

Silo d'Aizenay : objectif économie à la construction et à l'exploitation

De bonnes fées se sont penchées sur la logistique et la manutention du dernier silo en date construit par la Cavac. Avec l'aide de Cérés Solutions, maître d'oeuvre et concepteur du site, et de Ceres Groupe, constructeur et installateur des systèmes de manutention, la coopérative agricole a mis au point un schéma de circulation du grain qui économise les équipements et doit se traduire par des coûts d'exploitation contenus.

À proximité de la Roche-sur-Yon (Vendée), c'est l'effervescence sur le site de stockage de la coopérative agricole Cavac. Les camions affluent pour livrer les grains de la récolte d'été 2019. Le nouveau silo, dont la structure se dresse dans le ciel d'Aizenay depuis près de 1 an, accueille sa première campagne céréalière. Rivalisant avec le clocher de la commune, la tour de distribution de près de 50 m de hauteur fonctionne à plein régime. Avec leurs 200 t/h de capacité nominale, élévateurs et convoyeurs permettent d'alimenter à bonne vitesse les cellules flamant neuves. Un résultat qui est le fruit de plusieurs années d'études et de construction, et de combinaisons de savoir-faire indiscutables pour concevoir une installation qui dispose de nombreux atouts.

Fonctionnement autonome

Le nouveau silo est construit sur un site en exploitation depuis 2008, composé de 4 cellules rondes de 3000 t de capacité unitaire, soit près de 12000 t de capacité totale. « Ce dernier silo présentait des capacités insuffisantes au regard de la proximité du port des Sables-d'Olonne et de la demande des Meuneries de Vendée. Nous avons donc rapidement envisagé une extension, en veillant à préserver l'autonomie de l'ancien silo, qui peut fonctionner en "circuit fermé" comme participer à



→ **Thierry Rochereau**, responsable du silo d'Aizenay pour la Cavac : « Le fait d'avoir été en poste au moment de la construction du nouveau silo a été un "plus". »



→ **Laurent Bridonneau**, technico-commercial de Durand Manutention : « Les élévateurs à godets disposent d'un fond suspendu anti-perte qui réduit la perte en céréale et simplifie le nettoyage. »



→ **Miguel Raffegau**, responsable de projet de Cérés Solutions : « Nous avons conçu le silo afin que rien n'entrave complètement son fonctionnement, même en cas de panne. »



→ Le nouveau silo d'Aizenay surplombe les cellules rondes de l'ancienne exploitation.

l'alimentation des nouvelles installations par le cordon ombilical d'un convoyeur à bande », explique Thierry Rochereau, responsable du site de la Cavac. En effet, le convoyeur double sens de 60 m, installé par Durand Manutention, permet de mutualiser l'ensemble des volumes stockés dans les nouvelles et anciennes installations à toutes les étapes du parcours des grains : réception, stockage, expédition, nettoyage. Tout en hauteur et flanqué de sa tour de séchage, le nouveau silo présente une capacité totale de près de 38 000 t. Ses concepteurs ont mis en place un cheminement pratique pour son approvisionnement ; ici pas de croisement dans les voies d'entrée et de sortie. Les camions de livraison sont dotés d'un badge au poste d'entrée, dûment pesés, et 3 échantillons sont prélevés sur la cargaison par un mât automatique simplifiant cette opération. La station offre même la possibilité de chargement de nuit via un système de badges d'accès au pont-bascule qui permet d'enregistrer la livraison.

Un investissement de 10 M€ H.T.

Deux circuits d'alimentation

« À tous les stades, depuis les voies d'accès aux circuits de manutention internes jusqu'à la livraison en sortie, le nouveau silo est entièrement dessiné pour éviter le blocage complet et garantir une exploitation, même limitée », souligne Miguel Rafleageau, qui insiste sur le rôle de conseil tenu par Cérés Solutions, maître d'œuvre de la construction du silo d'Aizenay, dont il est responsable de projet. Ainsi, pour assurer son fonctionnement, le silo s'appuie sur le principe de dédoublement des circuits. À commencer par les 2 trémies de déchargement qui peuvent fonctionner



→ Les camions de livraison sont pesés et dotés d'un badge à l'entrée. Aucun croisement ne perturbe leur circulation dans l'enceinte.

indépendamment. Ce qui n'empêche pas pour autant, en cas de nécessité, de remplir n'importe quelle cellule à une vitesse accélérée en puisant sur les 2 fosses de déchargement, soit à la cadence optimum de 400 t/h (2 fois 200 t/h). Chacune des fosses est dotée d'un système d'aspiration des poussières, chargé de contrevenir à un dégagement de celle-ci, maximale au moment du bennage (les poussières recueillies sont triées et compressées dans un autre site pour servir de biomasse).

Les fosses de déchargement sont implantées à proximité de la tour de manutention. Ce faisant, les concepteurs ont réduit la longueur des transporteurs à chaîne nécessaires pour y convoier le grain, économisant ainsi sur l'énergie consommée à cette étape. Ce souci d'économie se retrouve de manière plus importante dans le dessin de la chaîne d'élévation.

Économie d'un élévateur

4 élévateurs à godets assurent le relèvement du grain du niveau - 2 au niveau 6 de la tour de distribution.

→ Les fosses de déchargement sont doublées pour garantir le flux de livraisons.



La réponse à vos projets agro-industriels

- Conception & Maîtrise d'œuvre
- Bureau d'études Structures et Process
- Dossiers Administratifs (PC, DREAL)
- Expertises et Diagnostics Structurels



Stockage de céréales, engrais, phytos
Meunerie - Stations de semences - Nutrition animale



Siège social : 3 Avenue de la Division Leclerc 92180 Antony

Agence Ouest : 121 rue du Temple de Blois 33136 Saint Jacques de la Lande

Tel : 01 80 88 58 20 site : www.ceres-solutions.com contact@ceres-solutions.com



→ Des stockages extérieurs sont ménagés et utilisés en cas d'encombrement des fosses de déchargement.

*** « Nous avons opté pour une implantation des séparateurs-nettoyeurs au dernier étage de la tour et non dans son milieu comme c'est souvent le cas. L'ensemble des produits livrés est ainsi débarrassé en tête de parcours des cailloux, terres et poussières grâce aux 2 nettoyeurs [rotatif Marot et oscillant Schneider, ndr] », prolonge Thierry Rochereau qui poursuit : « Ce choix nous permet d'économiser un élévateur à godets qui devrait partir du 3^e niveau pour atteindre l'étage haut de distribution vers les différentes cellules de stockage et de traitement. L'économie instantanée n'est pas négligeable : un élévateur à godet coûte environ 60 000 € en incluant le prix de son moteur électrique, une unité de puissance de 55 kW en l'occurrence. » « On peut noter que ces moteurs à variateurs de vitesse sont équipés d'accouplement hydraulique entre le moteur et le réducteur comme il est de mise à partir de 37 kW, seuil au-delà duquel on ne trouve plus de prise directe dans les catalogues des fabricants de motoréducteur », intervient Laurent Bridonneau, technico-commercial de Durand Manutention,

Cavac : polyvalence et développement durable

Cavac est un groupe coopératif agricole et agro-industriel qui développe ses activités principalement sur le territoire de Vendée et des Deux-Sèvres. Détenu par 5 000 sociétaires agriculteurs, le groupe compte 1 500 salariés et a dégagé un chiffre d'affaires coopérative de 748 M€ en 2017-2018, ce qui en fait un acteur économique et social de premier plan. Caractérisé par sa polyvalence, il s'organise autour de 4 pôles d'activité : le végétal, l'animal, la distribution verte (jardineries) et l'agro-transformation (alimentaire et biomatériaux).

Ses ambitions s'articulent autour de 4 points :

- apporter des solutions novatrices aux agriculteurs par une approche globale qui réponde à la diversité des exploitations agricoles du territoire ;
- construire des filières durables, différenciatrices, créatrices de valeur pour les agriculteurs et nos clients ;
- garantir des produits de qualité et investir dans de nouveaux modes de consommation (circuits courts, e-commerce, bio, commerce équitable) ;
- innover dans la croissance verte en valorisant les coproduits de l'agriculture.

société du groupe Ceres (n'ayant, en dépit du nom, aucun rapport avec Cérés Solutions, le maître d'œuvre), qui a conseillé, fourni et installé l'ensemble des systèmes de manutention de la station.

La suppression d'un élévateur contribue à l'objectif de sobriété énergétique poursuivie par la Cavac pour le silo d'Aizenay, comme relève son responsable :

50 000 t
de capacité
totale

« Notre ambition est de faire "plus" avec "autant", c'est-à-dire de pouvoir traiter de plus grandes quantités de grains sans pour autant consommer plus d'électricité. » Il est vrai qu'avec une puissance installée de 1 200 kW, le silo est une véritable usine dont les principaux postes de consommation électrique sont dédiés à l'entraînement des systèmes de manutention et des souffleries de conservation du grain. Le séchoir, qui est traditionnellement un poste « gourmand » en énergie, fonctionne pour sa part au gaz. Plusieurs autres dispositions contribuent à amoindrir la consommation. À commencer par le positionnement des entités de stockage.



→ Un tableau synoptique et de commande permet de régir le silo depuis le pied de la tour de distribution.

« Notre ambition est de faire "plus" avec "autant", c'est-à-dire de pouvoir traiter de plus grandes quantités de grains sans consommer plus d'électricité » (Thierry Rochereau)

À chaque cellule sa place

Le plan d'implantation des cellules a été mûrement réfléchi avant de prendre sa forme définitive. Il s'agissait à la fois de répondre aux besoins fonctionnels du silo tout en évitant de faire parcourir aux grains des parcours trop longs, ce qui est la fois source de dégradation potentielle des céréales et facteur de dépense énergétique dispensable. Pour ce faire, le silo utilise au maximum la gravitation et l'écoulement vertical, ce qui se traduit par un bâtiment et des cellules hautes de plus de 25 m pour les plus grandes – en pied, les cellules dites de « stockage » sont montées sur un fond ayant une pente de 4° pour la vidange tandis que les cellules dites de « travail » peuvent être vidangées plus rapidement grâce à une pente de 8°.

Les distances de transfert « horizontales » sont, quant à elles, limitées au maximum, sans nuire à la rapidité du process, grâce à l'aménagement en bout de chaîne des



Les transporteurs à chaîne sont fermés pour assurer la sécurité des personnes et réduire les émissions de poussière.

cellules dites de « stockage » – soit 8 cellules de 3375 t de capacité unitaire. En effet, ces dernières sont destinées à recevoir et à stocker des quantités de grains importantes sur de longues durées. Peu importe donc que ces cellules soient éloignées du centre de la tour de distribution (jusqu'à près de 80 m) puisque les mouvements des grains qu'ils accueillent ne seront pas fréquents. À l'inverse, les cellules dites de « travail » sont positionnées au plus près de la tour. Les 2 cellules de 2050 t et les 2 cellules de 1350 t sont chargées des différents lots de grains avec une rotation fréquente.

Les 4 cellules de stockage « grain humide » et les 4 cellules de séchage utilisées en allotement et fumigation, disposent toutes de 500 t de capacité unitaire, et sont toutes montées sur trémies – ce qui leur vaut le nom de « mamelles ». Elles sont isolées de la tour de distribution et des cellules de stockage et de travail pour en conserver l'accès et l'utilisation pendant les opérations de fumigation. Il est vrai que ces dernières durent, pour chaque lot traité, près de 3 semaines. ...



Par souci d'économie d'énergie, les convoyeurs à bande prennent le relais pour l'ensilage dans les cellules dites de « stockage ».

Ceres Groupe a du ressort

Le groupe Ceres, dont l'origine remonte au milieu des années 2000 et qui est dirigé par Didier Bec, son fondateur, emploie 200 salariés et dégage un chiffre d'affaires de l'ordre de 50 M€. Il se structure aujourd'hui autour de 3 activités : les services principalement de montage et de maintenance (marque Ceres Services), la livraison d'unités de tri et de valorisation des déchets (marque Ceres Environnement à partir des sociétés Sogefa et Ar-Val) ainsi que la fourniture d'équipements à l'agro-industrie (marque Ceres Agro-Industrie). Ce pôle est spécialisé dans les différents domaines du vrac en assurant l'étude, la fabrication et le montage d'équipements mécaniques, de solutions de ventilation et de systèmes de dépoussiérage. Il s'organise autour des sociétés Roulin Séchoirs, Lorin Manutention et Durand Manutention.

C'est donc logiquement que l'entreprise a obtenu le contrat du lot manutention du nouveau silo d'Aizenay pour la coopérative agricole Cavac. « C'est une affaire importante que l'on ne rencontre que rarement au niveau national. Outre son envergure, elle se caractérisait sa complexité de conception et par un temps de réalisation très restreint », se remémore Laurent Gatineau, responsable technico-commercial de Durand Manutention. Difficile de trouver de nos jours des projets aussi importants. Surtout dans un contexte céréalier national globalement peu porteur après le boom de la fin des années 2000. Ses réponses à l'équation, Ceres Groupe pense les trouver dans une diversification des secteurs d'activité du côté des services dont la gamme doit être élargie prochainement et... à l'export. La société a en effet décroché le marché des installations de manutention d'un nouveau silo céréalier dans le port de Dakar, au Sénégal. La livraison est prévue fin 2020.

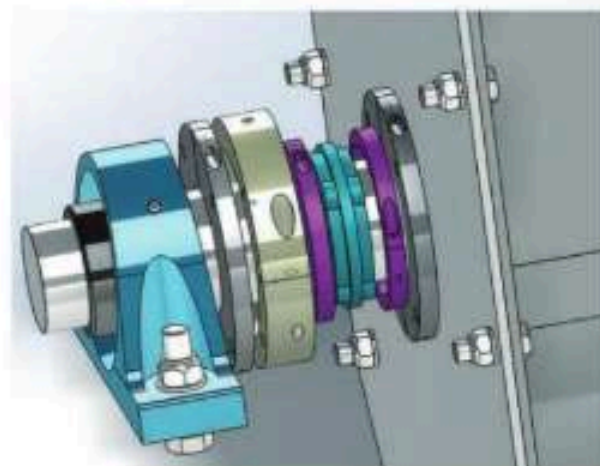
CHUPINPACK présente



Garniture mécanique
ÉTANCHE pour joint d'arbre
MAINTENANCE RÉDUITE



LA SOLUTION TECHNIQUE
INNOVANTE POUR LES JOINTS
D'ÉTANCHÉITÉ D'ARBRE



CHUPIN
PACK

Importateur - Distributeur France

info@chupinpack.fr
02 99 19 52 10 • www.chupinpack.fr

...

Des transporteurs à chaîne en cascade

350 m de transporteurs à chaîne sont mis en œuvre pour la réception ou la reprise de stockage. Comme il est de rigueur, la réception des céréales en partie basse (niveau - 2) utilise des transporteurs à chaîne pour conduire les céréales jusqu'au pied de la tour de distribution. La reprise sous les cellules se fait, comme il est de mise, par des transporteurs à chaîne, mais ici avec une originalité : les concepteurs ont prévu d'utiliser 2 transporteurs à chaîne en cascade afin d'optimiser le coût de l'énergie sur les cellules dites de « travail » par un transporteur à chaîne plus court.

Les transporteurs à chaîne sont également employés pour l'ensilage. Près de 25 m de transporteurs ont en effet été installés au-dessus de la passerelle d'ensilage pour desservir les 4 cellules dites de « travail » à la demande du maître d'œuvre. Les transporteurs à chaîne, fermés, préservent l'étanchéité et le cloisonnement entre la tour de distribution et les cellules ouvertes. Ils garantissent en outre la réduction des émanations de poussières dans la tour de distribution – pour ces mêmes raisons, un convoyeur à chaîne de 30 m assure l'alimentation du séchoir.

Des convoyeurs à bande pour l'économie

Au-delà des 25 m de transporteurs à chaîne, pour la desserte des cellules dites de « travail », les 2 convoyeurs à bande (1 par circuit), longs de 60 m, prennent le relais. Là encore, la configuration est génératrice d'économies, comme le précise Laurent Gatineau, technico-commercial de Durand Manutention, qui a suivi le déroulement du projet de son origine à sa réalisation : « À partir d'une certaine longueur, les convoyeurs à bande sont plus économiques à l'installation que les transporteurs à chaîne, dans une proportion de 20 % pouvant varier suivant les implantations. Surtout, du fait des moindres frottements mécaniques, les convoyeurs à bande sont nettement moins énergivores à l'exploitation. Ils consomment de l'ordre de 3 fois moins d'électricité que leurs homologues à chaîne. » Et ce, pour des capacités comparables en termes de cadences : les vitesses d'avancement maximales étant de 3 m/s.

ITALVIBRAS

The electric vibrators since 1959



www.italvibras.com

1959
2019

BE THE ORIGINAL ORANGE MEANS






QUALITY - PEOPLE - INNOVATION - MADE IN ITALY



Les missions de Cérés Solutions

Cérés Solutions est le bureau d'études que Cavac a choisi pour réaliser la conception et la maîtrise d'œuvre du silo d'Aizenay. La mission de Cérés Solutions a donc été de réaliser l'ensemble des plans de conception et le diagramme projet de l'installation en ayant toujours à cœur de répondre au plus près des besoins de la coopérative. Cérés Solutions a également assisté la Cavac dans les démarches nécessaires à l'obtention du permis de construire et de l'autorisation d'exploiter ICPE. Ensuite, c'est la phase d'appel d'offres pour l'ensemble des lots d'ouvrage qui a permis de retenir les sociétés qui ont réalisé les travaux. Enfin Cérés Solutions a suivi l'exécution des travaux jusqu'à la réception de l'ouvrage, avec toujours à l'esprit le respect du budget, du planning et de la qualité de l'ouvrage livré.



© Philippe Morelli

→ La lumière naturelle est privilégiée pour l'éclairage de la passerelle d'ensilage des cellules ouvertes.

Les élévateurs à godets se meuvent eux aussi à la vitesse maximale de 3 m/s, tandis que transporteurs à chaîne ont une vitesse optimale de 0,6 m/s, seuil au-delà duquel les grains pourraient d'ailleurs être endommagés lors de la manutention.

Mais l'originalité est au pied des élévateurs à godets qui accueillent des « limiteurs de restes ». Dans cet équipement, le fond du pied des élévateurs est arrondi de manière à épouser la courbe que prennent les godets dans leur cheminement. Résultat, les résidus en grains sont limités par rapport aux conceptions traditionnelles rectangulaires. « Les opérations de nettoyage sont réduites. Le nettoyage est rendu aisé par l'aménagement de 3 trappes d'accès dans le bas du fond », prolonge Laurent Bridonneau qui poursuit : « À la demande des équipes du maître d'ouvrage, nous avons veillé à suspendre le bas des élévateurs à godets depuis la dalle du niveau 0, calculée à cet effet. Ce faisant, on facilite le nettoyage de la dalle en fond de fosse qui n'est pas gêné par la présence de pieds supports. » ■

Philippe Morelli



© Philippe Morelli

→ Le flux de céréales est convoyé à la vitesse de 3 m/s, valeur limite pour leur préservation.



© Philippe Morelli

→ La vidange gravitaire des cellules est assurée par des trémies en pente de 4° ou 8°.