

Capgemini et SEeMAX améliorent la détection automatisée de la qualité des œufs pour Rica Granja

En collaborant avec **SEeMAX** et Capgemini, Rica Granja, industriel dans l'agro-alimentaire portugais utilise l'Intelligence Artificielle et l'apprentissage automatique pour contrôler et classer les œufs en fonction de leur qualité : 1,8 million d'œufs sont ainsi revalorisés chaque année.

Contexte

Les œufs sont des produits instables et hétérogènes, ils présentent une variabilité naturelle, liée principalement à l'âge de la poule pondeuse. Des méthodes de production planifiées et des procédures efficaces de contrôle de la qualité permettent de limiter la variation des œufs en triant les œufs qui seront proposés au consommateur de ceux qui seront utilisés par l'industrie agro-alimentaire ou la pharmacie.

Les mesures de qualité de l'œuf ne se limitent pas aux caractéristiques macroscopiques (calibre) et d'origine de l'œuf (n° d'identification, date de ponte). Il s'agit principalement de repérer les défauts de la coquille qui pourraient rendre l'œuf impropre à la consommation au regard des standards des consommateurs telles que les micro-fissures, les tâches, les salissures ou encore une forme anormale. Ces mesures de qualité peuvent par ailleurs aider les producteurs car elles fournissent des informations sur les performances globales de production (état de santé et

conditions environnementales de l'élevage...). Après un premier niveau de détection automatisée, ces défauts font encore souvent l'objet d'un contrôle par détection visuelle très fatigant pour les personnes qui en ont la charge.

Des capteurs pour le contrôle automatisé

Capgemini, par sa maîtrise des nouvelles technologies et du développement de projets industriels, accompagne depuis 25 ans le développement de SEeMAX, seul acteur du contrôle qualité et de la détection des œufs à utiliser l'image, pour d'une part, assurer l'évolution technologique permanente du système, d'autre part faciliter l'augmentation des capacités de production d'œufs. Ainsi, près de 120 000 œufs circulent sur le convoyeur de Rica Granja par heure.

En 1995, la société SEeMAX a vu le jour sur l'idée que la mesure de la qualité jusqu'alors manuelle, pouvait être automatisée





L'Intelligence artificielle pour un tri optimisé

En 2018, une équipe Capgemini spécialisée dans le domaine de l'intelligence artificielle a réussi à implémenter des algorithmes de deep learning dans les systèmes SEEMAX, introduisant une plus grande souplesse dans les critères de tri. Depuis, la machine a appris à distinguer une fissure d'une rayure pour apporter une réponse et une solution au problème des fausses fissures et des œufs rejetés par erreur.

Avec ces nouveaux systèmes, un œuf n'est plus bon ou mauvais comme sur les premières versions : il est réparti dans 20 classes différentes issues de l'apprentissage sur des milliers d'œufs. Dès l'installation de ce module d'intelligence artificielle, Rica Granja a pu conserver 1,8 million d'œufs (1% de sa production annuelle de 180 millions d'œufs) qui auparavant étaient déclassés vers l'industrie agro-alimentaire au lieu d'être consommés.

Le résultat

Grâce au deep learning (méthode d'apprentissage) et aux algorithmes développés par les data scientists de Capgemini, la solution SEEMAX augmente le taux de détection des œufs, permet de réduire les faux-rejets et garantit la sécurité sanitaire. Ainsi, le producteur valorise-t-il au mieux sa production tout en garantissant une sécurité sanitaire accrue.

La solution en détails

Système de mirage automatique

Projet débuté en 1995 par Capgemini

- Permet la détection de défauts (fissures & tâches)
- sur les œufs
- Détection par vision (pas de contact avec les œufs)
- Peut s'adapter aux différentes calibres sur le marché

Cadence industrielle

Temps de traitement déterminé par la vitesse du convoyeur : jusqu'à 270 000 œufs/heure (90 000 par PC)

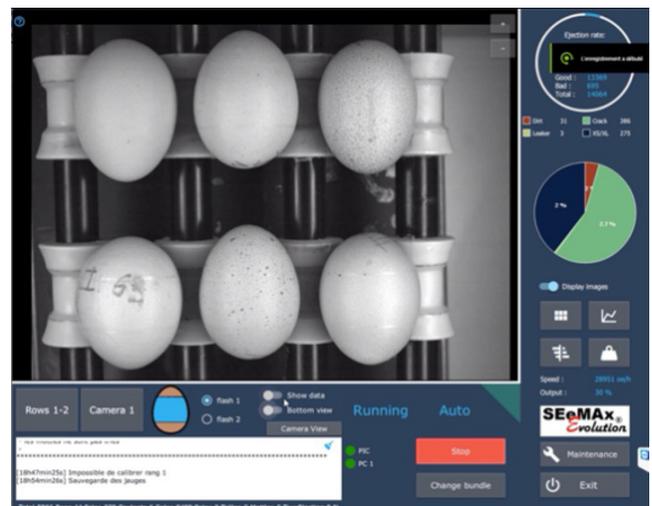
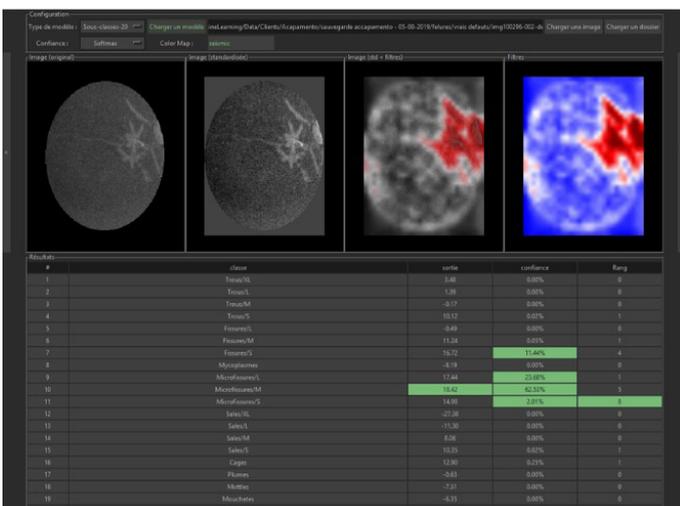
- 40 ms de traitement par œuf
- ~ 1.1 ms/image (36 images par œuf)

grâce à l'image pour une plus grande fiabilité, une meilleure productivité, la possibilité d'évaluer la qualité complète d'un lot (contrôle de tous les œufs d'un lot) et non par échantillonnage. Pour cela les fondateurs de SEEMAX, dont le métier premier était la production des œufs, ont fait appel à l'expertise de Capgemini dans le domaine du traitement d'image pour le développement d'un premier prototype d'inspection non-destructive. Depuis, les équipes de Capgemini travaillent à enrichir et améliorer la technologie de vision par ordinateur (Computer Vision) qui est au cœur de la solution SEEMAX.

Les facteurs décisifs pour le choix des techniques de contrôle automatisé incluent la capacité à assurer des mesures fiables, la vitesse de mesure, le coût des instruments et l'adéquation de triage exigée. La mise à disposition d'ordinateurs puissants et de nouvelles technologies de détection a permis de développer des systèmes répondant à ces exigences.

La solution : des caméras et de l'intelligence artificielle pour détecter l'indétectable

Selon la taille du convoyeur et le nombre de rangs, le système comporte de 9 à 27 caméras haute définition, couplées à des flashes stroboscopiques pour photographier les œufs. A chaque rang, un flash de lumière prend une image des œufs qui arrivent sur le tapis roulant. L'image est traitée en quelques millisecondes. Ce dispositif est relié à des ordinateurs intégrant les processeurs de dernière génération Intel I9 et des cartes GPU. Des éclairages spécifiques ont été spécialement développés pour cette application permettant la mise en évidence des défauts de coquille non visibles à l'œil nu.



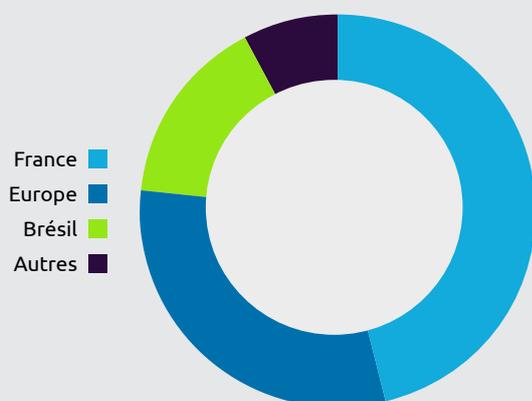


Profils clients finaux

- Majoritairement des centres de conditionnement d'œufs
 - Reçoivent des œufs directement de chez les éleveurs
 - Les poulaillers « industriels »
- Des laboratoires

Installations

- Plus de 100 machines installées depuis le début du projet
- Environ 70 en activité :
 - ¾ en France & Europe
 - 10 installations au Brésil



Technos utilisées

- Logiciel : C++ , Cuda , tensorflow , w10 ou Linux
- Matériel : Intel plateforme core I9, GPU NVIDIA
- Caméra HD
- Mécanique : SolidWorks
- Développement Carte électronique Custom pour gestion des aspects temps réel
- Développement éclairages LED spécifiques

About Capgemini

Capgemini is a global leader in consulting, digital transformation, technology and engineering services. The Group is at the forefront of innovation to address the entire breadth of clients' opportunities in the evolving world of cloud, digital and platforms. Building on its strong 50-year+ heritage and deep industry-specific expertise, Capgemini enables organizations to realize their business ambitions through an array of services from strategy to operations. Capgemini is driven by the conviction that the business value of technology comes from and through people. Today, it is a multicultural company of 270,000 team members in almost 50 countries. With Altran, the Group reported 2019 combined revenues of €17billion.

Visit us at

www.capgemini.com