

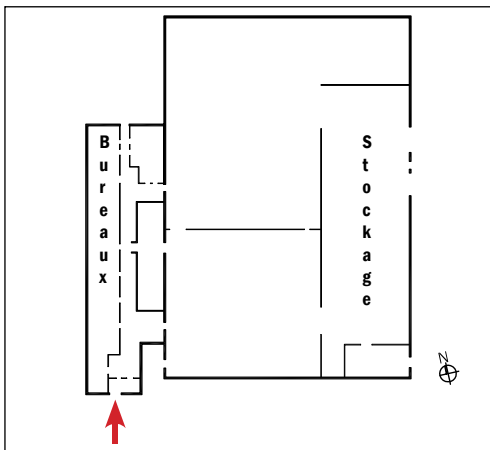


ETUDE
DE CAS

CARTOFFSET, France



Données cartographiques ©2014 Google



©Escal'Architecture

Échelle 1/1000ème

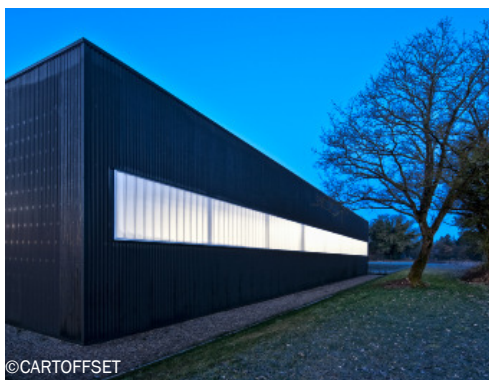
Cartoffset est une entreprise française de 45 salariés implantée dans l'ouest de la France, à proximité immédiate de la ville de Nantes. Créée en 1974, l'entreprise a fait évoluer son activité d'impression de produits de communication et d'édition vers une activité de transformation et de personnalisation d'emballages en carton compact. Les clients de l'imprimerie sont essentiellement implantés dans l'Ouest de la France et sont composés d'entreprises agro-alimentaires, pharmaceutiques et industrielles. Spécialiste de l'impression UV offset feuilles, l'entreprise est équipée de deux presses offset et d'un atelier de finition complet (découpe, laminage, pliage à chaud, pliage collage...).

La croissance de l'entreprise accompagnée du nouveau besoin de place dû au développement de l'activité de transformation de carton a conduit l'entreprise, en 2007, à rechercher un nouveau site de production. Face à l'absence de bâtiment disponible répondant aux attentes de l'entreprise, celle-ci a fait le choix de faire construire son bâtiment. Dès l'origine du projet, la direction a donné la priorité aux conditions de fonctionnement (techniques et financières) du bâtiment; une vision à longs termes a ainsi été adoptée.

Accompagné d'un architecte et d'une entreprise de coordination de travaux, Cartoffset a intégré la dimension environnementale dans de nombreuses facettes du projet. On peut ainsi citer l'utilisation de l'inertie thermique du béton brut des murs intérieurs, la mise en place d'une installation de rafraîchissement adiabatique de l'atelier, l'isolation extérieure des murs.

Enfin, l'entreprise considérant son site comme une vitrine pour ses clients, l'aspect extérieur du bâtiment a été particulièrement étudié. L'entreprise dispose ainsi aujourd'hui d'un nouveau bâtiment fonctionnel, à coût d'exploitation réduit, avec une empreinte environnementale allégée et de grande qualité esthétique.

Procédés d'impression sur le site	2 presses Manroland UV Offset feuilles
Tonnage transformé	2500 tonnes de carton+ 500 tonnes de papier+ 500 tonnes PET/PVC.
Produits	Packaging (agro-alimentaire, industrie, parapharmacie), imprimés de communication, couvertures de cahiers scolaires.
Nombre de salariés	45
Chiffre d'affaires annuel	6,5 M€
Certifications environnementales obtenues	Imprim'Vert, CoC PEFC



LE SITE

Localisation	France (Pays de la Loire).
Zone climatique	Océanique (tempérée)
Zone d'implantation	Nouvelle zone industrielle
Existence de risques (sismique, inondation) ou de contraintes environnementales spécifiques	Sans objet.
Année de construction	Construction neuve - 2009.
Surface totale du site	22 000 m ²
Surface totale du site	3 700m ² (1 niveau)
Structure	Le bâtiment est constitué d'une dalle béton avec une ossature métallique bardée acier "double peau" pour la partie production et une structure béton pour la partie bureaux. La charpente est constituée de poutrelles métalliques. La couverture est constituée de bacs acier recouverts d'une membrane PVC blanche réfléchissante. La hauteur du bâtiment a été déterminée afin de permettre la présence d'activités futures autres qu'une activité d'impression et non sur la base des besoins de l'entreprise.
Sol du bâtiment	La finition de la dalle est en béton lissé. Afin de garantir l'homogénéité de cette dalle et pour des raisons économiques l'entreprise a fait le choix de prévoir 4 emplacements à plus forte résistance pour recevoir les presses; deux emplacements étant immédiatement utilisés, deux autres étant prévus en réserve.

LES ACTEURS DU PROJET

Le maître d'ouvrage

Fabrice SORIN - Président



Selon vous, quelles ont été les clés du succès du projet ?

- La première condition de succès d'un tel projet réside dans la considération du fonctionnement futur du bâtiment. Une vision globale d'exploitation est impérative ! Un point important réside dans l'organisation de l'équipe projet. L'architecte que nous avons sélectionné considérant par exemple que la maîtrise d'ouvrage était "hors métier" nous avons fait appel à une entreprise coordinatrice qui a réalisé les différents appels d'offre et nous a assistés dans le choix des entreprises intervenantes.

- Enfin, il semble important d'être capable de remettre en question des solutions couramment appliquées. Par exemple, pour des raisons esthétiques nous avons fait le choix d'avoir des murs extérieurs de couleur noir mais l'isolation est faite sur les murs extérieurs et non intérieurs, ce qui s'avère bien plus efficace.

Et si c'était à refaire ?

- Nous reverrions certains points relatifs à l'organisation interne des ateliers. Par exemple nous augmenterions les zones de stockages intermédiaires. L'activité d'impression de carton nécessite en effet beaucoup plus de place que l'activité d'impression de papier (on met quatre fois moins de feuilles de carton sur une palette que de feuilles de papier). De plus, nous redéfinirions les couloirs de distribution des machines. Enfin, nous chercherions à mieux appréhender les évolutions de notre activité.

L'architecte, le maître d'oeuvre

TOPOS Architecture/ Thomas BONNIER



Selon vous, quelles sont les raisons du succès du projet ?

- Ce projet comporte un grand local d'activité, soumis à de fortes contraintes d'usage et de process (imprimerie) et une partie tertiaire dédiée aux activités d'accueil, de management, de commerce, à l'administration et aux activités sociales. Le travail architectural a commencé par la résolution de la problématique de plan masse, en ménageant des scénarios d'extensions et une divisibilité ultérieure du terrain.

- Concernant le bâtiment, le choix de la simplicité a vite remporté l'adhésion du maître d'ouvrage. Les considérations fonctionnelles sont montrées sans effet cosmétique. L'unité est donnée par le noir. Ce choix permet de qualifier l'image de l'imprimerie en soulignant une identité forte.

- Un travail sur la performance énergétique a été mené, notamment sur la partie tertiaire. Isolation par l'extérieur, protection solaire des vitrages et inertie thermique ont permis de réduire considérablement les besoins et donc les consommations d'énergie.

Selon le Président, maître d'ouvrage

Quelles sont les raisons du succès du projet ?

Fonction	Faible	Moyen	Bon	Excellent
Amélioration des conditions de température, d'humidité et réduction de poussière			X	
Amélioration des conditions de stockage et de stabilité de production			X	
Augmentation de la productivité			X	
Réduction de la consommation énergétique du bâtiment			X	
Amélioration des conditions d'éclairage et réduction des coûts associés		X		
Réduction de la consommation d'eau		X		
Amélioration de la gestion des déchets (manipulation et stockage)			X	
Réduction du risque pollution			X	
Réduction du bruit émergent			X	
Amélioration du confort et de la sûreté des postes de travail			X	
Amélioration de l'image de l'entreprise auprès des clients				X
Amélioration de la pérennité et du potentiel d'évolution du bâtiment				X
Réduction des coûts d'exploitation			X	
Amélioration globale de l'impact environnemental du bâtiment				X

LE PROJET CONCEPTION/RÉALISATION DURABLE

Origine du projet de construction/réaménagement	L'origine du projet réside dans un besoin d'espace. Ce besoin était essentiellement dû à une évolution (accompagnée d'une croissance) de l'activité de l'entreprise. En effet, la bascule du marché de la communication vers les métiers du packaging s'accompagnait de la nécessité d'agrandir l'atelier impression/façonnage (le carton prend beaucoup plus de place que le papier) et la zone de stockage de matières premières. En effet, si les délais de livraison de papier sont courts, pour le carton trois semaines de délais sont généralement nécessaires entre le passage de commande et la livraison. Entre l'ancien bâtiment (1500m ²) et le nouveau (3700m ²), l'entreprise a plus que doublé sa surface de production (un projet d'extension est d'ailleurs à l'étude). Le choix d'acheter un bâtiment plutôt que de le louer répondait à une approche patrimoniale. Enfin, du fait de l'absence de bâtiment existant disponible répondant aux besoins de l'entreprise, celle-ci a rapidement fait le choix de la construction.
Motivation pour le projet d'éco-construction	La première motivation réside dans les convictions du dirigeant : "Si des efforts doivent être faits pour l'environnement, ils doivent être faits". La seconde réside dans la prise en considération des coûts d'exploitation futurs du bâtiment et donc dans une vision à long terme. Enfin, d'un point de vue commercial, l'entreprise souhaitait aussi communiquer sur sa réduction de consommation énergétique.
Organisation du projet	L'entreprise a fait appel à un architecte puis à une entreprise coordinatrice qui a rédigé les différents appels d'offres et l'a assisté dans la sélection des entreprises intervenantes.
Planning	Le planning suivant a été suivi: <ul style="list-style-type: none">- Début 2007: Lancement des réflexions sur le projet de construction- Août 2008: Acquisition du terrain- Septembre 2008: Lancement des travaux- Juillet 2009: Arrivée de l'entreprise dans le nouveau bâtiment.
Montant total des travaux (hors investissement de production)	Le montant total du projet, achat du terrain inclus, s'est élevé à 2,5M€.
Surcoût lié à l'approche éco-construction	Le surcoût lié à l'éco-construction est estimé par l'entreprise à 15%.
Incidence directe ou indirecte sur l'activité industrielle	L'amélioration des flux a conduit à une augmentation certaine de la productivité. De plus, le cloisonnement des activités (bureaux/ CTP/ Impression/ Façonnage) a créé des conditions de travail plus sereines. Enfin, la création d'un open-space commun entre le service fabrication et le service prépresse a facilité les échanges entre ces services et a conduit à une amélioration de leur efficacité.
Caractéristiques majeures du projet en termes d'éco-construction, pilier de la démarche	Quatre points majeurs d'éco-construction peuvent être cités: <ol style="list-style-type: none">1 - L'isolation des murs par l'extérieur.2 - Le chauffage des bureaux qui utilise la géothermie horizontale.3 - L'utilisation de l'inertie thermique du béton pour rafraîchir ou réchauffer les locaux. Les murs intérieurs du bâtiment laissés en béton brut restituent la journée la chaleur ou la fraîcheur (en fonction des saisons) emmagasinée durant la nuit.4 - L'utilisation d'un roof top adiabatique pour le rafraîchissement de l'atelier impression.
Aides financières publiques ou privées	Aucune aide financière n'a été obtenue dans le cadre de ce projet de construction.

EAU

Les réseaux

L'entreprise dispose d'un réseau eaux sanitaires et d'un second réseau eaux pluviales. Les seuls rejets industriels sont les eaux de rinçage de plaques qui sont rejetées au réseau eaux usées communales. Les révélateurs et solutions de mouillage usagés sont collectés et traités comme déchets dangereux.

Actions de réduction

Le nouveau circuit de refroidissement des machines UV est en circuit fermé alors qu'il était en circuit ouvert sur l'ancien site. En revanche, la mise en place du système de rafraîchissement adiabatique en circuit ouvert a conduit à une augmentation de la consommation d'eau

ENERGIE



Consommation

Seule de l'énergie électrique est consommée sur le site. La consommation électrique s'élève à 930 770 kWh par an soit 1,5 % du chiffre d'affaires. Les sources de consommation sont:

- les équipements de production,
- la pompe à chaleur connectée à un réseau de géothermie horizontale utilisée pour le chauffage des bureaux,
- les installations de climatisation indépendantes de l'atelier CTP et du local informatique,
- le roof top adiabatique utilisé pour le rafraîchissement de l'atelier impression.
- l'installation de compression centralisée. Cette installation dispose d'un back-up utilisé lors des opérations de maintenance,
- l'installation d'aspiration automatique des rognés et le compacteur associé,
- l'installation de refroidissement à l'eau des sècheurs UV,
- les différents systèmes de ventilation.

Estimation des besoins

Pour déterminer ses besoins en puissance électrique, l'entreprise a réalisé des mesures sur l'ancien site. Durant une à deux semaines, en fonction du matériel, l'entreprise a placé des capteurs afin de mesurer la consommation des machines et de déterminer les pics de consommation. Une première estimation des besoins en puissance a alors été réalisée en doublant la valeur du pic maximum. Un autre surdimensionnement du transformateur a été effectué considérant qu'un tel équipement s'amortissant sur 15 à 20 ans, il était important d'appliquer une vision à long terme. Si les besoins en puissance sont aujourd'hui estimés à 350kVA, un transformateur de 800kVA a été mis en place. Ce choix représente, aux yeux de l'entreprise un juste équilibre entre cette nécessaire vision à long terme et les surcoûts engendrés par l'investissement et la nature du contrat souscrit auprès du fournisseur d'électricité.

Actions de réduction

Comparé à l'ancien bâtiment climatisé, la principale réduction de consommation d'énergie est due au fait que maintenant les ateliers de production sont rafraîchis à l'aide du roof top adiabatique.

De plus, la géothermie horizontale associée à la pompe à chaleur se révèle performante. L'utilisation de l'inertie thermique des murs intérieurs en

béton brut complétée par l'isolation extérieure des murs du bâtiment conduisent à la réduction générale de la consommation énergétique du bâtiment. On notera néanmoins que le séchage UV est une source importante de consommation énergétique; un séchage par LED ne pouvant pas être mis en place du fait de l'impression de supports PVC. Afin de réduire sa consommation d'énergie réactive, source de surcoût, l'entreprise a mis en place une batterie de condensateurs. Un retour sur investissement inférieur à 2 ans a été estimé.

Suivi réalisé

Un suivi quotidien de la consommation est réalisé. Des alertes, en cas d'atteinte de pics de consommation prédéterminés sont envoyées directement au responsable de l'entreprise. Pour des raisons financières, une attention particulière est apportée à la consommation d'énergie réactive.

ECLAIRAGE



Nature de l'éclairage mis en place

Pour des contraintes de production (gestion de la couleur), l'entreprise a fait le choix de rendre l'atelier impression totalement aveugle (les lanterneaux ont été occultés). En revanche, la lumière du jour éclaire l'atelier façonnage via une large baie vitrée.

Actions de réduction

Aucune action spécifique de réduction n'a été mise en place.

CIRCULATION



Organisation des opérations

Les opérations de transfert de marchandises se font à l'aide de chariots électriques et de tire-pals. La réception des marchandises se fait à l'aide d'un quai, les hayons des petits porteurs sont utilisés pour les livraisons.

Actions d'optimisation

La construction du bâtiment et le gain d'espace associé a permis d'améliorer l'organisation générale des flux.

Afin d'améliorer les conditions de travail, l'entreprise s'est équipée de tables élévatoires et de systèmes de transports automatisés autour des massicots.



Nature du dispositif de ventilation / Régulation thermique

Seuls le local informatique et la pièce CTP sont climatisés. La zone bureaux est sur-ventilée la nuit par un système de double flux en été afin de rafraîchir les murs intérieurs de bétons bruts qui restitueront cette fraîcheur dans la journée. En hiver, cette zone est chauffée à l'aide de dalles de plafonds diffusant la chaleur générée par la pompe à chaleur connectée à une installation de géothermie horizontale. Les ateliers de production sont rafraîchis en été via un roof top adiabatique (une différence de 9°C entre l'air extérieur et l'air intérieur est obtenue). La chaleur dégagée par les 2 presses à imprimer suffit à chauffer l'atelier impression en hiver (les panneaux radiants existants ne sont jamais utilisés). De plus une partie de cette chaleur est évacuée dans l'atelier façonnage à l'aide de 2 ventilateurs présents dans la cloison de séparation. Afin de limiter la perte de chaleur due à l'aspiration automatique des déchets papier, une centrale de traitement d'air aux normes ATEX (afin d'éviter toute explosion de poussière) a été installée. Cette installation permet de filtrer et de réinjecter dans le bâtiment le volume d'air aspiré, via une gaine textile, avec un minimum de perte thermique. Cette installation permet aussi au bâtiment de fonctionner en pression constante. On notera la présence de déstratificateurs qui permettent d'homogénéiser la température sur toute la hauteur de l'atelier façonnage. Enfin, l'ozone générée par les sècheurs UV est évacuée à l'extérieur à l'aide de canalisations connectées aux fours.

Contrôle de la qualité de l'air intérieur

Afin de réduire les émissions de produits chimiques à la source, l'entreprise a mis en place une sélection rigoureuse des produits chimiques utilisés (solvants de nettoyage, additif de mouillage, absence d'alcool isopropylique). De plus, le dispositif d'extraction permet de garantir le renouvellement régulier de l'air de l'atelier.

Contraintes particulières (salle blanche / contamination...)

En été, l'hygrométrie de l'atelier impression est contrôlée via le réseau de rafraîchissement adiabatique.

Actions et équipements de réduction du bruit dans l'atelier

Dans la zone des plieuses (qui représente environ le quart de la zone de production), le plafond de l'atelier est composé d'une structure bac acier "phonique" qui permet d'absorber le bruit généré par les machines. De plus, la présence d'une installation de compression centralisée placée en dehors des ateliers (zone matières premières) permet de réduire le bruit généré par les machines.

SÉCURITÉ INCENDIE

MATIÈRES DANGEREUSES / DÉCHETS



Opérations de tri effectuées sur le site

L'entreprise réalise un tri entre ses déchets dangereux et banals conformément à la réglementation applicable.

Equipements de réduction de pollution accidentelle (rétention)

Tous les produits dangereux liquides et les déchets liquides sont stockés sur rétention.

Conditions de collecte des déchets

Tous les déchets liquides sont stockés dans une pièce aménagée en rétention. A proximité des presses à découper, des tuyaux d'aspiration des rognons sont présents. Ces tuyaux peuvent être alimentés de façon automatique (directement connectés aux presses) ou manuelle (les opérateurs présentent alors les déchets à évacuer devant la bouche d'aspiration).

Protection incendie / Définition des besoins

L'architecte en charge du projet a défini les besoins de l'entreprise en matière de protection incendie. Chaque année, l'entreprise fait réaliser par une entreprise extérieure une visite de contrôle, le certificat de conformité établi est transmis à la compagnie d'assurance

Protection incendie / Equipements de protection

L'entreprise dispose d'une centrale d'alarme, d'un dispositif de détection de fumée, d'une trentaine d'extincteurs, de robinets d'incendie armés (RIA) branchés sur un circuit indépendant en surpression.

PAYSAGE / BIODIVERSITÉ



Intégration paysagère

Le choix de construire un bâtiment original totalement noir, permet malgré tout au bâtiment de parfaitement s'intégrer visuellement tant au niveau des voies de circulation de la zone d'activités qu'au niveau de la zone agricole environnante.

Espaces verts

Les 15000 m² environ de réserve foncière sont enherbés, des massifs de plantes sont présents aux abords du parking et de la zone d'accueil de l'entreprise. Le climat océanique, souvent pluvieux, permet de garantir le bon état des différentes plantations sans avoir recours à de nombreux arrosages. 8