetworks.fr

 **paloalto**[®]
NETWORKS

Cybersecurity
Partner of Choice

BugLab de Microsoft

L'IA à la rescoussse pour détecter et corriger les bugs

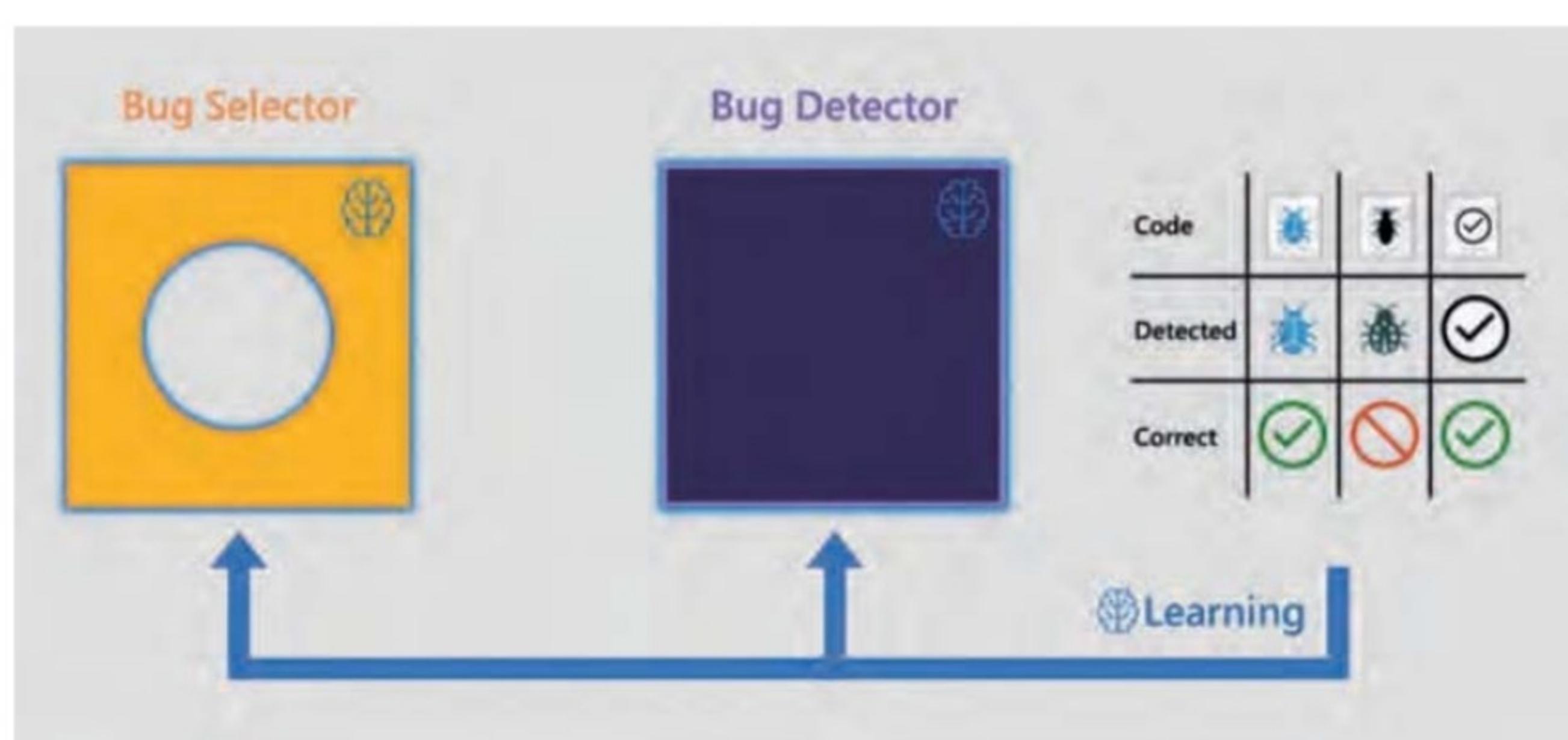
La méthode BugLab est inspirée des réseaux antagonistes génératifs et vise à développer des modèles d'IA capables de détecter et de corriger automatiquement des erreurs dans le code. Elle a été présentée à la dernière conférence NeurIPS par son créateur, Microsoft Research. Nous allons en voir les grands principes dans cet article.

Une autre approche de l'IA pour l'analyse du code source

Passer en revue votre code à la recherche de bogues et les corriger prend du temps et souvent plus que prévu initialement, mais c'est une étape essentielle du processus de développement. BugLab est une implémentation Python d'intelligence artificielle qui recherche et corrige les bogues dans le code. Ses concepteurs ont réussi à surmonter le manque de données labelisées généralement nécessaires dans l'apprentissage automatique. Ils ont pour cela eu recours à un apprentissage auto-supervisé en permettant à BugLab de s'entraîner à travers un jeu de « cache-cache ». La base de l'approche de BugLab consiste à utiliser des réseaux antagonistes génératifs (GAN pour Generative Adversarial Networks) en vue de détecter et de corriger des erreurs dans les programmes. Il est souvent fastidieux pour les développeurs de réaliser cette tâche, même si elle est incontournable. C'est donc pour leur éviter quelques souffrances inutiles que Microsoft a présenté à la dernière conférence NeurIPS (Neural Information Processing Systems), début décembre 2021, ce nouveau modèle d'IA. Il est censé aider les développeurs à détecter des erreurs dans leur code et à les corriger par des propositions adaptées. « *L'objectif de notre travail est de développer une IA capable de trouver et de réparer automatiquement des erreurs qui peuvent paraître simples de prime abord, mais qui sont souvent difficiles à trouver. En libérant les développeurs de cette*

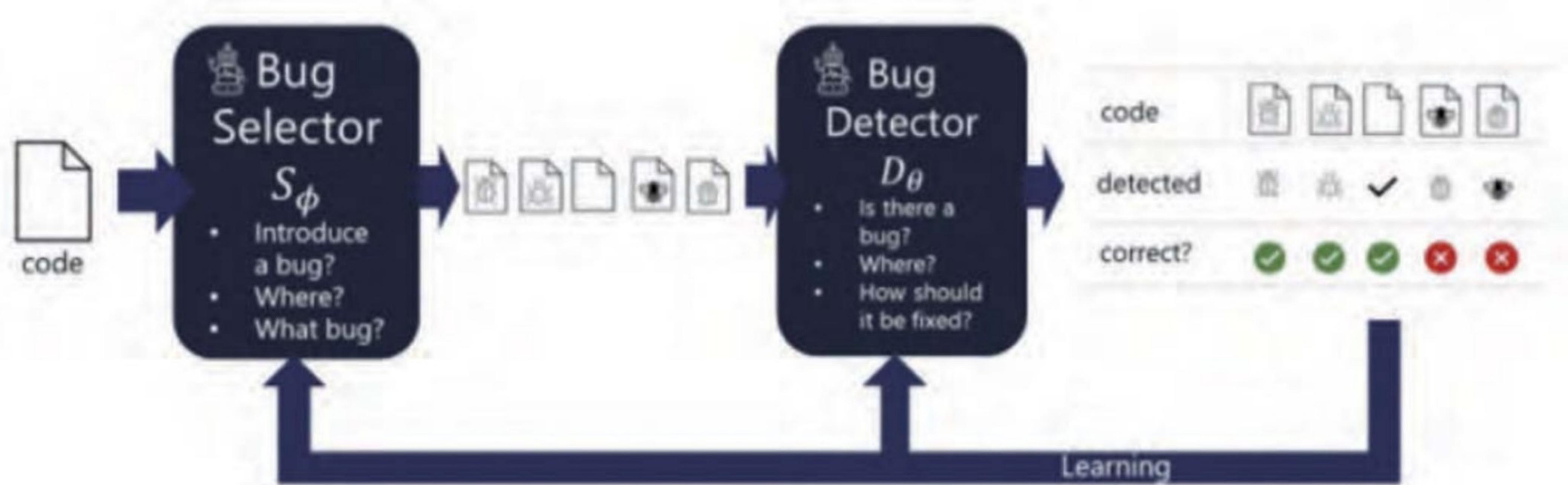
L'IMPORTANCE GRANDISSANTE DE L'IA DANS LE DÉBOGAGE

Les modèles d'IA comme BugLab s'appuyant sur le Machine Learning s'améliorent au fil du temps et surtout en fonction de la quantité d'exemples qu'ils assimilent. L'un des obstacles les plus ardu斯 qu'aient rencontrés les chercheurs de Microsoft lors du développement de BugLab a très certainement été d'implémenter une compréhension presque humaine du code. Cette étape étant en grande partie réalisée, de rapides progrès devraient être constatés avec le temps. BugLab ne remplace bien sûr pas un programmeur humain expérimenté. L'objectif de Microsoft est de faire gagner du temps aux développeurs de logiciels afin qu'ils en passent moins à réviser leur code à la recherche de bugs. Alors que le modèle de débogage de l'IA est toujours en cours de développement, il a la possibilité de trouver et corriger des bugs qui vont de gênant à catastrophique. Dans quelques années, il est fort probable que des outils comme BugLab deviennent des incontournables dans la boîte à outils des programmeurs. Néanmoins, la technologie doit encore être améliorée.



BugLab de Microsoft a recours à deux systèmes de machine learning concurrents pour insérer, trouver et corriger des bugs.

tâche, ils ont plus de temps pour travailler sur les éléments plus critiques (et plus intéressants) du développement » dixit les deux chercheurs de Microsoft Research à l'origine du projet BugLab, Miltos Allamanis et Marc Brockschmidt. À l'heure actuelle, la formation des outils à la reconnaissance automatique des bugs reste limitée par le manque de données d'apprentissage. Bien que de grandes quantités de code source de programmes soient disponibles sur des sites tels que GitHub, « *il n'existe que quelques petits ensembles de données de bugs explicitement documentés* »,



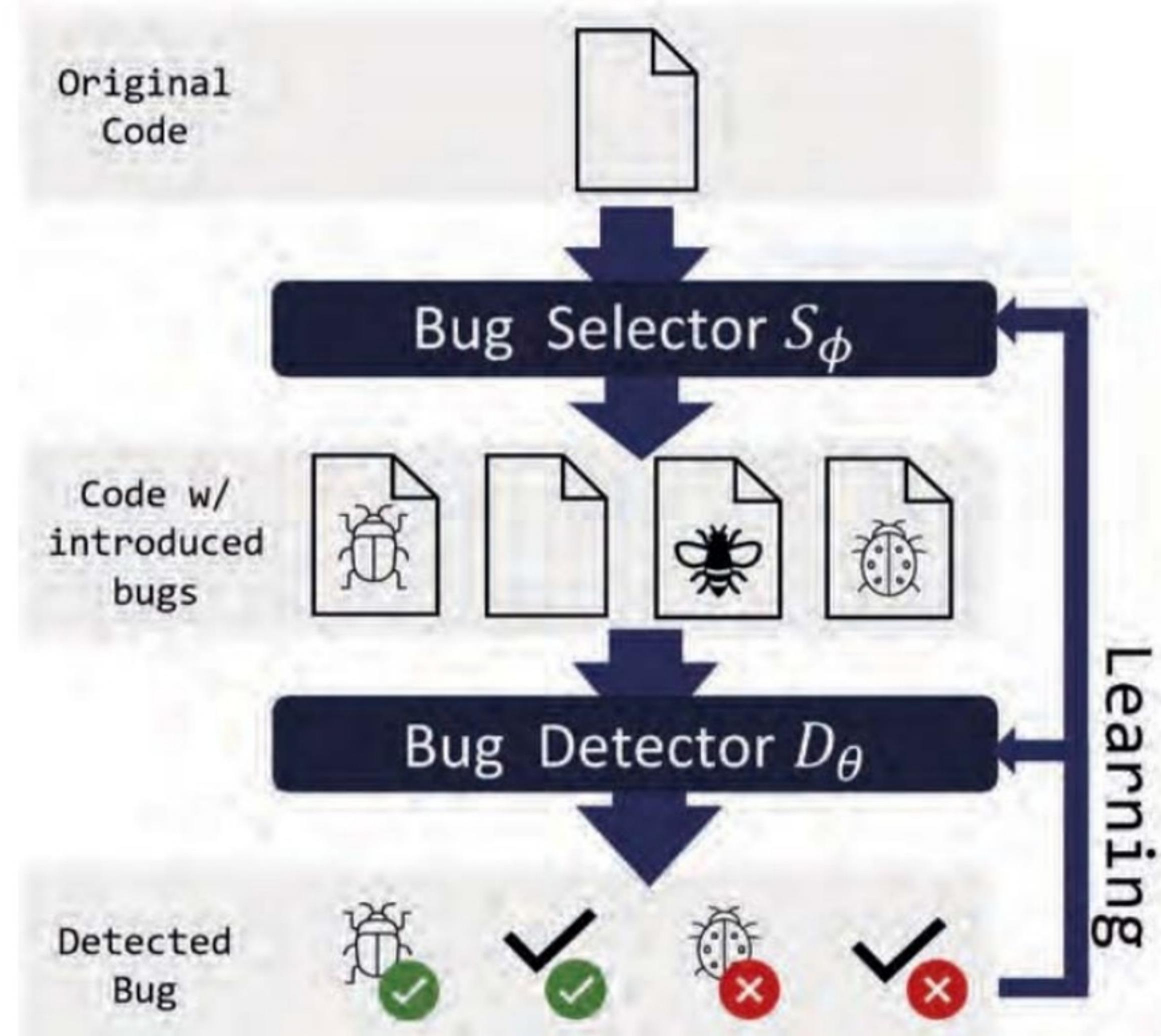
Microsoft Research a introduit un modèle de Deep Learning pour détecter et corriger des bugs sans devoir utiliser de grandes quantités de données au préalable.

déclarent encore les 2 chercheurs. BugLab pourrait résoudre partiellement ce problème en ayant recours à deux modèles concurrents. Le premier cache des bugs dans des extraits de code source jusqu'alors valides, et le deuxième essaye de les trouver et de les corriger. Les deux modèles peuvent ainsi apprendre l'un de l'autre et s'améliorer mutuellement au fur et à mesure de leur apprentissage. Les résultats avec cette technique seraient jusqu'à 30 % plus efficaces que d'autres alternatives telles que l'insertion aléatoire de vulnérabilités.

Des résultats assez prometteurs

Les chercheurs ont préféré se concentrer sur un ensemble de problèmes couramment rencontrés plutôt que d'essayer d'apprendre à un logiciel à identifier des failles très complexes. «Les problèmes en question sont des comparaisons incorrectes (utilisation de $>=$ au lieu de $<=$ ou $<$, par exemple), des mauvais choix d'opérateurs booléens (comme l'utilisation de *or* au lieu de *and* et *inversement*), des inversions de noms de variables (comme, dans des boucles *for* imbriquées, l'utilisation incorrecte de *i* au lieu de *j* ou le contraire) et de quelques autres du même genre». Pour l'instant, nos deux chercheurs préfèrent se concentrer sur le code écrit en Python pour les premiers tests. D'autres langages suivront rapidement. Lorsque BugLab sera suffisamment entraîné et surtout efficace, ils passeront à l'étape suivante, la détection et la réparation de vrais bugs dans du «code réel». Les résultats seraient très prometteurs, d'après Microsoft. BugLab serait capable de détecter et de corriger automatiquement plus de 25 % des bugs dans un programme. «BugLab a trouvé 19 failles encore inconnues pour lui dans du code GitHub. Cependant, les résultats ont aussi montré de nombreux faux positifs, ce qui suggère que des progrès supplémentaires sont nécessaires avant de déployer en pratique de

telles modèles» avancent encore les deux chercheurs de Microsoft. Au fil du temps, le sélecteur de bogues s'améliore pour masquer les bogues dans le code et le détecteur devient plus efficace pour les repérer et les corriger. La majorité des bogues que BugLab AI arrive à détecter et à corriger n'entraînent pas d'erreurs logiques. Ils sont erronés en raison du contexte général du code. Comprendre l'intention du développeur est de fait essentiel pour les trouver. Traiter des extraits de code comme des langues naturelles donnerait des résultats assez médiocres. Il est toujours très difficile pour une IA de comprendre la relation entre différentes instructions lorsqu'elles sont divisées en «jetons» individuels. BugLab,



Le modèle de Deep Learning introduit des bugs via le sélecteur (S_ϕ) qui seront ou non détectés par le détecteur (D_θ) et corrigés ... ou non, tout ceci constituant l'apprentissage.

justement, ne tombe pas dans cet écueil. Au lieu de cela, il examine le code dans son ensemble. Avec cette méthode, chaque syntaxe, expression, symbole ou identifiant sont représentés sous forme de points dans un graphique, permettant à l'IA de mieux comprendre les connexions et les relations entre les différents nœuds. Une architecture de réseaux de neurones est ensuite utilisée pour former l'IA de débogage. Celle-ci est capable d'extraire des informations de la structure détaillée du graphe établi grâce à l'analyse du code et d'en déduire des explications, des justifications concernant les relations mutuelles entre les différents nœuds.

Déetecter et corriger des erreurs

Trouver et corriger des bugs dans les programmes ne nécessite pas seulement de penser à la structure du code mais aussi d'interpréter les indices de confusion dans le langage naturel écrit par les ingénieurs logiciels dans les commentaires du code, dans le choix des noms de variables et de méthodes et autres choses du genre. Le code Python ci-dessous, extrait du site de Microsoft, l'illustre bien et constitue un type de problème répertorié dans un projet open-source GitHub.

```
def make_id(name):  
---  
Create a random id combined with the creditor name.  
@return string consisting of name (truncated at 22 chars), -, 12 char rand hex  
string.  
---  
r = get_rand_string(12)  
if (len(name) <= 22:  
if (len(name) > 22:  
    name = name[:22]
```

Self-Supervised Bug Detection and Repair

Miltiadis Allamanis, Henry Jackson-Flux, Marc Brockschmidt
Microsoft Research, Cambridge, UK
(miallama, mabrocks}@microsoft.com

Abstract

Machine Learning-based program analyses have recently shown the promise of integrating formal and probabilistic reasoning towards aiding software development. However, in the absence of large annotated corpora, training these analyses is challenging. Towards addressing this, we present BUGLAB, an approach for self-supervised learning of bug detection and repair. BUGLAB co-trains two models: (1) a detector model that learns to detect and repair bugs in code, (2) a selector model that learns to create buggy code for the detector to use as training data. A Python implementation of BUGLAB improves by up to 30% upon baseline methods on a test dataset of 2374 real-life bugs and finds 19 previously unknown bugs in open-source software.

1 Introduction

Detecting and repairing bugs in source code requires strong reasoning skills over formal structures (e.g. data and control flow) and ambiguous information (e.g. identifier names, coding idioms, and comments). Traditional program analyses are able to detect critical bugs through formal reasoning and combinatorial search, but need to be manually coded by experts. That is a lengthy and costly process, which misses the opportunity to use ambiguous information pervasive within code.

Pour (presque) tout savoir sur le fonctionnement et les capacités de BugLab, consultez l'article de vulgarisation écrit par ses auteurs, Self-Supervised Bug Detection and Repair (Détection et réparation auto-supervisées des bugs) à l'adresse <https://arxiv.org/pdf/2105.12787.pdf>

return name + "—" + r

L'intention du développeur est ici évidente, grâce au commentaire et à la structure plutôt bien organisée du code. Cependant, une erreur s'est glissée à travers les lignes et ce n'est pas le bon opérateur de comparaison qui a été employé. Le modèle de deep learning (apprentissage en profondeur) a correctement identifié ce problème et averti le développeur en conséquence. La recherche a pour but de créer de meilleures IA capables de détecter et de corriger automatiquement les erreurs de ce genre, qui apparaissent comme simples mais qui sont pourtant souvent difficiles à identifier. Libérer les développeurs de cette tâche leur permettra de se concentrer sur d'autres aspects plus importants (et plus intéressants) du développement logiciel. Néanmoins, la détection d'erreurs – même les plus mineures – peut être délicate si des morceaux de code ne viennent pas le plus souvent avec une explication claire de leur comportement pré-déterminé. Un manque de données d'entraînement complique l'apprentissage des machines à identifier les erreurs automatiquement. Alors que de larges volumes de code source de programmes sont disponibles sur des sites tels que GitHub, seulement quelques bases de données sur l'Internet stockent de manière explicite les problèmes déjà rencontrés. Cela aussi devrait s'améliorer avec le temps. BugLab peut néanmoins servir à solutionner partiellement ce

COMMENT LE ML « COMPREND » LE CODE ? >

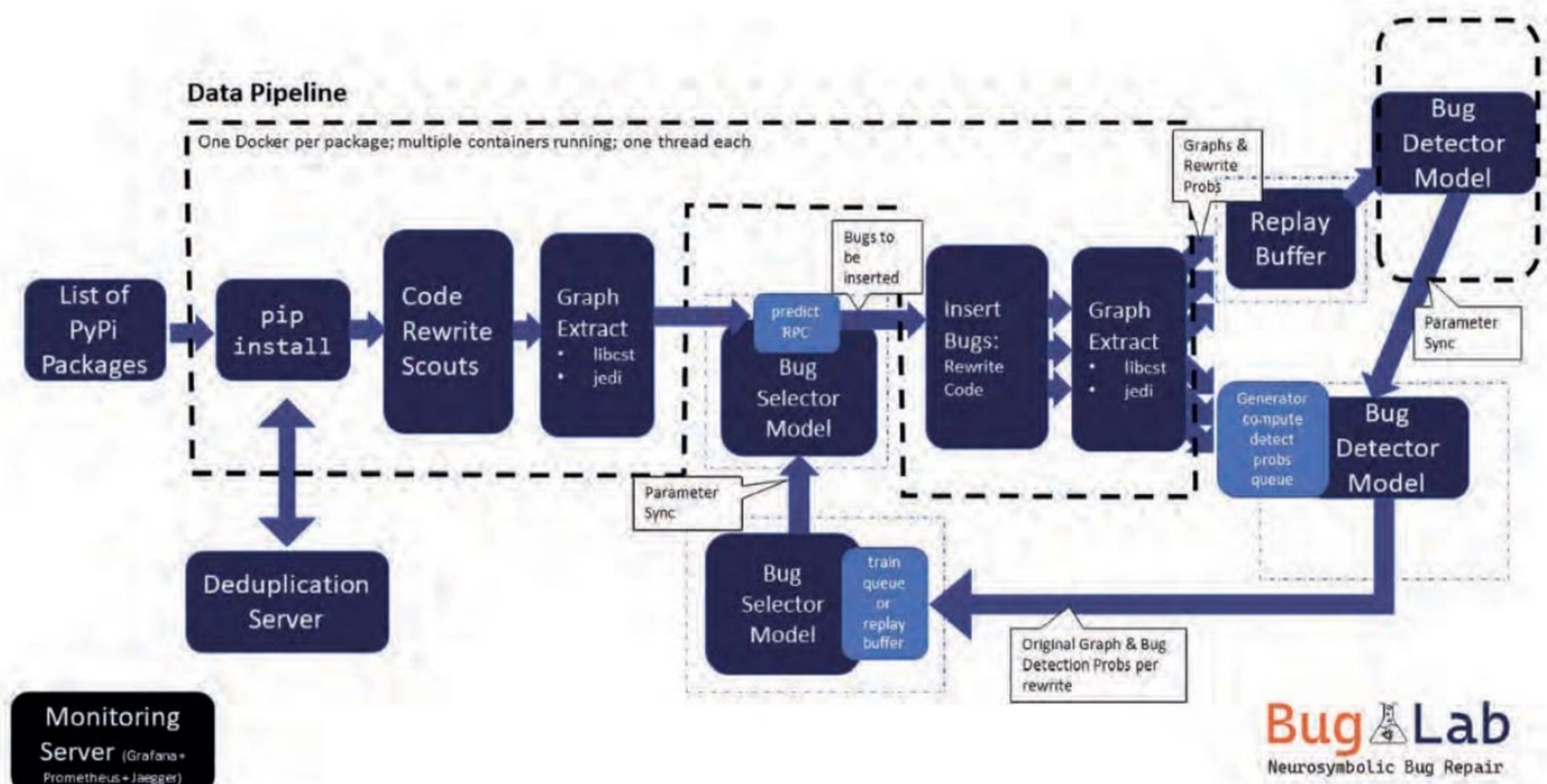
Allons plus loin dans le détail des modèles du détecteur et du sélecteur. Vous vous demandez comment les modèles de deep learning (apprentissage « en profondeur ») comprennent ce que fait un morceau de code ? De précédentes recherches ont démontré que du code ne contenant que des séquences d'instructions produisent des sorties de qualité médiocre. De l'autre côté, une architecture de code plus complexe et bien structurée, ceci incluant la syntaxe, les données et les flux de contrôle, donnent de bien meilleurs résultats. Pour réaliser cela, il est possible d'employer des nœuds dans un graphe afin de représenter des items à l'intérieur du code (nœuds de syntaxe, expressions, identificateurs, symboles et autres) et de présenter leurs relations graphiquement à l'aide de bordures et de graphes. Le développement de modèles de deep learning pour trouver et corriger des erreurs est un défi crucial de la recherche en intelligence artificielle. Une solution, celle retenue par BugLab, a recours à la connaissance au niveau humain du code du programme et des informations contextuelles telles que les noms de variable, de méthodes et les commentaires.

problème grâce à son système de modèles en compétition qui apprennent l'un de l'autre en pratiquant un jeu de « cache-cache » inspiré par les GAN. En partant de code existant valide, un modèle de sélecteur de bugs détermine s'il faut ou non introduire artificiellement un problème, où le placer et sa forme spécifique (comme remplacer un + par un -). Le code est modifié afin d'introduire l'erreur de code basée sur les options du sélecteur. Le modèle de détecteur de bugs tente alors d'évaluer si un bug a été introduit dans le code, de le localiser et de le corriger. En mots plus simples, le jeu de « cache-cache » peut être vu comme un paradigme professeur-étudiant. Le sélecteur tente d'apprendre au détecteur à découvrir et à corriger efficacement les erreurs. Les GAN sont fondamentalement comparables à cette procédure d'entraînement. D'un autre côté, le sélecteur de bugs ne construit pas un nouveau bloc de code à partir de rien mais va plutôt réécrire un morceau de code existant (supposé être correct). En outre, le code réécrit doit l'être « discrètement » et les variations ne doivent pas être transférées du détecteur au sélecteur. Contrairement aux GAN, le plus intéressant est d'acquérir un bon détecteur (similaire à un discriminateur de GAN) plutôt qu'une bonne sélection (assimilable au générateur d'un GAN). En théorie, ce jeu de cache-cache pourrait être employé pour apprendre à une machine à reconnaître des bugs complexes. Néanmoins, de tels problèmes sont bien au-delà des capacités des technologies d'IA actuelles. Au lieu de cela, un sous-ensemble de problèmes fréquemment rencontrés a été ciblé. Des erreurs de comparaisons (l'utilisation de = à la place de == ou >) et quelques autres en sont des exemples. □

Thierry Thaureaux

FONCTIONNEMENT EN PROFONDEUR DE BUGLAB

BugLab, comme nous l'avons déjà dit, s'inspire de la méthode GAN. C'est-à-dire qu'il met en concurrence deux modèles qui jouent en quelque sorte à « cache-cache » (version bug). Le premier modèle va examiner le code d'un programme, morceau par morceau, réfléchir à l'éventuelle introduction d'un bug et, si la réponse est positive, à quel endroit et de quelle façon l'insérer. Le second va quant à lui essayer de repérer ces erreurs et de les résoudre. Les deux modèles vont se renforcer mutuellement l'un l'autre, au fil des traitements successifs. L'entraînement ne nécessite aucune supervision ni jeu de données préalablement enregistrées. BugLab analyse le code de manière globale, en tire des « conclusions » et les modélise sous forme de graphes qu'il soumet à des architectures de réseaux de neurones classiques. Les modèles « entraînés » ainsi se révéleraient jusqu'à 30 % plus performants que ceux introduisant simplement des erreurs au hasard. Cependant, le taux de faux positifs reste très important : jusqu'à 98 %. Il y a donc encore du travail. La couverture fonctionnelle reste elle aussi très limitée, pour l'instant en tout cas, à quelques erreurs fréquemment rencontrées comme celles citées précédemment.



L'architecture globale de l'infrastructure et des processus de communication de BugLab est décrite de manière détaillée sur la page Github du projet à l'adresse <https://github.com/microsoft/neurips21-self-supervised-bug-detection-and-repair>



READY FOR IT!

L'accélérateur de la transition
et de la sécurité numériques
pour le mid-market

17-18-19
MAI 2022
MONACO

COME>XPOSIUM

DG CONSULTANTS

Les artistes du code



Les programmeurs qui réussissent partagent une même qualité : ils se soucient sans relâche de leur manière de pratiquer la création de logiciels. Ils conçoivent leur activité comme un art. Ce sont des professionnels.

Dans la lignée de son best-seller international *Coder proprement*, l'expert mondialement connu du développement logiciel Robert C. Martin, alias «Oncle Bob», présente les techniques,

outils, règles et bonnes pratiques d'un véritable artisanat logiciel.

Proprement codeur est entièrement consacré à la professionnalisation du métier de développeur de logiciels. Plus que la technique, il privilégie l'attitude. Le livre regorge de conseils, de l'estimation des délais au codage TDD, du réusinage aux tests.

Oncle Bob montre comment travailler proprement ; communiquer et estimer de façon fiable ; savoir dire non et comment le dire ; savoir quand

dire oui et comprendre ce à quoi cela engage ; affronter des décisions difficiles en toute transparence ; assumer ses responsabilités.

Les logiciels de qualité sont des produits de l'esprit dignes d'émerveillement : puissants, élégants, fonctionnels et agréables tant pour le développeur que pour les utilisateurs. Ces logiciels ne sont pas créés par des machines, mais par des professionnels totalement dédiés à leur art. **Proprement codeur** aide pas à pas à devenir l'un d'eux.

D'abord, ne pas nuire

Alors, comment prendre ses responsabilités correctement ? Voyons quelques principes. Ce serait prétentieux de faire référence au serment d'Hippocrate prêté par les médecins, mais y a-t-il une meilleure référence ? Après tout, la responsabilité principale, le but premier de quelqu'un qui se veut professionnel, n'est-il pas de n'utiliser les pouvoirs dont il dispose que pour le bien d'autrui ?

En quoi un développeur de logiciels peut-il nuire ? En ce qui concerne le produit de son activité, le logiciel, il peut nuire à sa fonction et à sa structure. Voyons comment éviter ces nuisances.

Ne pas nuire à la fonction

Nous désirons évidemment qu'un logiciel fonctionne. La plupart des programmeurs ont choisi cette voie parce que, un jour, ils ont connu la joie de réussir à faire fonctionner un premier logiciel et qu'ils désirent à nouveau ressentir cette joie. Mais nous ne sommes pas les seuls à vouloir que le logiciel fonctionne. C'est également le cas de nos clients et de notre employeur. D'ailleurs, on nous paye pour créer des logiciels qui fonctionnent conformément aux souhaits de ceux qui les financent.

Nous nuisons à la fonction d'un logiciel en créant des bogues. Autrement dit, pour être professionnel, il ne faut pas créer de bogues.

Je vous entendez déjà vous insurger contre de tels objectifs déraisonnables. Les logiciels sont trop complexes pour être totalement dépourvus de bogues.

Vous avez bien sûr raison. Le logiciel est trop complexe pour être créé sans entraîner de bogues, mais cela ne vous exempte pas pour autant de vos devoirs. Le corps humain est trop complexe pour que l'on comprenne finement son fonctionnement, et pourtant, les médecins interviennent tout en jurant de ne pas nuire. Si eux ne s'affranchissent pas de cette responsabilité qui met la vie en jeu, pourquoi oserons-nous nous le permettre ? Je vous entendez déjà protester : « Autrement dit, nous devons être parfaits ! »

Je ne vous demande pas d'être parfait, mais d'assumer la responsabilité de vos imperfections. Ce n'est pas parce que les bogues vont apparaître dans votre code que vous n'en êtes plus responsable. Le fait qu'il est virtuellement impossible d'écrire un logiciel parfait ne vous affranchit pas de la responsabilité des imperfections.

Le professionnel est celui qui est comptable des erreurs, même si ces erreurs sont inévitables. Autrement dit, la première chose que doit apprendre à faire le professionnel en devenir est de présenter ses excuses. Elles sont bien sûr nécessaires, mais pas pour autant suffisantes. Vous ne pouvez pas vous contenter de refaire sans cesse les mêmes erreurs. En gagnant en expérience, vous devriez voir le taux d'erreurs décroître rapidement jusqu'à rejoindre l'asymptote qui tend vers zéro. Vous n'atteindrez jamais le « zéro erreur », mais votre responsabilité est de tendre le plus possible vers ce but.

Le contrôle qualité ne doit rien trouver

Lorsque vous transmettez votre logiciel aux personnes du service de contrôle qualité, ils ne doivent pas détecter de problème. Il est décidément non professionnel de leur soumettre du code si vous savez qu'il contient des défauts. Comment savez-vous que du code contient des défauts ? Il s'agit de code dont vous n'êtes pas certain !

Certains ont pris l'habitude d'utiliser le contrôle qualité comme détecteur de bogues. Ils transmettent du code qui n'a pas été correctement vérifié en laissant le contrôle qualité déceler les bogues et leur envoyer un compte-rendu. Certaines entreprises ont instauré des primes sur salaires pour les contrôleurs qualité en fonction du nombre de bogues détectés. Plus ils en trouvent, mieux ils sont payés.

Il s'agit bien sûr d'un comportement coûteux et désespérant, qui a un impact négatif sur l'entreprise et sur le logiciel. Ce comportement fragilise les actions de planification et mine la confiance de l'entreprise envers l'équipe de développement. C'est une façon d'agir qui engendre paresse et irresponsabilité. Elle viole la règle consistant à ne jamais nuire.

Le contrôle qualité va-t-il identifier les bogues ? Sans doute. Soyez donc prêt à présenter vos excuses, puis à chercher pour quelles raisons ce défaut vous avait échappé. Cherchez ensuite comment faire pour que cela ne se reproduise pas. Dès que le contrôle — ou pire encore, un utilisateur final — détecte un problème, vous devez être interloqué, peiné et déterminé à tout faire pour que cela ne se reproduise plus.

Chercher à savoir que cela fonctionne

Comment acquérir la certitude que le code fonctionne ? C'est très simple : il faut le tester, le tester encore, le tester sans cesse, le tester sans relâche.

Vous vous inquiétez peut-être du temps qu'il va falloir consacrer à ces tests exhaustifs. Vous avez des délais à respecter. Si vous passez votre temps à tester, vous n'allez jamais rien produire d'utilisable. C'est vrai. Alors automatisez vos tests ! Écrivez des tests unitaires que vous pouvez lancer à tout moment et lancez-les le plus souvent possible.

Quelle proportion du code source doit être testée avec les tests unitaires automatiques ? Dois-je vraiment répondre à cette question ? La totalité !

Est-ce que je suggère ainsi de viser les 100 % de couverture des tests ? Je ne le suggère pas, je le réclame. Chacune des lignes de code source que vous écrivez doit être testée. Un point, c'est tout.

Suis-je irréaliste ? Absolument pas. Si vous écrivez du code source, c'est que vous supposez qu'il va s'exécuter. Si vous supposez qu'il va s'exécuter, vous devez vous assurer qu'il fonctionne. Le seul moyen de savoir qu'il fonctionne est de tester son fonctionnement.

Je suis le contributeur principal et le référent d'un projet open source appelé FitNesse. Au moment d'écrire ces lignes, il représente 60 000 lignes de code source (kSLOC, kilo source line of code). Sur ces 60 000 lignes, 26 000 sont consacrées à plus de 2 000 tests unitaires. L'outil Emma indique que ces 2 000 tests correspondent à environ 90 % de la couverture.

Pourquoi le taux de couverture n'est-il pas meilleur ? Parce que l'outil n'est pas capable de voir toutes les lignes de code exécutées. Le taux de couverture réel est sans doute bien supérieur. Est-il égal à 100 % ? Non, 100 % est un objectif asymptotique.

Certaines portions du code sont-elles très difficiles à tester ? Oui, mais seulement parce que le code correspondant a été conçu de telle façon qu'il est difficile à tester. La solution consiste à concevoir le code de sorte qu'il soit simple à tester. La meilleure technique pour y parvenir est d'écrire les tests d'abord, avant d'écrire le code qui doit réussir le passage des tests.

Cela correspond à la discipline de développement dirigé par les tests TDD dont nous reparlerons dans le Chapitre 5.

Contrôles qualité automatisés

Le processus d'assurance qualité de FitNesse consiste à exécuter tous les tests unitaires et d'acceptation. Lorsque tous réussissent, je livre. Autrement dit, ma procédure de contrôle qualité me prend quelques minutes, et je peux la relancer à la demande.

Du côté des enjeux, une erreur dans FitNesse ne va pas entraîner d'accidents mortels, ni faire perdre des millions de dollars. D'un autre côté, FitNesse est utilisé par des milliers de personnes, et la liste des bogues en attente est très réduite.

Il existe bien sûr des systèmes logiciels critiques, pour lesquels des tests automatisés ne suffisent pas à prouver qu'ils sont aptes à être déployés. Si vous avez besoin d'un mécanisme simple et fiable pour vérifier que le code que vous avez écrit fonctionne sans perturber le reste du système, vous devez au minimum utiliser une batterie de tests automatisés pour vous assurer que le système aura de grandes chances de réussir le passage du contrôle qualité.

Ne pas nuire à la structure

Un professionnel véritable sait que c'est une grave erreur que d'apporter des enrichissements fonctionnels aux dépens de la structure du projet. C'est en effet cette structure dans le code qui lui permet de rester adaptable. En compromettant la structure, vous compromettez le futur.

Tout projet logiciel est considéré au départ comme aisément modifiable. Si vous contrevenez à ce postulat de départ en créant une structure rigidifiée, vous mettez à mal le modèle économique sur lequel se fondent tous les secteurs d'activité du développement.

Autrement dit, vous devez rester capable d'appliquer des modifications sans que cela entraîne des coûts exorbitants.

En réalité, bien trop de projets sont englués dans les effets délétères d'une structure déficiente. Une action qui devait prendre initialement quelques jours finit par durer plusieurs semaines, puis plusieurs mois. La direction désespère de rattraper le temps perdu et décide d'embaucher de nouveaux développeurs. Ces recrues ne font qu'ajouter au chaos, en fragilisant encore plus la structure et en rendant encore plus difficile la résolution du problème.

Bien des livres et articles sont parus à propos des principes et patrons de conception logicielle qui permettent de préserver la structure souple et maintenable¹. Les développeurs professionnels intègrent ces connaissances afin de maintenir leur création en conformité avec ces bonnes pratiques. Il y a cependant une astuce que trop de développeurs négligent : si vous voulez que votre logiciel reste adaptable, vous devez tester sa souplesse !

Le seul moyen de vous assurer que votre logiciel reste facile à modifier, c'est d'y apporter des modifications légères. Dès que vous détectez qu'une retouche devient malaisée, revoyez la conception de sorte que la prochaine modification redevienne aisée.

À quel moment faut-il faire ce genre de retouches légères ? En permanence ! Dès que vous regardez un module, appliquez de petites modifications pour en améliorer la structure. Dès que vous lisez votre code source, ajustez la structure.

Cette approche est souvent nommée réusinage impitoyable. Personnellement, je parle plutôt de règle du scoutisme : faites toujours en sorte qu'un bloc de code soit plus propre qu'il ne l'était lorsque vous l'avez pris en main (check-out). Cherchez toujours à apporter quelque chose de bénéfique au code sur lequel vous intervenez.

NdT : L'expression « rattacher » correspond au rapatriement d'un bloc de code vers le référentiel commun (action check-in). L'action de détacher consiste à extraire un bloc de code du référentiel commun pendant le temps requis pour y appliquer des modifications (action check-out).

Ces exercices d'assouplissement vont à l'encontre des convictions de la plupart des gens à propos du logiciel. Nombreux sont ceux qui pensent qu'appliquer sans cesse des retouches à un logiciel est dangereux. Au contraire, ce qui est dangereux, c'est de laisser le logiciel se figer. Si vous n'exercez pas les possibilités d'adaptation, lorsque vous aurez absolument besoin d'appliquer une modification, vous allez vous trouver face à une structure peu accueillante.

Pourquoi la plupart des développeurs ont-ils peur de progresser par petites retouches dans le code ? Ils ont peur de le briser ! Pourquoi cette appréhension ? Parce qu'ils n'ont pas de tests.

Cela nous ramène donc aux tests. Si vous disposez d'une suite de tests automatisés qui couvrent quasiment 100 % du code source, et si vous pouvez lancer l'exécution de cette batterie de tests à tout moment, vous n'aurez plus peur d'appliquer des retouches au code. Ainsi, afin de prouver que vous n'avez plus peur de modifier le code, vous appliquez sans cesse des modifications.

Un développeur professionnel a suffisamment confiance dans son code source et dans ses tests pour qu'il s'autorise à appliquer des retouches comme bon lui semble. Il va changer de classe sur un coup de tête. Remarquant une méthode trop longue, il va la subdiviser. Il décidera de transformer une instruction switch en un bloc polymorphe ou de simplifier toute une hiérarchie d'héritage en une chaîne de commande. Autrement dit, il va considérer son logiciel comme un sculpteur considère son argile : il va en faire émerger la forme idéale progressivement.

Éthique professionnelle

Vous seul êtes responsable de votre carrière. Ce n'est pas à votre employeur de garantir votre attractivité sur le marché du travail. Ce n'est pas à lui de décider que vous devez assister à des conférences ou enrichir vos connaissances grâce à vos lectures. C'est à vous de soigner votre statut. Honte au développeur qui place son futur professionnel entre les mains de son employeur.

Bien sûr, certaines entreprises sont prêtes à envoyer – ou tenues de le faire – les salariés en formation et à participer à des conférences. Certaines vous suggèrent de prendre un peu de temps pour maintenir vos compétences à niveau, mais c'est une faveur que l'on vous fait et vous aurez soin d'en remercier votre employeur.

Selon votre contrat de travail, vous devez fournir à votre employeur un certain volume de temps et d'efforts.

¹: Voyez par exemple Martin R. C. (2002).

Partons de la semaine de 40 heures – semaine standard aux États-Unis. Ces 40 heures doivent être consacrées aux problèmes de votre employeur, pas aux vôtres.

Prévoyez de consacrer 60 heures par semaine au travail. Les 40 heures que vous devez à votre employeur et 20 heures pour maintenir vos compétences à niveau. Vous consacrez ces 20 heures à lire, à pratiquer, à apprendre et à améliorer votre statut.

Certains d'entre vous rétorqueront : «*Et ma vie privée ? Ma famille ? Est-ce que je dois sacrifier tout cela pour mon employeur ?*»

Je ne prétends pas qu'il faille consacrer tout votre temps libre à votre employeur. Je suggère de prévoir 20 heures par semaine, soit à peu près trois heures par jour. Si vous profitez de votre pause du midi pour lire ou écouter des audiolivres et si vous passez 1 h 30 par jour à apprendre un langage, vous atteignez votre quota.

Une semaine comprend 168 heures. Vous en vendez 40 à votre employeur et vous en consacrez 20 à votre carrière. Il en reste donc 108 ; vous en enlevez 56 dévolues au sommeil et en gardez 52 pour tout le reste.

Certains ne voudront pas s'engager de cette façon. Pourquoi pas ? Dans ce cas cependant, il vaut mieux ne pas prétendre vouloir être un professionnel. Un professionnel digne de ce nom consacre du temps à peaufiner son statut professionnel.

Certains vont rétorquer qu'il n'est pas bon de mélanger travail et vie personnelle. Tout à fait d'accord ! Vous ne devez pas travailler pour votre employeur pendant les 20 heures que vous consacrez par semaine à votre carrière.

Parfois, les deux activités se recoupent. Il peut arriver également que ce que vous faites pour votre employeur soit très bénéfique pour votre culture personnelle. Dans ce cas, il n'est pas absurde de consacrer une partie des 20 heures au même objectif. Mais n'oubliez jamais que ces heures sont destinées à votre culture personnelle, en vue de consolider votre statut de professionnel.

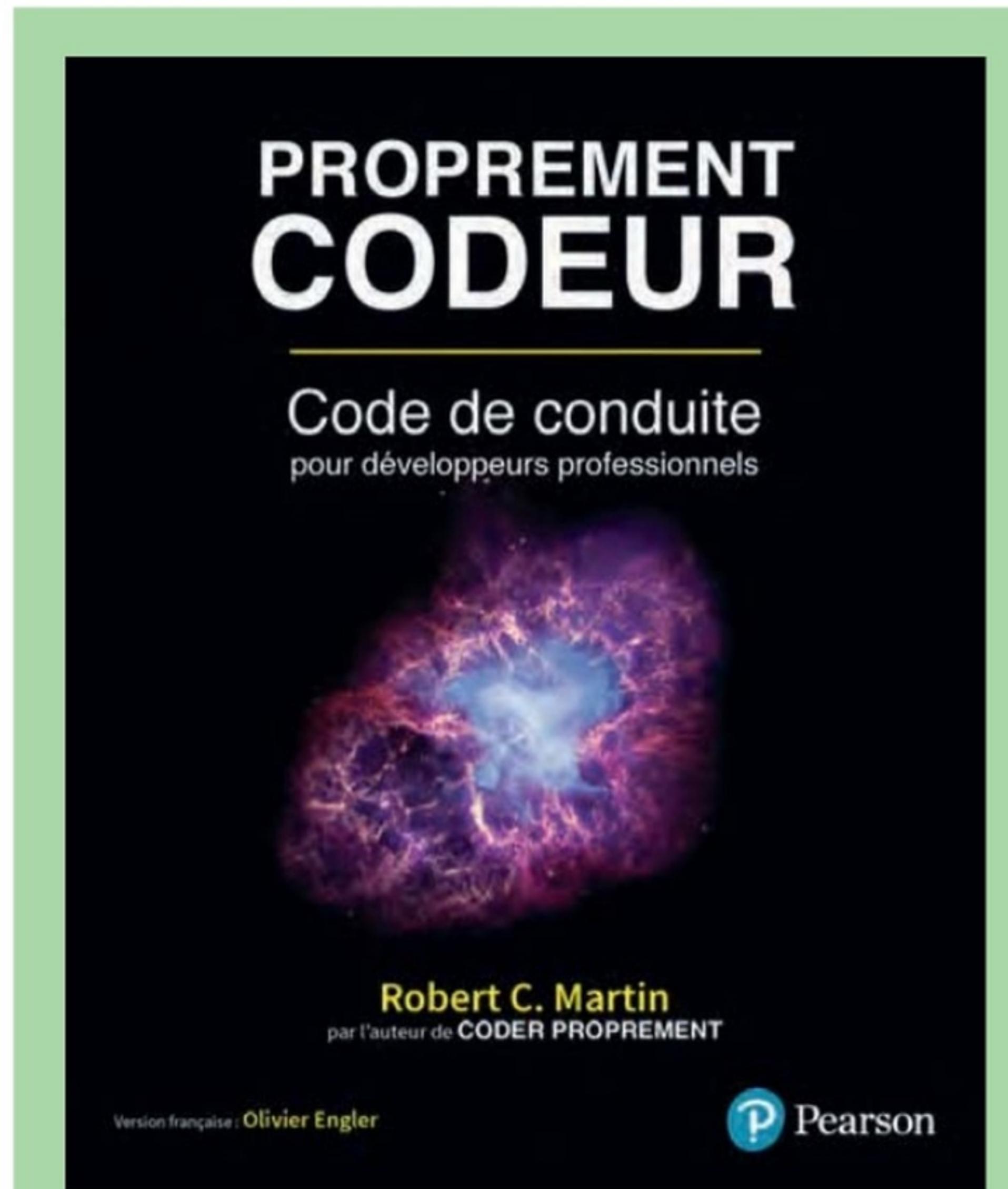
Si vous craignez que ce genre d'emploi du temps favorise l'épuisement (burn out), sachez que c'est absolument l'inverse. Vous êtes sans doute devenu développeur de logiciels par passion du logiciel ; c'est cette passion qui vous motive pour être professionnel. Pendant les 20 heures que vous consacrez à vous-même, faites des choses qui renforcent cette passion. Ces 20 heures doivent être agréables !

Connaissez vos classiques

Savez-vous ce qu'est un diagramme de Nassi-Shneidermann ? Si ce n'est pas le cas, pourquoi ? Vous connaissez la différence entre une machine de Mealy et une machine de Moore ? Vous devriez. Pouvez-vous écrire un bloc de tri rapide sans vérifier à l'aide d'un exemple ? Que signifie l'expression « analyse de

transformation » ? Savez-vous faire une décomposition fonctionnelle avec des diagrammes de flux de données ? Que signifie le terme tramp data ? Que signifie connascence ? Qu'est-ce qu'une table de Parnas ?

Dans ses 50 premières années d'existence, le secteur de la programmation informatique a vu apparaître une foule de concepts, de disciplines, de techniques, d'outils et de terminologie. Qu'en savez-vous ? En tant que professionnel, vous devez connaître un bon sous-ensemble de ce nuage de connaissances et en augmenter la taille sans cesse. □



PROPREMENT CODEUR
Code de conduite pour développeurs professionnels
de Robert C. Martin
 Adaptation française par Olivier Engler
 Prix : Format broché 30 € / eBook 23,99 €
 ISBN : 978-2-3260-0289-0
 Pages : 242 pages
 Parution : 4 février 2022

Penser que
la cyberdéfense
est compliquée
et coûteuse
peut porter atteinte
à votre entreprise



BLUE CYBER, sécurisation et protection des systèmes d'information
www.cybersecurite.blue // Ligne dédiée 02 30 30 00 00



Point One Navigation

se déploie en France avec Epitech

Après avoir fait ses premières armes aux États-Unis, la jeune pousse Point One Navigation part à la conquête de l'Europe, en commençant par la France. Et pour déployer sa technologie de «positionnement haute précision» pour véhicules autonomes, elle s'est rapprochée d'Epitech. Les campus de l'école accueillent ainsi les balises GNSS de Point One Navigation. L'occasion aussi pour les étudiants de tester la technologie.

Plus de 2021, la startup californienne Point One Navigation s'est fait remarquer Outre-Atlantique en multipliant les partenariats et en réalisant une levée de fonds de 10 millions de dollars. Spécialisée dans le positionnement haute précision pour véhicules autonomes, elle fait aujourd'hui son entrée sur le marché français via un rapprochement avec Epitech. L'école dédiée à l'expertise informatique et l'innovation accueille ainsi l'infrastructure technique de Point One Navigation sur les points hauts de ses campus. En échange, les élèves d'Epitech pourront se familiariser avec la technologie de la jeune pousse américaine (lire encadré).

Pourquoi ce partenariat ? Car Lucas Mckenna, ingénieur en systèmes d'imagerie chez Point One est diplômé d'Epitech (Strasbourg, promo 2014). Il s'est donc tourné naturellement vers son ancienne école pour trouver un partenaire en France. «*En nous associant à Epitech, nous pouvons déployer nos balises sur les campus de l'école et ainsi couvrir une bonne partie du territoire français avec notre technologie*», explique Lucas Mckenna. Côté Epitech : «*Notre école est un écosystème. Nous restons en contact avec nos diplômés et les accompagnons après leurs études*», confie Emmanuel Carli, son directeur général.

Epitech dispose en effet de 13 campus répartis sur l'Hexagone dont une dizaine sont en mesure d'accueillir les équipements de Point One. Six sont déjà équipés et les autres devraient l'être d'ici la fin 2022. Il s'agit principalement de déployer des balises GNSS sur les toits des bâtiments. Le GNSS (Global Navigation Satellite System) est un terme générique couvrant les différents systèmes de positionnement par satellite, dont le célèbre GPS américain, mais aussi l'alternative européenne (Galileo) ou encore les systèmes chinois (BeiDou) ou russe (GLONASS).

Les balises GNSS sont des récepteurs dont les données sont utilisées pour réaliser des corrections d'erreurs en temps réel. C'est ce que l'on appelle des corrections RTK (Real Time



Le campus de Montpellier est un des six premiers sites d'Epitech à accueillir sur son toit une balise de Point One Navigation. Elle permet de corriger, en temps réel, les erreurs des systèmes GNSS.

Kinematics). «*Nos balises prennent en compte toutes les constellations GNSS accessibles et mesurent la déformation des radiofréquences quand les signaux traversent les couches atmosphériques*», résume Lucas Mckenna. Les algorithmes RTK de Point One permettent d'assurer des positionnements avec une précision de l'ordre de 1 à 10 centimètres, au lieu de plusieurs mètres avec le GPS classique.

Fusionner GNSS, données de capteurs et vision robotique

Point One Navigation n'est pas le seul acteur proposant des corrections RTK. Mais son offre technologique ne se limite pas à ces améliorations du positionnement GNSS. Sa valeur ajoutée réside surtout dans une combinaison d'autres systèmes servant à positionner un véhicule. Car le premier secteur que cible la jeune pousse est celui des véhicules autonomes, qu'il s'agisse de voitures, mais aussi de drones ou d'engins agricoles.

Or, ces véhicules n'utilisent pas que le positionnement satellite pour se repérer. Ils exploitent aussi des systèmes de vision pour reconnaître l'environnement ambiant, basés sur une ou plusieurs caméras. Ils exploitent également des capteurs

embarqués, dont ceux d'inertie et d'odométrie (mesure de déplacement), qui permettent d'estimer les mouvements du véhicule.

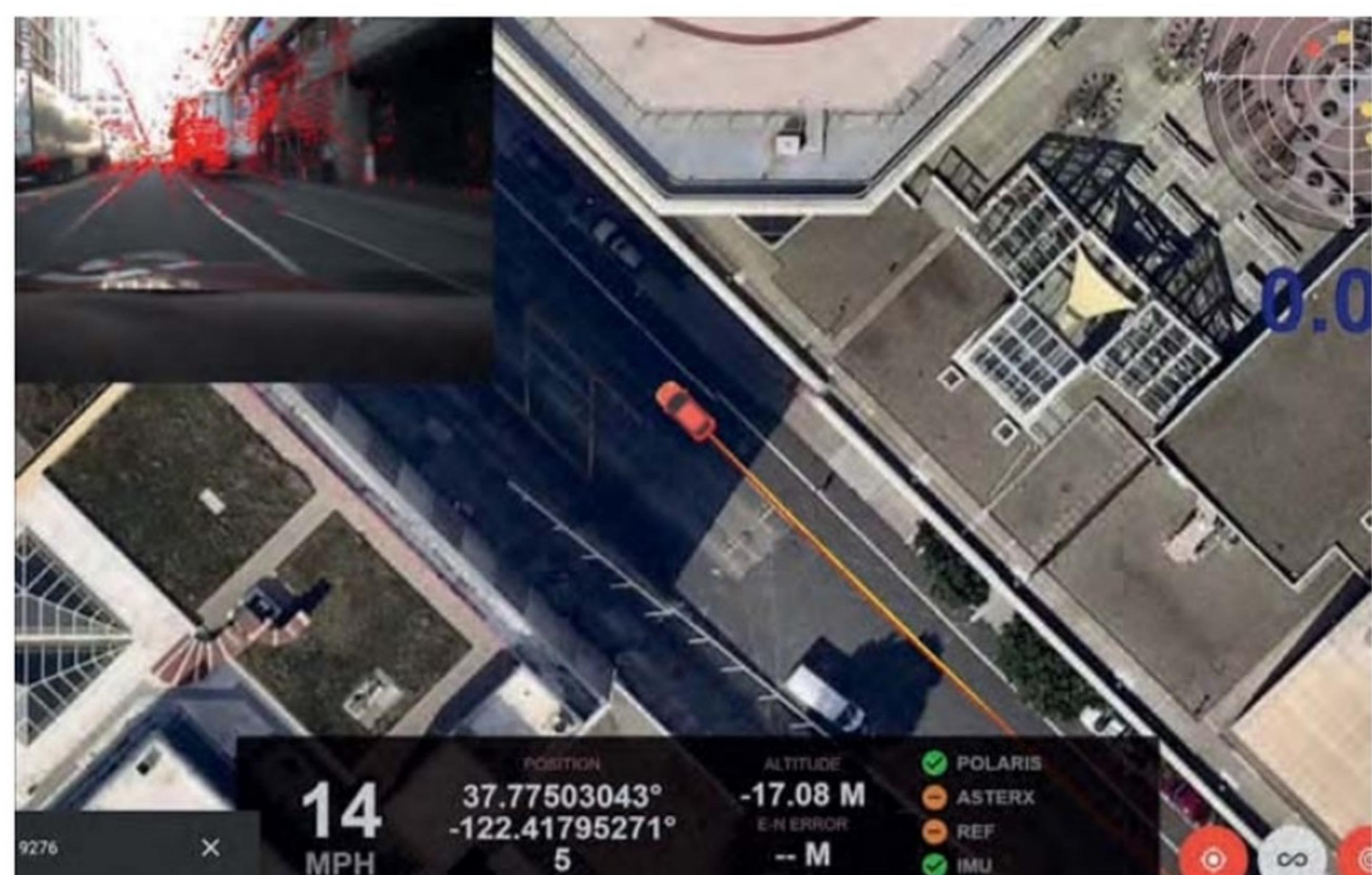
Notons qu'il existe d'autres technologies pouvant servir à l'automatisation des véhicules, comme le lidar (exploitant un capteur laser) ou les communications Vehicle-to-infrastructure (échange de données avec l'infrastructure routière). Mais Point One se concentre sur les corrections RTK, l'imagerie par ordinateur et la fusion de capteurs. Ses solutions sont en revanche interopérables avec de nombreux autres systèmes.

Résoudre la problématique des canyons urbains

L'offre de Point One se structure autour de trois produits : Polaris (corrections RTK), V-Map (application de reconstruction de l'environnement en 3D) et Fusion Engine (logiciel fusionnant l'ensemble des données). «*Notre principale innovation réside dans la fusion des données qui permet de combiner les données du véhicule, le GNSS et l'environnement 3D*», explique Lucas Mckenna. «*C'est en combinant toutes les données que nous parvenons à la meilleure précision de positionnement, de l'ordre de 10 centimètres*».

FAIRE DÉCOUVRIR LE POSITIONNEMENT HAUTE PRÉCISION AUX ÉTUDIANTS D'EPITECH

Le partenariat entre Epitech et Point One Navigation permet aux étudiants de l'école de se familiariser avec la technologie de positionnement haute précision. Une centaine d'unités hardware utilisant Fusion Engine (des ordinateurs embarqués), ont pour cela été données à l'école. La jeune pousse a également formé l'équipe enseignante à l'usage de sa technologie. «*Nous sommes une école appliquée de technologie. Donc nous mettons régulièrement à disposition de nos étudiants des solutions innovantes*», explique Emmanuel Carli. Concrètement, les étudiants d'Epitech vont pouvoir exploiter la technologie de Point One dans leurs projets de scolarité ou simplement la découvrir au travers d'ateliers et de challenges comme une future compétition de programmation de véhicules autonomes. «*Le véhicule autonome et plus largement l'automatisation prend une place de plus en plus importante. S'associer au développement de Point One en France, mené par un ancien de l'école, et permettre à nos étudiants de se former sur des technologies toujours plus innovantes était pour nous une évidence*», estime Emmanuel Carli.



La mobilité urbaine est un des premiers champs d'application des technologies de Point One Navigation, qui entend aussi se déployer dans les équipements agricoles ou les drones.

La combinaison des différents systèmes offre également une réponse à la dégradation des signaux GNSS dans les villes denses, causée par les «canyons urbains». Ce phénomène est généré par l'encaissement entre des bâtiments, ce qui entraîne des ricochets de signaux et donc une baisse de leur précision. Pour y faire face, l'imagerie par ordinateur et la fusion de capteurs peuvent prendre le relais. «*Une des innovations de notre technologie est de résoudre l'ambiguïté d'échelle, c'est-à-dire d'appréhender la taille des éléments perçus par la caméra*», poursuit Lucas Mckenna. «*Quand un ordinateur regarde une image, il ne fait pas forcément la différence entre une rue en maquette et une rue en taille réelle. Nous utilisons donc des algorithmes qui prennent en compte différents éléments, avec notamment l'utilisation de Fusion Engine avec la caméra pour calculer l'échelle réelle*».

Déjà 800 balises installées aux États-Unis

Depuis sa création en 2016 par Aaron Nathan, Point One Navigation s'est développé uniquement aux États-Unis. À ce jour, il y a déployé 800 balises. Ses principaux partenaires sont des opérateurs de communication satellite comme Ligado, des fabricants d'équipements IoT tels que Quectel Wireless Solutions, ainsi que des constructeurs automobiles, dont l'identité n'est pas publique.

Employant une trentaine de personnes à San Francisco, Point One Navigation a décidé en 2021 de s'internationaliser en commençant par l'Europe. La France est ainsi le premier pays européen où s'implante la jeune pousse. Mais son ambition est de se déployer prochainement en Allemagne, au Danemark et en Suisse. Pour accompagner cette internationalisation, la startup prévoit deux nouvelles levées de fonds en 2022 et en 2023. □

C.G

Les responsables IT

À en croire une récente IDC pour Nutanix, seulement 3% des entreprises en région EMEA ont créé de nouvelles sources de revenus issus de leur stratégie numérique. En cause, une gestion et une exploitation en ordre dispersé de leurs données.

La vaste majorité (84%) des responsables informatiques de la région EMEA sont sous pression pour mettre en œuvre des stratégies de transformation numérique. Tel est le premier constat d'une étude IDC commandée par Nutanix, qui a interrogé 500 entreprises en zone EMEA (Europe, Moyen-Orient et Afrique). Pandémie aidant, 90% des sondés considèrent qu'une stratégie numérique est indispensable : les technologies doivent selon eux être « le principal moteur » pour grandir et générer des revenus. On comprend aisément pourquoi les responsables IT sont sous pression : les directions attendent d'eux qu'ils réalisent ces objectifs. Ainsi, ce sont plus de 64% des entreprises qui déclarent avoir mis en place une stratégie numérique à l'échelle de l'entreprise.

DANS QUELS DOMAINES DES INVESTISSEMENTS SUPPLÉMENTAIRES AIDERAIT-ILS VOTRE ORGANISATION À OFFRIR UNE MEILLEURE VALEUR NUMÉRIQUE ?

Infrastructure gérée

50%

Meilleure expérience client

47%

Transformation de processus

43%

Un passage au modèle de consommation/as-a-service

41%

Espace de travail hybride/digital

40%

Cybersécurité

39%

Compétences des développeurs

33%

SOUS pression

COMMENT CARACTÉRISERIEZ-VOUS L'ÉTAT DE LA STRATÉGIE NUMÉRIQUE DE VOTRE ORGANISATION ?

Projets tactiques et pilotes de PoC, mais pas de stratégie d'entreprise formelle

19%

Stratégies et initiatives numériques des unités commerciales mais sans stratégie à l'échelle de l'entreprise

17%

Stratégie numérique d'entreprise en place et programmes/projets liés à la stratégie principale de l'entreprise mais focalisation à court terme

31%

Stratégie numérique à l'échelle de l'entreprise et leadership fort, en particulier avec le développement des opérations et de l'expérience client

30%

Stratégies numériques à l'échelle de l'entreprise qui ont abouti à un ou plusieurs nouvelles sources de revenus numériques ou de contiguës

3%

Cette transformation n'est pas conduite par la seule IT. Selon le cabinet d'étude, « *le service financier doit être l'évangéliseur des nouvelles technologies en soutenant les opérations à distance, le travail hybride, l'accès instantané aux ressources et la réduction des coûts, en prenant plusieurs mesures concernant l'utilisation du cloud* ». On apprend ainsi que 77% ont repensé leurs processus d'achat pour permettre des modèles de paiement à l'utilisation et à la consommation, tandis que 58% ont rationalisé les dépenses des entreprises et des dévelopeurs dans les ressources cloud externes. En outre, 55% ont activement réduit les coûts des systèmes sur site legacy. Toutefois, selon Andrea Siviero, directeur de recherche associé chez IDC, « *les clients ne veulent plus seulement des solutions d'infrastructure qui les aident à réduire les coûts. Ils veulent des solutions qui leur offrent la flexibilité de traverser de multiples environnements de cloud hybride tout en réduisant les coûts d'exploitation à long terme* ».

C'est là que les problèmes s'annoncent. Certes, 64 % des entreprises ont mis en place une stratégie numérique, mais ce chiffre est à relativiser, puisqu'elles ne sont *in fine* que 3 % à avoir tiré de nouveaux revenus du numérique. 65 % des organisations considèrent en effet que l'exploitation des données et des logiciels pour générer de nouveaux revenus et modèles commerciaux est très ou extrêmement difficile.

Parmi les interrogés, ils ne sont que 4 % à indiquer que « *la plupart de nos données se trouvent dans des systèmes hérités désagrégés ou non numérisés* ». À titre de comparaison, 69 % estiment que la donnée génère de la valeur pour leur entreprise, qu'il s'agisse d'une meilleure vision, d'optimisation de produits et de process ou encore de nouveaux revenus (bien que seulement 1 % soit en mesure de quantifier cette valeur). Mais là encore, les nuages noirs s'accumulent au-dessus des projets de transformation numérique. 53 % des répondants s'estiment en retard dans leur stratégie d'infrastructure cloud et n'ont pas mis en place de gestion de données évolutive spécifique, et 45 % sont incapables de connecter leurs anciens systèmes aux applications cloud et ne peuvent pas accéder aux données en temps réel sur les clients, les utilisateurs ou les machines. On est bien au-delà d'un modeste 4 % dans l'incapacité d'exploiter efficacement leurs données.

Or, les organisations EMEA sont fortement dépendantes des données, que ce soit pour les rapports commerciaux, l'analyse des performances commerciales, l'identification de nouvelles opportunités de revenus ou le respect de nouvelles réglementations. Avec seulement un interrogé sur deux ayant des données dans le cloud, les

COMMENT DÉCRIRIEZ-VOUS L'APPROCHE DE VOTRE ORGANISATION EN MATIÈRE DE DONNÉES DANS LE CADRE DU PROCESSUS D'INNOVATION ?

La plupart de nos données se trouvent dans des systèmes hérités désagrégés ou non numérisés.

4%

L'informatique collecte et analyse les données sans impliquer les parties prenantes de l'entreprise.

27%

Nous regroupons les ensembles de données de tous les départements dans des portails d'analyse fournissant des insights.

36%

Nous pouvons concevoir de meilleurs processus et produits basés sur des ensembles de données en direct.

32%

Nous tirons une valeur mesurable des données grâce aux services numériques ou à la monétisation des données.

1%

DANS QUELLE MESURE LES ACTIVITÉS SUIVANTES DE VOTRE ORGANISATION DÉPEND-ELLES FORTEMENT DES DONNÉES ?

Reporting commercial (interne ou externe)

42%

Analyser la productivité/l'efficacité de l'entreprise

37%

Répondre aux nouvelles réglementations

36%

Identifier de nouvelles opportunités de revenus

35%

Planification d'entreprise, construction de scénarios, etc.

28%

Collecte et analyse des informations des concurrents

19%

Identifier et réduire les risques

9%

organisations doivent envisager d'augmenter les investissements dans une plate-forme cloud stable et sécurisée pour partager les données situées dans le centre de données principal ou même à la périphérie, selon IDC. « *Le Digital-first n'exige pas seulement de repenser les systèmes, mais aussi d'adopter un état d'esprit d'entreprise où tous les dirigeants considèrent leurs technologies numériques comme le catalyseur de la croissance de l'entreprise. L'enquête indique clairement que les organisations doivent prendre en compte les défis et les coûts potentiels liés à l'exploitation de plusieurs instances de cloud, ce qui met en évidence le besoin permanent d'une meilleure gestion multi-cloud et d'un déploiement rationalisé pour éviter l'éparpillement du cloud* » explique Sammy Zoghlami, SVP EMEA chez Nutanix.

Pour autant, les personnes interrogées estiment que la charge de travail ne peut plus reposer uniquement sur les épaules du département informatique et qu'elle doit être assumée par la direction générale. Elles sont 47 % à indiquer que l'approbation de leurs initiatives de transformation digitale revient à un cadre dirigeant responsable de l'expérience client et non à un responsable technique. « *Rendre les stratégies numériques réelles et percutantes nécessite de passer de la structure hiérarchique traditionnelle de commande et de contrôle à une approche plus fluide et orchestrée à travers les organisations, où les responsables des unités commerciales et informatiques travaillent ensemble sur les feuilles de route numériques de leurs organisations dans un véritable effort de valeur* » estime IDC. □



CLUB DECISION DSi

1^{er} Club Français de décideurs informatiques & télécoms

1250 MEMBRES



Véronique Daval
Présidente



Julien Daval
Vice-Président

Un réseau indépendant et privé
au sein duquel siègent 11 DSi
ambassadeurs de leur secteur d'activité

LES MEMBRES DU BUREAU ET AMBASSADEURS DU CLUB



Armand ASSOULINE
CIO
MSC FRANCE



Christian DOGUET
DSi
CHAINE THERMALE DU SOLEIL



Trieu HUYNH-THIEN
DSi ADJOINT
CENTRE GEORGES POMPIDOU



Dominique TROUVE
DSi
HOPITAUX AVICENNE



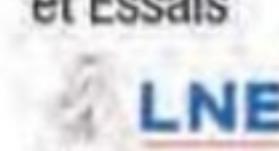
Gilles BERTHELOT
RSSI
GROUPE SNCF



Damien GRIESSINGER
CTO
EPP0



Stéphane MALGRAND
DSi
Laboratoire national de Métrologie
et Essais



Claude YAMEOGO
ARCHITECT SI
ALSTOM



Christophe BOUTONNET
SOUS-DIRECTEUR
SCHÉMA DIRECTEUR
ET POLITIQUE SI



Christophe GUILLARME
DSi
GROUPE AB TÉLÉVISION

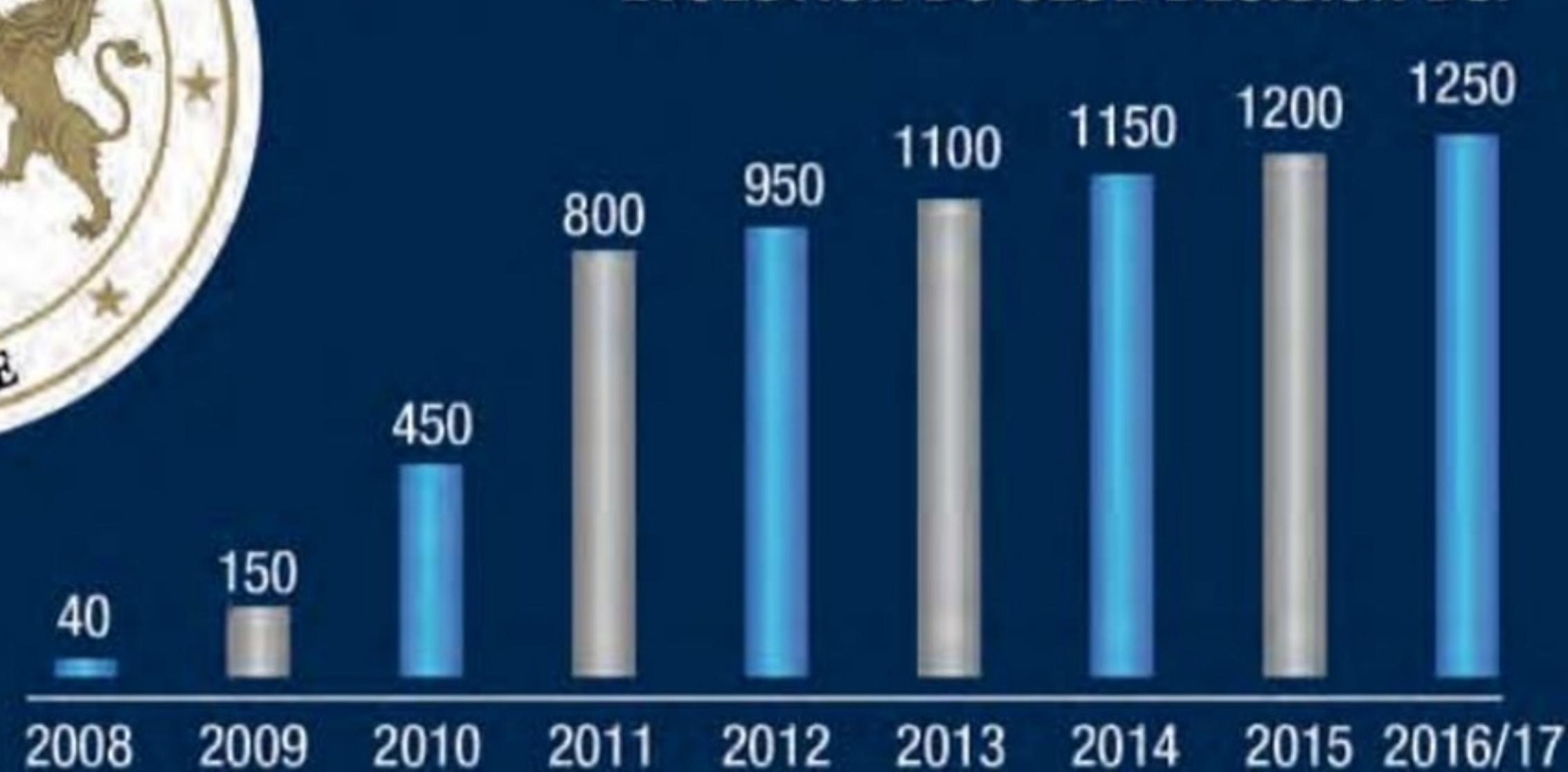


Lionel ROBIN
DSi
GROUPE LA RESERVE



Le Club accompagne
les DSi à faire les bons
choix technologiques
et aligner l'informatique sur
la stratégie de l'entreprise

EVOLUTION DU CLUB DECISION DSi

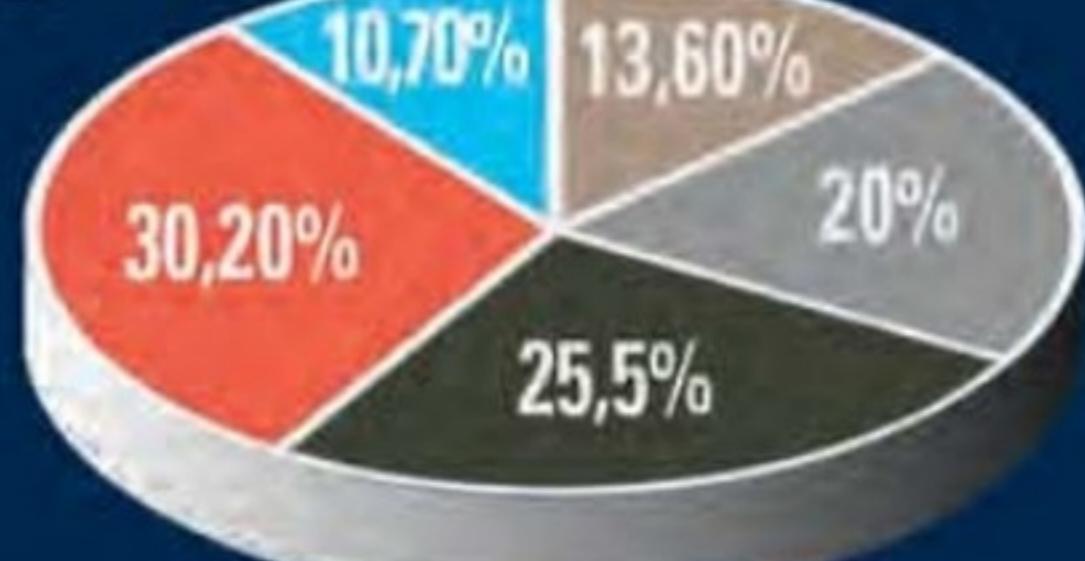


LES MEMBRES DU CLUB

1200 CIO, DOSI, DSi, DI Membres du Club,
sociétés de + 300 salariés PARIS/IDF

TAILLE SALARIALE

- 300 à 500
- 500 à 1000
- 1000 à 2000
- 2000 à 5000
- + 5000



SECTEURS D'ACTIVITÉ



CLUB DECISION DSi • 33, Rue Galilée 75116 Paris • Tél +33 1 53 45 28 65

www.clubdecisiondsi.fr

Contact : Véronique DAVAL - Présidente

veronique.daval@decisiondsi.com



Alegria.academy

La première école pour devenir un pro du Nocode

Apprendre à créer et à développer des sites internet, des logiciels et des applications sans avoir à écrire une ligne de code, telle est la promesse d'Alegria.academy. Spécialisée dans l'apprentissage du « Nocode », cette nouvelle école qui a ouvert ses portes le 14 février dernier à Paris formera gratuitement 200 élèves cette année.

Face à la pénurie des développeurs sur le marché, le phénomène du « Nocode » tombe à point nommé. Pas moins de 4,7 milliards ont été levés en 2021 dans le monde pour développer cette technologie qui a pris son envol pendant la pandémie. Bien que le concept ne soit pas nouveau, peu de personnes savent vraiment de quoi il s'agit. Ce terme provient de « No Code Development Platform » (NCDP) ou « Plateforme de Développement Sans Code » qui désigne des programmes dotés d'une interface permettant de créer des services et des logiciels sans avoir à entrer une ligne de code. Cette technique est utilisée depuis longtemps par les développeurs pour effectuer certaines tâches plus rapidement via ces interfaces spécifiques dites « drag and drop ». Elle s'est aujourd'hui fortement démocratisée grâce à des outils tels que Bubble, Webflow, Airtable, Bildr, etc. qui simplifient la création des sites Internet, des applications mobiles, ou encore des bases de données.

Les atouts du Nocode

Le Nocode n'a pas vocation à remplacer le code informatique traditionnel. C'est une technologie de programmation visuelle et d'automatisation des processus visant à créer des solutions numériques que seuls les développeurs étaient jusqu'ici capables de réaliser. La plupart des outils Nocode étant en outre des logiciels SaaS, ils requièrent uniquement un ordinateur et une connexion à Internet. Bien que le Nocode constitue un moyen de s'affranchir des importantes contraintes du développement web traditionnel, un minimum de connaissances en programmation demeure indispensable pour pouvoir maîtriser parfaitement cette technologie. Ce mode de programmation simplifié est en passe de se démocratiser à grande échelle en se combinant de plus en plus avec le code traditionnel. À l'heure

actuelle, 50 % des programmeurs utilisent déjà des solutions Nocode. Alegria.group qui a été fondé en 2020 par Francis Lelong, cofondateur et ex-CEO de Sarenza, est le leader européen des technologies Nocode. Fort de son succès et face à une demande de « Nocodeurs » (appelés « Makers ») qui explose, le groupe a décidé de lancer une première école de formation inclusive et entièrement gratuite à Paris. Baptisée Alegria.academy, elle s'est fixé l'objectif d'ouvrir des écoles dans toute la France et de former un minimum de 100 000 étudiants d'ici 2025. □ J.C



Alegria.academy est la première école professionnelle de Nocode. L'établissement qui prône la parité s'est engagé à intégrer 50 % de femmes parmi ses élèves. La première session qui a débuté à Paris le 14 février 2022 compte 9 femmes pour 8 hommes.

« Selon nos estimations, le salaire moyen à l'issue de la formation pour les spécialistes Nocode est de 38 000 euros bruts annuels »

Un mois après l'ouverture de l'école, Thomas Bonnenfant, co-fondateur d'Alegria.group et directeur de l'Academy nous explique le mode de fonctionnement et les objectifs de cette nouvelle formation.

Pouvez-vous nous présenter l'Alegria.academy ?

L'Alegria.academy est la première école qui forme des professionnels du Nocode. Comparativement aux autres formations qui existent, on est sur un modèle de formation longue qui va permettre à des personnes qui ne sont pas issues du milieu de la programmation de travailler

dans le monde du Nocode à la sortie de leurs études. Il s'agit d'une formation qui dure un an avec 9 mois en alternance précédés de 3 mois à temps plein à l'école. Entièrement financée par l'État, elle est gratuite pour tous les étudiants qui vont intégrer l'Academy. La petite spécificité, c'est que tous les étudiants ont un emploi avant

même de démarrer la formation. Concrètement, on a un certain nombre d'entreprises partenaires qui embauchent nos étudiants avant même qu'ils démarrent la formation parce qu'il y a une vraie pénurie de talents dans le secteur du Nocode. C'est un petit peu l'évolution tant attendue dans les métiers de l'informatique.

Quels sont les profils des formateurs, et quels types d'enseignements suivent les élèves ?

On a vraiment décidé de prendre les meilleurs experts pour chacune des technologies que l'on va enseigner aux étudiants. Avec Alegria, on s'est créé un vrai réseau et il existe une communauté Nocode avec des experts sur chacune de ces technologies-là. On a donc décidé de faire intervenir à chaque fois des professeurs qui sont eux-mêmes des actifs professionnels du secteur. Concrètement, ils parlent de ce qu'ils connaissent. En ce qui concerne l'enseignement, c'est une formation de 3 mois divisée en 2 parties : une première partie de deux semaines durant laquelle on enseigne aux étudiants les bases du développement web (un point qui nous semble absolument indispensable pour devenir un bon Maker Nocode professionnel), et une seconde partie entière consacrée à l'apprentissage des outils Nocode. Pour définir cette technologie Nocode en une phrase, il s'agit finalement d'un niveau d'abstraction supplémentaire au développement web. C'est vraiment comme de la programmation, sauf que celle-ci est faite de manière visuelle, en assemblant des briques et en connectant des workflows plutôt qu'en tapant des lignes de codes.

Avec quels outils Nocode les étudiants sont-ils formés ?

Il faut savoir que les technologies Nocode ne sont pas toutes égales. Certaines permettent d'aller très loin, mais nécessitent du coup une courbe d'apprentissage beaucoup plus importante que d'autres comme Bubble, par exemple. C'est un service qui a levé 100 millions d'euros à la fin de l'année dernière et qui permet très concrètement de faire pratiquement tout ce que peut faire un développeur web aujourd'hui. Par contre, cette technologie-là s'avère assez difficile à appréhender. Nous, ce que l'on va faire, c'est que l'on va commencer avec des technologies plus faciles à appréhender et avancer *crescendo*. On commence d'abord par un outil qui s'appelle « Notion » qui a un panel de fonctionnalités assez large, puis sur « Airtable » qui est orienté sur la création de bases de données, et on poursuit sur « Webflow » qui permet de faire des interfaces très poussées, d'aller loin dans des animations, voire de faire un petit peu de 3D. On termine enfin par « Bubble » qui offre la possibilité d'aller très loin dans le développement de solutions digitales. Dans un premier temps, on se focalise vraiment essentiellement sur le développement web. On estime que pour du développement web traditionnel, il faut entre deux et cinq ans pour devenir un expert. Pour le développement Nocode, on commence déjà à avoir de vraies compétences après trois mois sachant que 80% de la pédagogie est basée sur la pratique. À l'issue des trois mois de formation à l'école, l'alternance va permettre aux élèves de mettre en pratique leurs acquis et ce qu'ils vont apprendre durant les neuf mois suivants.

Thomas Bonnenfant, co-fondateur d'Alegria.group et directeur de l'Academy.



Comment les élèves sont-ils sélectionnés ?

Pour commencer, nous avons un engagement fort pour avoir la parité pour chacune de nos promotions. C'est le cas pour la première promotion où il y a 9 femmes pour 8 hommes. La sélection se déroule en trois parties : un questionnaire de motivation suivi d'un test de personnalité, un entretien physique avec les candidats admissibles à ce stade, et enfin la sélection finale à l'issue d'un matching entre les entreprises et les candidats. Globalement, nous avons deux typologies de profils : une première qui est en reconversion académique et qui souhaite se réorienter en milieu ou fin de parcours, et une seconde qui est en reconversion professionnelle. Il n'y a pas de prérequis techniques, mais nos candidats se sont tous renseignés sur les outils Nocode et ils possèdent déjà des compétences. Pour vous donner un ordre d'idée, nous avons reçu plus de 700 candidatures pour la première session qui compte 17 participants. Selon nos estimations, le salaire moyen à l'issue de la formation pour les spécialistes Nocode est de 38 000 euros bruts annuels. Ceux qui se lancent en freelance peuvent prétendre à un tarif journalier moyen de 400 euros brut. Des tarifs de base très proches de ceux des développeurs web traditionnels. □

J.C



Penser la formation autrement

La formation doit s'adapter aux besoins des salariés et des entreprises. À l'heure du travail à distance et de la diversification des ressources, il n'est plus possible de se contenter des cours classiques et des cadres rigides des catalogues. Or, pour repenser l'acquisition de compétences, il est essentiel de mettre l'humain au centre.

Les entreprises françaises ont lancé, parfois à marche forcée, pandémie aidant, leur transformation numérique. Une transformation bien trop souvent pensée du point de vue technologique, laissant de côté, dans les faits, les aspects organisationnels et humains. Or d'une part, pour cause de pénurie de compétence, les sociétés peinent à recruter des profils en adéquation avec leurs besoins et, de l'autre, la conduite

du changement et les performances sont étroitement liées au développement en interne des compétences. Localiser ou former des compétences numériques dans les fonctions technologiques et commerciales est le troisième défi identifié dans l'étude réalisée par IDC avec Nutanix (voir notre article p. 68).

Or, seul un quart des entreprises en zone EMEA investit dans les nouvelles formes de formation, nous apprend ce même rapport. Restons dans les chiffres : du côté de Pôle Emploi, on estime que 85% des emplois de 2030 n'existent pas encore, du fait notamment de cette transformation numérique qui s'accélère. « Selon la dernière enquête *Besoins en main d'œuvre (BMO)* de Pôle emploi, les informaticiens se classent deuxièmes juste derrière les aides à domicile et les aides ménagères dans le top 15 des métiers en tension » explique l'établissement public. « Les technologies évoluant sans cesse, il faut sans cesse se remettre en cause et acquérir de nouveaux savoirs » ajoute-t-il.

La France, mauvaise élève

« Acquérir de nouveaux savoirs », comme l'écrit Pôle Emploi, passe nécessairement par la formation continue. Selon l'EdTech Edusign, 32% des Français parmi lesquels 43% de salariés du privé, suivent une formation professionnelle chaque année. Un chiffre en deçà de la moyenne de l'OCDE (41%). Les Français se forment moins que leurs voisins, mais à qui la

faute ? Bon, il ne s'agit pas ici de dresser un inventaire exhaustif des responsabilités allant de la culture d'entreprise aux problématiques RH en passant par les questions de financement, mais de se pencher sur certains problèmes inhérents à la formation continue... à commencer par son attractivité.

Pour peu que vous ayez déjà eu affaire à une formation, vous ne serez sûrement pas étranger aux écueils administratifs, qui pèsent tant sur les organismes de formation que sur les salariés. Lémargement par exemple... une problématique à laquelle Edusign entend répondre en numérisant et en centralisant cette démarche. S'y ajoute une certaine rigidité dans la gestion des formations, couplée à un sujet RH dont on ne s'occupe qu'une fois par an, voire tous les deux ans. Or, rien qu'en termes de typologie, Elliot Boucher, cofondateur d'Edusign, voit au moins deux niveaux : « *Des profils juniors qui vont chercher à développer des compétences techniques rapidement et des profils plus avancés qui vont suivre des formations plus spécifiques pour acquérir des compétences qui ne sont pas forcément présentes dans l'entreprise* ».

Sortir du carcan

Or, les Learning Management Systems (LMS) traditionnels se contentent bien souvent de proposer des catalogues, parfois pléthoriques, de cours et de formations, en sus d'autres fonctionnalités telles que le contrôle de l'accès aux ressources ou encore le suivi des cursus. En outre, bon nombre d'entreprises choisissent de ne pas mettre en place ce genre de dispositifs. Pour Elliot Boucher, si les LMS ont « *encore des années devant eux* », « *il devient nécessaire de passer au Learning Experience Management* » (LXM), qui remet l'humain au cœur. Car les LMS ont beau jeu de mettre de l'IA à toutes les sauces, « *l'IA ne permet pas de tout personnaliser, d'avoir quelque chose de magique qui élabore la formation parfaite pour un individu donné* ». C'est d'autant plus vrai lorsque les cours consistent à la lecture de PowerPoint suivi d'heures de bâchotage bête et méchant.

Pour bien comprendre l'intérêt du LXM, il faut se replacer dans le contexte de la crise sanitaire. En télétravail, les ressources internes à l'entreprise ne sont pas forcément accessibles : l'acquisition de compétences passe donc par de nouveaux canaux. Slack, les forums en ligne, Discord ou encore YouTube sont autant de supports de connaissances qui permettent « *une personnalisation dans le choix, de sorte que les personnes puissent développer des compétences plus efficacement et plus régulièrement. Aujourd'hui, les salariés apprennent n'importe où, n'importe quand, ils n'ont pas nécessairement besoin d'être dans une salle de classe* » souligne le cofondateur d'Edusign. Bien sûr, les cours classiques et les bootcamps restent d'actualité, mais les formations s'adaptent, sous l'impulsion des EdTechs, avec des formats plus ou moins intensifs, en continu sur quelques jours ou quelques heures réparties sur plusieurs mois.

L'apprentissage par la communauté

Compte surtout l'apprentissage par les pairs, qu'ils soient internes à l'entreprise ou réunis au sein de communautés. « *Ceux qui réussissent le mieux, sont ceux qui arrivent à avoir*

**Elliot Boucher,
cofondateur d'Edusign.**

« *Aujourd'hui, les salariés apprennent n'importe où, n'importe quand, ils n'ont pas nécessairement besoin d'être dans une salle de classe.* »



une communauté » précise Elliot Boucher. Si l'acquisition de nouvelles compétences techniques générales (programmation Python par exemple) ne peut souvent faire l'impasse sur des cours classiques, voire des bootcamps, les besoins de compétences précises, sur un champ réduit (par exemple la métaprogrammation sous Python), orienteront plutôt vers des tutoriels et la consultation des pairs. Ce qui donne à la formation continue tout son sens. Par le passé, les formations obéissaient à un mode « *je vais en classe, je suis le cours, je termine la formation* ». Désormais, travail à distance aidant, on va parler de blended learning, combinant des cours avec un formateur, des supports numériques en ligne généralement librement accessibles et des échanges avec la communauté.

Mais ces nouveaux modes d'acquisition de compétences touchent au cœur même des LMS, à l'élément regardé une fois l'an par les RH : le certificat, ou tout autre document délivré au terme d'une formation de sorte à confirmer les acquis. Un salarié qui apprend à exécuter des requêtes SQL en PHP par le biais de Stack Overflow et d'une poignée de forums ne se verra pas décerner de précieux sésames validant ses acquis. « *La question est « est-ce que c'est si grave de ne pas savoir qui a cette compétence ? ».* « *Dans une entreprise, on constatera vite que quelqu'un n'a pas une compétence* » indique Elliot Boucher. « *Il faut aussi se concentrer sur la validation de l'expérience, plutôt que sur le « j'ai suivi la formation ».* » Enfin, ultime enjeu de l'attractivité d'une formation, son « *packaging* »... De L'École 42 en son temps à Le Wagon (voir L'Informaticien n°203), il est essentiel, pour attirer le chaland, de montrer la plus-value concrète de la formation. « *Une formation, même en interne, c'est quelque chose qui est vendu. On oublie souvent le marketing autour des formations, pour donner envie de les suivre* » estime le cofondateur d'Edusign. À toutes fins utiles, rappelons que la formation continue est un moyen de rétention des talents, en permettant l'évolution personnelle et professionnelle des salariés. Mais encore faut-il investir intelligemment dans la formation, c'est-à-dire de répondre aux besoins de chacun, au cas par cas. Mettre l'humain au cœur, en quelque sorte. □

Guillaume Périssat



Cloud on Your Terms

Votre multicloud hybride,
à votre façon. Sans compromis.

nutanix.fr/yourcloud



Mobilisez vos équipes autour de votre client

avec Customer 360 et Slack.



Rendez-vous sur <http://salesforce.com/bonjour360>