

Architecture d'entreprise, Dynamique des systèmes et data

Cas d'application : transformer une chaîne logistique

Abstract

La transformation d'une chaîne logistique peut être modélisée de manière « classique » via les méthodes et outils de **l'architecture d'entreprise**

L'approche proposée ici est, en complément, de modéliser la chaîne logistique comme un **système dynamique**

Cette double approche produit une modélisation plus riche de la structure et du comportement de la chaîne logistique permettant de répondre de manière plus efficace aux **préoccupations** des **parties prenantes** :

- Satisfaction utilisateur (respect des délais de livraison, ...)
- L'organisation et la politique logistique (stock, commande, reconditionnement, externalisation / contractualisation, ...)
- La planification des capacités opérationnelles
- La prévision et l'exécution du budget
- Le calcul et le suivi des coûts opérationnels
- La gestion de la dette technique

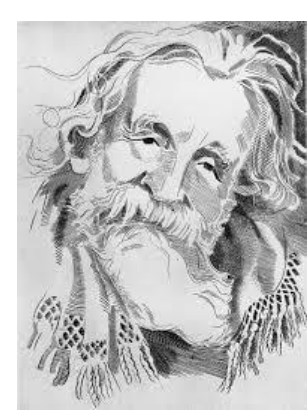
Une caractéristique essentielle de cette approche concerne la **simulation numérique** du comportement de la chaîne logistique qui permet - sans mise en œuvre réelle lourde - de concevoir des scénarios, de tester, de valider ou d'invalider de nombreuses hypothèses ; de délibérer et de choisir.

Autre point important, la simulation numérique repose sur un traitement avancé des **données** opérationnelles disponibles.

L'approche repose donc sur le triptyque : architecture d'entreprise, dynamique des systèmes, analyse de données.

Cette présentation est un **retour d'expérience** sur un **cas d'application réel** qui comprend :

- Des modèles « classiques » d'architecture d'entreprise
- Des modèles de dynamique des systèmes
- Une démonstration de simulation numérique du comportement de la chaîne logistique avec l'outil Vensim.
- Un retour sur le processus de modélisation : acteurs, méthodes et outils, compétences, ...
- Une mise en perspective des prochaines étapes



La « BIO » du présentateur (J. Belloncle)

Architecte d'Entreprise

Au sein de la direction Orange en charge de la fourniture et du support de l'environnement de travail numérique (ordinateur ~90k, mobile ~60k, office, ...) des salariés (~80k) d'Orange en France.

Création en 2022 de l'activité architecture entreprise (AE).

Depuis 2022, une diffusion progressive de l'AE par « **capillarité pragmatique** » : « avec des gens, à partir d'un problème concret, pour des solutions qui marchent »

- modélisation des coûts
- tableau de bord de pilotage (patrimoine, indicateurs, ...)
- chaîne logistique, ...

Quelques idées « simples » : l'AE est un formidable instrument pour :

- « comprendre, coopérer, **délibérer, décider, agir** »
- « **créer du lien** ... entre les acteurs, les organisations, les disciplines, les connaissances, ... »



Une expérience professionnelle « couteau suisse » de +25 ans (par ordre chronologique)

- Développeur
- Exploitant informatique
- Project manager
- Product manager
- Process Owner
- Contrôleur de gestion
- Data analyst
- Architecte d'Entreprise ~ Système

C'est la raison pour laquelle **Liamm**, lien en breton, est le nom de notre référentiel d'AE

Agenda

- *Abstract*
- *Bio*

Préambule

- Ajuster notre regard !
 - Voir l' « Entreprise » comme un système
 - Modéliser le système « Entreprise »
 - Modéliser pour mieux décider !

Le cas d'application

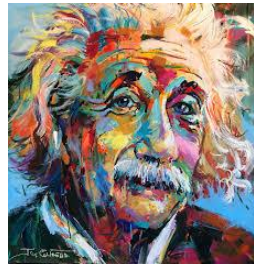
- Le problème posé : transformer une chaîne logistique d'ordinateurs
- La solution proposée :
 - Modèles d'architecture entreprise
 - Modèles de dynamique des systèmes
 - Démo : simulation interactive du comportement de la chaîne logistique avec l'outil Vensim

Retour EXpérience (REX) sur la conception de la solution

Prochaines étapes de mise en œuvre de la solution

Ajuster notre regard !

Ajuster notre regard !



Einstein « Ce que vous observez dépend de la théorie que vous utilisez.

C'est la théorie qui décide de ce qui peut être observé ».



Voir l'« Entreprise » comme un système

- Tracer la frontière entre le système et son environnement
- Etudier le comportement **dynamique** du système dans le temps, les facteurs et variables clés
- Découvrir les liens de causalité (boucles de rétroaction, stabilisatrices, amplificatrices, délais, leviers) de ce comportement
- Identifier la structure : les stocks et les flux

Modéliser le système « Entreprise »

- Modéliser la structure et le comportement du système
- Rendre explicite les hypothèses et modèles mentaux
- **Simuler** le comportement du système
- Observer - mesurer la réalité (**data**) ; comparer au comportement du modèle – imaginer des futurs plausibles, explorer les incertitudes, risques et opportunités
- Expliquer, apprendre, convaincre
- **Délibérer, décider et agir**
- Mettre en œuvre des changements dans le **système réel**



Modéliser



Vensim®

Simuler



Data

Transformer une chaîne logistique d'ordinateurs - vue comme un **système** - en utilisant les méthodes et outils de

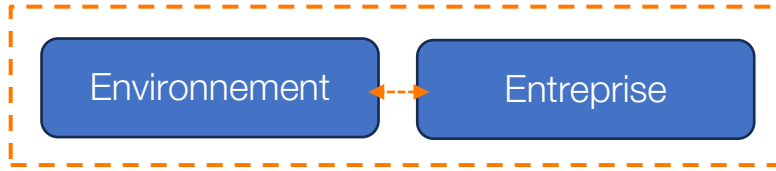
- l'architecture d'entreprise
- la dynamique des systèmes
- la data

Modéliser pour mieux décider !

Le processus de modélisation du système « Entreprise » vise des décisions plus robustes, acceptables et durables

Environnement

Système



Délibérer
Décider
Agir

Observer
Mesurer
Analyser

Data



Mettre en commun

Liamm

Simuler
Evaluer

Modéliser
Concevoir des scénarios

Dynamique des systèmes

- Causal Loop Diagram (CLD)
- Stock Flow Diagram (SFD)

Architecture Entreprise

- Carte de capacités
- Cycle de vie
- Modèles de données



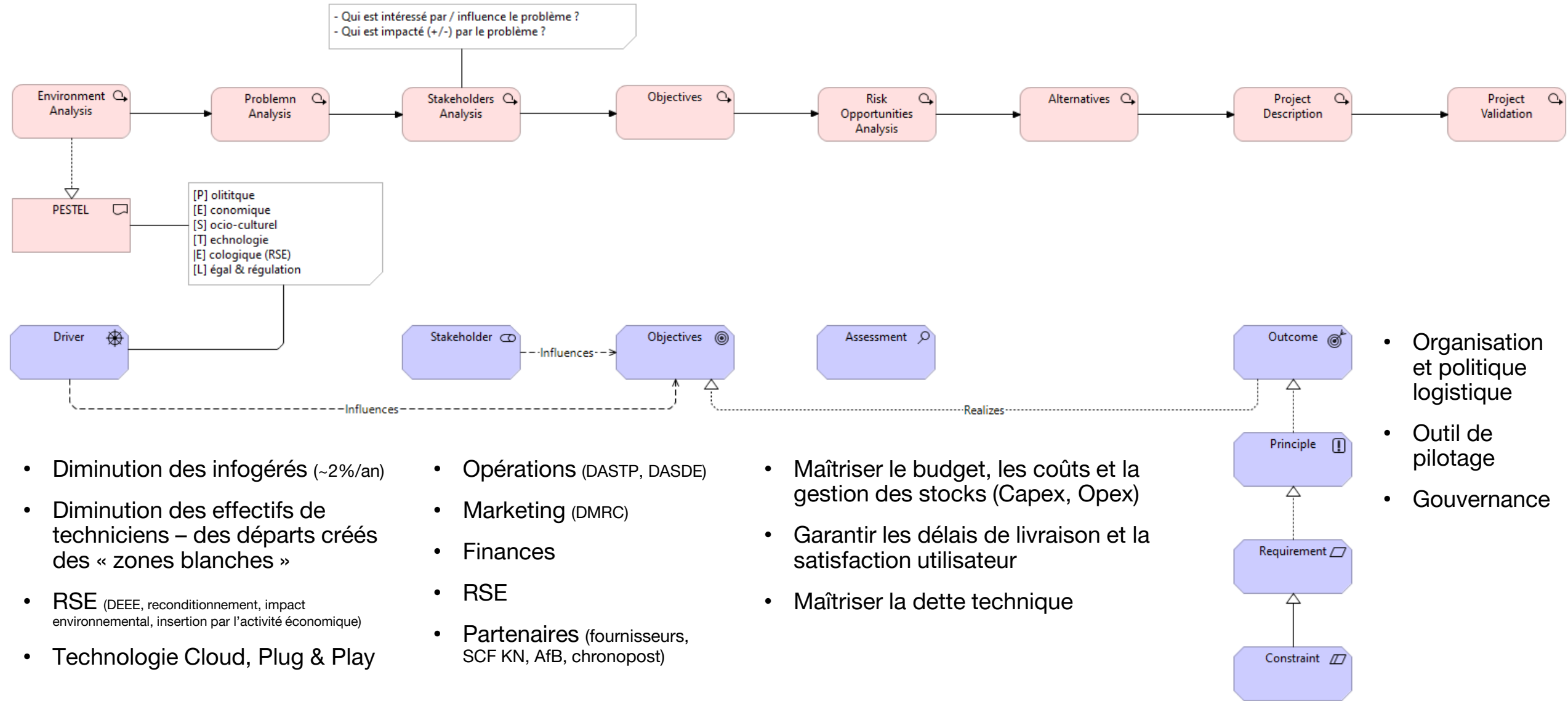
Vensim®



Cas d'application

Transformer une chaîne logistique

« Project motivation »



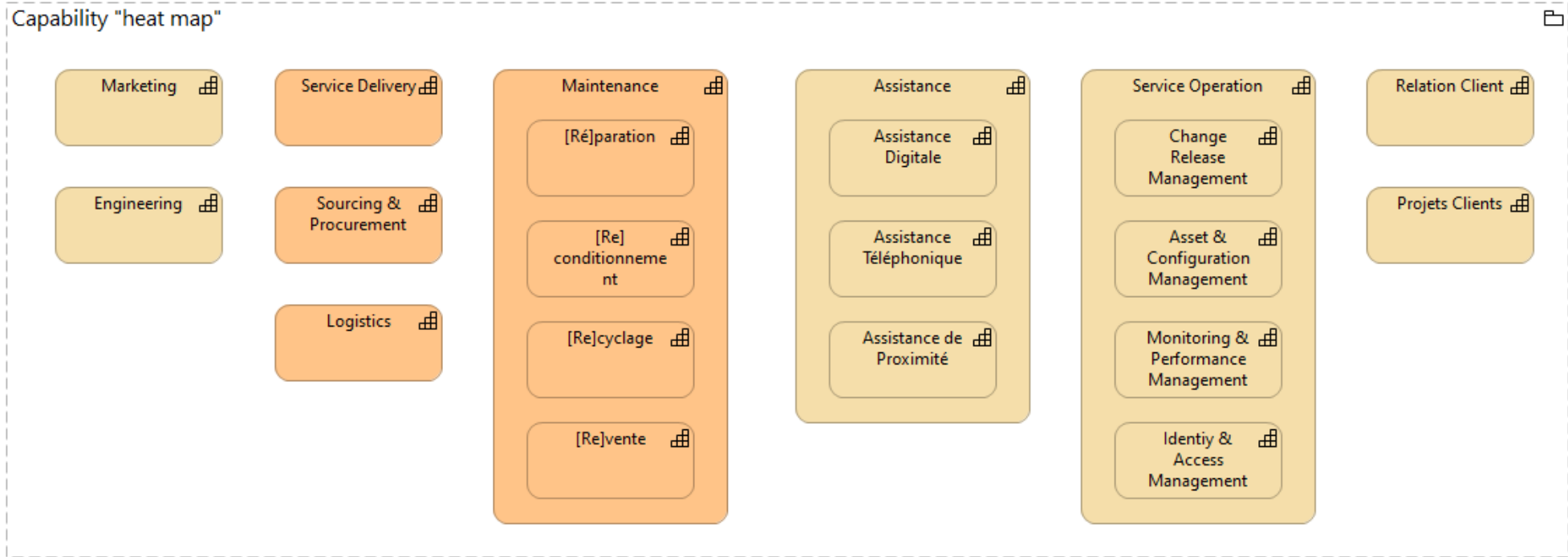
« As is » ~ « To be »

<i>Axe</i>	<i>As is</i>	<i>To be</i>
Organisation	Distribuée Locale 50 points de production locaux	Centralisée Nationale 5 points de production nationaux
Livraison	Technicien	Chronopost
Installation	Technicien (transfert de données, ...)	<ul style="list-style-type: none">• Plug & Play (Cloud Microsoft)• Support à distance
Système d'information	SI « Legacy » non intégré	<ul style="list-style-type: none">• SI intégré• Fiabilisation des data relatives au cycle de vie de l'ordinateur (localisation, état ~ transition)
Pilotage opérationnel	Ça marche ! Mais, manque de vision consolidée sur les points de production locaux, pas d'optimisation globale (sur-stock)	<ul style="list-style-type: none">• Tableau de bord pilotage• Modèles SD (CLD, SFD) => “ Deliberate, decide and act ” (conception, prévision, exécution)

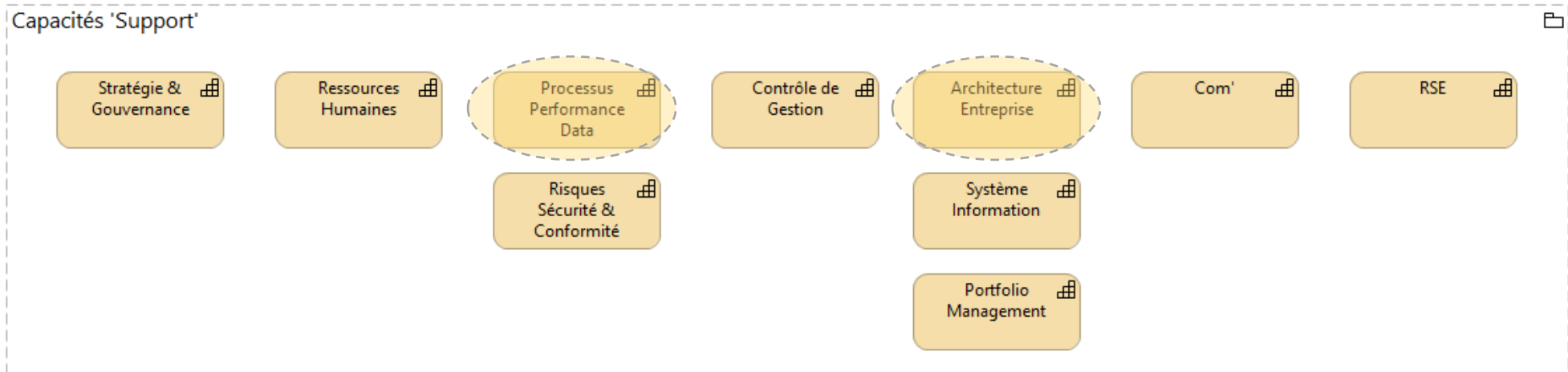
Modélisation

Capability Based Planning (CBP)

En **orange** les capacités impactées par le projet de transformation de la chaîne logistique

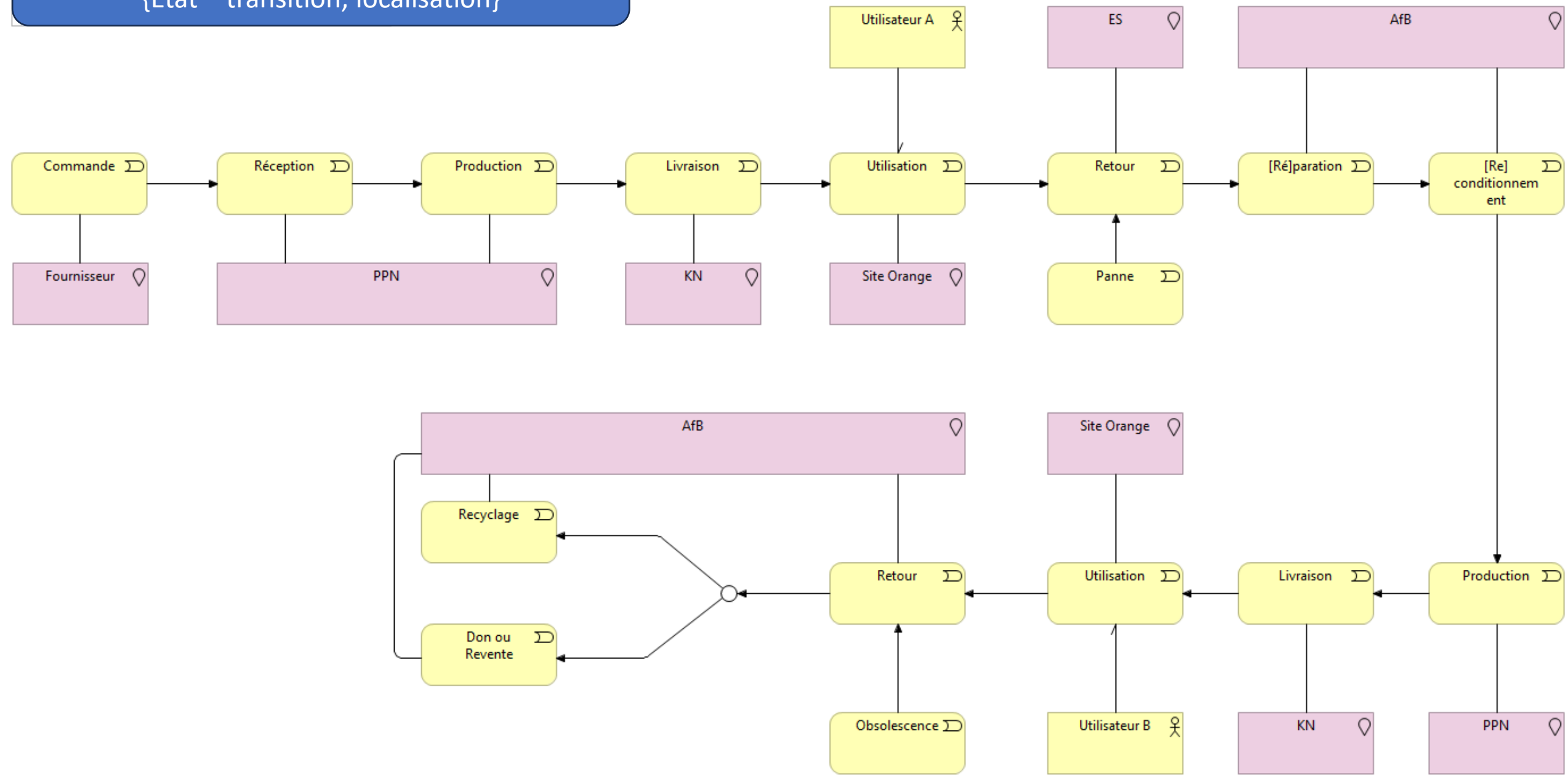


La capacité « **Architecture Entreprise** » est étendue à la dynamique des systèmes avec le support de la data



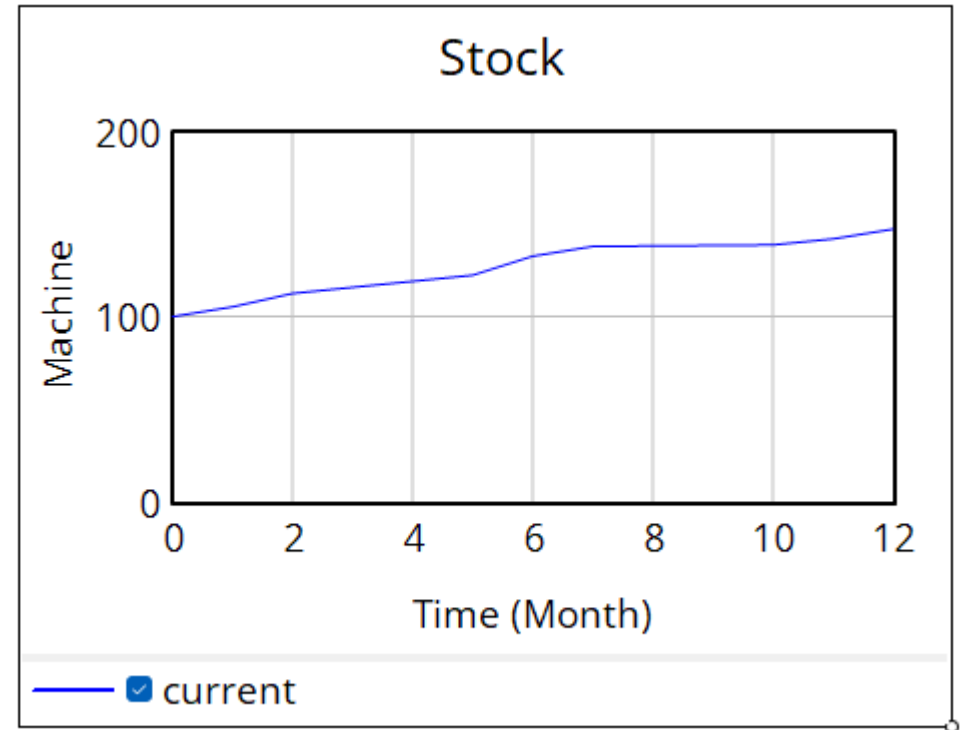
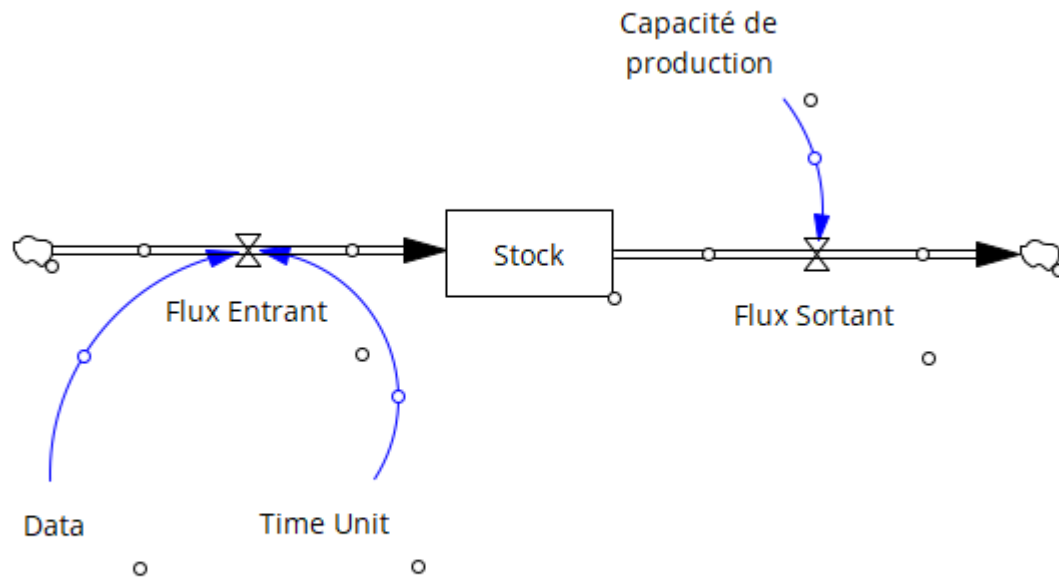
Cycle de vie d'un ordinateur

{Etat ~ transition, localisation}



Modélisation des stocks et flux [SFD (Stock Flow Diagram)]

Démonstration



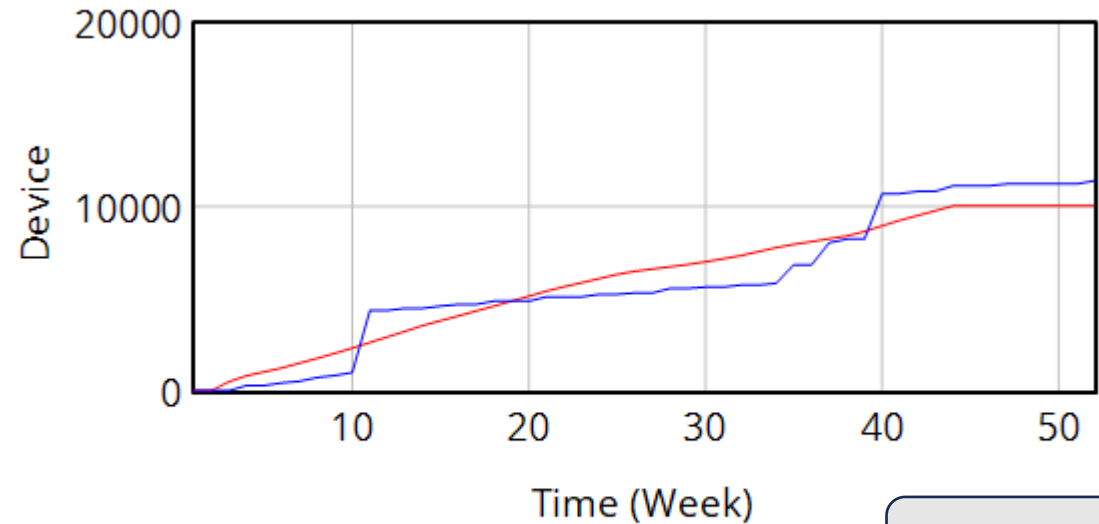
	A	B
1	Time	Data
2	0	10
3	1	12
4	2	8
5	3	8
6	4	8
7	5	15
8	6	10
9	7	5
10	8	5
11	9	5
12	10	8
13	11	10
14	12	10

Calibrage du modèle

Simulation avec les données réelles on-off boarding (prise en compte de la saisonnalité)

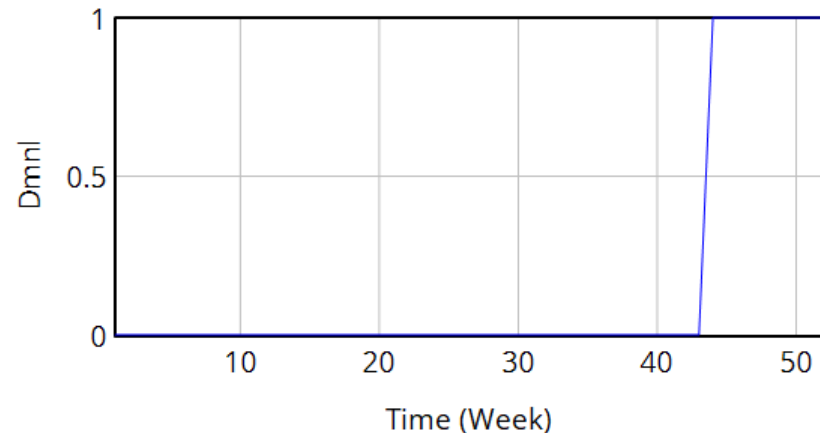
Paramètres : budget, taux reconditionnement, incidents, ...

Comparaison des commandes réelles avec les « commandes du modèle »



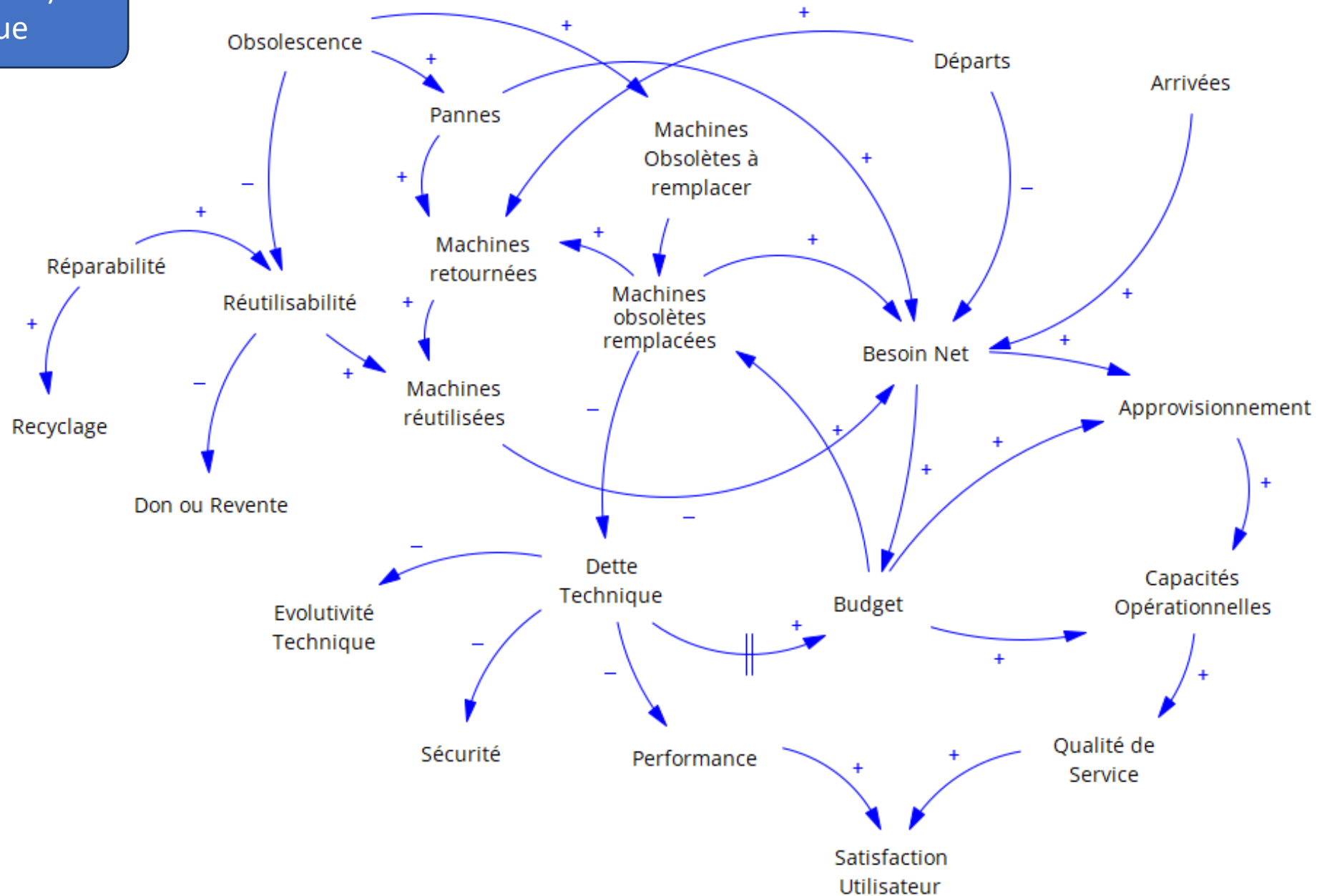
[sfd_mp2O_11]

Budget Overflow

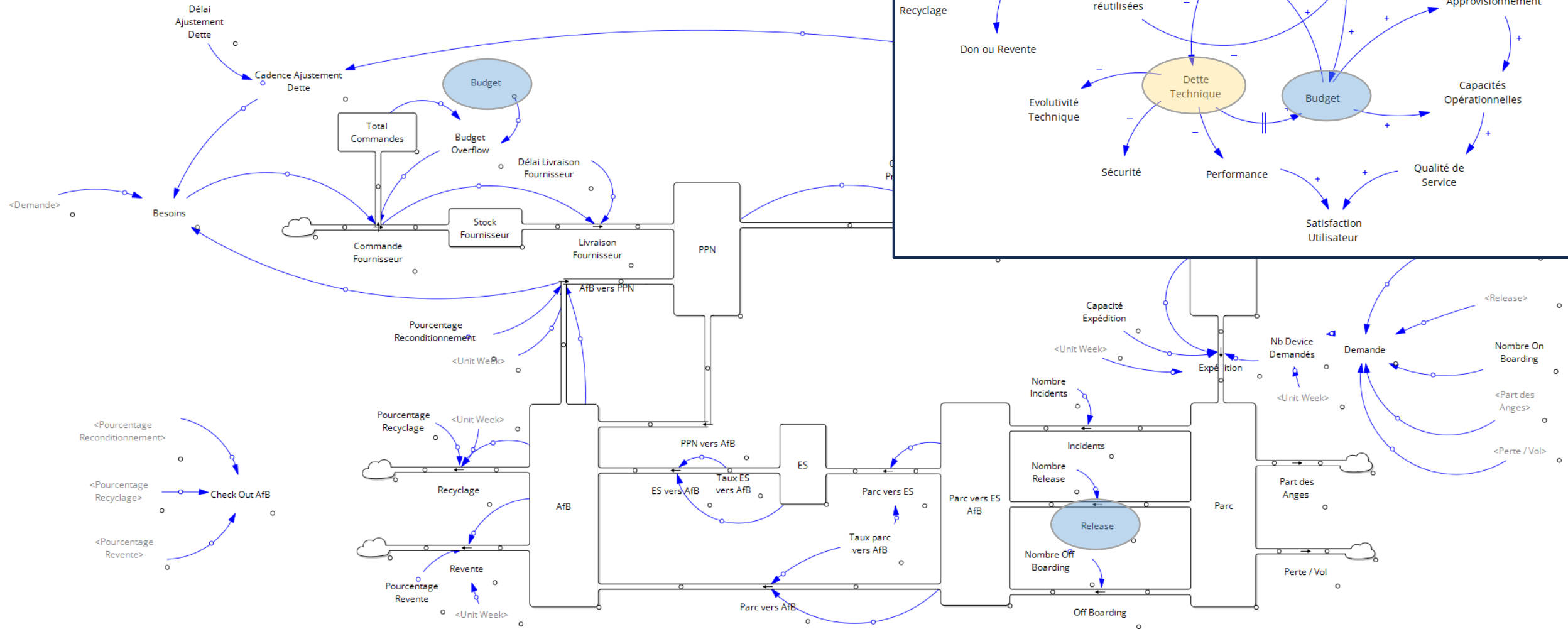


- La courbe (**rouge**) du modèle suit la courbe (**bleue**) des commandes réelles
- Note 1 : décrochage des commandes en semaine 42 du fait d'un dépassement du budget (total des commandes > 10k)
- Note 2 : les stocks (PPN, KN) permettent de ne pas être en rupture au niveau des livraisons utilisateurs

CLD (Cause Loop Diagram) de la chaîne logistique



Gestion de l'obsolescence et de la dette technique : liens entre CLD et SFD



REX

REX

Une approche **multidisciplinaire**, interactive & itérative

- ... qui suscite des débats animés !
- ... débouche sur des modèles précis, partagés et utiles !

Des acteurs opérationnels d'abord 'déroutés', mais très vite engagés

En pratique

- 5 séances de **modélisation interactive**, animées par l'architecte, avec les acteurs opérationnels (~ 1/semaine)
- Entre les séances : l'architecte travaille à la 'mise au propre' des modèles pour préparer la prochaine itération
- Un travail important sur la collecte et le traitement des **données** pour calibrer le modèle SFD. Et, la chance d'avoir des données de qualité !

La nécessité de **compétences** avancées sur les méthodes et outils

- AE, Togaf, ArchiMate, Smart EA
- SD, Vensim
- Data analysis, Python

Prochaines étapes

- Transmission / **Transition vers l'opérationnel**
- Consolidation d'une **gouvernance** intégrée 'autour des modèles' sur les sujets suivants :
 - L'organisation et la politique logistique
 - La planification des capacités opérationnelles
 - La prévision et l'exécution du budget
 - Le calcul et le suivi des coûts opérationnels
 - La gestion de la dette technique
- Mise en place d'une gouvernance ~ processus spécifiques aux modèles
 - Evaluation, collecte des données, recalibrage périodique, ...
 - Validation, diffusion, ..., des modèles
 - Prévisions, planification, validation, diffusion, ..., budget ~ capacités opérationnelles
- OBEO **SmartEA**
 - Travailler à l'intégration 'fluide' des modèles d'architecture d'entreprise « classiques » avec les modèles de dynamique des systèmes (CLD, SFD)
 - {modèle de référence ; diagrammes ~ interfaces spécialisées}

Merci !