

Une collection de 3 jeux sur le Lean Construction



	<p>→ Les principes du lean sur une entreprise de construction</p>	<p>→ Les principes du lean sur un atelier réalisant des murs préfabriqués</p>	<p>→ Les principes du lean sur un chantier de construction</p>
Objectif	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Établir un diagnostic en réalisant les cartographies de l'entreprise ▪ Évaluer les performances des processus ▪ Repérer les gaspillages et analyser les dysfonctionnements à travers des études ▪ Définir les actions d'amélioration 	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer la performance d'une fabrication ▪ Définir le système de mesure et calculer les indicateurs ▪ Définir les actions nécessaires sur les 5 thèmes : productivité, flux, implantation, qualité, ressources humaines 	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire un chantier, et l'améliorer ▪ Appliquer principes du Lean ▪ Mesurer la performance du chantier ▪ Améliorer le profitabilité du chantier ▪ Appliquer les outils LPS, Micro Zoning, BIM
Public	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Public : public ayant des connaissances de base en management (flux, processus, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Public : tout public 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Public : tout public
Durée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 jour 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 jour 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 jour
Principaux concepts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VSM, Valeur ajoutée et non valeur ajoutée, Muda, Variabilité, Stocks, Optimisation du chantier, Standardisation des composants, Écoute client, Progrès permanent, Flow chart, Décloisonnement, Travail en équipe, Polyvalence, Polycompétence, Conception à coût objectif, Indicateurs de performance 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DMAIC, Analyse des flux, Gaspillages, Productivité, Taille des lots, SMED, Mise en ligne, Takt Time, Valeur ajoutée et non valeur ajoutée, Équilibrage, Management des équipes, Transfert pièce a pièce, TRS, Productivité, Qualité, Indicateurs de performance, Polyvalence du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plans, Valeur ajoutée et non valeur ajoutée, Mudas (gaspillages), 5S, LPS (Last Planner System), Micro Zoning, BIM (Building Information Model), Approvisionnement, Anticipation, Travail inter corps d'état, Indicateurs de performance, PIC (Plan d'Installation de Chantier)
En savoir +	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voir en page 2, et aussi sur : info@cipe.fr - www.cipe.fr 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voir en page 48, et aussi sur : info@cipe.fr - www.cipe.fr 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voir en page 97, et aussi sur : info@cipe.fr - www.cipe.fr

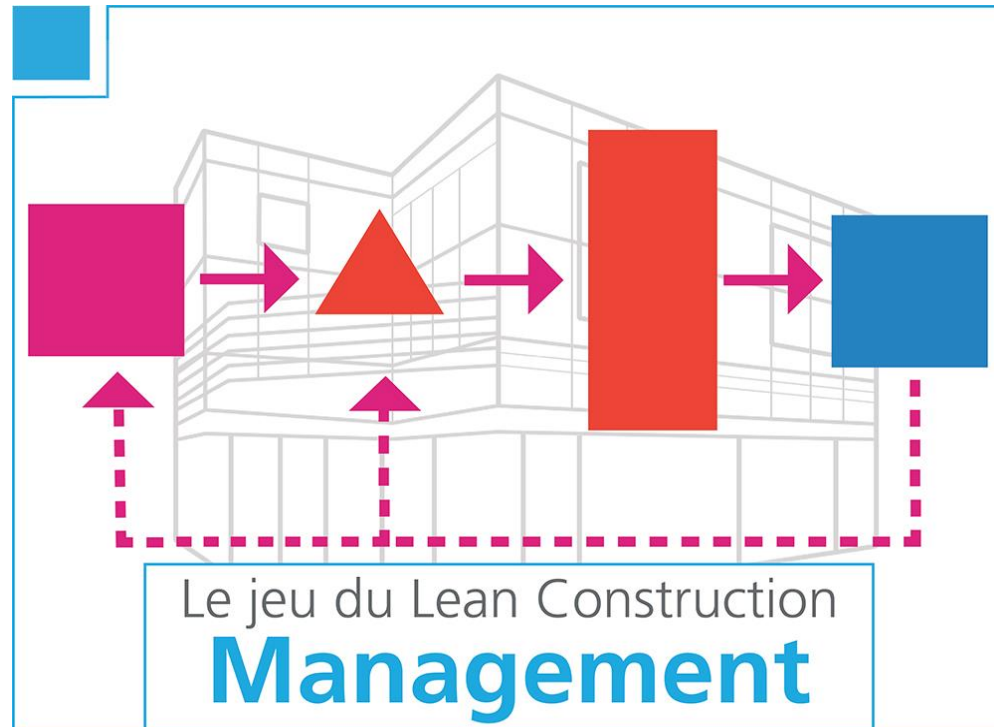
diaporama de présentation du jeu d'entreprise :

Développé en collaboration avec
les enseignants et étudiants de :



École Nationale Supérieure des
Technologies et Industries du Bois

Laboratoire Centre de Recherche
en Automatique de Nancy



Une étude de cas interactive pour découvrir les principes du Lean Management
pour une entreprise de construction

Description du jeu en 1 diapo

Le jeu du Lean construction - Management® est une **étude interactive pour découvrir** les principes du Lean Management pour une entreprise de construction



- 1^{ère} phase du jeu : diagnostic
 - Établir les cartographies de l'entreprise
 - Évaluer les performances
 - Repérer les gaspillages
 - Mots-clés :
 - Cartographies, Efficiences, Gaspillages
- 2^{ème} phase du jeu : analyse
 - Comprendre les dysfonctionnements à travers des études et interviews
 - Mots-clés :
 - Analyses, Graphiques, Interprétations
- 3^{ème} phase du jeu : élaboration du plan d'action
 - Définir les actions d'amélioration
 - Évaluer les enjeux
 - Mots-clés :
 - Améliorations
 - Impacts : résultat d'exploitation, besoin en fonds de roulement, satisfaction client, développement humain, et sécurité



- Le Jeu du Lean aborde un grand nombre de thèmes liés à l'amélioration des performances de l'entreprise.
- Il s'adresse à un public possédant des **connaissances de base en management**. Les participants doivent être familiers avec des notions telles que la circulation d'un flux, le délai d'un processus, les fonctions d'un stock, les indicateurs de productivité et de qualité, etc.
- Public concerné : Cadres, Encadrement
- Taille du groupe : entre 12 et 24 personnes



- 1 jour

Le mot anglais *LEAN* signifie **mince**. À ce terme nous préférons celui d'*agile*, car une entreprise *LEAN* est avant tout une entreprise qui a décidé de s'alléger de tout le superflu pour devenir réactive dans un contexte mondial instable.

Le Lean Management a été inventé dans les années 70 par **Toyota**. Le concept s'appliquait à l'origine au Manufacturing (KANBAN, SMED, TPM, Zéro-défaut). Les concepts ont été étendus à l'ensemble des entreprises y compris les entreprises de construction.

Le Lean Management fait appel à l'analyse des **processus**, à l'élimination des non-valeurs ajoutées (les MUDAS japonais, c'est-à-dire les **gaspillages**), à la régularisation du flux. Il repose sur la **décentralisation des décisions**, le **décloisonnement**, la **montée en compétences du personnel**.

En créant ce Jeu nous avons voulu offrir aux étudiants et aux managers un voyage à la découverte des gisements de progrès. Au terme de celui-ci ils découvriront qu'il n'y a pas de recette miracle pour améliorer les performances de l'entreprise, et qu'il importe surtout de procéder avec méthode et de faire participer l'ensemble du personnel.

Le groupe est réparti en quatre équipes.
Chacune est responsable d'une fonction de l'entreprise.

ACHATS
Commandes fournisseurs
Réception
Ressources humaines



CHANTIER
Préparation chantier
Gros œuvre
Qualité



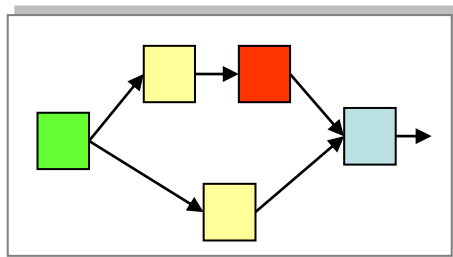
VENTES
Commerce
Commandes clients
Planification Marketing



SIÈGE
Études
Facturation clients
Finances

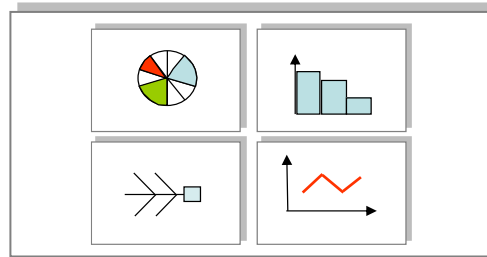


1. Les équipes font un **Diagnostic** de la situation, réalisent ensuite des **Analyses** plus détaillées puis proposent un **Plan d'action**.



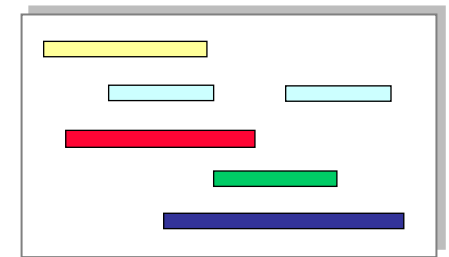
Diagnostic

Cartographie des processus



Analyses

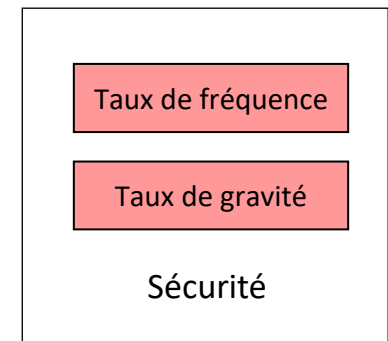
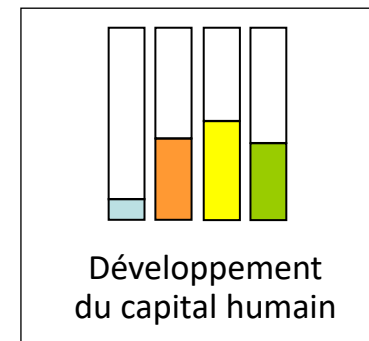
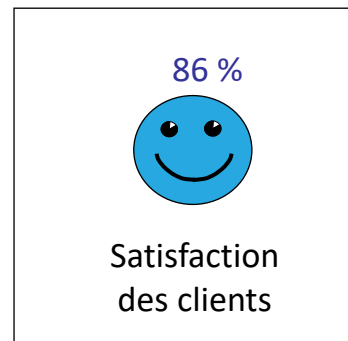
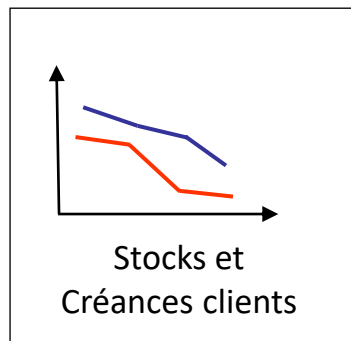
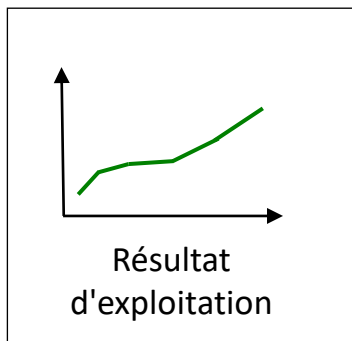
Méthodes de résolution de problèmes



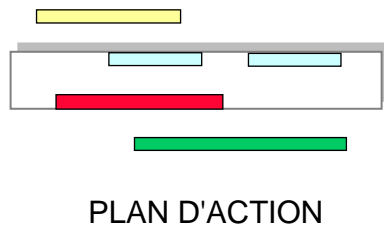
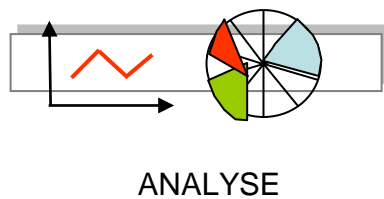
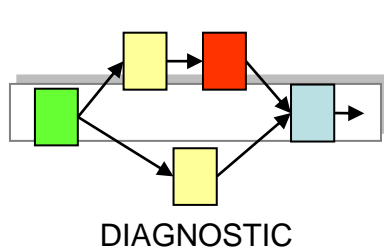
Plan d'action

Analyse des risques

2. Le plan d'action permet d'améliorer les **performances** de l'entreprise.



Chacune des trois phases comprend une **PRÉPARATION** par l'équipe suivie d'une **PRÉSENTATION** des travaux en Comité de pilotage devant l'ensemble du groupe.



PRÉPARATION



PRÉSENTATION

Présentation de l'entreprise



DOMOBOIS

Société familiale,
fondée en 1963.

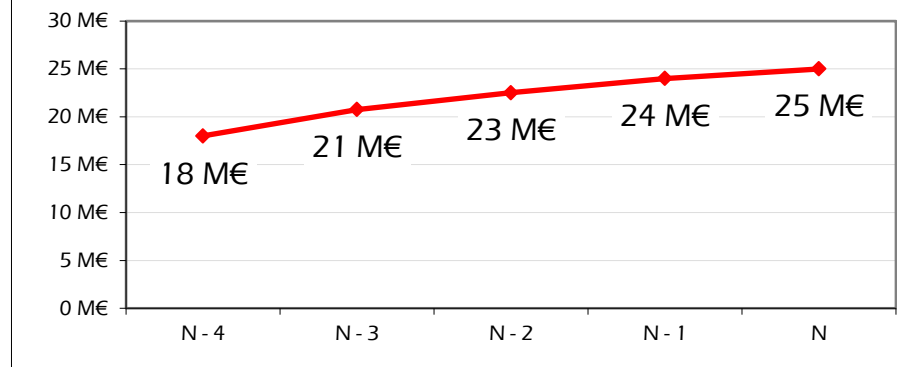


Maisons en bois, de plain-pied, 1 ou 2 étages, ...
100 modèles différents
100 maisons construites par an

L'entreprise construit
des maisons principalement
dans l'est de la France.



Chiffre d'affaires



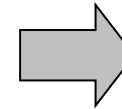
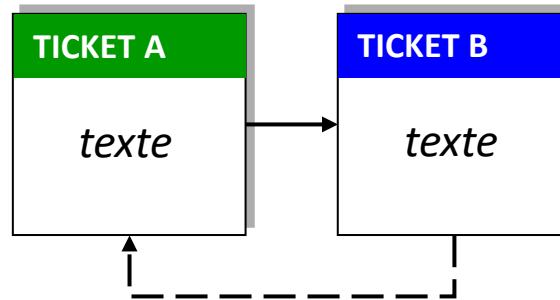
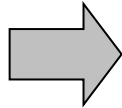
Le marché de la maison en bois croît de
10% par an environ



100 personnes



FOURNISSEUR



CLIENT

Placez les TICKETS de la gauche vers la droite.

Flux physiques : traits pleins —————

Flux d'informations : traits pointillés - - - - -

Lire attentivement les textes inscrits sur les tickets



Un conseil : commencez par tracer le flux physique, puis le flux d'informations

Commandes fournisseurs

Les commandes sont passées aux fournisseurs à partir des données fournies par la planification (références, quantités, dates).



Réception de la maison

Une fois les travaux de tous les corps d'état réalisés, les clients visitent et valident la construction.



Client

Les clients sont démarchés par les commerciaux, puis passent commande le cas échéant. Ils prennent possession de leur maison, une fois la réception effectuée.



Marketing

Le Marketing est chargé :

- 1) de prévoir les ventes pour le Service Planification
- 2) de définir le cahier des charges pour la conception de nouvelles maisons
- 3) de fournir aux Commerciaux les supports à la vente



Préparation du chantier

Une fois le terrassement réalisé, et l'ordre de service fourni par la planification, le chantier peut être préparé (zones, grue, ...). Il permettra :

- 1) de stocker les matériels dans de bonnes conditions
- 2) de viabiliser le terrain



Terrassement

Le service de terrassement est prévenu du démarrage par la planification. Il réalise les fouilles pour les fondations, conformément à la topographie prévue.



Commandes clients

Ce service enregistre les commandes des clients et les transmet à la Planification pour exécution.



Études

Le Bureau d'Études conçoit les maisons à partir de la commande client, et des données du cahier des charges provenant du Marketing. Une fois la maison définie, l'ordre est transmis au service Planification.



Viabilisation

Une fois le chantier préparé, le terrain peut être viabilisé :

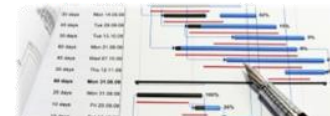
- 1) Apport des énergies (eau, électricité, ...)
- 2) Mise en place de compteurs Ceci permettra le démarrage du gros œuvre.



Planification

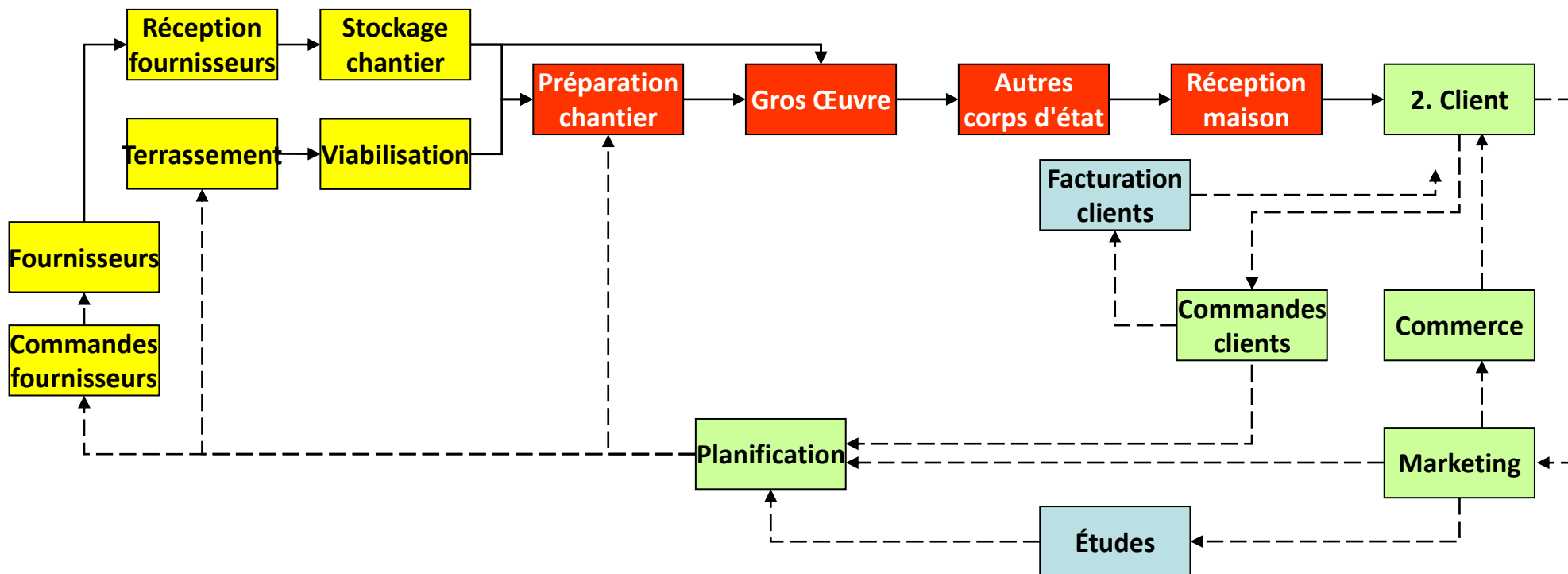
Le Service Planification utilise :

- certaines prévisions de ventes du Marketing,
- les confirmations de commandes par le service Commandes clients,
- et les données relatives aux nouvelles maisons provenant des Etudes.

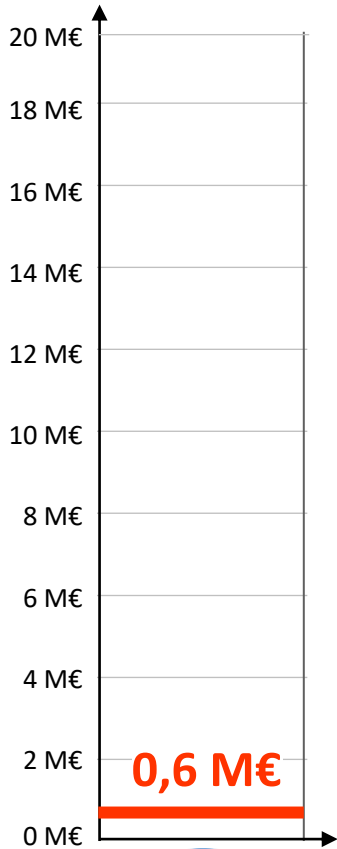


Les processus principaux : tracé sur l'affiche



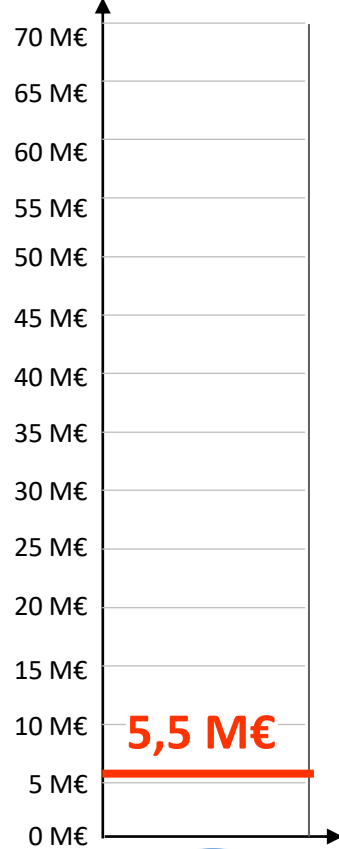


Résultat d'exploitation



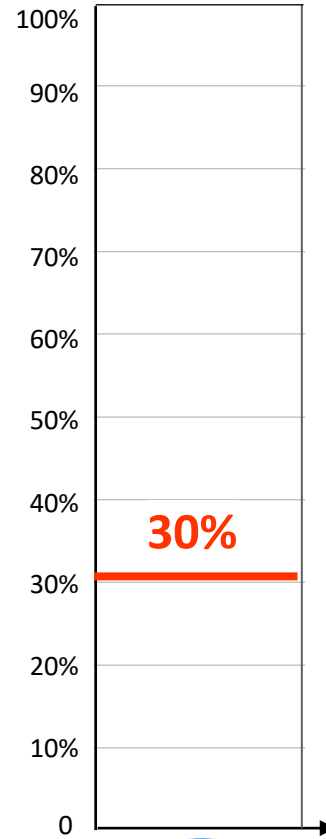
REX

Stocks + Créances Clients



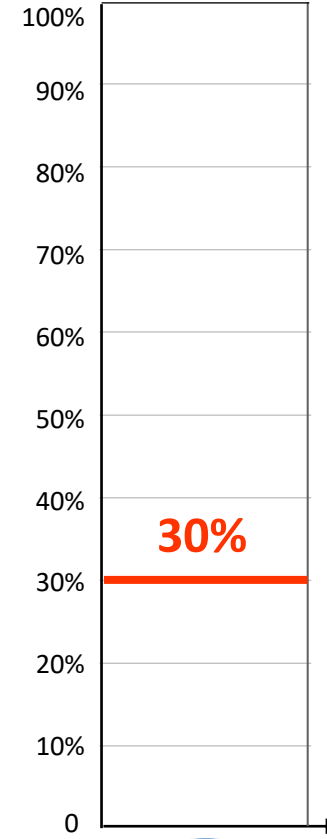
BFR

Client



Satisfaction Client

Développement humain



Développement Humain

Taux de Fréquence :
Nbre d'accidents avec arrêt * 1 000 000 / heures travaillées

50

Taux de Gravité :
Nbre de jours d'arrêts * 1 000 / heures travaillées

4



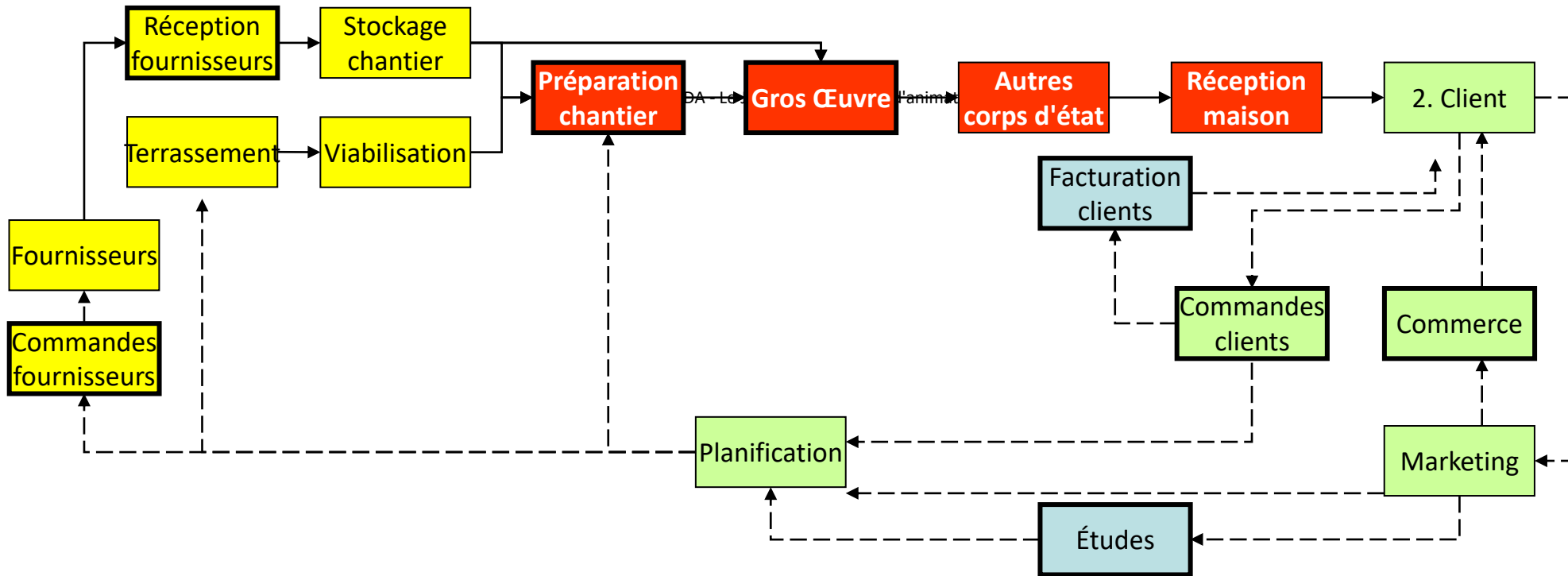
Sécurité

Pour faire face à une concurrence mondiale, DOMOBOIS doit :

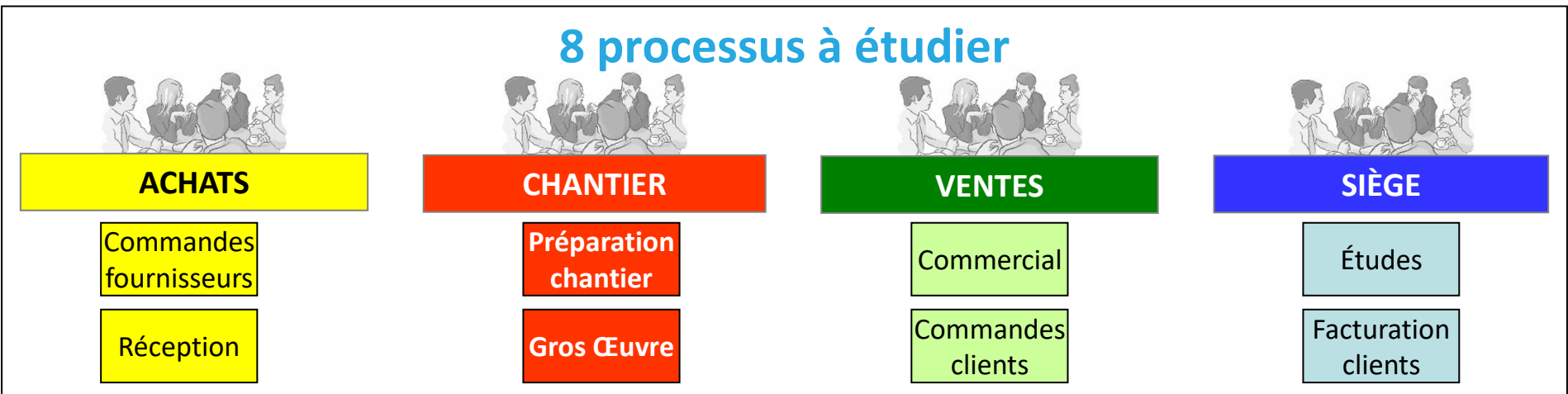
- Développer davantage de **nouvelles maisons** dans un délai court.
- Viser le **haut de gamme** et réaliser des maisons d'une qualité irréprochable.
- Être **réactif** aux demandes du marché et **bien livrer tous les clients**.

La Direction a décidé de lancer un Projet Lean. Elle vous en confie la responsabilité.

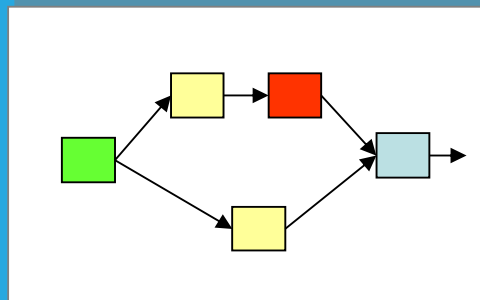
Répartition des rôles : chaque équipe prend en charge une couleur

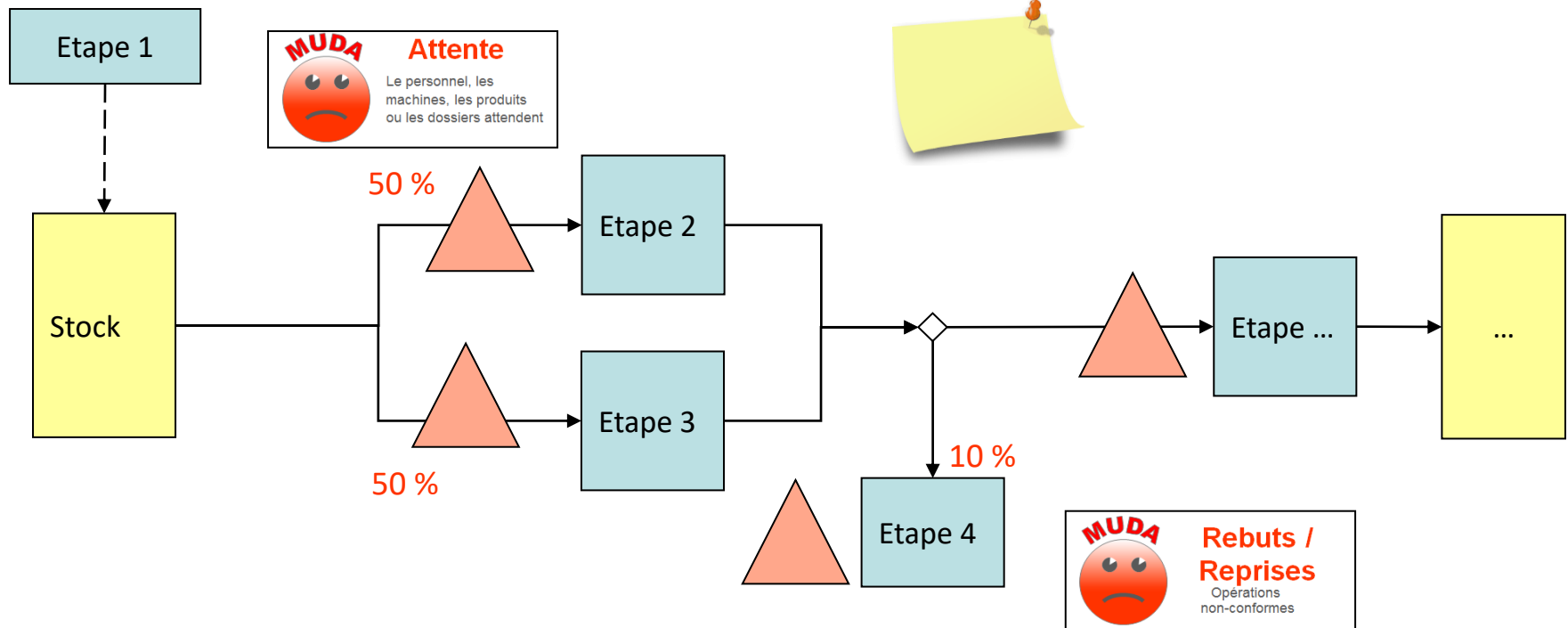


8 processus à étudier



1. DIAGNOSTIC



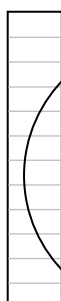
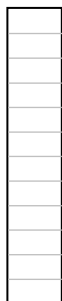


Un MUDA est un gaspillage. Il y a 7 Mudas.
(vous pourrez poser d'autres Mudas dans les phases suivantes du jeu).

Stockage Chantier

Durée d'écoulement

Taux de service



Le magasin de produits finis gère 300 références différentes (100 modèles avec chacun plusieurs variantes de couleur, d'alimentation électrique, etc.).

1

2

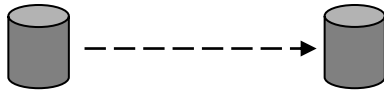
Commandes clients

Effizienz ressource

Délai processus

Le service reçoit une moyenne de 200 commandes par jour. Mais comme il faut parfois livrer des soldes de commandes en raison



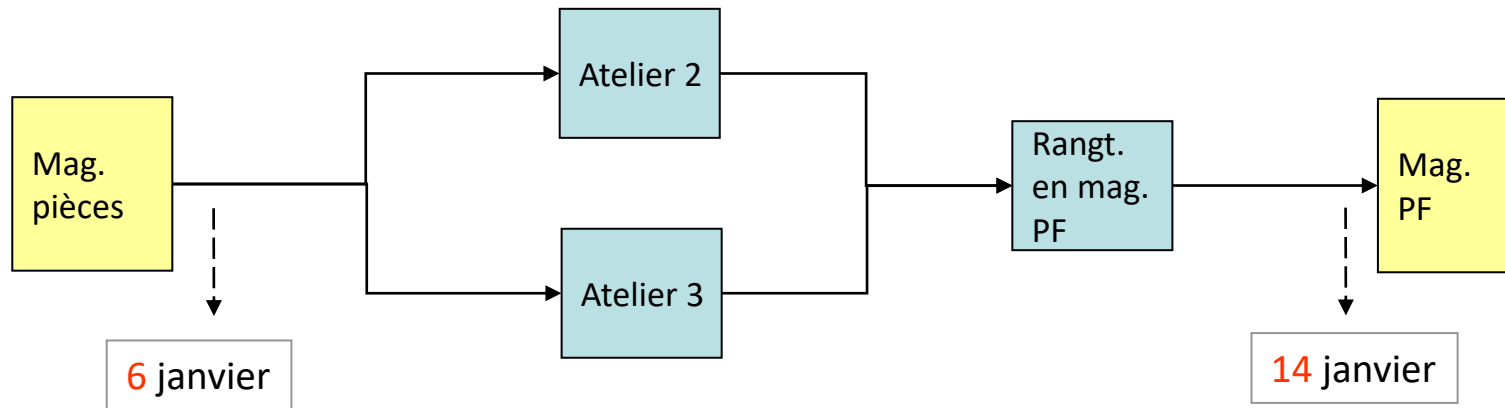


1. Temps opératoire = le temps nécessaire pour réaliser une opération

2. Temps main d'œuvre = le temps opératoire x par le nombre de personnes qui font l'opération.

Exemple : une opération prend 2 min. à 2 personnes qui travaillent ensemble.

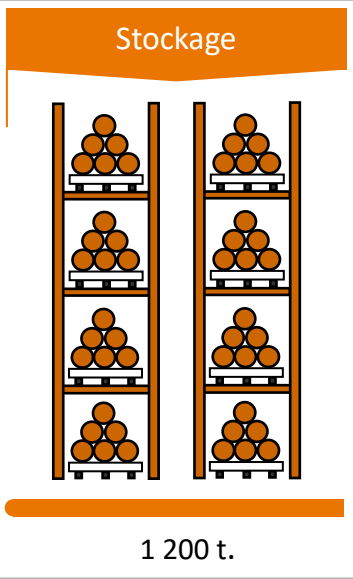
- Temps opératoire = 2 min.
- Temps main d'œuvre = 4 min.



2. Délai d'un processus = temps qui sépare l'entrée de la sortie d'un produit ou d'un dossier dans le processus

$$\text{Efficience des ressources} = \frac{\text{Quantité réalisée (bonne)} \times \text{Temps main d'œuvre}}{\text{Effectif} \times \text{Horaire de travail}}$$

$$\text{Efficience du processus} = \frac{\text{Temps opératoire total sur le produit ou le dossier}}{\text{Délai du processus}}$$

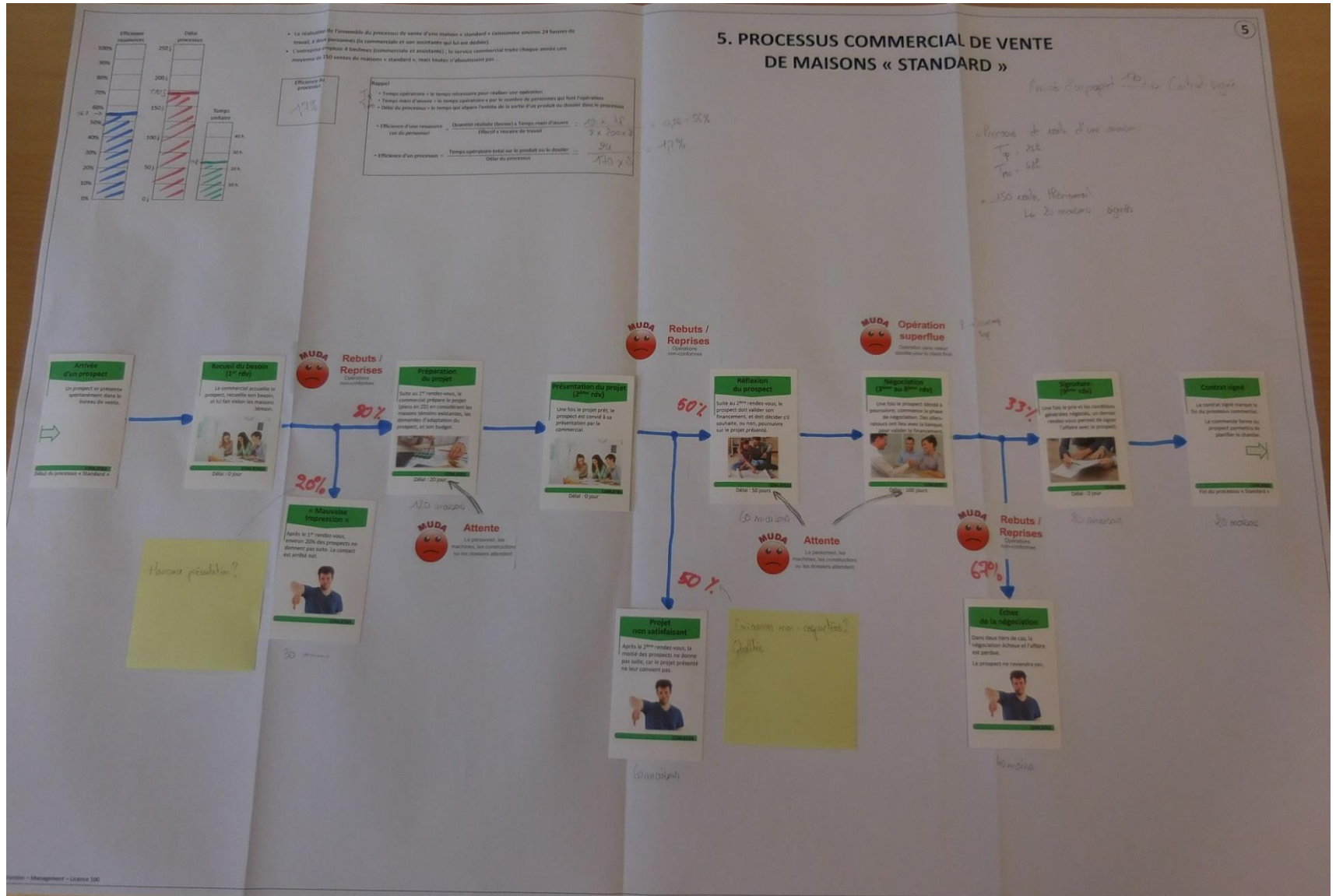

$$\text{Durée d'écoulement d'un stock} = \frac{\text{Quantités en stock}}{\text{Sorties moyennes par jour}}$$

$$\text{Taux de service} = \% \text{ des références disponibles au moment du besoin}$$

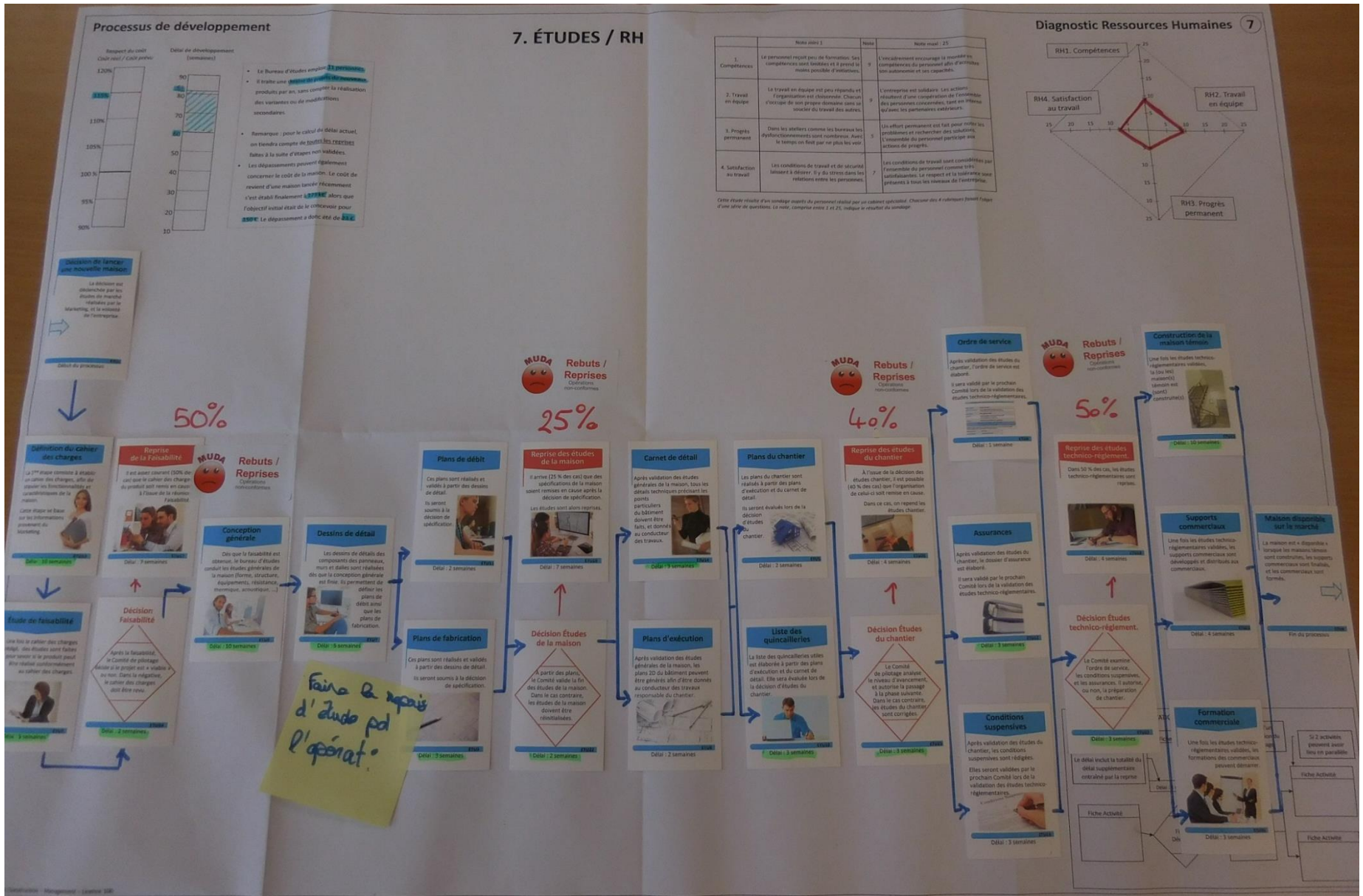
$$\text{Dépréciation d'un stock} = \frac{\text{Quantités perdues par an}}{\text{Stock moyen}}$$

Exemple de processus : gros œuvre



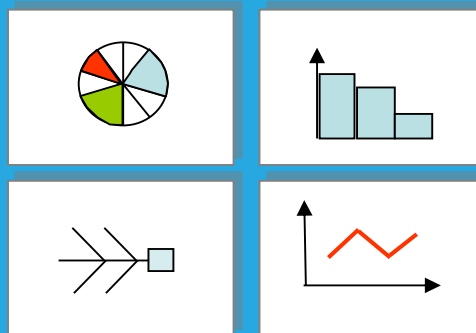


Exemple de processus : étude de nouvelles constructions





2. Analyse



FICHE INFORMATION

Analyse des temps passés au Service Commandes

A 1
▶ SUPPORT

3

Un support est utilisé pour construire un graphique

Activités	Tps. passé
Etablir les commandes aux fournisseurs.	35 h.
Valider les propositions du calcul des besoins.	20 h.
Relancer des fournisseurs en retard.	10 h.
Traiter des litiges avec les fournisseurs sur la qualité des marchandises.	7 h.
Refaire une commande suite à un changement de programme.	5 h.
Répondre à un fournisseur qui veut savoir où en est son règlement.	5 h.
Rentrer les nouveaux fournisseurs dans la base de données.	3 h.
Divers : assister aux réunions, ranger son bureau, éditer des statistiques, lire ses mails en arrivant le matin, répondre à des entreprises qui appellent pour vendre du matériel informatique.	15 h.
TOTAL	100 h.

Les fiches suivantes à étudier sont indiquées



2
Rencontre avec le responsable du Bureau d'Études

2

A 2 ▶ **A 3**

1

L'équipe est conviée à rencontrer une autre équipe pour mieux analyser le problème

FICHE INFORMATION

Respect des délais fournisseurs



Cette étude concerne 100 commandes à différents fournisseurs.

Elle indique le nombre de cas où la livraison a été faite à temps, en avance ou en retard.

Les retards de 7 semaines ou plus concernent principalement des lancements de nouvelles maisons qui ont posé des problèmes inattendus aux fournisseurs.

écart de délai (en semaines)	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
nombre de cas	1	1	2	7	50	12	4	3	4	4	2	4	2	1	2	0	0	1



Le jeu du Lean Construction – Management – Licence 100



Rencontre avec le responsable du Bureau d'Études



FICHE INFORMATION

Interview du responsable du magasin des composants



Avec l'augmentation du nombre de références les équipes passent de plus en plus de temps à chercher les pièces dans le magasin central, le matin avant de partir sur le chantier.

Ce n'est pas un magasin d'entreprise que je gère, c'est une épicerie.

Et il y a souvent des manquants dus aux retards des fournisseurs.

Année	N-4	N-3	N-2	N-1	N
Composants	360	430	510	630	770
Maisons	56	62	70	83	100

Le tableau indique l'évolution du nombre de références de maison, et du nombre de composants référencés dans le magasin.



Rencontre avec
le Service Études



Rencontre avec
le Service Appros

FICHE INFORMATION

Interview d'un Commercial en Réponse à Appel d'Offre

V 8



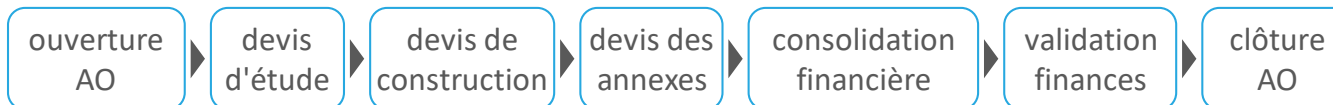
Je m'occupe en particulier des affaires sur-mesure : elles consistent à répondre à des appels d'offre pour des collectivités locales ou des gros promoteurs cherchant à construire un lotissement de plusieurs maisons.

La dernière réponse à appel d'offre (AO) a été pour un éco-quartier de 12 maisons de 3 à 6 pièces. Nous n'avons pas été retenus.

Le client n'a pas donné la raison, mais je pense que notre dossier manquait de cohérence globale : il faut répondre à la fois sur la qualité environnementale, le prix, la capacité à tenir la date de remise des clés, etc.

Tous ces aspects impliquent divers services.

Pour traiter les dossiers rapidement on a mis en place un système de traitement itératif (de type workflow) : chaque service remplit (informatiquement) sa partie, et en final je constitue le dossier :



V 9

Le jeu du Lean Construction – Management – Licence 100

FICHE INFORMATION

Interview de l'assistante du Responsable du Bureau d'études

E 8



Le suivi d'un projet de nouvelle maison fait l'objet d'une réunion mensuelle (revue de projet). C'est moi qui rédige le compte-rendu.

Au début du projet il y a le Responsable du Bureau d'études et le Chargé d'affaire, le Directeur du Marketing et son adjoint, et un représentant de la Direction générale. Une fois les spécifications décidées, les Achats et la Construction nous rejoignent.

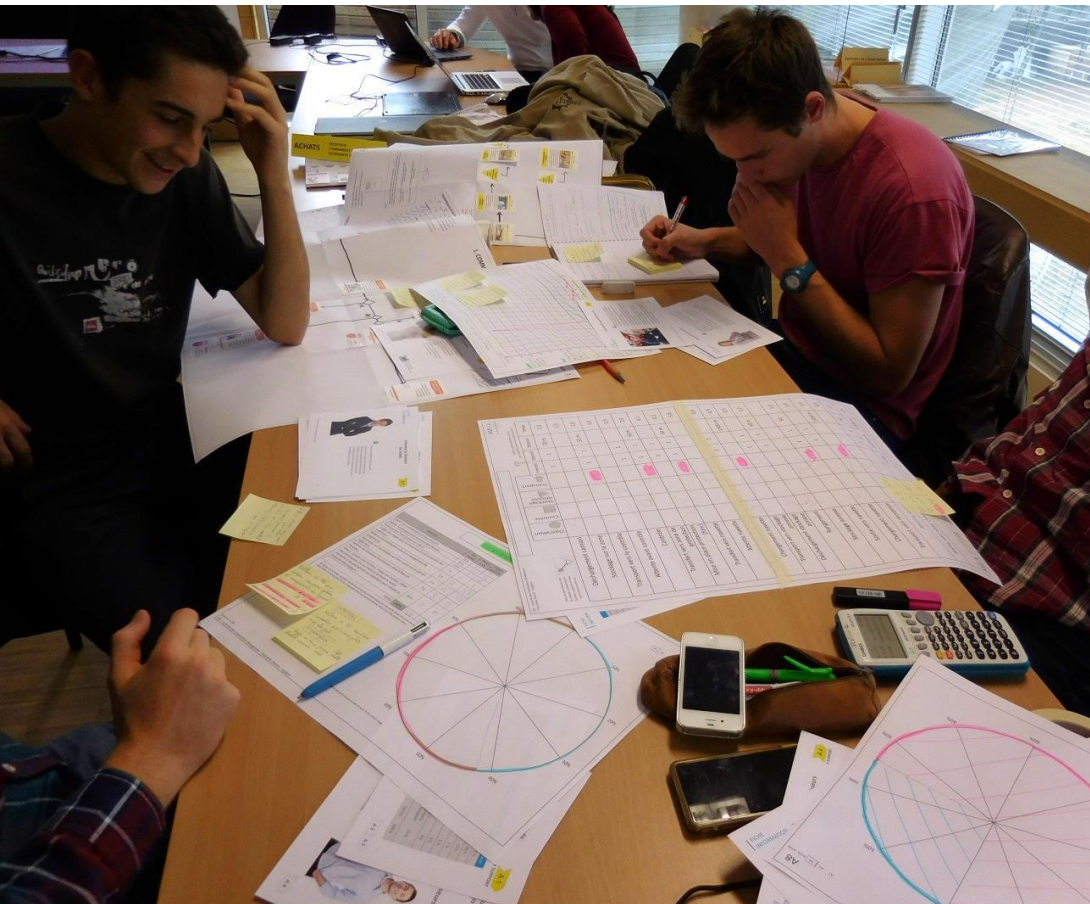
C'est le genre de réunion où on ne s'ennuie pas.

La première heure sert à trouver qui est à l'origine des retards. On utilise un logiciel qui montre l'avancement des différentes tâches, mais souvent un des directeurs affirme que le logiciel n'est pas à jour et que les données présentées sont fausses.

La seconde partie de la réunion traite les questions techniques. Certains problèmes semblent insolubles. Quand la réunion s'éternise un directeur doit partir, puis un second. Au bout du compte on convient qu'il n'est pas possible de prendre certaines décisions en l'absence des directeurs.



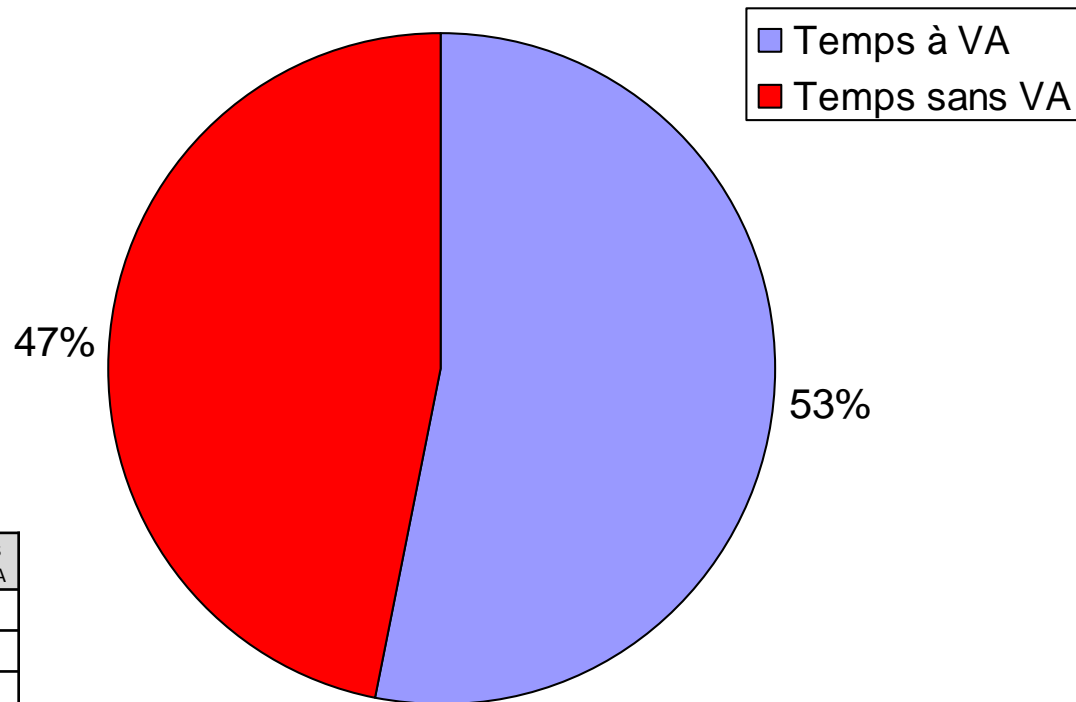
Préparation de la phase Analyse



Préparation de la phase Analyse

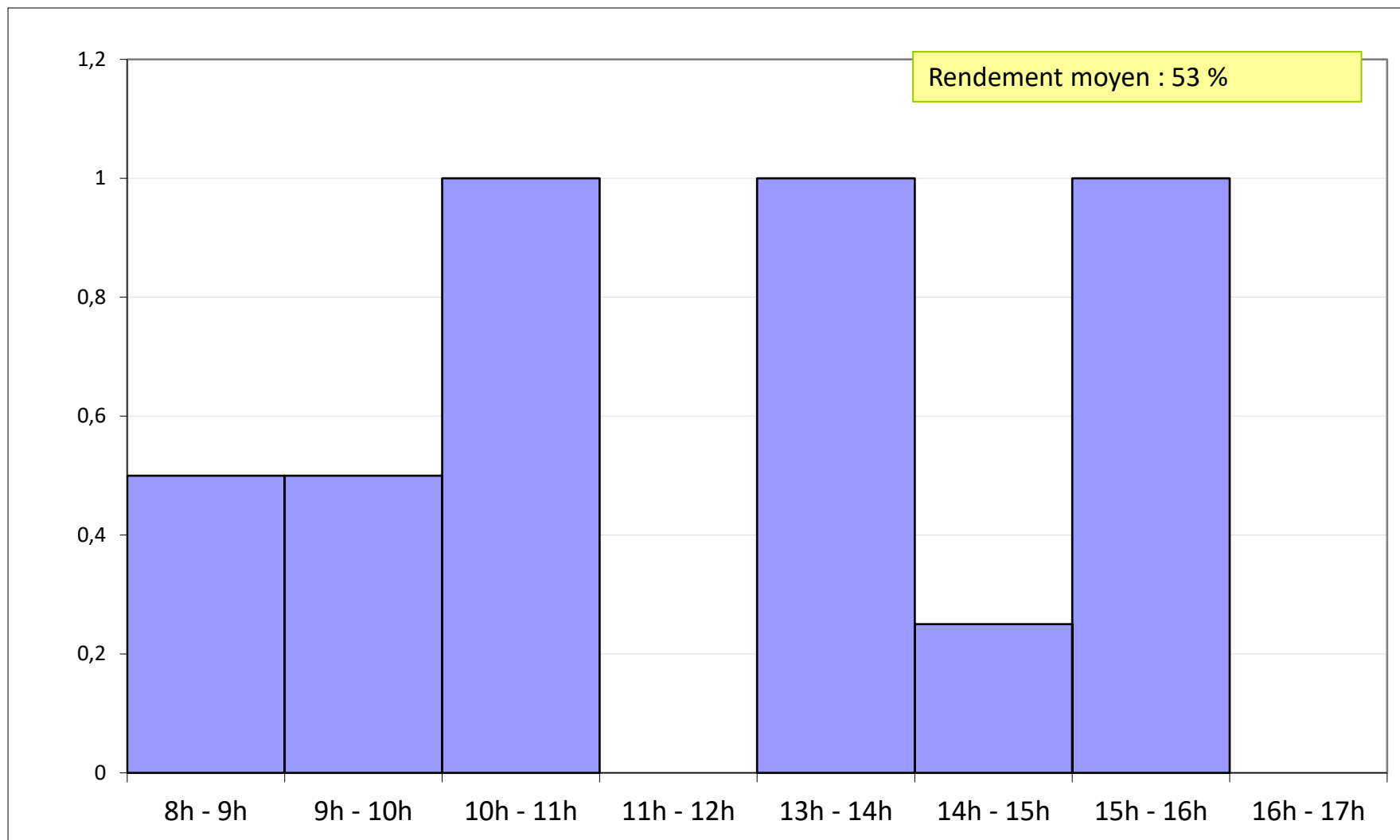


A1. Temps passés au service Commandes fournisseurs

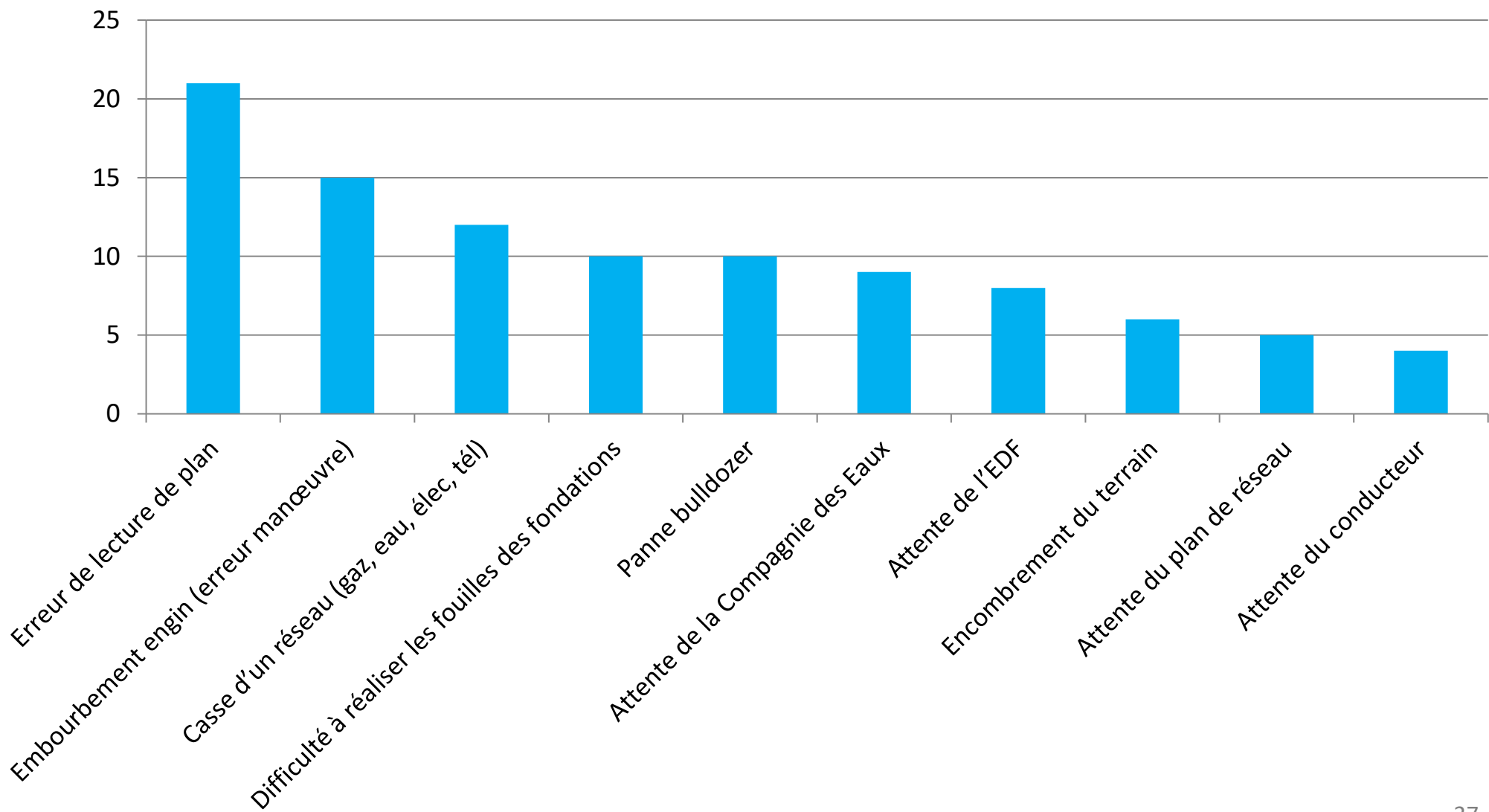


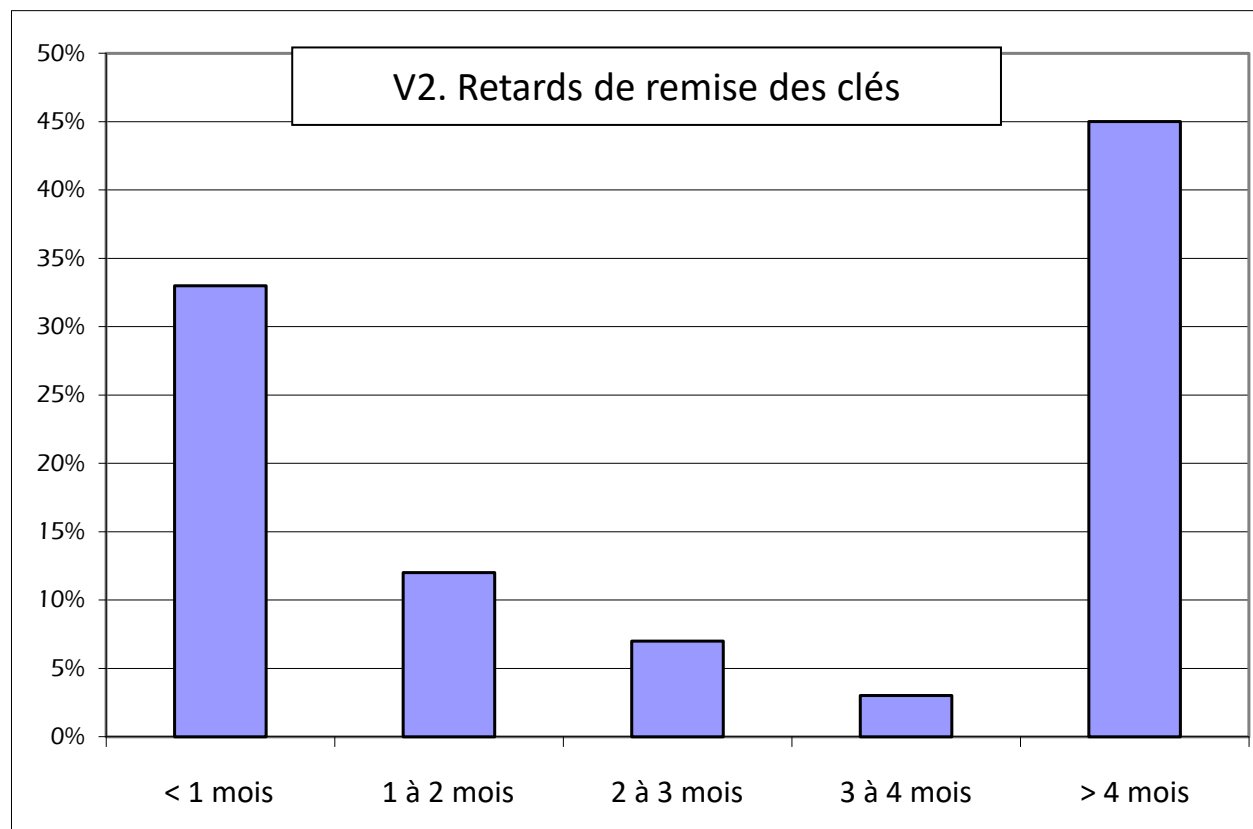
Activités	Tps. Passé	Temps à VA	Temps sans VA
Etablir les commandes aux fournisseurs.	35 h.	35 h.	
Valider les propositions du calcul des besoins.	20 h.		20 h.
Relancer des fournisseurs en retard.	10 h.		10 h.
Traiter des litiges avec les fournisseurs sur la qualité des matériaux.	7 h.		7 h.
Refaire une commande suite à un changement de programme.	5 h.		5 h.
Répondre à un fournisseur qui veut savoir où en est son règlement.	5 h.		5 h.
Rentrer les nouveaux fournisseurs dans la base de données.	3 h.	3 h.	
Divers : assister aux réunions, ranger son bureau, éditer des statistiques, lire ses mails en arrivant le matin, répondre à des entreprises qui appellent pour vendre du matériel informatique.	15 h.	15 h.	
TOTAL	100 h.	53 h.	47 h.

C2. Suivi d'une journée de travail de préparation de chantier



C3. Analyse des retards pris en préparation de chantier



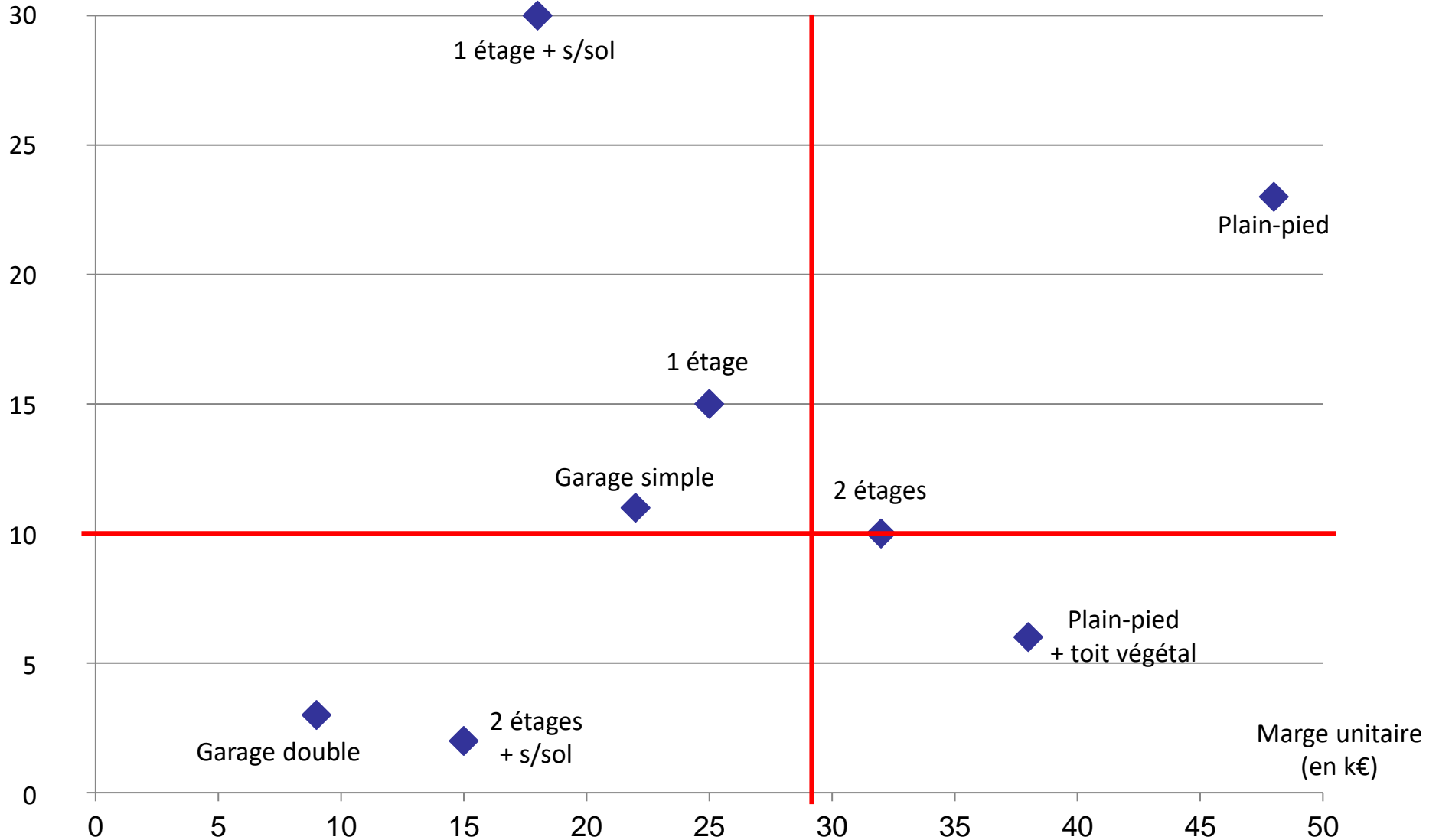


Retard	< 1 mois	1 à 2 mois	2 à 3 mois	3 à 4 mois	> 4 mois	TOTAL
Nombre de maisons	33	12	7	3	45	100

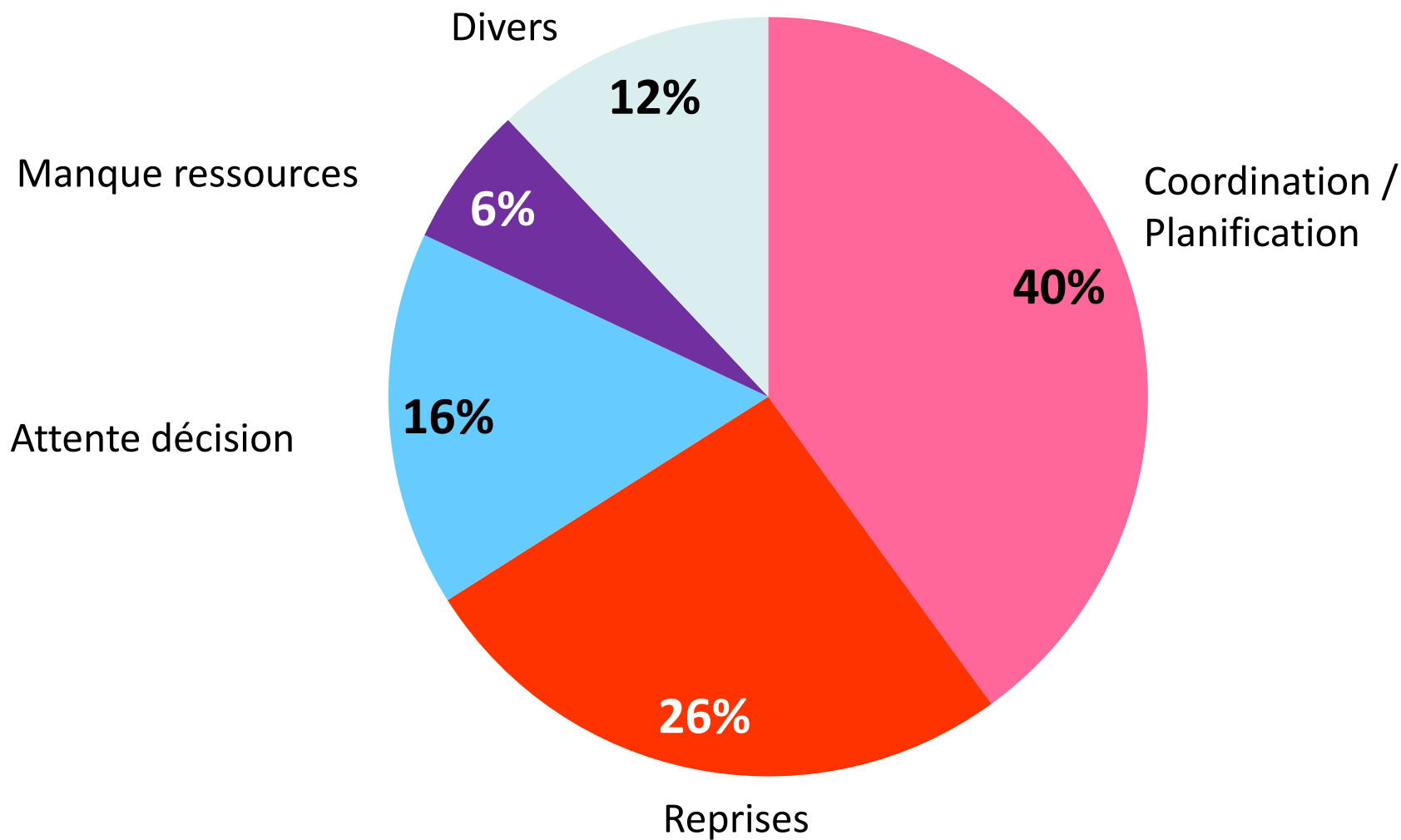
Exemple de graphique suite à l'analyse

Unités vendues

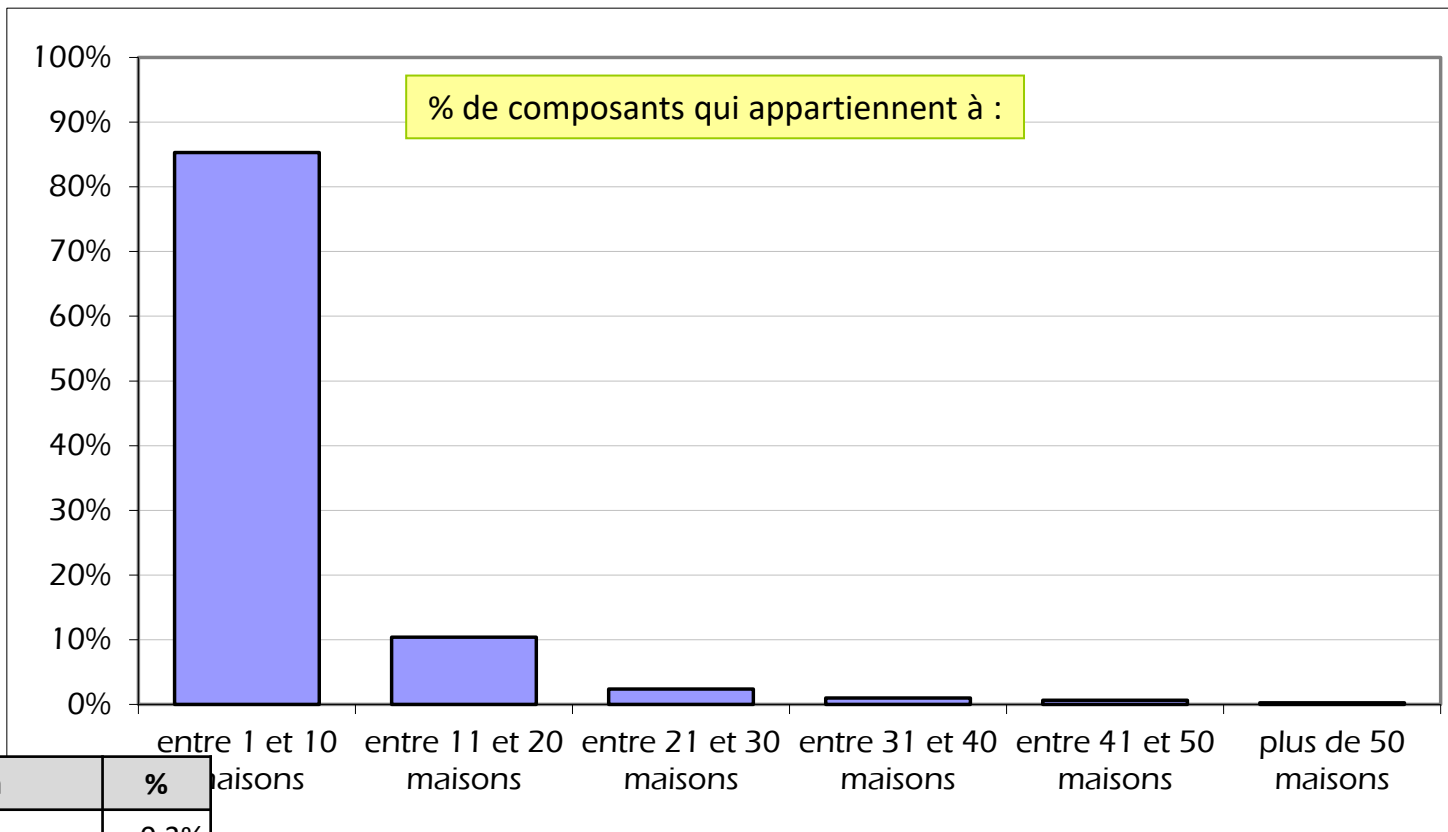
V10. Analyse du portefeuille des maisons (sur catalogue)



E2. Causes d'attente ou de reprise

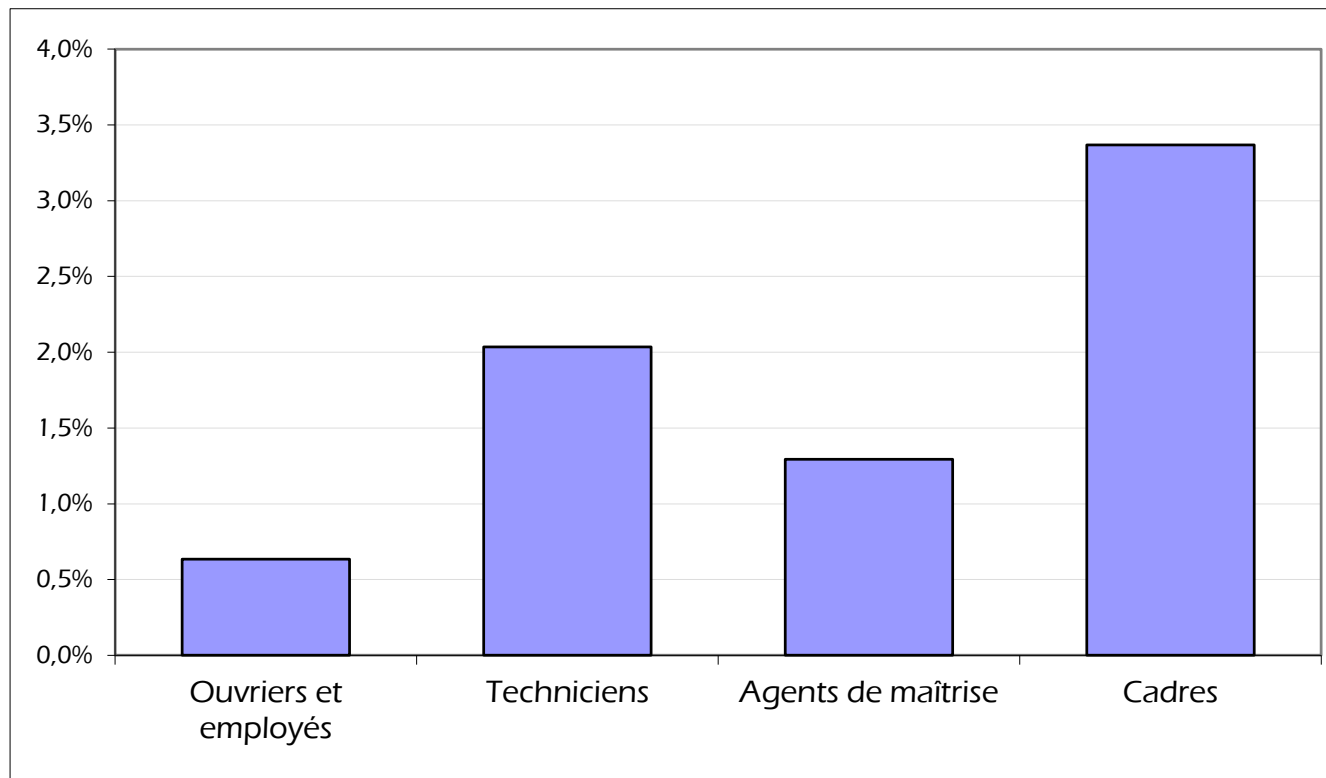


E7. Composants communs aux maisons



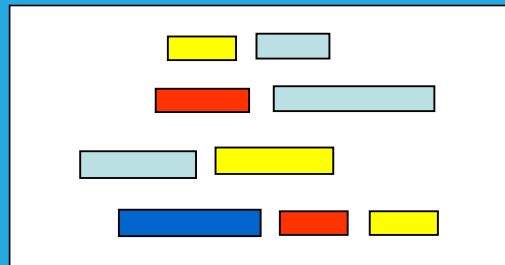
Nombre	Appartient à	%
5	plus de 50 maisons	0,3%
13	entre 41 et 50 maisons	0,7%
20	entre 31 et 40 maisons	1%
48	entre 21 et 30 maisons	2%
208	entre 11 et 20 maisons	10%
1706	entre 1 et 10 maisons	85%
		100%

H3. Statistiques formation



	Ouvriers et employés	Techniciens	Agents de maîtrise	Cadres	TOTAL
Effectifs	77 p.	7 p.	7 p.	9 p.	100 p.
Horaire	1 600 h.	1 600 h.	1 600 h.	1 600 h.	
Heures / an	123 200 h.	11 200 h.	11 200 h.	14 400 h.	160 000 h.
Heures de formation	783 h.	228 h.	145 h.	485 h.	1 641 h.
% formation	0,6%	2,0%	1,3%	3,4%	1,03%

3. Plan d'action





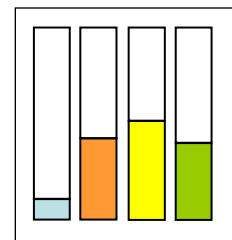
Préparation du
plan d'action

1



Comité
de pilotage

2



Résultats

3

PROJET ...

DESCRIPTION DU PROJET

En quoi consistera le projet ?

CONTRIBUTION DES AUTRES SERVICES

Quelles actions devraient être entreprises par les autres services pour que ce projet aboutisse ?

ÉVOLUTION DES COMPORTEMENTS

Dans quels domaines les comportements dans l'entreprise devraient-ils changer pour que ce projet aboutisse ?

CARTOGRAPHIES

**VALEUR AJOUTÉE
ET NON VALEUR
AJOUTÉE**

MUDAS

**MAÎTRISE DE LA
VARIABILITÉ**

**MAÎTRISE
DES STOCKS**

COMMUNICATION

**ORGANISATION
DU CHANTIER**

**STANDARDISATION
DES COMPOSANTS**

ÉCOUTE DU CLIENT

**PROGRÈS
PERMANENT**

FLOW CHART

**DÉCLOISONNEMENT
TRAVAIL EN ÉQUIPE**

**FORMATION
POLYVALENCE
POLYCOMPÉTENCE**

**CONCEPTION À COÛT
OBJECTIF**

**INDICATEURS DE
PERFORMANCE**

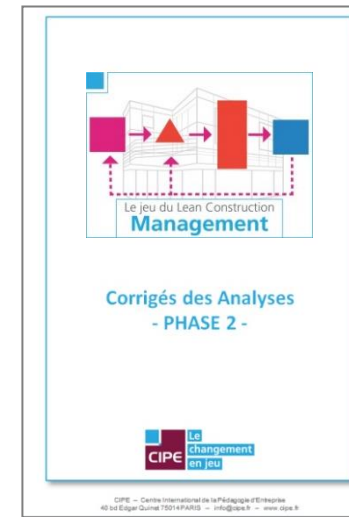
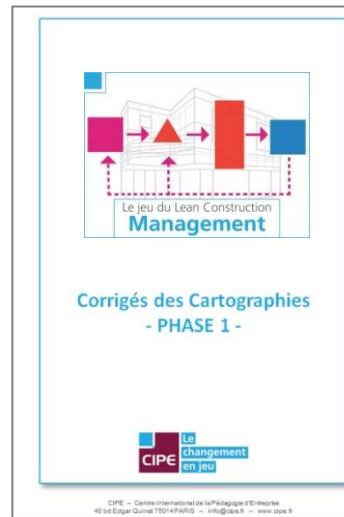
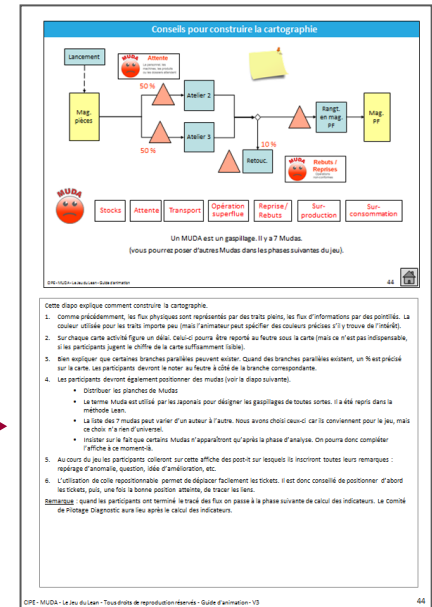
**PERFORMANCE
FINANCIÈRE**

- La prise en main du Jeu du Lean est aisée.
- Un diaporama guide la simulation pas à pas.

- Chaque diapo contient les règles d'animation dans la zone Commentaires.

- Une copie couleur du diaporama est fournie dans la mallette.

- Des corrigés détaillés sont fournis pour chaque cartographie et chaque exercice.



Diverses formules de mise en œuvre du jeu sont possibles : *n'hésitez pas à nous contacter*

Contact : **Nadia GHARBI**

Tél. : 01 40 64 59 18

Mail : info@cipe.fr

- **Acquisition** du jeu :
 - Matériel
 - Licence d'utilisation
 - Option de formation de mise en main (formation des futurs formateurs à l'utilisation du jeu)
 - Option de customisation du jeu à votre problématique
- Achat d'une **animation** du jeu :
 - Réalisée par un animateur du CIPE
 - Incluant le matériel mis en œuvre
 - Option de customisation de l'animation à votre problématique
- Le jeu peut être **customisé**, à divers niveaux :
 - Vocabulaire utilisé
 - Choix de chapitres spécifiques du jeu existant
 - Ajout de concepts / chapitres
 - Adaptation du jeu à un nombre de stagiaires important
 - Etc.

Développé en collaboration avec
les enseignants et étudiants de :



École Nationale Supérieure des
Technologies et Industries du Bois

Laboratoire Centre de Recherche
en Automatique de Nancy



Une simulation pour découvrir les principes du Lean Manufacturing
pour un industriel fabricant des éléments de construction

Description du jeu en 1 diapo

Le jeu du Lean construction - Manufacturing® est une **simulation pour découvrir** les principes du Lean Manufacturing pour un industriel fabricant des éléments de construction



- 1^{ère} simulation et analyse
 - Mesurer la performance d'une fabrication
 - Définir le système de mesure et calculer les indicateurs
 - Mots-clés :
 - Productivité (nombre de minutes homme par produit bon), Efficience de ressource (TRG - Taux de Rendement Global), Efficience de processus (Ratio de fluidité), OF (Ordre de Fabrication) traceur, Graphique de défilement, Encours de fabrication, Takt time, Temps de cycle, Non qualité
- Plan d'amélioration
 - Définir les actions nécessaires sur les 5 thèmes : productivité, flux, implantation, qualité, ressources humaines
 - Mots-clés :
 - Non-performance, TRG détaillé, Gaspillages, Techniques de groupe, Optimisation de trajets, Outillages, Polyvalence, Autocontrôle
- 2^{ème} simulation
 - Constater l'amélioration des indicateurs



- Public concerné :
 - Entreprise : opérateurs, techniciens, cadres.
 - Éducation nationale : tous niveaux



- De 5 à 6h00
 - Fractionnables en 2 ou 3 séances

Déroulement de la simulation

45 min.

Introduction

- a. Introduction
- b. Les participants prennent connaissance de l'atelier de production

30 min.

1. Simulation 1

Ils réalisent une **première production**

60 min.

2. Mesure

Ils mesurent les **performances** de la production

60 min.

3. Analyse

Recherche des causes à l'origine des performances.
Au cours des phases 3 et 4 les participants se répartissent en **4 groupes projets**.

45 min.

4. Améliorations

Ils proposent et mettent en place les **améliorations**

30 min.

5. Simulation 2

Ils réalisent une **deuxième production**

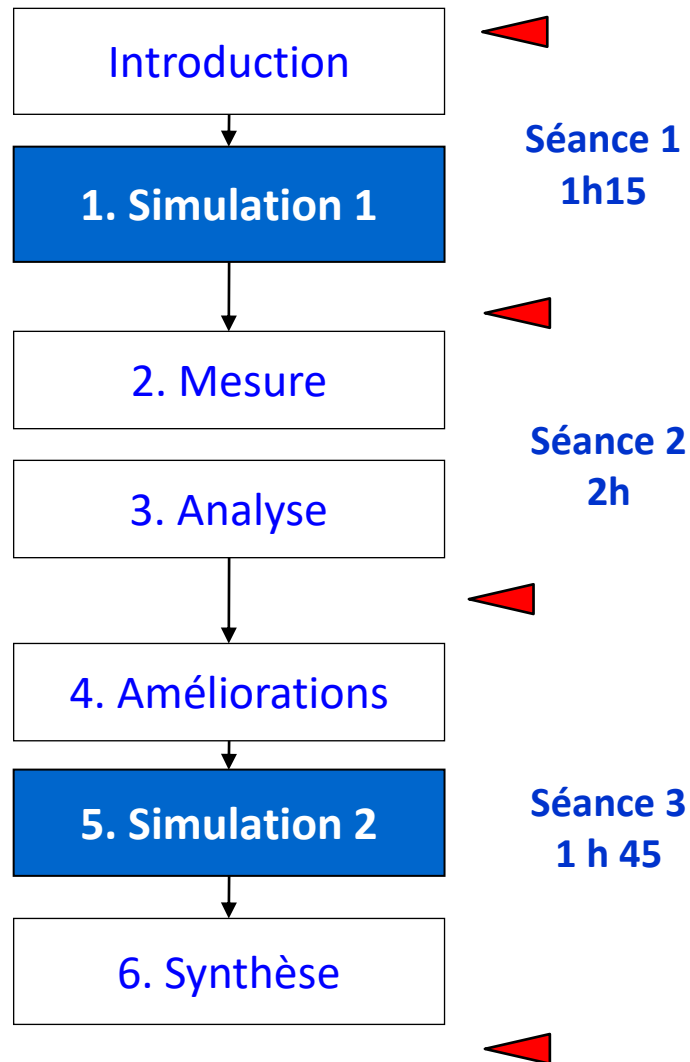
30 min.

6. Synthèse

Ils tirent les conclusions de la simulation

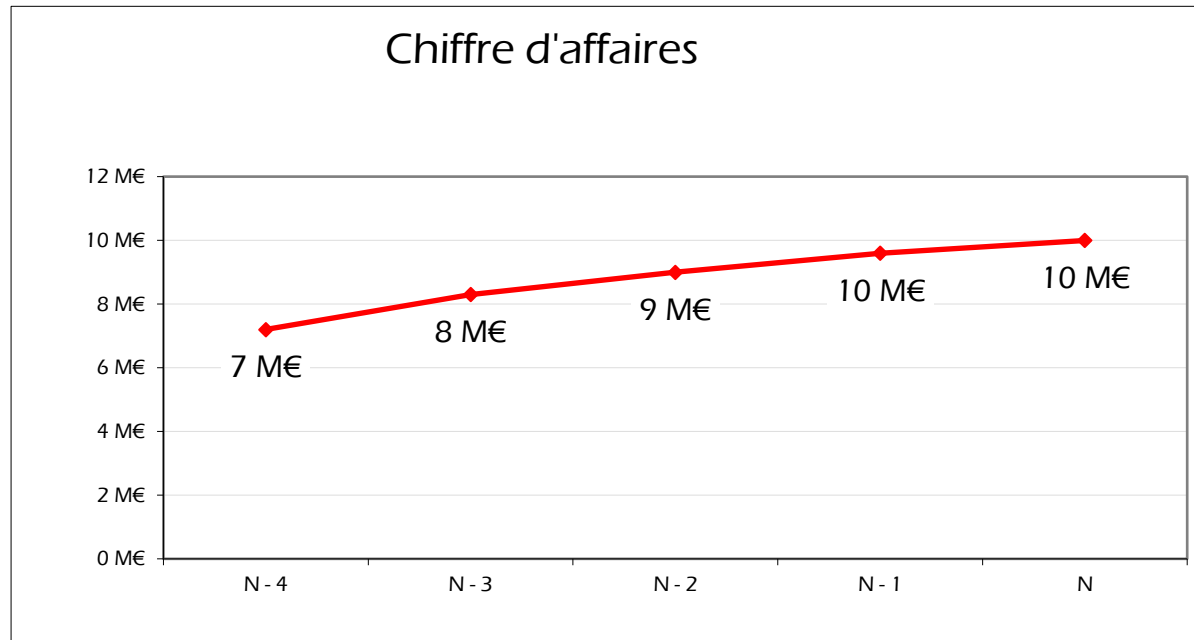
Total 5 à 6 h

Possibilité de fractionner le jeu en 3 séances



Introduction

Présentation de l'entreprise

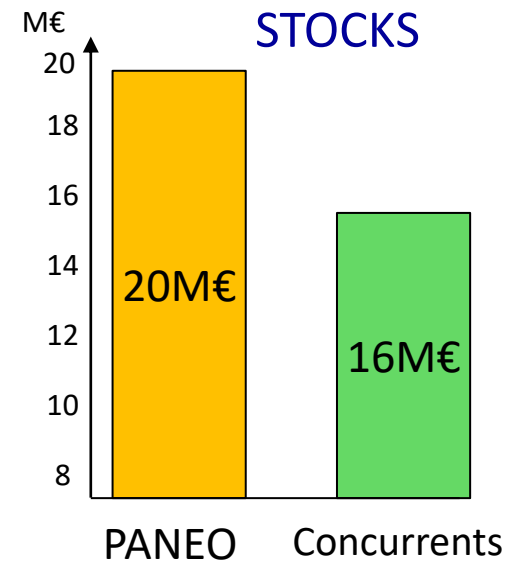
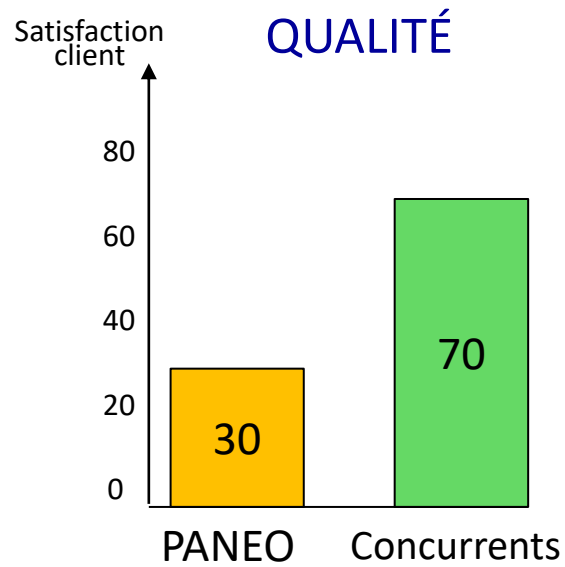
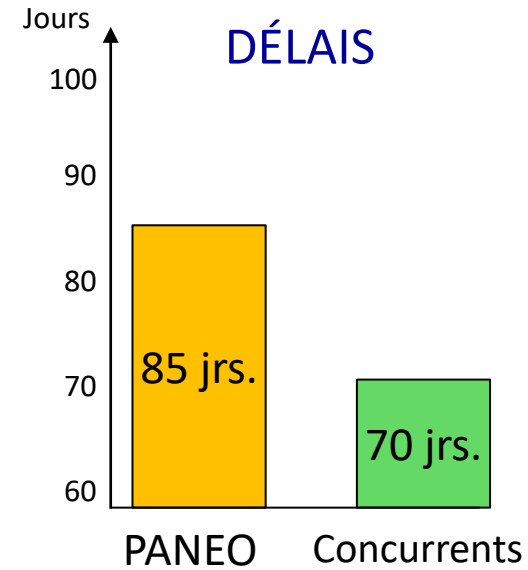
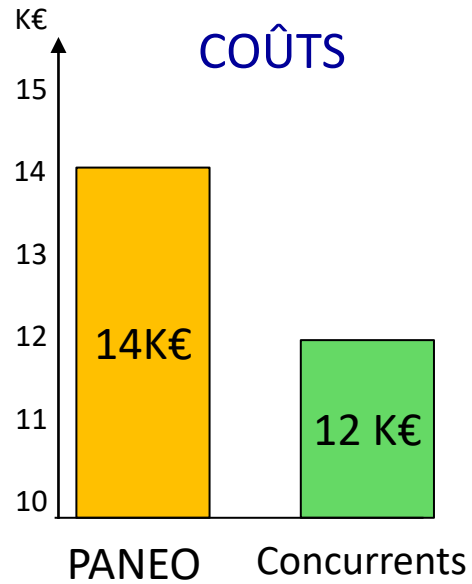


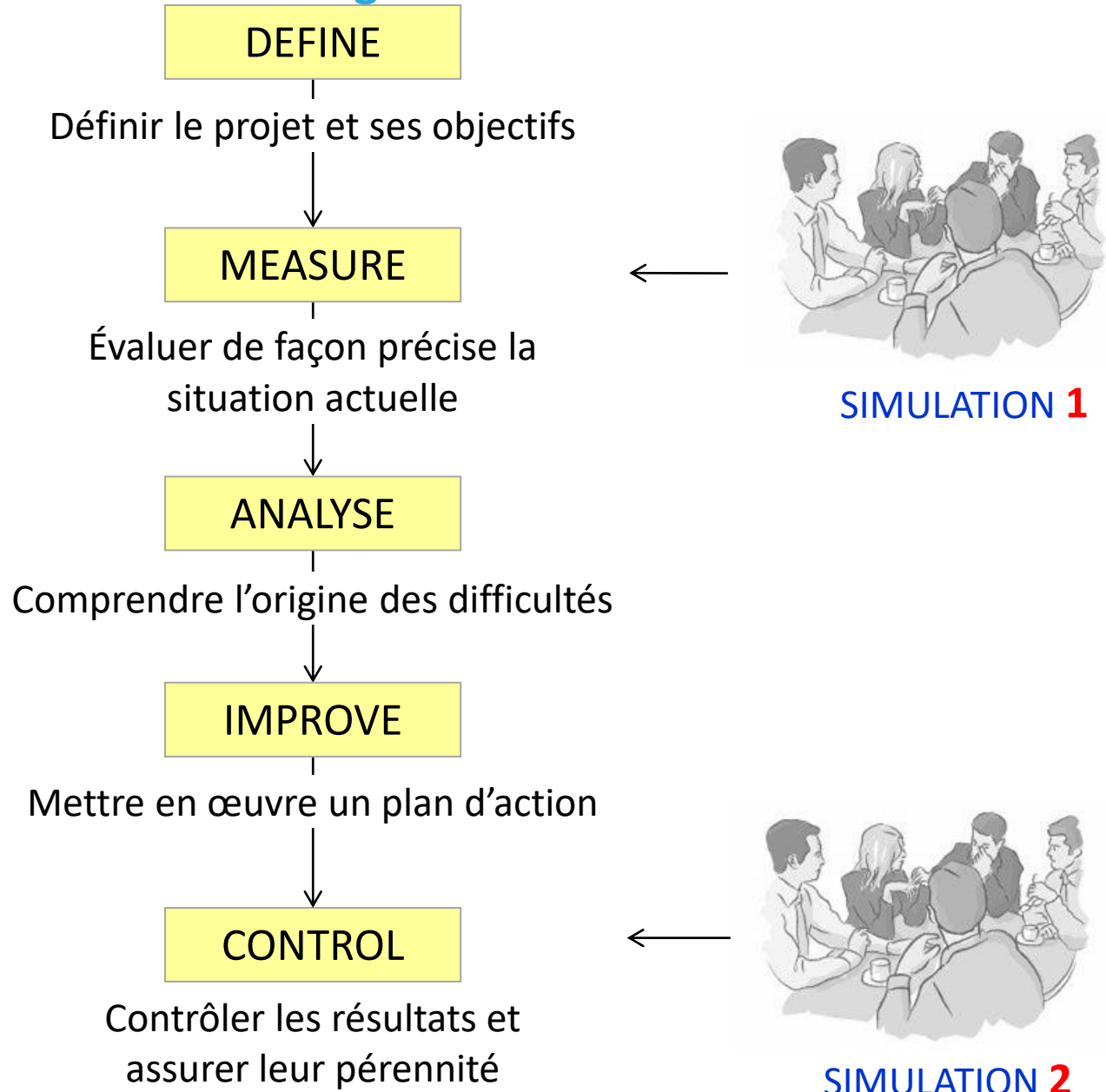
5000 panneaux par an.

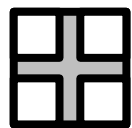
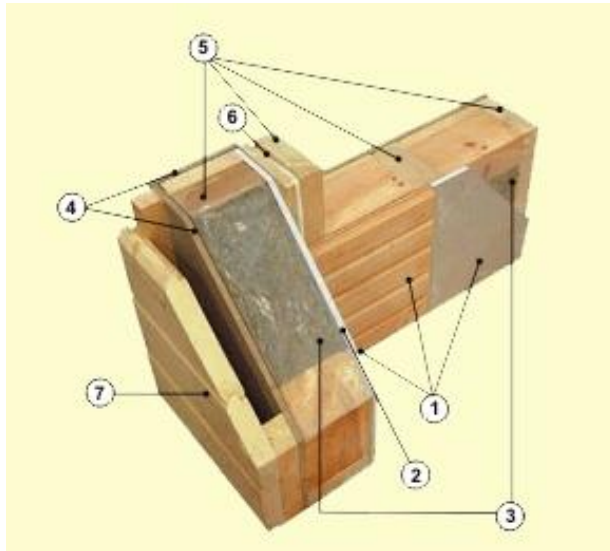
16 % du marché mondial

Le marché croît de **20 %** par an.

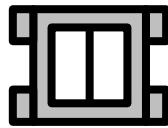
Effectifs : **140** personnes



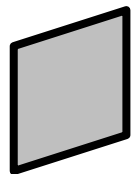




Ossature



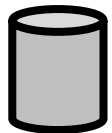
Fenêtre



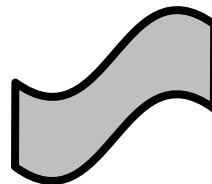
Panneau



Poutre

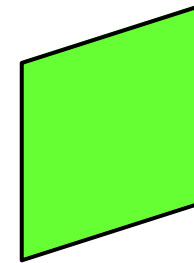


Isolation

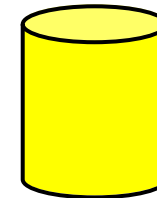


Pare-vapeur

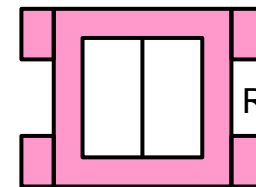
OF 45



Vert



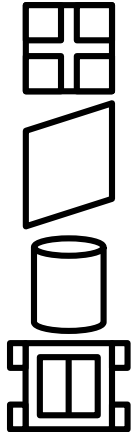
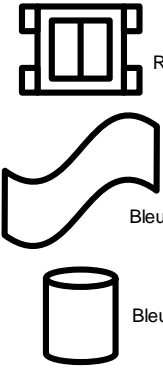
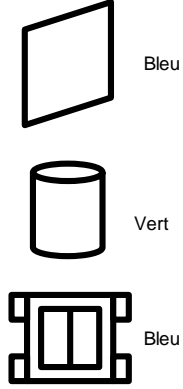
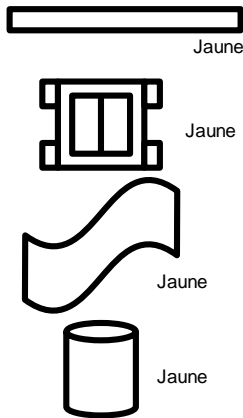
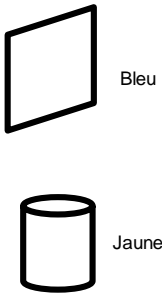
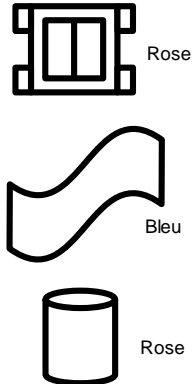
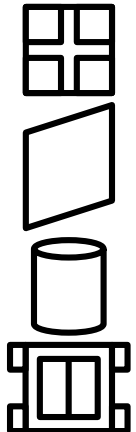
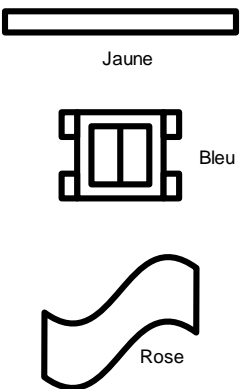
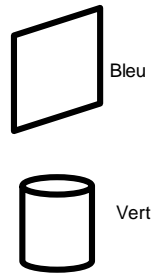
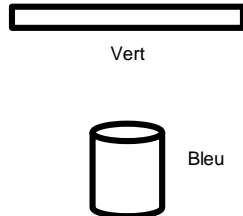
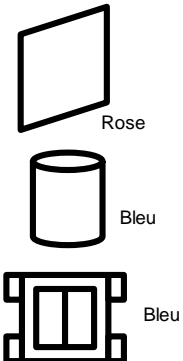
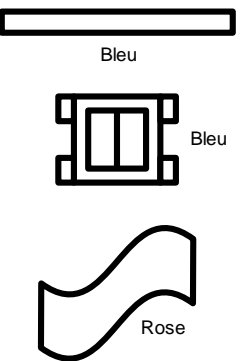
Jaune



Rose

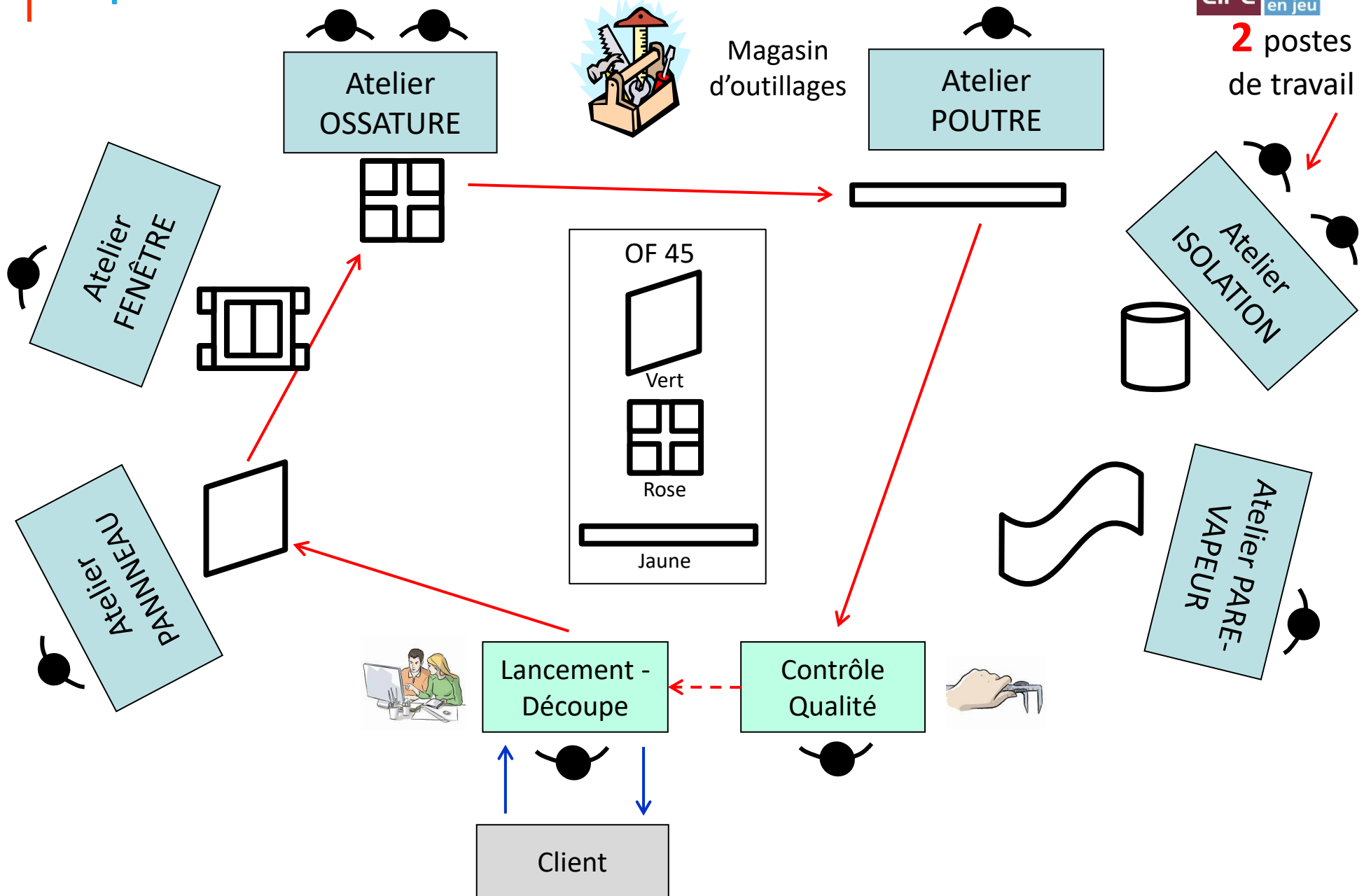
Découpez les OF et portez-les
aux premiers postes de la gamme

SIMULATION 1 - COMMANDES CLIENTS 1

OF 19	OF 20	OF 21	OF 22	OF 23	OF 24
 <p>Bleu</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p>	 <p>Rose</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p>	 <p>Bleu</p> <p>Vert</p> <p>Bleu</p>	 <p>Jaune</p> <p>Jaune</p> <p>Jaune</p> <p>Jaune</p>	 <p>Bleu</p> <p>Jaune</p>	 <p>Rose</p> <p>Bleu</p> <p>Rose</p>
OF 25	OF 26	OF 27	OF 28	OF 29	OF 30
 <p>Bleu</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p>	 <p>Jaune</p> <p>Bleu</p> <p>Rose</p>	 <p>Bleu</p> <p>Vert</p>	 <p>Vert</p> <p>Bleu</p>	 <p>Rose</p> <p>Bleu</p> <p>Bleu</p>	 <p>Bleu</p> <p>Bleu</p> <p>Rose</p>

La production

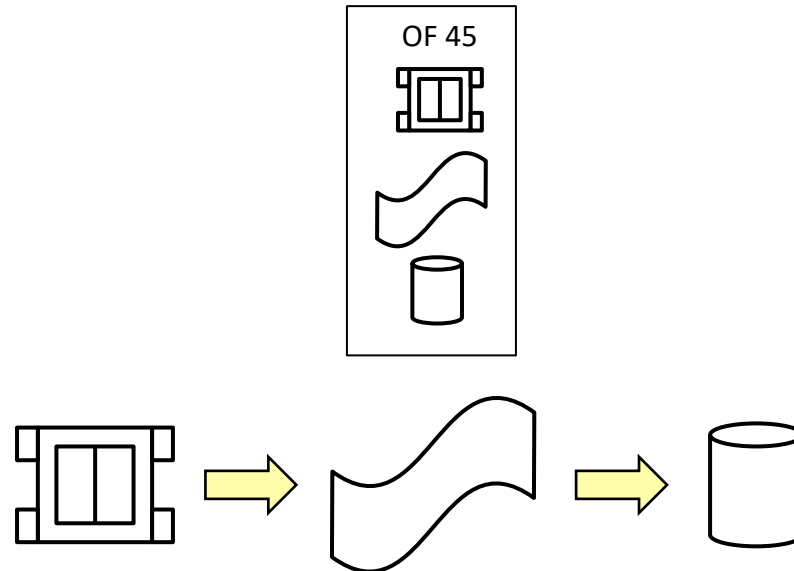
2 postes de travail





- Quand un **surligneur** n'est pas utilisé, il doit être rapporté au magasin d'outillage.
- C'est celui qui a utilisé le surligneur qui doit le rapporter **personnellement** au magasin d'outillage.

- Vous transportez **vous-même** les produits de **votre poste** au poste suivant



- Vous transportez le **nombre de produits** que vous voulez
- Comme les produits sont **fragiles**, vous marchez **lentement** : pas à pas
- Vous ne pouvez pas changer **de surligneur** et transporter les **pièces en même temps**.

Recevez votre Dossier du participant

Dossier du Participant

Ce dossier appartient à :

Identifiez votre rôle : →

Lancement
Contrôle

1

COMPTEUR DE PRODUCTION

Enregistrez chaque pièce produite en coloriant chaque case avec **le feutre** dont vous vous êtes servi pour **colorer** la pièce

Nombre de couleurs travaillées

Taille de la série moyenne

1

2

3

4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40									11
39									12
38									13
37									14
36									15
35									16
34									17
33									18
32									19
31									20
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21

Placez votre pièce ici pour la travailler

RÈGLES

Quand un surligneur n'est pas utilisé, il doit être **rapporté au magasin d'outillage**. C'est celui qui a utilisé le surligneur qui doit le rapporter **personnellement** au magasin d'outillage.

Les plaques vous sont livrées par le poste qui vous précède dans le processus de fabrication. Après les avoir colorées, vous les livrez aux postes suivants. Vous transportez le nombre de produits que vous voulez. Vous déposez les pièces dans les **Zones de stockage** prévues à cet effet, **jamais en dehors**.

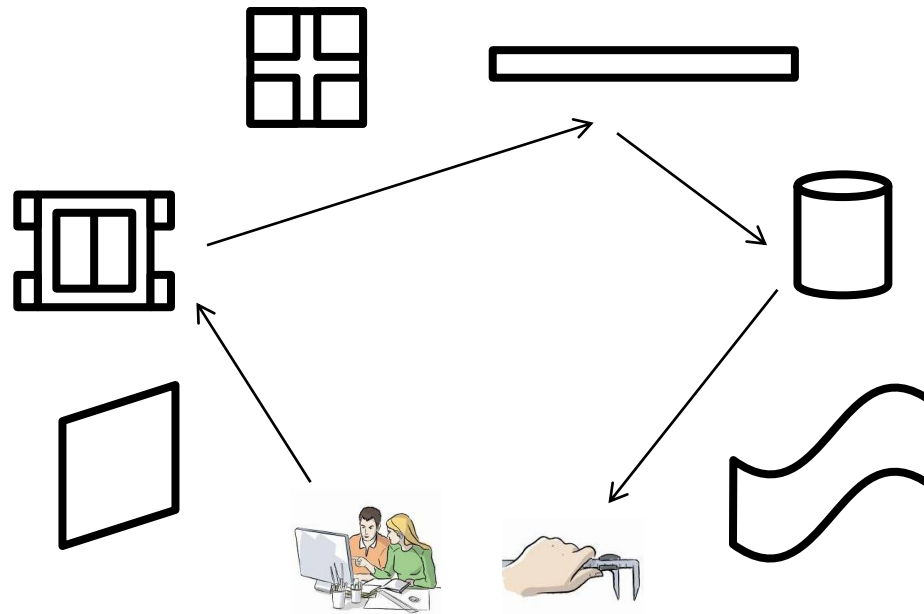
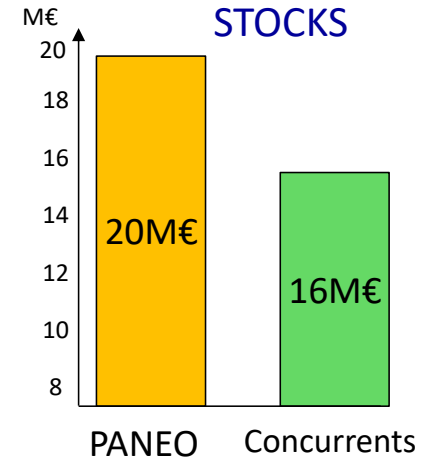
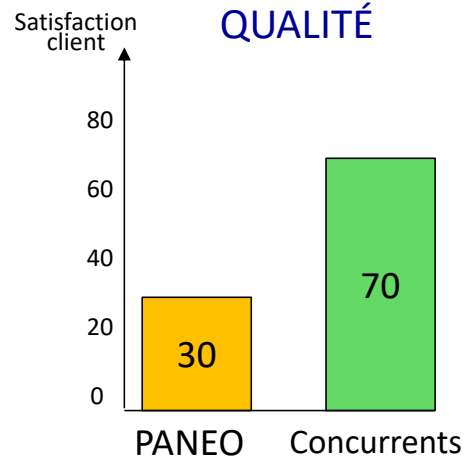
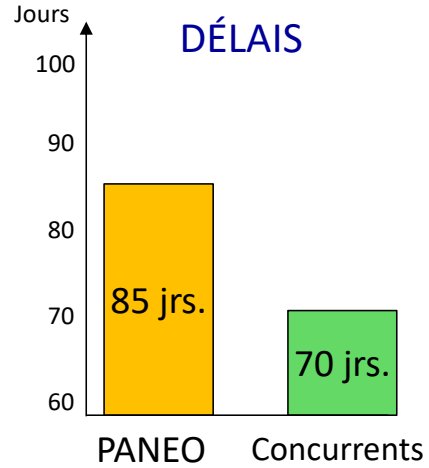
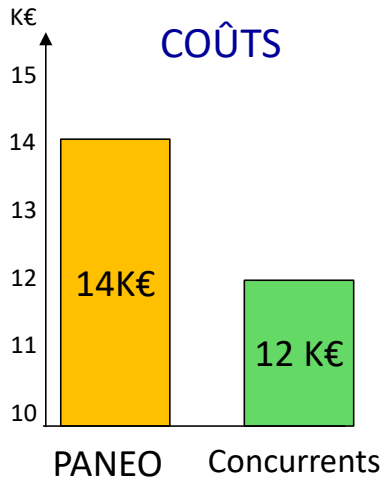
Les plaques sont lourdes et vous devez respecter les consignes de sécurité : quand vous les transportez vous devez vous **déplacer lentement**, pas à pas.

Vous ne pouvez pas **changer de surligneur** et **transporter les pièces** en même temps.

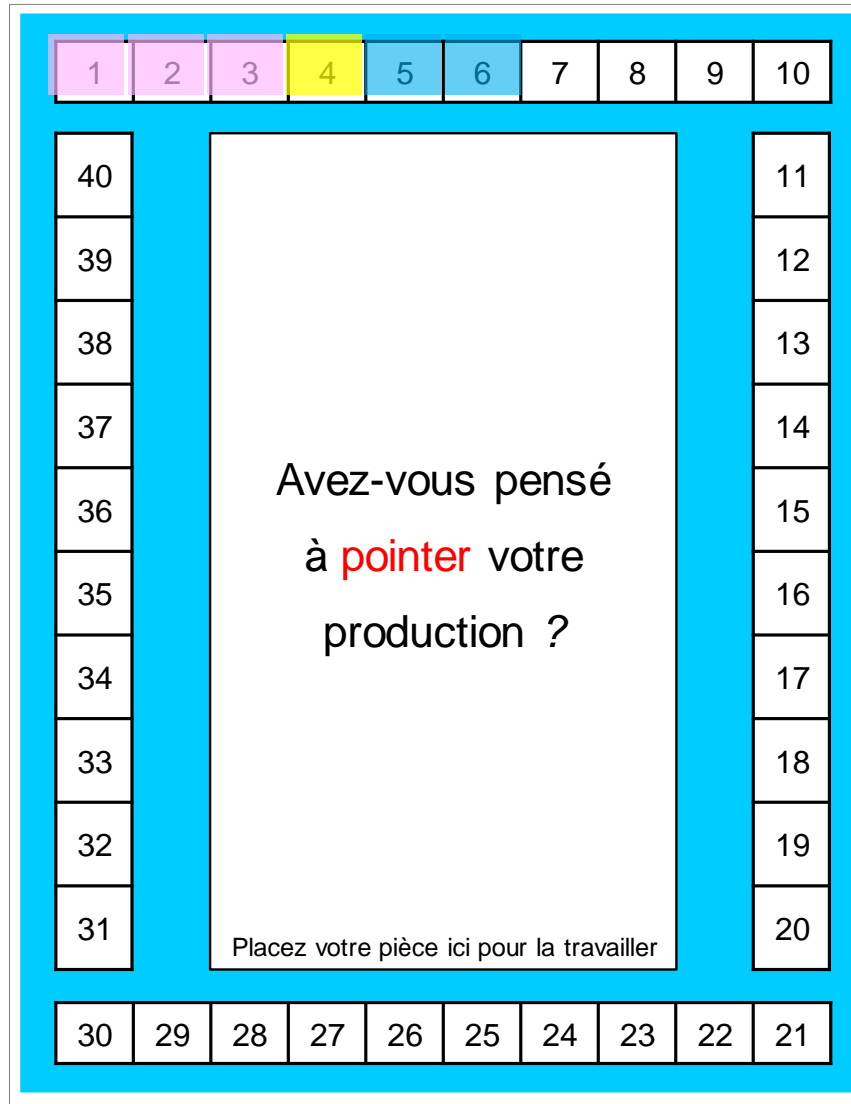
Tout droit réservé - CIPE 2015 - www.CIPE.fr

62

Le choix des mesures



La mesure de la productivité (1/2)



Nombre de couleurs travaillées

3

Taille de la série moyenne

2

2

PRODUCTION



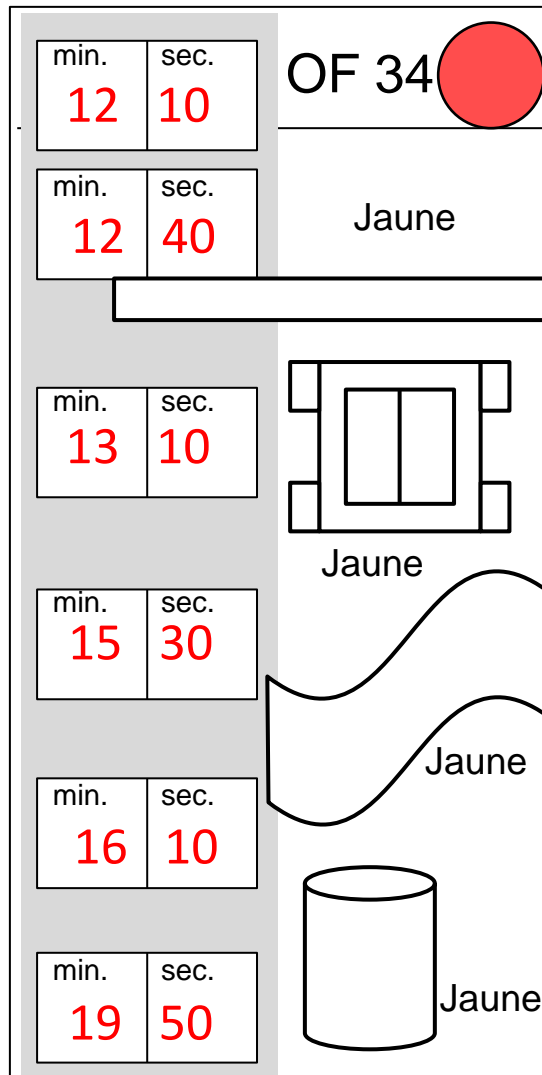
20 m. 15 s.

TEMPS D'OUVERTURE
(min. et sec.)

		vosre poste							l'usine
Quantité produite		12				21			48
Non conformes	Qté.					2			8
	%					9%			16%
Quantité produite bonne						19			40

12 min

10



Le Lancement note l'heure de début et l'heure de fin

L'OF traceur n'est **pas prioritaire**.
Il attend son tour dans la file d'attente

Durée
7'40

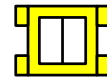
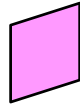
C'est le **début** du coloriage que l'on inscrit

C'est sur l'**OF** lui-même que l'on note l'heure, non sur le Dossier

5

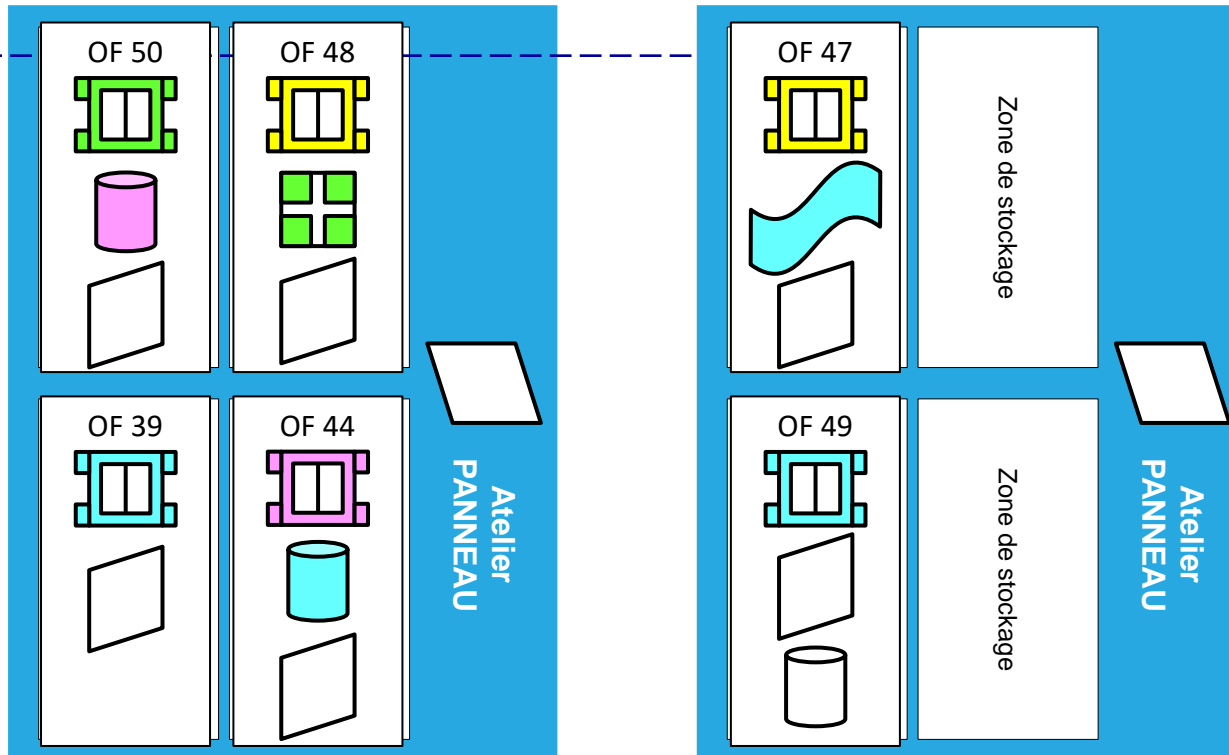
STOCKS

Notez le nombre d'emplacements de stockage utilisés par atelier



TOTAL
USINE

Quantité	4							
----------	---	--	--	--	--	--	--	--



1. Simulation 1

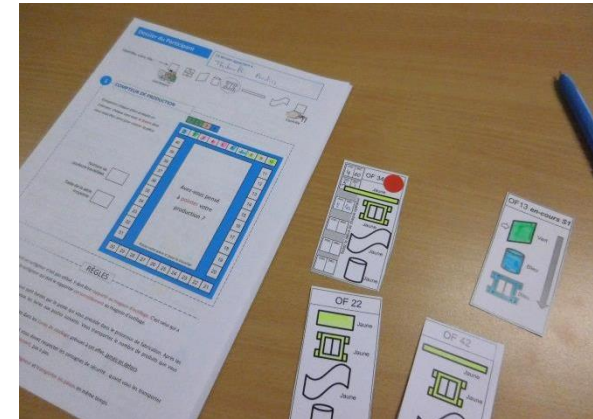
Le chronométrage de la simulation

- Un chronomètre est projeté à l'écran, permettant d'avoir une heure "universelle" pour l'ensemble de la simulation

Cliquez pour lancer le chronométrage

0 min

00




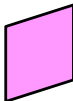



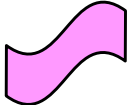
2. La mesure

2

PRODUCTION



TEMPS D'OUVERTURE
(min. et sec.)

		vosre poste							l'usine
Quantité produite									
Non conformes	Qté.								
	%								
Quantité produite bonne									

Mise à jour : productivité, délais, stocks

3 DÉLAIS

Notez ici le **début** de chaque opération

Calculez la **durée** par rapport au lancement

min.	sec.	OF 34
min.	sec.	Jaune
min.	sec.	Jaune
min.	sec.	Jaune
min.	sec.	Jaune
min.	sec.	Jaune
min.	sec.	Jaune

min.	sec.
0	0
min.	sec.
min.	sec.
min.	sec.
min.	sec.
min.	sec.
min.	sec.

↑
Décalage de l'OF

4 PRODUCTIVITÉ

a Temps d'ouverture (min. et sec.)

b Temps d'ouverture (min. avec 1 décimale)

b Effectif de l'usine

↓

c = a x b Minutes disponibles (min. avec 1 décimale)

d Quantité produite **bonne** de l'usine

↓

e = c / d **PRODUCTIVITÉ** (min. x hom. / produit)

Arrondissez à la 1^{ère} décimale

5 STOCKS

Notez le nombre d'emplacements de stockage utilisés par atelier

								TOTAL USINE
Quantité	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

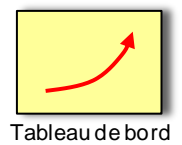
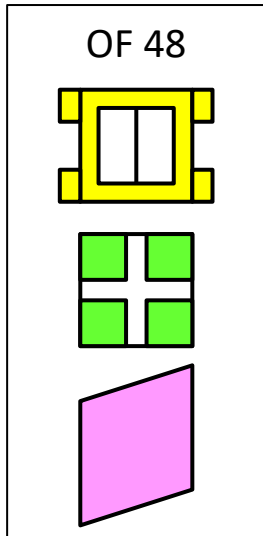


Tableau de bord

3. L'analyse



Pièces **bonnes**

Temps gamme

$$20 \text{ pièces} \times 12 \text{ s.} = 240 \text{ s} = 4 \text{ min.}$$

Idéal



Réalité

Temps d'ouverture

20 min.



$$\text{TRG} = 4 \text{ min} / 20 \text{ min} = 20 \%$$

6

CALCUL DU TRG (Taux de Rendement Global)



Temps gamme						

1. Le TRG de votre poste

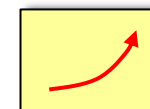
$$\begin{array}{ccccccc}
 \boxed{} & \times & \boxed{} & = & \boxed{} & \rightarrow & \boxed{} \div \boxed{} = \boxed{} \\
 \text{Quantité produite } \underline{\text{bonne}} & & \text{Temps} & & \text{Temps utile} & & \text{a. Temps} \\
 \text{(par un seul poste)} & & \text{gamme} & & \text{(sec.)} & & \text{utile (min.)} \\
 & & & & & & \text{b. Temps} \\
 & & & & & & \text{d'ouverture} \\
 & & & & & & \text{(min.)} \\
 & & & & & & \text{TRG} \\
 & & & & & & \text{= a/b}
 \end{array}$$

2. Le TRG de votre atelier

Faites la moyenne des TRG de tous les postes de votre atelier (ou bien notez le TRG d'un des postes)

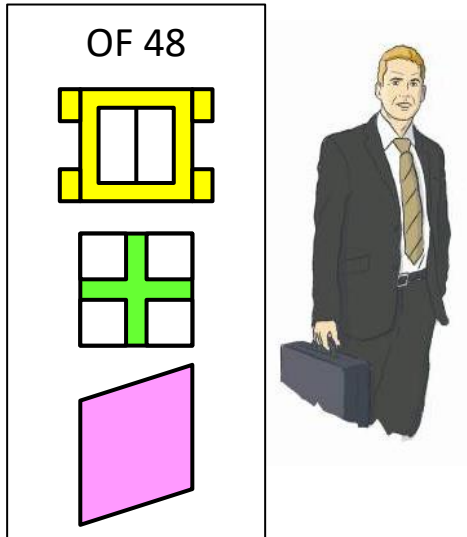
Notez ici les TRG des différents ateliers

TRG :						

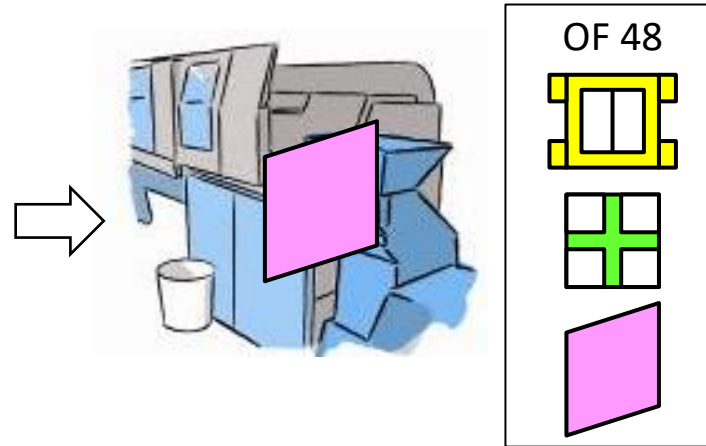


Calcul du Takt Time (exemple du Triangle)

400 000 produits / an



200 000 panneaux / an



2000 heures par an



7 200 000 sec.

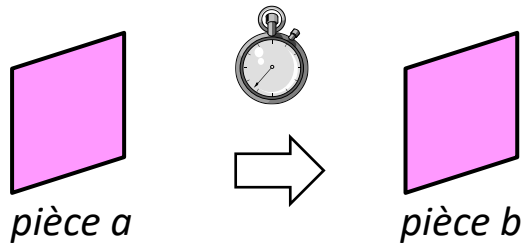
1 panneau en 36 secondes

TAKT TIME = 36 secondes

La détermination du temps de cycle (exemple du Triangle)

DÉFINITION

Temps **observé** entre 2 pièces



CALCUL

Temps d'ouverture
20 minutes



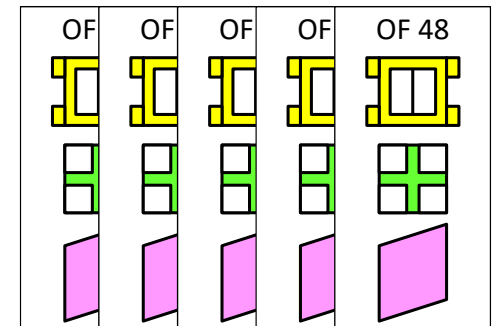
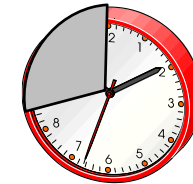
Temps de charge
15 minutes

Production
10 pièces



Temps de Cycle :

$$15 \text{ minutes} / 10 \text{ pièces} = 1,5 \text{ min.}$$



On compte **toutes** les pièces (bonnes ou non)

7

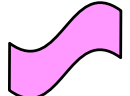
CALCUL DU TAKT TIME

Nombre de produits vendus / an (demandez au Service commercial)		
a	Nombre d'opérations à réaliser / an	
b	Temps de travail / an	2 000 h.
$c = b \times 3\,600$	Secondes travaillées / an	7 200 000 s.
c / a	Takt Time	

GAMMES DE FABRICATION

Gamme A	Gamme B	Gamme C	Gamme D	Gamme E
Gamme F	Gamme G	Gamme H	Gamme I	Gamme J

Les ventes sont réparties également entre ces 10 gammes



Takt time						
-----------	--	--	--	--	--	--

Le calcul du temps de cycle

Attention : ce calcul concerne l'atelier dans son ensemble (et non le poste)



a	Production de votre atelier						
b	Tps. d'ouverture (min. + 1 déc.)						
c %	Taux de charge						
d = b x c %	Tps. de charge (min. + 1 déc.)						
e = d x 60	Tps. de charge (sec.)						
= e / a	Tps. de cycle (sec.)						

4. Les améliorations



Productivité

Projet 1



Flux

Projet 2



Réimplantation

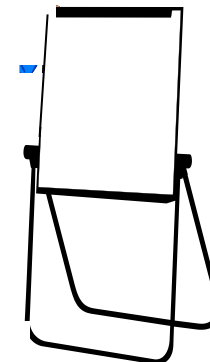
Projet 3



Qualité
Motivation

Projet 4

- Vous vous répartissez en **4 équipes** pour préparer 4 projets d'amélioration
- Vous recevez une **Fiche de mission** ainsi que des **Supports d'analyse**.
- Vous échangez entre les 4 équipes pour coordonner vos actions.
- Une fois votre projet prêt, vous le **présentez** à l'ensemble du groupe.



La mission

Les supports

Les échanges

La présentation

FICHE DE MISSION

Équipe projet : 1. PRODUCTIVITÉ

1. Objectif Améliorer la productivité en mettant l'accent sur la réduction des temps

2. Support : LE PLATEAU DE LA PRODUCTIVITE
 Choisissez un POSTE DE TRAVAIL à titre d'exemple (rectangle, croix, etc.).

1. Temps d'ouverture 18 min.

2. Temps brut de fonctionnement 10,7 min

3. Temps net de fonctionnement 4,3 min

ARRÊTS IDENTIFIÉS

	Valeur ajoutée	Attente	Transports et Déplacements	Rebuts, Reprises	Opération Casse-partie	Surproduction
1. CHANGEMENTS DE SÉRIE			2,4			
2. TRANSPORT DES PRODUITS				1,9		
3. MANQUE CHARGE					3	

1 Mesurez les pertes de temps identifiées (utilisez un chronomètre)

2 Calculez le temps net de fonctionnement : $Quantité\ produite\ (pièces\ bonnes\ ou\ mauvaises) \times Temps\ gamme$

3 Répartissez l'écart de performance (2 - 3) selon les % indiqués et placez le résultat dans la bonne colonne

Écart de performance 6,4 min.

	VA	Att.	Tran.	R&R	Sup.	Sur.
Attendre au magasin d'outillages avant d'être servi	12%	0,8 m.				
Démonter un produit refusé par le client (production excédentaire)	8%					0,5 m.
Retoucher un coloriage non conforme	10%			0,6 m.		
Attendre la réponse du contrôleur concernant un produit non conforme	5%	0,3 m.				
Transporter des palettes vides	8%		0,5 m.			
Changer de surigneur car sa couleur n'est pas la bonne	5%			0,3 m.		
Attendre que le lancement indique l'OF à traiter en priorité	3%	0,2 m.				
Mettre à la benne un produit non conforme	5%			0,3 m.		
Enlever le capuchon puis le remettre après le dessin	2%				0,1 m.	
Rédiger un dossier administratif pour accompagner un OF	5%				0,3 m.	
Installer une nouvelle zone pour ranger l'excédent de production	5%					0,3 m.
Parcourir l'atelier pour chercher un OF perdu	5%		0,3 m.			
Attendre que la machine soit dépannée	12%	0,8 m.				
Changer le surigneur parce qu'il est sec	12%			1 m.		
Compter les stocks d'en-cours	3%				0,3 m.	

4 Faites le total des temps par catégorie et reportez le résultat sur le camembert

3. Échanges avec les autres équipes

- L'équipe FLUX travaille sur la répartition de la charge entre les postes de travail. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RÉIMPLANTATION veut modifier l'emplacement des ateliers et améliorer le fonctionnement du magasin d'outillages. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RH aimerait développer la polyvalence chez le personnel. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe QUALITÉ a des idées pour réduire le taux de non-conformité. Cela peut-il vous aider ?

4. Présentation

- Vous présenterez votre projet en tenant compte des projets des autres équipes.
- Vous indiquerez vos objectifs chiffrés (productivité).
- Vous pourrez projeter des diapos pour illustrer votre présentation (voir l'animateur)

L'équipe PRODUCTIVITÉ

- Calcul d'un TRG détaillé
- Analyse et réduction des gaspillages

équipe PRODUCTIVITÉ Poste :

1. Temps d'ouverture

Représentez ici le temps d'ouverture (minutes)

ARRÊTS IDENTIFIÉS :

	VA	Attente	Transp.	R, R	Super.	Surp.
1. CHANGEMENTS DE SÉRIE						
2. TRANSPORT DES PRODUITS						
3. MANQUE DE CHARGE						

Temps d'un changement de série
 * Nombre de changements
 Temps d'un transport
 * Nombre de transports
 % d'arrêt pour manque de charge
 * Temps d'ouverture

2. Temps brut de fonctionnement

= Temps d'ouverture - Arrêts identifiés

Les différents postes qui constituent l'écart de performance ↓

	VA	Attente	Transp.	R, R	Super.	Surp.
Attendre au magasin d'outillages avant d'être servi						
Démonter un produit refusé par le client (production excédentaire)						
Retoucher un coloriage non conforme						
Attendre la réponse du contrôleur pour un produit non conforme						
Transporter des palettes vides						
Changer de surligneur car sa couleur n'est pas la bonne						
Ralentir la production parce que la machine chauffe						
Mettre à la benne un produit non conforme						
Enlever le capuchon puis le remettre après le dessin						
Rédiger un dossier administratif pour accompagner un OF						
Installer une nouvelle zone pour ranger l'excédent de production						
Parcourir l'atelier pour chercher un OF perdu						
Attendre que la machine soit dépannée						
Changer le surligneur parce qu'il est sec						
Compter les stocks d'en-cours						

↑

3. Temps net de fonctionnement

= Pièces produites * Temps gamme

↑

écart de performance

↓

2. Temps brut

↑

3. Temps net

4. Temps utile

= Pièces produites **bonnes** * temps gamme

TRG

Temps utile

Temps d'ouverture

Temps perdu à faire des produits non conformes

	VA	Attente	Transp.	R, R	Super.	Surp.
Total des temps						
% du temps d'ouverture						

représentez ci-dessous ces % sous la forme d'un camembert

couleurs à utiliser : vert blanc marron rouge jaune bleu

RÉPARTITION des TEMPS

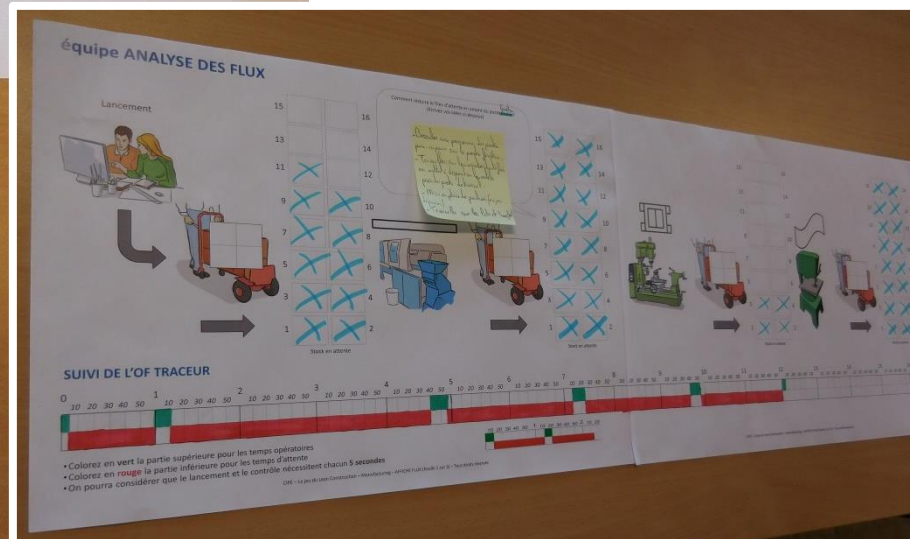
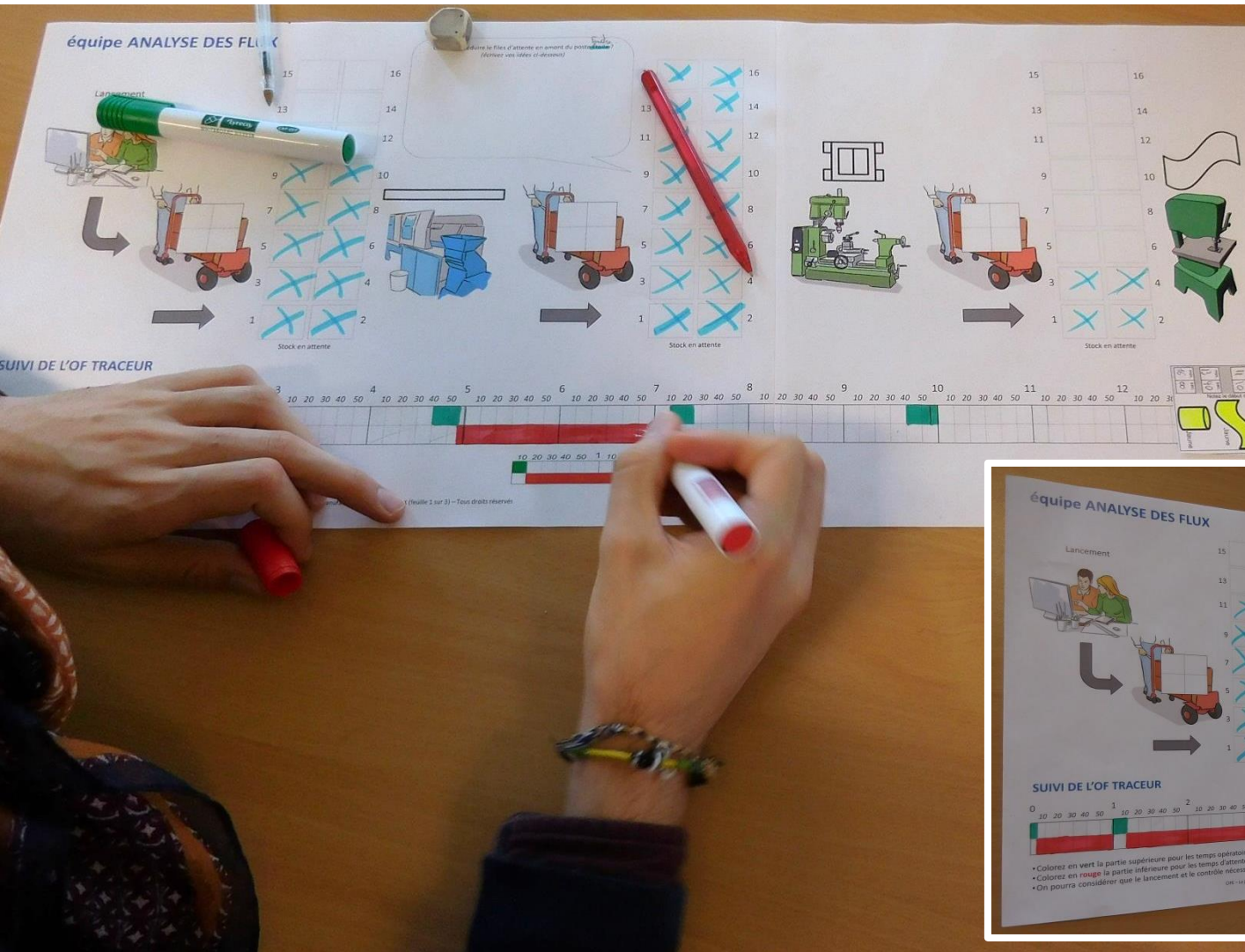
OBJECTIF & PLAN D'ACTION

	Productivité actuelle	Objectif
N°	Propositions d'action	

CIPE - Le jeu du Lean Construction - Manufacturing - AFFICHE PRODUCTIVITÉ (feuille 2 sur 2) - Tous droits réservés

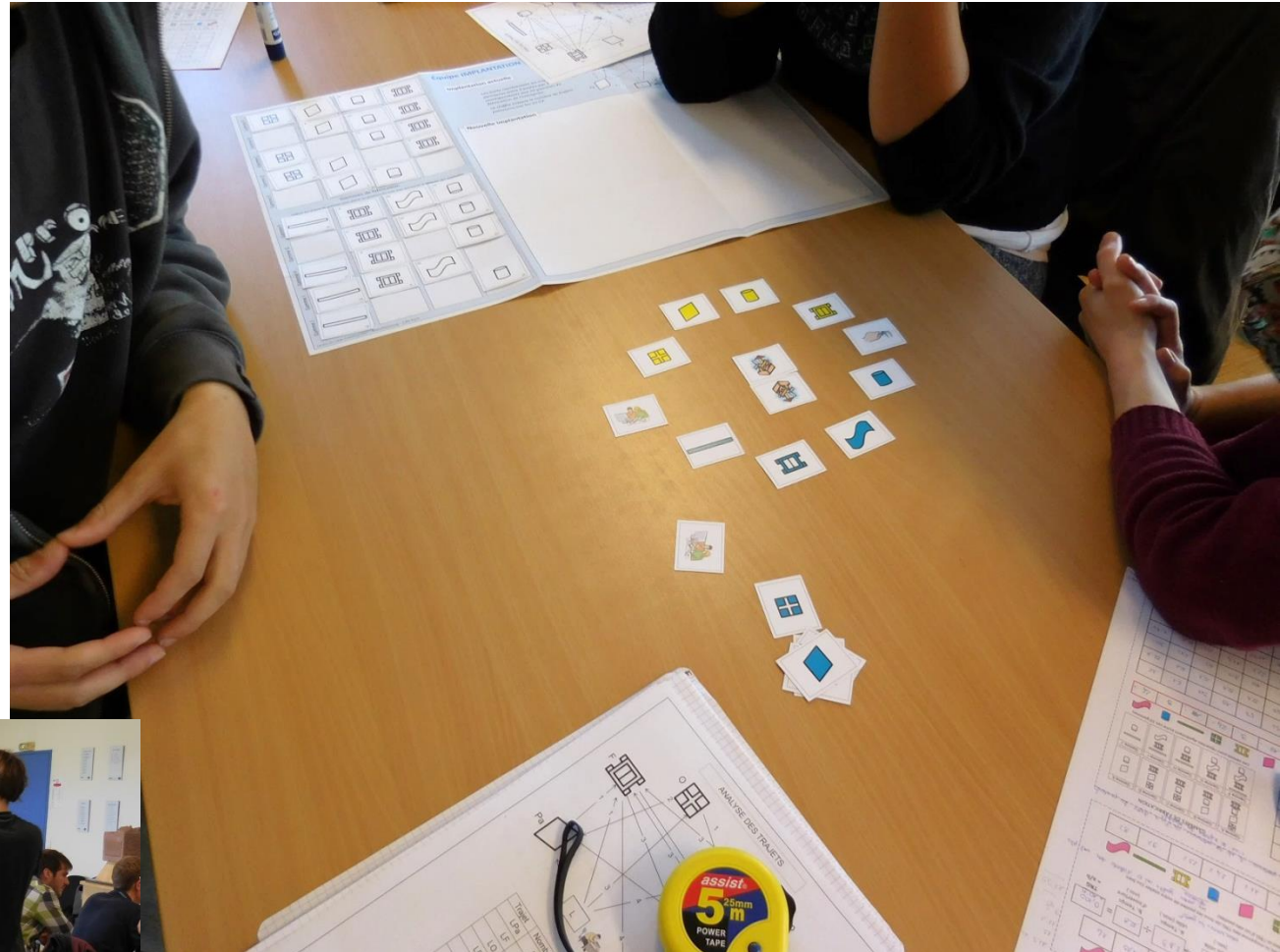
L'équipe FLUX

- Tracé d'un diagramme flux (graphe de défilement de l'OF traceur)
- Calcul du ratio de fluidité



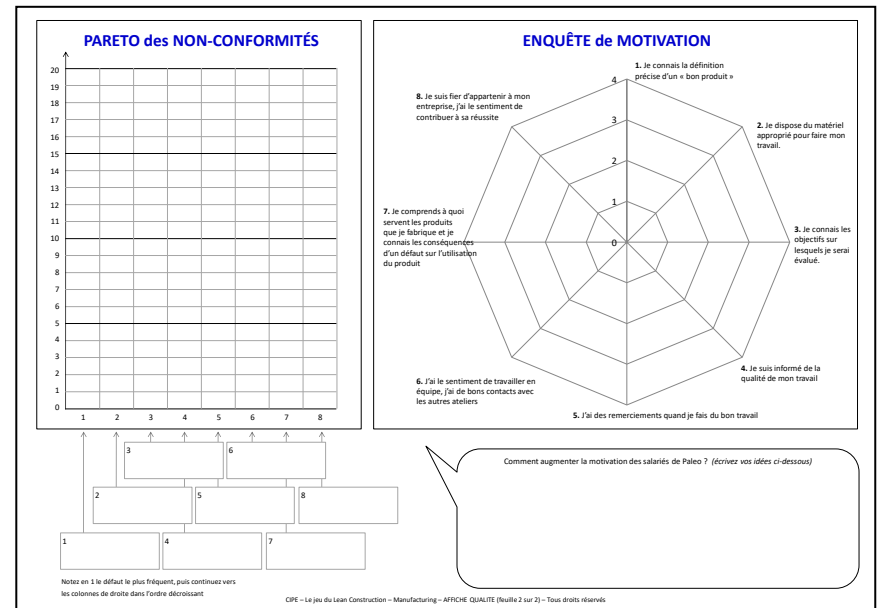
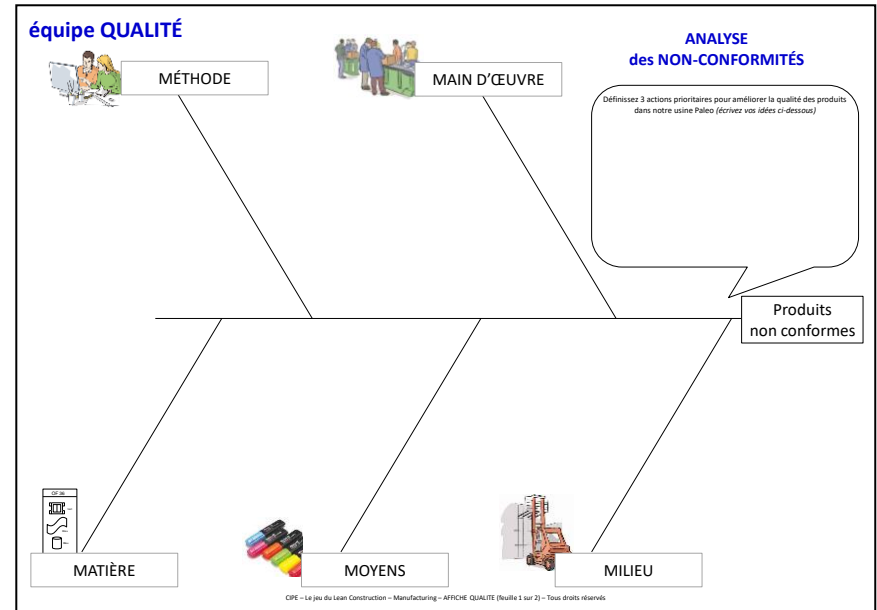
L'équipe IMPLANTATION

- Recherche d'une nouvelle implantation
- Optimisation des ressources
- Réduction des transports



L'équipe QUALITÉ / RESSOURCES HUMAINES

- Analyse des non-conformités produit
- Enquête de motivation



FICHE DE MISSION
Équipe projet : 1. PRODUCTIVITÉ

1. Objectif Améliorer la productivité en mettant l'accent sur la réduction des temps sans valeur ajoutée.

2. Support : LE PLATEAU DE LA PRODUCTIVITE
Choisissez un POSTE DE TRAVAIL à titre d'exemple (rectangle, croix, etc.).

1. Temps d'ouverture **18 min.**

2. Temps brut de fonctionnement **10,7 min**

ARRÊTS IDENTIFIÉS

	Valeur ajoutée	Attente	Transports et déplacements	Rebuts, Reprises	Opération superflue	Surproduction
1. CHANGEMENTS DE SÉRIE			2,4			
2. TRANSPORT DES PRODUITS			1,9			
3. MANQUE CHARGE		3				

1 Mesurez les pertes de temps identifiées (utilisez un chronomètre)

2

3. Échanges avec les autres équipes

- L'équipe FLUX travaille sur la répartition de la charge entre les postes de travail. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RÉIMPLANTATION veut modifier l'emplacement des ateliers et améliorer le fonctionnement du magasin d'outillages. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe QUALITÉ a des idées pour réduire le taux de non-conformité. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RESSOURCES HUMAINES aimerait développer de nouvelles compétences chez le personnel. Cela peut-il vous aider ?

reportez le résultat sur le camembert

3. Échanges avec les autres équipes

- L'équipe FLUX travaille sur la répartition de la charge entre les postes de travail. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RÉIMPLANTATION veut modifier l'emplacement des ateliers et améliorer le fonctionnement du magasin d'outillages. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe RH aimerait développer la polyvalence chez le personnel. Cela peut-il vous aider ?
- L'équipe QUALITÉ a des idées pour réduire le taux de non-conformité. Cela peut-il vous aider ?

4. Présentation

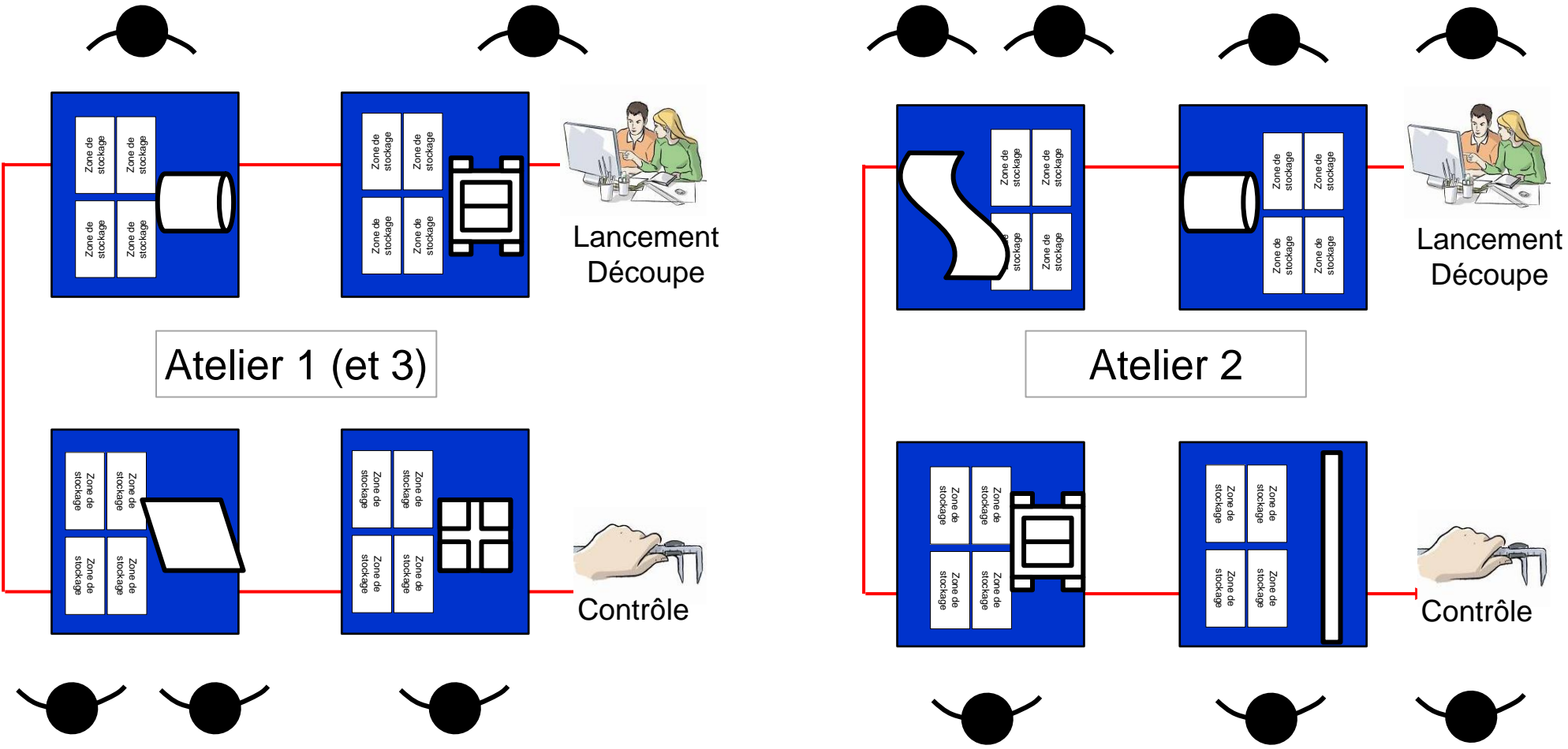
- Vous présenterez votre projet en tenant compte des projets des autres équipes.
- Vous indiquerez vos objectifs chiffrés (productivité).
- Vous pourrez projeter des diapos pour illustrer votre présentation (voir l'animateur)

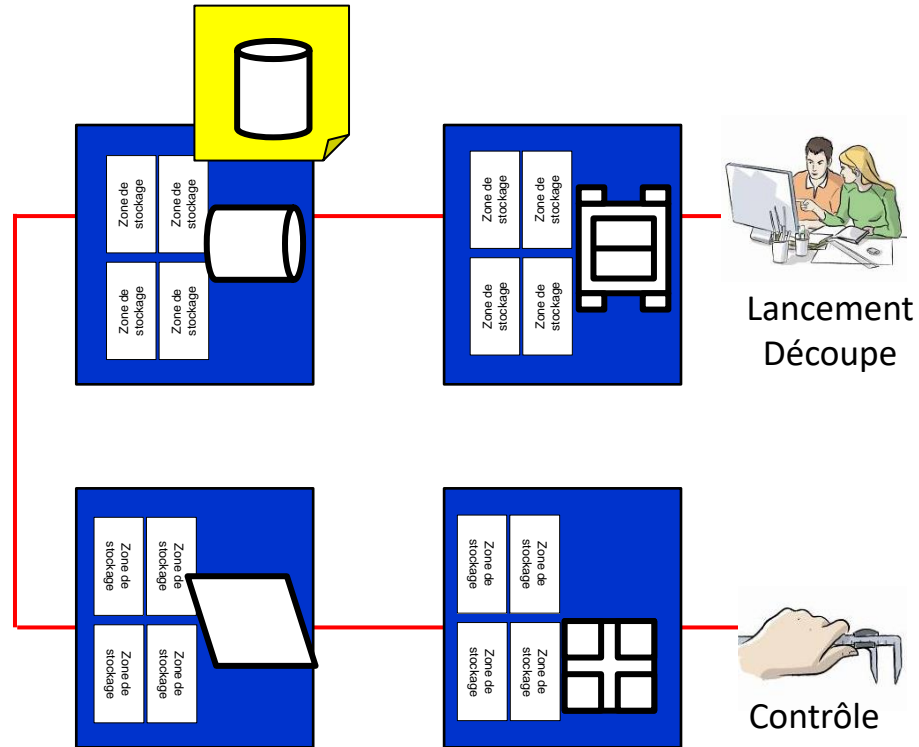
	Flux	Productivité	Qualité - RH
Flux		Équilibrage de la charge entre les postes de travail	Accélération du flux et réaction plus rapide aux non conformités
Productivité	Amélioration des cadences		Nouvelle organisation du travail
Implantation	Rapprochement des ateliers	Réimplantation des ateliers et du magasin d'outillage	La nouvelle implantation sera-t-elle acceptée par le personnel ?
Qualité RH	Développement de la polyvalence	Réduction des non conformités Développement des compétences	

Parmi les solutions généralement proposées par les équipes :

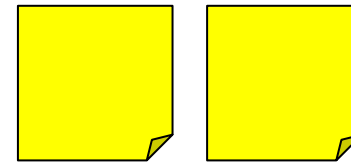
1	Implantation en deux ateliers produits distincts	
2	Décentraliser les surligneurs dans chaque atelier produit	
3	Polyvalence entre (certains) postes de travail	
4	Régulation du flux par un « appel par l'aval » (flux tiré plutôt que flux poussé).	
5	Transférer une pièce à la fois dès qu'elle est fabriquée.	
6	S'assurer que les surligneurs sont en bon état	
7	Affecter à chaque poste un nombre de personnes adapté au takt time.	
8	Faire des séries de couleur plus courtes	
9	Décentraliser le lancement et le contrôle dans chaque atelier produit	
10	Intégrer le contrôle au dernier poste de travail (pour éviter les files d'attente)	
11	Faire faire les retouches pour les non-conformes par chaque poste	
12	Améliorer la qualité (par ex. par une formation à l'auto-contrôle).	
13	Améliorer la communication dans l'entreprise et la motivation du personnel	

5. Simulation n°2





Vous avez droit à **2 tickets** de polyvalence



Lancement de la Simulation n°2

QUALITÉ	
Quantité produite totale (<i>dans votre atelier</i>)	
Quantité produite bonne Q	
% non conformes	
PRODUCTIVITÉ	
Effectif (E) (<i>de votre atelier</i>)	
Temps d'ouverture (TO , <i>en min.</i>)	
Productivité = E x TO / Q (<i>min. / produit fini</i>)	

DÉLAI OF traceur
STOCKS (<i>total des en-cours</i>)

Reportez ces valeurs sur le tableau de bord



Tableau de bord

**VALUE STREAM
MAPPING**

**RÉDUCTION DE LA
TAILLE DES LOTS**

GASPILLAGES / MUDAS

SMED

**MISE EN LIGNE
DES ACTIVITÉS**

TAKT TIME

**VALEUR AJOUTÉE ET
NON VALEUR AJOUTÉE**

DMAIC

**ÉQUILIBRAGE
DES CADENCES**

**MANAGEMENT
DES ÉQUIPES**

**TRANSFERT
PIÈCE À PIÈCE**

**TRS /
PRODUCTIVITÉ**

5S

**AMÉLIORATION
DE LA QUALITÉ**

**INDICATEURS DE
PERFORMANCE**

**POLYVALENCE DU
PERSONNEL**

Modalités d'utilisation du Jeu du Lean Construction, Manufacturing®

Diverses formules de mise en œuvre du jeu sont possibles : *n'hésitez pas à nous contacter*

Contact : **Nadia GHARBI**

Tél. : 01 40 64 59 18

Mail : info@cipe.fr

- **Acquisition** du jeu :
 - Matériel
 - Licence d'utilisation
 - Option de formation de mise en main (formation des futurs formateurs à l'utilisation du jeu)
 - Option de customisation du jeu à votre problématique
- Achat d'une **animation** du jeu :
 - Réalisée par un animateur du CIPE
 - Incluant le matériel mis en œuvre
 - Option de customisation de l'animation à votre problématique
- Le jeu peut être **customisé**, à divers niveaux :
 - Vocabulaire utilisé
 - Choix de chapitres spécifiques du jeu existant
 - Ajout de concepts / chapitres
 - Adaptation du jeu à un nombre de stagiaires important
 - Etc.

Développé en collaboration avec
les enseignants et étudiants de :



École Nationale Supérieure des
Technologies et Industries du Bois

Laboratoire Centre de Recherche
en Automatique de Nancy



Un jeu de rôles impliquant pour appliquer
les bonnes pratiques du lean sur un chantier de construction d'une maison

Description du jeu en 1 diapo



Le jeu du Lean construction - Chantier® est un **jeu de rôles pour appliquer** les bonnes pratiques du lean sur un chantier de construction d'une maison

- 1^{ère} construction et analyse
 - Prendre connaissance du plan, approvisionner, et construire (en suivant le planning global)
 - Mesurer la performance de chaque métier, et du chantier
 - Mots-clés :
 - Sécurité, Qualité, Délai, Dommages "collatéraux" (inter-métiers), Coûts, Résultat financier (marge), Efficience, Environnement, Aléas (dont météo), 9 Gaspillages du lean construction, Comportements, Efficience de la grue
- Plan d'amélioration
 - Améliorer le déroulement du chantier, et la rentabilité du chantier et des corps de métier
 - Mots-clés :
 - PIC (Plan d'Installation de Chantier), Micro-zoning, Planning enveloppe & LPS (Last Planning System), Flux de valeur (travail inter métiers), BIM (Building Information Modeling)
- 2^{ème} simulation
 - Mettre en place les réunions hebdomadaires d'analyse et d'ajustement du LPS au fil de l'eau
 - Constater l'amélioration des indicateurs



- Public concerné :

- Tous publics

- Taille du groupe :

- De 5 à 42 personnes
- Au-delà de 20 personnes, un second animateur est nécessaire



- 6h00

Objectifs du jeu

- Prendre conscience des axes d'amélioration d'un chantier de construction.
- Découvrir comment les principes du Lean se déclinent sur ce chantier, et les appliquer.



Durées :

15 min

1. Présentation des chantiers

40 min

2. Préparation de la simulation 1

50 min

3. Simulation 1

2 h 00

4. Débriefing de la simulation 1

1 h 00

5. Préparation de la simulation 2

45 min

6. Simulation 2

30 min

7. Débriefing

Total : 6 h 00

Contenus des chapitres

- Les participants découvrent les **chantiers** de construction
- Les équipes se répartissent les **rôles mis en œuvre**
- Chaque corps de métier prépare ses **approvisionnements**, établit son **planning**, et calcule sa **marge**
- Les corps de métier construisent les maisons en intervenant au fil de l'eau, selon un **planning classique**
- Le débriefing est quantitatif (tableau de bord de chaque corps de métier et du chantier) et qualitatif (remontée des difficultés)
- Il met en avant les **bonnes pratiques** (5S, PIC, BIM, LPS, Micro-zoning, productivité)
- Les corps de métier travaillent ensemble sur leur maison, en construisant leur **planning collaboratif**, et en définissant les **actions d'amélioration** à mettre en œuvre
- Les corps de métier construisent les maisons en intervenant au fil de l'eau, selon un **planning collaboratif**
- Analyse des **résultats** de la simulation : conformité des délais, et de la marge

DÉROULEMENT



Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1

Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1

Préparation de la Simulation 2

Simulation 2

Débriefing

- Un contrat de construction de plusieurs maisons a été gagné.
 - Les maisons sont de niveaux de difficulté équivalents



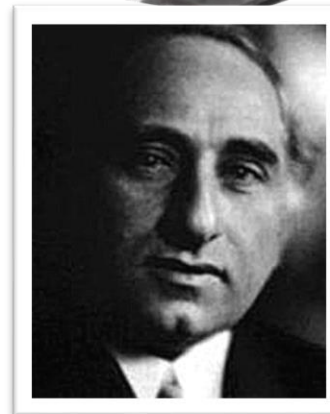
Emile
AILLAUD



Elisabeth
DE PORTZAMPARC



Charles Henri
BESNARD



Pierre
CHAREAU

Contexte

- Chaque équipe a pour mission de construire 1 maison



- Chaque équipe comprend plusieurs rôles :

Le réalise ...
maçon	la maçonnerie
constructeur bois	la construction bois
menuisier	les menuiseries
charpentier-couvreur	la charpente / la toiture
électricien	l'électricité
architecte / CSPS*	la coordination

* Coordinateur de Sécurité et de Protection de la Santé

- Les objectifs de chaque équipe sont :
 - 1) **Sécurité** : atteindre le « zéro risque » sur le chantier
 - 2) **Qualité** : livrer une maison conforme aux plans (qui vous seront fournis)
 - 3) **Délai** : respecter la date de livraison de sa maison
 - 4) **Coûts** : avoir la meilleure marge
 - 5) **Environnement** : avoir la juste consommation de matériels

Règle de sécurité n°1

- Il ne peut y avoir plus de 1 corps de métiers à la fois sur le chantier d'une maison
 - La rubalise délimite le chantier

Règle de sécurité n°2

- Toutes les entreprises sur le chantier porteront des équipements de protection individuels (EPI)
 - Dans la réalité : gants, casque, chaussures, ...
 - Dans le jeu : lunettes



- **Tout manquement à cette règle** augmente fortement les risques d'accident, et un tirage de dé donne les conséquences :
 - VERT = Accident avec arrêt 1 jour
 - ORANGE = Accident avec arrêt 3 jours
 - ROUGE = Accident avec arrêt 5 jours



- La construction doit respecter exactement les plans fournis.
 - En cas de litige, seuls les plans font référence
- À la fin d'intervention de chaque corps de métier, l'architecte inspecte le travail réalisé
- En cas d'erreur détectée :
 - La construction doit être remise en conformité de suite par le corps de métier concerné
 - Le temps de remise en conformité est évidemment compté



- Chaque corps de métier s'est engagé sur son chantier, et doit honorer son intervention à une période précise
 - Vous recevrez votre calendrier plus tard
- La date de remise des clés est définie.
- Le dépassement de cette date entraîne des pénalités :
 - 1500 euros par jour de retard
 - C'est l'architecte qui gère la date de remise des clés



- Le chantier rapporte aux corps de métier les chiffres d'affaires suivants :

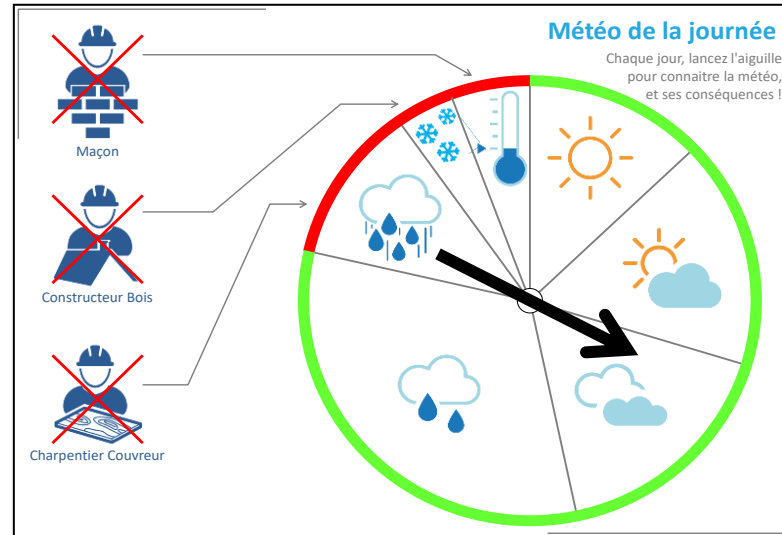
CA par métier, et par maison	Maison A	Maison B	Maison C	Maison D
Maçon	42 000 €	45 000 €	62 000 €	45 000 €
Constructeur Bois	145 000 €	167 000 €	156 000 €	152 000 €
Charpentier Couvreur	34 000 €	43 000 €	- €	34 000 €
Menuisier	9 000 €	12 000 €	14 000 €	9 000 €
Électricien	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €

- Objectif = avoir la juste consommation de matériels
- Tout matériel non utilisé sera **retourné au fournisseur** en fin de chantier



Les aléas

- La météo :
 - Elle peut être défavorable pour certains métiers



- Les incidents :
 - L'occurrence est tirée au dé :
« 1 ou 6 » = incident
 - L'aléa est décrit par un ensemble de cartes propres à chaque métier
 - La gravité est variable, et tirée au dé



DÉROULEMENT



Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1

Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1

Préparation de la Simulation 2

Simulation 2

Débriefing

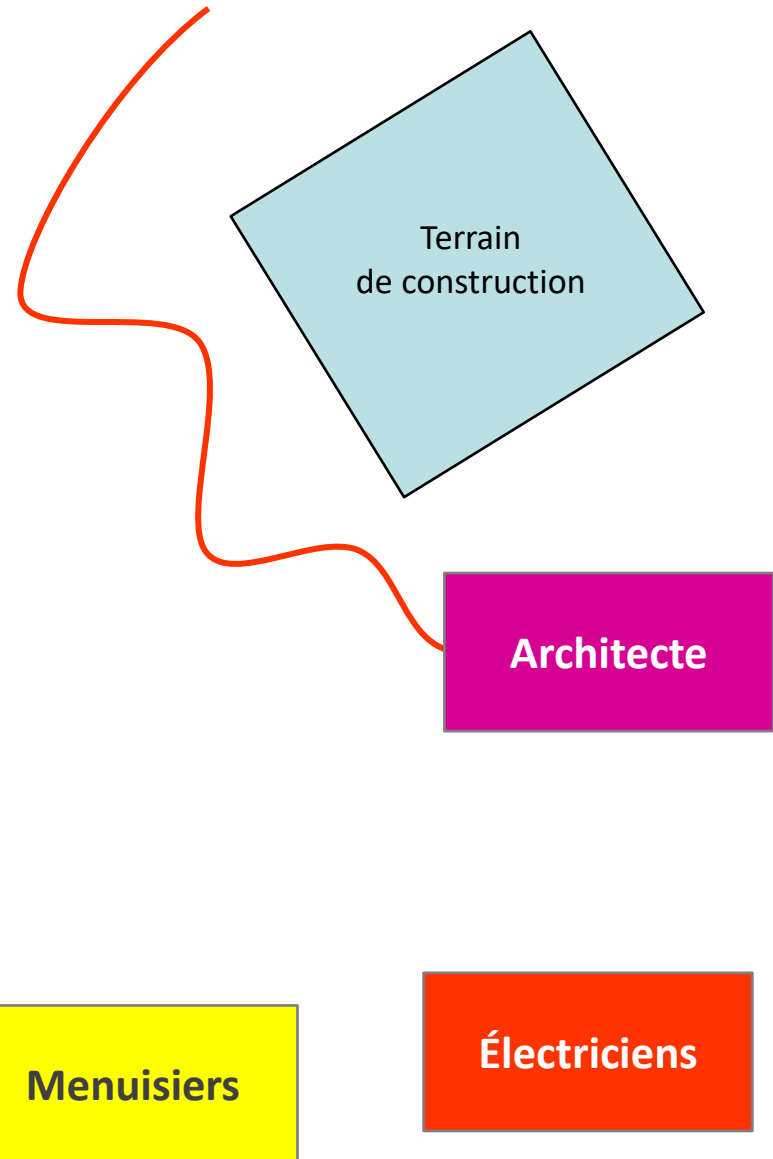
Choisissez votre rôle

- On peut jouer 1, 2, 3, ou 4 maisons
- Cela dépend du nombre de stagiaires

Maison	A	B	C	D
Architecte / C.S.P.S				
Constructeur Bois				
Charpentier Couvreur				
Maçon				
Menuisier				
Électricien				

Prenez place dans vos entreprises

- Les corps de métier s'installent autour du terrain de construction, mais à distance de celui-ci
- NB : durant cette simulation, il est impossible de communiquer entre les autres métiers
 - Il s'agit d'une convention qui permettra de comprendre la différence avec la seconde simulation avec planning collaboratif



Recevez :

- 1 fiche de rôle
- 1 dossier de plans
- 1 dossier du participant
- 1 clé USB avec le fichier Excel "Dossier Performance Corps de métier"
- 1 planning (pour les architectes)

MAÇON / CCTP

MAISON AILLAUD Emile

MISSION

- Prendre connaissance des plans qui vous sont fournis.
- Commander les matériaux nécessaires et approvisionner.
- Réaliser les travaux qui vous incombent, c'est-à-dire réaliser les fondations (longrines), puis le dalle (avec fer à béton) du rez-de-chaussée.
- Suivre la performance du chantier au fil de la simulation.

INFORMATIONS

Planning défini par l'architecte


/ Vous devez respecter vos dates d'intervention, en vous présentant sur le chantier à la date prévue.

/ Le planning est indiqué ci-dessous (il est cohérent avec la quantité de travail à réaliser).

Semaines	1					2					3					4					5					6						
	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

DOSSIER DES PLANS

Maison A



Emile AILLAUD

appartient (et sur le fichier Excel "Dossier

appartient (et sur le fichier Excel "Dossier


ériaux, de main d'œuvre, et autres surcoûts

sur le fichier

www.DRC.fr

/ Planning de la maison A 1/2

		1					2					3					4					5					6				
		L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Maçon	Prévisionnel																														
	Réel																														
Constr. Bois	Prévisionnel																														
	Réel																														
Charp. Couv.	Prévisionnel																														
	Réel																														
GRUE	Prévisionnel																														
	Réel																														
Menuisier	Prévisionnel																														
	Réel																														
	Prévisionnel																														



Le jeu du Lean Construction Chantier

Dossier du Participant

appartient à :

Listez vos achats

- Dans le fichier excel, et/ou dans le dossier du participant

Liste des approvisionnements Seules les cases blanches peuvent être renseignées

Métiers	PU	Prévisionnel		Réal		Commentaires
		Quantités	Total	Quantités	Total	
Maçon						
Grande longrine	620 €		0 €	0	0 €	
Petite longrine	620 €		0 €	0	0 €	
Raccord longrine	0 €		0 €	0	0 €	
Grande dalle béton	7 360 €		0 €	0	0 €	
Petite dalle béton	5 796 €		0 €	0	0 €	
Lot de fers à béton	150 €		0 €	0	0 €	
		TOTAL :	0 €	TOTAL :	0 €	
Constructeur Bois						
Grand mur	5 760 €		0 €	0	0 €	
Petit mur	3 168 €		0 €	0	0 €	
Grand plancher	3 840 €		0 €	0	0 €	
Petit plancher	2 016 €		0 €	0	0 €	
Grand Pignon	3 600 €		0 €	0	0 €	
Petit Pignon	1 980 €		0 €	0	0 €	
		TOTAL :	0 €	TOTAL :	0 €	
Charpentier Couvreur						
Grande charpente	2 400 €		0 €	0	0 €	
Charpente d'angle	2 000 €		0 €	0	0 €	
Petite charpente	1 150 €		0 €	0	0 €	
Grande couverture - trapèze	3 072 €		0 €	0	0 €	
Moyenne couverture - trapèze	2 072 €		0 €	0	0 €	
Petite couverture - rectangle	1 536 €		0 €	0	0 €	
Grande couverture - carré	2 000 €		0 €	0	0 €	
		TOTAL :	0 €	TOTAL :	0 €	
Menuisier						
Porte (petite-grande)	900 €		0 €	0	0 €	
Grande fenêtre	600 €		0 €	0	0 €	
Petite fenêtre	300 €		0 €	0	0 €	
		TOTAL :	0 €	TOTAL :	0 €	
Electricien						
Kit complet	5 000 €		0 €	0	0 €	
		TOTAL :	0 €	TOTAL :	0 €	

Saisissez vos quantités dans votre métier

Le "réel" se met automatiquement aux mêmes quantités mais vous pourrez les modifier

Environ 40 références

45 à 60 éléments par



Un tapis en tissu plastifié (212 par 44 cm) permet à l'animateur de ranger rapidement les composants

DÉROULEMENT

Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1



Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1

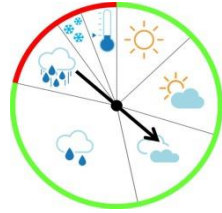
Préparation de la Simulation 2

Simulation 2

Débriefing

Sem. 1 - Lundi

1) Bulletin météo



2) Tirez le dé
1 ou 6 donne un événement



3) Construisez

4) Pointage de l'activité

- 1) Pour le corps de métier : sur excel et/ou le dossier du participant
- 2) Pour l'architecte : sur le planning mural



La simulation
est cadencée
"à la journée"

- Les maisons sont construites à l'aide d'éléments en bois vernis
- Elles contiennent :
 - Fondations
 - Planchers
 - Murs
 - Huisseries
 - Charpentes
 - Toitures
 - Éclairages



Un tapis en tissu plastifié (110 par 90 cm) représente le terrain de construction.

L'implantation, réalisée par le géomètre, est représentée par des équerres :



Certains jours contiennent un "aléa imposé" :
l'objectif est de réfléchir à une dizaine de
problématiques récurrentes sur les chantiers



Un ouvrier trébuche et chute sur
un fer à béton qui ne portait pas
de bouchon de protection :
éraflure à l'épaule droite

Conséquence :

1-3 = 0 jour

4-6 = 1 jour

1) Construisez

2) Pointage de l'activité

- 1) Pour le corps de métier : sur excel et/ou le dossier du participant
- 2) Pour l'architecte : sur le planning mural

Certains jours contiennent un "aléa imposé" :
l'objectif est de réfléchir à une dizaine de
problématiques récurrentes sur les chantiers



Pour rattraper du retard, des
intérimaires ont été embauchés,
mais on n'a pas pris le temps
nécessaire pour les former

Conséquence :

1-5 = 0 jour

6 = 1 jour

1) Construisez

2) Pointage de l'activité

- 1) Pour le corps de métier : sur excel et/ou le dossier du participant
- 2) Pour l'architecte : sur le planning mural

Certains jours contiennent un **"aléa imposé"** :
l'objectif est de réfléchir à une dizaine de
problématiques récurrentes sur les chantiers



1)

Une fois de plus, les matériaux
de construction ne sont pas
rangés à leur place :
1h00 à les chercher ...

2) Pointage de l'activité

- 1) Pour le corps de métier : sur excel et/ou le dossier du participant
- 2) Pour l'architecte : sur le planning mural

Certains jours contiennent un "aléa imposé" :
l'objectif est de réfléchir à une dizaine de
problématiques récurrentes sur les chantiers



Un ouvrier utilise la pile des menuiseries pour se faire un bâtis de fortune : un coup de scie endommage deux petites fenêtres. Pas vu pas pris !

Coût = 2x300 = 600 €

1) Construisez

2) Pointage de l'activité

- 1) Pour le corps de métier : sur excel et/ou le dossier du participant
- 2) Pour l'architecte : sur le planning mural


Observation de la simulation

Chaque corps de métier réalise une première analyse "à chaud" durant la simulation, et notamment sur 2 "aléas imposés" : ces points alimenteront le débriefing

- En tant que corps de métier, vous ne serez pas occupé tout le temps.

- Fiche d'observation :

FICHE D'OBSERVATION



OBJECTIF DE CETTE FICHE

- Détecter les causes de non-performance / gaspillages du chantier
- Définir les comportements à adopter pour augmenter la performance du chantier
- Analyser des faits survenus durant la simulation, et proposer des améliorations


NB : cette fiche est remplie lorsque vous n'avez pas d'activité durant la simulation

1) CAUSES DE NON-PERFORMANCE / GASPILLAGES DU CHANTIER

/ Rédigez, sur des post-it, les causes de non-performance / gaspillages du chantier, que vous détectez durant la simulation

/ Rédigez 1 cause par post-it

/ Ces post-it seront utilisés plus tard, lors du débriefing




2) COMPORTEMENTS À ADOPTER

/ Selon vous, quelles seraient les 3 valeurs primordiales à adopter pour que le chantier fonctionne correctement ?

Valeurs à adopter	
1	
2	
3	



CIPE - le jeu du Lien Construction Chantier® - Tous droits réservés 2016 www.CIPE.fr

FICHE D'OBSERVATION



3) ANALYSE DE FAITS, ET PROPOSITION D'AMÉLIORATIONS

/ Le tableau ci-dessous présente 2 faits (parmi 10) survenus durant la simulation.
/ Comment analysez-vous chacun des faits ?
/ Que proposez-vous pour améliorer la situation ? (veillez à exposer des solutions très concrètes)

Faits	Analyse / Solutions
<p>Fait n°5 Un ouvrier utilise la pile des menuiseries pour se faire un bâtis de fortune : un coup de scie endommage deux petites fenêtres. Pas vu pas pris !</p> 	
<p>Fait n°7 Le maçon a choisi de ferrailer toutes les dalles en même temps, au lieu de ferrailer et de couler dalle par dalle. Il faut donc attendre la fin des 6 dalles pour poursuivre le travail.</p> 	

CIPE - le jeu du Lien Construction Chantier® - Tous droits réservés 2016 www.CIPE.fr

DÉROULEMENT

Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1

Simulation 1



Débriefing de la Simulation 1

Préparation de la Simulation 2

Simulation 2

Débriefing

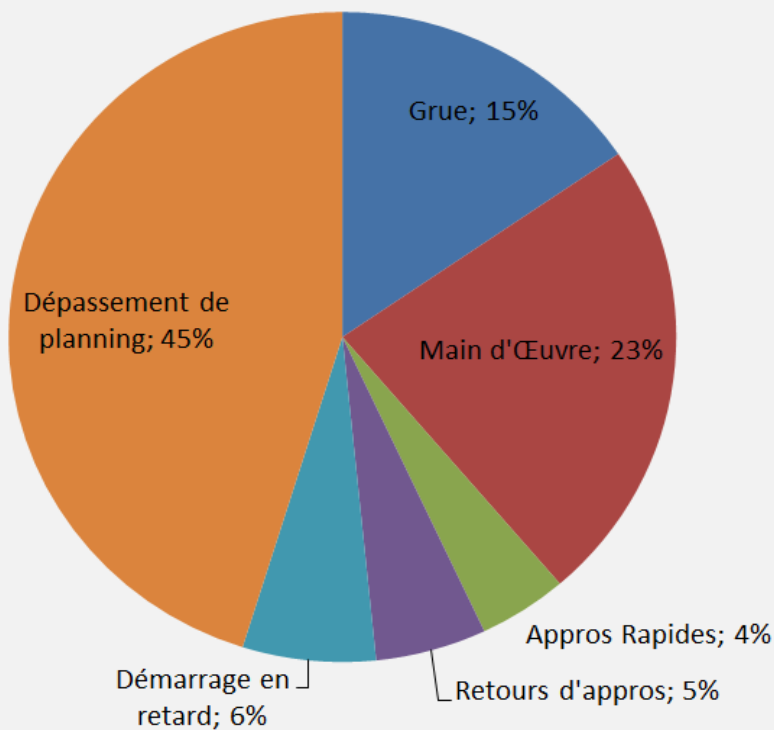
Débriefing "quantitatif"

- Écart de coût sur la grue dans le calcul de la marge :
- Graphique dans le tableau de bord

Grue			
Nombre de jours	10	16	
Coût journalier	800 €	800 €	
Surcoût journalier	<i>impossible</i>	1 200 €	
Coût Total	8 000 €	15 200 €	

Analyse des écarts de coûts

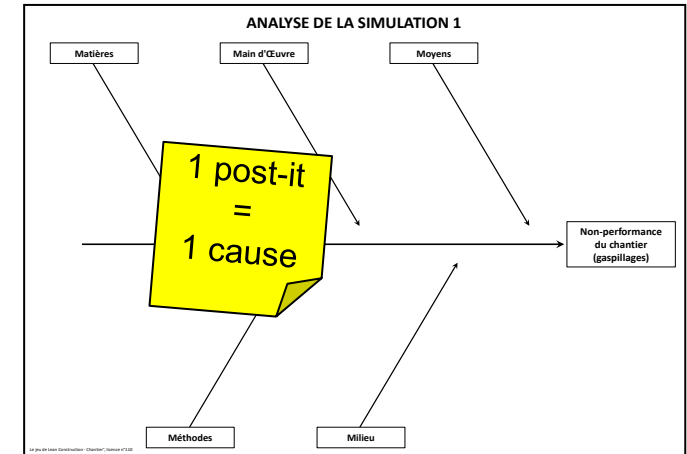
	euros	
Surcoût global	46 500	100%
Grue	7 200	15%
Main d'Œuvre	10 800	23%
Appros Rapides	2 000	4%
Retours d'appros	2 500	5%
Démarrage en retard	3 000	6%
Dépassement de planning	21 000	45%



- 1) Détecter les causes de non-performance / gaspillages du chantier
- 2) Définir les comportements à adopter pour augmenter la performance du chantier
- 3) Analyser des faits survenus durant la simulation, et proposer des améliorations

1) Détecter les causes de non-performance / gaspillages

- Ces causes de non-performance sont aussi à l'origine de gaspillages ?
- Lesquels ?



Surproduction
Surconsommation

Attente

Transport
(logistique)

Sur-qualité

Stockage

Déplacement
(sur chantier)

Non-qualité

Potentiel humain
non utilisé

Débrouille

2) Définir les comportements à adopter

- Selon vous, quelles seraient les 3 valeurs primordiales à adopter pour que le chantier fonctionne correctement ?

**Transparence
(honnêteté)**

**Travail en équipe
(intra métier)**

**Décloisonnement
(inter métiers)**

Simplicité

Excellence

Écoute

Confiance

Entraide

...

3) Quelles actions d'amélioration mettre en œuvre ?

- Passage en revue des 10 incidents rencontrés



Fait n°6

- Quelle analyse ?
- Quelle(s) solution(s) ?



En cherchant des éléments de charpente, on se rend compte que plusieurs sont déformés, plein de boues, car mal stockés. Il faut nettoyer, contrôler, voire remplacer certains éléments.

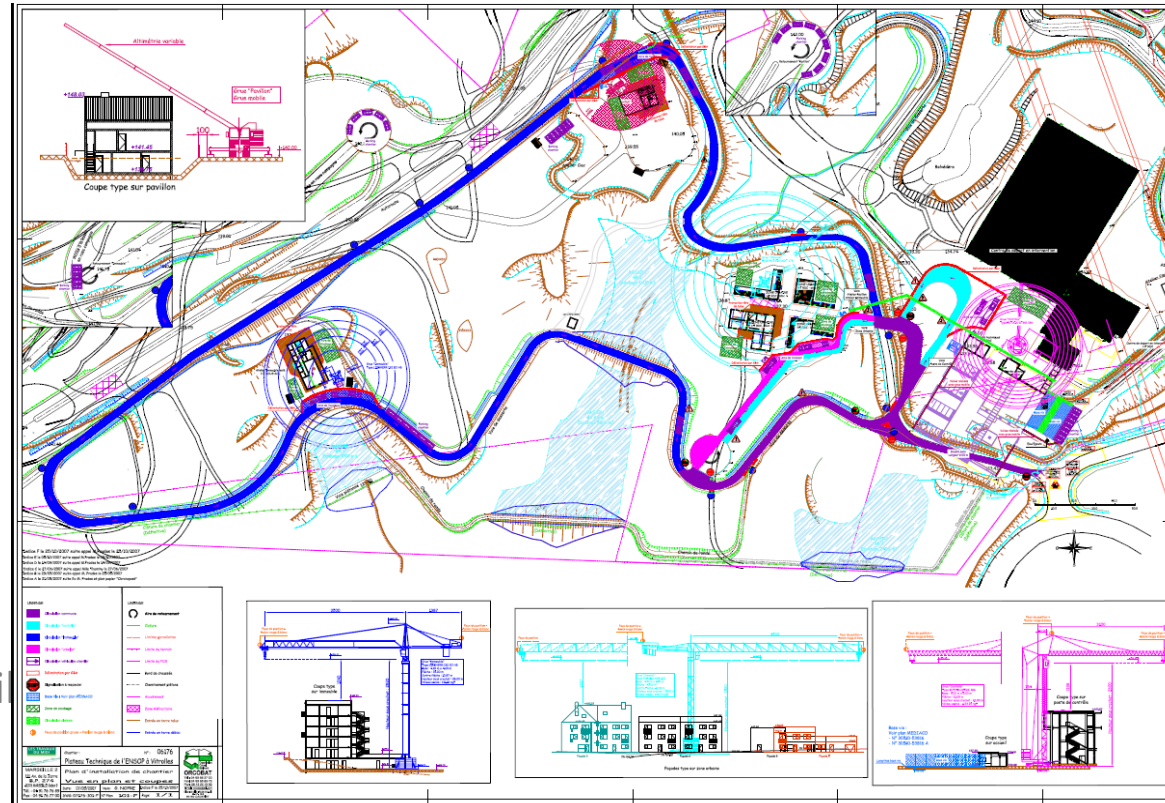
Conséquence :

1-5 = 0 jour

6 = 1 jour

Fait n°6 : PIC - Plan d'Installation de Chantier

- Définir les zones spécifiques du chantier :
 - Arrivée et déchargement des camions
 - Zone de stockage centrale
 - Zone de stockage de proximité
 - Zone de préparation
 - Zone d'entreposage des déchets
 - ...
- Définir les positions des grues
- Définir (et respecter) les règles d'uti



Fait n°7

- Quelle analyse ?
- Quelle(s) solution(s) ?

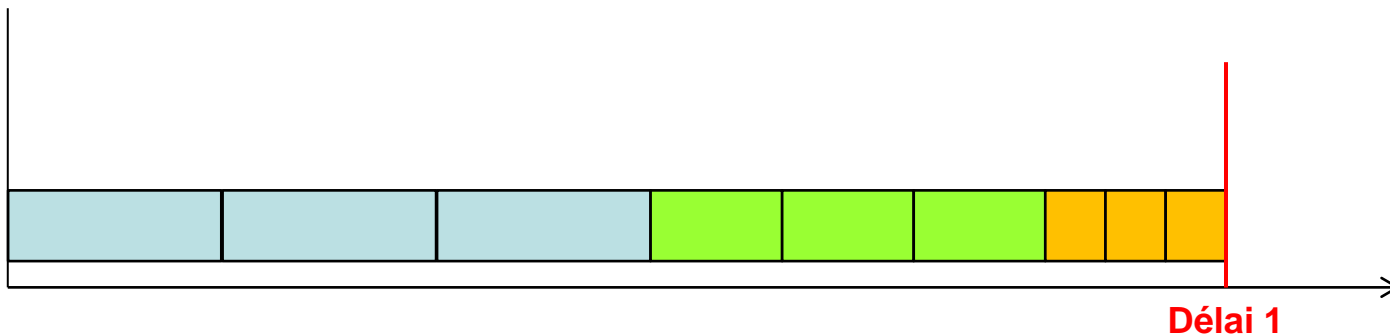
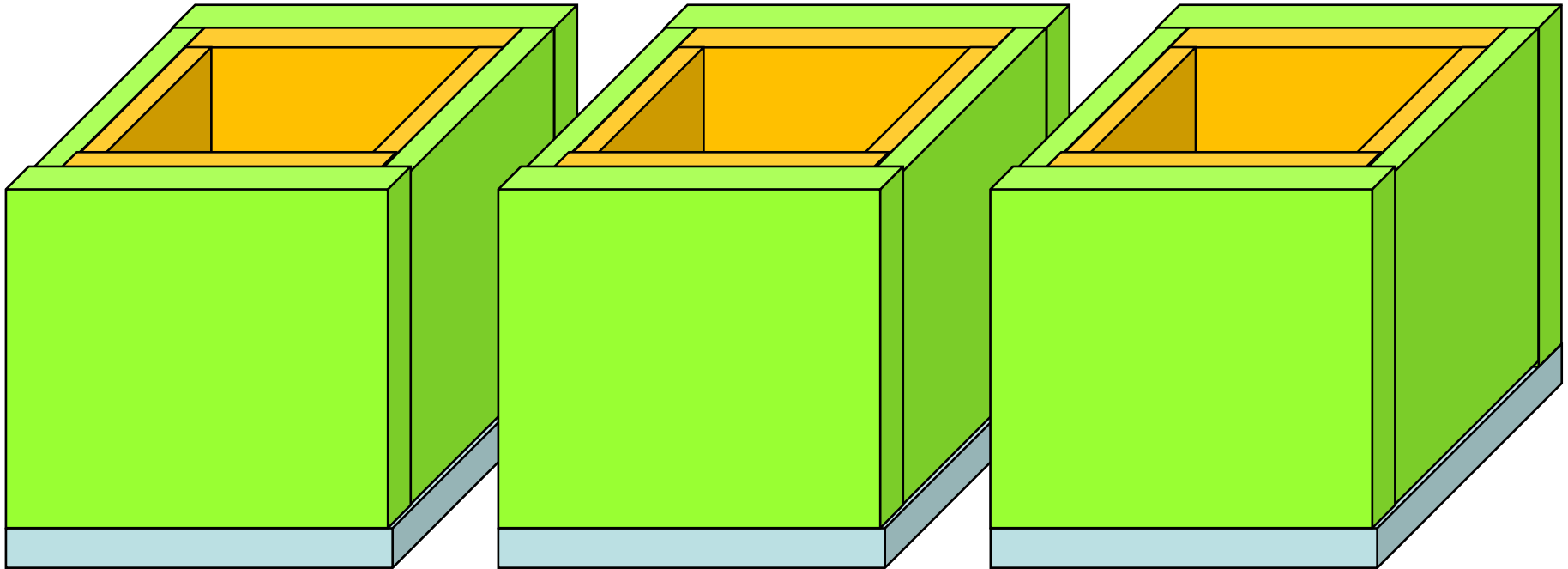
Le maçon a choisi de ferrailer toutes les dalles en même temps, au lieu de ferrailer et de couler dalle par dalle.

Il faut donc attendre la fin des 6 dalles pour poursuivre le travail.

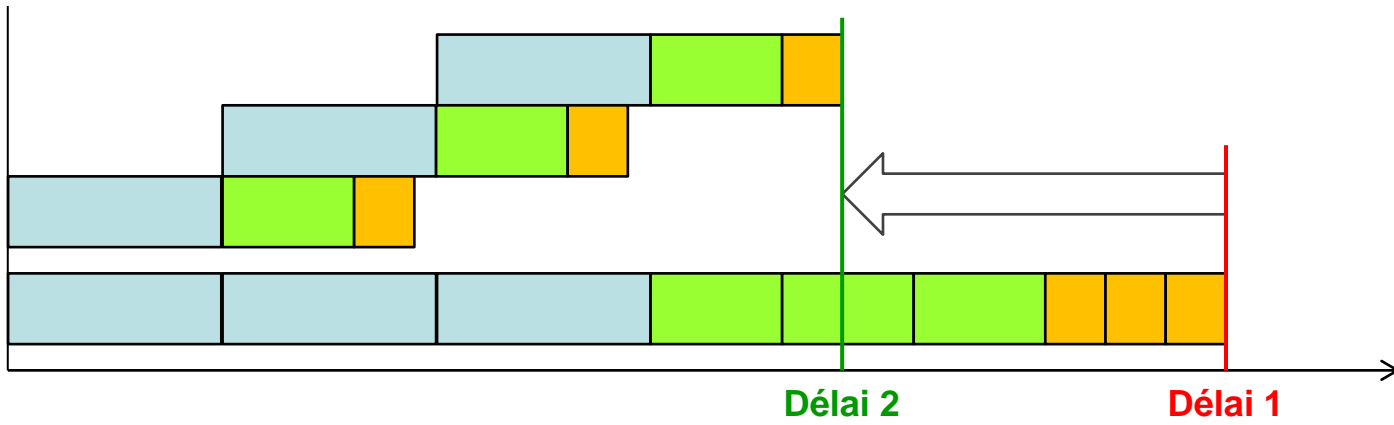
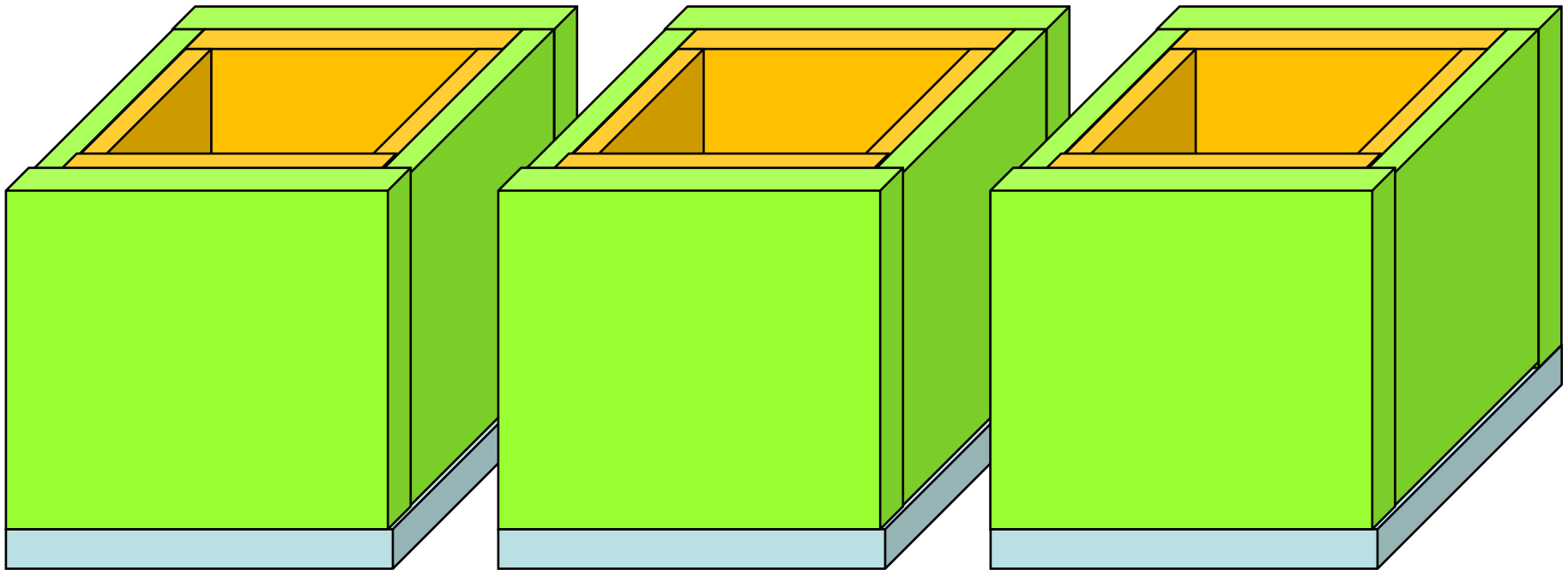


Fait n°7 : Micro-zoning

- Découpage plus fin pour paralléliser, et démarrer plus tôt les autres corps de métier

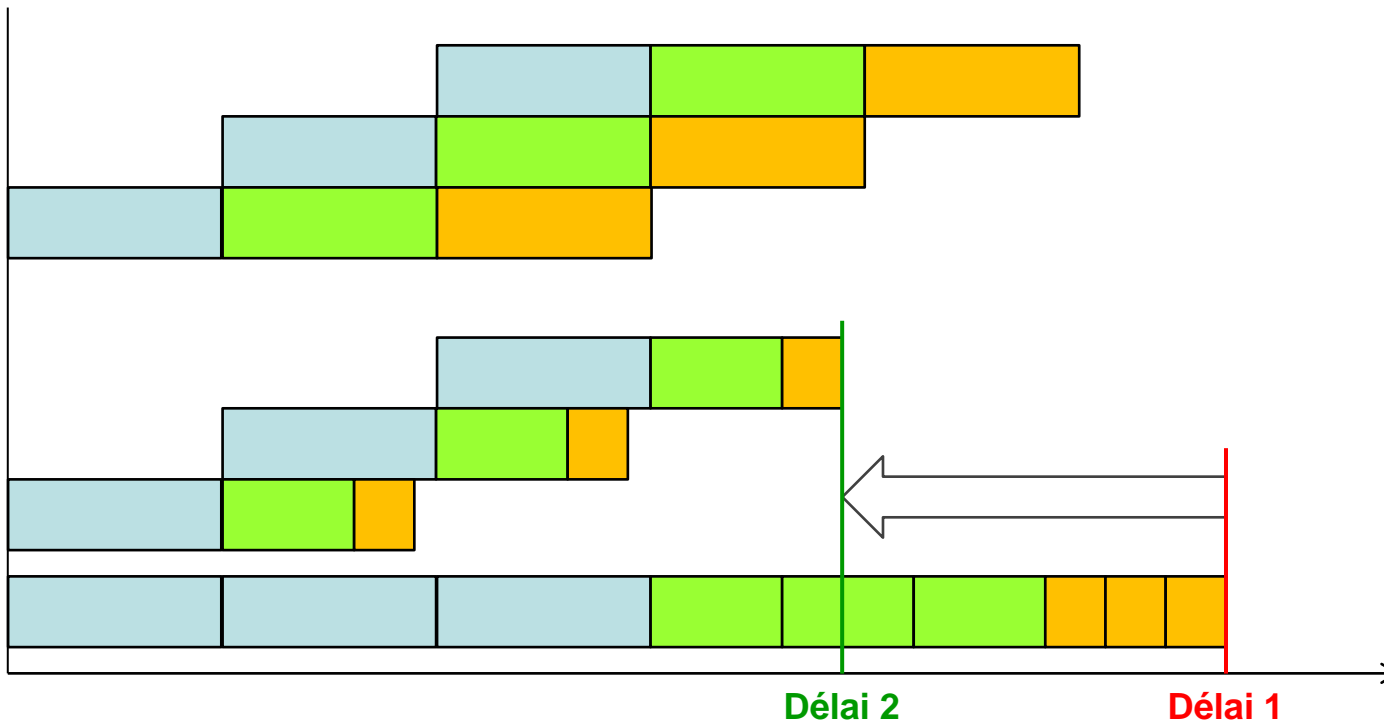


Fait n°7 : Micro-zoning



Fait n°7 : Micro-zoning

- Quels sont les deux problèmes de ce type de planning ?
 - Travailler ensemble sur le chantier : définir les **bonnes conditions de sécurité**
 - Les durées variées créent des discontinuités en terme de présence des métiers
- Si les lots sont de même durée, alors le corps de métier est présent en continu
 - Mais le moindre écart crée des décalages



Fait n°8

- Quelle analyse ?
- Quelle(s) solution(s) ?

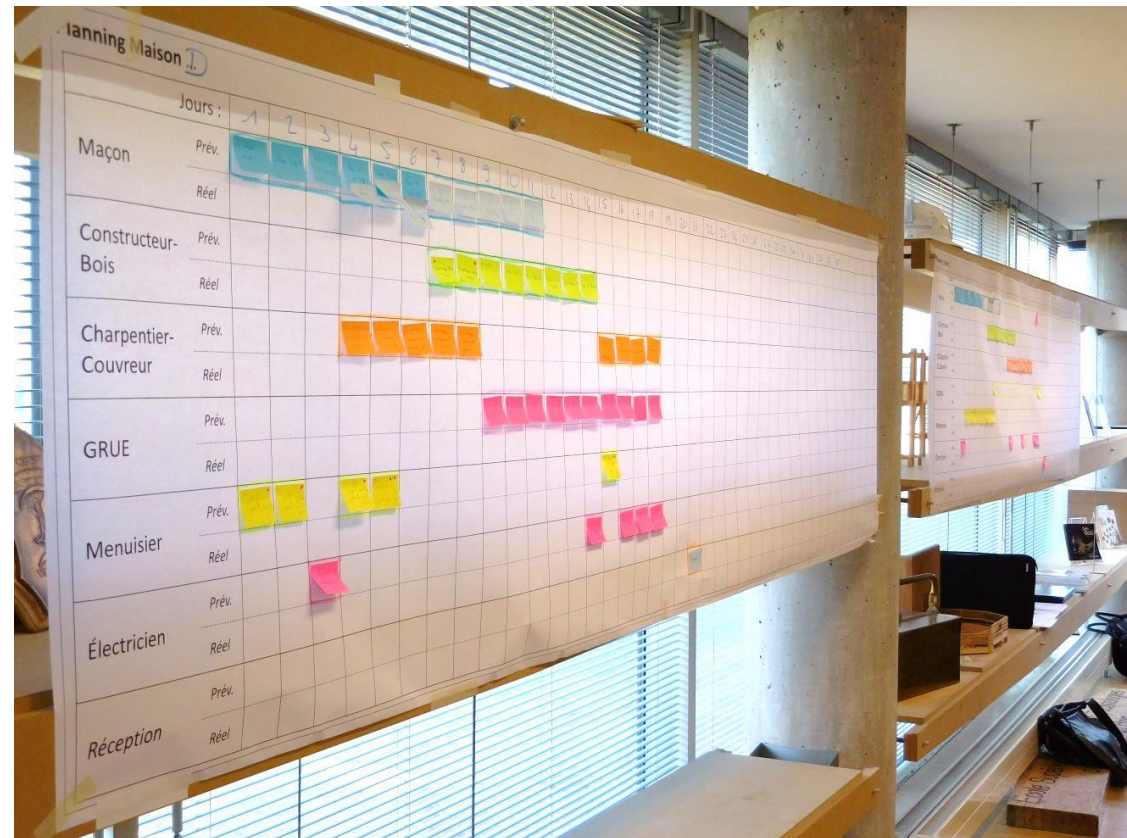


Le maçon a un chantier plus important : il lui donne la priorité et retarde le chantier actuel de 1 jour, sans prévenir personne ...

Arrêt = 1 jour

Fait n°8 : LPS - Last Planner System

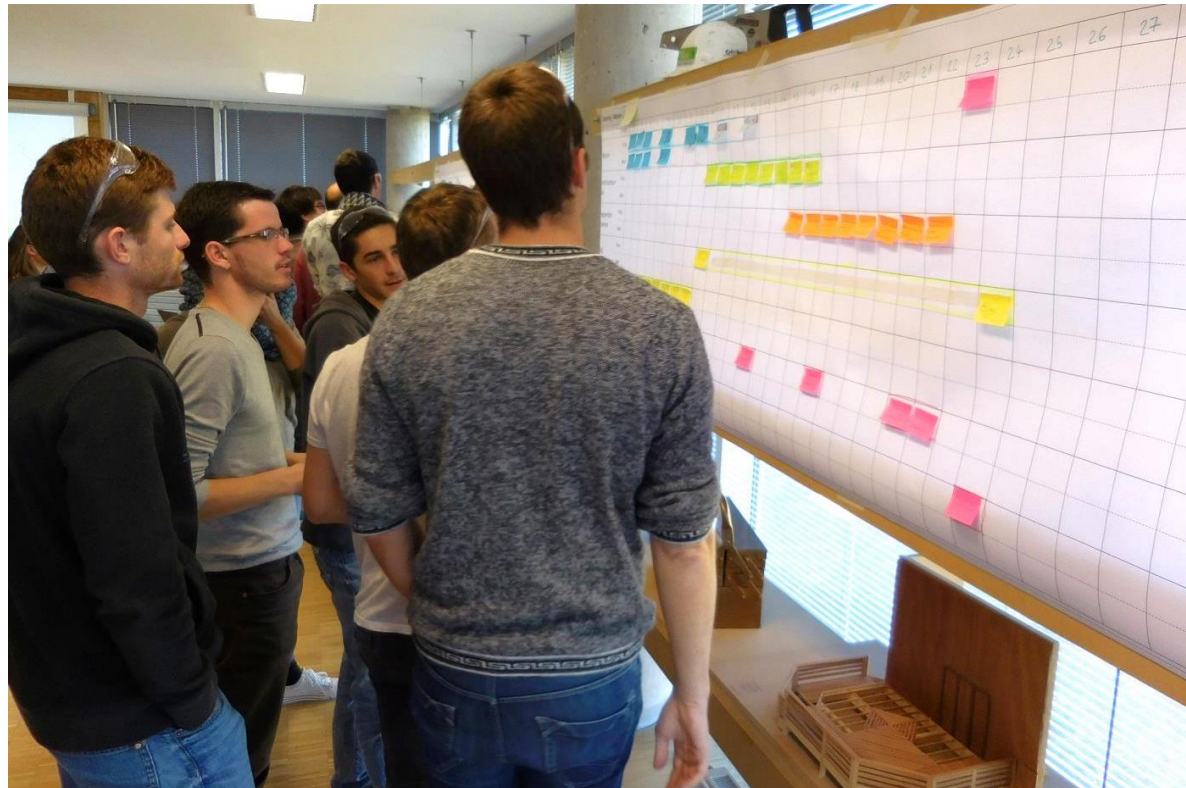
- Objectif : Impliquer les acteurs dans la planification, plutôt que leur imposer un planning
- La planification se déroule en plusieurs phases :
 - Un programme directeur de production prévisionnel pour planifier macroscopiquement
 - Des révisions hebdomadaires du programme directeur



Fait n°8 : LPS - Last Planner System

- Vous devrez :
 - 1) Vous baser sur le macro planning
 - 2) Définir votre propre planning optimisé
 - 3) Le mettre à jour tous les vendredi soirsRéunion de chantier, avec tous les contributeurs

	1					2					3					4					5					6					7					
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Maçon																																				
Constr. Bois																																				
Charp. Couv.																																				
GRUE																																				
Menuisier																																				
Électricien																																				
Réception																																				



Fait n°10

- Quelle analyse ?
- Quelle(s) solution(s) ?



Les plans 2D fournis ne sont pas clairs , et ne comportent pas les références des matériaux :
3 erreurs de montage sur la même façade !

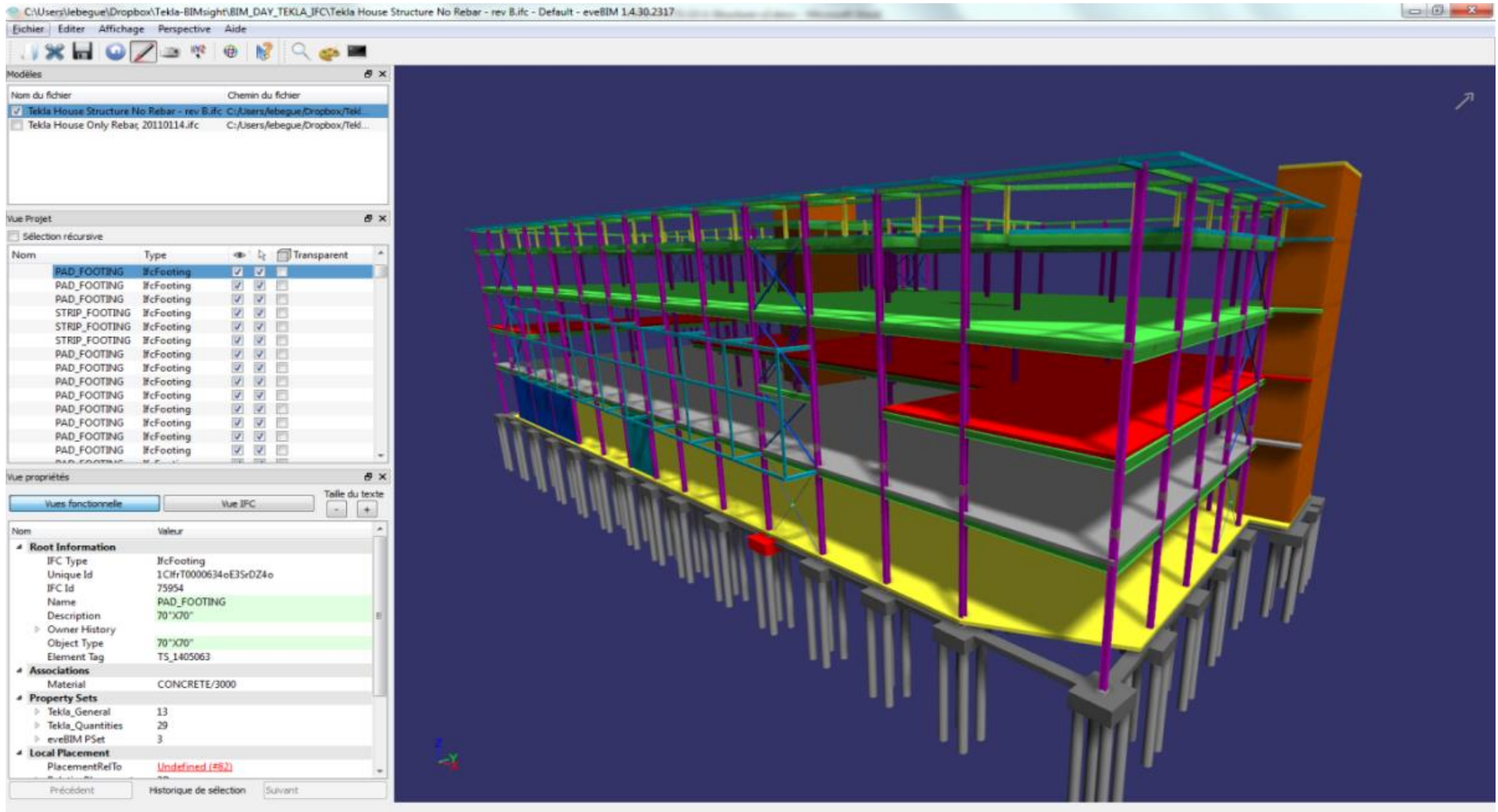
Conséquence :

1-4 = 0 jour

5-6 = 1 jour

Fait n°10 : BIM - Building Information Modeling

- Plans en 3D accompagnés des références des pièces, de visualisations spécifiques



Fait n°10 : BIM - Building Information Modeling

/ Plan des façades



DÉROULEMENT

Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1

Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1



Préparation de la Simulation 2

Simulation 2

Débriefing

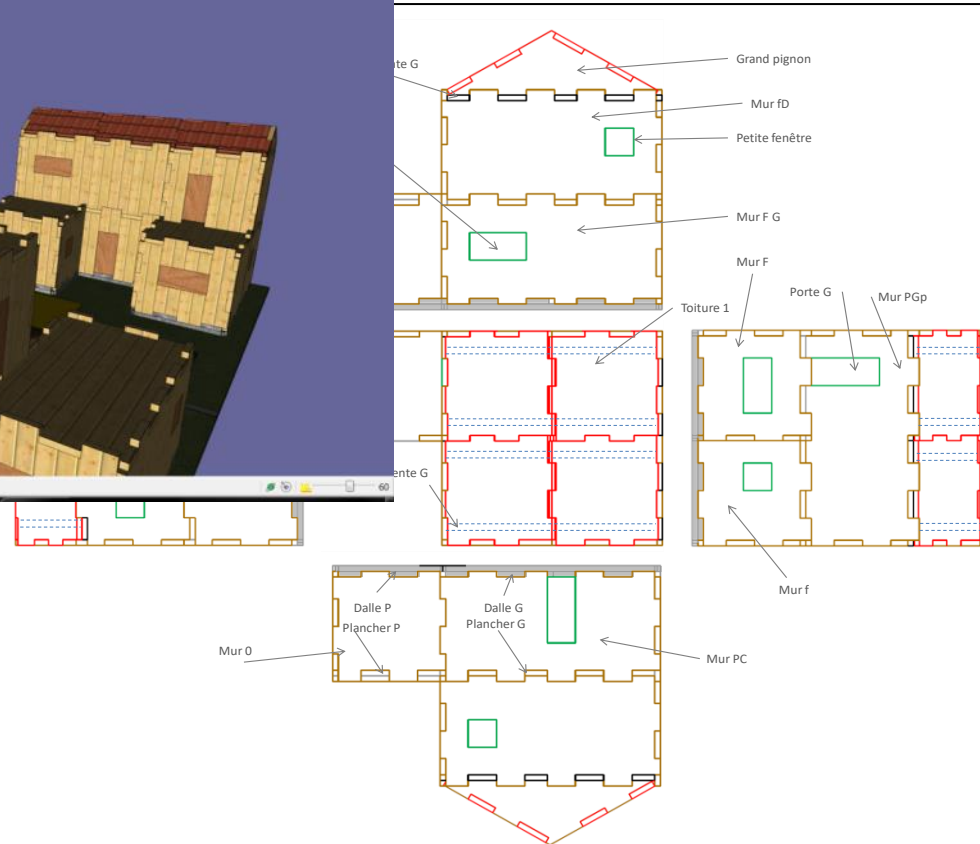
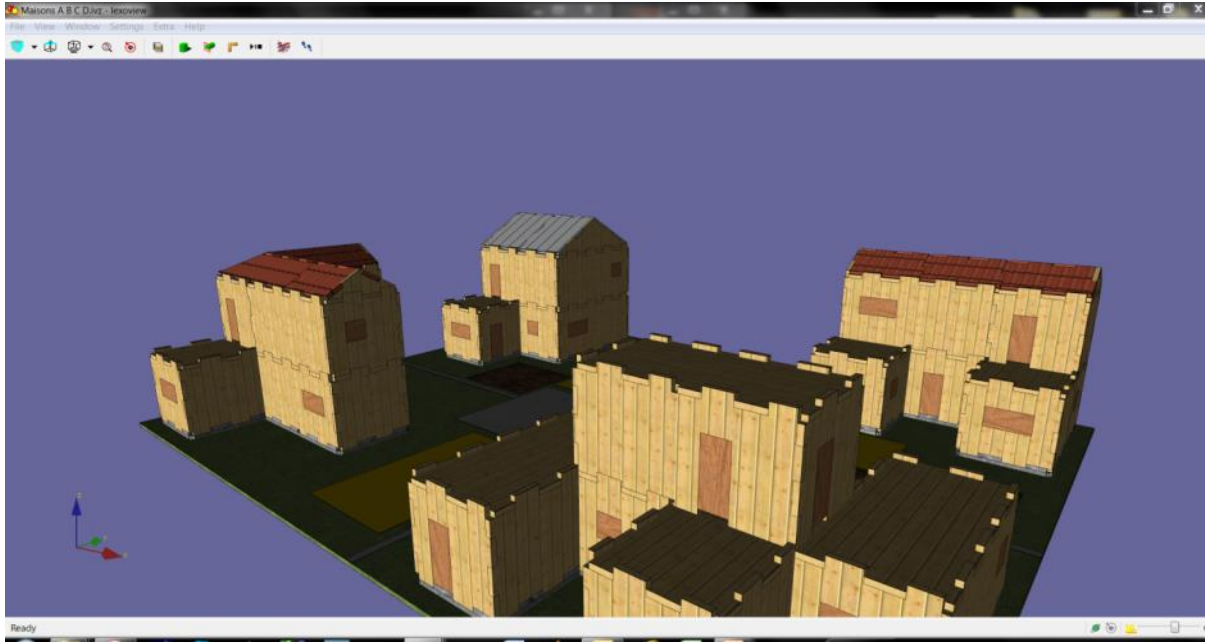
Choix de la maison

- Chaque équipe change de maison pour la 2^{nde} simulation

Maison	A → B	B → C	C → D	D → A
Architecte / C.S.P.S				
Constructeur Bois				
Charpentier Couvreur				
Maçon				
Menuisier				
Électricien				

1) Fourniture des plans en 3D et référencé

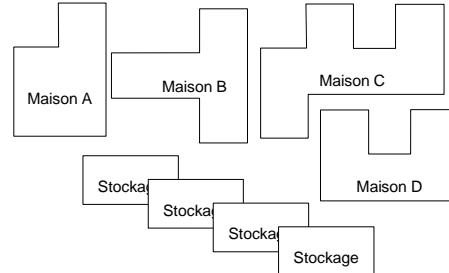
- Via l'appli gratuit Lexoview®



2) Réalisation du PIC (Plan d'Installation de Chantier)

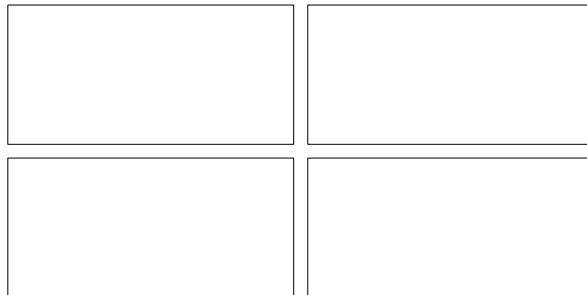
- En sous-groupes, réalisez le PIC :

- Plan papier
- Cartes de l'implantation des maisons
- Cartes de stockage



- Trouvez un consensus

- Placez les zones de stockage sur le terrain



PIC - Plan d'Installation de Chantier

DONNÉES

- Le schéma fourni ci-dessous est à l'échelle.
- Vous disposez de 8 cartes représentant :
 - Les 4 maisons A, B, C et D
 - Des zones de stockage possibles
- Rappel : les zones de stockage sont réalisées avec un terrassement spécifique (gravas absorbant l'eau) : leur nombre doit donc être minimisé, en raison du coût.
- La grue a un rayon d'action de 25 mètres.

The diagram shows a crane with a vertical line indicating its reach, labeled '25 mètres'.

TRAVAIL DEMANDÉ

- Vous devez définir l'installation du chantier, comprenant les 4 maisons, c'est-à-dire :
 - Dessiner les surfaces de stockage : taille et position
 - Positionner la grue

The diagram shows a site plan with a central vertical rectangular area shaded with a grey stippled pattern. A horizontal line crosses this area. A double-headed arrow above the line indicates a width of '4 mètres'. A compass rose is located in the bottom-left corner of the plan.

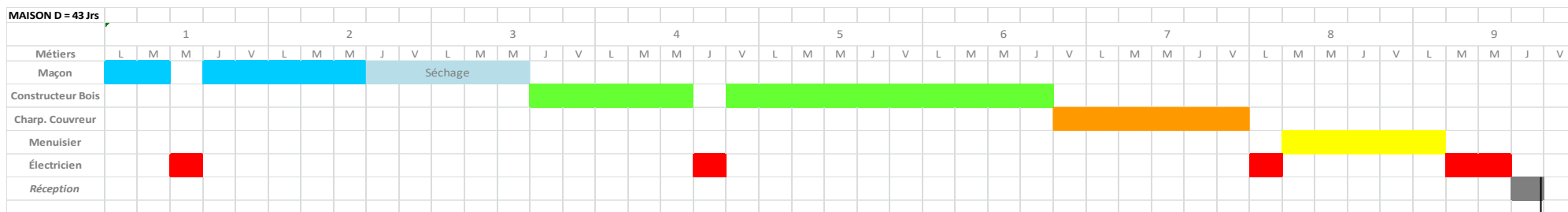
3) Construction du planning collaboratif : LPS (Last Planner System)



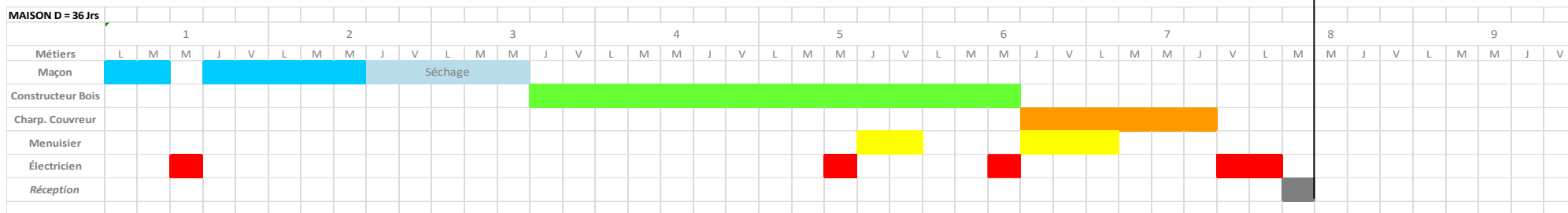
3) Exemple de planning prévisionnel

- Exemple de la Maison D

Délais global = 43 jours



Délais global = 36 jours



← - 7 jours soit - 16%

4) Réduction des impacts des événements

- Les « équipes maisons » peuvent investir :
- Chaque « équipe maison » possède **10 points**

Investissement par Corps de Métier	Niveau 1	Niveau 2
Maçon	1 point	3 points
Constructeur Bois	1 point	3 points
Charpente Couvreur	1 point	3 points
Menuiserie	1 point	3 points
Électricien	1 point	3 points

Niveau 1 : le métier a l'incident au niveau de gravité le plus faible

Niveau 2 : le métier est totalement protégé contre l'incident

Investissement par Type d'incident	Niveau 1	Niveau 2
Approvisionnement	1 point	3 points
Effectif	1 point	3 points
Panne	1 point	3 points
Qualité	1 point	3 points
Sécurité	1 point	3 points

Niveau 1 : tous les métiers ont l'incident au niveau de gravité le plus faible

Niveau 2 : tous les métiers sont protégés contre ce type d'incident

DÉROULEMENT

Présentation de l'entreprise

Préparation de la Simulation 1

Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1

Préparation de la Simulation 2

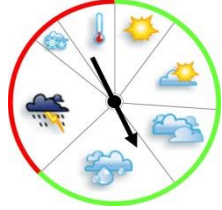


Simulation 2

Débriefing

Sem. 1 - Lundi

1) Bulletin météo



2) Tirez le dé
1 ou 6 donne un événement



3) Construisez

4) Pointage de l'activité

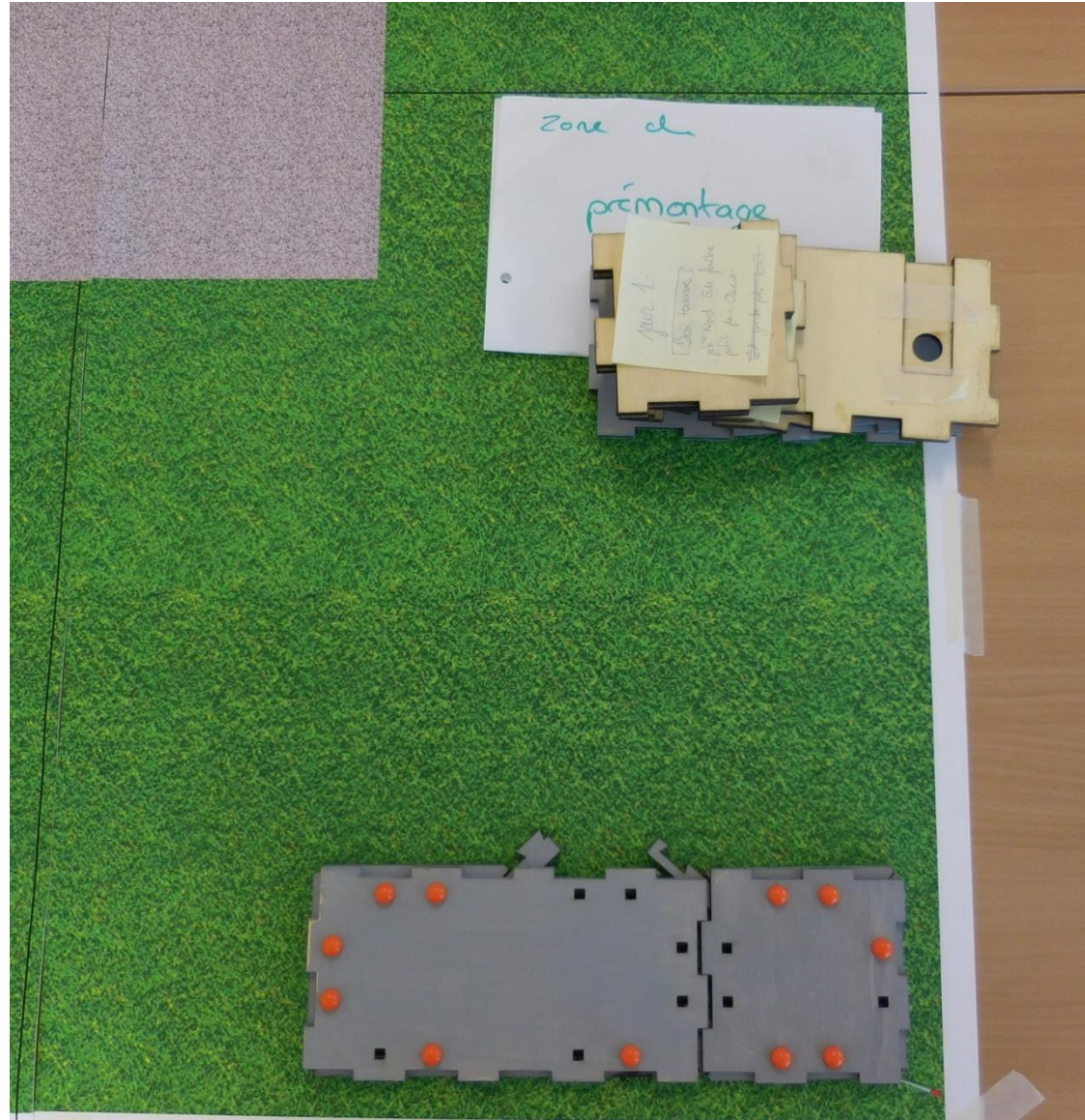
- 1) Pour le corps de métier : sur sa feuille de relevé d'activité
- 2) Pour le scribe : sur le planning mural

La 2nde simulation se fait dans les mêmes conditions d'aléas et de cadencement



Simulation 2

- Les métiers s'organisent en plaçant par exemple des zones de pré-montage



Simulation 2

- Une réunion de chantier a lieu tous les vendredi soirs
- Les équipes examinent la situation :
 - "Passée" : un retard éventuel à rattraper ?
 - "Future" : anticiper un problème de délai ?
 - L'honnêteté et la transparence sont de rigueur
- Chaque équipe calcule son PPC - Percentage of Promises Completed
 - Rend compte de l'engagement / fiabilité de chaque corps de métier

Promesses Complétées

Promesses Annoncées

- Le planning est reconsidéré / ajusté



Simulation 2

- Des aléas imposés obligent les équipes à s'organiser, pour respecter les délais :

Le maçon a un chantier important : il vous contacte pour voir comment récupérer une journée de travail, sans perturber le chantier.

Quelle est votre décision ?

La grue présente des signes avant-coureurs de casse de roulement. Elle fonctionnera au ralenti lundi, mardi et mercredi prochains.

Conclusion : elle sera utilisable 2 jours sur les 3.
(réparation mercredi soir)

La météo annonce un week-end très pluvieux.

Conclusion : Aucun camion ne pourra livrer lundi et mardi prochains.

L'architecte est malade.

La réunion est annulée.

Tableau de bord 1/2

- Comme en simulation 1, chaque corps de métier dispose d'un tableau de bord

Tableau de bord

Maison : D

Métier : **Constructeur Bois**

Aucune case ne doit être renseignée sur cet onglet

Chiffre d'Affaires :

152 000 €

Taux de profit Prévu : 29%

Taux de profit Réel : 28%

Marge :

Prévue :

44 325 €

Réelle :

42 371 €

Ecart (en %) :

-4%

Ecart (en €) :

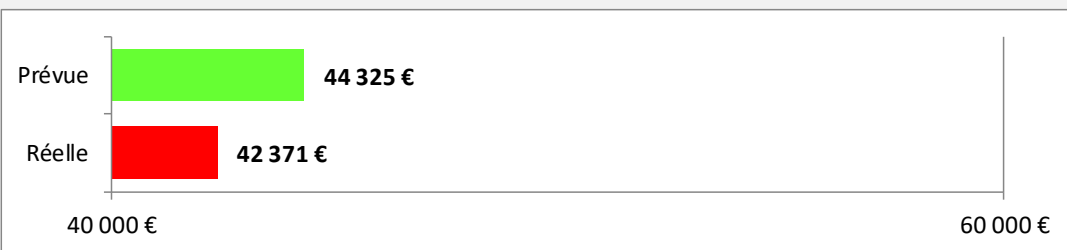
1 954 €

dont Ecart sur appros :

- €

dont Surcoûts :

1 954 €



Délai (jours) : Initial :

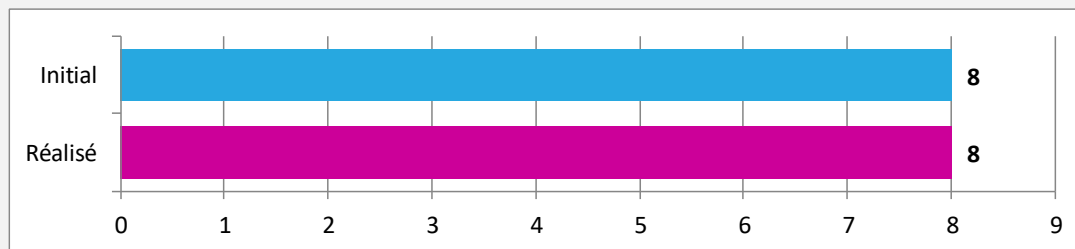
8

Réalisé :

8

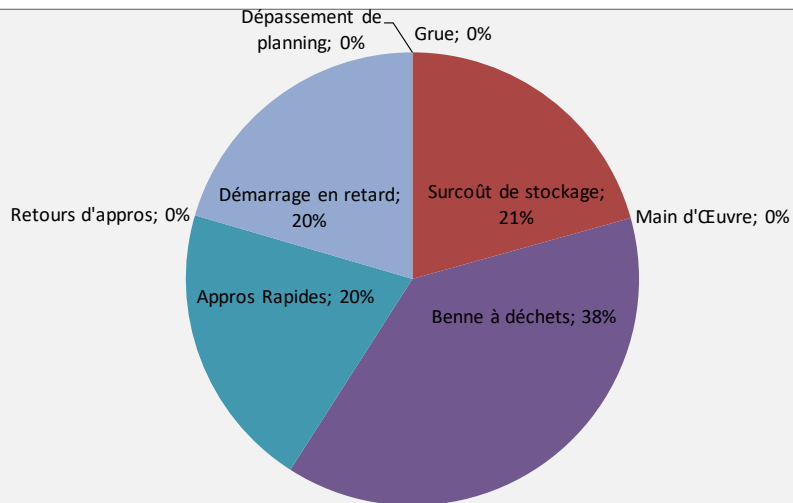
Ecart (%) :

0%



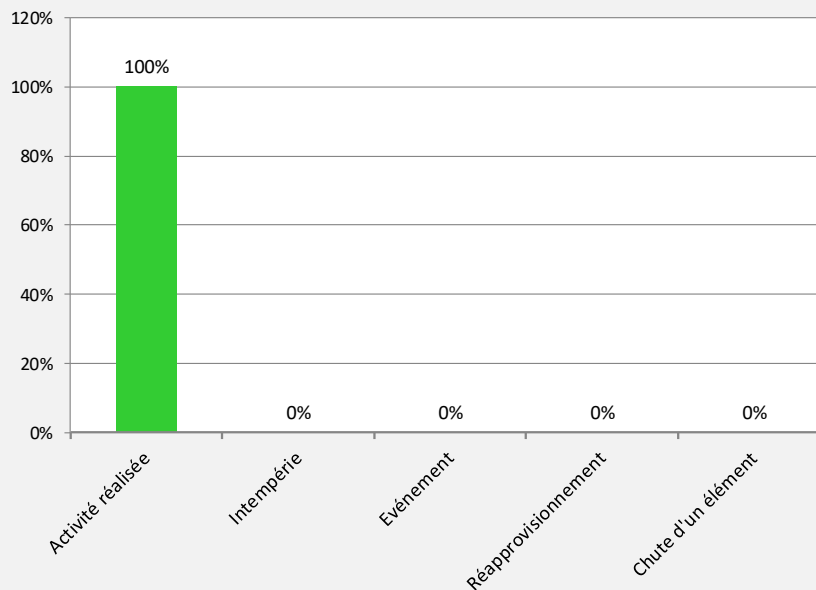
Analyse des écarts de coûts

	euros	
Surcoût global	1 954	100%
Grue	-	0%
Surcoût de stockage	404	21%
Main d'Œuvre	-	0%
Benne à déchets	750	38%
Appros Rapides	400	20%
Retours d'appros	-	0%
Démarrage en retard	400	20%
Dépassement de planning	-	0%



Analyse de l'efficience

	jours	
Activité réalisée	8	100%
Intempérie	0	0%
Événement	0	0%
Réapprovisionnement	0	0%
Chute d'un élément	0	0%
Non-Efficience	0	0%



DÉROULEMENT

Présentation de l'entreprise

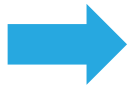
Préparation de la Simulation 1

Simulation 1

Débriefing de la Simulation 1

Préparation de la Simulation 2

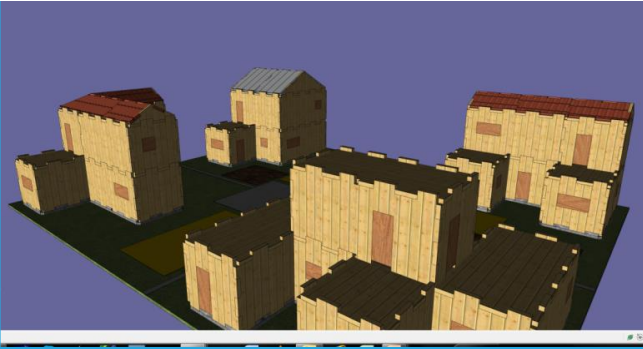
Simulation 2



Débriefing

Quels enseignements ?

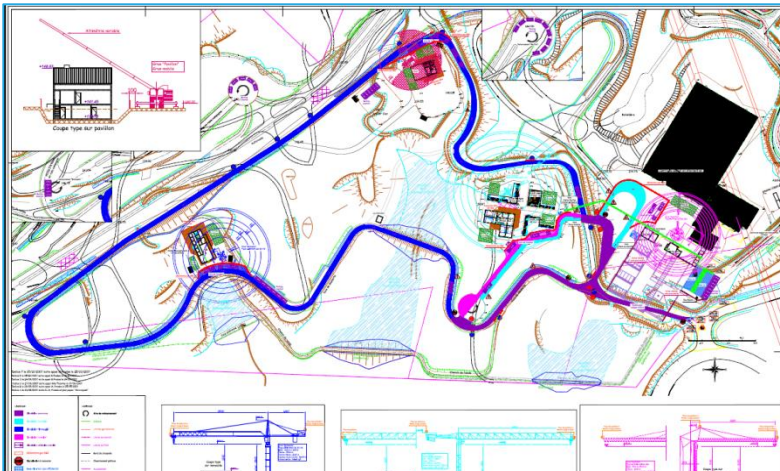
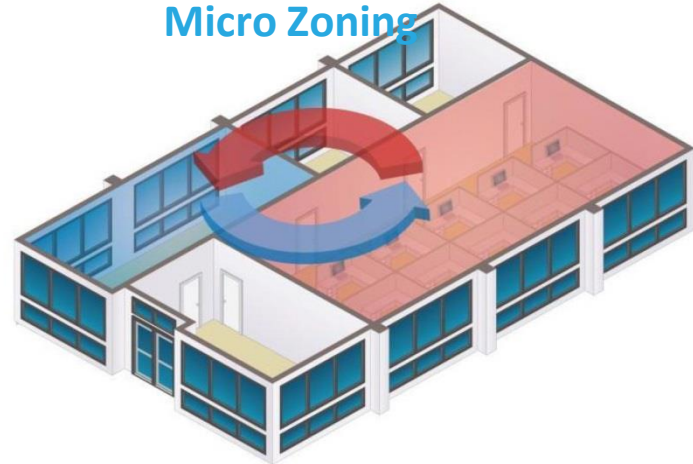
Lecture des plans (BIM)



Planning collaboratif

- Communication
- Anticipation
- Ajustements au fil de l'eau
- Optimisation des ressources

Micro Zoning



Plan d'Installation de Chantier (PIC)

Préfabrication



Et aussi : Sécurité, 5S, Qualité, Approvisionnements, Ressources humaines, Productivité, ...

Les principaux concepts abordés en CHANTIERS

PLANS

**VALEUR AJOUTÉE
ET NON VALEUR
AJOUTÉE**

**MUDAS
(GASPILLAGES)**

5 S

**BIM - BUILDING
INFORMATION
MODEL**

**LAST PLANNER
SYSTEM**

MICRO ZONING

**APPROVISIONNE-
MENT**

ANTICIPATION

**TRAVAIL INTER
CORPS D'ÉTAT**

**INDICATEURS
DE PERFORMANCE**

**PLAN
D'INSTALLATION
DU CHANTIER**

Modalités d'utilisation du Jeu du Lean Construction, Chantier®

Diverses formules de mise en œuvre du jeu
sont possibles : *n'hésitez pas à nous contacter*

Contact : **Nadia GHARBI**

Tél. : 01 40 64 59 18

Mail : info@cipe.fr

- **Acquisition** du jeu :
 - Matériel
 - Licence d'utilisation
 - Option de formation de mise en main (formation des futurs formateurs à l'utilisation du jeu)
 - Option de customisation du jeu à votre problématique
- Achat d'une **animation** du jeu :
 - Réalisée par un animateur du CIPE
 - Incluant le matériel mis en œuvre
 - Option de customisation de l'animation à votre problématique
- Le jeu peut être **customisé**, à divers niveaux :
 - Vocabulaire utilisé
 - Choix de chapitres spécifiques du jeu existant
 - Ajout de concepts / chapitres
 - Adaptation du jeu à un nombre de stagiaires important
 - Etc.