L'entrepôt
Les quais

Contributeurs : divers internet (Wikipédia, ASLOG, SC Magazine, SC Village, VOXLOG, Logistique Magazine…), bibliographie (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT – Rémy LE MOIGNE, LA BOITE A OUTILS DE LA SUPPLY CHAIN – DUNOD, INRS, Michel ROUX, Nicolas VOLCK - LE LEAN, Les ECHOS…), des contributions personnelles : Renaud FONTAINE (Alpha Logistics), Philippe DUONG, Simona LADARU, Laurent ROUXEL, François CABARET, SUCH FACILITY…. & Jean-Luc BOIVIN (LOGAGIL).
© LOGAGIL – SUCH ABILITY.

Dernière mise à jour : 28/06/2020

LOGAGIL
La logistique agile

Quelques points importants !

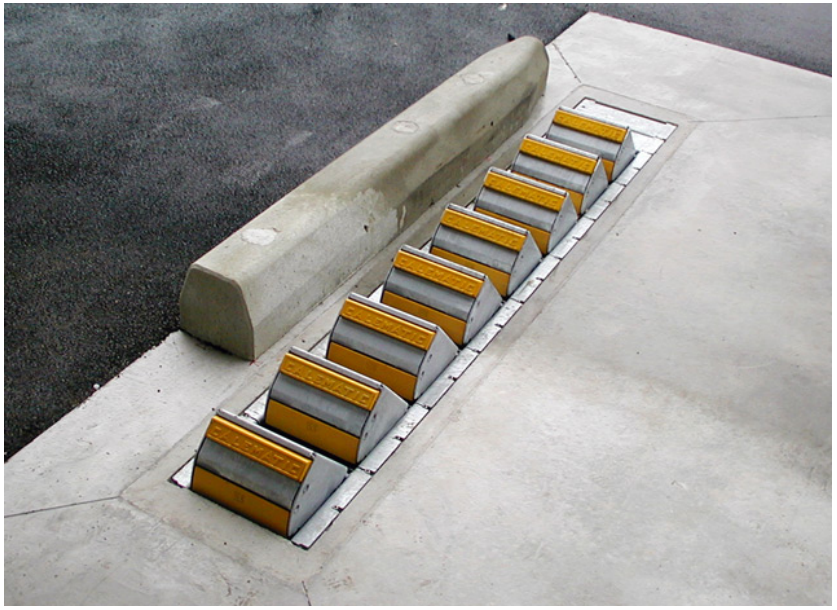
- Le transporteur est responsable de sa marchandise jusqu'à la mise à quai.
- Calage du camion **obligatoire** et de la responsabilité du transporteur avant de commencer le chargement / déchargement [**Arrêté du 26 avril 1996, Journal Officiel du 8 mai 1996**]
- Chargement & arrimage sont de la responsabilité de :
  - Si – 3.5T l'expéditeur ou du transporteur
  - Si + 3.5T l'expéditeur [chargeur]
- Le débâchage / rabâchage sont la responsabilité du transporteur.
- Le réceptionnaire doit assurer le bon éclairage des quais [100 lux]. Si quai externe, le bord du quai doit être marqué au sol et une zone de 50cm au bord du quai est interdite à la circulation à pied.
- Si le véhicule de livraison est doté d'un hayon, il doit reposer sur le quai. Si la porte dispose d'un niveleur à quai, le hayon est baissé et rentre sous l'espace technique de maintenance

Systèmes de calage

- Plusieurs systèmes développés
- Ces systèmes permettent d'éviter les accidents entrainés par les mouvements des remorques

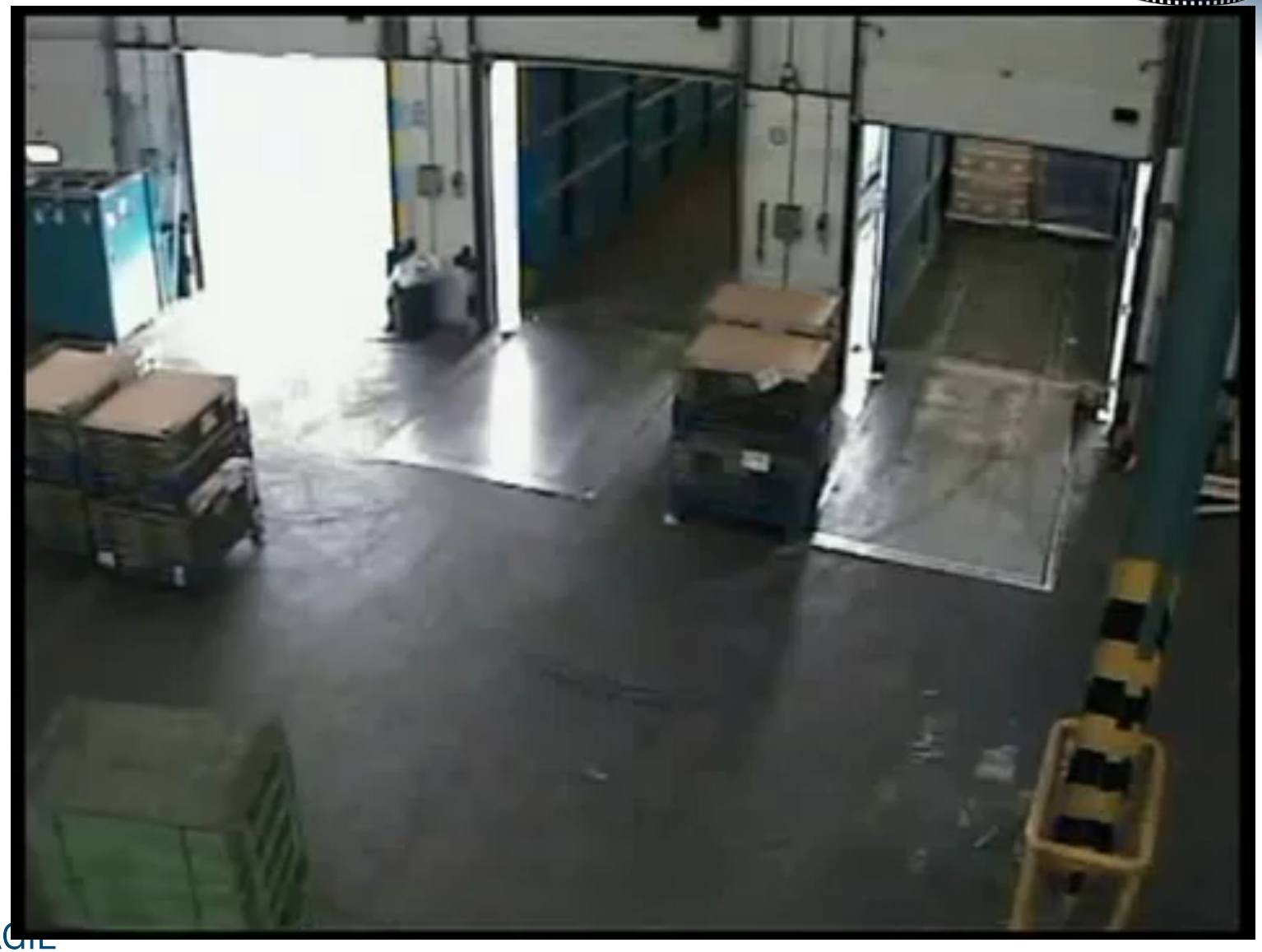
Systèmes de calage

- Ces systèmes sont généralement couplés avec un mécanisme de verrouillage des portes à quai
- Si la remorque n'est pas bloquée par le système de calage, la porte ne peut pas s'ouvrir.



Vidéo calage camion « calematic »

Accident camion sans calage



La gestion des quais [YMS Yard Management]

- Ex : Portail collaboratif web Gfi Optidock
- Outil capable d'optimiser les ressources de quai de l'entrepôt [hommes & équipements] pour absorber les variations de volumes et réduire le temps de résidence des camions.
- Suivi de la ponctualité des transporteurs.
- Optimiser les flux de véhicules et lisser les chargements.

Optidock

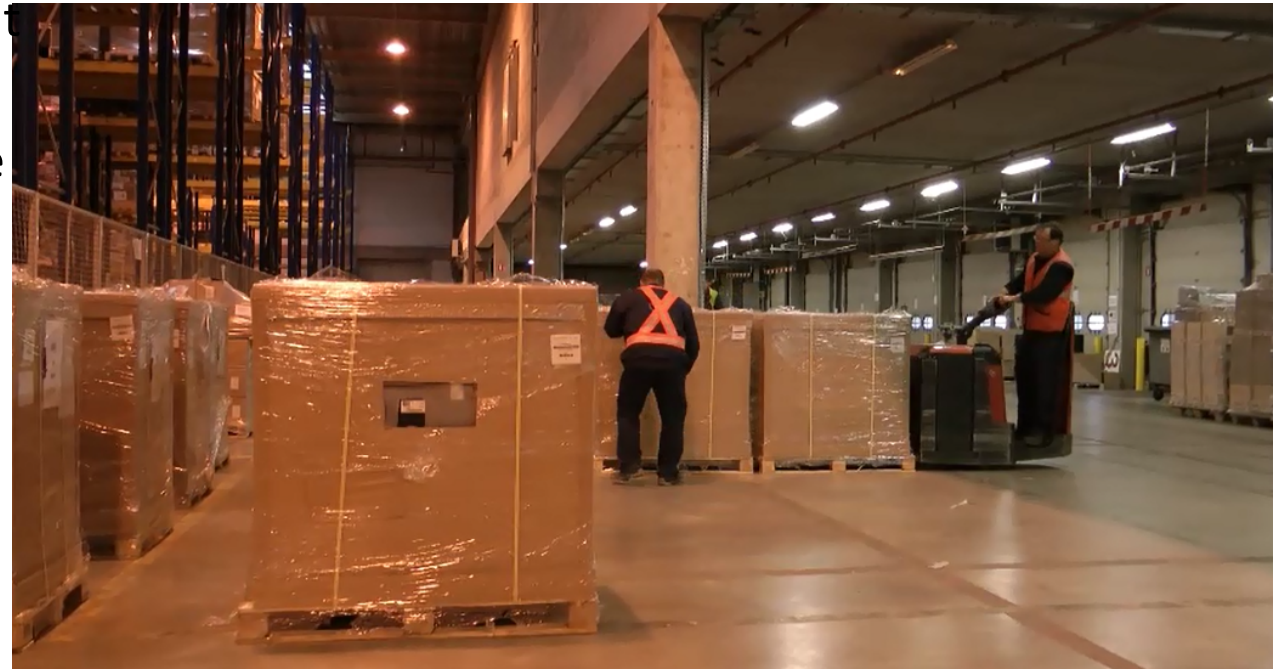
Nouvelle solution WEB
pour les rdv transporteurs

Just in time, juste à quai

GFI

Les quais : le poumon de l'entrepôt !

- De l'importance d'avoir un large espace disponible pour :
  - Décharger un camion sans déborder sur les quais mitoyens.
  - Préparer un lot d'expédition sans gêner la circulation sur les autres quais de chargement
- La caisse d'un camion fait +/- 2 mètres de large pour 13 mètres de long
- CQFD, pensez à garder un large espace disponible
- Les zones de chargement et de déchargement représentent +/- 15% de la surface totale.



Portes à quai

Moyenne nationale 2011 : entre 7 et 17 portes pour un entrepôt de 10.000m²

Portes a accès direct [permet à un véhicule de rentrer dans l'entrepôt si nécessaire]

Portes a quai pour permettre le positionnement camion [le sol est décaissé]

LOG AGIL
La logistique agile

Portes à quai

Jupe d'isolation contre le vent / froid

Taquet d'arrêt de la remorque

Rideau d'accès sécurisé avec fenêtres de contrôle

Becquet du niveleur de quai

Accès technique maintenance niveleur

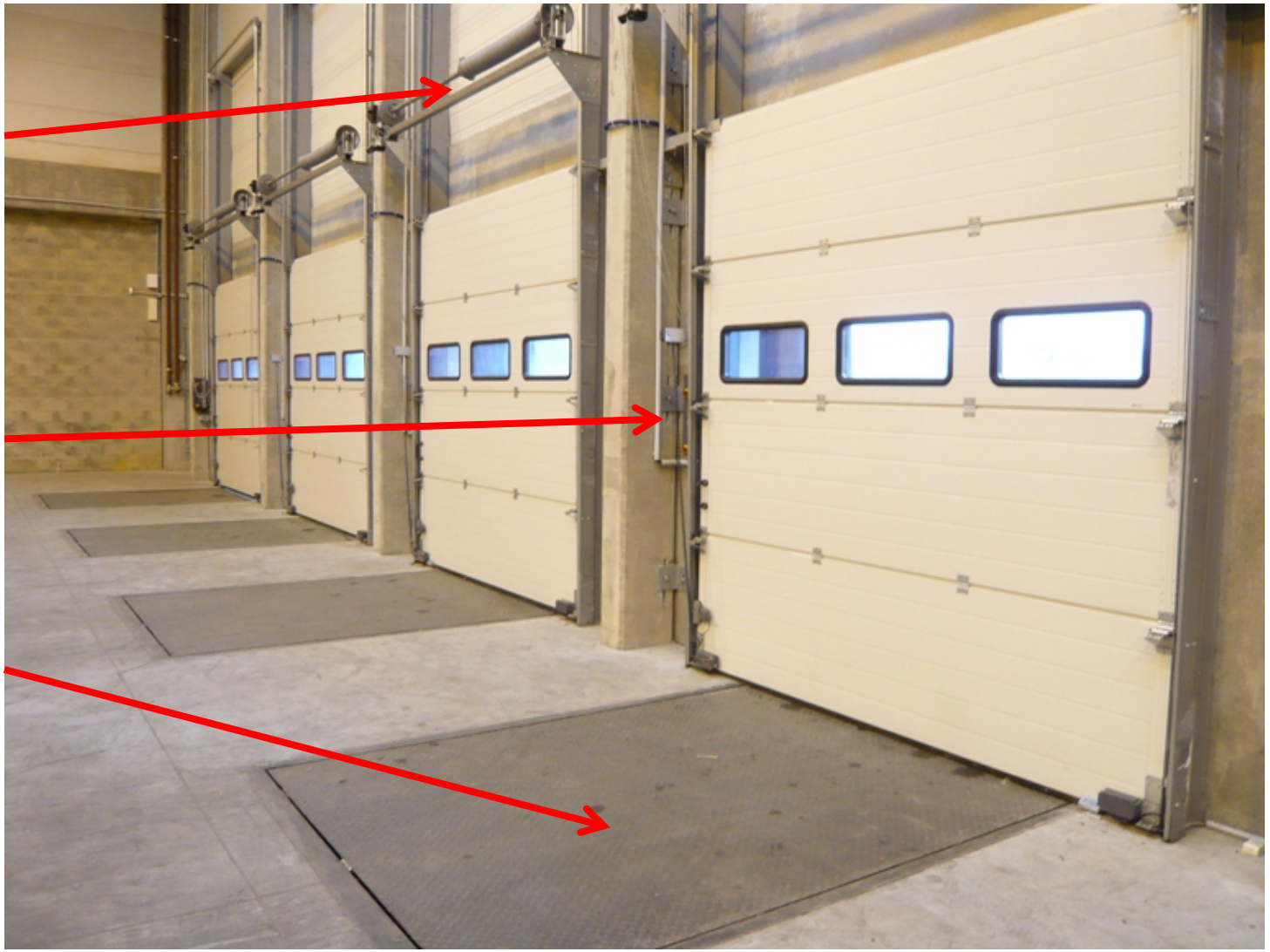
LOG AGIL
La logistique agile

Portes à quai & niveleurs

Système de levage de la ridelle

Panneau de contrôle mise du niveleur

Niveleur à quai

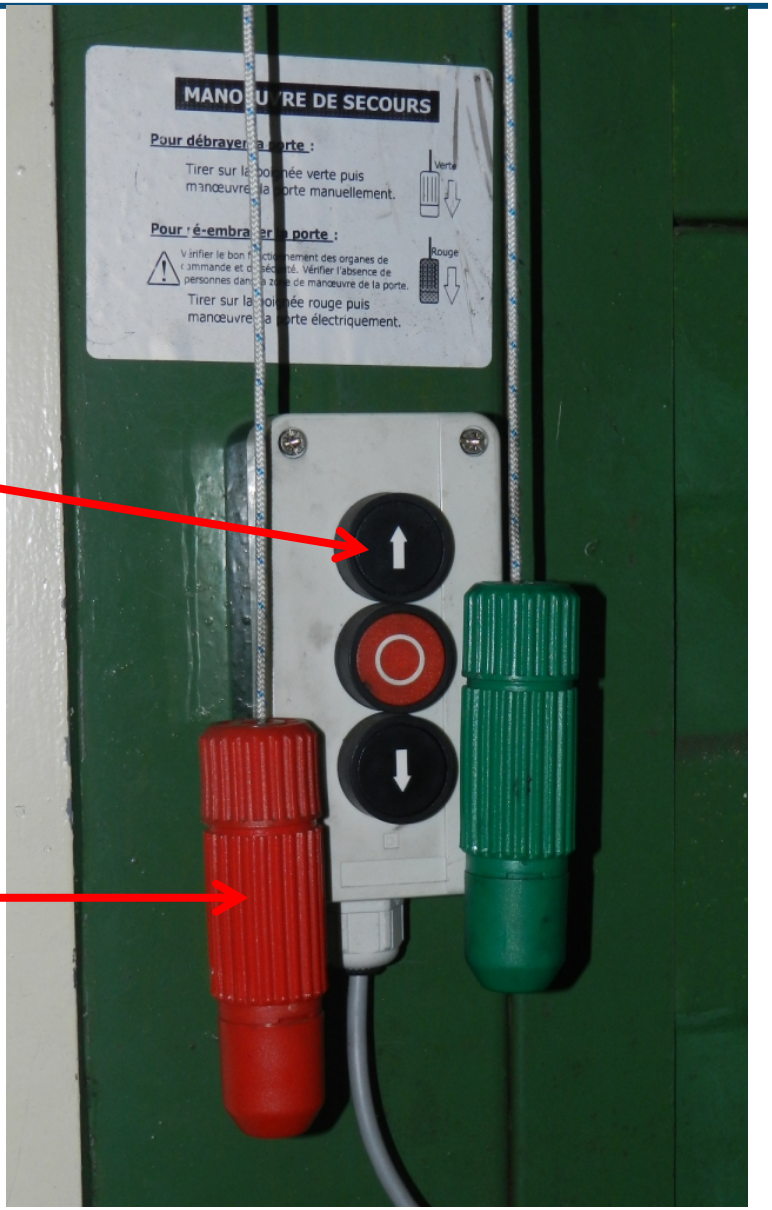


LOG AGIL
La logistique agile

Commande de la porte

Boitier de commande électrique de montée / descente de la porte

Les poignées servent uniquement en cas de panne du système de levage électrique [verrouillage / déverrouillage]



LOG AGIL
La logistique agile

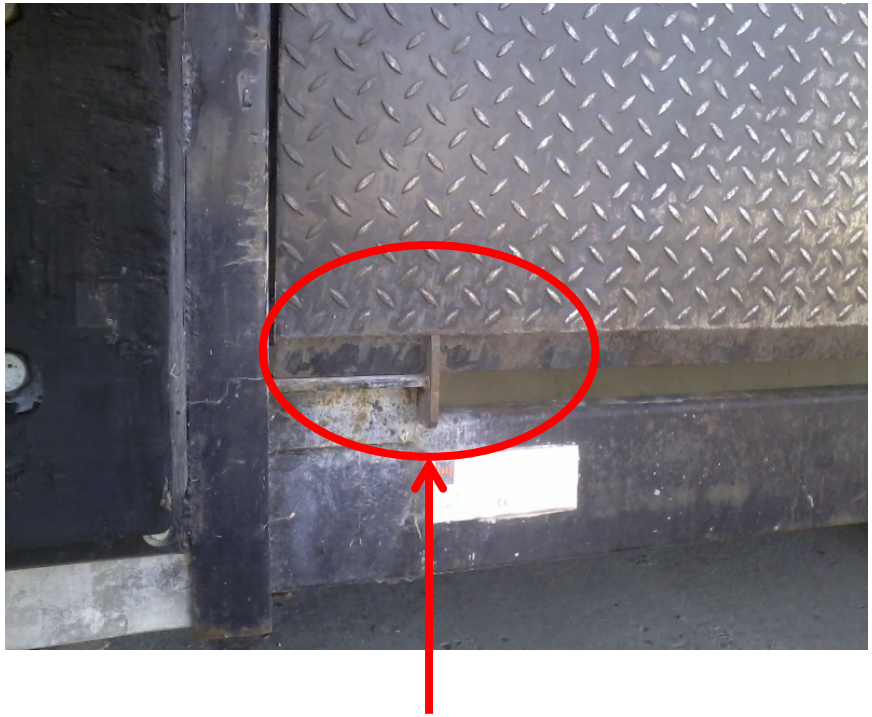
Fonctionnement du niveleur à quai

MANUREGION

www.manuregion.fr

Niveleur porte ouverte

Niveleur



Noter le crochet de maintien en position repos

LOG AGIL
La logistique agile

Sous le niveleur

Noter les vérins et le moteur

LOG AGIL
La logistique agile

Panneau de contrôle du niveleur

Suite normale des opérations

1. Ouverture des portes du camion
2. Le camion se positionne
3. Frein de parc + cales
4. Mise en place du niveleur
5. Déchargement

Noter le sticker de la visite de maintenance avec la validité [comme pour tout contrôle technique …]

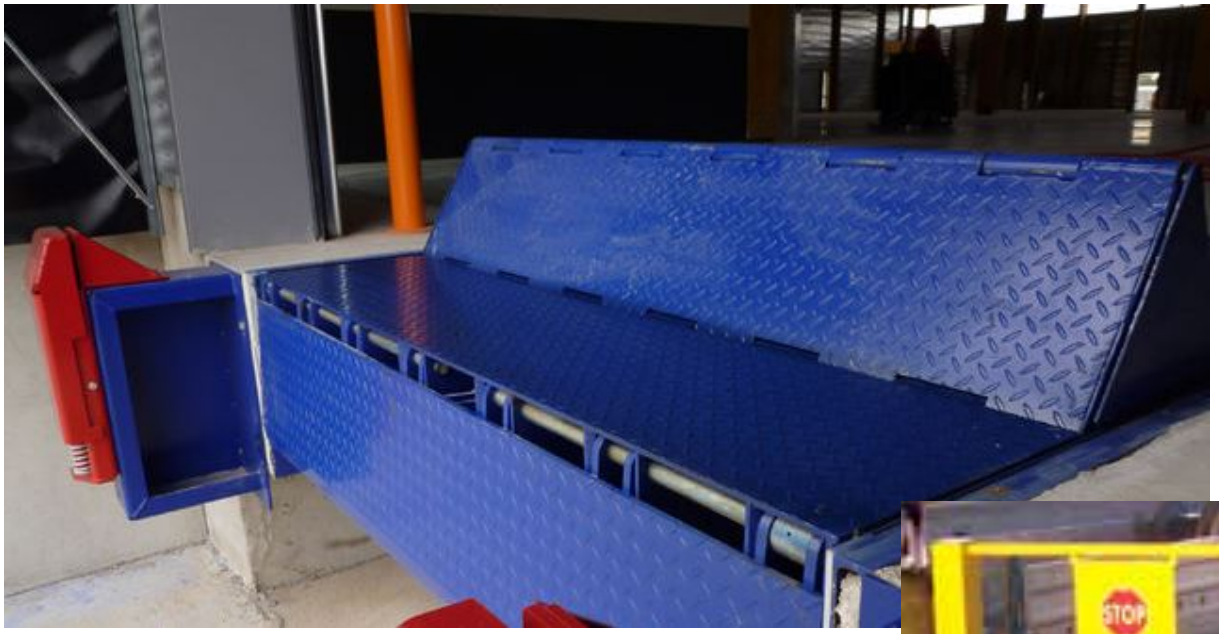
LOG AGIL
La logistique agile

Niveleur en place

Chargement / déchargement

Noter l'enfoncement du niveleur sous le poids du chariot

Systèmes anti-chutes



Ces systèmes permettent de protéger les opérateurs des chutes et des risques d'écrasements lors des mouvements du niveleur

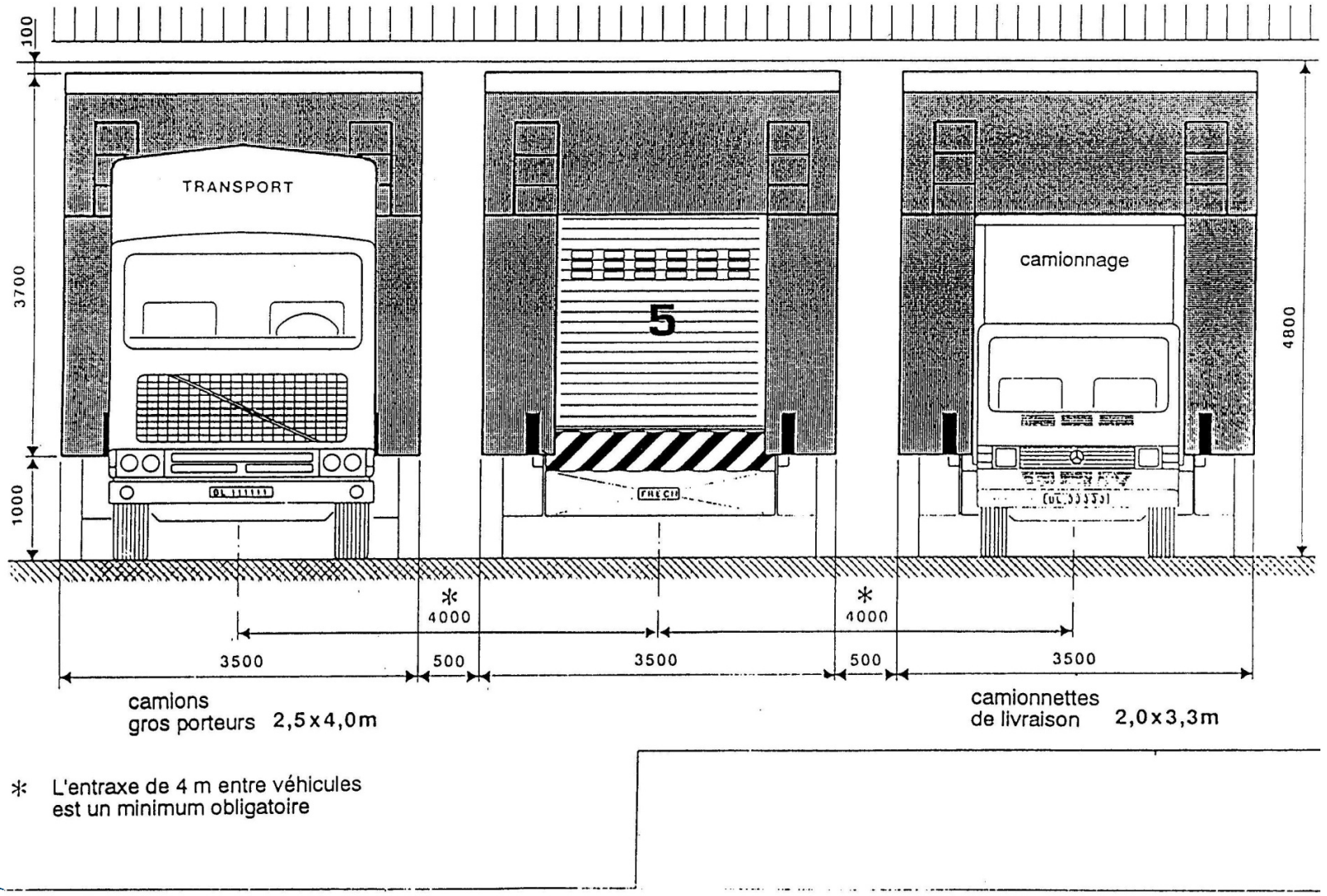
LOG AGIL
La logistique agile

Autres types de portes

Portes externes typiques des constructions ante 2000.

LOG AGIL
La logistique agile

Disposition des portes



– Station de chargement/déchargement avec coussins d'étanchéité des portes

Quais embranchés fer

LOG AGIL
La logistique agile

Quais embranchés fer

Le Matériel de Stockage

Avec ou sans matériel

Contributeurs : divers internet (Wikipédia, ASLOG, SC Magazine, SC Village, VOXLOG, Logistique Magazine…), bibliographie (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT – Rémy LE MOIGNE, LA BOITE A OUTILS DE LA SUPPLY CHAIN – DUNOD, INRS, Michel ROUX, Nicolas VOLCK - LE LEAN, Les ECHOS…), des contributions personnelles : Renaud FONTAINE (Alpha Logistics), Philippe DUONG, Simona LADARU, Laurent ROUXEL, François CABARET, SUCH FACILITY…. & Jean-Luc BOIVIN (LOGAGIL).
© LOGAGIL – SUCH ABILITY.

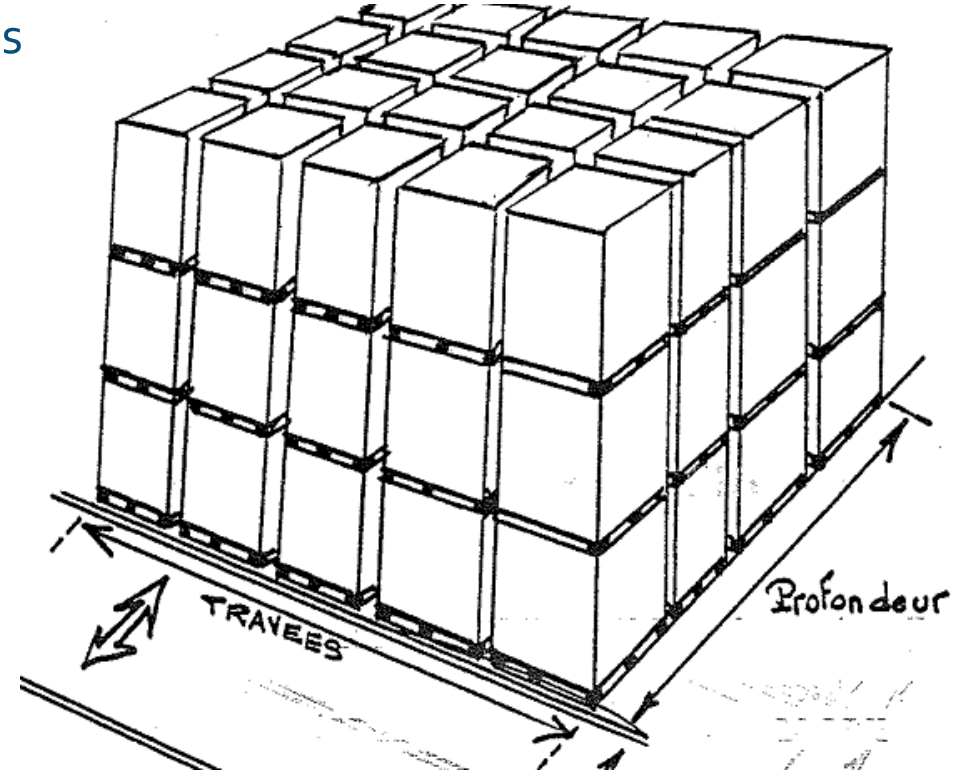
Dernière mise à jour : 28/06/2020

LOG AGIL
La logistique agile

Sans Matériel de Stockage

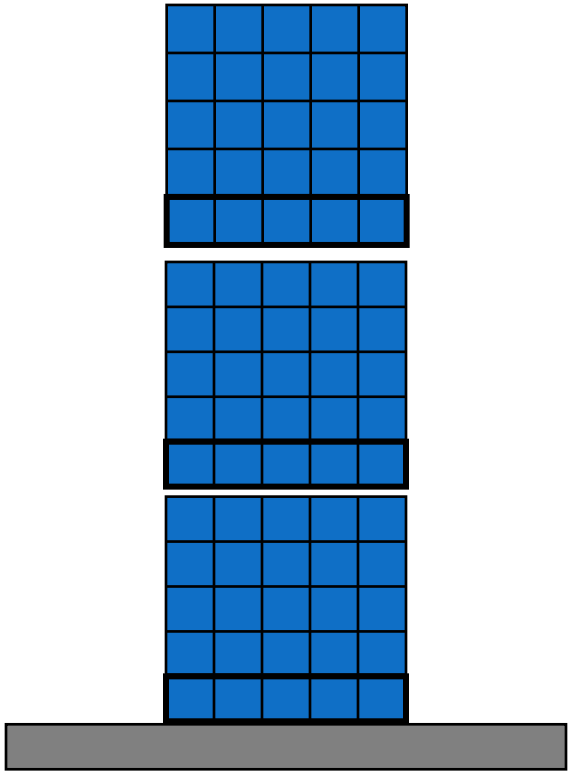
Le Stockage de Masse

- Donnée indispensable pour réaliser un stockage de masse, la capacité de **gerbage** !
- C'est le nombre maximal de conditionnements que l'on peut empiler sans risque d'effondrement
  - Poids cumulé des articles empilés
  - Résistance des conditionnements

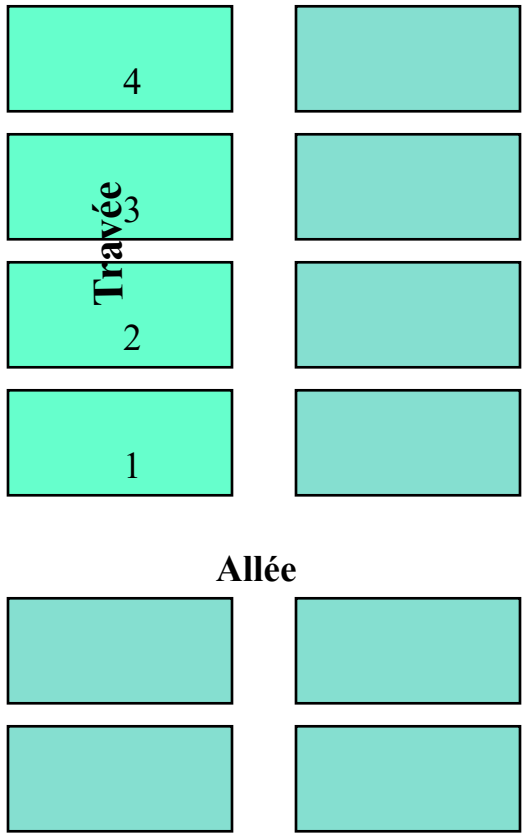


Le stockage de masse - terminologie

Une pile = un empilement de palettes sur plusieurs hauteurs



Une travée = une succession de piles sur plusieurs profondeurs



Stockage sans matériel

- Le stockage de masse

Une même référence (lot) en quantité importante

Le stockage de masse

Le stockage de masse

FIFO difficile !

Stockage de masse

Marquage au sol

FIFO limité

Limite de gerbage selon emballage

Maintenir des allées de circulation

Ne pas accoler les piles

Paramètres de calcul

Si dans le cas du palettier, le système induit automatiquement la logique un emplacement = une référence, dans le cas du compact cette logique doit être affirmée de façon légèrement différente pour que le système fonctionne dans sa phase d'exploitation.

Dans ce cas, on retiendra ***qu'une travée*** ne peut abriter ***qu'une référence*** pour un nombre de palettes variables.

Démarche

1/ Déterminer le nombre de piles en fonction du nombre de palettes à stocker et des caractéristiques retenues au niveau du gerbage.

2/ Déterminer le nombre de travées nécessaires

3/ Calculer la surface requise pour le stock.

Paramètres de calcul

- **P** = le nombre de piles
- **g** = le nombre de niveaux de gerbage
- **N** = le nombre de palettes à mettre en stock
- **n** = le nombre de référence à stocker
- **T** = le nombre de travées
- **p** = le nombre de palettes en profondeur
- **A** = largeur de l'allée
- **Sa** = (longueur palette + marge) * (A/2)
- **Se** = (longueur palette + marge) * (largeur + marge)

η = rendement surface

Les formules

Nombre de piles : $P = \frac{N - n}{g} + n$

Profondeur optimale : $p = \sqrt{\quad}$

Nombre de travées : $T = \frac{P + n}{p}$

Surface totale : $S = T * \left[(p \times Se) + Sa \right]$

Nombre de places dispos : $Ep = T * g * p$

Rendement surface : $\eta = \frac{Surface\ utile}{surface\ réelle\ de\ stockage}$

On peut à partir de cette donnée calculer un coefficient de remplissage en effectuant le rapport :
nombre de palettes à stocker / nombre de places disponibles.

Les formules de calcul retenues induisent systématiquement une pile ou une travée supplémentaire
pour qu'il y ait au minimum une pile ou une travée par référence.

Avec du Matériel de Stockage

Le Palettier

Le marché des solutions de stockage

- Après des années difficiles suite à la crise financière de 2008, le marché des rayonnages de stockage montre depuis 2013 une timide reprise.
- Le marché du stockage est un marché à faible valeur ajoutée. Il existe une forte tension sur les prix avec une intense concurrence. Par rapport au marché d'avant 2008, les professionnels indiquent que les marges ont été divisées par 2.

  - Marché mature, avec 2 secteurs consommateurs, grande distribution et e-commerce.
  - La location se développe progressivement, même si l'achat reste dominant.
  - Les usines ont été déplacées vers des pays à bas coûts de MO. Seul Provost reste fabricant en France [Nord]
  - Prix indicatif de la position palette nue : 50€

Les enjeux du stockage

- Environ 70 à 75% de la surface totale d'un entrepôt est occupée par le stock.
- Les 25 à 30% restant sont affectés aux allées de circulations, aires de chargement / déchargement, éventuellement aux zones d'activités tierces [contrôle, colisage, prestations à valeur ajoutés]
- Le taux de remplissage optimal d'une structure de stockage : 85%
- Ratios :
  - 1.2 à 1.5 palettes par m^2 en entrepôt classique
  - Jusqu'à 3 palettes par m^2 pour les entrepôts à haute densité [transstockeurs]

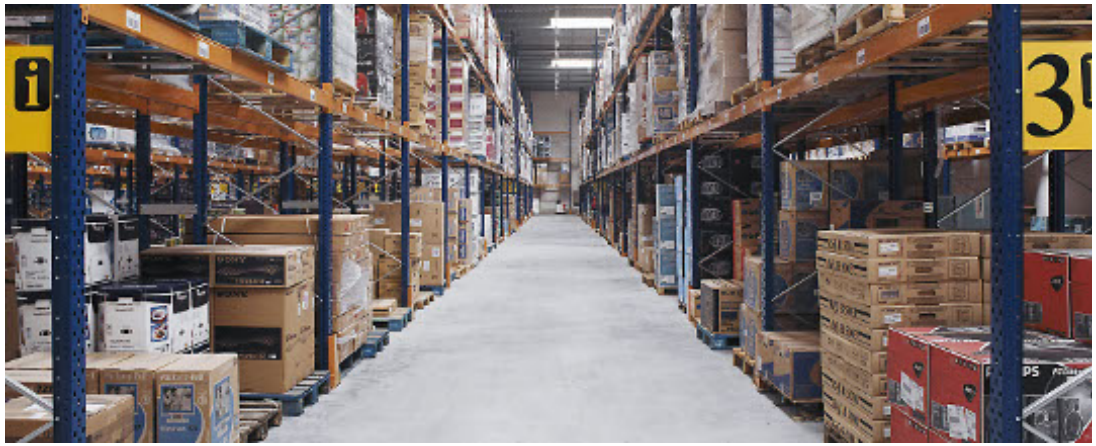
Penser en fonction des mètres cubes disponibles

- Chaque fournisseur a des palettes de hauteurs différentes, vous perdez un volume de stockage considérable ! Que faire ?
  - Cahier des charges fournisseurs avec plan de palettisation obligatoire
  - Facturation des repalettisations en cas de non respect ?
  - Si vos fournisseurs ne peuvent pas respecter votre demande légitime, vous pouvez identifier le nombre d'emplacements en hors gabarit nécessaire et affecter une zone spécifique

Un sujet réglementé [1 de 3]

- **Code du travail, article L.4321 et suivants** : « … *Les équipements de travail […] sont installés, équipés, utilisés, réglés et maintenus de manière à préserver la sécurité et la santé des travailleurs y compris en cas de modifications de ces équipements* … »
- **Norme Européenne EN 15 572** et **le décret d'application en droit Français N° 2010-1254** du 22 octobre 2010 sur les risques sismiques et la résistance des structures de stockage
- **Norme Européenne EN 15 635** [Article 9.4.2.3] inspection régulière des installations de stockage, non encore transcrite en droit Français [été 2015] ►**Contrôles réguliers tous les 12 mois avec remise d'un rapport d'inspection écrit**
- Recommandations non obligatoire de la Fédération Européenne de la Manutention [FEM], fiche 10.2.02 Conception des rayonnages statiques en acier. Elles indiquent les calculs pour évaluer les résistances, les charges à stocker et également sur les types de matériaux à utiliser dans des environnements spécifiques
    - Exemple : la qualité de l'acier à utiliser pour des palettiers en zone de très basse température [-10°C]

- Recommandation non obligatoire : fiche **INRS ed771** Les rayonnages métalliques [avec le concours de la SIMMA, Syndicats des Industries des Matériels de la Manutention]
- Procédure SP 1120 de la CRAM, démarche préventive pour vérifier et remettre vos rayonnages en état
- Documents Eurocode 3 partie 1-1 et Eurocode 1 2000
- Egalement en cours de discussion [mars 2015], la possibilité d'un marquage CE sur les structures de stockage et la taxe sur les DEA [Déchets d'Eléments d'Ameublement]

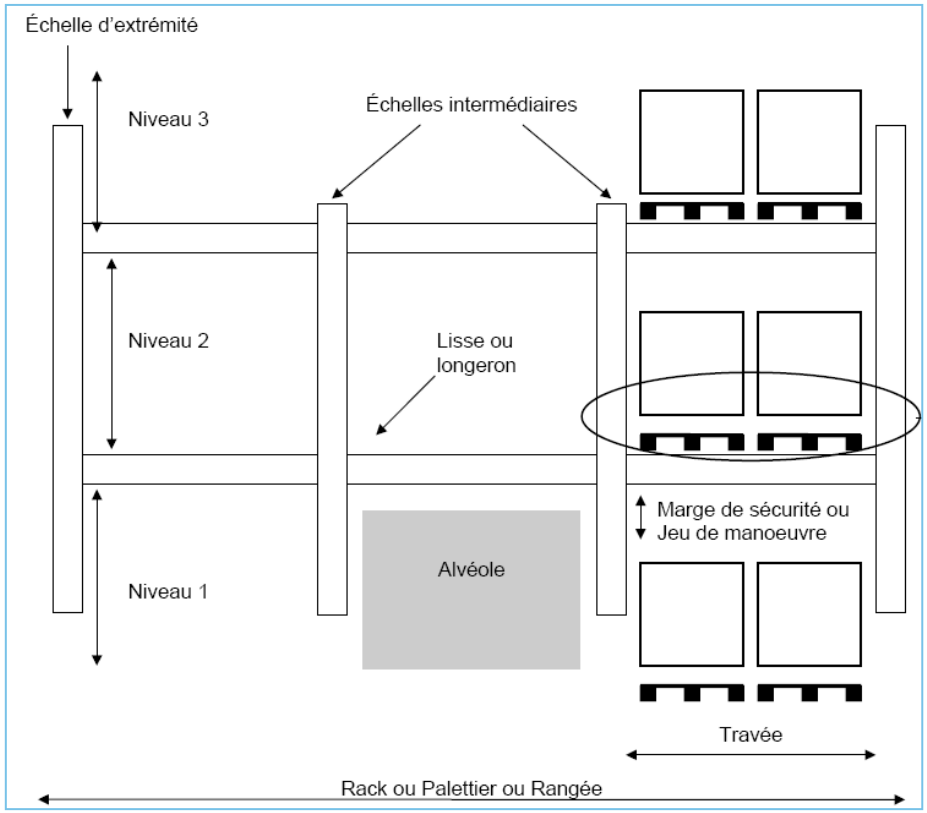


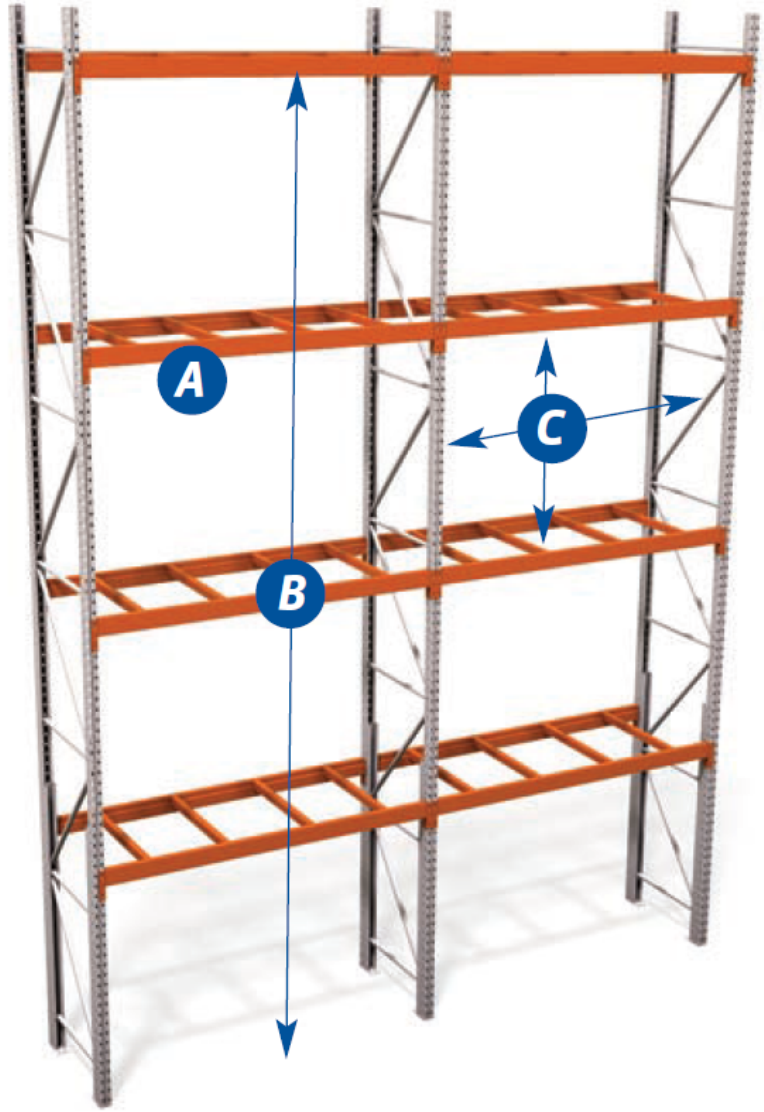
Hiérarchie des textes		Exemples
Traité international	Constitution	Directive 2003/105/CE modifiant la directive 96/82/CE sur la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses
Règlement communautaire	Loi	Code de l'environnement Partie Législative Partie Réglementaire
Directive communautaire	Décret	
	Arrêté	Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs
	Circulaire	
	Ordonnance	Circulaire du 10 mai 2000 dite SEVESO II

- Une particularité concernant les fixations d'un palettier :
  - Il est interdit de fixer un palettier sur un mur. Cette interdiction ne relève pas d'une législation liée au palettier.
  - Elle relève de l'**Arrêté du 5 août 2002 relatif à la prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique 1510** qui précise :
    - Article 6 : De façon générale, les dispositions constructives visent à ce que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres par exemple) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de recoupement, et ne favorise pas l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la première cellule en feu.
    - Article 11, alinéa 4 : Une distance minimale de 1 mètre est maintenue entre le sommet des îlots et la base de la toiture ou le plafond, ou de tout système de chauffage ; cette distance doit respecter la distance minimale nécessaire au bon fonctionnement du système d'extinction automatique d'incendie, lorsqu'il existe.

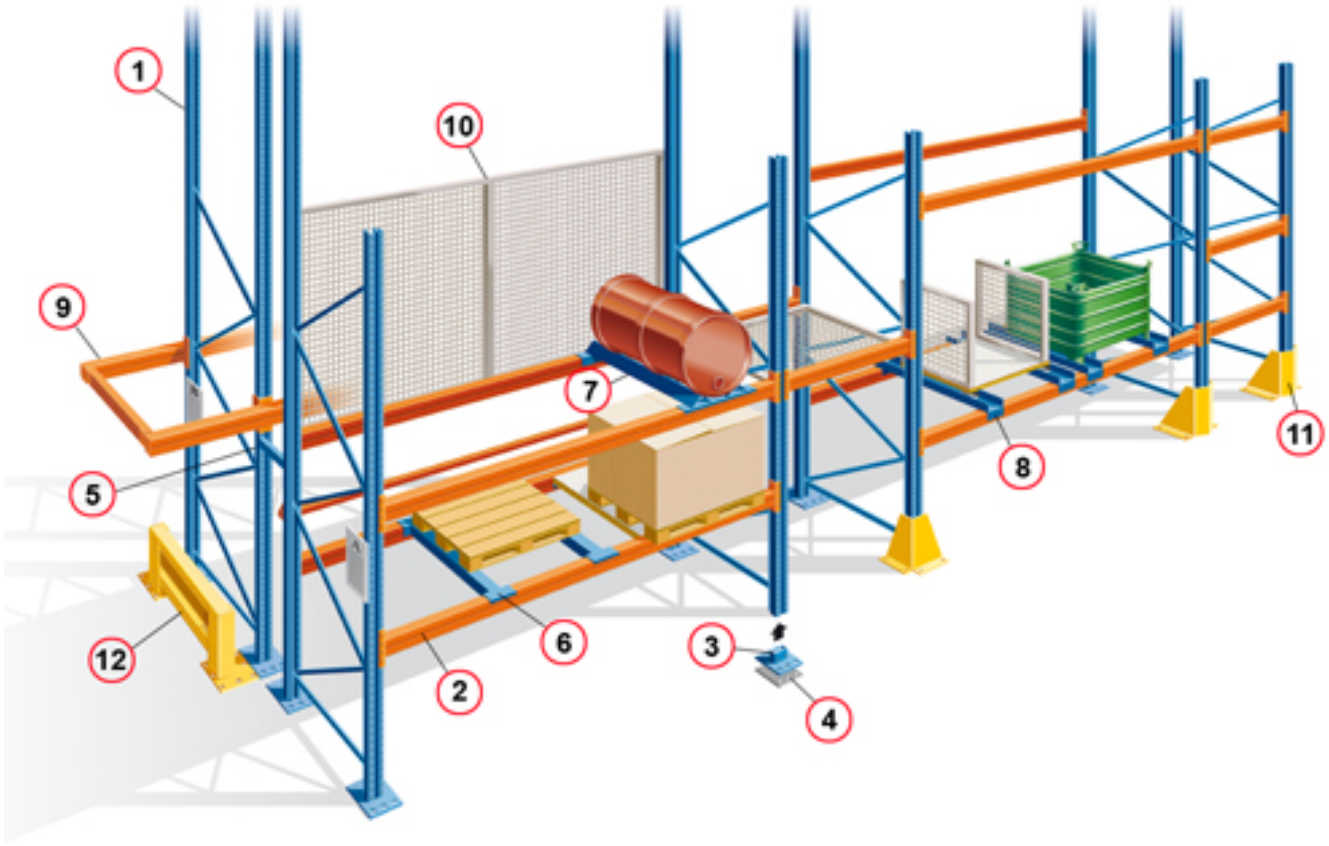
- http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=7BDE8E668D48701B26F262A8B7A8CCBB.tpdila19v_1?cidTexte=JORFTEXT000000599593&dateTexte=29990101

***A** : lisse de palletier,*
***B** : travée,*
***C** : alvéole.*





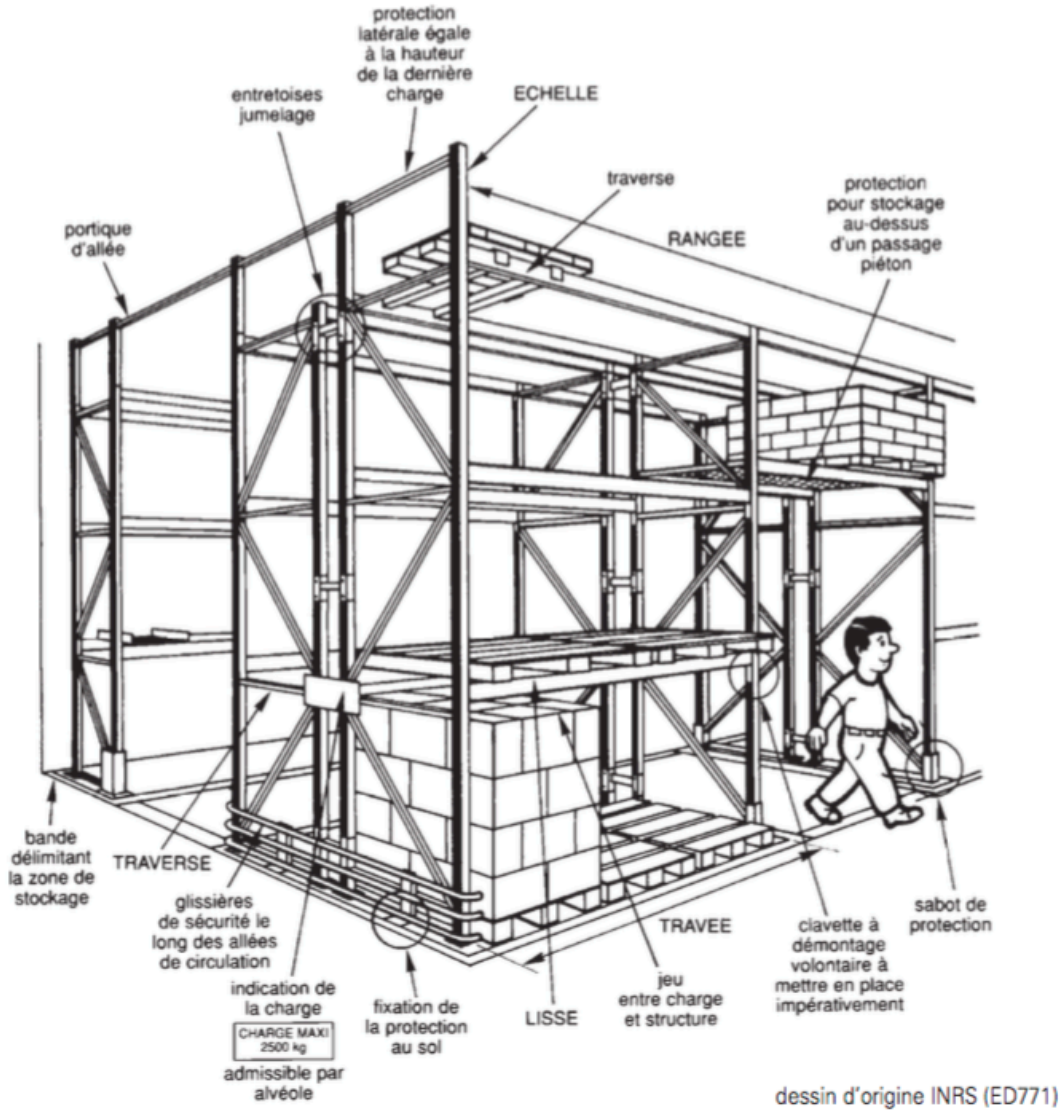
Lexique des palettiers



1 - Echelle
2 - Lisse
3 - Pied d'échelle
4 - Cale
5 - Entretoise de jumelage
6 - Traverse support
7 - Support fût
8 - Rail glissière
9 - Table de dépose
10 - Grille anti-chute
11 - Protection montant
12 - Protection latérale

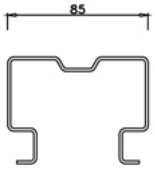
Lexique des palettiers

Rayonnage « auto-stable » désigne un rayonnage conçu, réalisé et installé de manière à assurer sa résistance et sa stabilité entièrement par lui-même sans liaison avec le bâtiment excepté ses fixations au sol.

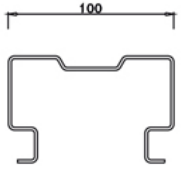


dessin d'origine INRS (ED771)

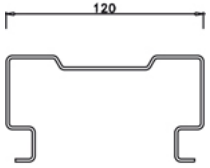
Echelles et lisses



7, 12 et 13 tonnes

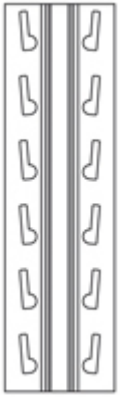


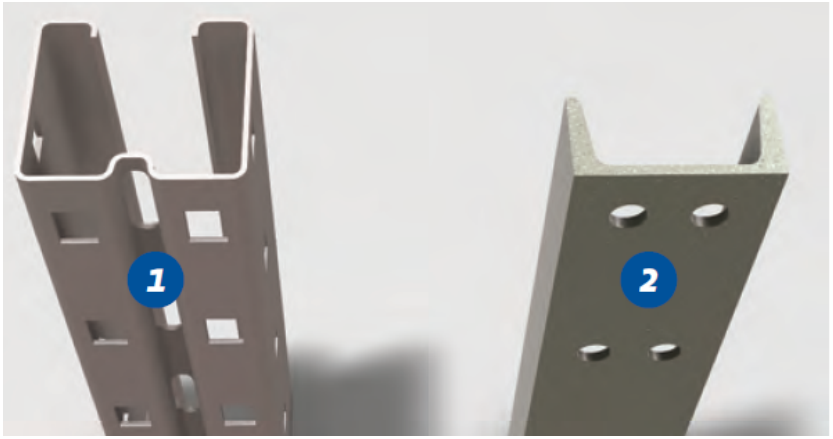
16 et 20 tonnes



21 et 23 tonnes

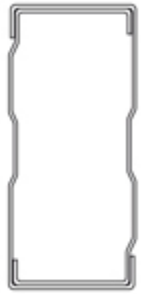
- **Echelles**
- Hauteur : de 2 000 à 20 000 mm
- Profondeur : de 200 à 1 500 mm
- Capacité de charge : de 7 à 23 tonnes





1 Profilé d'acier à parois minces
2 Profilé d'acier structural

Les 2 extrémités des lisses sont munies d'attaches soudées d'une épaisseur de 4 mm. Les lisses existent dans une large gamme de longueurs et de sections. Les lisses sont réglables tous les 50 mm. Charge admissible jusqu'à **4 000 kg par paire**.

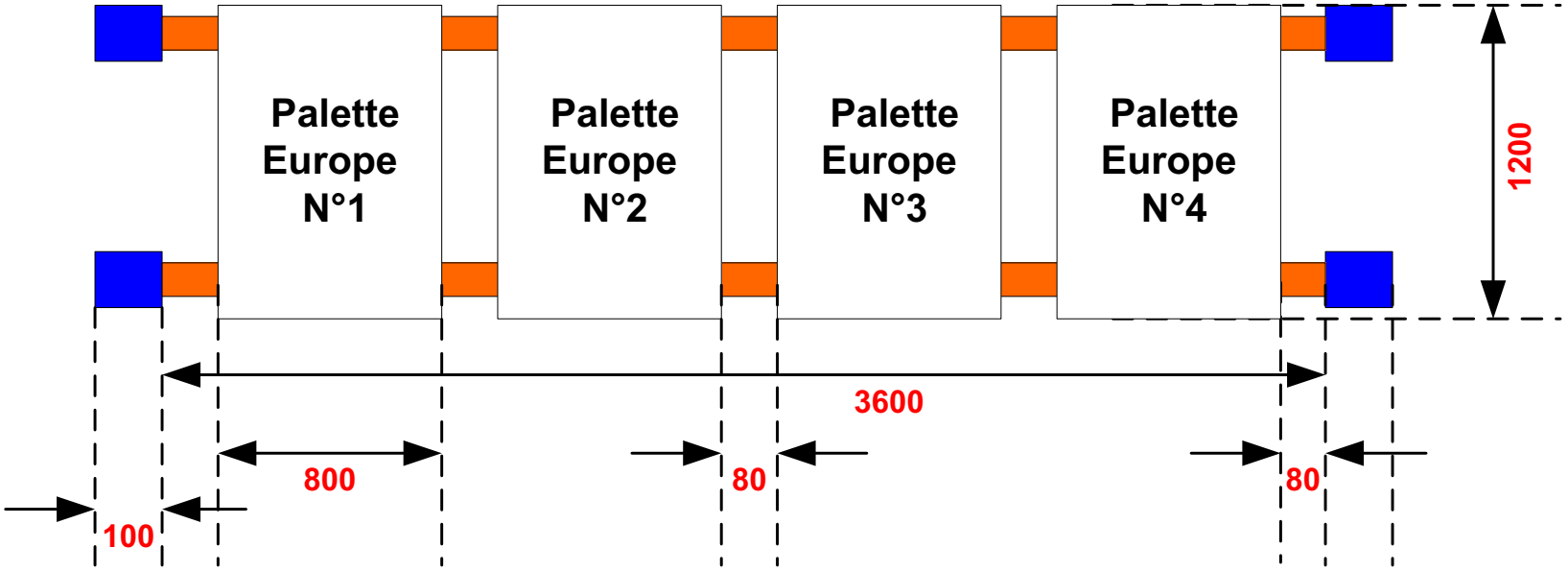


Sécurité avant tout !

Tailles de lisses

- 4 tailles de lisses :
  - 1 palette Euro : 0m90
  - 2 palettes Euro : 1m80
  - 3 palettes Euro : 2m70
  - 4 palettes Euro : 3m60

- La résistance est comprise généralement entre 1 et 4 tonnes, en fonction des facteurs ci-dessous :
  - Longueur et largeur
  - Forme et calibre
  - Qualité de l'acier
  - Processus de formage



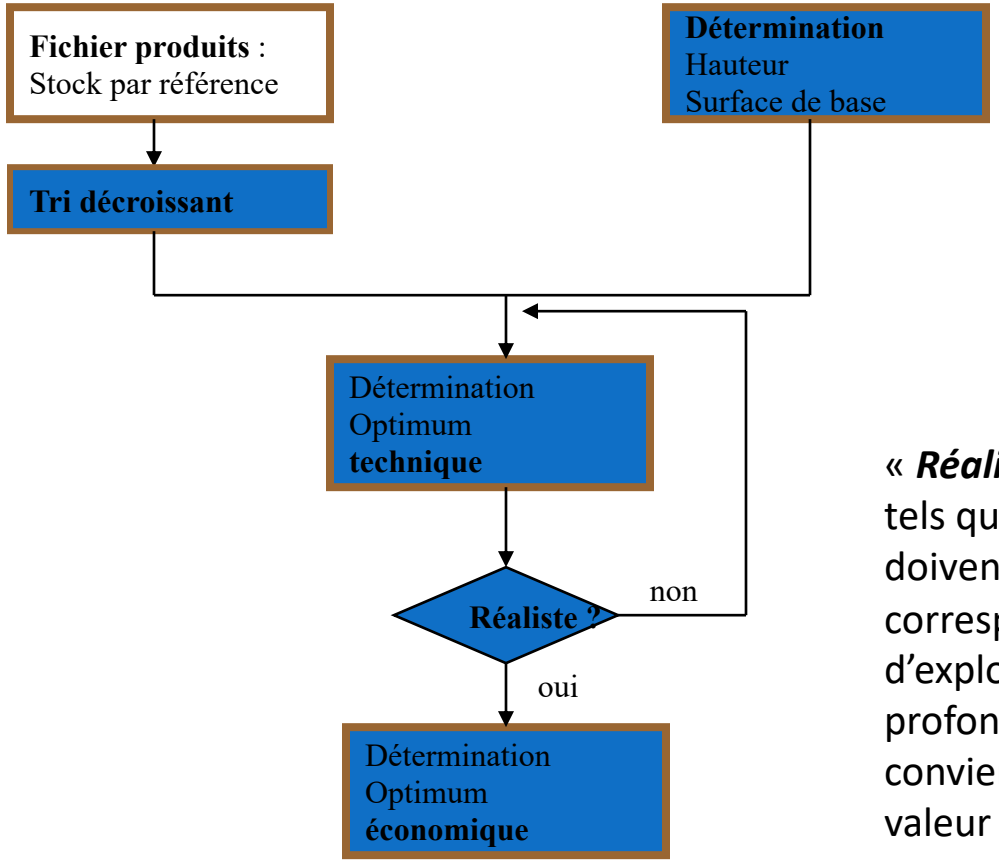
Les différents types de stockage (avec du matériel)

- Stockage statique
- Stockage mobile
- Stockage dynamique

	Déplacement du matériel de stockage	Déplacement des produits
Stockage statique	-	-
Stockage mobile	X	-
Stockage dynamique	-	X

Comparaison palettier Vs stockage de masse

Il est fréquent d'étudier l'intérêt de stocker les produits en palettier et en compact.
Pour choisir la ou les techniques appropriées, il convient de mener une étude comparative des deux techniques pour déterminer quels sont les produits à stocker selon chacune des techniques.
Pour réaliser cette simulation, il convient de suivre la méthodologie suivante :



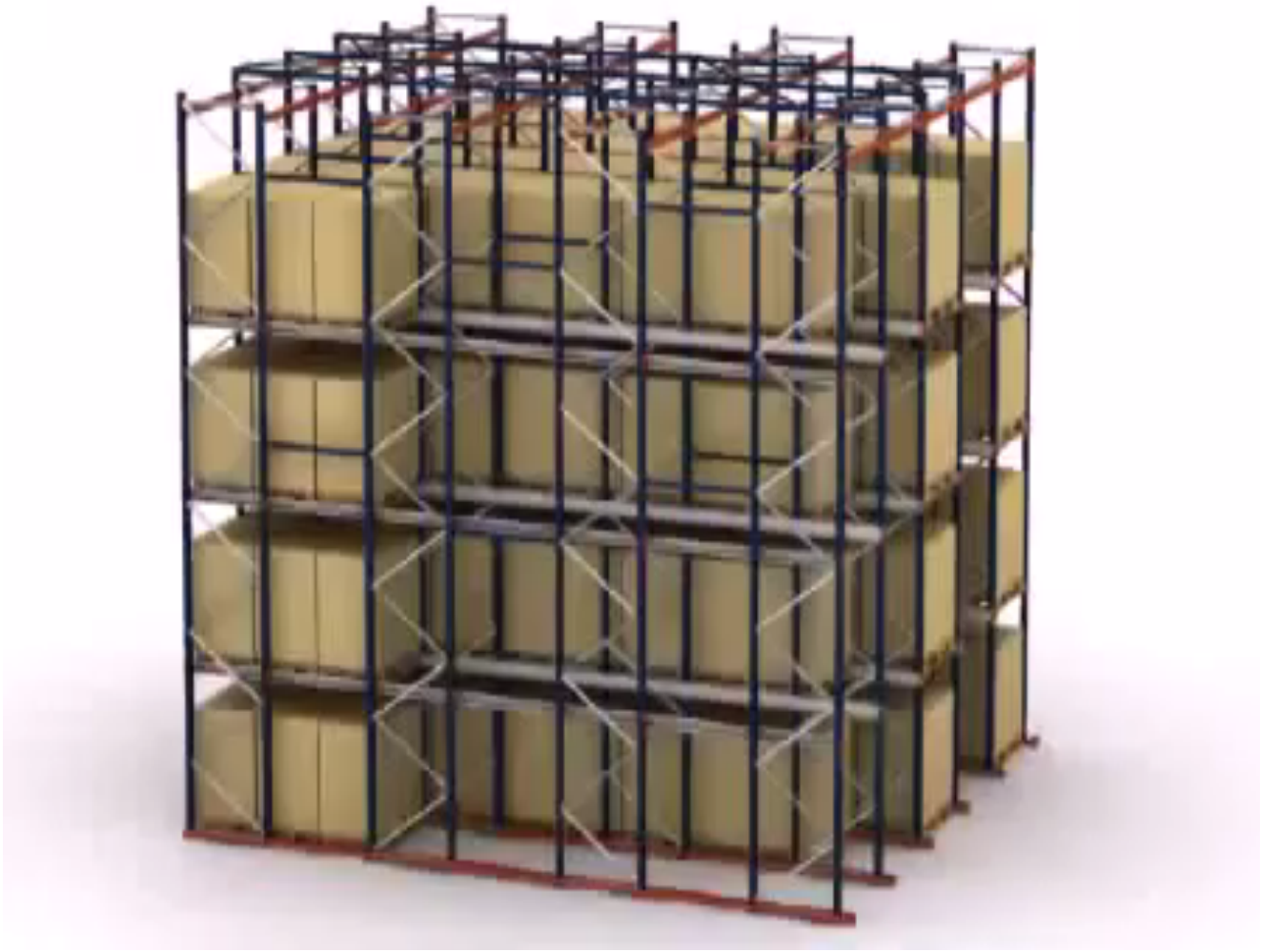
« ***Réaliste*** » signifie que les résultats tels que la profondeur optimale doivent
correspondre à des possibilités d'exploitation (ex. maxi 10 palettes en profondeur) ; le cas échéant, il conviendra de forcer la solution avec la valeur pratique.

Synthèse

- Palettiers simples à 1, 2 ou 3 palettes par travée,
- Rayonnages dynamiques facilitant le picking,
- Stockage mobile lorsque l'on manque de place,
- Stockage rotatif horizontal ou verticale amenant les produits devant les postes de prélèvement,
- Les systèmes automatiques : transtockeur

Stockage base mobile

Stockage par accumulation



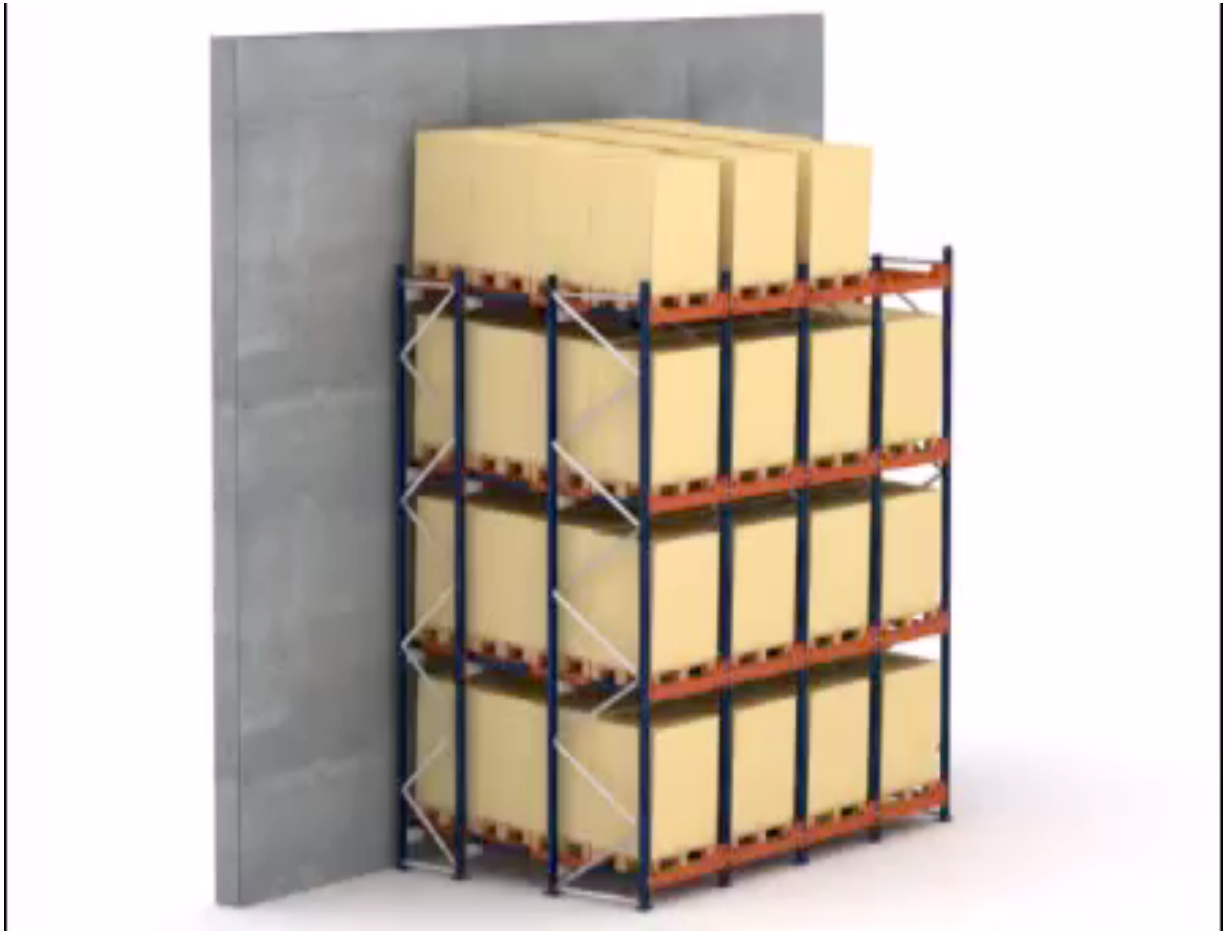
Stockage Radio Shuttle

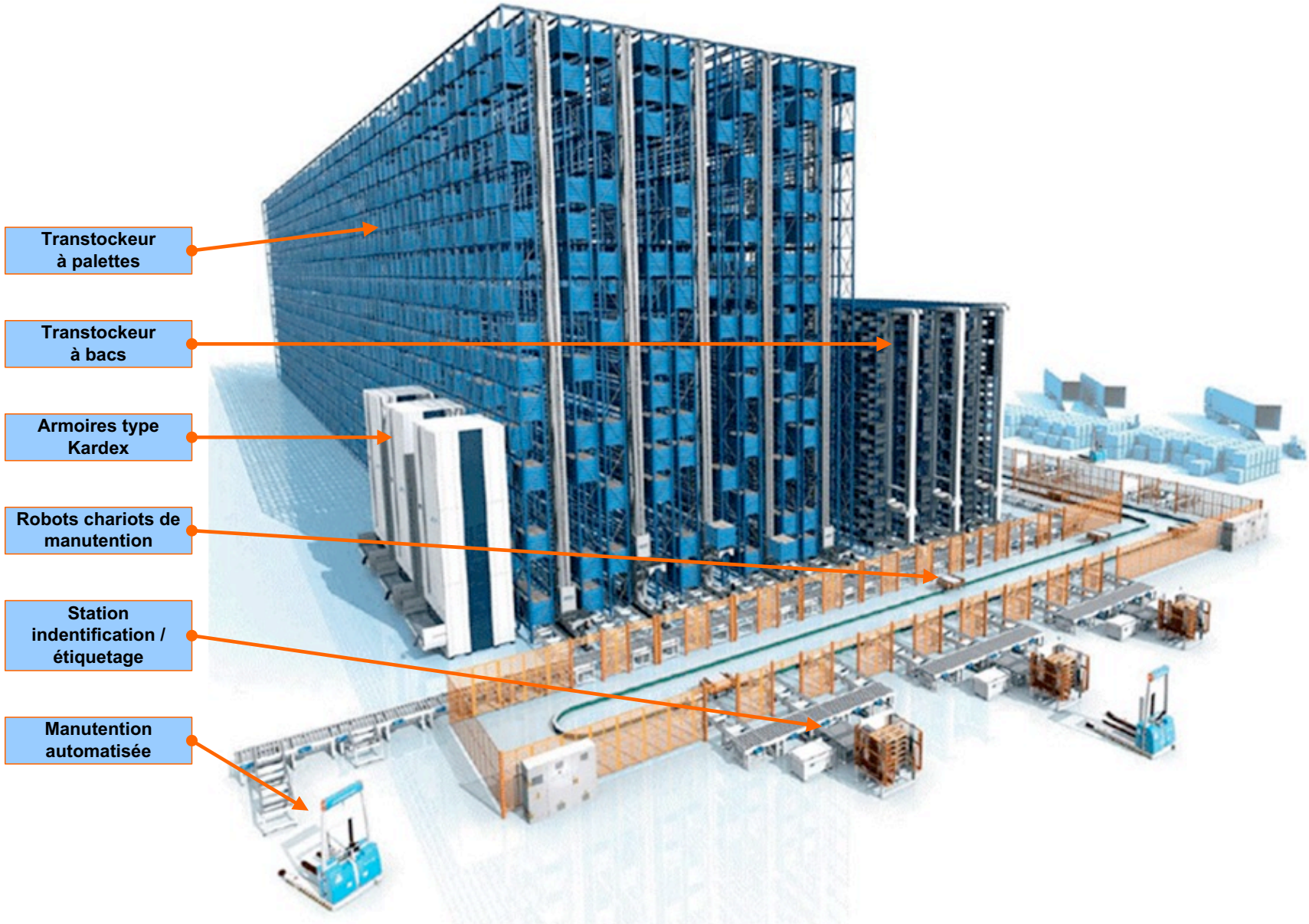
MECALUX

Pallet Shuttle

Système de stockage
par accumulation

Stockage PUSH BACK




Transtockeur à palettes
Transtockeur à bacs
Armoires type Kardex
Robots chariots de manutention
Station indentification / étiquetage
Manutention automatisée

Bâtiment très hauts, en moyenne 40 mètres

Commencer par le terrassement et couler la dalle

La structure de stockage est montée ensuite

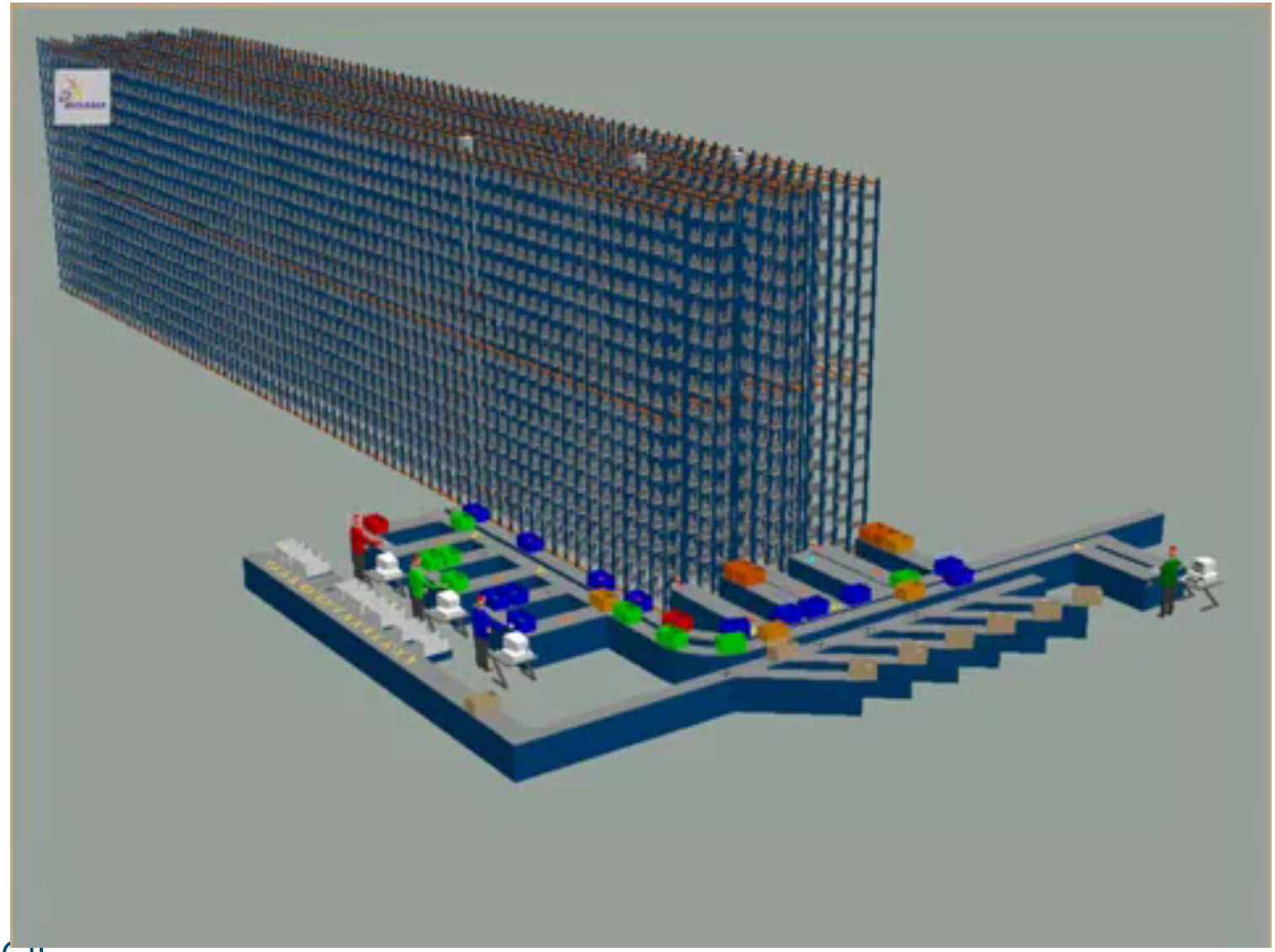
Pour finir, installer le bardage pour fermer le bâtiment

Il existe des solutions de stockage automatique pour les charges lourdes hors gabarit [silo]

1
3
4
5
13
14
6
5
4
3

JUNGHEINRICH

Transstockeur à bac, vue intérieure



Le transstockeur

LOG AGIL
La logistique agile

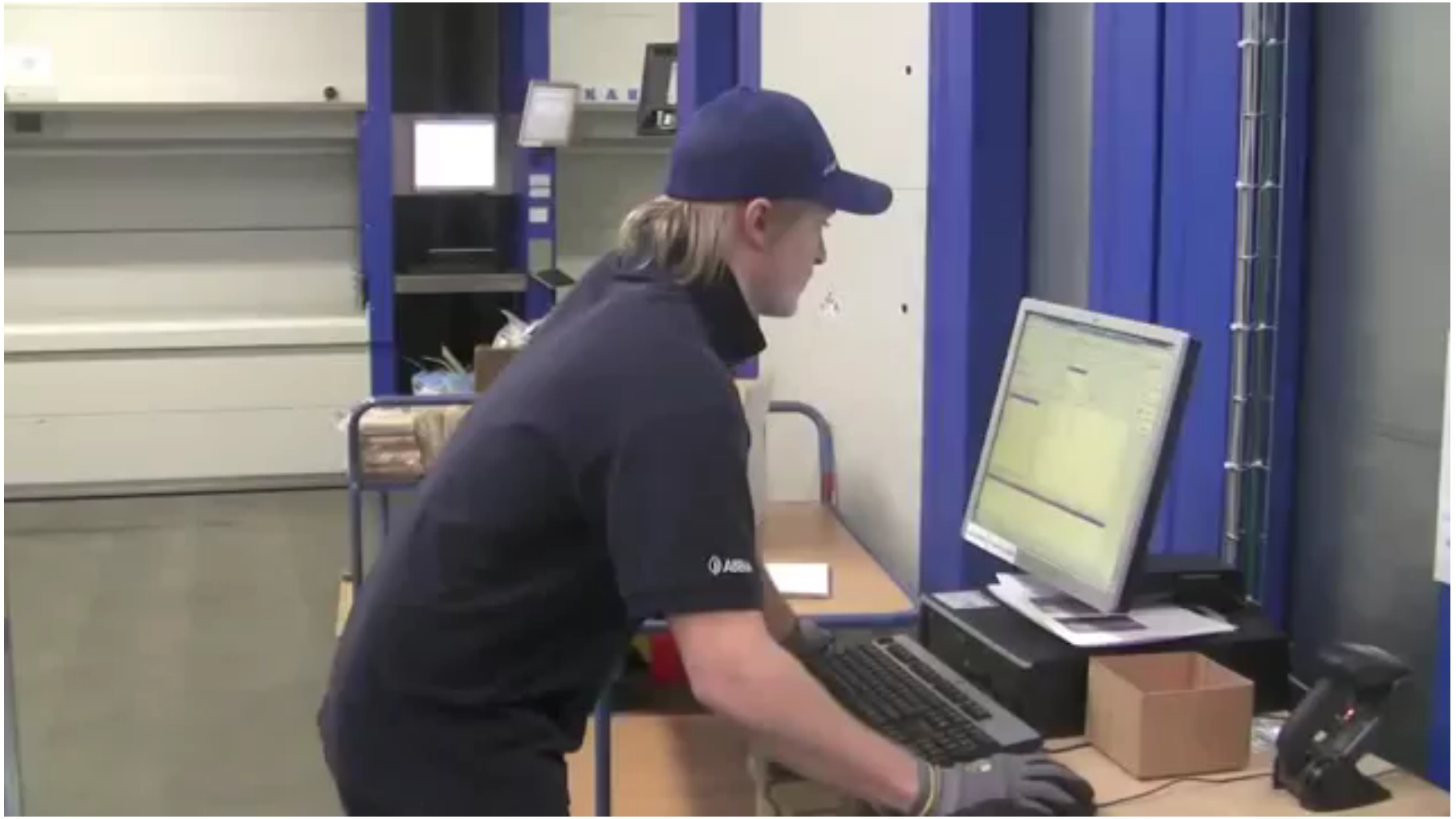
n-Luc BOIVIN
02 11 65 36
in@logagil.com
w.logagil.com

Pour le stockage de petites pièces, boites, articles de visseries ou petits composants.

On trouve ce type de solution au bord des chaines de montages / production

Le principal défaut, hormis le coût, est la lenteur de ces systèmes

Armoires pour salle blanche ou pour charges lourdes [jusqu'à 1.000Kg par plateau], la gamme de solutions est vaste



LOG AGIL
La logistique agile

Synthèse

Stockage	Tx occupation moyen pal/m2
Masse	1,2
Palettier simple	1,5
Palettier accumulation	2
Palettier mobile	2
Transtockeur	3 à 6

	Taux (Surface du local occupée par les palettes) en %
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur à contrepoids	32,20
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur rétractable	39,20
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur tridirectionnel	45,70
Entrepôt conventionnel à double profondeur desservi par transstockeur avec chariot élévateur tridirectionnel	54,90
Entrepôt conventionnel avec base mobile	62,20
Entrepôt par accumulation avec chariot élévateur rétractable	53,80
Push-back à chariots	46,00
Push-back à rouleaux	48,00
Rayonnage à palette avec Radio Shuttle	58,80
Rayonnage dynamique	47,60

Synthèse

	Taux (Surface du local occupée par les palettes) en %	Densité stockage	Qtité de référence stockées	Gestion FIFO	Niveau de flux	Prépa commande
Stockage de masse	env. 42 %					**À la palette compléte**
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur à contrepoids	32,20					**Palette ou détail au noveau 0**
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur rétractable	39,20					**Palette ou détail au noveau o**
Entrepôt conventionnel avec chariot élévateur tridirectionnel	45,70					**Uniquement avec le chariot et pour des faibles rotations (à l'UVC)**
Entrepôt conventionnel avec base mobile	62,20					**En palette compléte uniquement avec chariot**
Entrepôt par accumulation avec chariot élévateur frontal	46,80					**À la palette compléte**
Entrepôt par accumulation dynamique avec chariot élévateur frontal	47,60					**À la palette compléte**
Push-back à chariots	46,00					**À la palette compléte**
Autostore	env. 80 %					**Goods to man (à l'UVC)**
Transstockeur	env. 80 %					**A la palette compléte ou vers poste de picking Goods to man (à l'UVC)**

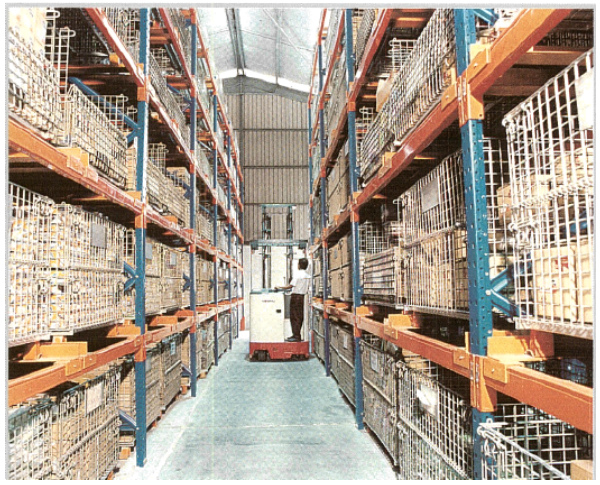
Le Matériel de Stockage

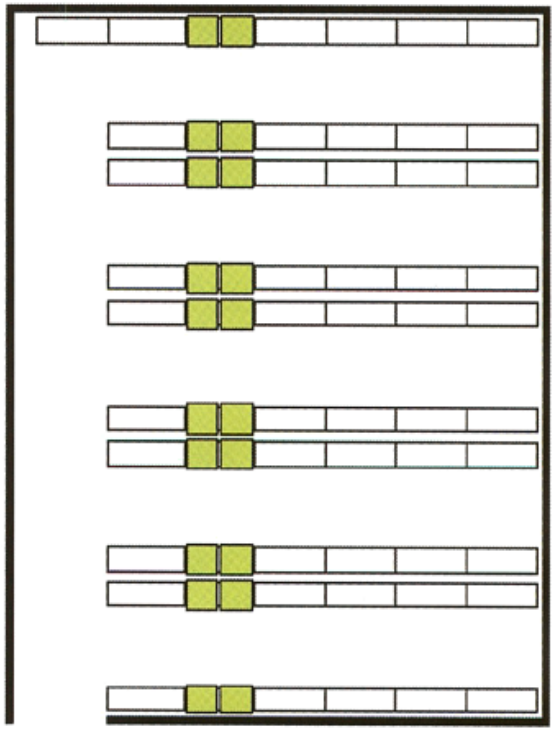
Tout sur les palettiers - Les Solutions

Contributeurs : divers internet (Wikipédia, ASLOG, SC Magazine, Logistique Magazine...), bibliographie (INRS, Michel ROUX, Nicolas VOLCK - LE LEAN, Les ECHOS...), des contributions personnelles : Renaud FONTAINE (Alpha Logistics), Jean-Luc BOIVIN (LOGAGIL).

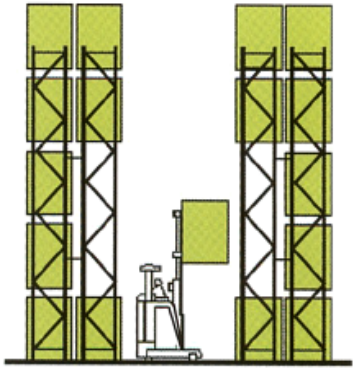
Dernière Mise à Jour : 30/10/2016

Palettier simple





- Good stock rotation
- Good order picking, 100% selectivity
- Average picking rate
- Good product protection
- Low floor area utilization
- 31% net pallet area m^2 usage of overall warehouse area



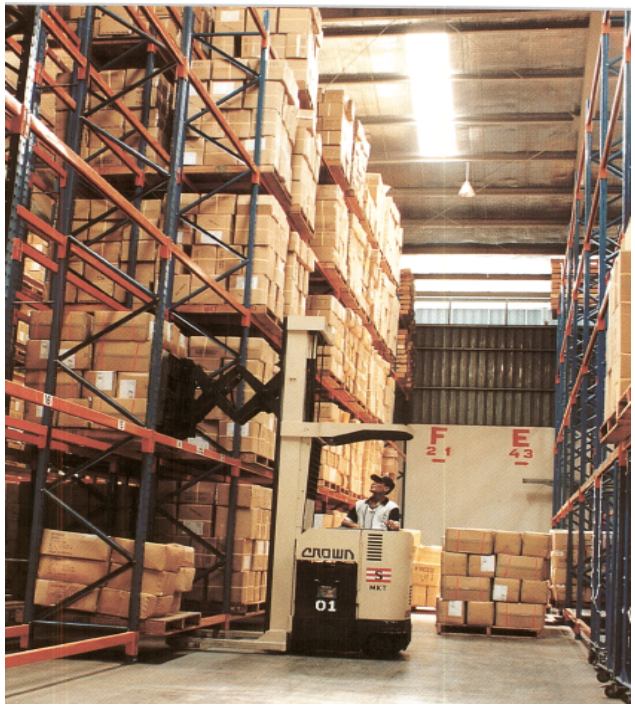
Aménagement palettier simple

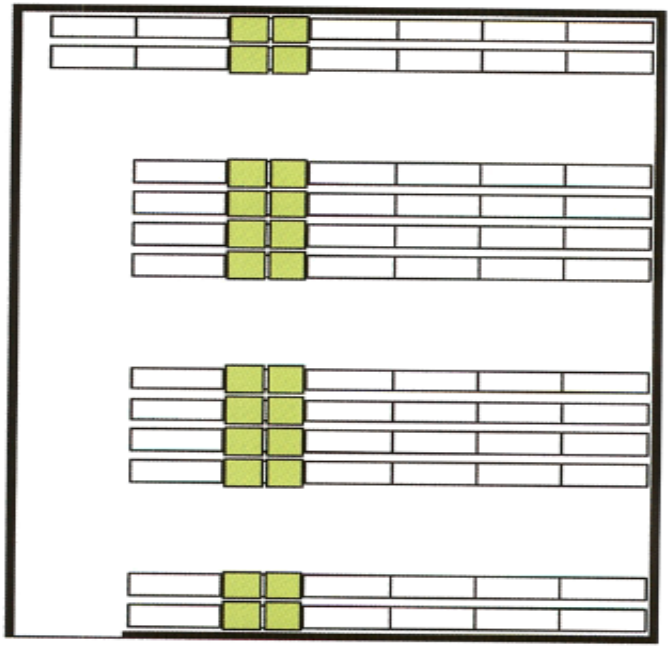
- A droite, pont de circulation. Noter les protections latérales et le caillebotis
- Ci-dessous, implantation d'emplacements picking

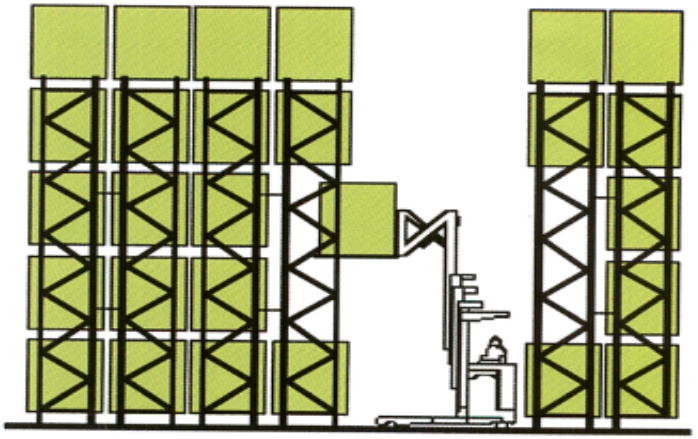
Solidariser les éléments du palettier

- Le palettier ne doit jamais être fixé aux murs [interdiction légale]
- Pour solidariser les éléments, on les relie par des barres appelées « ponts »

Palettier double



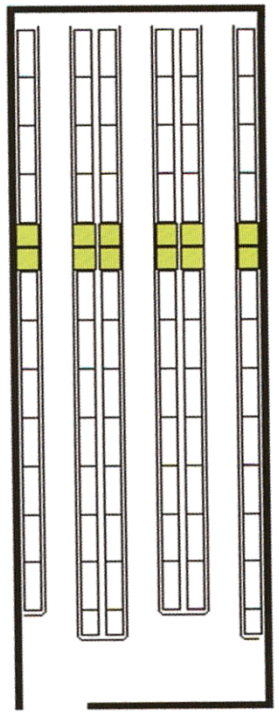


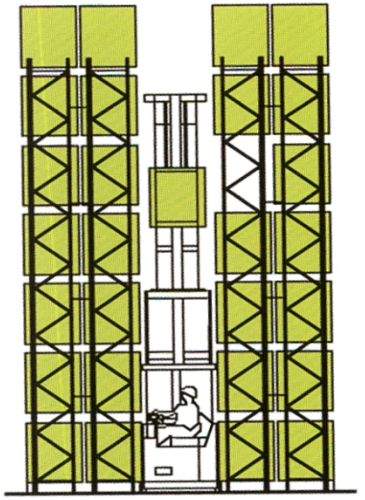


- Lower beam level required
- Operates up to height of 8M
- Average stock rotation
- Average order picking, 50% selectivity
- Slow picking rate
- Average floor area utilization
- 42% net pallet area m^2 usage of overall warehouse area

Palettier allées étroites

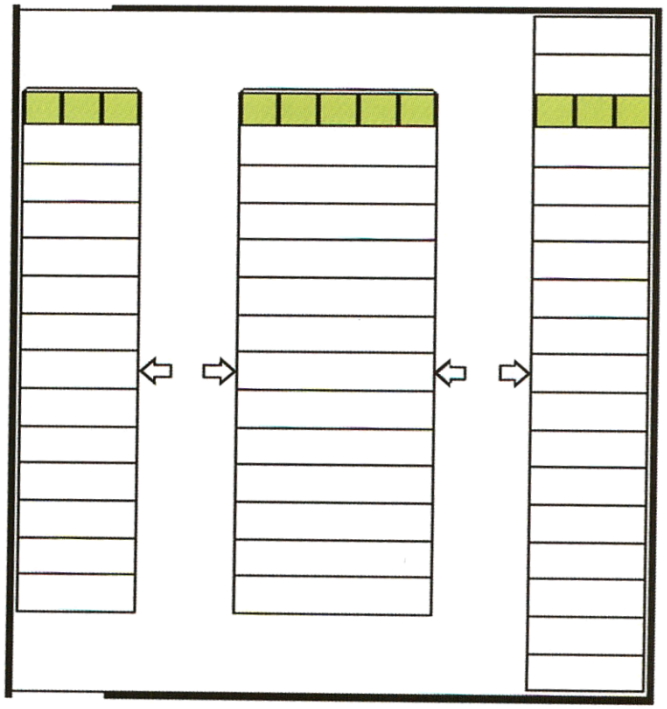
- Good stock rotation
- Good order picking, 100% selectivity
- Fast picking rate
- Good product protection
- Average floor area utilization
- 50% net pallet area m^2 usage of overall warehouse area

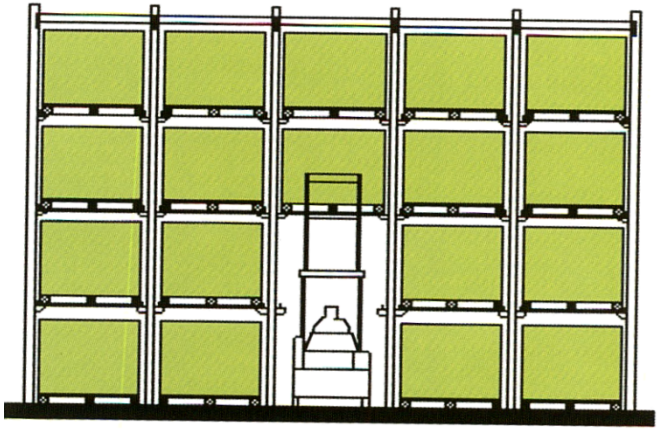




LOG AGIL
La logistique agile

Palettier accumulateur

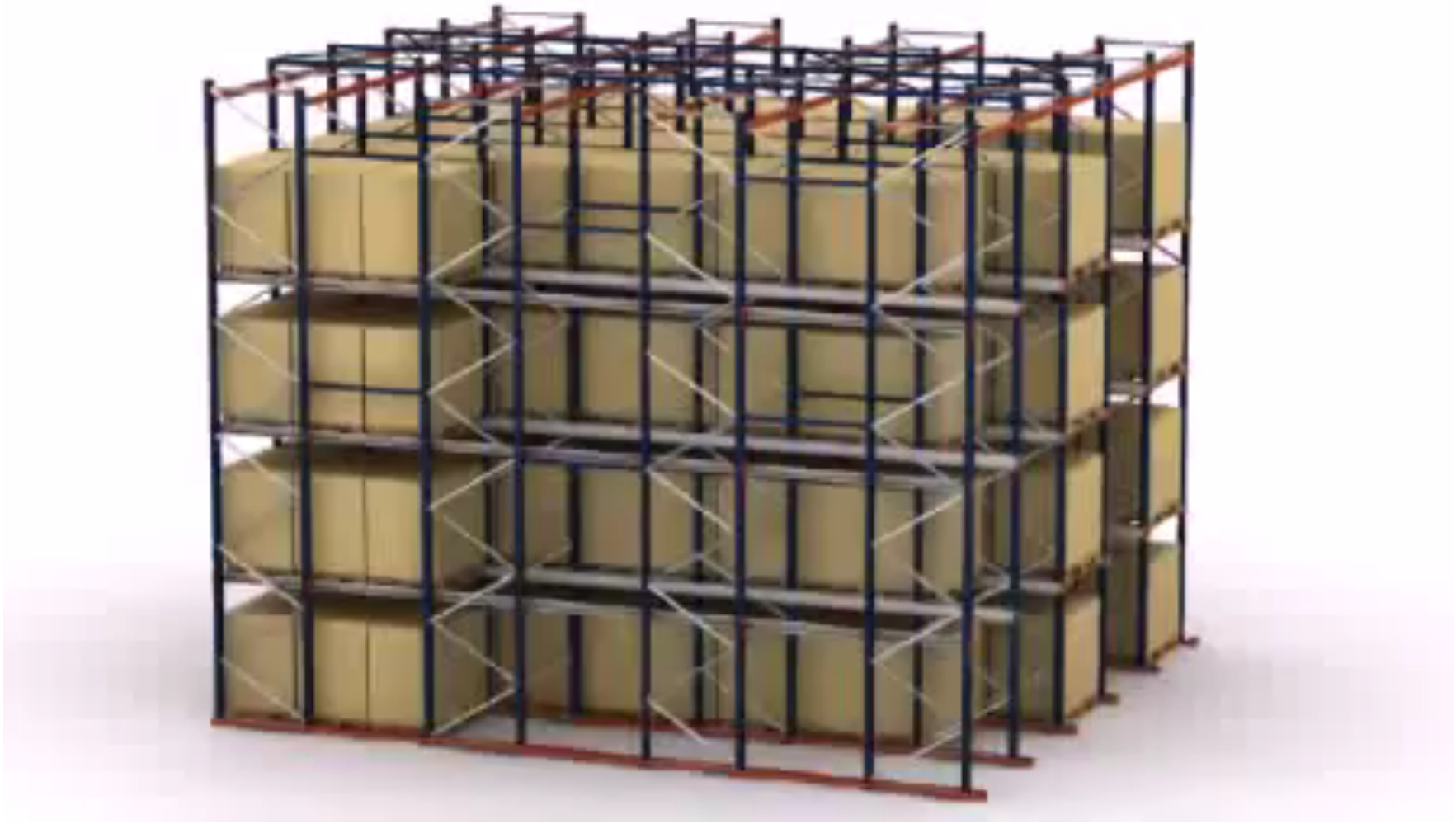




- Limited stock rotation
- Limited order picking, 20-30% selectivity
- Slow picking rate
- Average floor area utilization
- 50% net pallet area m^2 usage of overall warehouse area

Principe du rack à accumulation

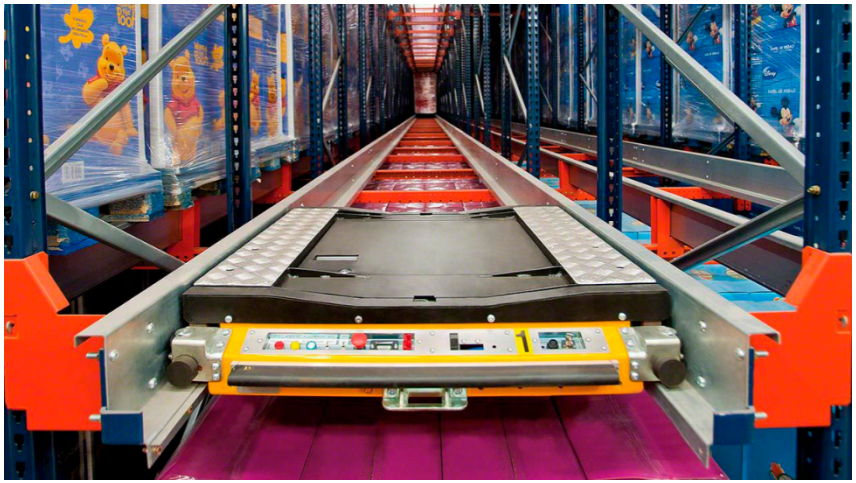
35 secondes, silencieux



LOG AGIL
La logistique agile

Palettier accumulateur à navette

- Jusqu’à 20 ou 30 positions de stockage
- Rapidité de la navette
- Fonctionnalité inventaire



Principe du rack à accumulation à navette

3mn30 secondes, français

MECALUX

Pallet Shuttle

Système de stockage
par accumulation

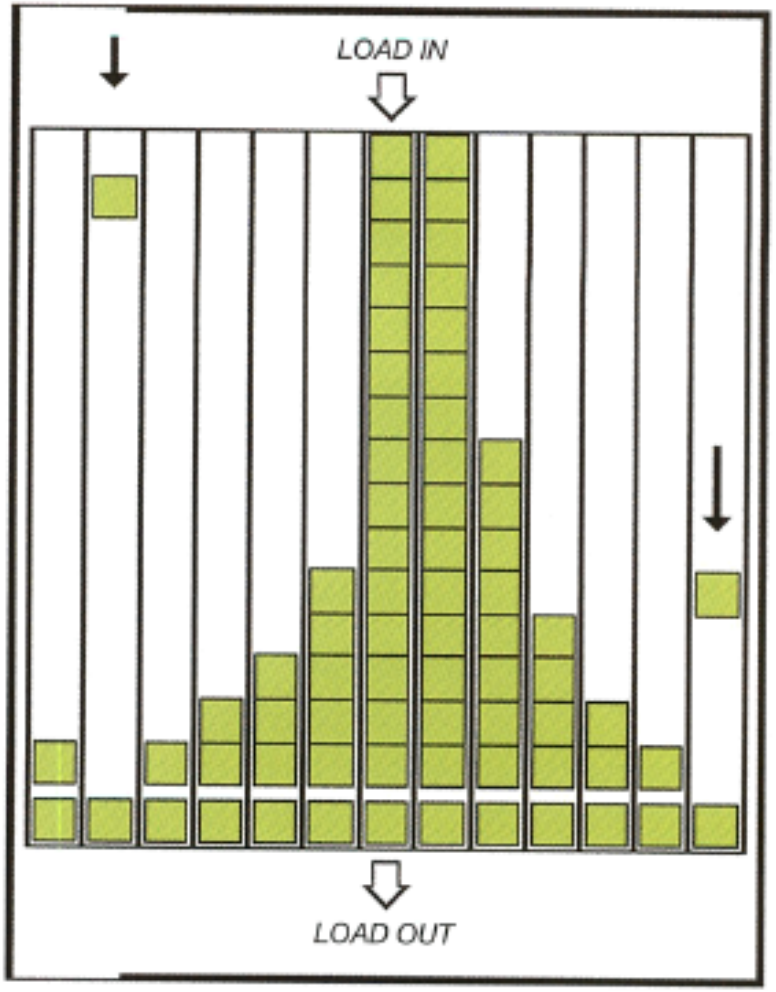
LOG AGIL
La logistique agile

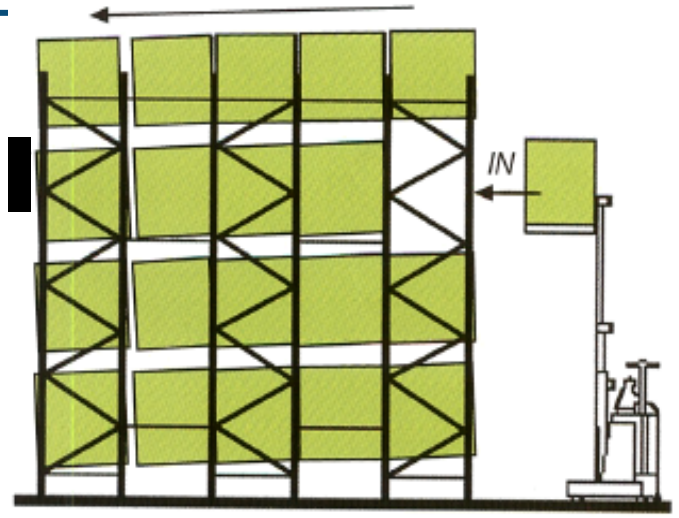
Palettier dynamique

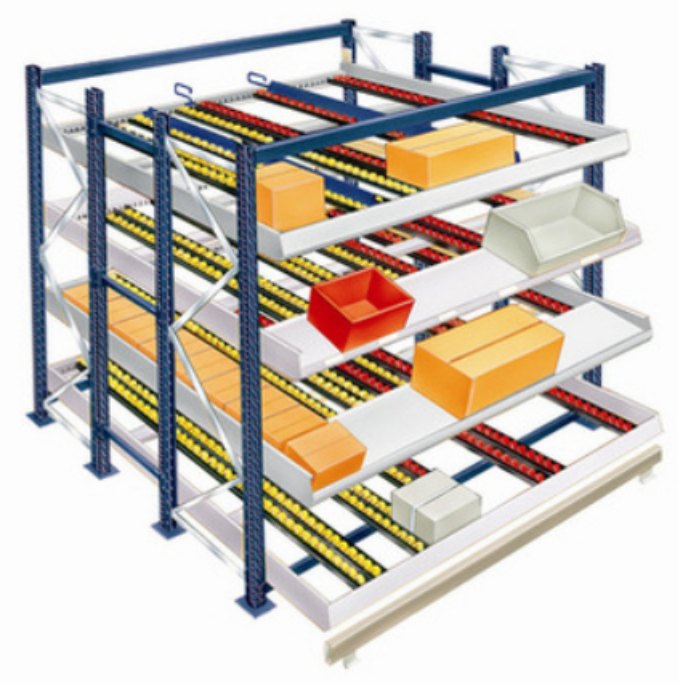
- Idéal pour les environnements coûteux
- Excellent respect FIFO
- Bonne utilisation de l'espace sol
- Picking rapide

LOG AGIL
La logistique agile

Palettier dynamique





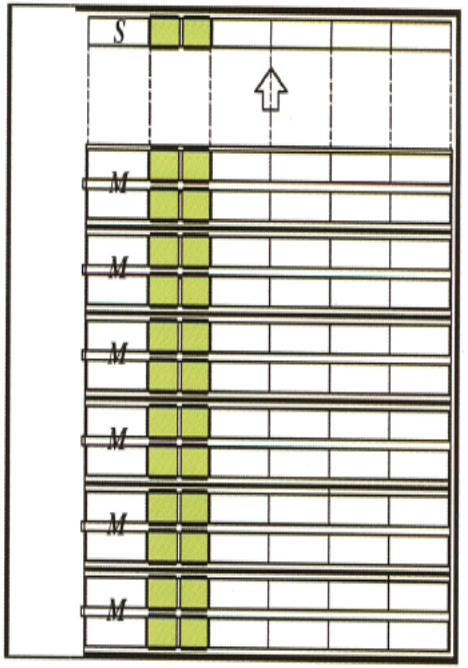


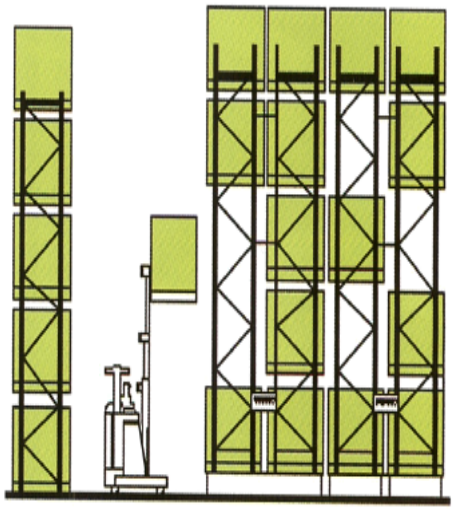
Palettier mobile

LOG AGIL
La logistique agile

Palettier mobile

- Ideal for high-cost environment e.g. Cold Stores
- Good order picking, 100% selectivity
- Good floor area utilization
- 65% net pallet area m^2 usage of overall warehouse area





Cantilever

- Pour le stockage des charges longues qui dépassent le format classique.

Cantilever

Petit cantilever

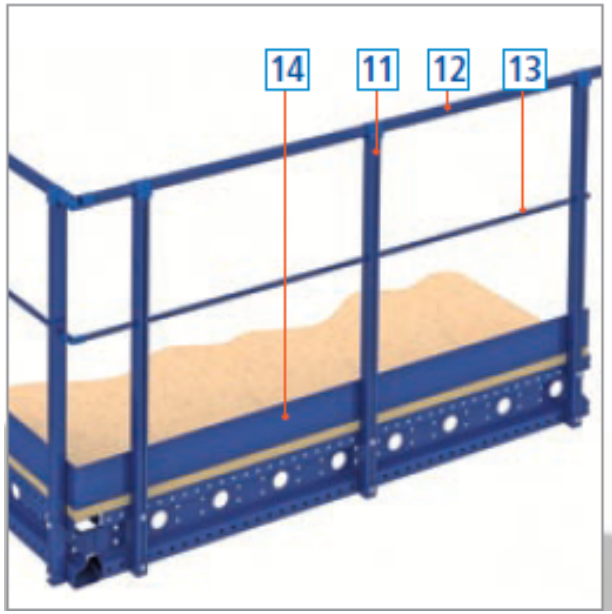
Les mezzanines

▲ Noter le pont à bascule pour la dépose des palettes

LOG AGIL
La logistique agile

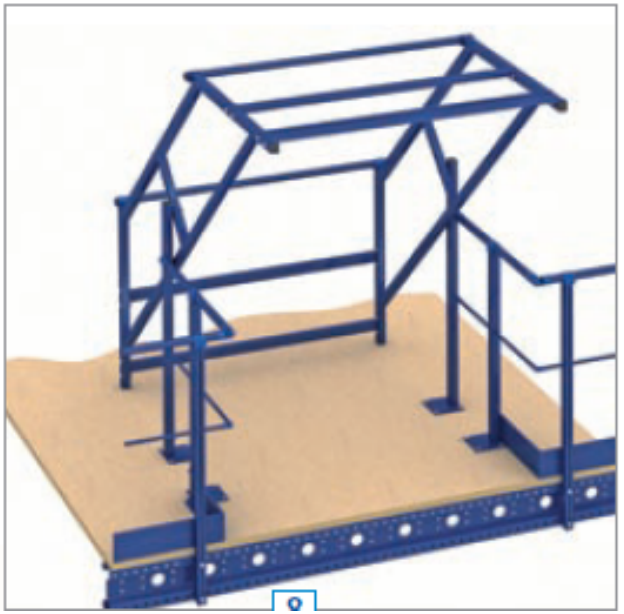
Les mezzanines

Garde-corps de sécurité



Garde-corps battant

Garde-corps basculant



La résistance standard d'un plancher bois de mezzanine est de 250Kg au m². Les solutions plancher bois peuvent aller jusqu'à 600Kg au m².

Au-delà il convient d'installer un plancher métallique

Compter +/- 20.000€ pour 100m²

LOG AGIL
La logistique agile

Etagères & casiers

Exemples de casiers ouverts ou fermés

Etagères & casiers

LOG AGIL
La logistique agile

Manurack, solution mobile

- Pour le stockage temporaire de palettes non gerbables.
- Solution légère et modulaire qui autorise de multiples scénarios.

Tiroir à palette

► Pour les charges longues ou le picking détail de produits lourds

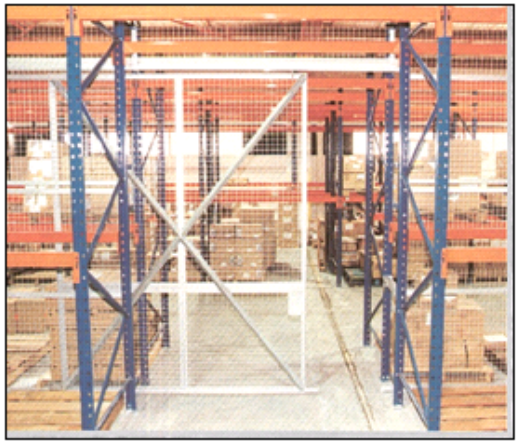
LOG AGIL
La logistique agile

Autres équipements de stockage

Autres solutions de stockage

INTERLOCK RACKING FOR
HANGING GARMENTS

INTERLOCK MULTI-TIER



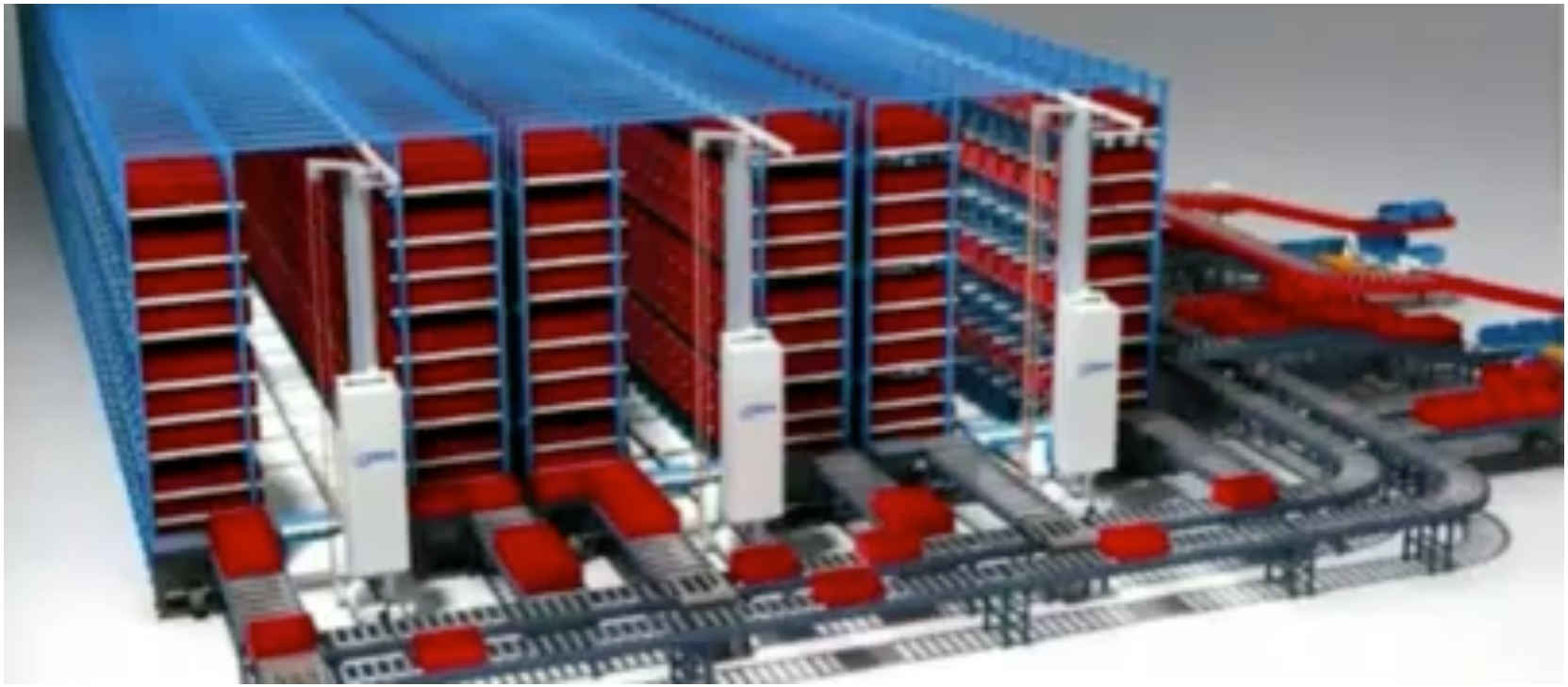
INTERLOCK RACKING WITH
MESH FENCE FOR BONDED STORE

RETAIL CASH & CARRY
PALLETISED LOAD AT UPPER LEVELS

INTERLOCK RACKING FOR
CARPET STORAGE

PALLET RACKING WITH DR20
LIVE STORAGE FLOW RACKS

1 - Le transtockeur



2 - Les rayonnages Cantilever

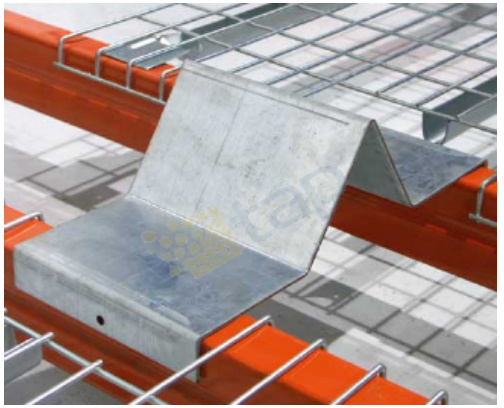
(pour les charges longues)

3 - Les systèmes rotatifs

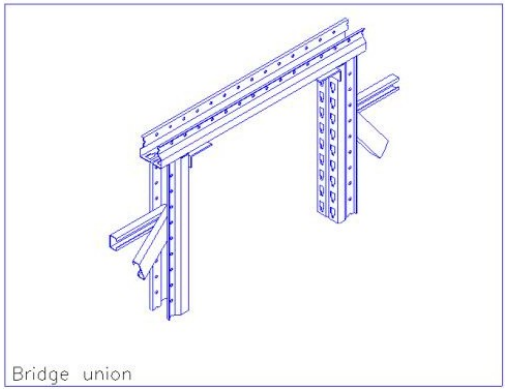
Le Matériel de Stockage

Tout sur les palettiers - La Sécurité

Equipements d’usage



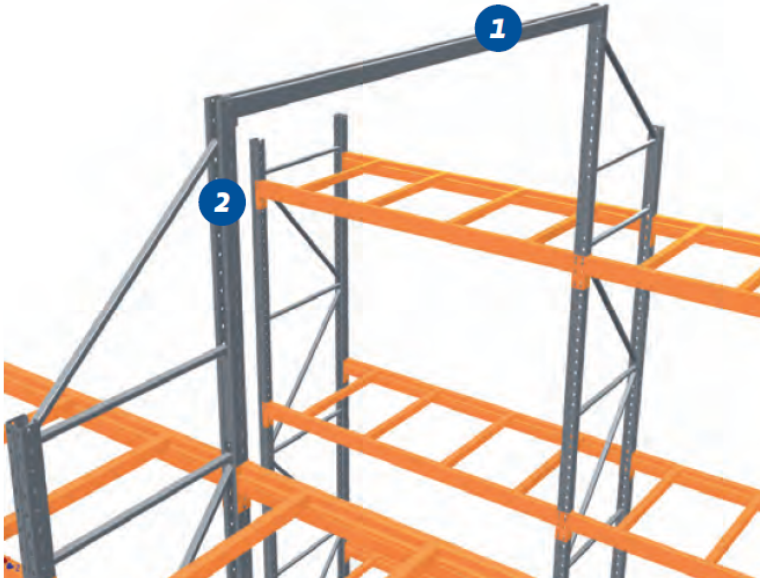
- Butées palettes ▲



- Portiques d’allées ▲

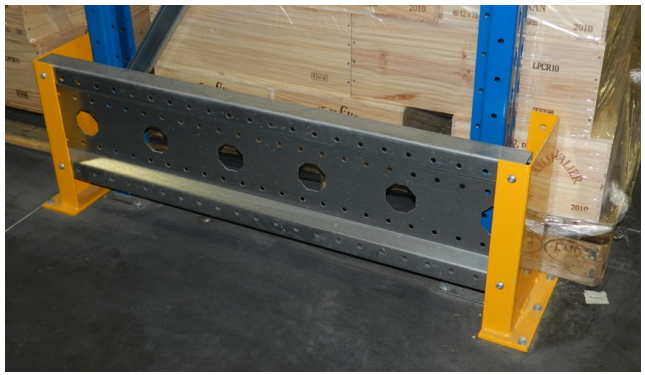
1 Portique d'allée

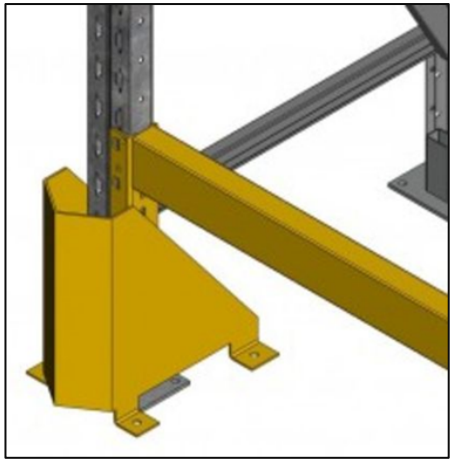
2 Tête d'échelle



LOG AGIL
La logistique agile

Protéger les échelles





- Protections latérales d'échelles [métal ou bois] ▲

- Protections de pieds d'échelles [sabots] ▲

LOG AGIL
La logistique agile

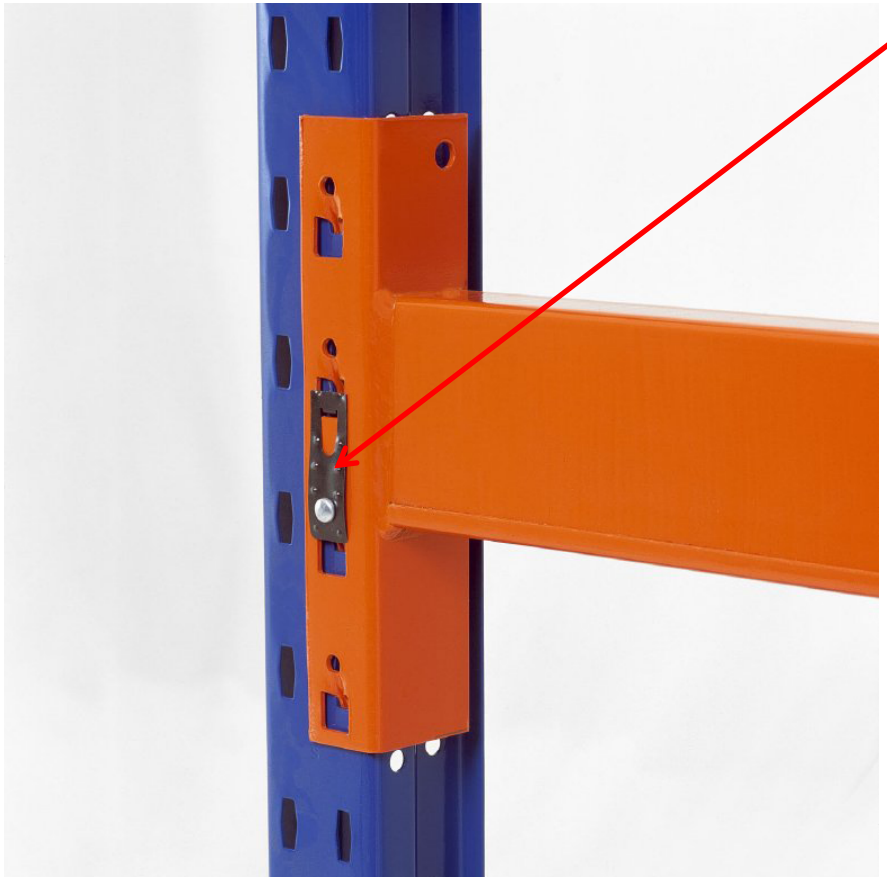
Solutions alternatives pour protéger les échelles

- Les protections en plastique + mousse sont certifiées par les fabricants pour résister à des chocs jusqu'à 8 km/h pour des chariots dont le poids n'excède pas 2 tonnes [chariot préparateur de commande embarqué]

LOG AGIL
La logistique agile

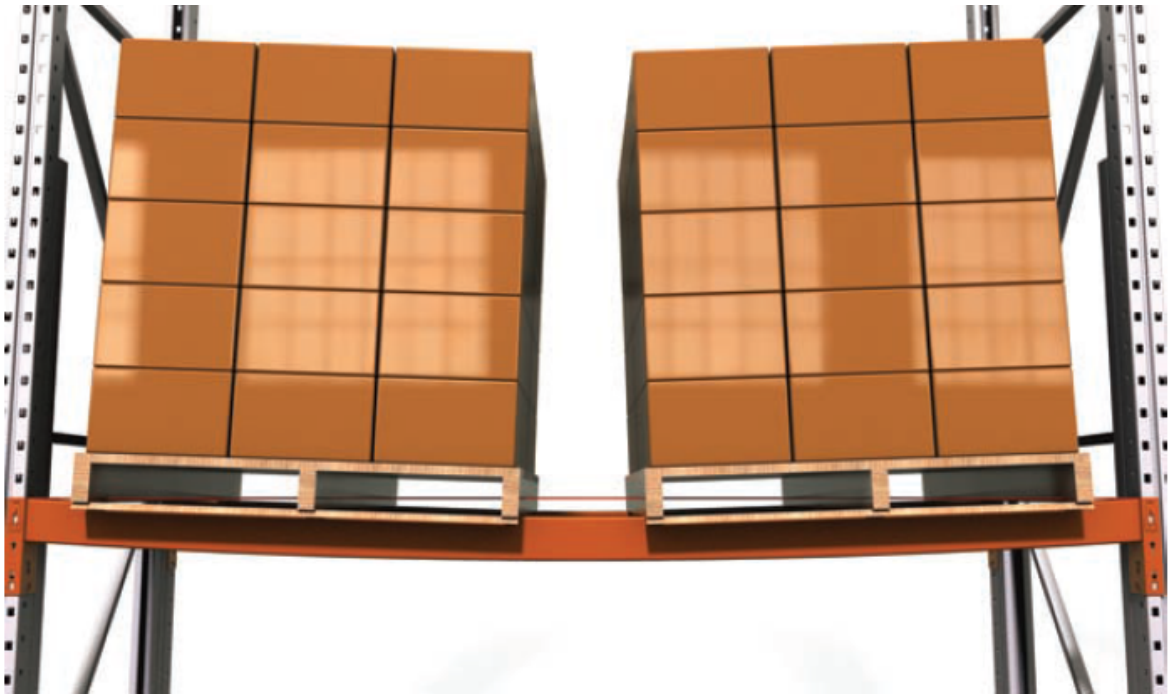
Goupilles de sécurité sur lisses

- Pour éviter que la lisse sorte de son logement en cas de manutention maladroite



Flambage des lisses

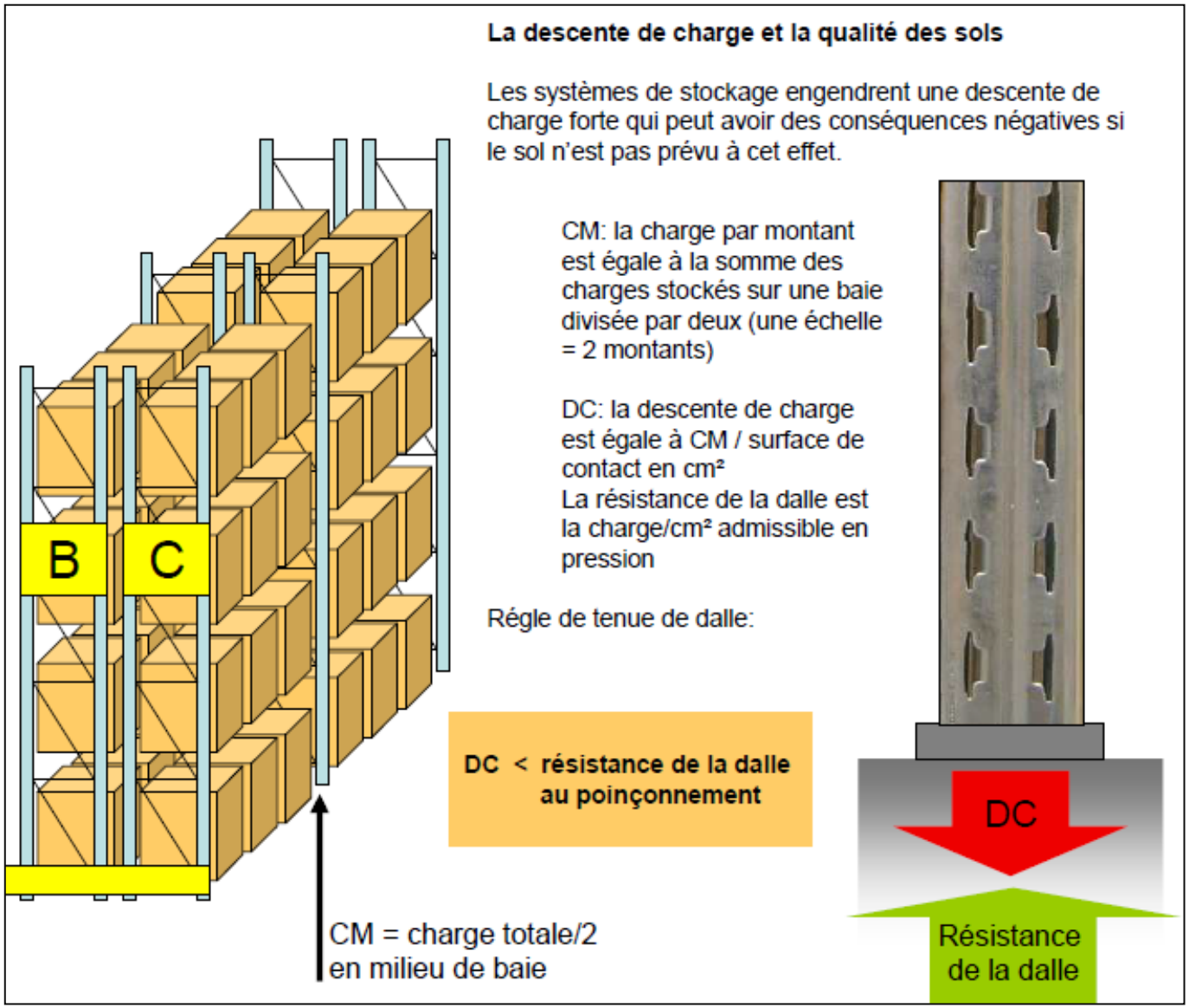
- Lorsqu'on charge une lisse, un effet de fléchissement peut être observé. Il doit disparaitre lorsque la charge est retirée.
- Si une lisse garde son fléchissement alors qu'il n' y a pas de charge posée, on parle « d'effet banane »
- Une lisse tordue de manière permanente perd alors une partie de sa résistance à la charge. A remplacer !
- Interdiction de déposer des palettes, le risque de rupture pouvant entrainer des dégâts matériels et humains



LOG AGIL
La logistique agile

Poinçonnement de la dalle

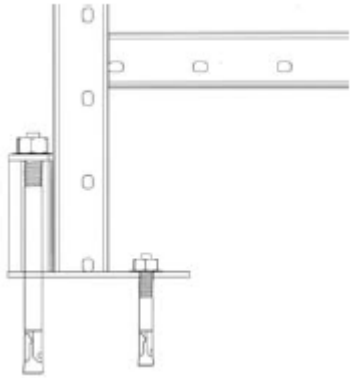
Une dalle d'entrepôt résiste normalement à une pression de 45 à 70 kg/cm².

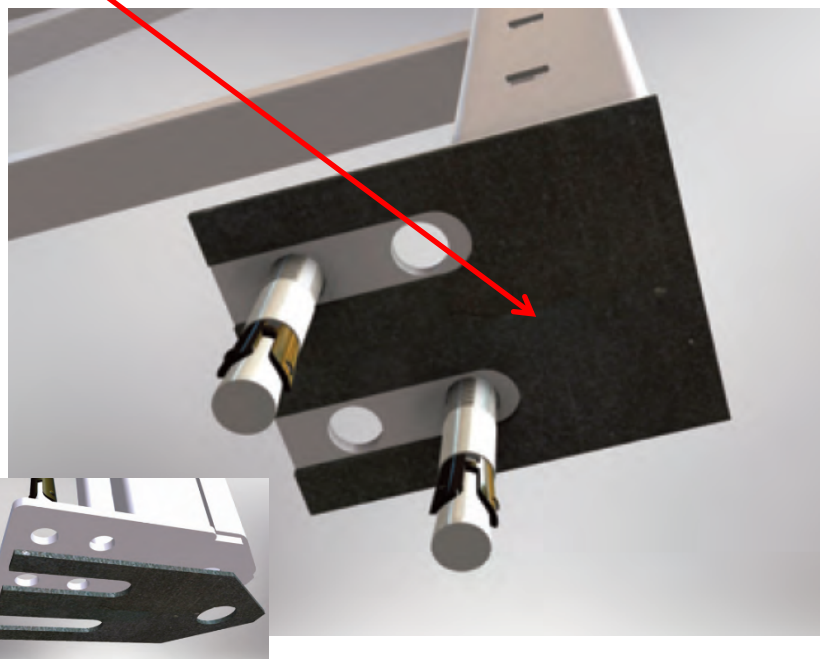


LOG AGIL
La logistique agile

Fixation du palettier

- Fixer les échelles au sol [utilisation des spits].
- Utiliser une plaque de répartition pour la charge ou équilibrer un sol inégal.

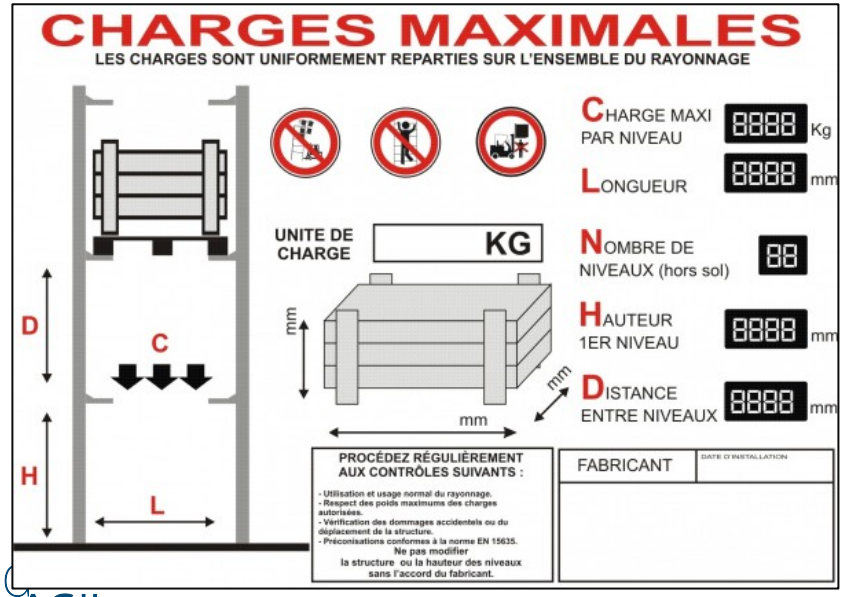




LOG AGIL
La logistique agile

Plaques de charge

- La capacité de stockage du palettier est limitée par la résistance des lisses et des échelles.
- Il convient de calculer le poids cumulé des articles stockés [*calcul réalisé par le constructeur du palettier, sur la base des informations articles que vous lui fournissez*]
- La plaque de charge [obligatoire] est remplie par l'installateur et renseigne sur cette capacité



Si vous ne protégez pas votre palettier, voici ce qui risque d'arriver …

A éviter absolument !

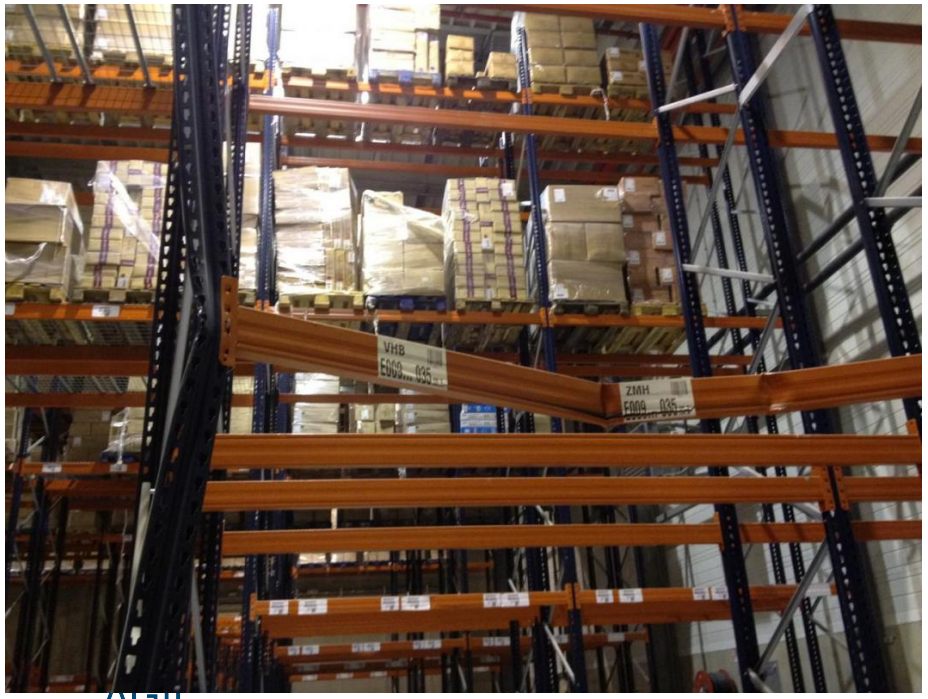
- Une échelle tordue perd toute résistance aux efforts verticaux et ne supporte plus le poids des marchandises !

LOG AGIL
La logistique agile

Danger !

Danger !

- A droite : observez la verticalité des échelles
- En bas, une lisse enfoncée tord l'échelle



Mesure de dommages aux composants d'échelles

1. Méthode de mesure des dommages aux composants d'échelle

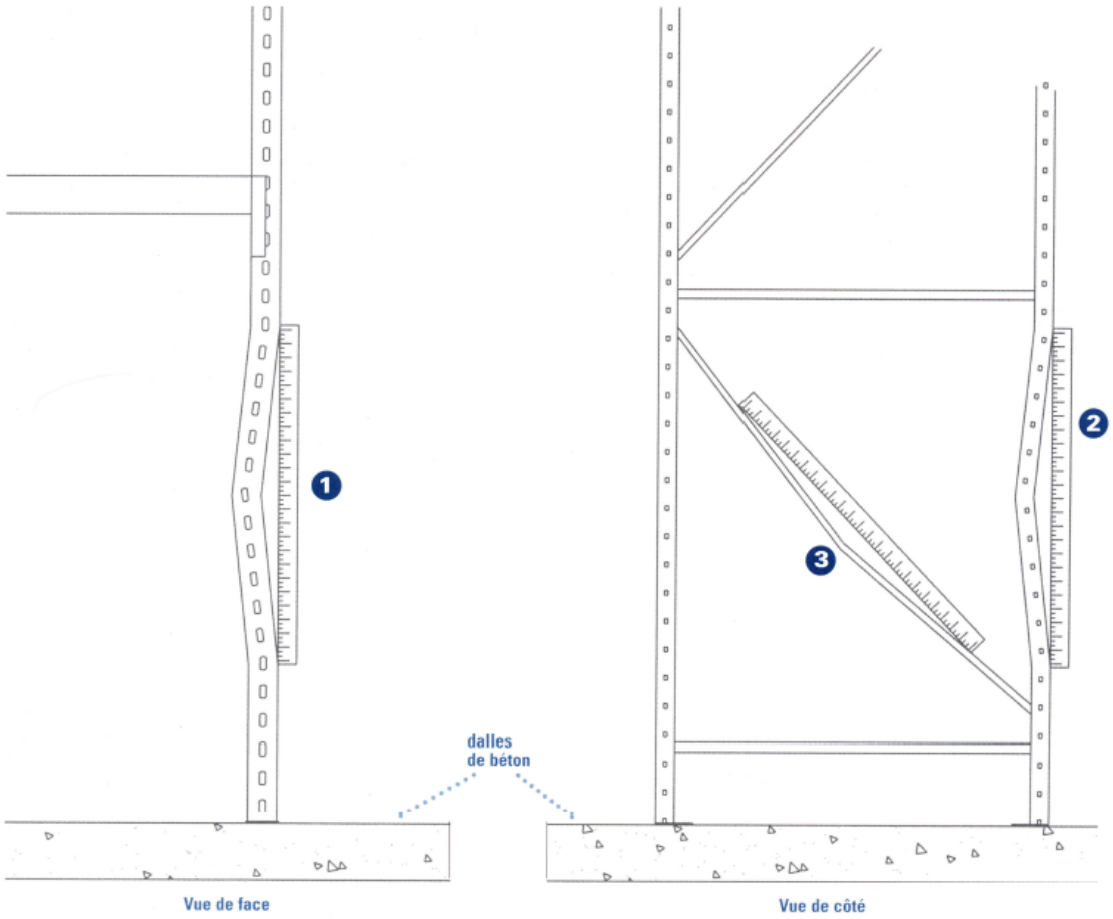
Placer la règle en métal d'une longueur d'un mètre contre un composant endommagé de façon que la partie endommagée se trouve centrée le plus possible par rapport à la longueur de la règle, comme on le voit à la figure ci-dessous.

1. Vérifier si l'espace entre le montant et la règle ne dépasse pas **5 mm** sur le côté du montant endommagé.

2. Vérifier si l'espace entre le montant et la règle ne dépasse pas **3 mm** sur la façade du montant endommagé.

3. Vérifier si l'espace entre la traverse (ou la diagonale d'échelle) et la règle ne dépasse pas **10 mm**.

Les mesures à l'aide d'une règle ne sont prises que si les dommages produisent une courbure dans un composant. Elles ne conviennent pas dans le cas de dommages très localisés tels que des bosses et des fissures.



LOG AGIL
La logistique agile

Réparer un palettier

- **Certifié**
  Les réparations effectuées avec le système R.O.S. ont été testées et certifiées selon la norme EN NF 15 635

- **Mise en œuvre simple**
  Les réparations sont effectuées les jours ouvrés. Les palettes restent en place pendant la réparation qui s'effectue en pleine charge. Les palettes de part et d'autre de la réparation devront être déplacées.

- **Facile et rapide**
  Aucune pièce supplémentaire, le montant retrouve sa géométrie et sa capacité de charge d'origine

LOG AGIL
La logistique agile

Réparer un palettier

http://www.rosfrance.fr/

- **Rapport coût/efficacité**
- La réparation des montants endommagés assure une économie de 80% du coût de leur remplacement puisqu'il n'est alors plus besoin de déplacer les palettes, de monter et démonter les échelles, d'en acheter de nouvelles et d'immobiliser la production.

LOG AGIL
La logistique agile

Réparation de palettier

2,30 mn, silencieux

LOG AGIL
La logistique agile

Le Matériel de Stockage

Tout sur les palettiers - Acheter

Acheter un palettier

- 1/ Identifier les fournisseurs potentiels
- 2/ Evaluer vos besoins
  - Typologie des produits
  - Quantités d'emplacements de stockage nécessaire
- 3/ Faire établir une première cotation, détaillant :
  - Coûts de transport amont
  - Coûts d'achats des équipements [échelles & lisses]
  - Coûts de montages
  - Coûts des équipements annexes [accessoires]
    - De sécurité : protections & filets / grilles
    - D'utilisations : butée et caillebotis
- 4/ Les assurances et le service après vente
- 5/ Faites jouer la concurrence

- Dans une cotation, le prix est toujours donné à la position palette nue, hors accessoires, transport, montage et assurances …

Les fabricants de palettiers

MECALUX
Solutions de stockage

stow
storage solutions
Averys group

SPADE
EQUIPEMENTS

PROVOST

MANUTAN

ELVEDI

MANURACKS Sarl
Stockage et Manutention

MDM
RAYONNAGE

feralp
CREATEUR DE VOTRE ESPACE RANGEMENT

BITO
SYSTEMES

Rotom
logistic equipment

SPI
LOGIS AGIL
La logistique agile

SP.ingenierie
AMENAGE LES ESPACES DE STOCKAGE

LMR
RAYONNAGES

Stockage/Rayonnage
3e édition - Janvier-Février 2018

Principaux constructeurs d'équipements de Stockage / Rayonnage sur le marché français

CONSTRUCTEURS par ordre alphabétique	CONSTRUCTEURS par ordre alphabétique	CONSTRUCTEURS par ordre alphabétique
Actiflip	Hanel	Polypal
Bito Systèmes	Interroll	Prodex
Diplex	Jungheinrich	Provost
Duwic	Kardex	Setam
Electroclass	Kasto	SSI Schaefer
Feralco	Mecalux	Storax
Feralp	Nedcon	Stow

Pour en savoir plus

SCMag N°005
Janv.-Février 2018
Des installations à valeur ajoutée ?

SCMag N°96
Juillet-Août 2015
Stockage/ Rayonnage
Comment choisir son fournisseur ?

Implanter un rack [1/3]

1/ Analyser les types de conditionnements

2/ choisir le moyen de stockage adapté

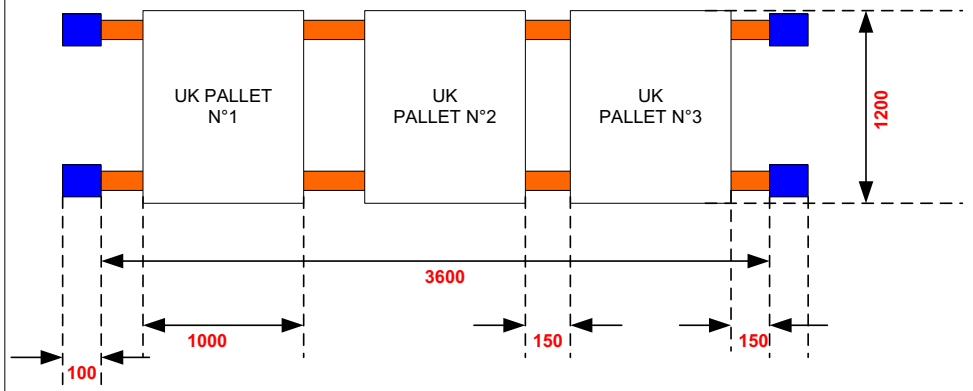
Dans l'exemple ci-contre, palettier avec des lisses de 3600mm pour une capacité de portage de 4 tonnes pour limiter la perte d'espace [stock avec un mix palettes Euro & UK]

Pour rappel, la longueur standard d'une lisse est de 2800mm [3 Euro-palettes]

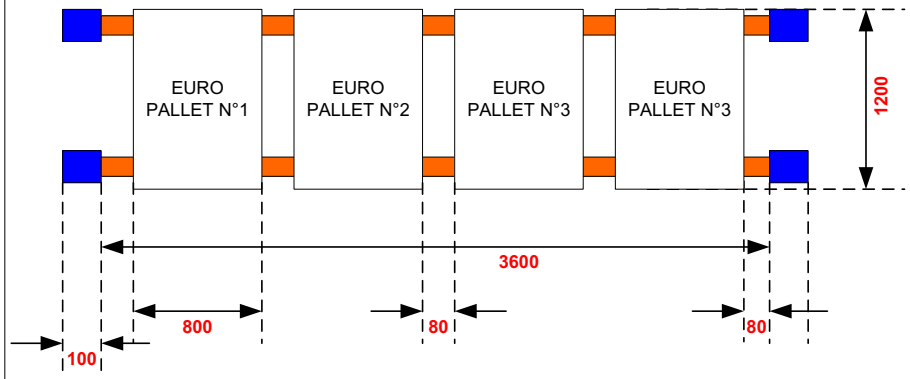
1. RACKING FOR MULTI USER SITE

CONSTRAINTS :
Split Euro pallets (800*1200) & UK pallets (1000*1200)
10.000 pallet location => 5800 euro & 4200 UK
Beam weight resistance = 4 tons
Average pallet height : 1,8 meters

1.1 UK PALLETS



1.1 EURO PALLETS



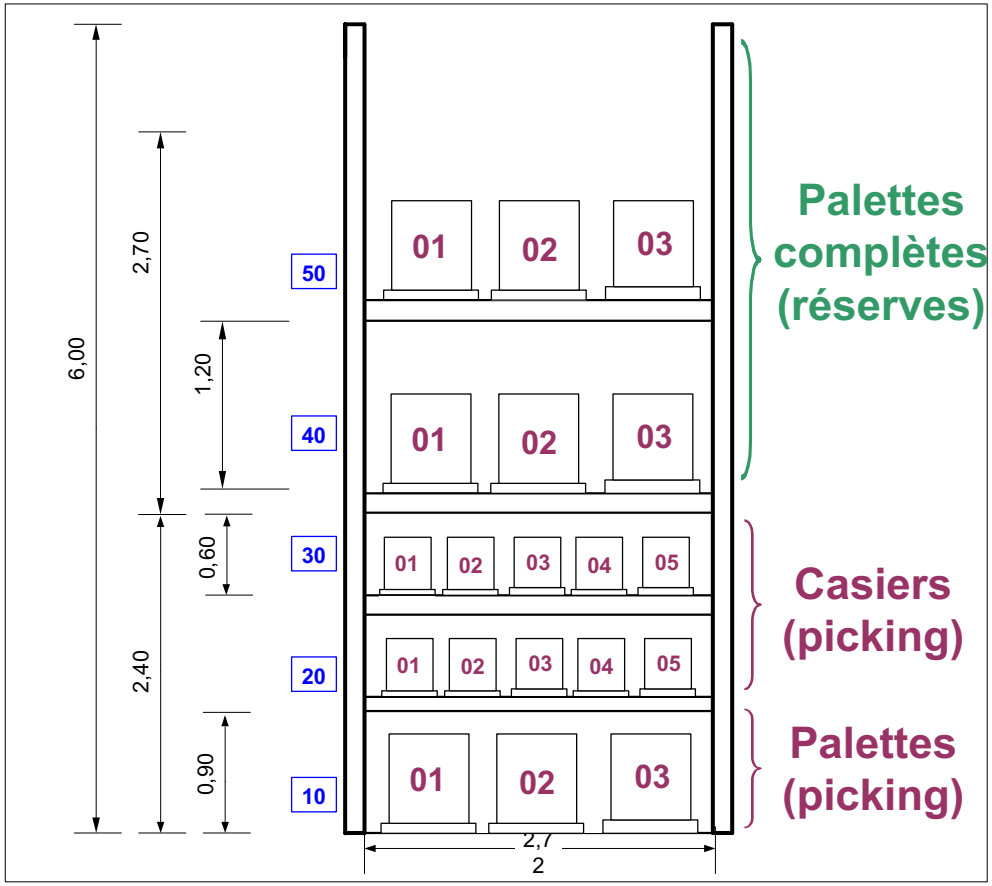
LOG AGIL
La logistique agile

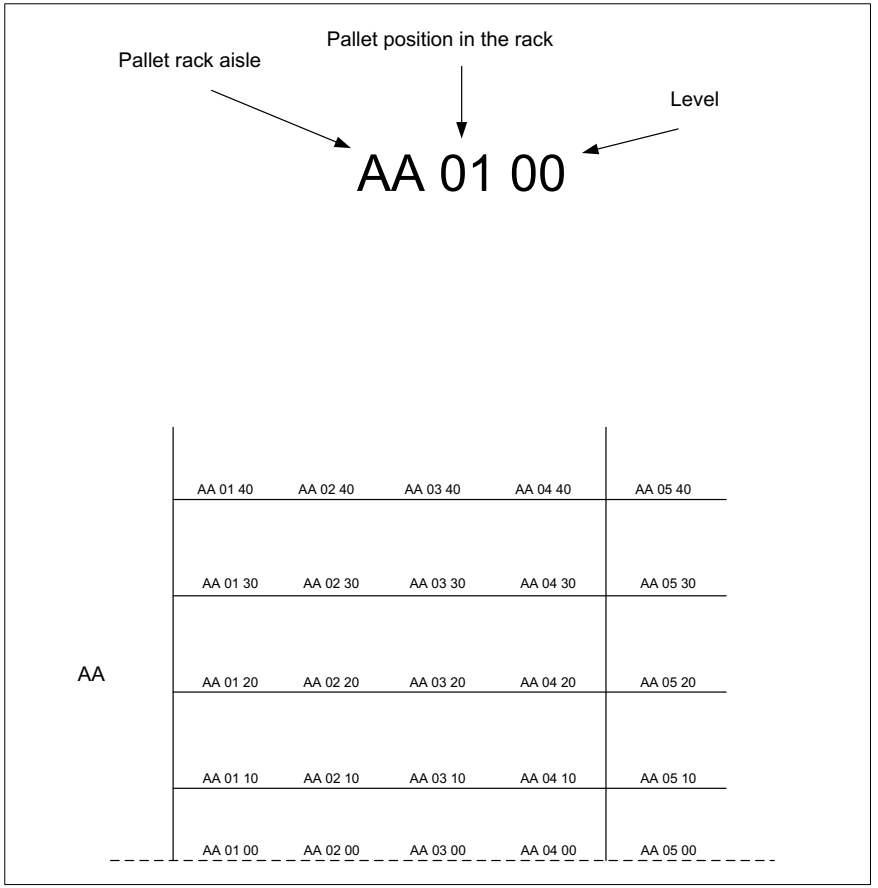
Implanter un rack [2/3]

3/ Evaluer la hauteur utile sous ferme [attention au sprinkler]

4/ Définir les niveaux picking / réserve

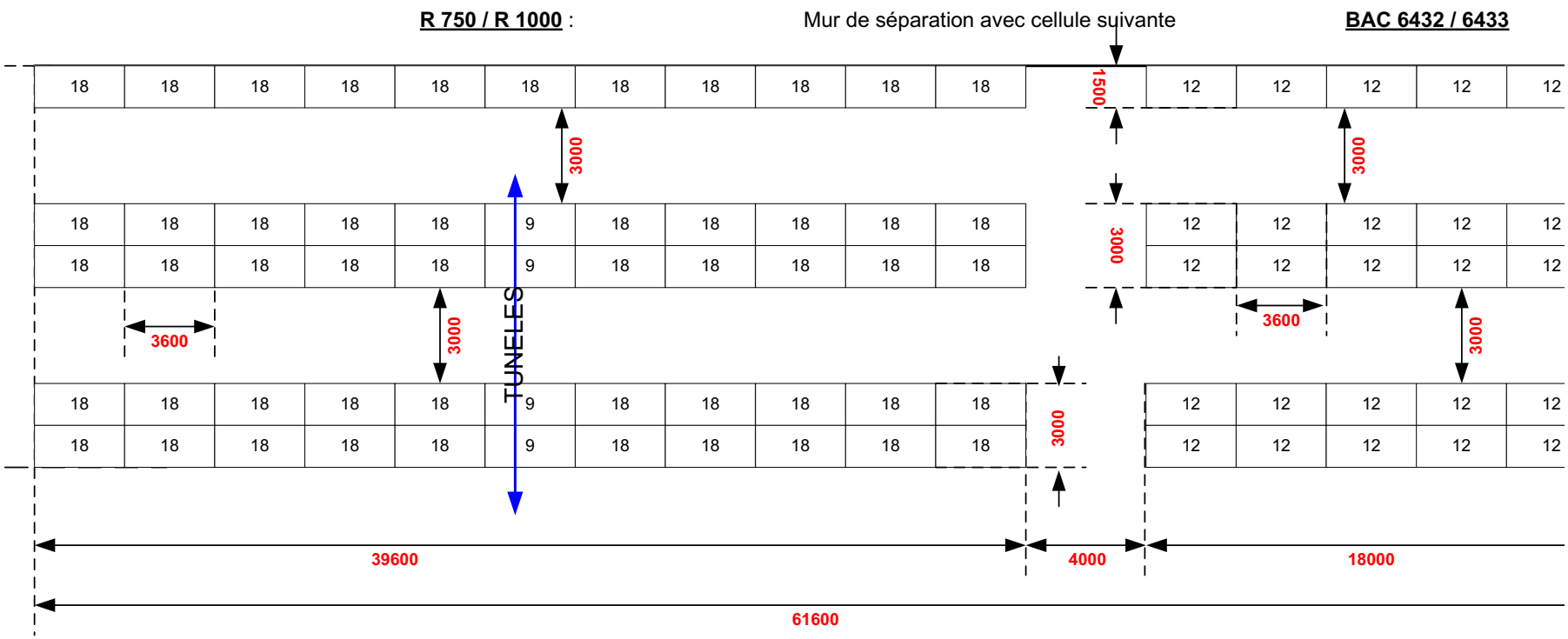
5/ Définir la numérotation des emplacements de stockage [attention aux contraintes du WMS]





Implanter un rack [3/3]

IMPLANTATION RACKING



R 750 / R 1000 :

Les besoins validés par le client sont de 950 emplacements R 750 / 1000 pour un taux de remplissage de 85%. Cette proposition comprend 990 emplacements

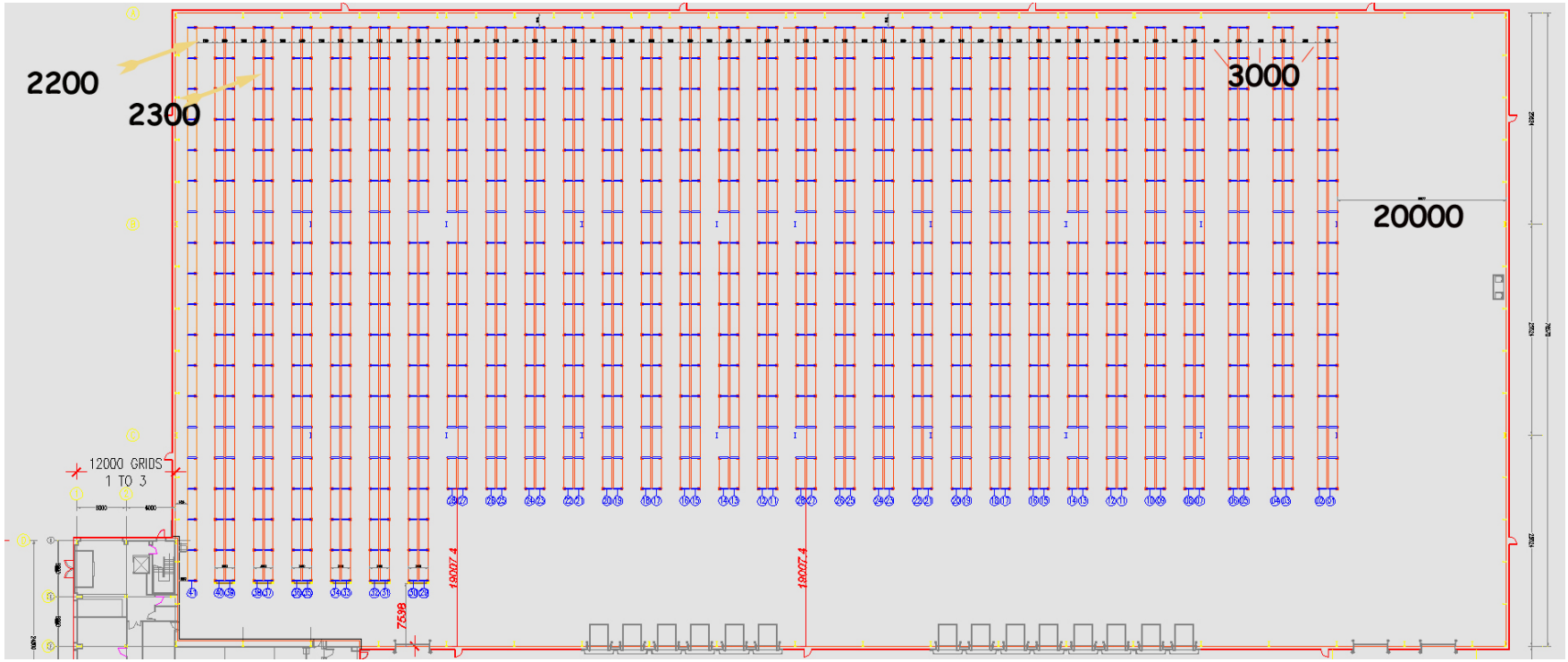
TOUTES ALLEES : Sol + 5 niveaux (total 18 emplacements)

BAC-0-6432 & 6433 sur palettes SLI 2112 :

Les besoins validés par le client sont de 110 emplacements pallettes SLI 2112. Cette proposition comprend 300 emplacements

TOUTES ALLEES : Sol + 3 niveaux (total 12 emplacements)

Exemple plan fabricant



- Dans cet exemple, plateforme de 11.000m², 11 mètres sous ferme, allées étroites [chariots tri-directionnels], hauteur palette moyenne de 1m50 [5 niveaux] ▶ la densité permet d'atteindre 10.000+ emplacements

LOG AGIL
La logistique agile

Stockage rayonnage

AR Racking s'impose sur de grands projets en France

Le spécialiste des systèmes de stockage AR Racking (qui relève du périmètre de l'industriel espagnol Arania) a procédé l'an dernier à une quinzaine d'installations d'envergure dans l'Hexagone, via son bureau parisien ouvert courant 2016 (voir NL 2216). Ces projets ont été décrochés en vente directe (d'autres reposent sur ses partenaires distributeurs et intégrateurs) et concernent au minimum l'équipement d'une cellule de stockage, voire parfois bien au-delà. « *Nous avons fourni des rayonnages à palettes d'une capacité de 65 000 unités à un prestataire logistique pour un site de 35 000 m² dans le nord de la France* », illustre Jean-Luc Peyronnet, directeur commercial grands comptes d'AR Racking France. L'an dernier, la filiale française a aussi équipé le nouveau centre logistique du distributeur de pièces de rechange pour cars, bus et tramways CBM. Réalisé par le contractant général Idec, ce dernier est situé à Rouillon, près du Mans (12 000 m² d'entrepôt et 1 500 m² de bureaux). Pour cette installation stockant 85 000 références, AR Racking a déployé un système de rack à palettes AR PAL d'une capacité d'un peu plus de 11 800 palettes, des rayonnages cantilever pouvant stocker plus de 1 300 produits volumineux, un système de mezzanines déployé sur 1 000 m² et près de 4 000 mètres linéaires de stockage picking, ainsi qu'un système de rayonnage dynamique pour palettes AR Live Storage. Celui-ci est interfacé à une solution de convoyeur motorisé fourni et assemblé par GTSF (Global Transitique Services France). « *Grâce notre usine entièrement automatisée, nous avons la capacité d'effectuer des livraisons en seulement quatre semaines après avoir décroché un appel d'offres* », souligne Jean-Luc Peyronnet. **AD**

L'installation d'AR Racking pour le distributeur de pièces de rechange CBM a été déployée en 2019 sur son nouveau centre logistique, dans la Sarthe.