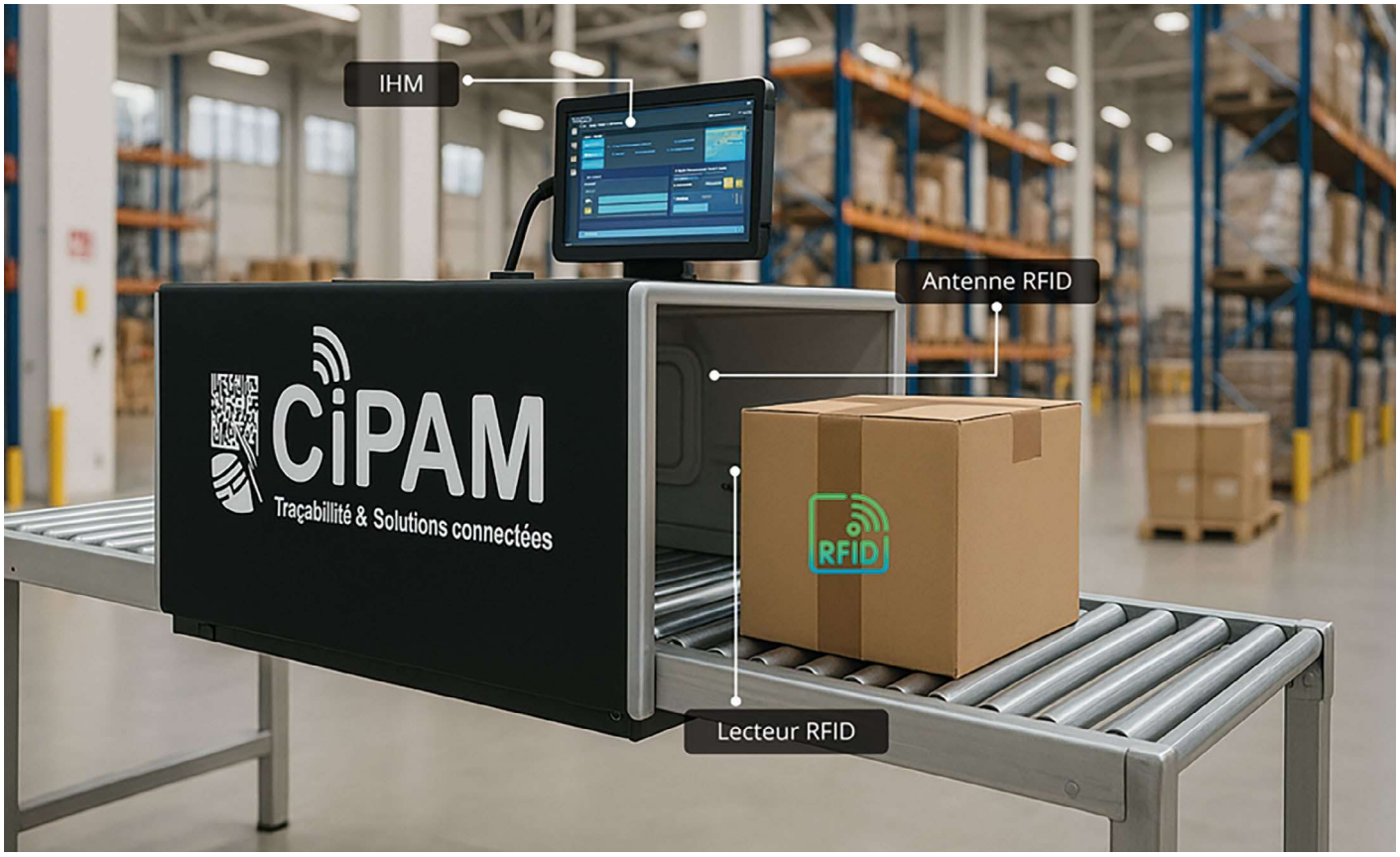
TRAÇABILITÉ INTELLIGENTE, LE NOUVEL OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION ?

PUCES RFID, CODES-BARRES, MARQUAGE LASER… LA TRAÇABILITÉ INTELLIGENTE A TOUJOURS ÉTÉ VUE COMME UN OUTIL DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI. AVEC LA MONTÉE DE L'IOT, DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET AUTRES SOLUTIONS CONNECTÉES, LES DONNÉES DE TRAÇABILITÉ SONT AUJOURD'HUI COLLECTÉES EN TEMPS RÉEL, CROISÉES AVEC D'AUTRES INFORMATIONS ET EXPLOITÉES POUR ORIENTER LES DÉCISIONS. LA TRAÇABILITÉ NE SERT PLUS UNIQUEMENT À EXPLIQUER CE QU'IL S'EST PASSÉ, MAIS ELLE CONTRIBUE À ANTICIPER CE QUI POURRAIT ARRIVER.



Cipam

Le tunnel RFID du Cipam, installé chez l'entreprise Limagrain, a permis de réduire le temps d'inspection de 7 minutes à 14 secondes.

La traçabilité a longtemps rempli une mission de preuve. De la contraction anglophone « *trace* » et « *ability* », littéralement « capacité à suivre », elle donne la possibilité d'accéder à l'historique, à l'utilisation ou à la localisation d'un produit depuis sa création, sa production jusqu'à son retrait, son utilisation et sa destruction. Dans l'industrie, elle permet de démontrer la conformité d'un produit, de retracer l'historique d'une opération ou de répondre aux exigences réglementaires lors d'un audit. Une fonction indispensable, mais longtemps cantonnée à un rôle documentaire. La transformation numérique de l'industrie est en train de faire évoluer cette vision. Avec la généralisation des capteurs connectés, des systèmes de supervision, des logiciels de gestion de production et des plates-formes d'analyse, les données de traçabilité ne sont plus simplement archivées. Elles sont collectées en temps réel, croisées avec d'autres informations et exploitées pour orienter les décisions. La traçabilité ne sert plus uniquement à expliquer ce qu'il s'est passé ; elle contribue désormais à anticiper ce qui pourrait arriver.

DE LA PREUVE À LA DÉCISION

Dans le domaine de la mesure, la confiance accordée à une donnée repose sur sa capacité à être reliée à une chaîne de référence documentée, au travers d'étalonnages, de

certificats et d'incertitudes maîtrisées. Sans cette traçabilité métrologique, impossible de garantir la fiabilité d'une mesure, et donc des décisions qui en découlent. Mais la manière dont les données sont produites et utilisées évolue profondément. Là où les informations étaient autrefois consultées ponctuellement, souvent à l'occasion d'un contrôle ou d'un audit, elles circulent désormais en continu entre les différents systèmes de l'entreprise. Les capteurs intelligents, les architectures IIoT, les ERP, les MES ou encore les plates-formes cloud permettent de contextualiser chaque donnée : origine, date, opérateur, équipement, conditions de fonctionnement… Tout cela étant accompagné d'une numérisation progressive des documents associés à la métrologie comme les certificats d'étalonnage numériques.

Au départ, les premières preuves de traçabilité consistaient à marquer les pièces d'un numéro de série permanent ou d'un autre identifiant unique (UID). Aujourd'hui la traçabilité dite intelligente utilise le plus souvent des codes-barres, 1D ou 2D, ou des codes DPM (*Direct part marking*, ou marquage direct), mais aussi, et surtout, des puces RFID (*Radio frequency identification*). Elles permettent d'identifier et de localiser des objets ou des personnes. Elles sont composées d'une micropuce (également dénommée étiquette ou tag) et d'une antenne qui dialoguent par ondes radio avec un lecteur, sur des distances pouvant aller de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres.

UN LEVIER DE PILOTAGE DANS DIFFÉRENTS DOMAINES

Ce sont ces évolutions qui permettent aux outils de traçabilité de devenir des outils d'aide à la décision. Une tendance confirmée par Vincent Routaboule, directeur général du groupe Tephraone, composé de Cipam et Becoms : « *C'est notre cheval de bataille historique. Ce qu'on essaie de pousser auprès des industriels depuis très longtemps et qui commence à percer dans les tendances, c'est qu'il est possible de tirer bénéfice des technologies mises en place par la traçabilité à des fins d'amélioration des performances, de l'efficacité, de la gestion des flux… Même s'il y a certaines contraintes réglementaires à respecter, on peut améliorer les process avec de la RFID.* » Cipam en particulier, est une société dont le cœur de métier historique est de proposer des solutions de traçabilité principalement aux industriels, en particulier des solutions RFID. Production, qualité, maintenance… Les données de traçabilité peuvent intervenir dans différents domaines. Les informations issues des équipements de production, des instruments de mesure ou des systèmes d'identification permettent aujourd'hui de suivre l'évolution d'un procédé quasiment en temps réel. Elles facilitent la détection précoce d'une dérive, la mise en évidence d'une anomalie ou encore l'identification d'une tendance inhabituelle avant qu'elle ne se traduise par une non-conformité. Dans le secteur agroalimentaire, Limagrain, groupe semencier français, a divisé par 30 le temps de contrôle de ses expéditions grâce à un tunnel RFID développé par Cipam. Chaque printemps, les équipes de Limagrain Recherche Europe préparent l'envoi de plus de 400 000 sachets de semences. Auparavant, le groupe utilisait le scan de codes-barres unitaire. « *Scanner une boîte de 300 sachets nous prenait près de sept minutes,* raconte Yann Montavy, responsable logistique. *Impossible de tenir nos plannings lorsqu'un conteneur traverse l'Atlantique.* » Cipam propose alors un tunnel RFID UHF qui s'intègre plug and play sur la ligne existante et qui encode l'étiquette au moment même de son impression, puis lit en masse – sans contact visuel – l'intégralité d'une boîte. Grâce à une architecture multi-polarisée, un blindage RF inox, la puce haute sensibilité Impinj M730 et le logiciel maison Cipam TrackID, le temps de contrôle passe de 7 minutes à 14 secondes par boîte, pour une fiabilité de 99,9 % (soit une anomalie pour mille cartons), un montant estimé de 18 000 euros d'erreurs évitées et un retour sur investissement en neuf mois.


Tephraone

Vincent Routaboule, directeur général du groupe Tephraone.

Contrôle qualité et conformité internationale

Plus qu'un outil de surveillance, la traçabilité se transforme en outil de conformité et de contrôle qualité. Un système de traçabilité robuste assure que les défauts ou problèmes potentiels sont rapidement identifiés et corrigés, garantissant ainsi que seuls des produits de la plus haute qualité atteignent le marché. Elle est également un élément crucial pour respecter les normes et garantir le respect des diverses réglementations spécifiques à chaque secteur et à chaque pays. La traçabilité constitue aujourd'hui une exigence réglementaire dans de nombreux secteurs industriels. L'industrie pharmaceutique doit, par exemple, se conformer au Drug Supply Chain Security Act (DSCSA) aux États-Unis ou à la directive européenne sur les médicaments falsifiés (FMD). Dans l'agroalimentaire, les industriels sont soumis



Cipam

Les portiques RFID sont beaucoup utilisés en logistique, pour contrôler les entrées, sorties et stocks en temps réel.

à la Food Safety Modernization Act (FSMA), tandis que les fabricants de dispositifs médicaux doivent répondre aux exigences des règlements européens MDR (*Medical devices regulation*) et IVDR (*In vitro diagnostic regulation*). Quel que soit le secteur, l'objectif reste le même : être en mesure d'identifier rapidement un produit, de retracer son historique, d'isoler un lot défectueux ou d'organiser un rappel dans les meilleurs délais.

« *Il existe plusieurs normes internationales relatives à la traçabilité dans la fabrication, telles que le système de gestion de la qualité ISO 9001 et le système de gestion environnementale ISO 14001,* détaille Omron dans son guide « Traçabilité en production ». *Il est également important de mentionner la norme mondiale de traçabilité GS1, qui sert d'outil de spécification globale pour les pratiques de traçabilité dans diverses industries. Elle met l'accent sur la précision des données, favorise l'interopérabilité et propose une identification unique des produits à l'aide de numéros d'article commercial mondial (GTINs). Cette norme couvre à la fois les technologies de codage-barres et RFID, offrant flexibilité et compatibilité. La conformité aux normes GS1 améliore la visibilité dans la chaine d'approvisionnement, garantit le respect des réglementations et soutient l'amélioration continue.* »

L'utilisation de l'intelligence artificielle s'inscrit dans la continuité de ces évolutions. En exploitant les données issues de la traçabilité - y compris les événements RFID - elle permet d'aller plus loin dans l'analyse : détection de comportements anormaux, identification de corrélations invisibles, analyse de tendances faibles, anticipation de dérives de production ou de maintenance. Mais cette capacité d'analyse dépend directement de la qualité des données. Une information incomplète, mal horodatée ou mal contextualisée peut fausser l'ensemble du raisonnement algorithmique. Dans ce contexte, la métrologie conserve une fonction essentielle : garantir la fiabilité des mesures et des événements associés. « *L'IA a révolutionné le monde de la vision industrielle,* reprend Vincent Routaboule de Tephraone. *Il y a dix ans, on pouvait mettre jusqu'à quatre heures pour régler les systèmes. Aujourd'hui, grâce à l'IA, on est passé à un quart d'heure sur certains systèmes. Les autres avancées de ce côté se sont faites dans le logiciel et l'analyse de données.* »

LES LIMITES D'UNE TRAÇABILITÉ RÉELLEMENT INTELLIGENTE

Si la traçabilité intelligente promet de transformer le pilotage des procédés industriels, son déploiement à grande échelle représente encore plusieurs défis. Le premier concerne la qualité des données. Les capteurs, objets connectés et technologies d'identification automatique, génèrent aujourd'hui des volumes d'informations considérables. Mais une donnée abondante n'est pas forcément une donnée exploitable. Une lecture RFID erronée, un capteur mal étalonné, une donnée incomplète ou un horodatage incorrect peuvent fausser les analyses et conduire à de mauvaises décisions. L'interopérabilité reste un autre enjeu majeur. Les données de traçabilité proviennent désormais d'une grande diversité de sources : instruments de mesure, automates, lecteurs RFID, ERP, MES, GMAO ou encore plates-formes cloud. Pour offrir une vision cohérente d'un procédé, ces différents systèmes doivent pouvoir communiquer et partager des informations dans des formats communs. Les standards tels qu'OPC UA et les modèles de données harmonisés jouent ici un rôle essentiel pour éviter la multiplication de nouveaux silos d'information.

La cybersécurité constitue également un point de vigilance. Tant que les données de traçabilité servent uniquement à documenter un historique, une altération peut être détectée après coup. En revanche, lorsqu'elles alimentent des systèmes d'aide à la décision ou déclenchent automatiquement des actions sur le procédé, leur intégrité devient critique. La protection et l'authenticité des données doivent donc être garanties tout au long de leur cycle de vie. Enfin, la montée en puissance de l'intelligence artificielle pose la question de la gouvernance des décisions. Les algorithmes sont capables d'identifier des tendances, de détecter des anomalies ou de recommander des actions, mais ils ne remplacent ni l'expertise métier ni la responsabilité humaine. La confiance accordée à ces systèmes dépendra autant de la transparence de leurs analyses que de la qualité des données sur lesquelles elles reposent.

À plus long terme, l'enjeu ne sera probablement plus de produire toujours plus de données, mais d'exploiter efficacement celles qui sont déjà disponibles. À mesure que les usines se dotent de capteurs et d'équipements connectés, la capacité à qualifier, contextualiser et valoriser l'information deviendra un facteur clé de performance.

Charlotte Huguerre-Cousin