

Un robot cueille des agrumes, en Californie, en 2016.

ENERGID



SAN FRANCISCO - correspondante

F itbits» pour bovins, robots cueilleurs de fruits, capteurs sous les pieds de vigne : l'agriculture californienne n'échappe pas à la frénésie technologique. Les start-up liées au secteur agricole se multiplient dans la Silicon Valley. « Si le logiciel dévore le monde, l'agriculture est clairement en train d'absorber beaucoup de logiciels », explique Georges Nahon, le PDG d'Orange Silicon Valley, dans une référence à la célèbre phrase « *software is eating the world* » du capital-risqueur Marc Andreessen.

A entendre les « techies », l'agriculture connaît une révolution comparable aux grands bouleversements du siècle dernier. Après la mécanisation des années 1920, les modifications génétiques des années 1960-1970 et le développement des pesticides, l'heure est à l'« ag-tech » : une agriculture de précision, qui mêle robots et big data. Les innovations sont censées augmenter les rendements, rapprocher le producteur du consommateur et limiter l'impact sur l'environnement.

« Le secteur est prêt pour la "disruption", se félicite Sarah Williams, la responsable de Food System 6, un incubateur de start-up sans but lucratif. Et c'est le consommateur qui est le moteur du changement. » Ce dernier privilégiait hier « le prix, le goût et l'aspect pratique » de la nourriture, rappelle Rich Nanda, analyste chez Deloitte. Aujourd'hui, il se préoccupe de « bien-être, de sécurité, d'impact social et de transparence » : autant de « valeurs » en adéquation avec celles de la Silicon Valley, pôle des nouvelles technologies.

PÉNURIE DE MAIN-D'ŒUVRE

Mais c'est aussi par nécessité que l'agriculture californienne – la première du pays pour les fruits et légumes – se tourne vers les technologies. Depuis la crise de 2008, qui a vu nombre d'immigrés rentrer dans leur pays, elle souffre d'une pénurie chronique de main-d'œuvre. Et le coût de cette main-d'œuvre est plus élevé. En 2014, le salaire minimum a été porté de 8 à 9 dollars (de 7 à 7,90 euros) l'heure, et il devra atteindre 15 dollars en 2022. Des heures supplémentaires seront payées au-delà de huit heures de travail par jour – contre dix actuellement. Or le coût salarial représente plus de la moitié du coût de production des fruits et légumes (de 50 % pour les baies à 70 % pour les asperges).

Au début de l'année s'est ajoutée la menace de l'administration Trump d'expulser les sans-papiers – qui représentent quelque 70 %

des ouvriers agricoles de Californie. Face à cette pénurie et à la stagnation de la productivité, les exploitants sont tentés d'accélérer la robotisation. Après des années de labeur dans des conditions éprouvantes, les immigrés risquent d'être remplacés par des machines. « Le niveau d'anxiété est au plus haut dans la Vallée centrale à l'idée que les compagnies puissent utiliser des robots », relate Elliott Grant, un inventeur spécialiste de traçabilité qui vient d'être recruté par Google X, le laboratoire du moteur de recherche qui planche sur les technologies du futur.

La Californie n'en est pas tout à fait là. Les « bots » n'ont pas encore la délicatesse requise pour cueillir les fraises ou aller débus-

quer les cerises derrière les feuillages. Mais les start-up font assaut de créativité, en profitant des avancées de la vision artificielle (*computer vision*) et de la reconnaissance d'images. Abundant Robotics, de Hayward, dans la baie de San Francisco, a mis au point un prototype qui sélectionne les pommes mûres, en analysant leur degré en sucre, leur couleur et la façon dont elles réfléchissent la lumière, et les « cueille » de son bras armé d'un aspirateur. L'engin est expérimenté dans l'état de Washington – sur des arbres en espalier. L'entreprise a levé 10 millions de dollars, le 4 mai, auprès de GV (Google Ventures) après un financement initial de Yamaha Motor Company et Comet Labs.

Fondée en 2016, AgriData a inventé une machine destinée à évaluer la production dans les vergers, pour permettre à l'exploitant d'optimiser ses coûts. Quatre appareils photo et un boîtier sont fixés sur un tracteur. Promené dans les vignes, l'appareil capture 20 images par seconde des deux côtés. Elles sont analysées et transformées en cartes où figurent le nombre de grains de raisin par grappe et leur grosseur. « Bien sûr, tout dépend du feuillage, mais on saisit en moyenne plus de 90 % des fruits », relève Cyrille Habis, le PDG d'AgriData, un diplômé de *computer vision* de l'université de Stanford. Alors que l'évaluation humaine « n'est exacte qu'à 60 % ».

Outre la robotique, les investisseurs s'intéressent à l'agriculture de précision (l'utilisation de satellites et de capteurs pour suivre les plantes à l'unité près), la culture « verticale » (hors sol), l'édition du génome et la traçabilité des aliments. « Les investissements dans l'ag-tech ont décollé après l'acquisition en 2013 de The Climate Corporation [une start-up qui prédit les rendements en fonction des données météorologiques] par Monsanto, pour 930 millions de dollars », dit Georges Nahon. L'année suivante, les fonds investis ont atteint des records (4,6 milliards de dollars), avant de ralentir (3,2 milliards de dollars en 2016). « La prochaine révolution verte, c'est la data » (les données), assure Micki Seibel, qui a créé

en 2016 le programme d'alimentation durable à Orange Silicon Valley.

A la conférence World Agri-Tech, fin mars, à San Francisco, la start-up Blue River Technology, de Mountain View, a remporté le prix de l'innovation pour sa technologie de « see and spray ». La machine « voit » les herbes indésirables et ne pulvérise que celles-là. La technologie a été testée sur les amarantes, des herbes résistantes au glyphosate qui prolifèrent dans le sud des États-Unis. « Chaque plante compte » : c'est la devise de la compagnie – dans laquelle la firme Monsanto a pris des parts.

VACHES CONNECTÉES

La précision s'applique aussi à l'élevage. Situé à Pescadero, à 70 km au sud de San Francisco, le ranch TomKat est une ferme expérimentale financée par Tom Steyer, l'ancien golden boy de Wall Street qui s'est pris de passion pour l'environnement. Les traqueurs d'activité, habituellement utilisés par les sportifs, commencent à y être essayés sur les vaches. Les appareils sont placés dans l'oreille de l'animal. Ils mesurent le nombre de pas effectués, la température, le rythme cardiaque. L'idée est de déceler les maladies avant qu'elles ne se déclarent et d'isoler l'animal, ainsi que ses voisins de pâturage. Les statistiques permettent aussi d'étudier quel bovin gagne le plus de poids, en fonction de ses déplacements ou de son microbiome intestinal. Reste à convaincre les agriculteurs. « Ils sont prudents », remarque Micki Seibel. « Leur technologie n'est testée qu'une fois par an, au moment de la récolte », souligne George Kellerman, de Yamaha Motor Ventures. Ils ne vivent pas au même rythme que la Silicon Valley.

Lors de la conférence World Agri-Tech de San Francisco, le PDG de Tom Farms, Kip Tom, rappelait que le tracteur a été introduit aux États-Unis dans les années 1920, mais qu'il n'a pas supplanté le cheval et la mule dans les fermes américaines avant 1955. ■

CORINE LESNES

La Silicon Valley creuse son sillon dans l'agriculture

L'augmentation des salaires agricoles et la menace de Donald Trump d'expulser les sans-papiers incitent les exploitants à se tourner vers la technologie. Robots cueilleurs, capteurs et autres machines permettant d'évaluer la production des vergers débarquent dans les fermes de Californie

Le burger high-tech, végétarien mais saignant

SON NOM ? Le « burger impossible ». Il est juteux, rosé, on s'y tromperait. Ce hamburger de synthèse ne compte pourtant pas un gramme de bœuf. Produit par la start-up Impossible Foods, il a fait son apparition dans les restaurants américains. Sur les menus, il est présenté comme un « burger végétarien saignant ».

Tout est végétal dans ce mets : blé, pommes de terre et paillettes d'huile de noix de coco qui fondent à la même température que la graisse. S'y ajoute le composant qui donne au « faux » steak haché son côté saignant : l'hème, un constituant de l'hémoglobine. La molécule est produite de façon artificielle par l'ancien professeur de biochimie de Stanford Patrick Brown, à partir de levures génétiquement modifiées. La substance est extraite de plantes, insiste le laboratoire.

Lancé en juillet 2016, le « burger impossible » est maintenant servi dans huit restaurants aux États-Unis. La compagnie s'est entourée de chefs reconnus qui, après dégustation, ont offert leur caution, comme David Chang, de Momofuku, à New York, et Traci Des Jardins, de la Jardinière à San Francisco, qui y a ajouté des oignons caramélisés (16 dollars, soit 14 euros, le plat).

« Sans cholestérol ni hormones »

Le succès a été suffisant pour entraîner l'ouverture d'une nouvelle usine, le 22 mars à Oakland. Elle produira jusqu'à 4 millions de « steaks » hachés par mois et emploiera à terme 80 personnes. La génération des « millennials » serait attirée par les vertus « sans cholestérol, ni hormones ni antibiotiques » de ce burger, sans être rebutée par les modifications génétiques. Selon une étude de Lux Research, citée

par le *San Francisco Chronicle*, la demande d'alternatives à la viande devrait doubler dans les sept prochaines années. « Comparé aux vaches, notre burger utilise 74 % d'eau en moins, nécessite 95 % de terre en moins et produit 87 % de gaz à effet de serre de moins », souligne Pat Brown. Le fondateur d'Impossible Foods veut « rendre le système alimentaire mondial plus durable » en faisant en sorte que le high-tech supplante les protéines animales.

Lancée en 2011, Impossible Foods a réuni un capital de 182 millions de dollars, auprès de Google – qui avait un temps essayé de l'acheter –, de Bill Gates et de fonds influents comme Khosla Ventures et Temasek de Singapour. Après le bœuf, la start-up entend s'attaquer au poulet et à un autre des plaisirs coupables du régime américain : le bacon. ■

C. L.S.