Formation Bâtiment Durable

Économie circulaire : Gestion de chantier

Automne 2023

La logistique de chantier – Méthodes et outils de gestion

Florent SUAIN

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Buildwise

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Sensibiliser sur les défis posés par la logistique de chantier
- Poser les bases d’une bonne gestion de l’approvisionnement
- Informer sur les outils logistiques existants

TABLE DES MATIÈRES

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT

- Méthodes de travail
- Outils
  - L'analyse de flux
  - L'installation de chantier dynamique et la méthode des 5S
  - Le Plan Logistique de Chantier (PLC)
  - Les centres de consolidation construction
  - La planification collaborative
  - Les outils numériques

CE QU'IL FAUT RETENIR

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT

- Méthodes de travail
- Outils
  - L'analyse de flux
  - L'installation de chantier dynamique
  - Le Plan Logistique de Chantier (PLC)
  - La planification collaborative
  - Les centres de consolidation construction
  - Les outils numériques

CE QU'IL FAUT RETENIR…

5 LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Objectifs

Les bons matériaux…

Au bon moment…

En bonne qualité et quantité…

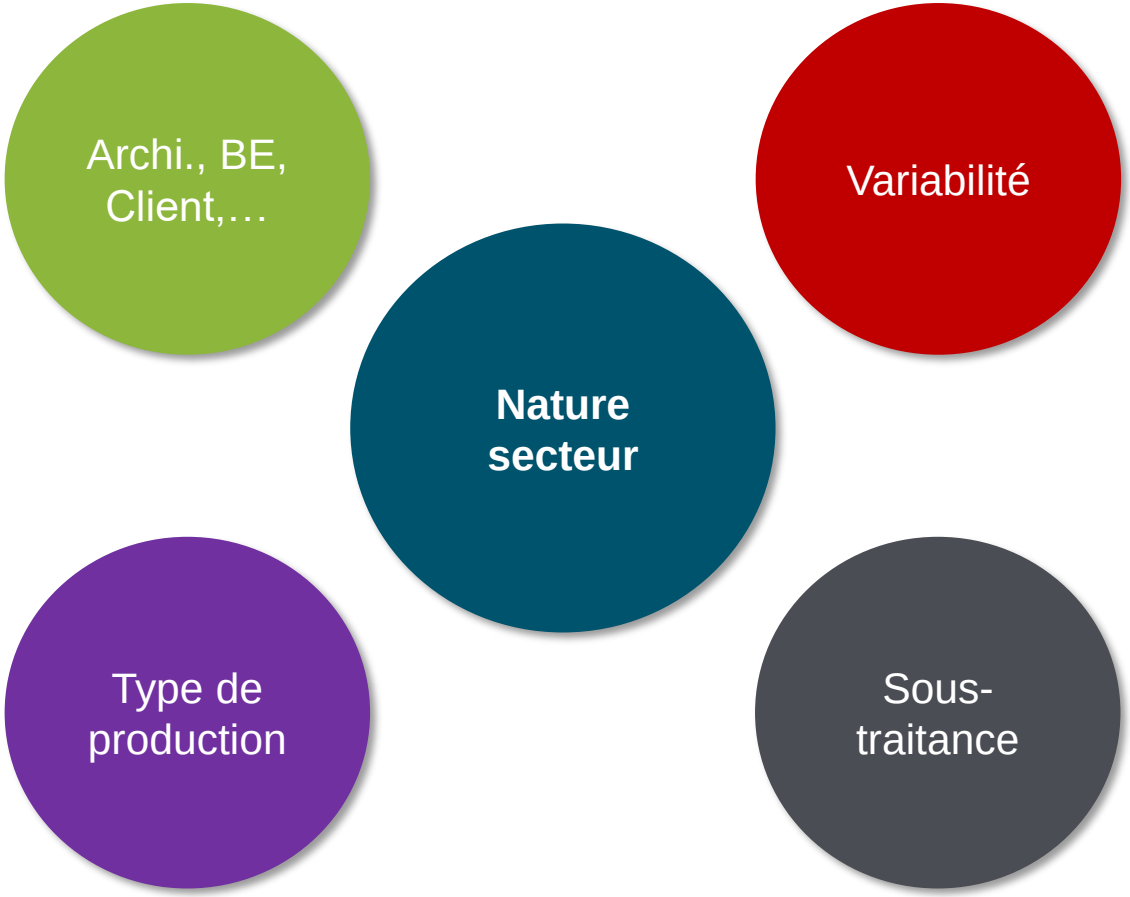
Au bon endroit…

Avec un minimum de manutention…

Pour un minimum de stock…

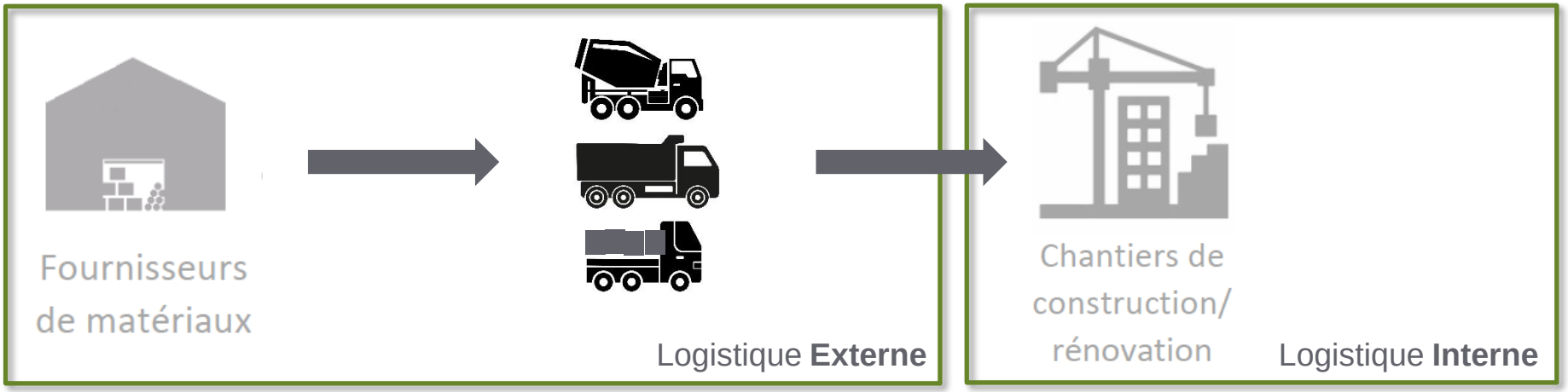
Images Shutterstock

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER



7 LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Points d'amélioration



Ponctualité
Livraisons simultanées
Camions en attentes
Camions inadaptés
Livraisons non complète ou erronée
Déplacements en cours de journée
Retours de matériaux
…

Sur-stockage sur chantier
Organisation du stockage
Conditionnements inadaptés
Occupation de la grue
Excès de manutentions
Gestion des déchets, des matériaux de réemplois
Pénibilité pour les équipes
…

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Les causes

- Manque de préparation
- Pas de planning de livraisons collaboratif
- Pas de planning de grue
- Problème de mobilité (accessibilité, congestion,…)
- Non respect des horaires de livraison par les fournisseurs
- Mauvaise communication
- Facteur humain (peur du manque de matériaux)
- Perte d'informations
- …

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Les conséquences

Productivité

Environnement

Sécurité

Bien-être

Images Shutterstock

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Contexte

Logistique

Impact sociétal
- Mobilité
- Environnement
- Bien-être
- Sécurité

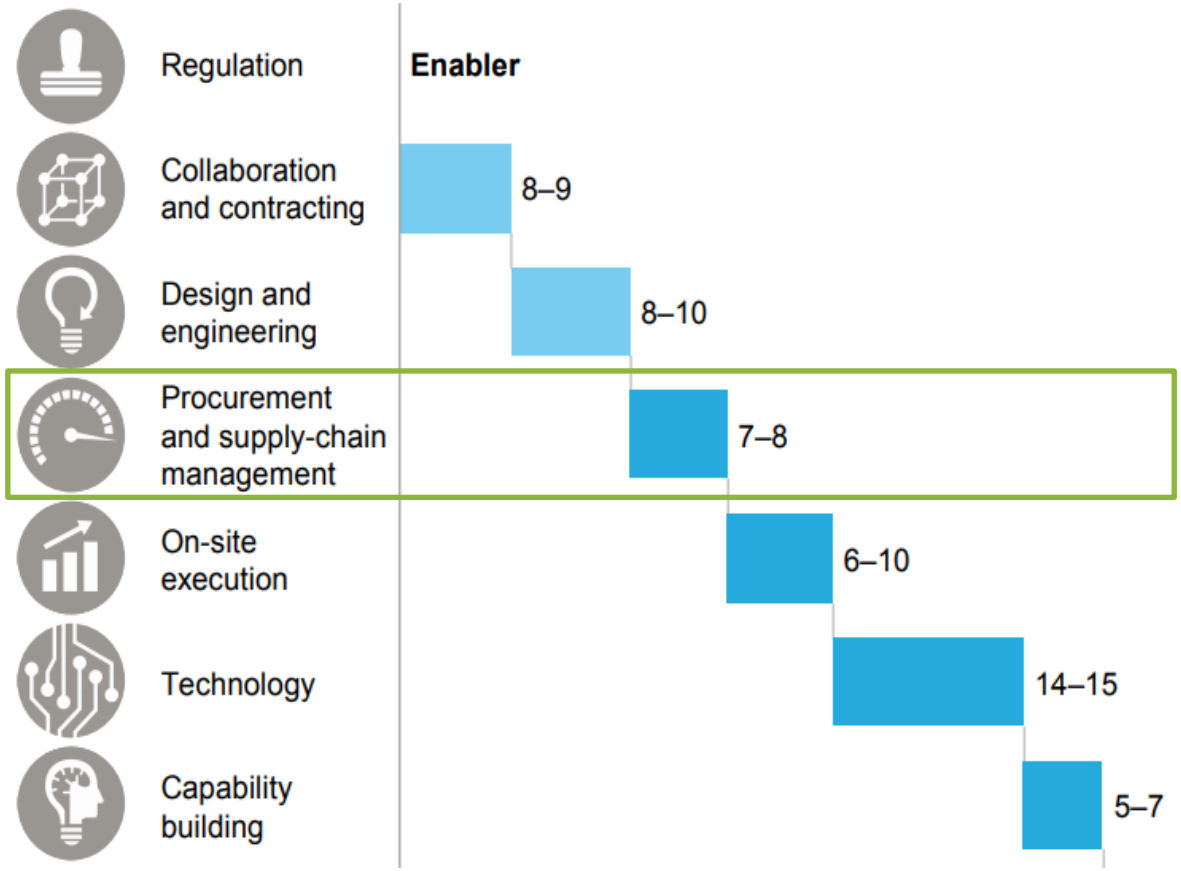
Economie Circulaire
- Reverse logistic
- Réemploi
  - Reconditionnement
  - Réenvoi
  - Circuit court
  - …

Productivité
- Stockage (ext./IT)
- Fiabilité et Efficience (Ponctulalité, JIT/JIP*, Qualité)
- Collaboration

*JIT : Just In Time
JIP : Just in Place

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

Axes d'améliorations et impact potentiel sur la productivité (%)



- Numérisation de l'approvisionnement
- Planification
- Transparence entre acteurs
- Approvisionnement centralisé
- Just In Time delivery
- …

Source : McKinsey Global Institue analysis, *Reinventing construction: a route to higher productivity*, february 2017

TABLE DES MATIÈRES

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT

- Méthodes de travail
- Outils
  - L'analyse de flux
  - L'installation de chantier dynamique et la méthode des 5S
  - Le Plan Logistique de Chantier (PLC)
  - La planification collaborative
  - Les centres de consolidation construction
  - Les outils numériques

CONCLUSIONS

METHODE DE TRAVAIL

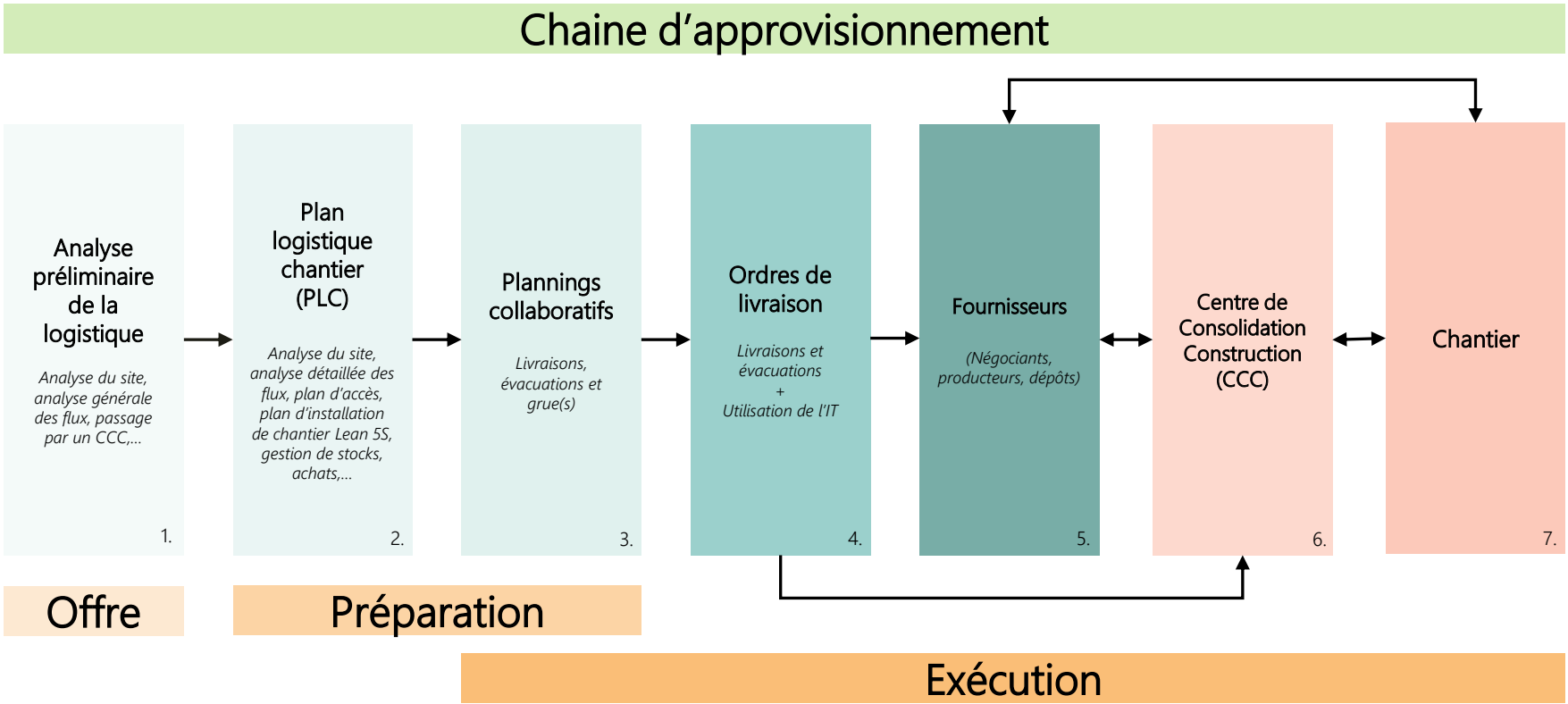


Image Buildwise

OUTILS – L'ANALYSE DE FLUX

1. Analyse documents

- Métré, CDC, plans, planning

2. Quantification

- Quantité de matériaux et nombre de palettes par phase

Flux IN			Palettes									
			Coefficient(s)									
Phase	Matériaux	Commentaire	Valeur	unité	Valeur	unité	Valeur	unité	VALEUR	# Eq. PAL	ommentaire	Source(s)
										0		
Infrastructure										0		
Infrastructure										0		
Infrastructure										0		
Infrastructure		vois plus bas								0		
Infrastructure		vois plus bas								0		
Infrastructure										0		
Infrastructure	Béton - Bloc, Dalle, Pave	volle blokken 3	12.5	blokken/m²	50	kken/pallet	30	kg/blok	0.25	34		https://www
Infrastructure	Béton - Bloc, Dalle, Pave	10 mm voeg	0.82669	kg/blok	25	kg/zak	42	kken/pallet	0.009842	2		https://www
Infrastructure										0		
Infrastructure	Ciment/Chape	2 mm dikte	4	kg/m²	25	kg/zak	42	kken/pallet	0.00381	1		https://www
Infrastructure	Plastique - Protection (t	3-6 mm dikte	4.5	kg/m²	32	kg/pot	20	otten/pallet	0.007031	4	hypothese:	http://files.
Infrastructure	Plastique - Protection (type Platon…)		0.62	kg/m²	22.5	m²/rol	9	llen/pallet	0.004938	2		http://www
Infrastructure										0		

Image Buildwise

OUTILS – L'ANALYSE DE FLUX

3. Planning

- Hypothèse : # PEU (Pallet Equivalent Unit) distribué sur la durée de la phase

	TOTAL				Prépar		Terrasse		Infrastructu		Gros-		Façade		Toiture		Parachève		Techniq		Extérie		Autres	
Matériaux	Conditionnement	Unité	Quantité matériaux	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes
Béton - Bloc, Dalle, Pavé		m2	25	34	0	0	0	0	25	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, Dalle, Pavé - mortier		m2	134	2	0	0	0	0	134	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, granulats légers (argex)		m2	293	190	0	0	0	0	0	0	293	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, granulats légers (argex) - mortier		m2	29	2	0	0	0	0	0	0	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Coulé		m3	1422	0	0	0	0	0	1376	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Coulé (pieux)		st	232	0	0	0	0	0	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Elément préfabriqué (colonnes, pieux, balcons, …)		st	41	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Elément préfabriqué (poutres)		m3	98	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Image Buildwise

4. Transport palettes

- Types transport : ≤ 3.5 T, 3.5-7.5 T, ≥ 7.5 T, camions électriques, cargobikes
- Hypothèses
  - % distribution transport (type et horaire)
  - # PEU / type de camion (8 – 14 – 20 PEU)

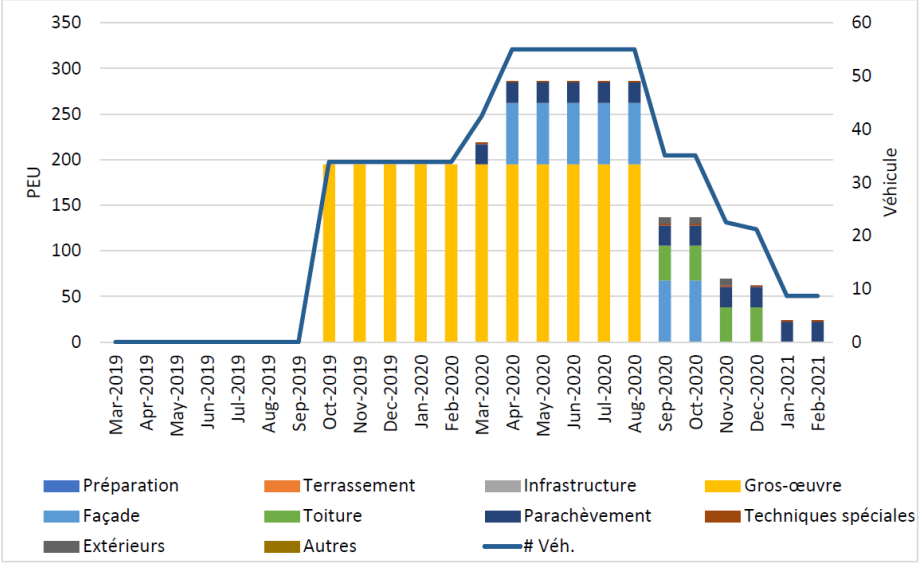
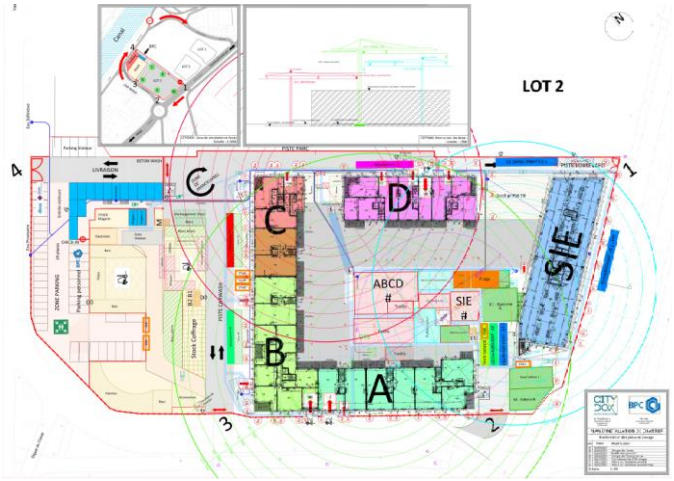


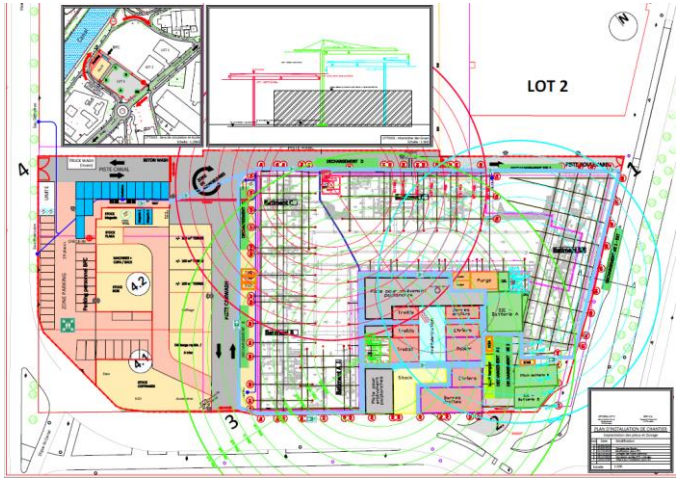
Image Buildwise

OUTILS – INSTAL. DE CHANTIER DYNAMIQUE ET METHODE DES 5S

Installation de chantier dynamique



Phase 1



images BPC

Phase 2

Les 5S pour l'organisation de l'installation de chantier

image Delta Partner

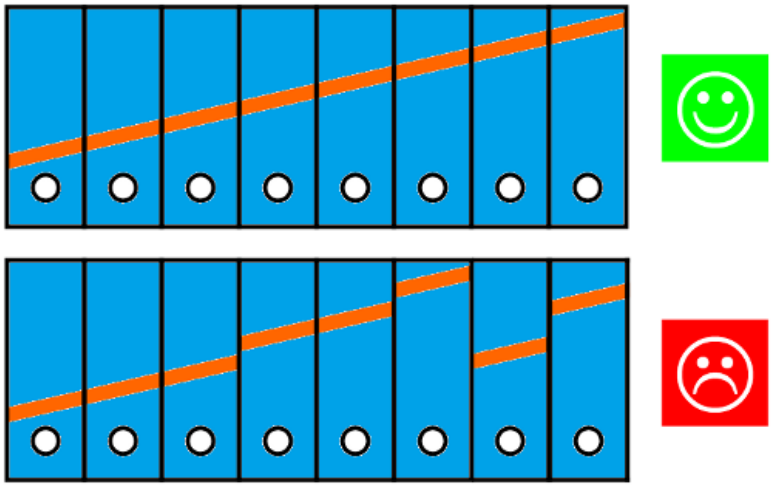
OUTILS – INSTAL. DE CHANTIER DYNAMIQUE ET METHODE DES 5S

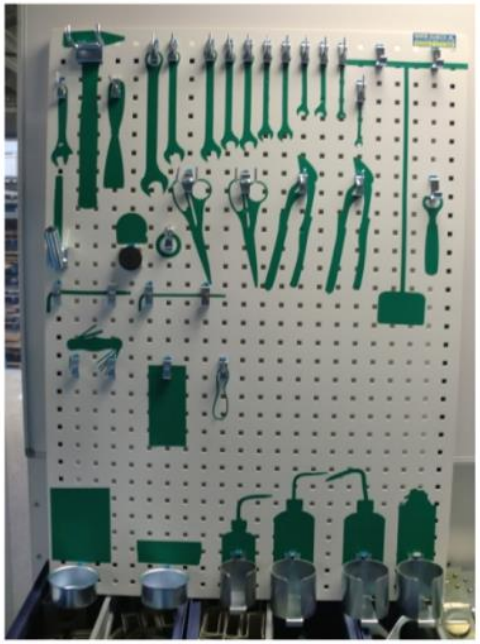
La méthode 5S permet d'optimiser en permanence les conditions de travail et le temps de travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité du (lieu de) travail

SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
Débarrasser	Ranger	Nettoyer	Standardiser	Suivre

Faire de l'ordre → **Rendre propre** → **Maintenir l'ordre et la propreté**

OUTILS – INSTAL. DE CHANTIER DYNAMIQUE ET METHODE DES 5S





OUTILS – INSTAL. DE CHANTIER DYNAMIQUE ET METHODE DES 5S

OUTILS – LE PLAN LOGISTIQUE DE CHANTIER

Contenu d'un PLC

- L'analyse des risques et des opportunités
- L'analyse de flux
- L'organisation des flux entrants et sortants
- La/les procedure(s) de gestion des approvisionnements
- Le monitoring de la chaine
- Les responsabilités
- Objectifs du chantier

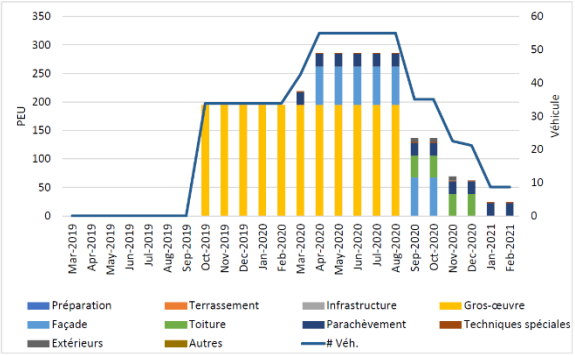


Image Buildwise

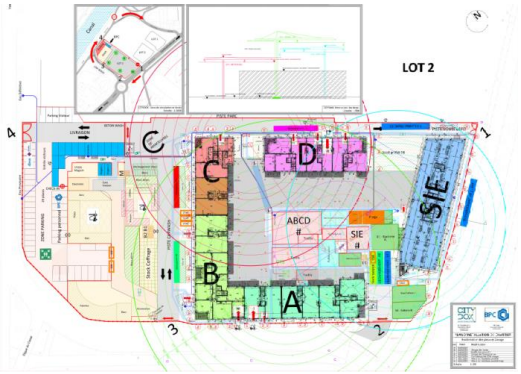


Image BPC

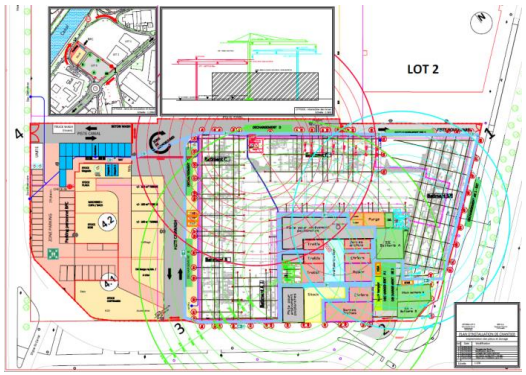
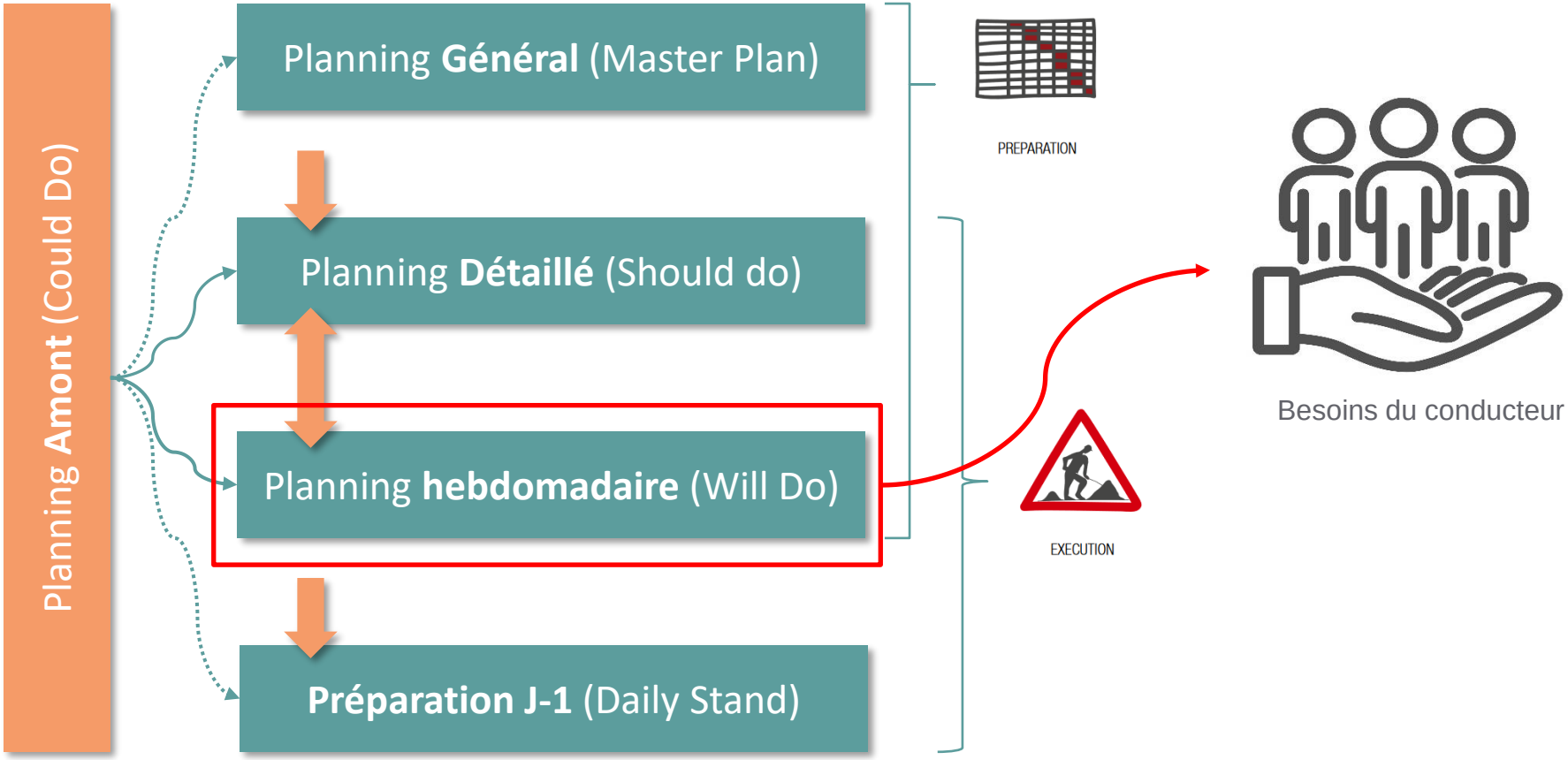


Image BPC

OUTILS – LA PLANIFICATION COLLABORATIVE



OUTILS – LA PLANIFICATION COLLABORATIVE

Exemple d'un planning amont à l'exécution

MAKE READY
Tableau de suivi préparation
Sous-Traitance et Achats

Projet:
Date: 06/04/2018

Depuis début chantier: 64 jour (Sem. : 13)
Jusqu'à fin chantier: 305 jour (Sem. : 61)
Date début chantier : 01/01/2018
Date fin de chantier : 01/08/2019

IF(R16<>"na";WORKDAY.INTL($16;-Q16;1;JOURSNONOUVRES[DATE]);"")

les dates de début de tâches sont calculées en retroplanning d'après la date d'exécution définie et les durées des 3 phases de préparation

		START			CHOIX PARTENAIRE									SUIVI PREPARATION						SUIVI PRODUCTION		
		Démarrage Activité			Dossier d'appel d'offre			Consultation			Commande / Signature Contrat			Comm. Docs EXE aux ST / Délais études			Validation BET/BC/Plan BPE			Préparation, production, livraison		
Lot	Tache	DAT	Semaine	STATUS	Date Prépa.	Délais	OK	Date Consult.	Délais2	OK4	Date Cont	Délais5		Date Plan EXE	Délais8	OK10	Date Plan E	Dél	OK13	Date Prod.	Délais15	OK17
NA	Containers à déchets	2/mars/18	9			2			5			5	na									na
NA	WC chimique	2/mars/18	9		14/févr./18	2		16/févr./18	5		23/févr./18	5			0			0			0	na
GO	Armatures béton - Treillis	1/nov./17	45		11/oct./17	5	Y	18/oct./17	5	Y	25/oct./17	5				na			na	01/nov./17		
GO	Armatures béton - Barres façonnées	1/nov./17	45			5	Y		5	na	25/oct./17	5							na	01/nov./17		
GO	Poutrelles métalliques	12/mars/18	11		12/févr./18	5	Y	19/févr./18	10	Y	05/mars/18	5			4			4			4	na
GO	Poutrelles métalliques	12/mars/18	11				na			na			na	08/févr./18	10	Y	22/févr./18	2	Y	26/févr./18	10	
GO	Poutrelles métalliques	12/mars/18	11				na			na			na	08/févr./18	10	Y	22/févr./18	2	Y	26/févr./18	10	
GO	Poutrelles métalliques	9/avr./18	15				na			na			na	28/févr./18	10		14/mars/18	2		16/mars/18	15	
GO	Poutrelles métalliques	9/avr./18	15				na			na			na	28/févr./18	10		14/mars/18	2		16/mars/18	15	
GO	Poutrelles métalliques	18/mai/18	20				na			na			na	05/avr./18	10		19/avr./18	2		23/avr./18	15	
GO	Poutrelles métalliques	18/mai/18	20				na			na			na	05/avr./18	10		19/avr./18	2		23/avr./18	15	
GO	Poutrelles métalliques	18/mai/18	20				na			na			na	05/avr./18	10		19/avr./18	2		23/avr./18	15	
GO	Béton préparé	20/mai/18	20		04/avr./18	2	Y	06/avr./18	5	Y	13/avr./18	5	Y	20/avr./18	10	Y	08/mai/18	2	Y	14/mai/18	5	Y
GO	Mortier préparé en silo	5/juin/18	23		05/juin/18		Y	05/juin/18		Y	05/juin/18		Y	05/juin/18			05/juin/18			05/juin/18		
GO	Blocs béton ordinaires, briques, isolant	20/janv./00	4		20/janv./00			20/janv./00			20/janv./00			20/janv./00			20/janv./00			20/janv./00		
GO	Matériel égouttage	20/févr./18	8		18/déc./17	5		09/janv./18	5		16/janv./18	5		23/janv./18			23/janv./18			23/janv./18	20	
GO	Blocs de plâtre		1																			

Image Delta Partners

OUTILS – LA PLANIFICATION COLLABORATIVE

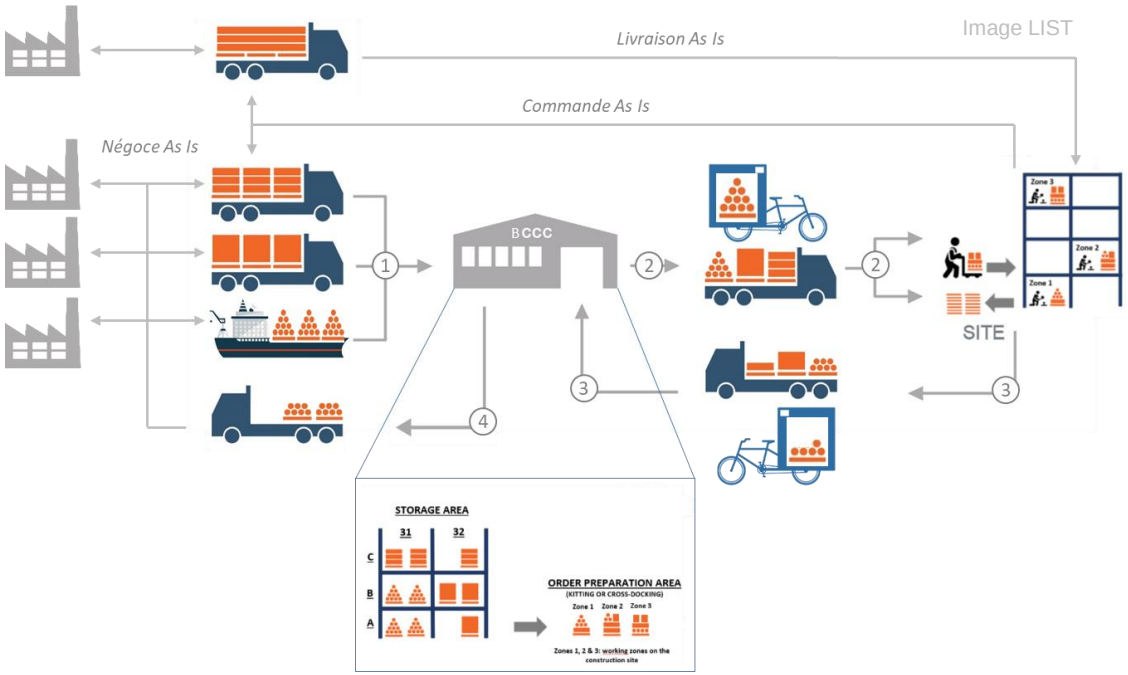
Exemple d'un planning de production hebdomadaire et collaboratif

Image Delta Partners

OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION

- Un centre de consolidation est une plateforme logistique (lieu où transitent des marchandises) située en amont du chantier et en aval des fournisseurs (négoce, producteurs,…)

- **Objectifs** → fiabiliser et améliorer l'efficience de la chaine



OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION

Services proposés/envisagés

- Consolidation des matériaux
- Stockage sécurisé à 30′ maximum du chantier
- Livraisons Just In Time/Just In Place
- Plateforme numérique de planification et de suivi des livraisons
- Kitting
- Quality check
- Reverse logistic et massification
- Logistic Manager

OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION

Le projet Brussels Construction Consolidation Center (BCCC)

- **Durée - 3 ans → fin : novembre 2021**
- **Partenaires du projet**

bccc.brussels

OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION

Le projet BCCC poursuivait 4 objectifs principaux

1. Opérationnaliser un centre de consolidation

- Business model + plateforme logistique
- Plateforme numérique

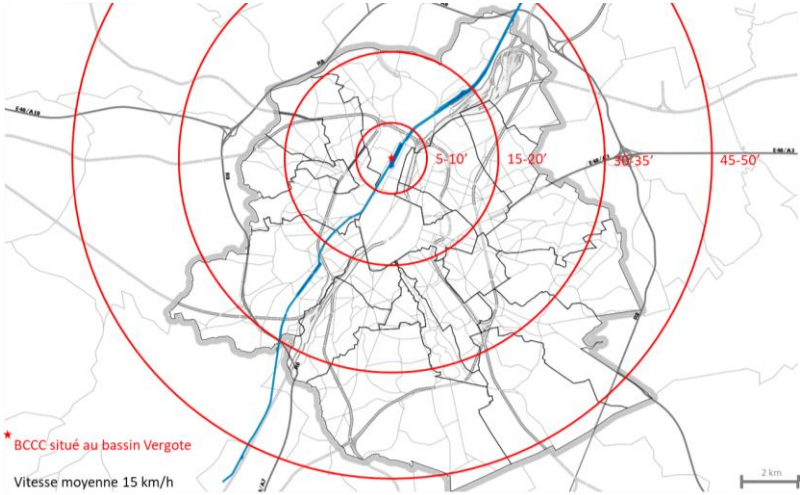
2. Expérimenter en conditions réelles

- Évaluer la **valeur ajoutée**
- Mesurer les **impacts** environnementaux, sociétaux et de mobilité

3. Au terme du projet, disposer d'un centre de consolidation sur Bruxelles

4. Diffuser de l'information (Events, Publications,…)

OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION



- situé **Avenue Du Port 67 à 1000 Bruxelles**
  - Hangar couvert : +/- 3000 m²
  - Stockage extérieur : +/- 9000 m²
  - Quai de transbordement
  - Accès semi-remorques

Image Shipit

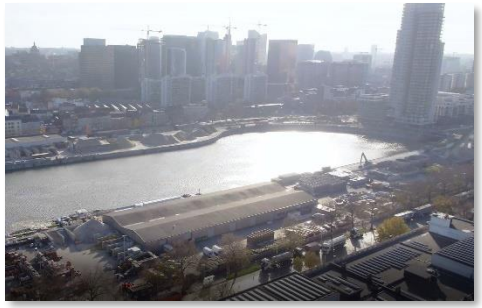


Image Buildwise

Image Shipit

OUTILS – LES CENTRES DE CONSOLIDATION

Vidéo complète → https://www.youtube.com/watch?v=AbDiHevTws0&t=14s

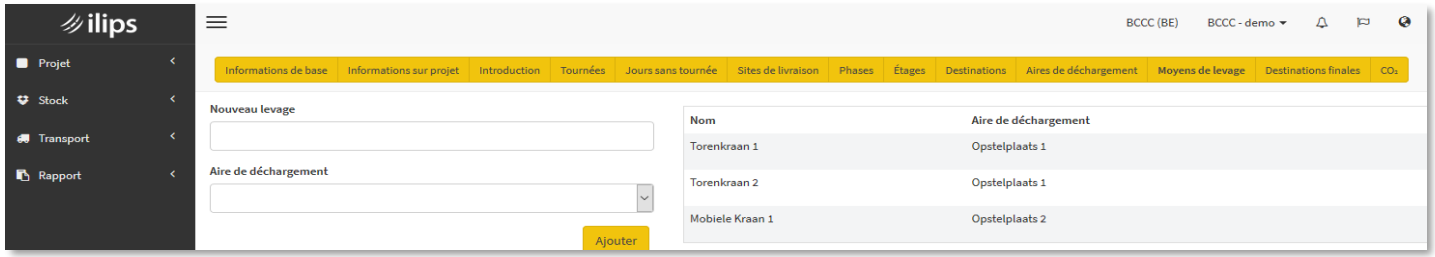
OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

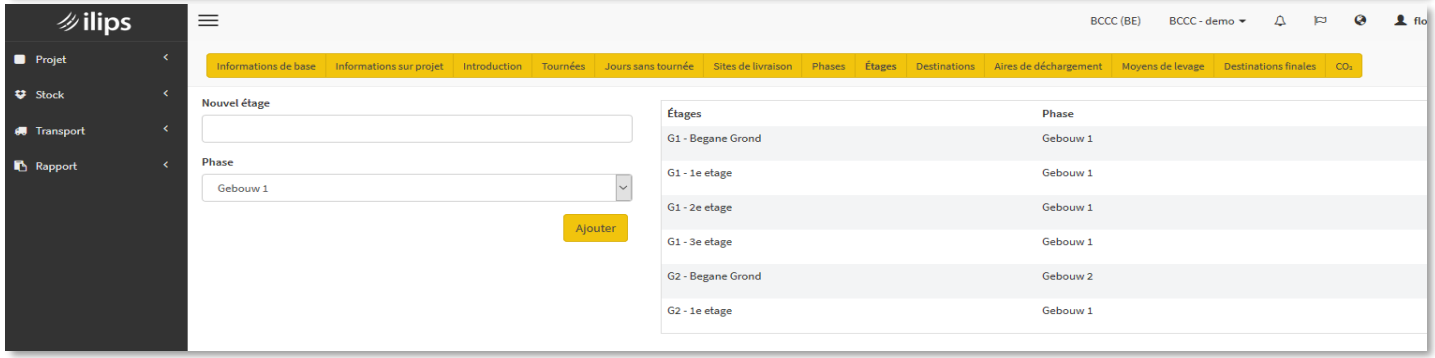
Fonctionnalités

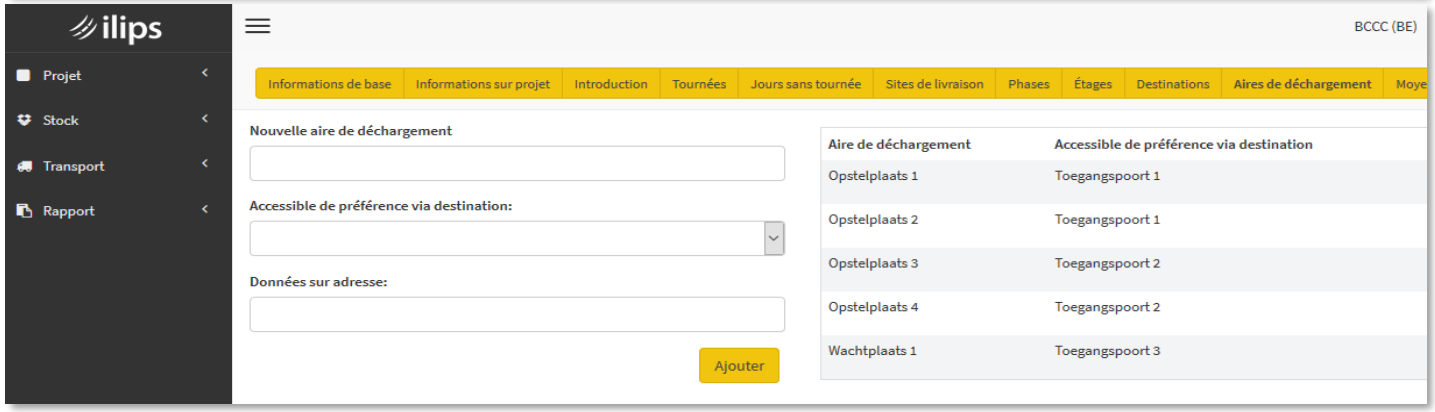
- Création du projet
- **Gestion de stock chantier et CCC**
- **Gestion des transports**
- Rapportage

OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

Module Projet







Images Buildwise

OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

Module Stock

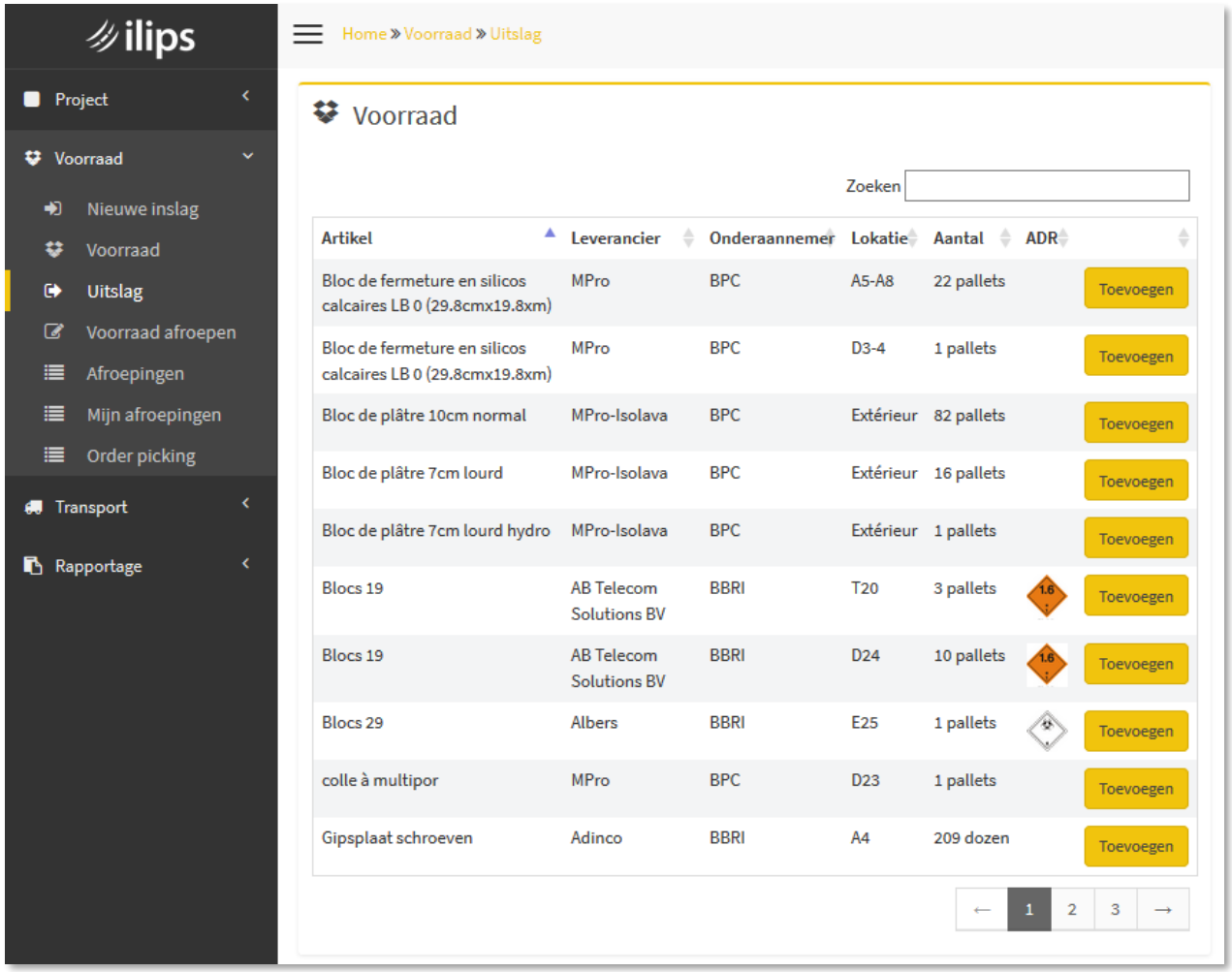


Image Buildwise

OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

Module Transport

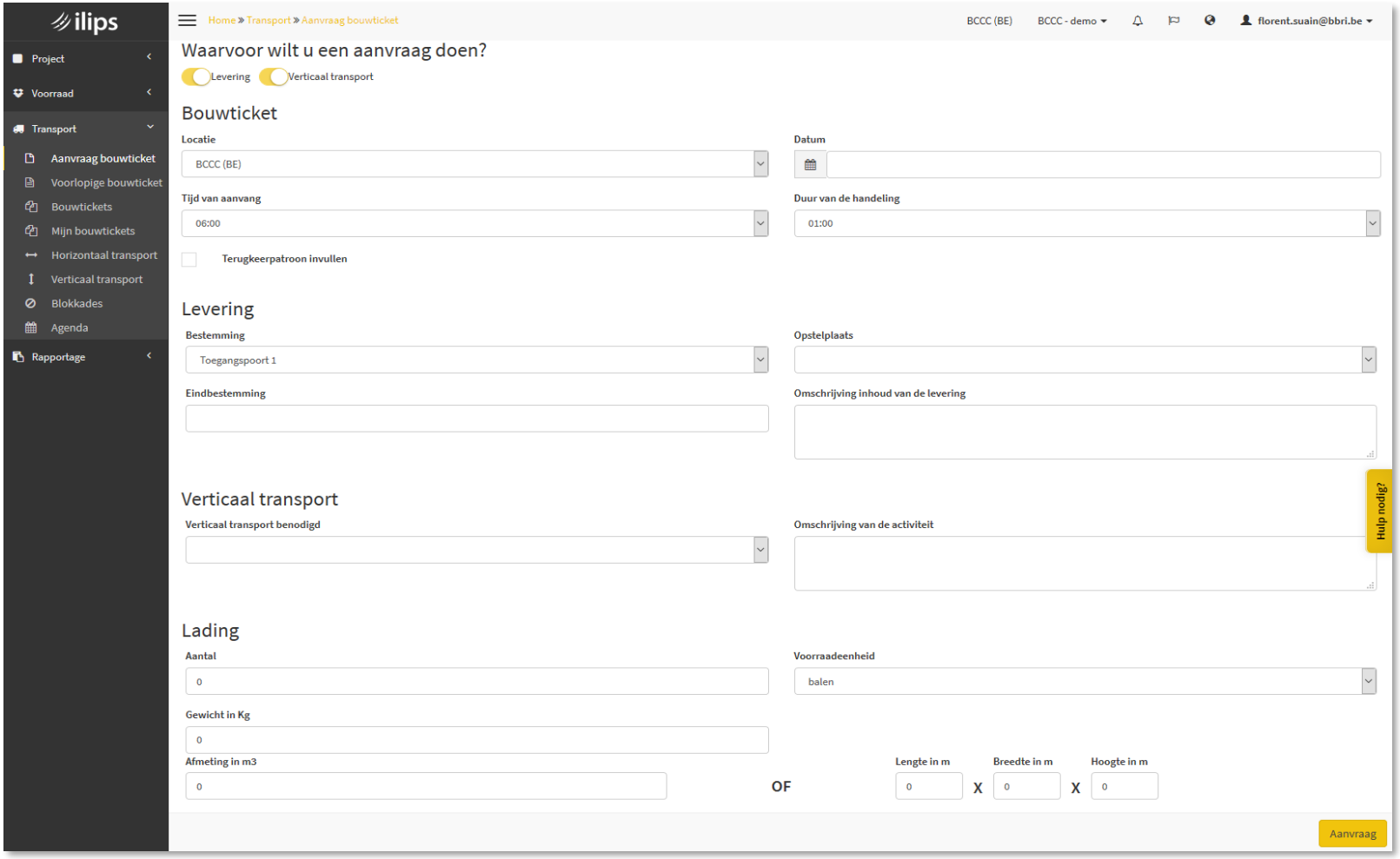


Image Buildwise

OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

Module Transport

Exemple d'un planning collaboratif des livraisons et de réservation des engins de levage

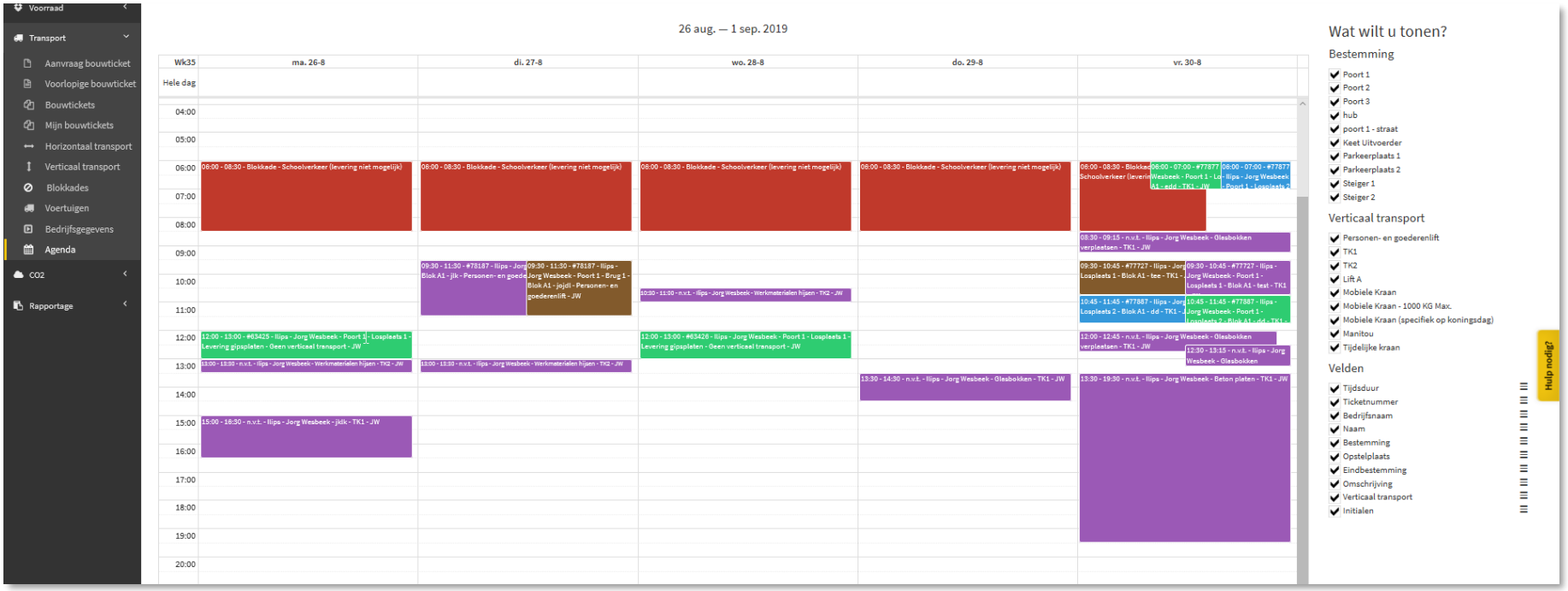


Image Shipit

OUTILS – LES OUTILS NUMÉRIQUES

Autres outils…

- **Teamoty**
- **Tiqit**
- **Propergate**
- **Djinny**
- **Glogic**
- **…**

A l'heure actuelle…

- Solutions payantes
- Public cible → Entreprises générales et leurs sous-traitants sur de grands chantiers

TABLE DES MATIÈRES

LES DÉFIS DE LA LOGISTIQUE DE CHANTIER

LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT

- Méthodes de travail
- Outils
  - L'analyse de flux
  - L'installation de chantier dynamique et la méthode des 5S
  - Le Plan Logistique de Chantier (PLC)
  - La planification collaborative
  - Les centres de consolidation construction
  - Les outils numériques

CE QU'IL FAUT RETENIR…

CE QU'IL FAUT RETENIR…

- Méthode de travail structurée et basée sur…
  - Préparation → via un PLC
  - Pilotage → via la planification collaborative
  - Communication → via des outils numériques
  - Sensibilisation et formation (gestionnaire et conducteur)

CE QU'IL FAUT RETENIR…

- Mission du gestionnaire et du conducteur…
- Planifier (collaborativement) les livraisons au plus près de l'exécution (sur la base du planning d'exécution et de l'avancement), afin de viser un niveau de stock minimum sur chantier et des livraisons simultanées
- Prendre les bonnes décisions logistiques pour fiabiliser et améliorer la chaîne d'approvisionnement afin de respecter le planning établi

OUTILS

Guide bâtiment durable
www.guidebatimentdurable.brussels

- Thème | Gestion, chantier et participation
  Solution | Lean construction
  Solution I Plan de gestion des déchets du chantier
  Dossier I Recycler les matériaux et déchets, si possible in situ
- Thème | Economie circulaire

Sites internet

- Site web du projet BCCC → https://bccc.brussels/fr/
- Solution Tiqit → https://www.tiqit.nl/
- Solution Teamoty → https://www.teamoty.io/fr/logistics/
- Solution Propergate → https://propergate.co/
- Solution Ilips → https://www.ilips.nl/

Ouvrages

- Fabien Font & Hervé Grua (IMMA), (2018), *Lean Construction – Optimiser coûts, qualité,…*, Dunod
- Christian Hohmann, (2010), Guide pratique des 5S et du management visuel, Broché

CONTACT

Florent SUAIN ing.

Conseiller Principal Senior

Buildwise

+ 32 716 44 40

florent.suain@buildwise.be

Buildwise

?

MERCI POUR VOTRE ATTENTION