

# FORMATION BÂTIMENT DURABLE

ECONOMIE CIRCULAIRE :  
RÉEMPLOI

PRINTEMPS 2022

**La logistique de chantier et les centres de consolidation**



Florent SUAIN  
**cstc.be**  
Recherche • Développe • Informe

# Programme

- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions

# Programme

- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions

# Les défis de la logistique

## Objectifs

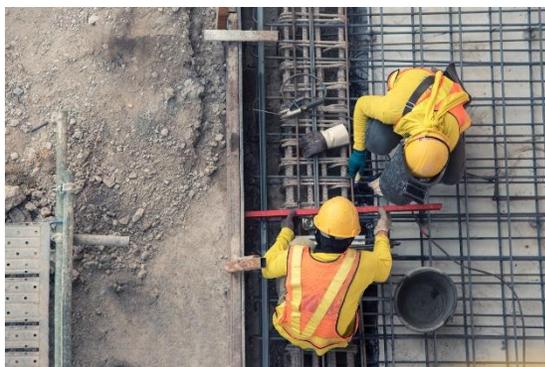
Matériaux



Timing



Qualité et Quantité



Localisation



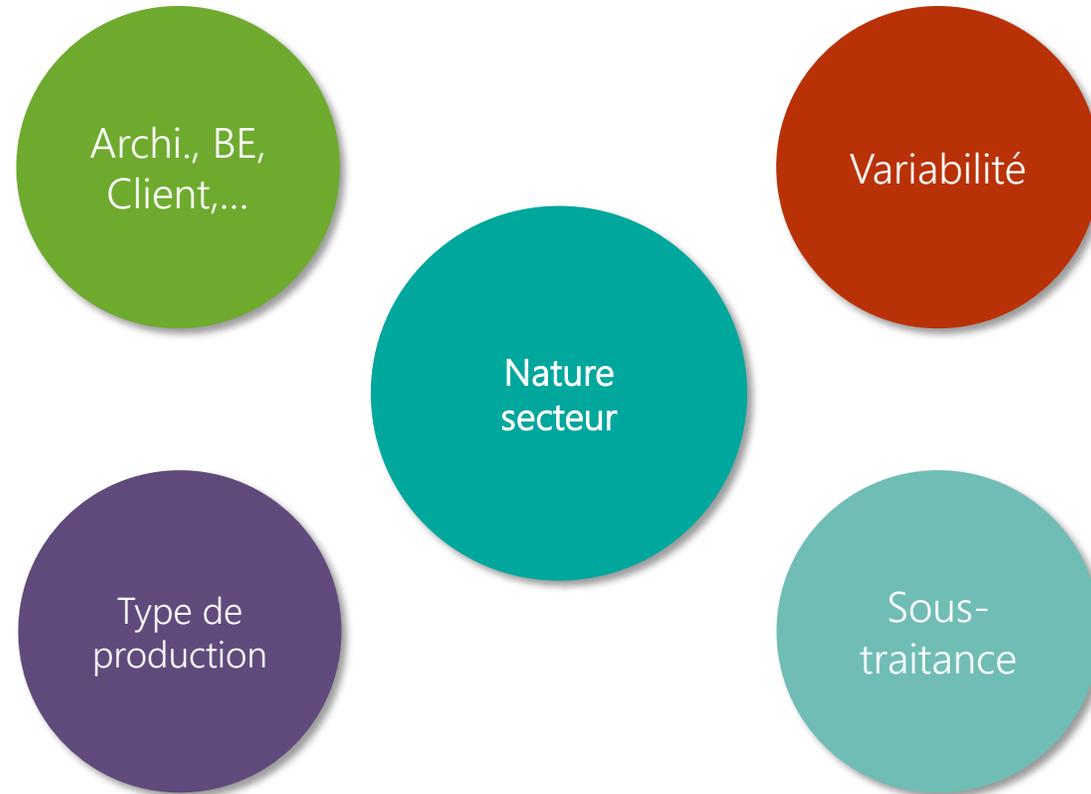
Manutention



Stock

Images Shutterstock

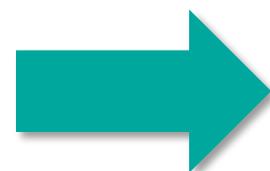
# Les défis de la logistique



# Les défis de la logistique

## Points d'amélioration

- Logistique **externe**
  - Ponctualité des livraisons
  - Livraisons simultanées
  - Camions → trop, non remplis et/ou inadaptés
  - Matériaux défectueux
  - Livraisons non complète ou erronée
  - Retours de matériaux
  - Disponibilité des matériaux
  - ...
  
- Logistique **interne**
  - Sur-stockage sur chantier
  - Stockage « sauvage »
  - Occupation de la grue
  - Gestion des surplus, des déchets, des matériaux de réemplois
  - ...



Fiabilité de la chaîne d'approvisionnement

# Les défis de la logistique

## Les causes

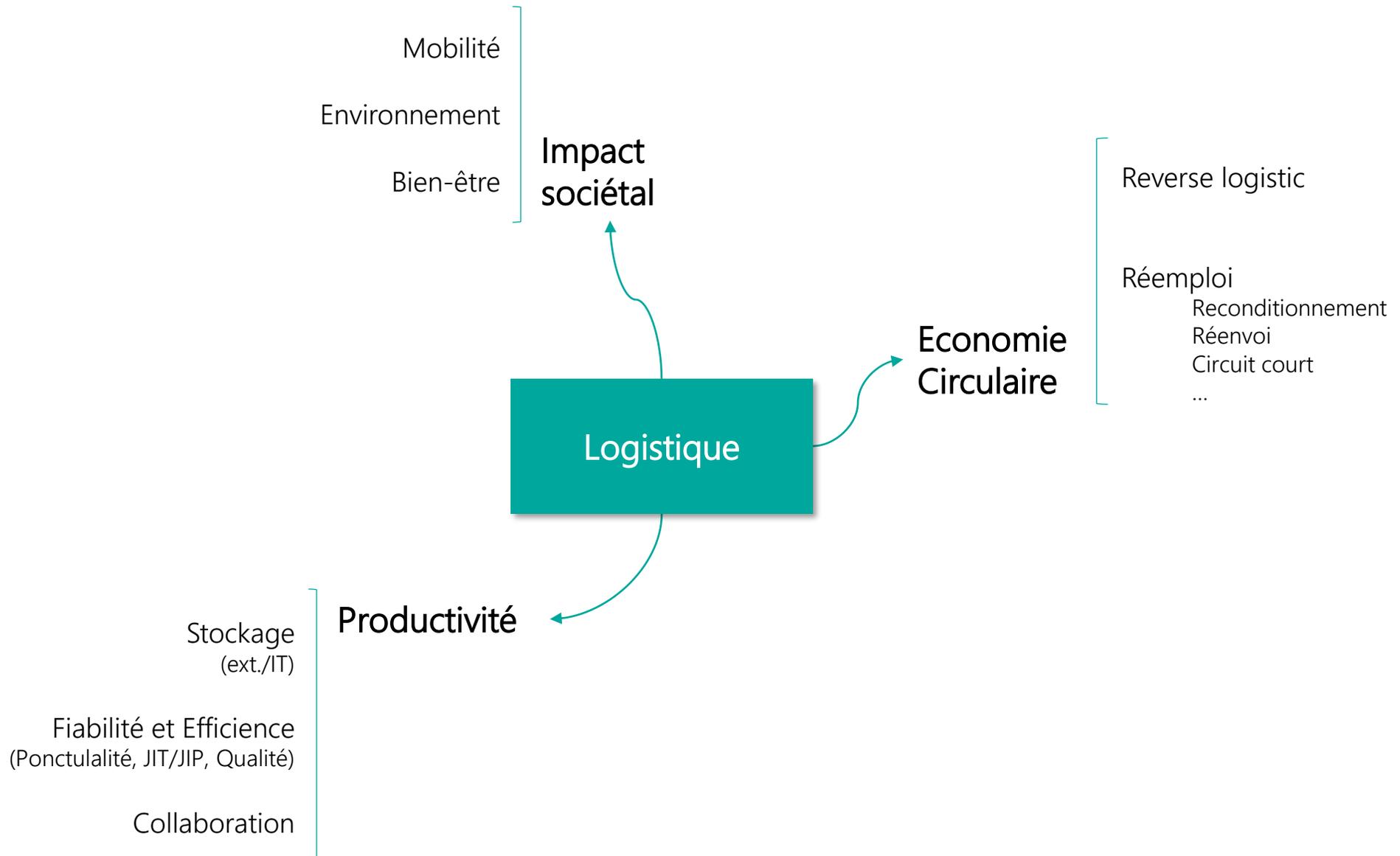
- Manque de préparation
- Pas de planning de livraisons collaboratif
- Pas de planning de grue
- Problème de mobilité (accessibilité, congestion,...)
- Non respect des horaires de livraison par les fournisseurs
- Mauvaise communication
- Facteur humain (peur du manque de matériaux)
- Perte d'informations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

# Les défis de la logistique

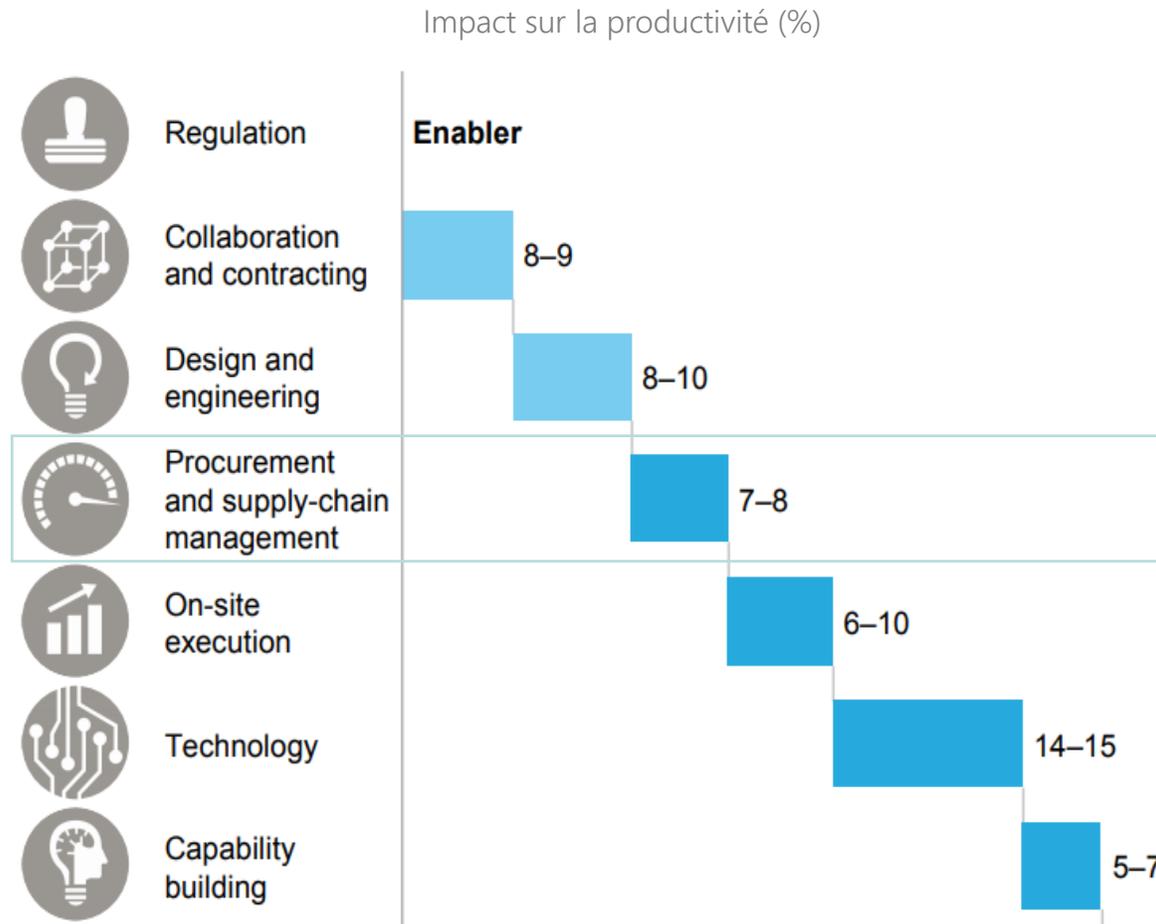
## Conséquences



Images Shutterstock



# Objectifs et Enjeux



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

# Programme

- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions



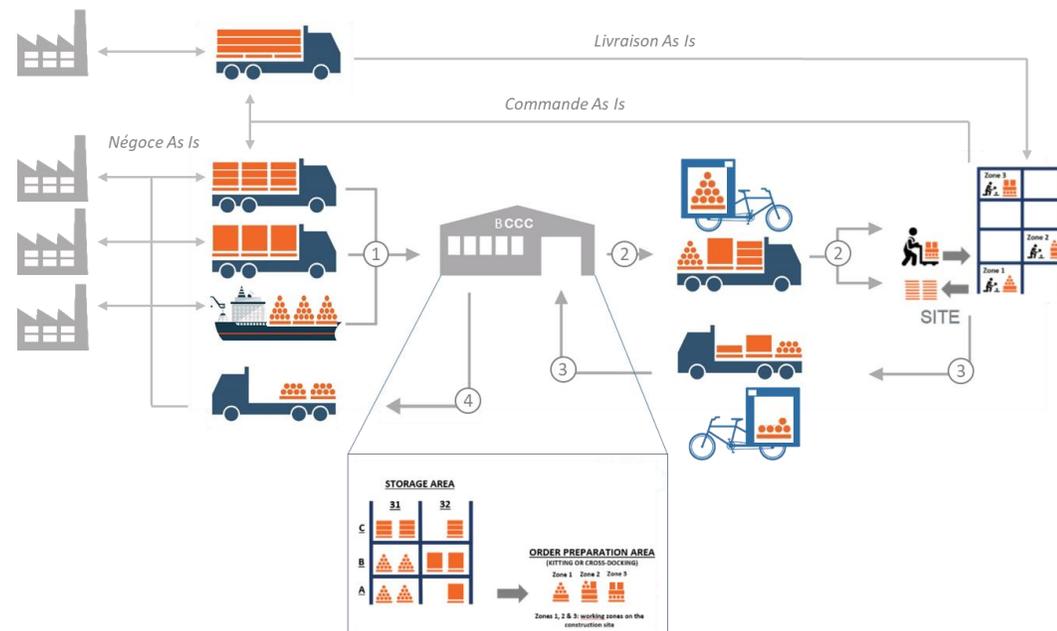
# Programme

- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation

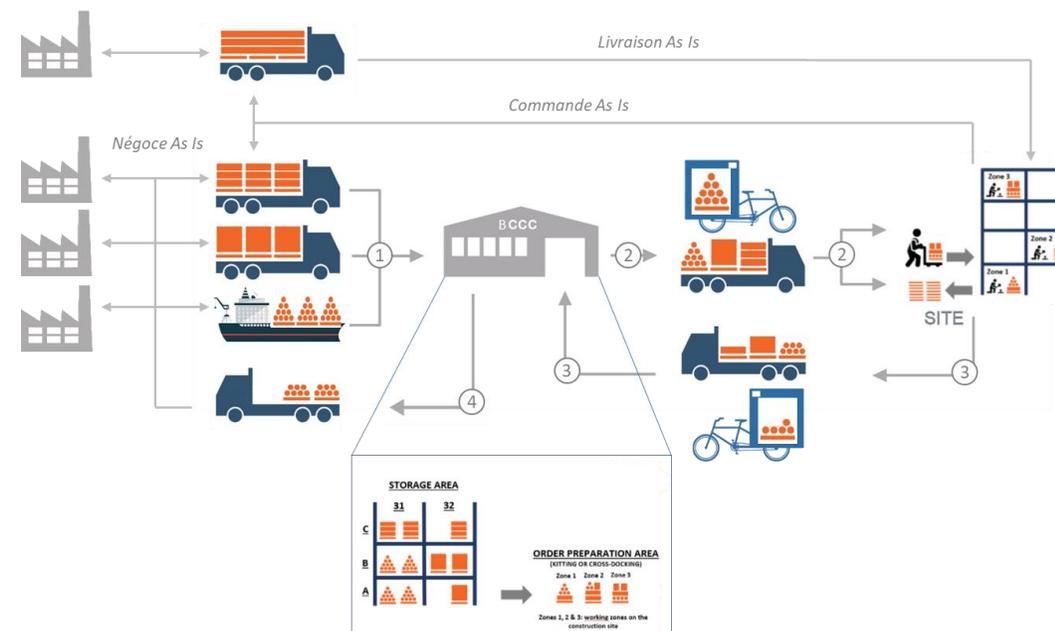
Un centre de consolidation est une plateforme logistique (lieu où transitent des marchandises) située en amont du chantier et en aval des fournisseurs (négociants, producteurs,...)



# La chaîne d'approvisionnement

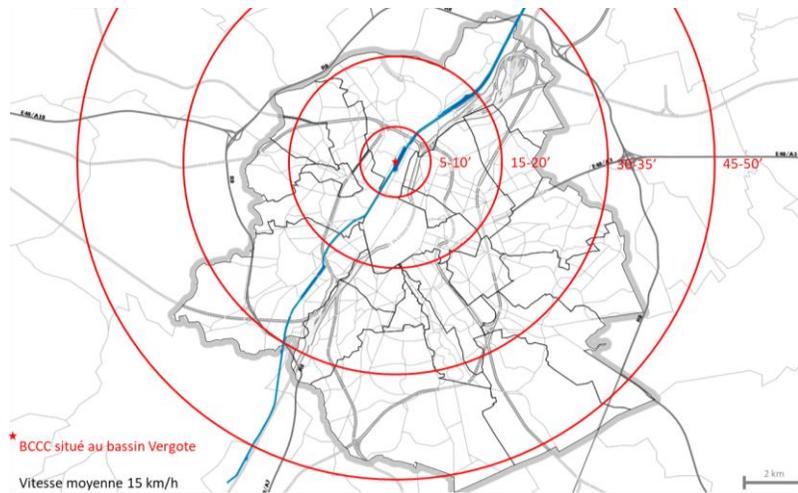
## Les centres de consolidation

Objectifs → **Fiabiliser** la chaîne d'approvisionnement et la rendre plus efficiente



# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation



- situé **Avenue Du Port 67 à 1000 Bruxelles**
  - Hangar couvert : +/- 3000 m<sup>2</sup>
  - Stockage extérieur : +/- 9000 m<sup>2</sup>
  - Quai de transbordement
  - Accès semi-remorques



Image Shipit



Image CSTC



Image Shipit

# La chaîne d'approvisionnement

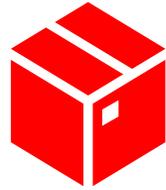
## Les centres de consolidation - Services

- Consolidation des matériaux
- Analyse des flux de 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

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation - Process

### Réception des produits



- Réception de produit
- Encodage dans plateforme IT
- Envoi du Bon de Livraison au chantier pour preuve de réception

### Livraisons sur site



- Demande dans plateforme IT
- Approbation BCCC
- Préparation de la commande et organisation du transport
- Livraison

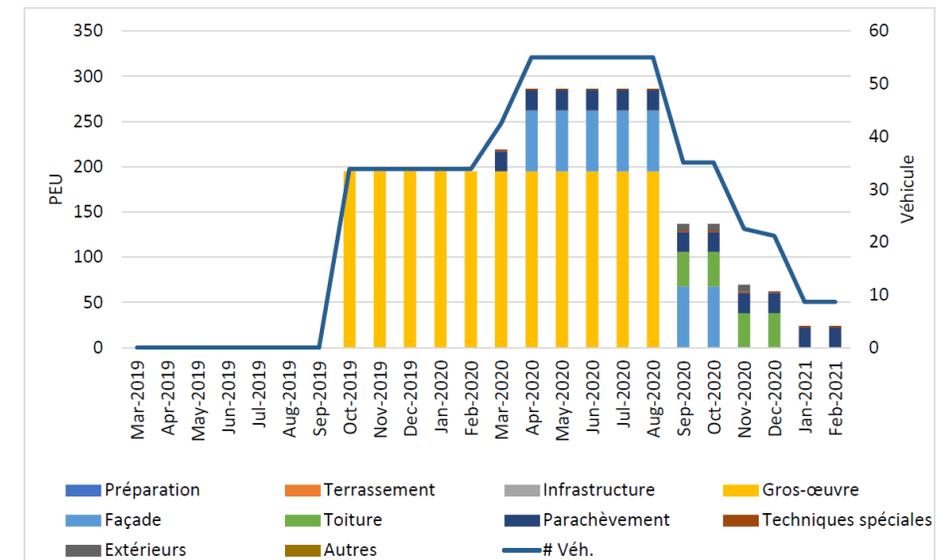


# La chaîne d'approvisionnement

## Flux de matériaux

- Identification
  - Type et unité (kg, m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, pce) de matériaux et équipements par phase
- Quantification
  - Quantité de matériaux et nombre de palettes par phase
- Planning
  - Hypothèse : # PEU distribué sur la durée de la phase
- 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)

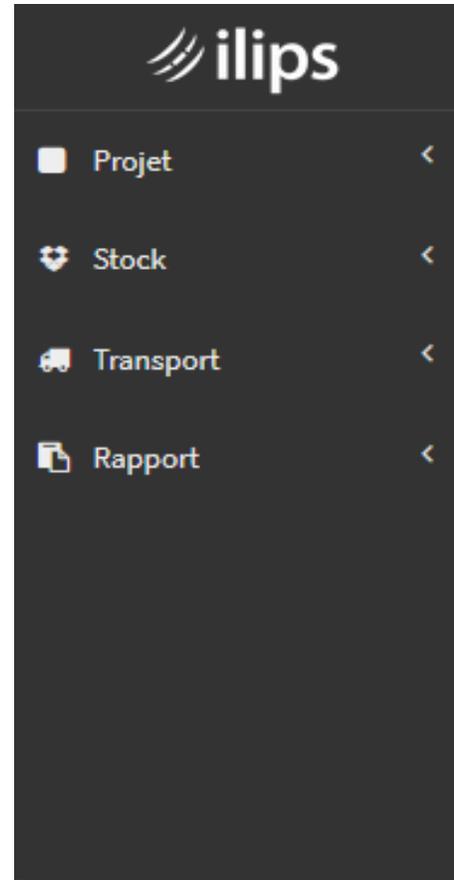
Matériaux	Conditionnement	Unité	TOTAL		Prépar	Terrasse	Infrastructu	Gros-	Façade	Toiture	Parachève	Techniq	Extérie	Autres	
			Quantité matériaux	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité	#Palettes	Quantité
Béton - Bloc, Dalle, Pavé	m <sup>3</sup>	25	34	0	0	0	0	25	34	0	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, Dalle, Pavé - mortier	m <sup>2</sup>	134	2	0	0	0	0	134	2	0	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, granulats légers (argex)	m <sup>2</sup>	293	190	0	0	0	0	0	293	190	0	0	0	0	0
Béton - Bloc, granulats légers (argex) - mortier	m <sup>2</sup>	29	2	0	0	0	0	0	29	2	0	0	0	0	0
Béton - Coulé	m <sup>3</sup>	1422	0	0	0	0	1376	0	0	0	46	0	0	0	0
Béton - Coulé (pieux)	st	232	0	0	0	0	232	0	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Élément préfabriqué (colonnes, pieux, balcons, ...)	st	41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0
Béton - Élément préfabriqué (poutres)	m <sup>3</sup>	98	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0



# La chaine d'approvisionnement

## Les outils numériques

- 4 Modules
  - Projet
  - Stock
  - Transport
  - Rapport



# La chaîne d'approvisionnement

## Les outils numérique

### Module Projet

The screenshot displays the 'ilips' web application interface. On the left is a dark sidebar with a navigation menu containing categories like 'Projet', 'Informations de base', 'Utilisateurs', 'Produits', 'Stock', 'Transport', and 'Rapport'. The main content area shows a 'Projet' form with a top navigation bar containing tabs such as 'Informations de base', 'Informations sur projet', 'Introduction', 'Tournées', 'Jours sans tournée', 'Sites de livraison', 'Phases', 'Étages', 'Destinations', 'Aires de déchargement', 'Moyens de levage', 'Destinations finales', and 'CO2'. The form fields are as follows:

- Nom de projet:** BCCC - demo
- Statut:** Réalisation
- Hub:** BCCC (BE)
- Nom conducteur des travaux:** Mark Goossenaerts
- Numéro de téléphone conducteur des travaux:** (empty)
- Interlocuteur:** (empty)
- Numéro de téléphone interlocuteur:** (empty)
- Rue:** Redersplein
- Numéro:** 6
- Code postal:** 1000
- Localité:** Brussel
- Date de début prévue:** 01-07-2019
- Date de fin prévue:** 31-12-2021
- Distance hub - chantier en km:** 1
- Émissions de CO2 de la navette en kg par km:** 1

# La chaîne d'approvisionnement

## Les outils numériques

The screenshot shows the 'ilips' web application interface. The left sidebar contains navigation options: 'Projet', 'Stock', 'Transport', and 'Rapport'. The main content area is titled 'Nouveau levage' and includes a form with fields for 'Nouveau levage' and 'Aire de déchargement'. A yellow 'Ajouter' button is located below the form. To the right, a table lists lifting areas:

Nom	Aire de déchargement
Torenkraan 1	Opstelplaats 1
Torenkraan 2	Opstelplaats 1
Mobiele Kraan 1	Opstelplaats 2

The screenshot shows the 'ilips' web application interface. The left sidebar contains navigation options: 'Projet', 'Stock', 'Transport', and 'Rapport'. The main content area is titled 'Nouvel étage' and includes a form with fields for 'Nouvel étage' and 'Phase'. A yellow 'Ajouter' button is located below the form. To the right, a table lists floors and their corresponding buildings:

Étages	Phase
G1 - Begane Grond	Gebouw 1
G1 - 1e etage	Gebouw 1
G1 - 2e etage	Gebouw 1
G1 - 3e etage	Gebouw 1
G2 - Begane Grond	Gebouw 2
G2 - 1e etage	Gebouw 1

The screenshot shows the 'ilips' web application interface. The left sidebar contains navigation options: 'Projet', 'Stock', 'Transport', and 'Rapport'. The main content area is titled 'Nouvelle aire de déchargement' and includes a form with fields for 'Nouvelle aire de déchargement', 'Accessible de préférence via destination', and 'Données sur adresse:'. A yellow 'Ajouter' button is located below the form. To the right, a table lists unloading areas and their preferred access points:

Aire de déchargement	Accessible de préférence via destination
Opstelplaats 1	Toegangspoor 1
Opstelplaats 2	Toegangspoor 1
Opstelplaats 3	Toegangspoor 2
Opstelplaats 4	Toegangspoor 2
Wachtplaats 1	Toegangspoor 3

Module Projet

# La chaine d'approvisionnement

## Les outils numériques

ilips

Home » Voorraad » Uitslag

Voorraad

Zoeken

Artikel	Leverancier	Onderaannemer	Lokatie	Aantal	ADR	
Bloc de fermeture en silicos calcaires LB 0 (29.8cmx19.8xm)	MPro	BPC	A5-A8	22 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Bloc de fermeture en silicos calcaires LB 0 (29.8cmx19.8xm)	MPro	BPC	D3-4	1 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Bloc de plâtre 10cm normal	MPro-Isolava	BPC	Extérieur	82 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Bloc de plâtre 7cm lourd	MPro-Isolava	BPC	Extérieur	16 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Bloc de plâtre 7cm lourd hydro	MPro-Isolava	BPC	Extérieur	1 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Blocs 19	AB Telecom Solutions BV	BBRI	T20	3 pallets	1.6	<a href="#">Toevoegen</a>
Blocs 19	AB Telecom Solutions BV	BBRI	D24	10 pallets	1.6	<a href="#">Toevoegen</a>
Blocs 29	Albers	BBRI	E25	1 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
colle à multipor	MPro	BPC	D23	1 pallets		<a href="#">Toevoegen</a>
Gipsplaat schroeven	Adinco	BBRI	A4	209 dozen		<a href="#">Toevoegen</a>

← 1 2 3 →

Module Stock

# La chaine d'approvisionnement

## Les outils numériques

### Module Transport

The screenshot shows the 'ilips' web application interface for creating a transport request. The page title is 'Home > Transport > Aanvraag bouwticket'. The user is logged in as 'florent.suain@bbri.be'. The main heading is 'Waarvoor wilt u een aanvraag doen?' with radio buttons for 'Levering' (selected) and 'Verticaal transport'. Below this is the 'Bouwticket' section with fields for 'Locatie' (BCCC (BE)), 'Datum', 'Tijd van aanvang' (06:00), and 'Duur van de handeling' (01:00). There is a checkbox for 'Terugkeerpatroon invullen'. The 'Levering' section includes 'Bestemming' (Toegangspoort 1), 'Opstelplaats', and 'Eindbestemming'. The 'Verticaal transport' section has a dropdown for 'Verticaal transport benodigd' and a text area for 'Omschrijving van de activiteit'. The 'Lading' section includes 'Aantal' (0), 'Gewicht in Kg' (0), 'Afmeting in m3' (0), and 'Vorraadeenheid' (balen). At the bottom, there are fields for 'Lengte in m', 'Breedte in m', and 'Hoogte in m', each with a value of 0, separated by 'X' characters. A yellow 'Hulp nodig?' button is on the right, and a yellow 'Aanvraag' button is at the bottom right.

# La chaine d'approvisionnement

## Les outils numériques

### Module Transport

Voorraad

- Transport
- Aanvraag bouwticket
- Voorlopige bouwticket
- Bouwtickets
- Mijn bouwtickets
- Horizontaal transport
- Verticaal transport
- Blokkades
- Voertuigen
- Bedrijfsgegevens
- Agenda
- CO2
- Rapportage

26 aug. — 1 sep. 2019

Wk35	ma. 26-8	di. 27-8	wo. 28-8	do. 29-8	vr. 30-8
Hele dag					
04:00					
05:00					
06:00	06:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)	06:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)	06:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)	06:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)	06:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)
07:00					
08:00					08:00 - 08:30 - Blokkade - Schoolverkeer (levering niet mogelijk)
09:00					08:30 - 09:15 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Glasbakken verplaatsen - TK1 - JW
10:00		09:30 - 11:30 - #78187 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Brug 1 - Blok A1 - jk - Personen- en goederenlift - JW	09:30 - 11:30 - #78187 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Brug 1 - Blok A1 - jk - Personen- en goederenlift - JW	10:30 - 11:00 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Werkmaterialen hijsen - TK2 - JW	09:30 - 10:45 - #77727 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 1 - Blok A1 - tee - TK1 - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 1 - Blok A1 - test - TK1
11:00					10:45 - 11:45 - #77887 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 2 - Blok A1 - dd - TK1 - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 2 - Blok A1 - dd - TK1
12:00	12:00 - 13:00 - #63425 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 1 - Levering pipspijlen - Geen verticaal transport - JW			12:00 - 13:00 - #63426 - Ilips - Jorg Wesbeek - Poort 1 - Losplaats 1 - Levering pipspijlen - Geen verticaal transport - JW	12:00 - 12:45 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Glasbakken verplaatsen - TK1 - JW
13:00	13:00 - 13:30 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Werkmaterialen hijsen - TK2 - JW	13:00 - 13:30 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Werkmaterialen hijsen - TK2 - JW			12:30 - 13:15 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Glasbakken
14:00				13:30 - 14:30 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Glasbakken - TK1 - JW	13:30 - 19:30 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - Beton pieten - TK1 - JW
15:00	15:00 - 16:30 - n.v.t. - Ilips - Jorg Wesbeek - jkjk - TK1 - JW				
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					
20:00					

Wat wilt u tonen?

Bestemming

- Poort 1
- Poort 2
- Poort 3
- hub
- poort 1 - straat
- Keet Uitvoerder
- Parkeerplaats 1
- Parkeerplaats 2
- Steiger 1
- Steiger 2

Verticaal transport

- Personen- en goederenlift
- TK1
- TK2
- Lift A
- Mobilele Kraan
- Mobilele Kraan - 1000 KG Max.
- Mobilele Kraan (specifiek op koningsdag)
- Manitou
- Tijdelijke kraan

Velden

- Tijdsduur
- Ticketnummer
- Bedrijfsnaam
- Naam
- Bestemming
- Opstelplaats
- Eindbestemming
- Omschrijving
- Verticaal transport
- Initialen

Hulp nodig?

# La chaine d'approvisionnement

## Autres outils

- Teamoty
- Tiqit
- Propergate
- Djinny
- Glogic
- ...

# Programme

- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation



# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation

- **Innovations**

- Optimisation des trajets
- Massification des chevalets
- Livraisons Just In Time
- Contrôle qualité

- **Avantages**

- Gestion simplifiée
- Diminution des imprévus
- Diminution des livraisons

**PIERRET**  
PROJECT  
PORTES | FENÊTRES | RAMEN | DEUREN



# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation

- Innovations

- Transport multimodal
- Livraisons Just In time
- Retour et massification des palettes consignées



- Avantages

- Limitation des stocks chantier
- Meilleure productivité
- Diminution des livraisons
- Diminution des imprévus



# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation

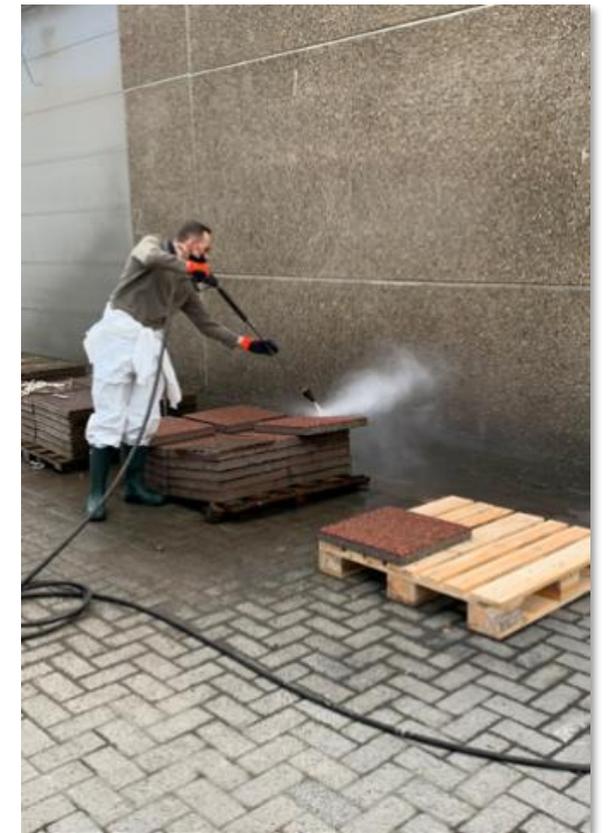
- **Innovations**

- Economie circulaire (logistique inverse, circuit court, réemploi, massification)
- Emploi de travailleur issu de l'économie sociale

- **Avantages**

- Limitation des stocks sur chantier
- Diminution des transports
- Economie de matière

**Befimmo**



# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation

- Innovations

- Transports consolidés
- Livraisons Just In time
- Livraison par camionnette

- Avantages

- Limitation des stocks sur chantier
- Diminution des imprévus
- Réduction des livraisons
- Réduction des nuisances

**NATURA  
MATER**



# Programme

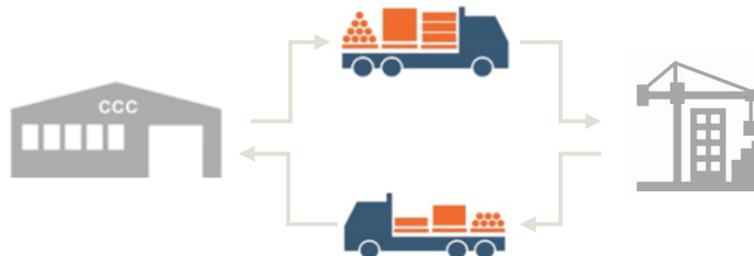
- Les défis de la logistique de chantier
- La chaîne d'approvisionnement
  - Méthode de travail
  - Les centres de consolidation construction
    - Fonctionnement
    - Retours d'expérience
    - Rôle dans une contexte d'économie circulaire
- Conclusions

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation – Rôle économie circulaire

Stockage | Massification | Transport  
des matériaux et déchets de construction

1. Diminution et gestion des **surplus**
2. Collecte/stockage des **matériaux de réemploi** au centre de consolidation
3. Collecte des **déchets** et massification au centre de consolidation



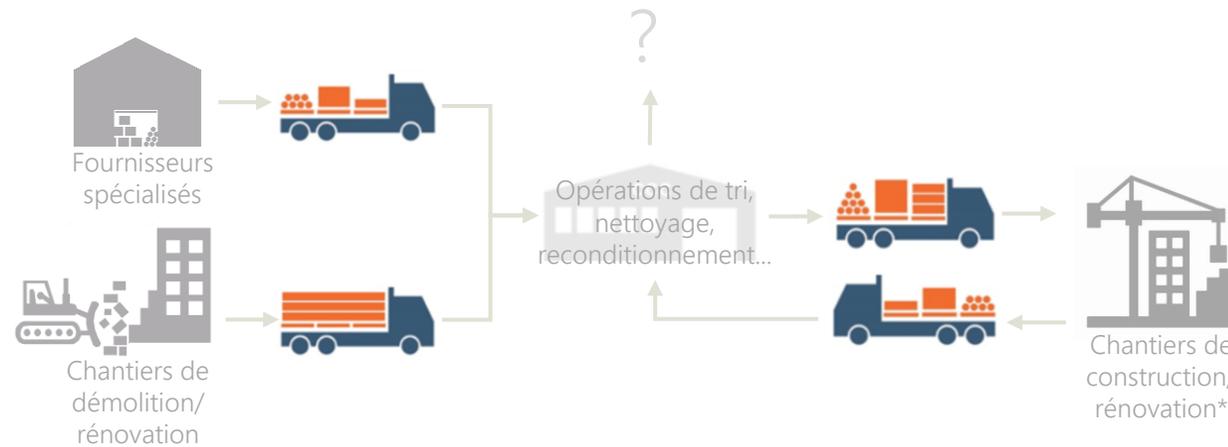
# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation – Rôle économie circulaire

- **Diminution et gestion des surplus**
  - **Prévention des surplus**
  - **Mutualisation des surplus**
    - Entre différents chantiers (Contrats entrepreneurs)
    - Entre différents entrepreneurs (Contrats fournisseurs)
  - **Retours des surplus**

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation – Rôle économie circulaire



# La chaîne d'approvisionnement Les centres de consolidation – Rôle économie circulaire

## Collecte/stockage des matériaux de réemploi au centre de consolidation



< Retour de châssis de mauvaises dimensions pour réemploi ou valorisation (Pierret Project)



Dalles Silex provenant du complexe WTC stockées et nettoyées (Projet Zin, Befimmo) >

# La chaîne d'approvisionnement

## Les centres de consolidation – Rôle économie circulaire

### Collecte des déchets et équipements de conditionnement et massification au centre de consolidation

- Collecte et massification des déchets par filières spécifiques
    - Libérer de l'espace et massifier
    - Pour un(des) chantier(s)
      - du même entrepreneur
      - d'entrepreneurs différents
- Responsabilités si déclassement de conteneurs,... ?
- Obligations légales



^ Massification de palettes consignées du chantier Park West et retour vers les fournisseurs

Exemples de filières spécifiques :  
plastiques souples, PSE, plâtre, roofing  
>





➤ Mots-clés à 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)





- 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





## Guide bâtiment durable

[www.guidebatimentdurable.brussels](http://www.guidebatimentdurable.brussels)



## 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



**Florent SUAIN**

Conseiller Principal Senior – Division Gestion & Qualité  
CSTC



**cstc.be**  
Recherche • Développe • Informe



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

