



Sur le nouveau centre de tri Paprec de Chassieu (69), les exigences en termes de performances sont très élevées. 184 équipements participent au process.

Objectif ambitieux pour le centre de tri ultra moderne

Trier et recycler plus. Tel est l'objectif des collectivités qui ont choisi de mettre en œuvre l'extension des consignes de tri sur leur territoire. La métropole de Lyon se voit aujourd'hui dotée d'un nouveau centre de tri ultra moderne afin de traiter 60 000 tonnes de déchets par an. Fruit d'un partenariat entre Paprec, Aktid et Tomra, ce site basé à Chassieu (69) vise un objectif ambitieux de valorisation à 98 % des déchets grâce à 13 flux, alors que les erreurs de tri du Grand Lyon atteignent environ 35 %.

Après dix mois de travaux et deux mois de réglages et de montée en charge progressive, le dernier centre de tri Paprec Trivalo Rhône-Alpes, situé à Chassieu (69), s'apprête à entrer dans le vif du sujet : trier chaque année 60 000 t de déchets issus de la collecte sélective du Grand Lyon, suivant les directives d'extension de consignes de tri. Partant du principe que ce qui rentre dans la poubelle jaune est valorisable, Paprec s'est engagé, en tant que délégataire auprès de la métropole de Lyon, à capter 98 % des déchets, dans le cadre d'un contrat de sept ans renouvelable. Un sacré défi, sachant que la métropole n'a pas de bons résultats en matière d'erreurs de tri, qui atteignent environ 35 % !

La barre est haute, mais cela n'a jamais fait peur au groupe français Paprec, ni à ses partenaires, l'ensemblier Aktid et l'équipementier Tomra. Représentant un investissement de 5 millions d'euros pour le bâtiment et 20 millions, le site Trivalo fait appel aux dernières technologies en matière d'équipement. S'étalant sur une surface de 11 000 m², le centre abrite un bâtiment de 8 000 m² mesurant 18 m de haut, qui a été conçu sans poteau afin de pouvoir en faciliter l'exploitation. Sa charpente en poutres lamellé-collé de 47 m de long et de 12 t chacune constitue ainsi un record ! Au total, 1 000 t d'équipements et structures ont été installés sur la zone de process, qui occupe une surface totale de 3 000 m². Le montage de la zone de tri par Aktid aura nécessité six mois de travaux, avec jusqu'à 80 personnes en trois postes sur site.



Le bâtiment de Chassieu accueille 215 t de déchets tous les mardis, ce qui représente 65 BOM à répartir sur deux trémies. Deux caméras thermoactives ont été installées pour repérer les départs de feux éventuels, et déverser 6 m³ d'eau en cas de besoin.

Une cinématique poussée à ses limites

Conçue par Aktid pour intégrer une cinématique de process à la hauteur des ambitions de Paprec, la ligne de tri de Chassieu peut traiter 20 tonnes par heure grâce à ses 184 équipements et ses 2 000 m de tapis. « Avec un taux de refus de 35 %, la collecte sélective du Grand Lyon est complexe à trier et l'ambition de Paprec forte : atteindre un taux de valorisation de 98 % ! Pour répondre à cet objectif, nous nous sommes appuyés sur nos expériences communes, et avons décidé, en concertation, de baser l'installation sur deux axes forts : une mécanisation poussée en tête de process et une automatisation du tri importante », débute Pierre-André Payerne, président d'Aktid. « Nous avons également équipé l'installation de nouveaux systèmes de pilotage et d'optimisation de la performance développés par les équipes d'Aktid, qui font entrer ce nouveau

site de Paprec dans une nouvelle ère de l'industrialisation du tri », complète le dirigeant.

SÉPARER LES FLUX DE MATIÈRE

Dans le détail, la ligne de tri est divisée en deux. A l'entrée de chaque ligne, deux trémies doseuses sont installées, dont

« Conçue par Aktid, la ligne de tri Paprec de Chassieu peut traiter 20 tonnes par heure grâce à ses 184 équipements et ses 2 000 m de tapis »

une est équipée d'un ouvreur de sacs. Puis deux séparateurs balistiques développés par Aktid, un pour chacune des lignes, font office de décartonneurs et

séparent les grands matériaux du reste du flux afin de faciliter le travail des opérateurs positionnés autour de quatre lignes de pré-tri. La matière inférieure à la maille de criblage part vers trois autres séparateurs balistiques Aktid qui vont séparer les corps creux (bouteilles), des fines et des corps plats (papiers). En effet, la mise en mouvement des lattes métalliques du crible va agiter la matière qui va rebondir suivant une courbe balistique et entraîner les bouteilles à l'arrière du crible, tandis que les corps plats vont remonter, et les fines passer à travers les mailles. « La bonne préparation mécanique du flux en entrée de ligne de tri est une des clés essentielles de réussite dans un process de tri. C'est pourquoi nous développons depuis plus de 15 ans nos propres séparateurs balistiques qui offrent, grâce à leur grande surface, au design spécifique de leurs lattes et à leur amplitude de mouvement,



Aktid développe ses propres séparateurs balistiques qui offrent, grâce à leur grande surface, au design spécifique de leurs lattes et à leur amplitude de mouvement, un excellent niveau de séparation et une grande souplesse d'exploitation.

un niveau de séparation et une souplesse d'exploitation inégalée sur le marché », indique Pierre-André Payerne.

UNE PREMIÈRE EN FRANCE

Dans le bâtiment industriel, les matières valorisables sont maintenant séparées en deux zones, et vont pouvoir passer à l'étape de tri automatique, spécialité du fabricant Tomra : quinze machines au total, dont neuf pour le tri des corps plats d'un côté, quatre pour les corps creux, et deux pour les films plastiques. Avec 2 800 mm de large, ces machines de tri optique bénéficient des plus grandes largeurs disponibles aujourd'hui sur le marché. Un choix qui rejoint la volonté du recycleur, mais aussi de l'ensemblier, de mettre en place des matériels de qualité et suffisamment dimensionnés

pour pouvoir atteindre la meilleure performance possible sur le process. Et l'une des spécificités sur ce site, c'est l'intégration dans l'installation d'un robot de tri, le Max Ai. Une première en France à la fois pour Paprec, mais aussi pour Aktid. À l'inverse du principe de tri optique, le robot va aller chercher les valorisables sur la ligne de refus (acier, alu et bouteilles en plastique clair) juste avant le passage au contrôle qualité réalisé par un seul opérateur en cabine. « Le robot, c'est 65 gestes à la minute, soit 50 % de gestes en plus qu'un tri manuel, sur un tapis qui va lui aussi plus vite », souligne de son côté Julien Lassaut, directeur du site Paprec de Chassieu. Mais pour atteindre un taux de refus ne dépassant pas les 2 %, c'est bien tout le fonctionnement global qui a été optimisé. Suivant le même objectif,

l'ensemble des fines est traité dans des cribles à disques de plusieurs granulométries de manière à récupérer les petits flaconnages et autres aluminiums écrasés pour optimiser la valorisation matière.

UNE PHILOSOPHIE COMMUNE

« Pour optimiser sa rentabilité ou prendre un marché, un ensemblier peut décider de se mettre à la limite des performances annoncées en dimensionnant les machines qui composent la ligne de tri au plus juste. Chez Aktid, nous avons fait le choix inverse depuis bientôt 25 ans parce que le respect de nos engagements est une valeur essentielle de notre culture d'entreprise savoyarde », explique Pierre-André Payerne. Une volonté largement partagée par Paprec, qui lorsqu'il s'engage à concevoir des sites de cette capacité, ne va pas rogner sur les investissements. Au global, le groupe Paprec a investi 1,3 milliards d'euros dans ses usines, dont 350 millions dans les centres de tri Trivalo comme celui-là.

Bien que le process mis en place semble aller vers une diminution des interventions humaines, voire, comme c'est déjà le cas sur les tris blancs et le PET clair, l'absence totale de contrôle qualité, Paprec n'en oublie pas pour autant de veiller à améliorer le bien-être de ses 65 salariés. Dans la grande cabine de tri, sur des sièges assis debout fixés sur des estrades réglables en hauteur et appuyés sur des mousses amovibles nettoyables, les opérateurs de tri ont à la fois gagné en ergonomie, mais aussi en vision (à 45 degrés) lors de l'arrivée du flux. Une large baie vitrée apporte également une lumière la plus naturelle possible, tandis que l'acoustique de la pièce a été pensée pour éviter au bruit de rentrer dans la cabine. Au-dessus de chaque poste de

travail, un système de traitement de l'air automatisé va lui aussi participer à l'amélioration des conditions de travail, suivant les dernières normes en vigueur. Dans la zone de process, des points de captation ont été installés pour aspirer les poussières et améliorer significativement les conditions de travail des opérateurs sur le site et dans la cabine.

UNE MISE EN BALLES AUTOMATIQUE INÉDITE

« Réussir à atteindre un taux de valorisation de 98 %, avec 20 t/heure de débit et un taux de refus aussi élevé est une prouesse », reprend Julien Lassaut avant d'ajouter : « la rapidité de la cadence de conditionnement des produits triés est une des opérations complexes d'exploitation à réaliser sur un site comme celui de Chassieu ». Avis totalement partagé par l'ensemblier qui a développé le premier système de mise en balles automatique du marché, capable de réaliser plusieurs balles de suite. « Certains sites sont déjà équipés de mise en balles automatique mais aucun, à ma connaissance, n'a réussi jusqu'à présent à réaliser des trains de balles, d'autant plus à une telle cadence », ajoute Pierre-André Payerne. Dans les faits, lorsque l'un des silos est plein, l'information remonte au système de gestion de pilotage informatique qui met automatiquement en route le process de mise en balles : les tapis et la presse à balles se mettent en route, le silo se vidange, la presse à balles PAAL réalise deux à trois balles, le silo se referme, les tapis de presse s'arrêtent. Et une minute plus tard, le cycle peut redémarrer avec l'ouverture d'un autre silo. Aktid développe depuis plusieurs années, à travers son service R&D piloté par un ancien exploitant de centres de tri, un logiciel pour le

pilotage de la performance des centres de tri qui est installé à Chassieu dans sa version la plus complète. Développé par et pour les exploitants, l'objectif d'ABI (Aktid Business Intelligence) est de rationaliser et d'optimiser les performances des sites en anticipant notamment les pannes potentielles. Pour cela le système d'intelligence artificielle analyse en permanence l'exploitation, mesure son efficacité et réagit à au moindre écart de fonctionnement. Dans ce cas-là, l'information remonte instantanément au pupitre de commande de l'installation, mais aussi, sur les smartphones des exploitants grâce à l'application mobile ABI, spécialement développée par Aktid. Ces derniers peuvent ainsi réagir immédiatement de façon préventive et éviter les réactions en chaîne induites par des opérations curatives (burrages inextricables, casses). Le taux de disponibilité de l'installation est ainsi optimisé.

UN ROBOT INTELLIGENT SUR LA LIGNE DE TRI

L'installation d'un robot de tri Max Ai est une première en France. « Pour reconnaître une bouteille de Coca-Cola, il faut lui donner 3 000 clichés de la bouteille écrasée, sous toutes ses formes possible. Et on reproduit cela pour tous les objets, c'est très laborieux. On ne parle plus de base de données, on parle ici de réseau neuronal et pourquoi pas, demain, mettre en réseau les informations de tous les centres Trivalo », se projette Julien Lassaut, directeur du site Paprec de Chassieu.

Du challenge au partenariat

Tout comme la partie convoyeur/balistique, le process tri optique intégré dans le schéma de Paprec sur son nouveau site lyonnais affiche un haut niveau de technicité à la hauteur des enjeux. Fruit d'une collaboration entre Tomra et Aktid (une première dans un centre géré par Paprec), il atteint déjà le niveau de performance escompté après seulement quelques semaines de fonctionnement.

« Lorsque Paprec nous consulte pour équiper l'un de ses centres de tri, le principe est toujours le même, explique Frédéric Durand, directeur général de Tomra France. Il nous donne les objectifs de résultats qu'il s'est fixés, la quantité de flux qu'il veut traiter et le nombre d'opérateurs qu'il souhaite mettre en place. À Chassieu, l'un des objectifs annoncés était de faire du PET clair et du papier graphique. Aujourd'hui, techniquement, l'objectif est atteint et sans nécessité de contrôle qualité. » Outre le fait d'avoir supprimé un poste d'opérateur, ce

process devait également permettre à Paprec de s'aligner sur les prix de reprise des matériaux sur un marché particulièrement tendu en terme de garantie. « C'est pourquoi, poursuit le directeur général, nous participons à un échange global de manière à imaginer différentes solutions dans le cas où certains paramètres venaient à changer dans la stratégie. » De quoi ajouter, à l'élaboration du schéma de process, des enjeux de maniabilité et d'adaptation.

SURDIMENSIONNER POUR POUVOIR AJUSTER

Paprec s'est engagé sur des performances élevées auprès du Grand Lyon. Dès lors, et pour éviter les risques, il a souhaité surdimensionner les machines de manière à pouvoir conserver une certaine capacité en réserve. Un investissement certes plus important, mais qui reste mesuré pour l'industriel. « La force de Paprec sur le site de Chassieu, c'est qu'il s'occupe de l'exploitation. Il

peut ainsi faire sa balance entre l'investissement et l'exploitation », souligne Frédéric Durand. Dès lors, la première machine de tri sur la ligne des corps creux a été dédoublée de manière à pouvoir absorber plus d'entrants le cas échéant.

« Une machine pour le tri des films plastiques est installée pour démarrer en janvier 2020, dès l'ouverture du Grand Lyon à l'extension des consignes de tri »

« Faire le choix d'une machine de tri plus large de 2800 mm, c'est mieux, c'est sûr. Mais au final, il sera difficile de mesurer l'impact des cinq points supplémentaires ajoutés sur la performance, soulève alors le dirigeant. Dans un centre de tri, il y a la capacité pour

Le système d'aspiration des poussières permet d'améliorer les conditions de travail des opérateurs à l'intérieur du site et dans la cabine.



13 FLUX VALORISÉS

- journaux magazines, revues
- bureautique
- écrit couleur
- carton brun
- PCNC (cartonnette gris + boîtes œufs, gâteaux)
- PET clair
- PET foncé
- PEHD bouteille lait opaques
- PP, lessive + plats préparés
- Polystyrène, pots de yaourt
- PET opaque
- Aluminium
- Petits aluminium (comptes, médicaments, capsules de café)

la matière qui rentre et celle qui sort, selon les objectifs de taux de récupération fixés, comme par exemple, 98 % pour le PET clair, ce qui correspond aux PTM (prescriptions techniques minimales). Partant de ce constat, poursuit le dirigeant, la performance intrinsèque de la machine n'est pas la seule priorité. Car derrière, si vous n'avez pas prévu le bon nombre d'opérateurs, vous augmenterez la cadence journalière et donc le nombre de gestes de tri, qui, passée une certaine limite, perdra forcément en efficacité, car l'opérateur s'épuisera. » Par ailleurs,

l'extension des consignes de tri apporte avec elle une hétérogénéité dans la composition des flux qui doit être anticipée. « C'est là que la surcapacité des machines va apporter un vrai confort sur la ligne, et permettre d'éviter des ruptures de charges et de redistribuer les flux », rappelle Frédéric Durand.

UN TRI OPTIQUE HAUTE PRÉCISION

Toute la gamme Sharp Eye de Tomra est installée à Chassieu. L'Autosort Sharp Eye, équipé de la technologie la plus élaborée grâce à son capteur puissant, va permettre de tout faire. Pour le tri des plastiques, Tomra a proposé un modèle capable de séparer avec un haut niveau de qualité, les barquettes PET mono couches. Une machine pour le tri des films plastiques est également installée pour démarrer en janvier 2020, dès l'ouverture du Grand Lyon à l'extension des consignes de tri. Mais la grande nouveauté, à Chassieu, ce sont les Sharp Eye Paper dédiés au tri des papiers. Testés depuis un an sur le centre de collecte Paprec Trivalo Côte d'Azur, ces modèles y ont largement fait leurs preuves. « Nos machines ont permis de diminuer le tri manuel à deux opérateurs au lieu de trois, tout en captant plus de cartons, cartonnettes, et qui plus est, de

meilleure qualité. Un seul opérateur suffira au sur-tri des cartons/ cartonnettes. Sur les lignes de JRM, où la qualité va permettre une meilleure rentabilité, l'enjeu du Sharp Eye Paper sera de garantir des qualités constantes au client », précise-t-il.

« Nous avons des métiers d'innovation qui nous permettent de financer nos propres développements R&D, ce qui nous donne les moyens d'aller beaucoup plus vite, lance Frédéric Durand. Mais nous n'en oublions pas pour autant

nos clients, puisqu'ils peuvent à tout moment bénéficier des derniers développements Tomra. Dans cette démarche environnementale, il est important de proposer des machines qui évoluent, c'est pourquoi l'accompagnement de nos clients reste une priorité pour nous. »

Veronica Velez

La dernière génération des trieurs optiques Tomra a été installée sur le site.



© Tomra

L'EXTENSION DES CONSIGNES DE TRI, LE MOTEUR DU MARCHÉ

Début juillet, Citéo a attribué la 2e vague des subventions pour les extensions de consignes de tri. En France, il y a une trentaine de projets validés, dont 18 sont publics, 11 pour le privé, dont 7 pour le groupe Paprec. Ces subventions représentent 5 à 10 % de l'investissement. L'extension des consignes de tri a permis une croissance importante du marché et le développement de nouveaux process.

© M. L. / Veronica Velez

Les opérateurs de tri dans la cabine bénéficient d'une meilleure ergonomie de leur poste de travail.

