



Etude de l'implantation d'un atelier

Nicolas Brochen
Mano Augereau

Groupe A1

11 mai 2023

Notre organisation

Act#	Nom d'activité	Durée	Responsable Activité
1	Calculs Charges mensuelles	30 min	Nicolas Brochen, Augereau Mano
2	Calculs nb de postes	30 min	Nicolas Brochen, Augereau Mano
3	Taux de charge	30 min	Nicolas Brochen, Augereau Mano
4	Surface globale par section	1h30 min	Nicolas Brochen
5	Métrage d'allées résultant	10 min	Nicolas Brochen
6	Hypothèse	1h	Nicolas Brochen, Augereau Mano
7	Indice de trafic produit	30min	Augereau Mano
8	Echantillon pour 80% trajets	2h	Augereau Mano
9	Matrice des chaîons	2h	Nicolas Brochen
10	Canevas théorique	2h	Nicolas Brochen
11	Implantation 1/50	25h	Nicolas Brochen, Augereau Mano
12	Carte des flux	2h	Nicolas Brochen, Augereau Mano
13	Indice global de manutention	2h	Augereau Mano
14	Implantation théorique en îlots	5h	Nicolas Brochen
15	Powerpoint	2h	Nicolas Brochen, Augereau Mano
Total		45,7 h	

Les calculs

Tableau des gammes et des charges																	
Produits		SECTIONS															Charges mensuelles par lot prod
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3		
P1	Gamme	●															350
100	Chm (h)	50							2		1						
P2	Gamme			●	●										●		950
100	Chm (h)			1,5	3										5		
P3	Gamme																651
62	Chm (h)	62					1,5				3	5					
P4	Gamme										●						750
150	Chm (h)	600										150					
P5	Gamme																562,5
125	Chm (h)		0,5					3				1					
P6	Gamme						●										800
100	Chm (h)		3				4					1					
P7	Gamme			●	●												300
100	Chm (h)			2	1												
P8	Gamme			●					●								2000
250	Chm (h)			500	125				0,5	125						5	
P9	Gamme																1800
200	Chm (h)			4				2			3						
P10	Gamme			●	●												300
100	Chm (h)		100		200												
P11	Gamme			●							●						750
125	Chm (h)		1		2							1					
P12	Gamme								●			●					350
100	Chm (h)								1,5			2					
P13	Gamme								●								300
100	Chm (h)								0,5		0,5	2					
P14	Gamme			●							50	200					550
100	Chm (h)		3										2	0,5			
P15	Gamme										●						750
150	Chm (h)								3		2	300					
P16	Gamme			●					●	●							325
50	Chm (h)			0,5					2	4							
P17	Gamme																562,5
75	Chm (h)																
P18	Gamme																1000
100	Chm (h)																
P19	Gamme																300
100	Chm (h)																

Charge mensuelle par section	1337	912,5	1650	1137,5	493	1425	700	725	350	1325	986	360	700	1250		
Nombre de postes	6	4	7	5	3	6	3	4	2	6	5	2	3	6	62	
Taux de charge	70%	71%	74%	71%	51%	74%	73%	57%	55%	69%	62%	56%	73%	65%		
Nombre de postes +12%	5	4	7	5	2	6	3	3	2	5	4	2	3	5	56	
Taux de charge +12%	84%	71%	74%	71%	77%	74%	73%	76%	55%	83%	77%	56%	73%	78%		
Surface par machine (en m²)	1	1,5	3	0,625	0,6738	2	0,55	0,6	1,5	1,5	1,5313	1,5	2	3		
Surface par section (en m²)	5	6	21	3,125	1,3475	12	1,65	1,8	3	7,5	6,125	3	6	15	92,5475	

Surface totale	840
Surface local technique	15
Surface bureaux	36
Surface sas	24
Surface sanitaires	15
Surface stockage	150
Surface aires de détente et vestiaires	112
Surface en-cours	108
Surface d'évolution	168
Surface des machines	92,5
Longueur des allées	48

Surface totale	840
Surface local technique	15
Surface bureaux	12
Surface sas	12
Surface sanitaires	15
Surface stockage	75
Surface aires de détente et vestiaires	112
Surface en-cours	108
Surface d'évolution	168
Surface des machines	92,5
Longueur des allées	92,4

2 Bureaux superposés + 1 au sol
Un sas en moins

Stockage superposé

Circulation produits						
Nombre de chainons	Produits / Quantité mens.	Unité	Indice trafic manutention	Indice trafic chainon	Indice trafic produit	Rang
3	P1	2	50	150	3	
	100					
3	P2	10	10	30	14	
	100					
4	P3	3	20,7	82,7	8	
	62					
2	P4	3	50	100	5	
	150					
3	P5	4	31,3	93,8	7	
	125					
3	P6	6	16,7	50	12	
	100					
2	P7	5	20	40	13	
	100					
4	P8	7	35,7	143	4	
	250					
3	P9	3	66,7	200	2	
	200					
2	P10	3	33,3	66,7	9	
	100					
4	P11	2	62,5	250	1	
	125					
2	P12	2	50	100	5	
	100					
3	P13	15	6,67	20	18	
	100					
3	P14	12	8,33	25	15	
	100					
2	P15	5	30	60	10	
	150					
3	P16	6	8,33	25	15	
	50					
4	P17	14	5,36	21,4	17	
	75					
4	P18	7	14,3	57,1	11	
	100					
2	P19	10	10	20	18	
	100					
			Total	1535		

Type de produit	indice trafic produit	Fréquence (%)	Fréquence cumulée (%)	Ligne de 80%
P11	250,0	16,29%	16,29%	80%
P9	200,0	13,03%	29,33%	80%
P1	150,0	9,78%	39,10%	80%
P8	142,9	9,31%	48,41%	80%
P12	100,0	6,52%	54,93%	80%
P4	100,0	6,52%	61,44%	80%
P5	93,8	6,11%	67,55%	80%
P3	82,7	5,39%	72,94%	80%
P10	66,7	4,34%	77,28%	80%
P15	60,0	3,91%	81,19%	80%
P18	57,1	3,72%	84,92%	80%
P6	50,0	3,26%	88,18%	80%
P7	40,0	2,61%	90,78%	80%
P2	30,0	1,96%	92,74%	80%
P14	25,0	1,63%	94,37%	80%
P16	25,0	1,63%	96,00%	80%
P17	21,4	1,40%	97,39%	80%
P13	20,0	1,30%	98,70%	80%
P19	20,0	1,30%	100,00%	80%

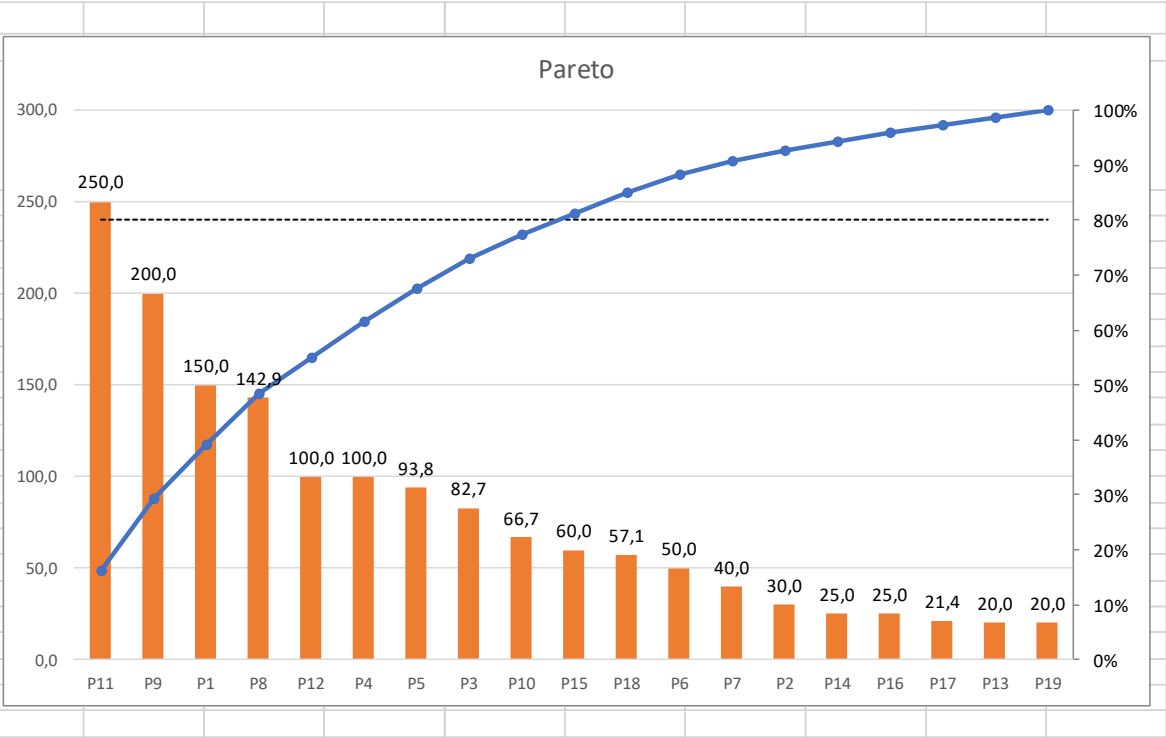


Diagramme de Pareto

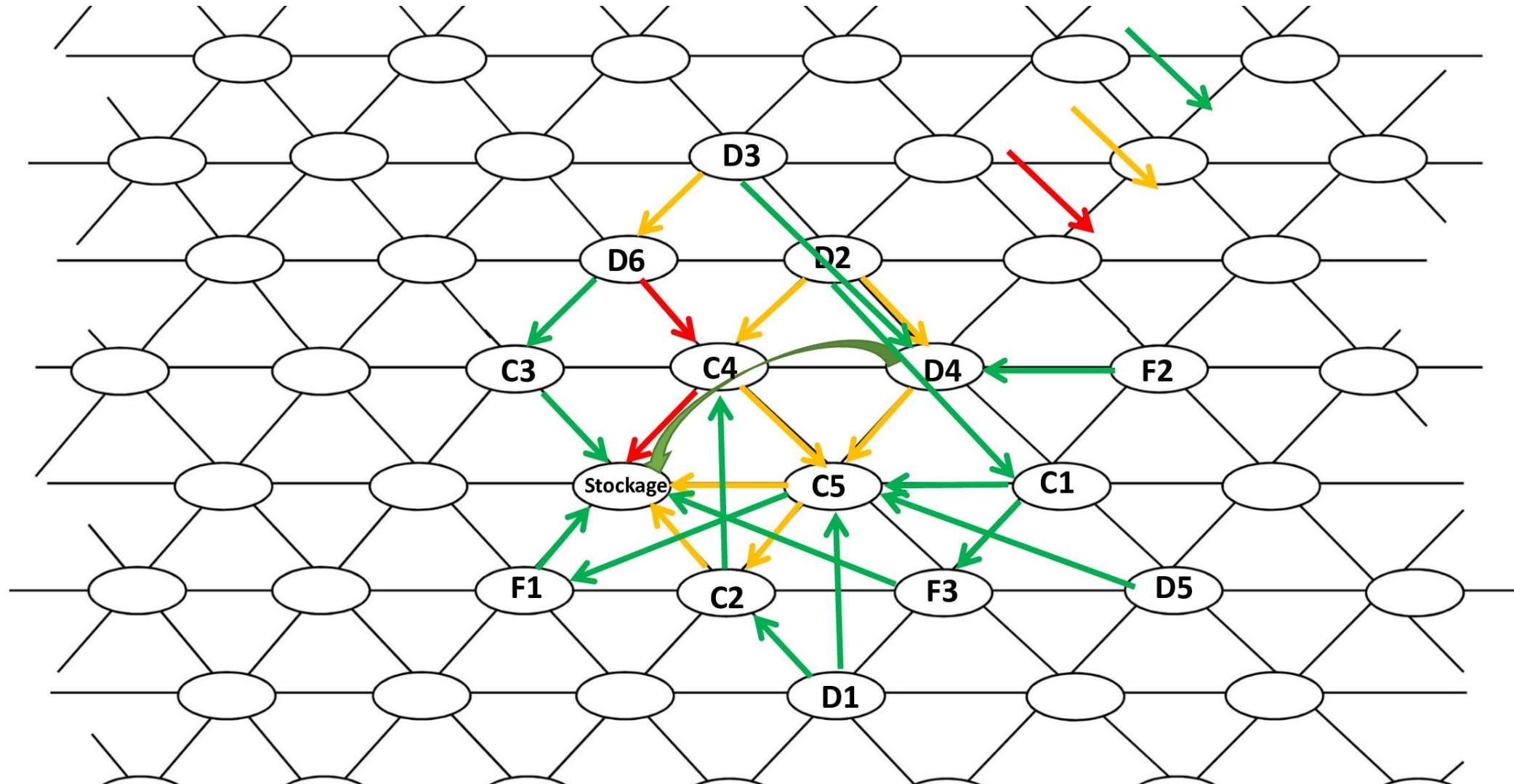
Matrice des chainons

		Reçoivent															Classe ^{nt}				
	Postes	D1	D2	D3	D4	D5	D6	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3	Stockage					
Envoient	D1	3 121				21			50			50					8			MIN	10
	D2		2 129		63 34			32									9			MAX	167
	D3			2 113	36 10		67										10			ECART	157
	D4				6 286			36				63		10		34	3			0 - 1/3	10 - 52
	D5					2 42						21					13			1/3 - 2/3	52 - 104
	D6						3 214				30 50 67						7			2/3 - 3/3	104 - 167
	C1							4 136				32			36		5				
	C2								4 226		50					63	4				
	C3									2 60						30	12				
	C4										3 334					50 67 50	6				
	C5								63			7 332	21			32 50	2				
	F1												2 42			21	14				
	F2													1 10			15				
	F3														2 72	36	11				
	Stockage															7 433	1				

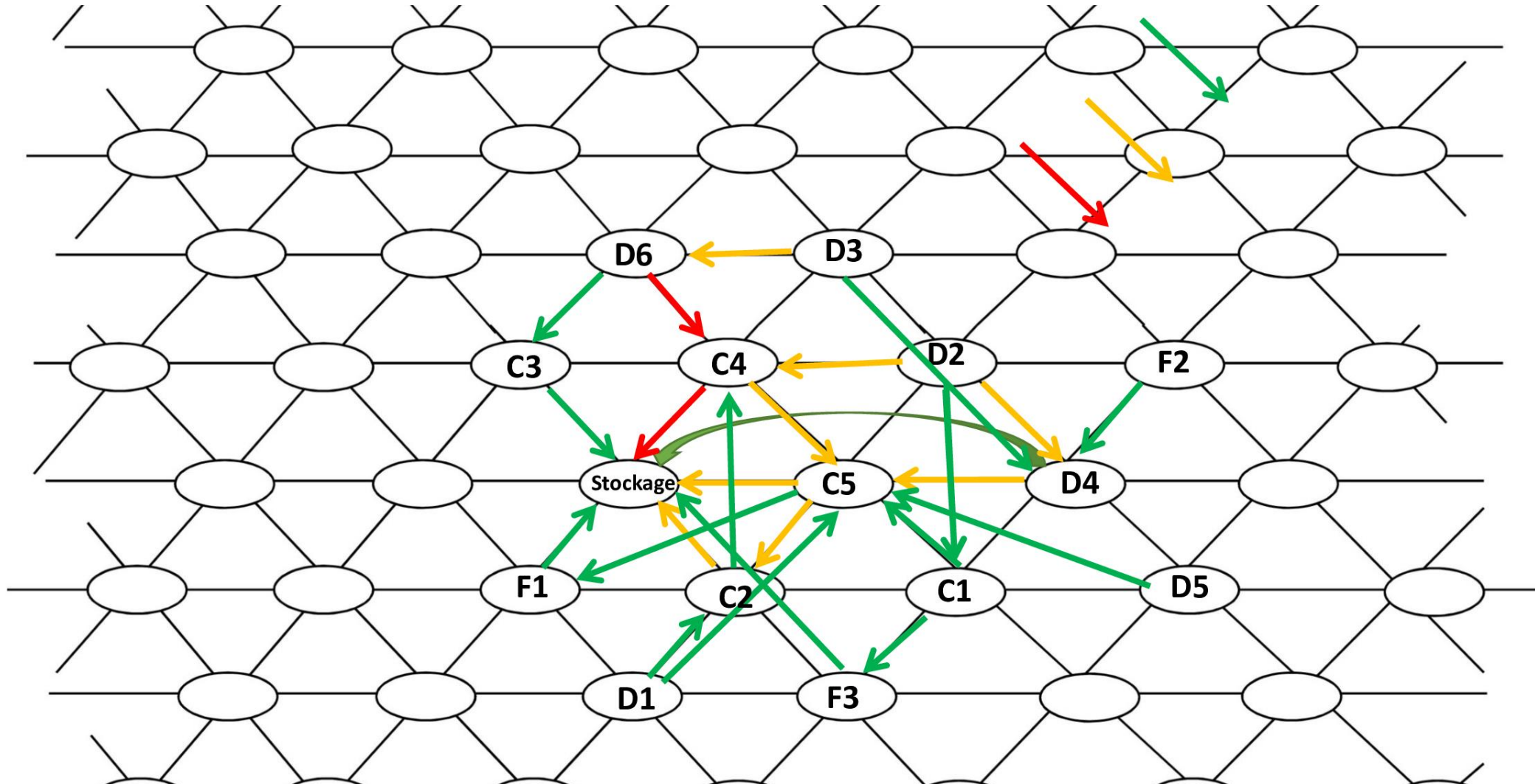
Les hypothèses faites au cours du projet

- Réaliser des mezzanines pour gagner de l'espace (stockage, zone de détente...)
- Réalisation de mezzanines au dessus des chemins
- Supprimer un SAS pour gagner de l'espace
- Superposer les bureaux pour gagner de l'espace
- Accessibilité pour les chariots élévateurs
- Stockage d'outillage peut être stocker sur des rayonnage (Charge Moyenne)

Implantation par la méthode des chainons



Implantation par la méthode des chainons



Implantation théorique en ilots

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3	
P1	X							X		X					
P2			X	x									X		3
P3	X				X						X	X			3
P4	X										X				3
P5		X					X				X				2
P6		X			X						X				2
P7			X	X											3
P8			X	X			X							X	3
P9			X			X				X					
P10		X		X											2
P11		X		X				X			X				2
P12						X				X					2
P13						X			X	X					2
P14		X									X	X			
P15						X			X						
P16		X				X	X								
P17	X			X		X				X					2
P18	X							X			X		X		3
P19	X					X									2

Implantation théorique en ilots

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3	
P4	X										X				3
P18	X							X			X		X		3
P3	X				X						X	X			3
P1	X							X		X					
P17	X			X		X				X					2
P19	X					X									2
P14		X									X	X			
P6		X			X						X				2
P5		X					X				X				2
P16		X				X	X								
P10		X		X											2
P11		X		X				X			X				2
P2			X	x									X		3
P7			X	X											3
P8			X	X			X							X	3
P9			X			X				X					
P12						X				X					2
P13						X			X	X					2
P15						X			X						

Implantation théorique en ilots

	F3	D3	D4	C1	D2	C5	C2	D1	C4	D6	C3	D5	F1	F2
P4						X		X						
P18						X	X	X						X
P3						X		X				X	X	
P1							X	X	X					
P17			X					X	X	X				
P19								X		X				
P14					X	X							X	
P6					X	X						X		
P5				X	X	X								
P16				X	X					X				
P10			X		X									
P11			X		X	X	X							
P2		X	x											X
P7		X	X											
P8	X	X	X	X										
P9		X							X	X				
P12									X	X				
P13									X	X	X			
P15										X	X			

Implantation théorique en ilots

Produits		SECTIONS															Charges mensuelles par lot prod
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3		
P1	Gamme	●							●			●					350
	Tu (h)	0,5							2		1						
100	Chm (h)	50							200		100						
P3	Gamme	●															651
	Tu (h)	1				1,5						3	5				
62	Chm (h)	62				93						186	310				
P4	Gamme	●											●				750
	Tu (h)	4										1					
150	Chm (h)	600										150					
P17	Gamme	●		●			●				●						562,5
	Tu (h)	3			0,5		1				3						
75	Chm (h)	225			37,5		75				225						
P18	Gamme	●							●			●			●		1000
	Tu (h)	3							4			1		2			
100	Chm (h)	300							400			100		200			
P19	Gamme	●					●										300
	Tu (h)	1					2										
100	Chm (h)	100					200										
		6			1	1	2		3		2	2	2	1			20
P5	Gamme		●					●					●				562,5
	Tu (h)		0,5					3				1					
125	Chm (h)		62,5					375				125					
P6	Gamme	●					●					●					800
	Tu (h)		3			4						1					
100	Chm (h)		300			400						100					
P10	Gamme		●		●												300
	Tu (h)			1		2											
100	Chm (h)			100		200											
P11	Gamme		●		●				●			●					750
	Tu (h)			1		3			1			1					
125	Chm (h)			125		375			125			125					
P14	Gamme		●										●				550
	Tu (h)			3								2	0,5				
100	Chm (h)			300								200	50				
P16	Gamme		●				●	●									325
	Tu (h)			0,5			2	4									
50	Chm (h)			25			100	200									
			4		3	2	1	3	1			3	1				18

Ilot 1

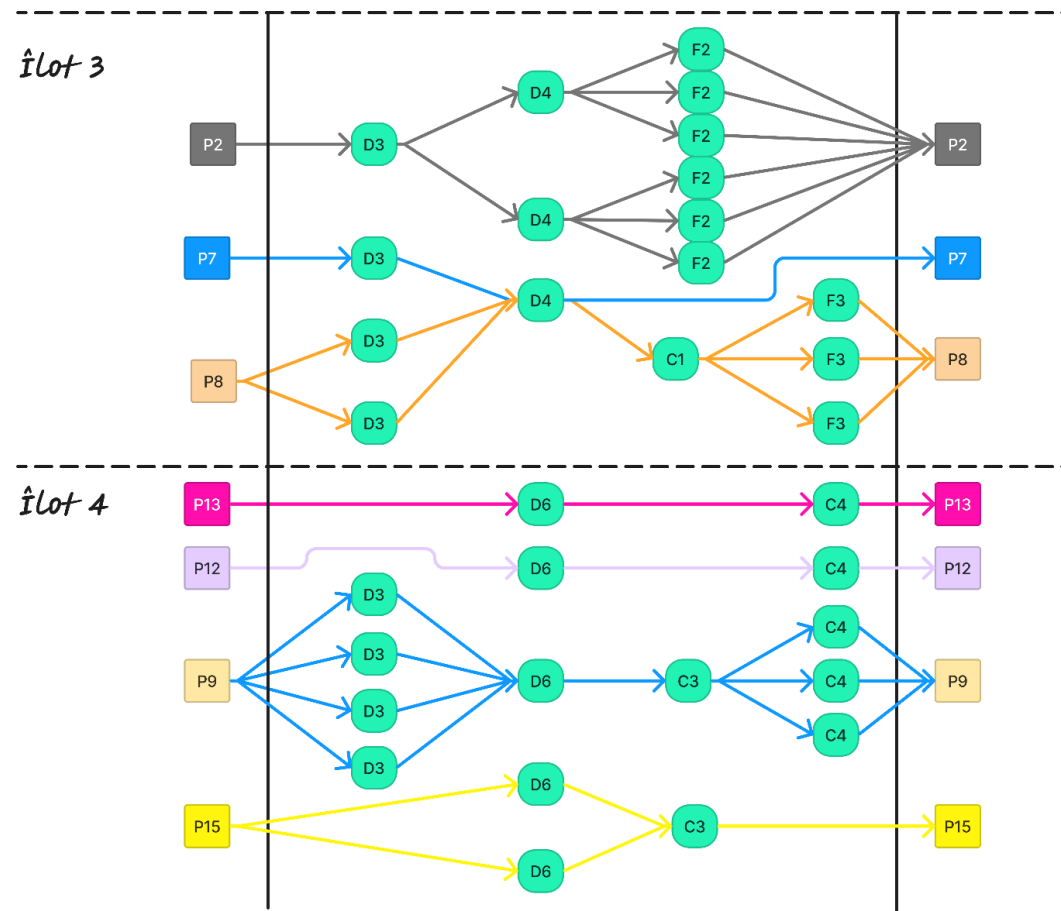
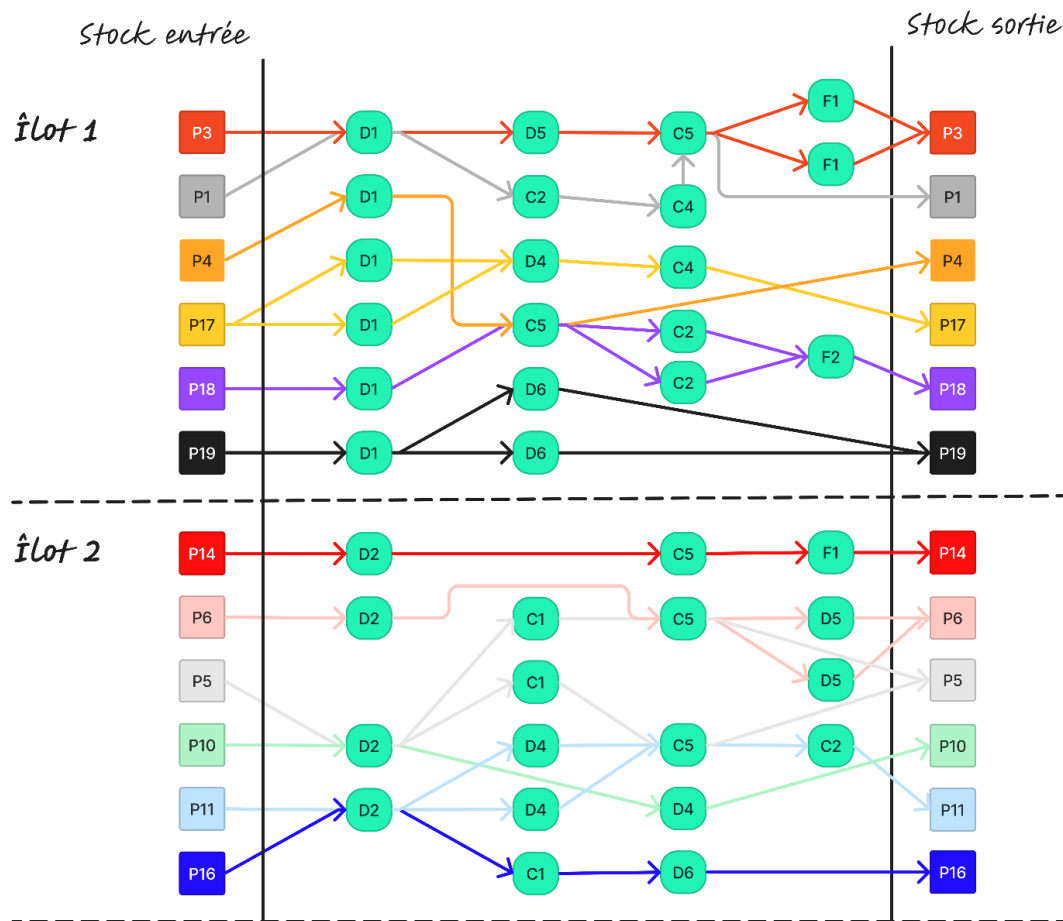
Ilot 2

			4		3	2	1	3	1			3	1			18
P2	Gamme															
	Tu (h)		1,5	3									5			
100	Chm (h)		150	300									500			950
P7	Gamme															
	Tu (h)		2	1												
100	Chm (h)		200	100												300
P8	Gamme															
	Tu (h)		2	0,5		0,5								5		
250	Chm (h)		500	125		125								1250		2000
			4	3		1							3	6		17
P9	Gamme															
	Tu (h)		4			2					3					
200	Chm (h)		800			400					600					1800
P12	Gamme															
	Tu (h)					1,5					2					
100	Chm (h)					150					200					350
P13	Gamme															
	Tu (h)					0,5				0,5	2					
100	Chm (h)					50				50	200					300
P15	Gamme															
	Tu (h)					3				2						
150	Chm (h)					450				300						750
				4		5				2	5					16
Vérification		6	4	8	7	3	8	4	4	2	7	5	3	4	6	71

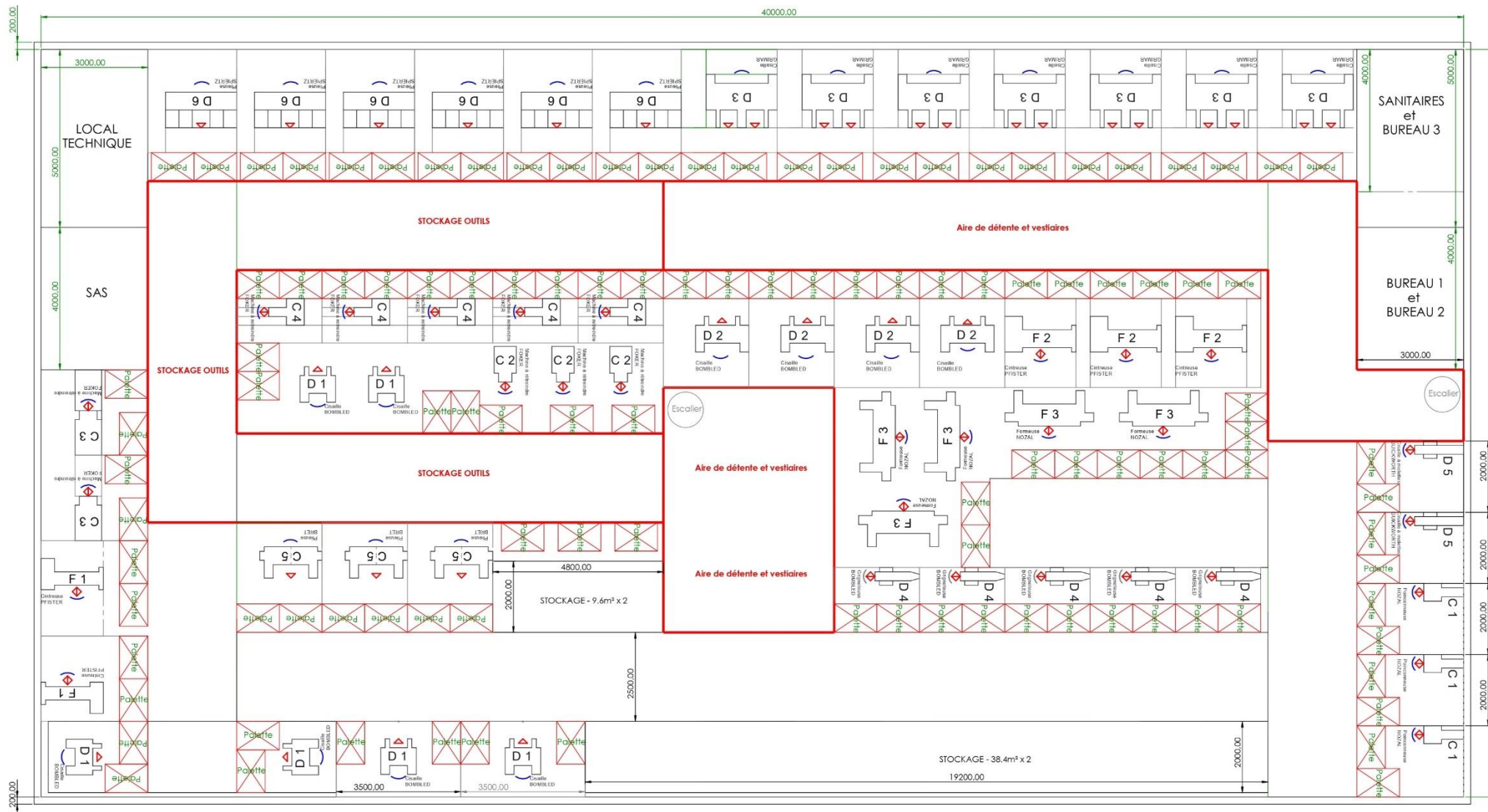
Ilot 3

Ilot 4

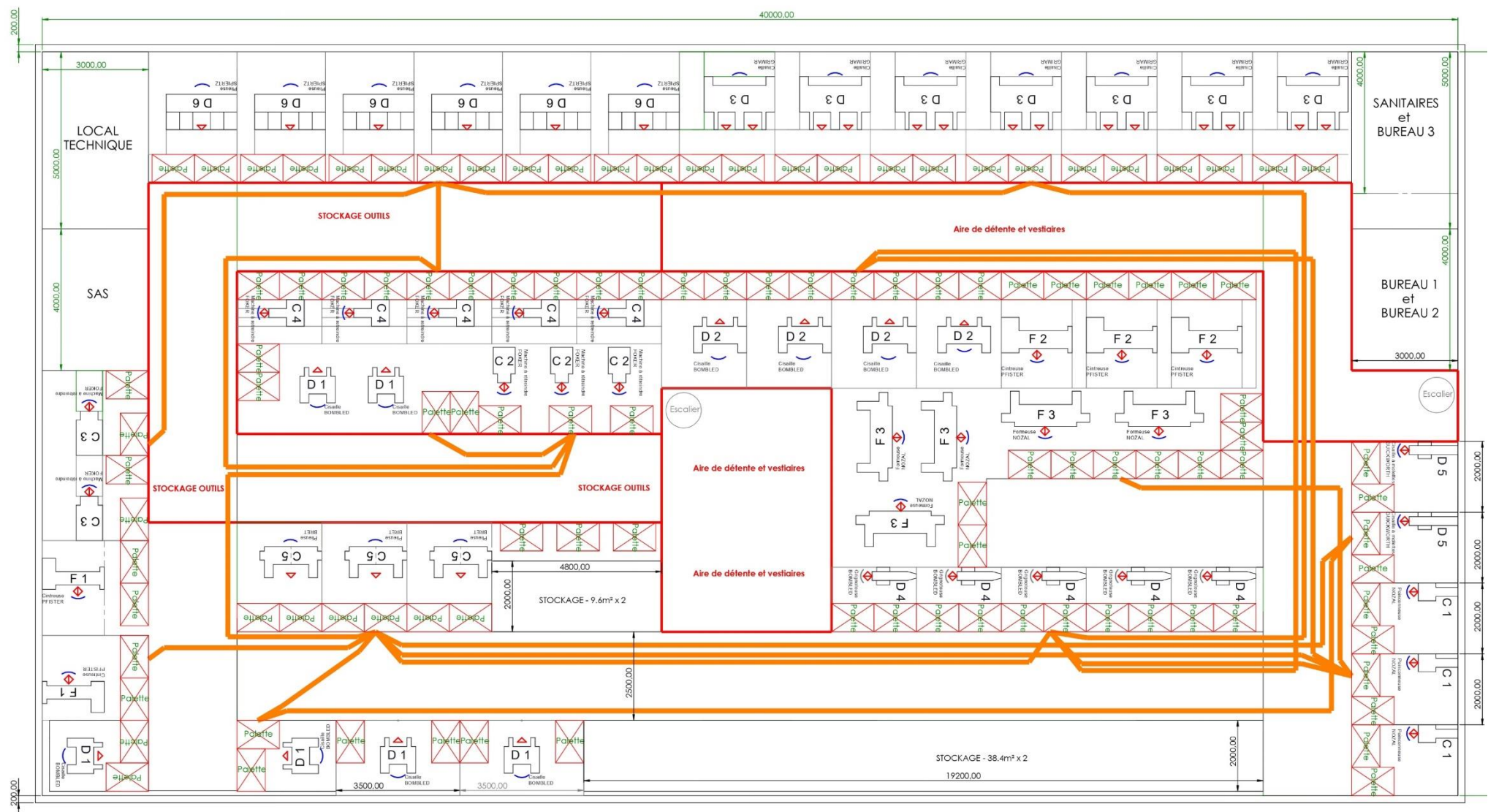
Implantation théorique en îlots



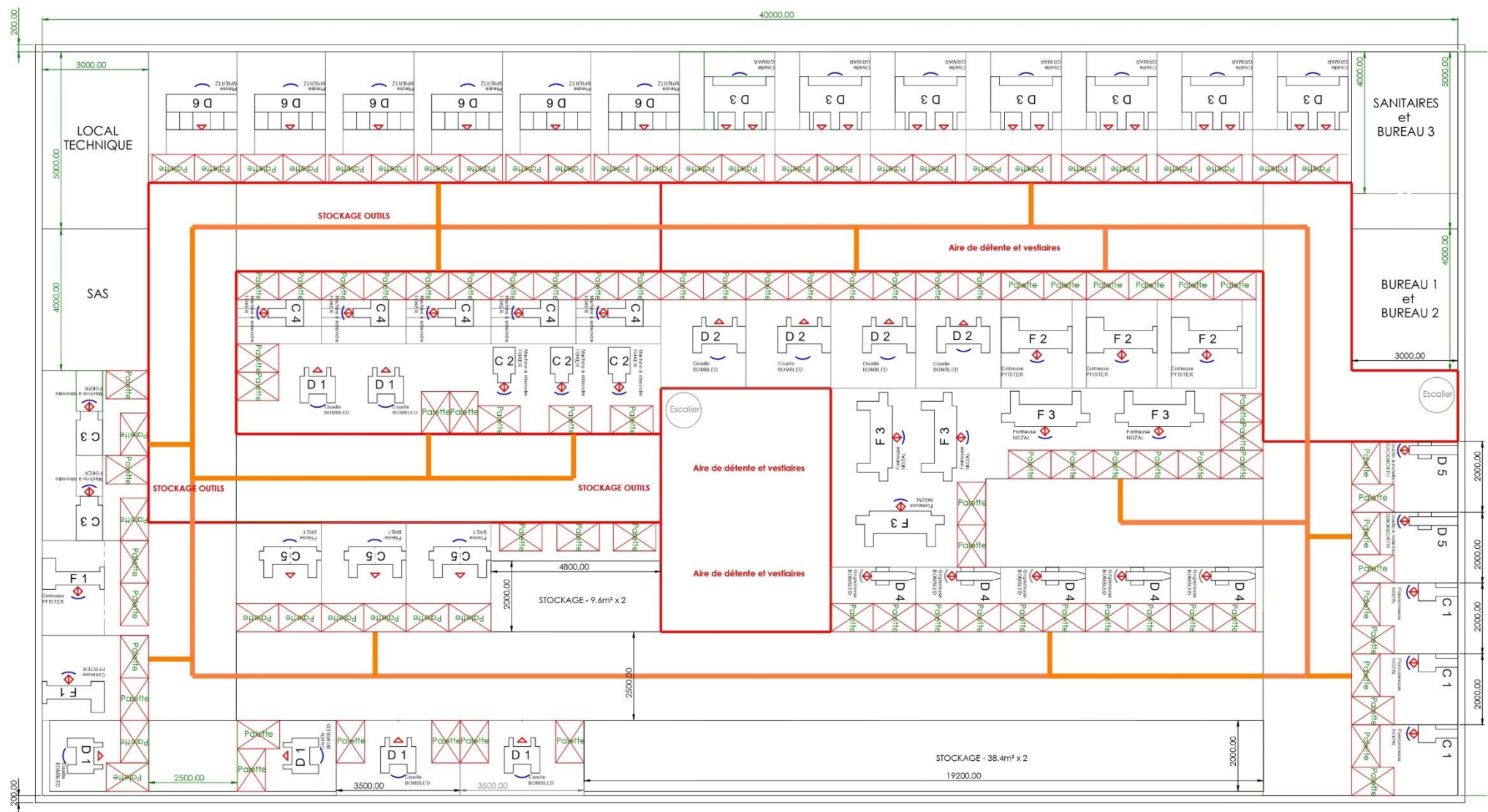
Résultats obtenus



REPRESENTATION DES FLUX :



REPRESENTATION DES FLUX :



Indice global de manutention

Produit	Longueur	IT	IM	Total
P1				1695,05
D1>C2	6,593	50	329,65	
C2>C4	27,308	50	1365,4	
P2				497,36
D3 > D4	30,335	10	303,35	
D4 > F2	19,401	10	194,01	
P3				1886,5152
D1 > D5	50,208	20,7	1039,3056	
D5 > C5	32,786	20,7	678,6702	
C5 > F1	8,142	20,7	168,5394	
P4				996,05
C5 > F1	19,921	50	996,05	
P5				1778,9981
D2 > C1	27,99	31,3	876,087	
C1 > C5	28,847	31,3	902,9111	
P6				1200,5129
D2 > C5	39,101	16,7	652,9867	
C5 > D5	32,786	16,7	547,5262	
P7				606,7
D3 > D4	30,335	20	606,7	
P8				1864,8252
D3 > D4	30,335	35,7	1082,9595	
D4 > C1	9,781	35,7	349,1817	
C1 > F3	12,12	35,7	432,684	
P9				4192,6953
D3 > C1	23,054	66,7	1537,7018	
C1 > C4	39,805	66,7	2654,9935	

P10				1174,5243
D2 > D4	35,271	33,3	1174,5243	
P11				5053,25
D2 > D4	35,271	62,5	2204,4375	
D4 > C5	21,566	62,5	1347,875	
C5 > C2	24,015	62,5	1500,9375	
P12				125
D6 > C4	2,5	50	125	
P13				207,94392
D6 > C3	15,588	6,67	103,97196	
C3 > C4	15,588	6,67	103,97196	
P14				499,62507
D2 > C5	54,337	8,33	452,62721	
C5 > F1	5,642	8,33	46,99786	
P15				392,67
D6 > C3	13,089	30	392,67	
P16				564,73235
D2 > C1	27,99	8,33	233,1567	
C1 > D6	39,805	8,33	331,57565	
P17				474,75664
D1 > D4	38,989	5,36	208,98104	
D4 > C4	47,085	5,36	252,3756	
C4 > D6	2,5	5,36	13,4	
P18				1288,4443
D1 > C5	19,922	14,3	284,8846	
C5 > C2	24,017	14,3	343,4431	
C2 > F2	46,162	14,3	660,1166	
P19				232,16
D1 > D6	23,216	10	232,16	
			Total	21836,2504

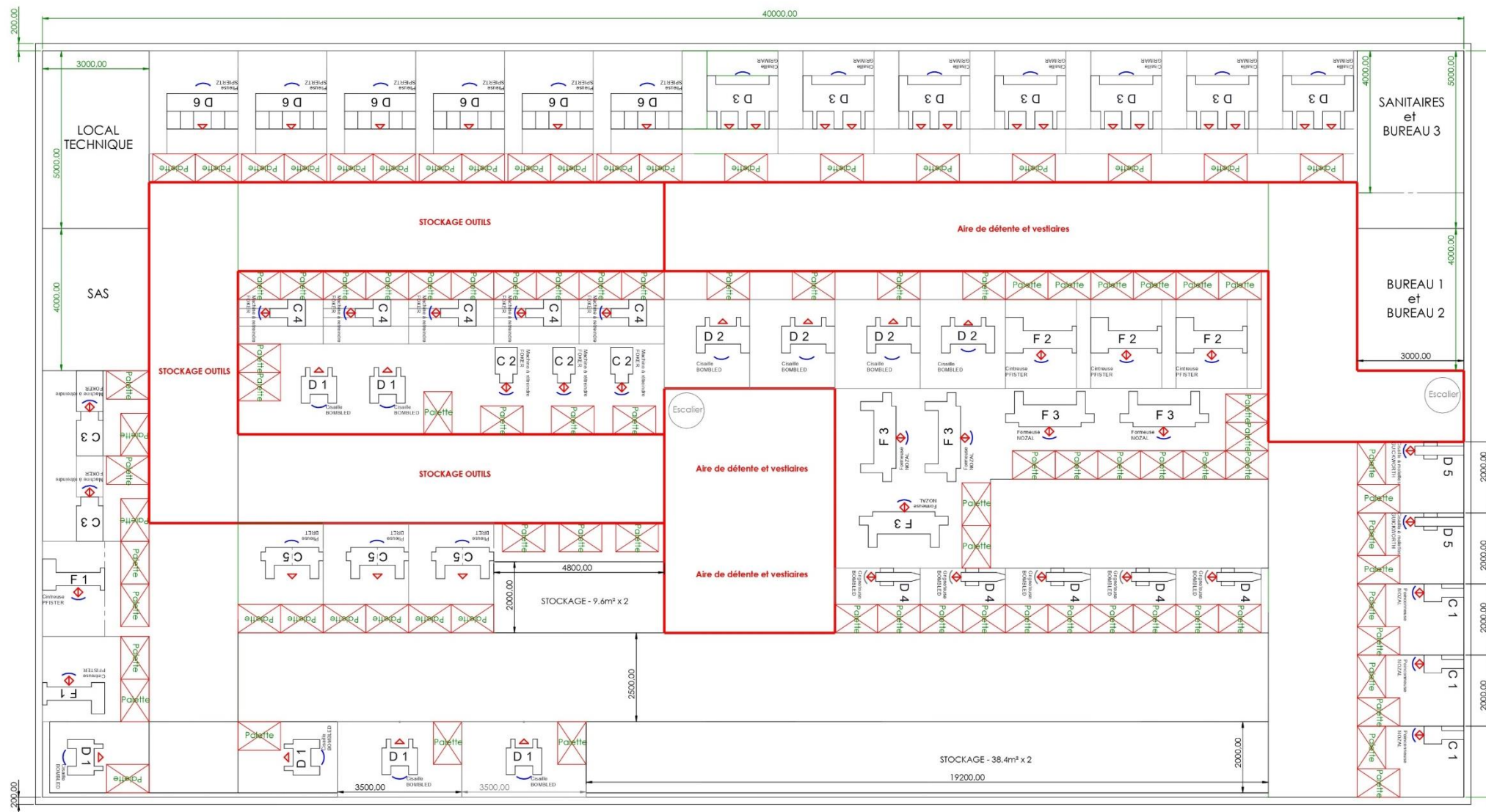
Les tarifs

Document ressource tarifs						
Types d'interventions		Temps / délais	Coûts HT en €	Quantité	Coûts HT	Temps en jours
Déplacement de machines.						
	Enlèvement 1 machine (petite)	2h	300	13	3 900,00 €	1,5
	Enlèvement 1 machine (grande)	4h	600	43	25 800,00 €	6,5
	Mise en place d'une machine	2h	300	13	3 900,00 €	1,5
	Mise en place d'une grande machine	4h	600	43	25 800,00 €	6,5
	Déplacement des stocks outils d'une machine (max 5 équipes)	4h	300	56	16 800,00 €	9,5
Attention pour des questions de circulation des engins de levage, vous ne pouvez déplacer au maximum que 6 machines simultanément						
	Stockage temporaire pour 5m2 de machines	1j	30			
Modifications des bâtiments						
	Ajout porte sur extérieur	3j	30000			
	Déplacement installation électrique 2m (max : 3 équipes)	1j	1000	3	3 000,00 €	3
	Déplacement installation plomberie 2m (max : 2 équipes)	1j	1000			
	Installation nouvelle ligne électrique (20m) (max : 3 équipes)	2j	4000			
	Transformation bureau => atelier (10m2) (max 1 équipe)	4j	6000	3	18 000,00 €	12
	Transformation atelier => bureau (10m2) (max 2 équipes)	5j	10000	3	30 000,00 €	15
	Marquage au sol des zones de l'atelier (10m) (max 2 équipes)	0.5h	30	12	360,00 €	0,25
Mezzanine						
	Mezzanine Matériel 10m2 (même délai jusqu'à 200m2 10 jours supplémentaires au-delà)	Délai 20j	2000	19	38 000,00 €	20
	Montage mezzanine 10m2 (maxi 3 équipes en même temps)	1j	2000	19	38 000,00 €	19
	Main œuvre Ajout/suppression/Déplacement d'un escalier (max : 1 équipe)	3h	800	2	1 600,00 €	0,25
	Escalier droit	délai 7j	1500			
	Escalier en colimaçon	délai 10j	2000	2	4 000,00 €	10
Rayonnage						
	Rayonnage 2m de large 2 niveaux de palettes	10j de délai	550	12	6 600,00 €	10
	Rayonnage de 500mm de profondeur, 4 niveaux et hauteur de 1m60	?	110	48	5 280,00 €	?
	Installation 2m de rayonnage	1h de montage	150	12	1 800,00 €	0,5
Etude						
	Coût horaire de l'étude	1	150	38	5 700,00 €	1
Pénalités de retard						
	Retard sur l'implantation de l'atelier et ou vestiaires	1j	2000			
	Retard sur l'implantation des bureaux	1j	1000			
			TOTAL		228 540,00 €	116,5 Jours

- Mezzanine renforcée --> entre 250 kg/m² à 1000 kg/m²
- Rayonnage adapté au stockage outillage (charge moyenne)

Améliorations possibles

- Supprimer une palette pour les machines de début de gamme
 - Et ajouter un escalier au niveau des machines D3
- Augmenter la hauteur du rayonnage pour les palettes
- Faire sous-traiter des produits ou des étapes de production
- Augmenter la surface des zones de détentes en passant au dessus des palettes d'en-cours



Merci de votre écoute