

■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

Analyse statique

Giratoire Avenue de l'Avenir x Zone commerciale

Géométrie du giratoire							
Rayon de l'îlot infranchissable :	16,00 m						
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m						
Largeur de l'anneau :	7,50 m						
Rayon extérieur du giratoire :	24,50 m						
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Ilôt	Sortie
commercial	0			3,50		6,50	4,00
avenir nord	90			7,00		5,00	8,00
lezennes	180			3,50		3,50	4,00
avenir sud	270			7,00		5,00	8,00
commercial		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		1517	99%	0vh	2vh	1s	0,0h
hpvs		1115	82%	0vh	2vh	1s	0,1h
hpsam		578	50%	0vh	3vh	3s	0,5h
avenir nord		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		3066	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		2219	78%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpsam		1478	66%	0vh	2vh	0s	0,0h
lezennes		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		1836	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		941	92%	0vh	2vh	2s	0,1h
hpsam		706	91%	0vh	2vh	3s	0,1h
avenir sud		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		2939	91%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		2174	85%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpsam		1685	75%	0vh	2vh	0s	0,0h

L'analyse statique de ce giratoire met en évidence une très forte réserve de capacité sur les différentes branches, avec des réserves de capacité supérieures à 90% le matin et 75% le soir.

Carrefour boulevard de Tournai x boulevard de l'Ouest

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Ouest	46%	-20%	52%
Tournai > Napoléon	3%	10%	-49%
Tournai > Faidherbe	64%	63%	69%
Tournai > Faidherbe TAG	5%	-5%	49%
Global	23%	-9%	19%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR AVENUE DE L'AVENIR X BOULEVARD DE TOURNAI

L'analyse statique de ce carrefour à feux aux différentes heures de pointe étudiées met en évidence la charge importante de certaines branches allant pour certaines jusqu'à la saturation. En heure de pointe matin, les réserves de capacité sont suffisantes pour absorber l'intégralité du trafic.

En heure de pointe soir, la réserve de capacité globale ne suffisant pas à absorber le trafic, la saturation du boulevard de Tournai en direction de l'*ouest* ne peut pas être fluidifiée.

Carrefour Rue Faidherbe x Boulevard de Tournai

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Pavé du Moulin	92%	66%	78%
Tournai > Lille	49%	38%	40%
Tournai > Lille TAG	99%	97%	96%
Faidherbe	54%	73%	78%
Tournai ouest	27%	-25%	30%
Tournai ouest TAG	50%	71%	83%
Global	41%	29%	59%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X BOULEVARD DE TOURNAI

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heures de pointe, néanmoins une réserve de capacité inférieure à 10% sur le Boulevard de Tournai *ouest* en heure de pointe soir peut engendrer des difficultés de circulation occasionnelles.

Carrefour Boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Avenir	82%	34%	46%
Tournai > Ouest	43%	45%	32%
Tournai > Ouest TAG	90%	88%	86%
Carrier	75%	74%	73%
Tournai > Val	40%	6%	49%
Tournai > Val TAG	69%	27%	18%
Avenir TAD	96%	82%	71%
Global	57%	19%	33%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic aux heures de pointe.

Carrefour Boulevard de Tournai x rue du Val

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Rue du Val	95%	51%	38%
Tournai > Avenir	72%	61%	18%
Tournai > Avenir TAG	33%	25%	31%
Contournement	0%	3%	16%
Tournai > Versailles	-64%	-28%	-30%
Tournai > Versailles TAG	98%	70%	57%
Rue du Val TAD	99%	93%	91%
Contournement TAD	86%	81%	87%
Global	25%	17%	21%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités globales suffisantes absorber l'intégralité du trafic aux heures de pointe. Néanmoins la programmation des feux entraîne la saturation de la circulation sur le boulevard de Tournai en direction de l'est.

Carrefour Rue Faidherbe x chemin de Lezennes

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Chemin Lezennes	97%	94%	90%
rue verte sud	82%	90%	93%
rue verte nord	76%	67%	76%
Global	85%	79%	82%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X CHEMIN DE LEZENNES

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heures de pointe.

L'analyse statique des carrefours autour du site met en évidence des réserves de capacités globales suffisantes pour absorber le trafic en heures de pointe sur la majeure partie des carrefours étudiés, malgré quelques saturations sur boulevard de Tournai en provenance de l'ouest.

Analyse dynamique

Heure de pointe matin

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	289 uv	285 uv	-	32"	58"	19 m	66 m
bvd ouest	473 uv	467 uv	-	21"	45"	11 m	64 m
Tournai ouest	821 uv	808 uv	-	21"	52"	11 m	82 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x *ouest*.

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	361 uv	356 uv	-	27"	55"	10 m	70 m
Tournai est	580 uv	558 uv	-	22"	50"	9 m	66 m
Faidherbe nord	65 uv	65 uv	-	23"	51"	1 m	18 m
Tournai ouest	1003 uv	983 uv	-	25"	50"	21 m	117 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x rue Faidherbe.

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	195 uv	194 uv	-	12"	32"	3 m	37 m
moulin de lezennes	30 uv	33 uv	-	16"	40"	0 m	12 m
Faidherbe sud	278 uv	272 uv	-	13"	33"	11 m	54 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le carrefour rue Faidherbe x rue du moulin de Lezennes.

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	145 uv	142 uv	-	24"	53"	2 m	23 m
carriers	80 uv	80 uv	-	26"	55"	4 m	28 m
Tournai est	716 uv	693 uv	-	22"	46"	12 m	71 m
Tournai ouest	840 uv	836 uv	-	24"	49"	11 m	77 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir.

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	272 uv	273 uv	-	0"	2"	0 m	8 m
commerces	9 uv	9 uv	-	0"	0"	0 m	0 m
Avenir nord	178 uv	176 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
moulin de lezennes	18 uv	18 uv	-	0"	1"	0 m	0 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le giratoire avenue de l'Avenir x rue du moulin de Lezennes.

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	35 uv	35 uv	-	18"	50"	0 m	0 m
Val sud	861 uv	834 uv	-	1'14"	2'19"	21 m	295 m
Tournai est	444 uv	454 uv	-	31"	1'03"	13 m	80 m
Tournai ouest	524 uv	523 uv	-	28"	59"	12 m	94 m

En heure de pointe matin, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x rue du Val.

En heure de pointe matin, les différents carrefours de la zone d'étude ne présentent pas de difficultés de circulation.

Heure de pointe soir

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	439 uv	425 uv	-	1'09"	1'57"	76 m	355 m
bvd ouest	899 uv	858 uv	-	49"	1'05"	81 m	410 m
Tournai ouest	846 uv	803 uv	-	17"	40"	12 m	138 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x boulevard de l'Ouest. Des remontées de files occasionnelles comprises entre 350 mètres et 410 mètres se forment sur le boulevard de l'Ouest et sur le boulevard de Tournai en provenance de l'est.

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	208 uv	204 uv	-	32"	1'00"	7 m	75 m
Tournai est	706 uv	681 uv	-	17"	39"	14 m	199 m
Faidherbe nord	270 uv	258 uv	-	42"	1'14"	12 m	95 m
Tournai ouest	1515 uv	1421 uv	-6 %	22"	42"	44 m	596 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x rue Faidherbe malgré des remontées occasionnelles supérieures à 500 mètres sur le boulevard de Tournai en provenance de l'ouest.

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	239 uv	237 uv	-	12"	32"	4 m	44 m
moulin de lezennes	62 uv	57 uv	-	15"	38"	1 m	12 m
Faidherbe sud	219 uv	221 uv	-	12"	32"	7 m	43 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le carrefour rue Faidherbe x rue du moulin de Lezennes.

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	573 uv	571 uv	-	35"	1'09"	14 m	100 m
carriers	88 uv	89 uv	-	29"	59"	4 m	28 m
Tournai est	694 uv	688 uv	-	23"	50"	14 m	77 m
Tournai ouest	1396 uv	1319 uv	-6 %	33"	58"	31 m	179 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir, néanmoins des remontées de file occasionnelles importantes peuvent apparaître sur le boulevard de Tournai depuis l'ouest.

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	384 uv	375 uv	-	1"	3"	1 m	31 m
commerces	280 uv	289 uv	-	0"	1"	2 m	26 m
Avenir nord	619 uv	611 uv	-	1"	2"	0 m	20 m
moulin de lezennes	84 uv	92 uv	-	2"	7"	0 m	11 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le giratoire rue du moulin de Lezennes x avenue de l'Avenir.

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	438 uv	440 uv	-	22"	52"	6 m	46 m
Val sud	827 uv	817 uv	-	26"	57"	13 m	89 m
Tournai est	579 uv	575 uv	-	32"	1'01"	12 m	72 m
Tournai ouest	1063 uv	1005 uv	-6 %	47"	1'06"	39 m	479 m

En heure de pointe soir, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x rue du Val, néanmoins des remontées de file occasionnelles importantes peuvent apparaître sur le boulevard de Tournai depuis l'ouest.

En heure de pointe soir, la circulation est fluide sur le réseau local. D'importantes remontées de files se créent occasionnellement sur le boulevard de Tournai plus marquées pour les véhicules se dirigeant vers l'est.

Heure de pointe du samedi après-midi

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	448 uv	445 uv	-	38"	1'12"	39 m	120 m
bvd ouest	396 uv	394 uv	-	20"	45"	8 m	53 m
Tournai ouest	629 uv	624 uv	-	16"	37"	7 m	44 m

En heure de pointe du samedi après-midi, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x boulevard de l'Ouest.

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	173 uv	174 uv	-	21"	47"	3 m	31 m
Tournai est	701 uv	698 uv	-	20"	44"	12 m	72 m
Faidherbe nord	171 uv	173 uv	-	21"	48"	3 m	35 m
Tournai ouest	869 uv	865 uv	-	19"	42"	14 m	80 m

En heure de pointe du samedi après-midi, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x rue Faidherbe.

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	151 uv	152 uv	-	10"	30"	2 m	33 m
moulin de lezennes	116 uv	115 uv	-	15"	39"	1 m	17 m
Faidherbe sud	108 uv	103 uv	-	12"	31"	3 m	27 m

En heure de pointe du samedi après-midi, le trafic est fluide sur le carrefour rue Faidherbe x rue du moulin de Lezennes.

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	677 uv	675 uv	-	26"	56"	11 m	90 m
carriers	112 uv	113 uv	-	26"	56"	4 m	38 m
Tournai est	752 uv	736 uv	-	39"	1'17"	22 m	117 m
Tournai ouest	832 uv	823 uv	-	32"	1'03"	16 m	109 m

En heure de pointe du samedi après-midi, le trafic est fluide sur le carrefour boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir.

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	573 uv	565 uv	-	1"	3"	2 m	47 m
commerces	579 uv	580 uv	-	2"	6"	8 m	48 m
Avenir nord	766 uv	773 uv	-	1"	4"	1 m	31 m
moulin de lezennes	69 uv	66 uv	-	3"	9"	1 m	13 m

En heure de pointe du samedi après-midi, le trafic est fluide sur le giratoire rue du moulin de Lezennes x avenue de l'Avenir.

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	760 uv	744 uv	-	1'25"	2'36"	82 m	616 m
Val sud	847 uv	814 uv	-	1'10"	2'37"	32 m	357 m
Tournai est	529 uv	534 uv	-	32"	1'03"	16 m	88 m
Tournai ouest	564 uv	563 uv	-	28"	1'00"	11 m	66 m

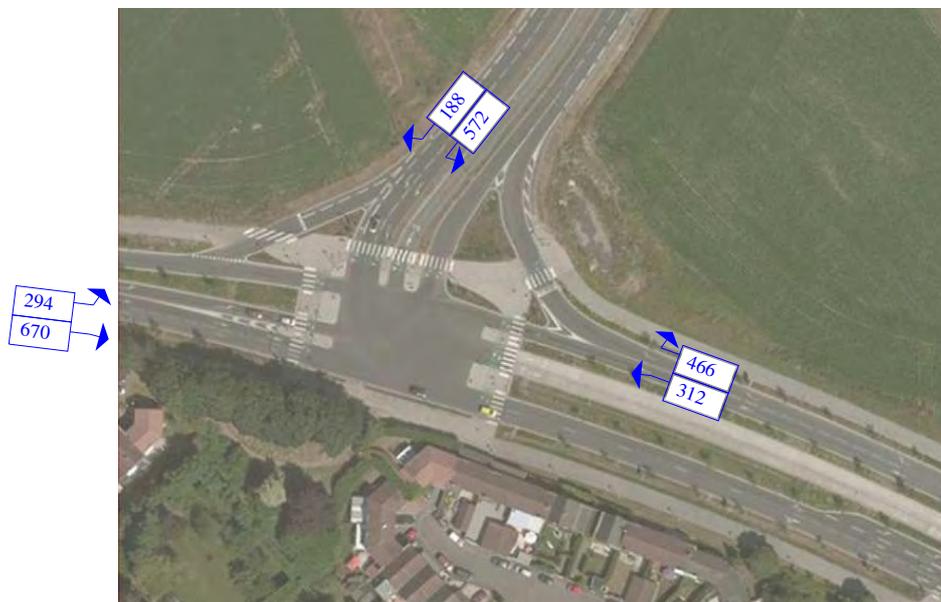
En heure de pointe du samedi après-midi, des difficultés de circulation sont observables sur la rue du Val en provenance du centre commercial ainsi que depuis le contournement.

L'analyse dynamiques des carrefours autour du site met en évidence des conditions de circulations non saturées en heures de pointe. Seules d'occasionnelles remontées de files se créent sur le Boulevard de Tournai en direction de l'est en heure de pointe soir.

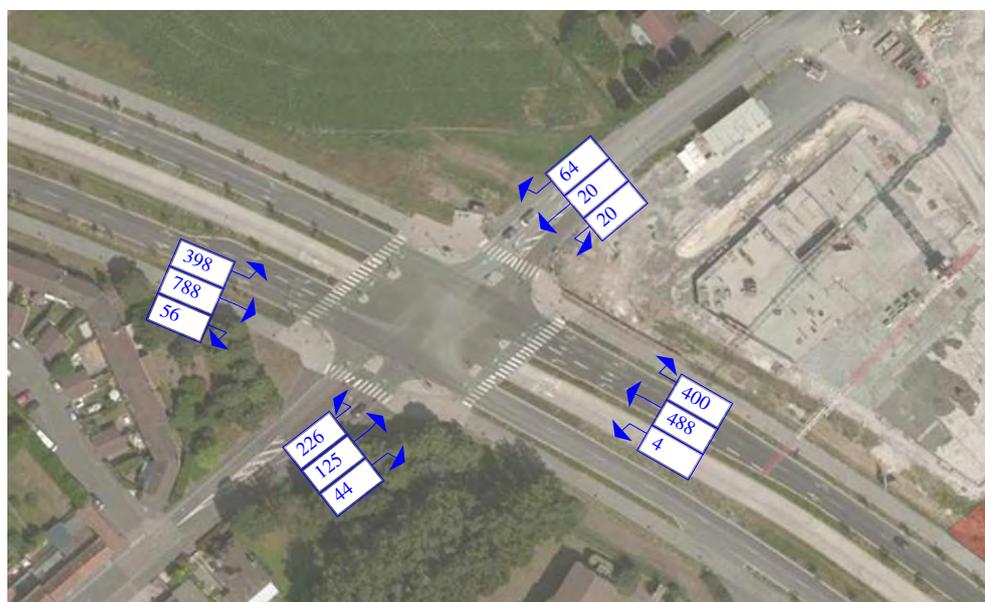
Situation de référence

Les trafics

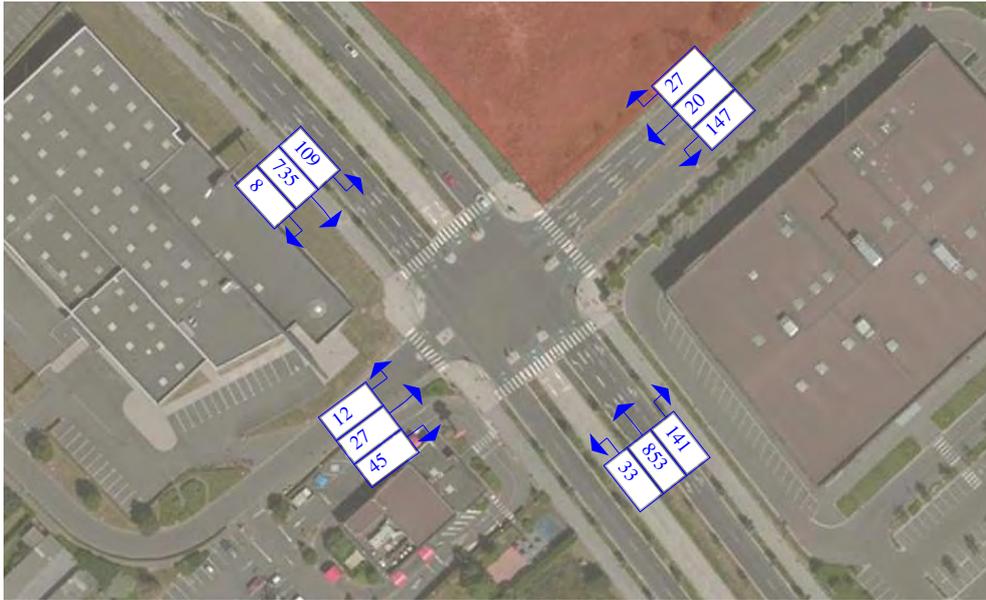
3.3.4 Heure de pointe matin



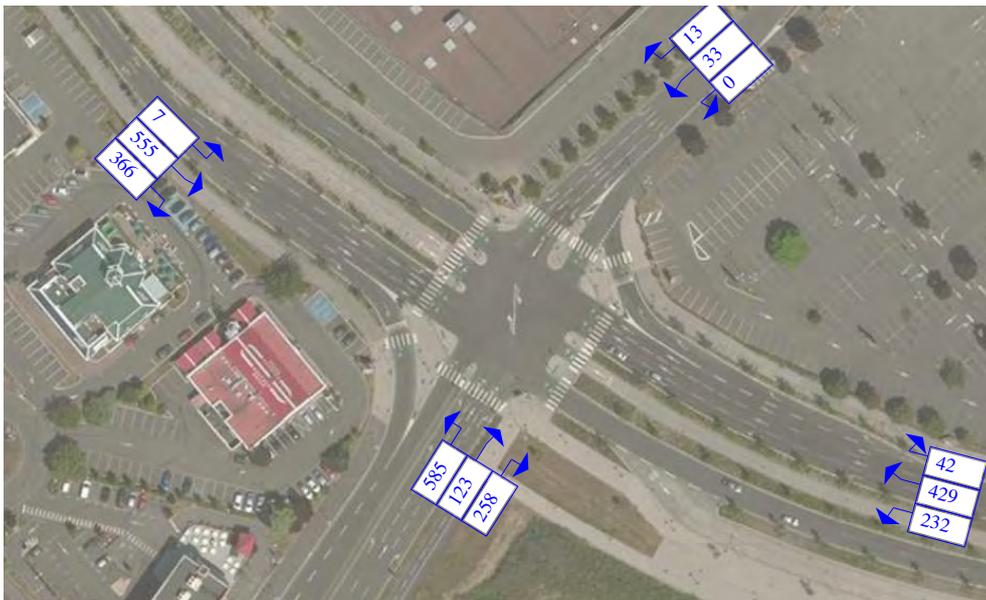
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X BOULEVARD DE L'OUEST)



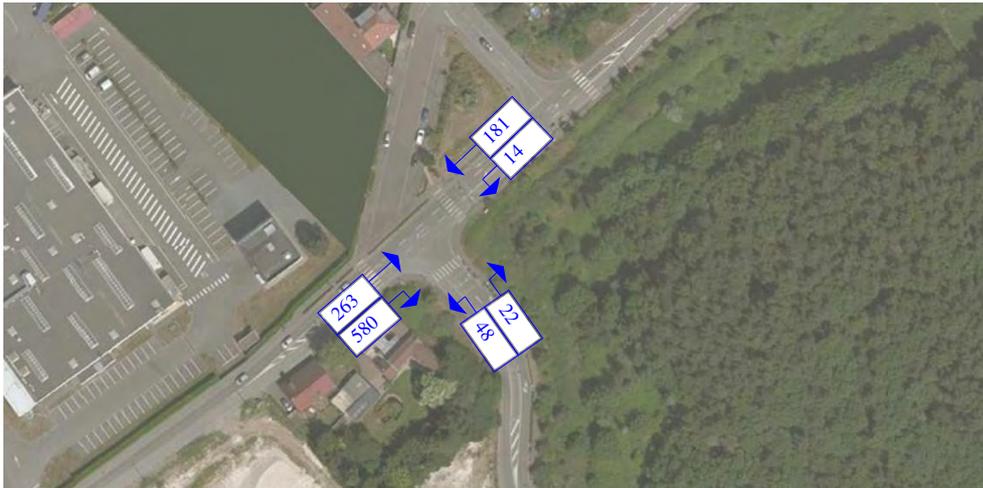
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE FAIDHERBE



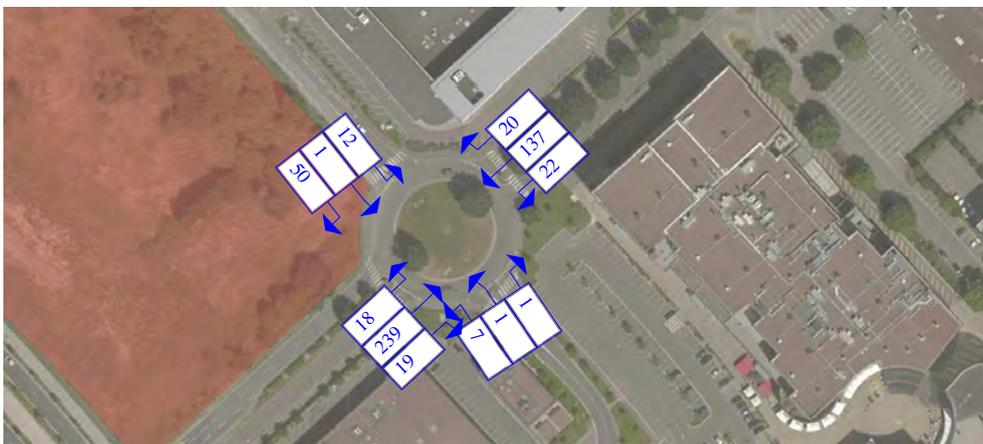
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

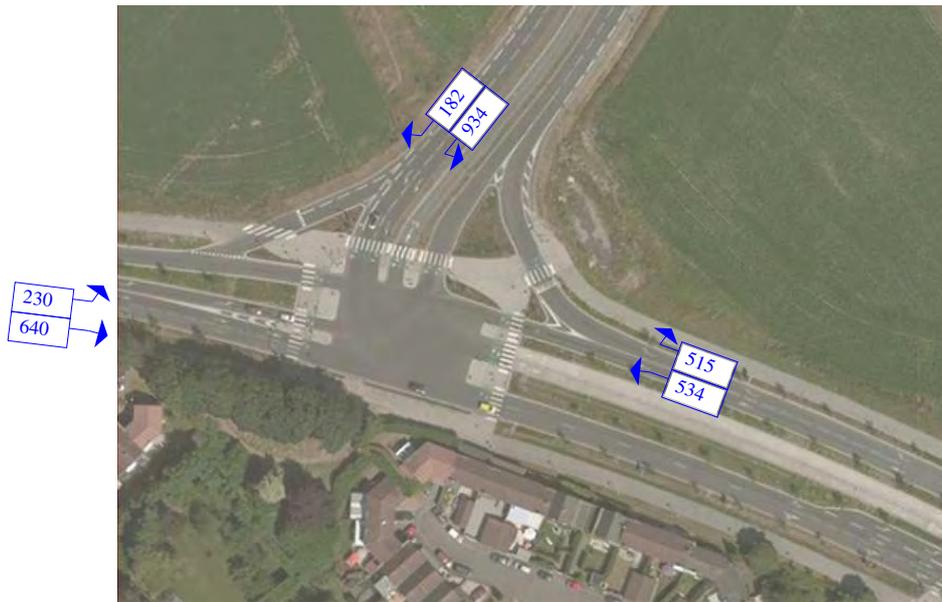


■ TRAFIC DIRECTIONNEL LE CARREFOUR CHEMIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE

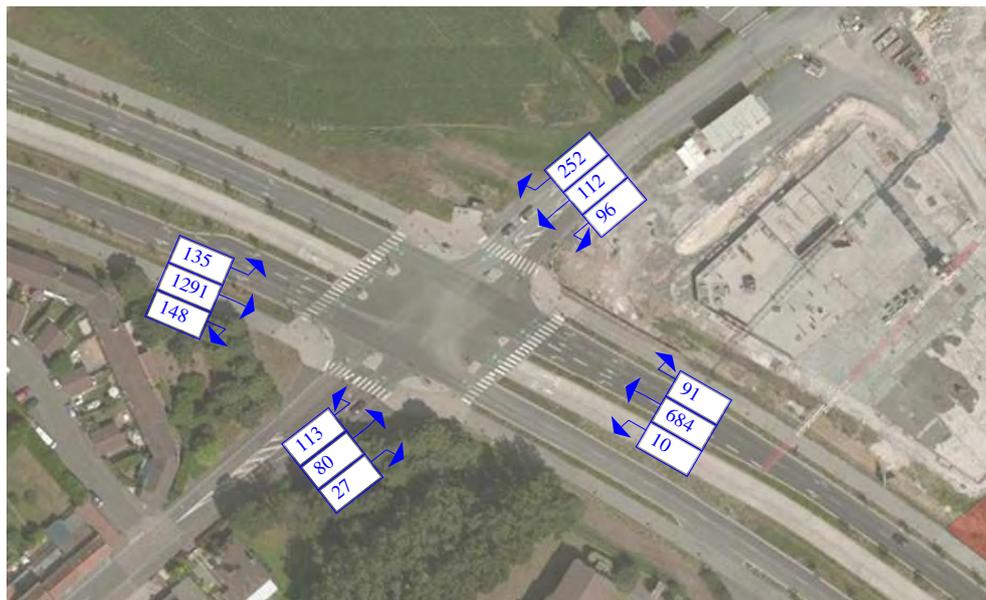


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

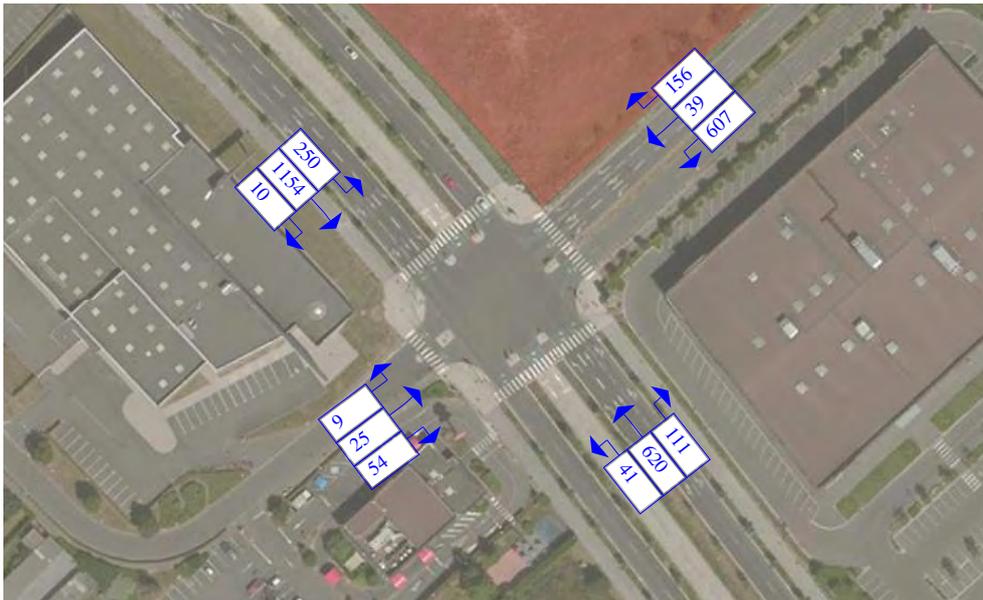
3.3.5 Heure de pointe du vendredi soir



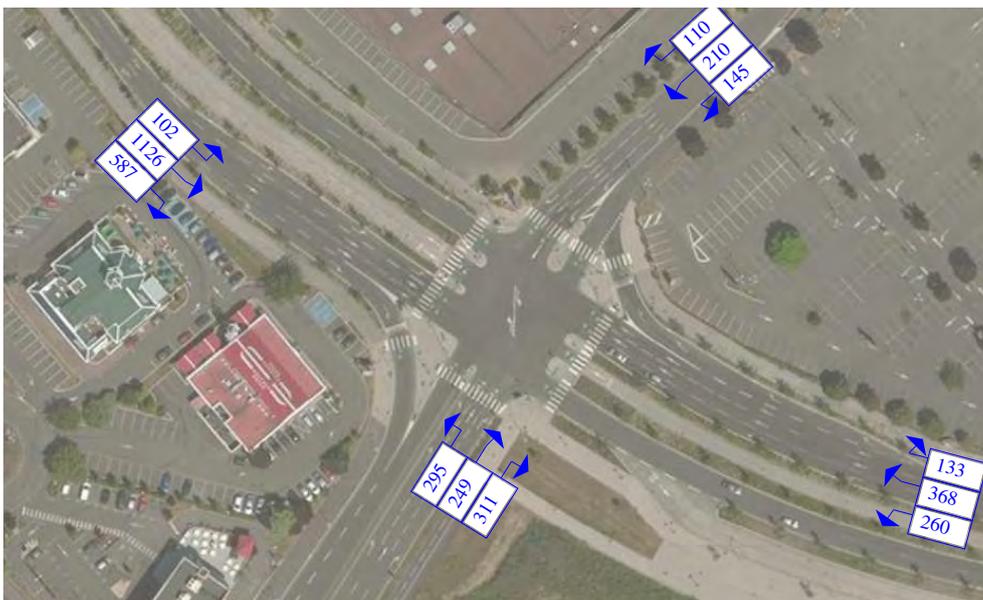
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X BOULEVARD DE L'OUEST)



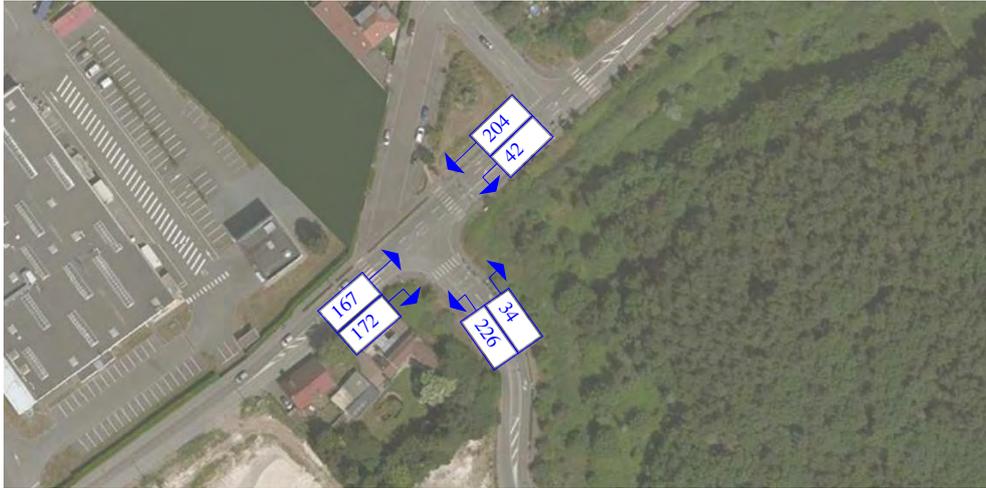
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE FAIDHERBE



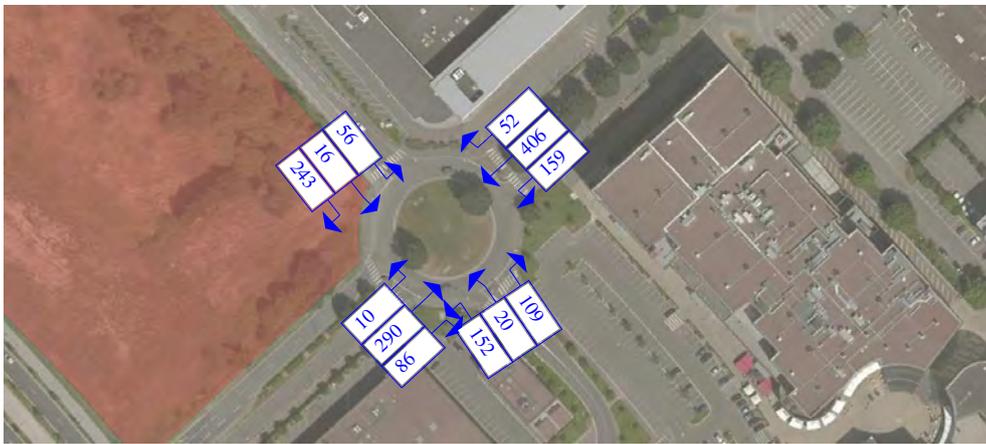
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

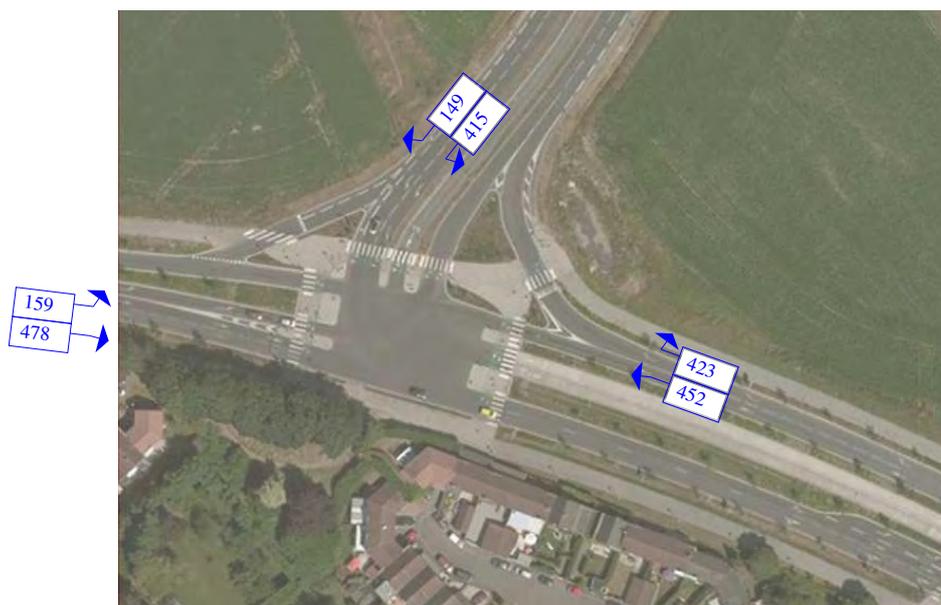


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR CARREFOUR CHEMIN DU MOULIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE

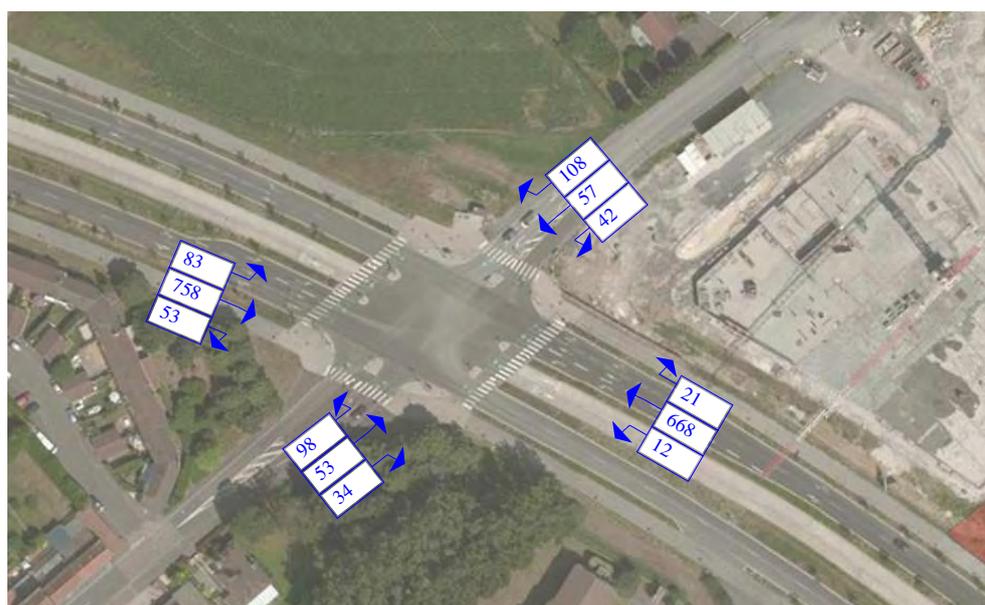


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

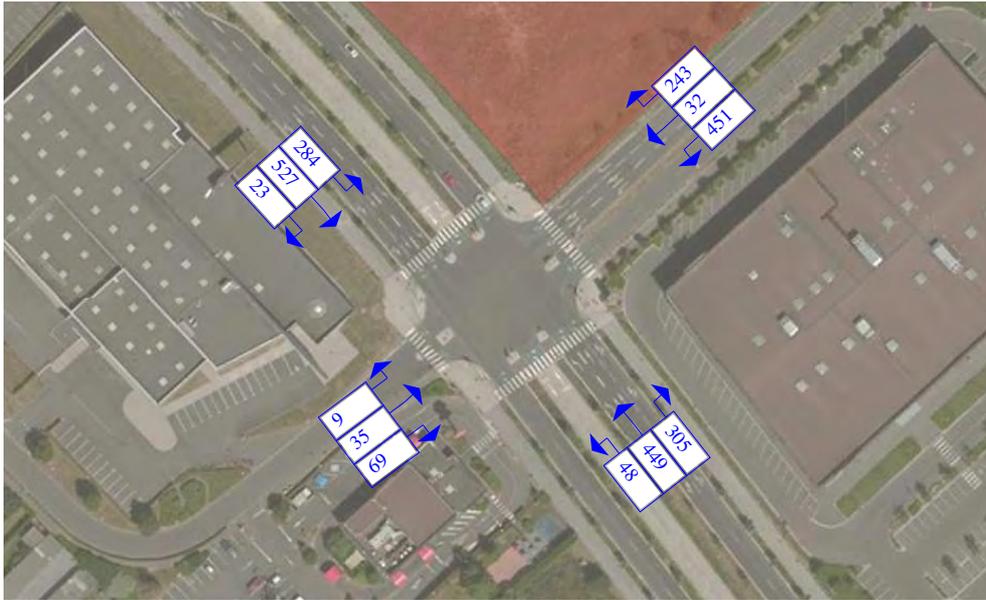
3.3.6 Heure de pointe du samedi après-midi



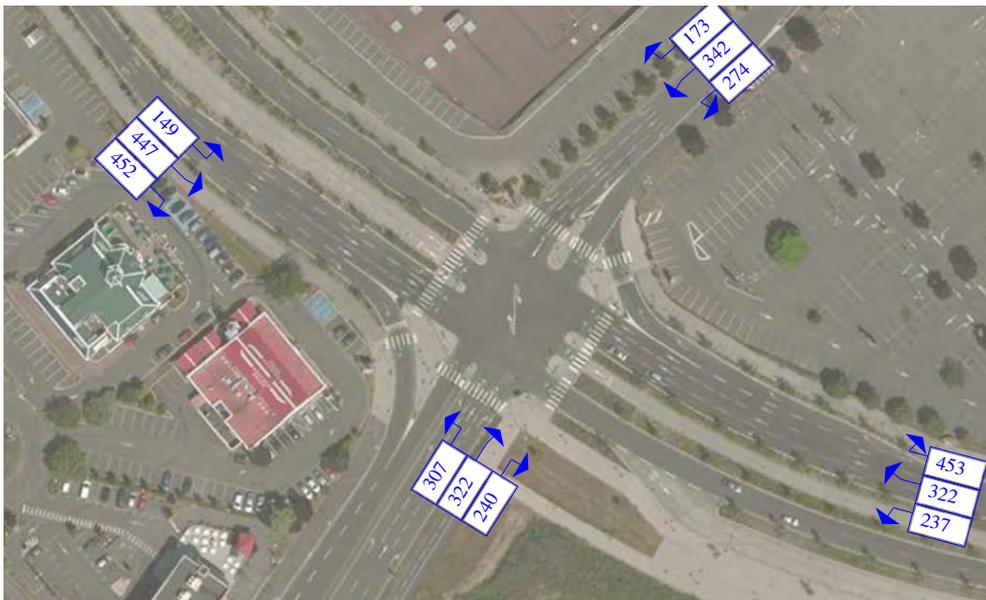
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE Tournai X BOULEVARD DE L'OUEST)



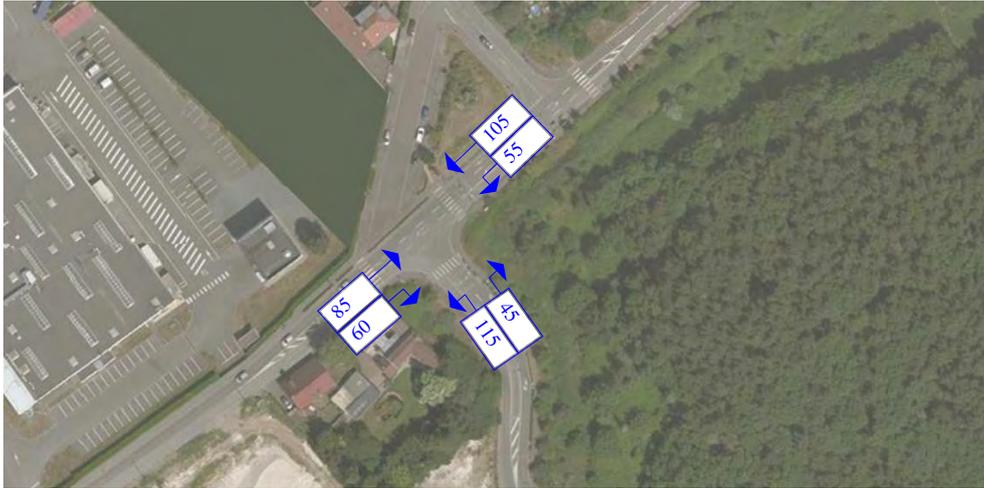
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE Tournai X RUE FAIDHERBE



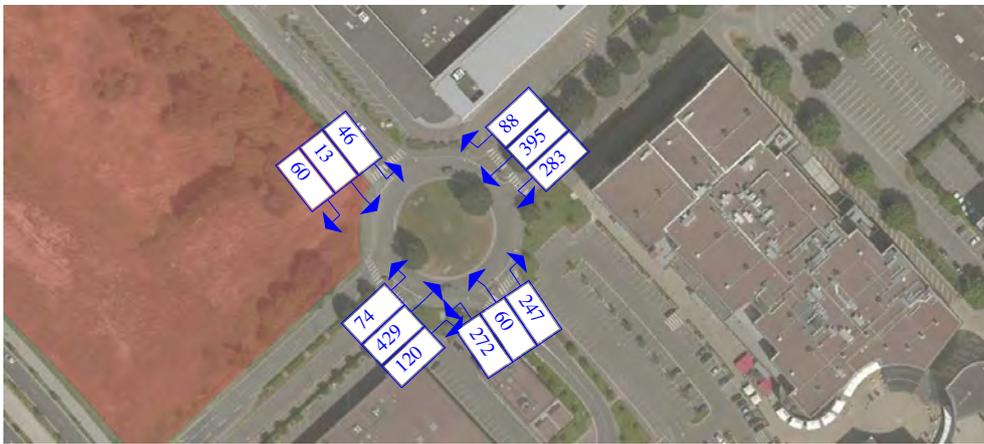
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR CARREFOUR CHEMIN DU MOULIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

Analyse statique

Giratoire Avenue de l'Avenir x Zone commerciale

Géométrie du giratoire							
Rayon de l'îlot infranchissable :	16,00 m						
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m						
Largeur de l'anneau :	7,50 m						
Rayon extérieur du giratoire :	24,50 m						
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Îlot	Sortie
commercial	0			3,50		6,50	4,00
avenir nord	90			7,00		5,00	8,00
lezennes	180			3,50		3,50	4,00
avenir sud	270			7,00		5,00	8,00
commercial		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		1518	99%	0vh	2vh	1s	0,0h
hpvs		1075	79%	0vh	2vh	1s	0,1h
hpam		526	48%	1vh	4vh	4s	0,6h
avenir nord		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		3057	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		2104	77%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpam		1363	64%	0vh	2vh	0s	0,1h
lezennes		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		1614	96%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		675	68%	0vh	3vh	3s	0,3h
hpam		643	84%	0vh	2vh	4s	0,1h
avenir sud		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
hpm		2929	91%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpvs		2162	85%	0vh	2vh	0s	0,0h
hpam		1631	72%	0vh	2vh	0s	0,0h

L'analyse statique de ce giratoire met en évidence d'importante réserve de capacité sur les différentes branches.

Carrefour boulevard de Tournai x boulevard de l'Ouest

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Ouest	36%	-23%	54%
Tournai > Napoléon	-4%	-7%	-51%
Tournai > Faidherbe	56%	63%	69%
Tournai > Faidherbe TAG	5%	-5%	49%
Global	16%	-18%	20%

■ RÉSERVES DE CAPACITÉ DU CARREFOUR AVENUE DE L'AVENIR X BOULEVARD DE TOURNAI

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacité globales suffisantes en heure de pointe matin et heure de pointe du samedi après-midi et très saturée en heure de pointe soir.

En heure de pointe matin, le boulevard de Tournai *ouest* est en limite de capacité.

En heure de pointe soir, l'ensemble des axes du carrefour sont saturés mis à part le boulevard de Tournai en provenance de l'*est*, qui possède une réserve de capacité importante.

En heure de pointe du samedi après-midi, seul le tout-droit depuis le boulevard de Tournai *ouest* est saturé.

Carrefour Rue Faidherbe x Boulevard de Tournai

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Pavé du Moulin	86%	30%	74%
Tournai > Lille	20%	32%	40%
Tournai > Lille TAG	99%	97%	96%
Faidherbe	48%	72%	76%
Tournai > Ouest	27%	-25%	30%
Tournai > Ouest TAG	-57%	47%	67%
Global	7%	11%	53%

■ RÉSERVES DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X BOULEVARD DE TOURNAI

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacité suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heure de pointe matin sauf sur le tourne-à-gauche en provenance de l'*ouest*. En heure de pointe soir, la branche *nord* est fortement saturée du fait de l'augmentation de trafic importante due au retour de travail et à l'activité commerciale.

Carrefour Boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Avenir	75%	-8%	40%
Tournai > Ouest	19%	40%	27%
Tournai > Ouest TAG	90%	88%	86%
Carrier	75%	74%	73%
Tournai > Val	40%	6%	49%
Tournai > Val TAG	68%	28%	18%
Avenir TAD	93%	61%	39%
Global	47%	8%	29%

■ RÉSERVES DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR

En heure de pointe matin et en heure de pointe du samedi après-midi, l'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacité suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic. En heure de pointe soir, les réserves de capacité sont suffisantes pour absorber l'intégralité du trafic mis à part sur l'avenue de l'Avenir.

Carrefour Boulevard de Tournai x rue du Val

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Rue du Val	97%	51%	36%
Tournai > Avenir	50%	58%	14%
Tournai > Avenir TAG	33%	25%	31%
Contournement	-18%	-3%	13%
Tournai > Versailles	-73%	-48%	-40%
Tournai > Versailles TAG	98%	70%	57%
Rue du Val TAD	99%	94%	91%
Contournement TAD	86%	83%	87%
Global	18%	10%	18%

■ RÉSERVES DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

L'analyse statique de ce carrefour à feux montre des saturations pour chaque heure de pointe sur le boulevard de Tournai en direction de l'est.

En heure de pointe matin et heure de pointe soir, l'axe provenant du contournement est en limite de capacité.

Carrefour Rue Faidherbe x chemin de Lezennes

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Chemin Lezennes	94%	78%	86%
rue verte sud	34%	79%	91%
rue verte nord	75%	67%	75%
Global	60%	71%	79%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X CHEMIN DE LEZENNES

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heures de pointe.

L'analyse statique des carrefours autour du site met en évidence des réserves de capacité insuffisantes sur plusieurs axes quelques soit l'heure de pointe étudiée. L'heure de pointe soir est l'heure de pointe la plus congestionnée.

Analyse dynamique

Heure de pointe matin

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	309 uv	252 uv	-19 %	31"	58"	19 m	73 m
bvd ouest	569 uv	534 uv	-	1'08"	2'15"	66 m	360 m
Tournai ouest	951 uv	720 uv	-24 %	2'27"	4'46"	300 m	1012 m

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	395 uv	390 uv	-	57"	1'48"	27 m	162 m
Tournai est	885 uv	612 uv	-31 %	2'12"	3'39"	185 m	1947 m
Faidherbe nord	104 uv	101 uv	-	26"	57"	3 m	39 m
Tournai ouest	1230 uv	1027 uv	-17 %	1'00"	1'45"	103 m	903 m

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	195 uv	193 uv	-	12"	32"	3 m	52 m
moulin de lezennes	69 uv	68 uv	-	15"	38"	1 m	17 m
Faidherbe sud	842 uv	660 uv	-22 %	39"	43"	563 m	2138 m

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	191 uv	196 uv	-	24"	54"	3 m	34 m
carriers	80 uv	84 uv	-	24"	53"	4 m	33 m
Tournai est	1022 uv	739 uv	-28 %	1'55"	4'16"	303 m	1599 m
Tournai ouest	840 uv	709 uv	-16 %	22"	47"	6 m	68 m

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	272 uv	210 uv	-23 %	0"	2"	0 m	7 m
commerces	9 uv	9 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Avenir nord	175 uv	177 uv	-	0"	2"	0 m	6 m
moulin de lezennes	64 uv	63 uv	-	0"	1"	0 m	9 m

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	39 uv	40 uv	-	13"	35"	0 m	0 m
Val sud	958 uv	722 uv	-25 %	2'00"	2'42"	135 m	1302 m
Tournai est	653 uv	604 uv	-	1'24"	4'10"	47 m	410 m
Tournai ouest	560 uv	498 uv	-11 %	32"	1'01"	12 m	78 m

Heure de pointe soir

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	524 uv	478 uv	-	29"	53"	36 m	153 m
bvd ouest	923 uv	661 uv	-28 %	1'35"	2'11"	648 m	1498 m
Tournai ouest	862 uv	853 uv	-	46"	1'56"	26 m	203 m

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	219 uv	224 uv	-	27"	55"	6 m	52 m
Tournai est	775 uv	742 uv	-	23"	47"	14 m	91 m
Faidherbe nord	461 uv	419 uv	-	49"	1'28"	27 m	241 m
Tournai ouest	1555 uv	1296 uv	-17 %	44"	57"	291 m	1666 m

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	246 uv	249 uv	-	12"	31"	4 m	46 m
moulin de lezennes	260 uv	218 uv	-	18"	42"	9 m	450 m
Faidherbe sud	339 uv	315 uv	-	14"	34"	15 m	62 m

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir carriers	801 uv	722 uv	-10 %	1'35"	2'13"	269 m	1087 m
Tournai est	88 uv	85 uv	-	28"	58"	4 m	28 m
Tournai ouest	763 uv	722 uv	-	22"	47"	15 m	77 m
	1395 uv	1191 uv	-15 %	25"	51"	18 m	105 m

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	384 uv	335 uv	-	1"	2"	0 m	22 m
commerces	280 uv	280 uv	-	0"	1"	1 m	30 m
Avenir nord	617 uv	617 uv	-	3"	6"	2 m	49 m
moulin de lezennes	315 uv	240 uv	-24 %	2'14"	4'14"	338 m	955 m

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	450 uv	454 uv	-	28"	1'00"	8 m	64 m
Val sud	852 uv	784 uv	-8 %	1'38"	3'46"	89 m	588 m
Tournai est	623 uv	616 uv	-	29"	1'01"	11 m	82 m
Tournai ouest	1218 uv	1036 uv	-15 %	27"	53"	16 m	155 m

Heure de pointe du samedi après-midi

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	467 uv	401 uv	-14 %	35"	1'09"	32 m	127 m
bvd ouest	479 uv	486 uv	-	21"	45"	11 m	60 m
Tournai ouest	648 uv	652 uv	-	16"	38"	7 m	52 m

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	225 uv	228 uv	-	24"	52"	5 m	42 m
Tournai est	703 uv	553 uv	-21 %	21"	46"	10 m	78 m
Faidherbe nord	328 uv	306 uv	-	32"	1'00"	9 m	95 m
Tournai ouest	970 uv	976 uv	-	24"	49"	21 m	115 m

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
faidherbe nord	195 uv	191 uv	-	11"	31"	3 m	32 m
moulin de lezennes	298 uv	276 uv	-	17"	40"	5 m	81 m
Faidherbe sud	235 uv	224 uv	-	13"	34"	6 m	57 m

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	893 uv	858 uv	-	1'12"	2'04"	167 m	945 m
carriers	113 uv	112 uv	-	28"	59"	5 m	34 m
Tournai est	969 uv	647 uv	-33 %	2'54"	3'45"	412 m	1605 m
Tournai ouest	864 uv	866 uv	-	39"	1'15"	21 m	154 m

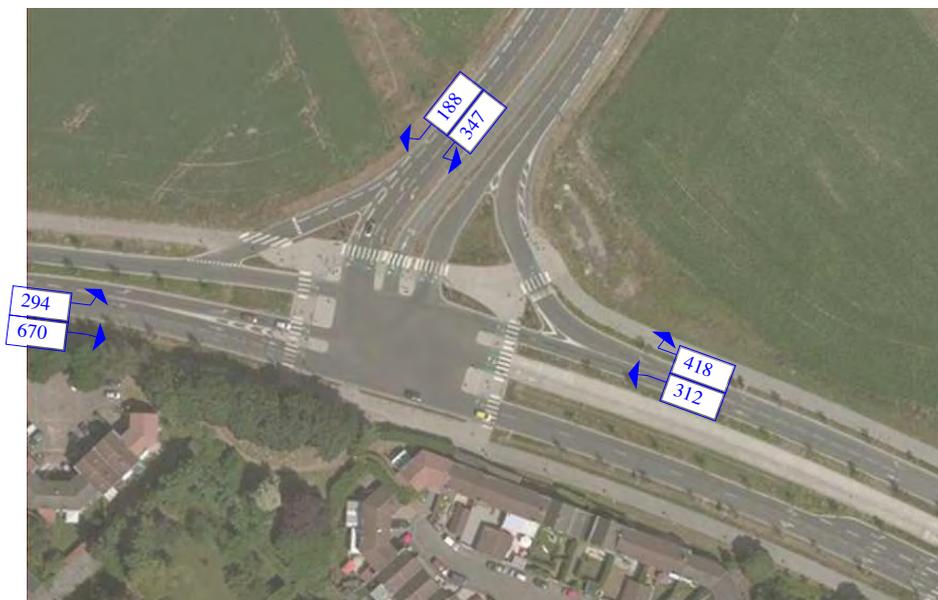
Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	822 uv	664 uv	-19 %	2"	3"	2 m	50 m
commerces	579 uv	587 uv	-	4"	13"	13 m	77 m
Avenir nord	766 uv	770 uv	-	14"	42"	13 m	116 m
moulin de lezennes	287 uv	241 uv	-	2'02"	4'13"	227 m	860 m

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	760 uv	759 uv	-	1'00"	2'10"	25 m	423 m
Val sud	934 uv	661 uv	-29 %	2'23"	4'04"	219 m	1310 m
Tournai est	660 uv	407 uv	-38 %	3'57"	9'52"	251 m	1516 m
Tournai ouest	694 uv	686 uv	-	31"	1'01"	14 m	84 m

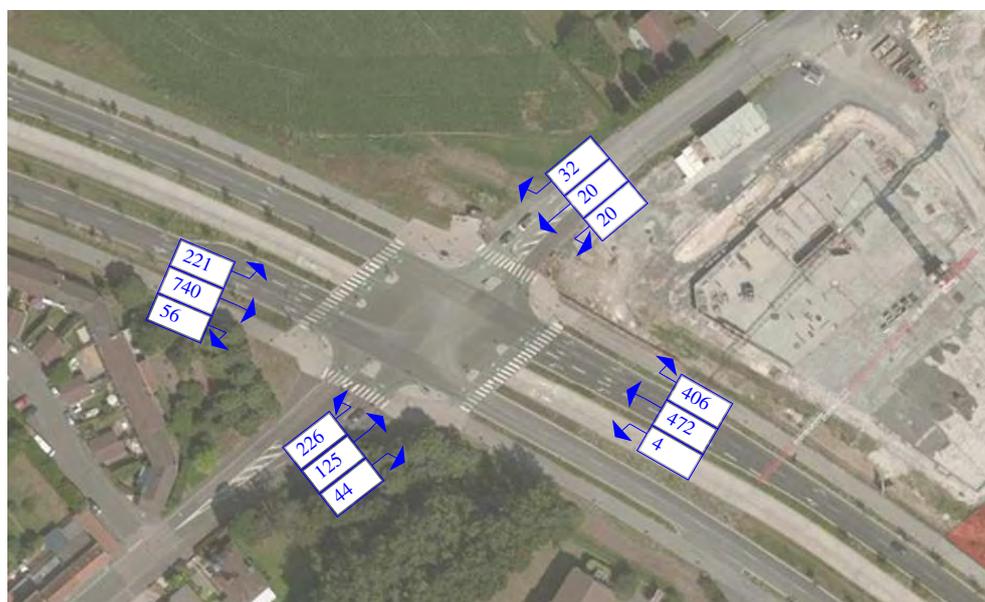
Projet optimisé

Les trafics

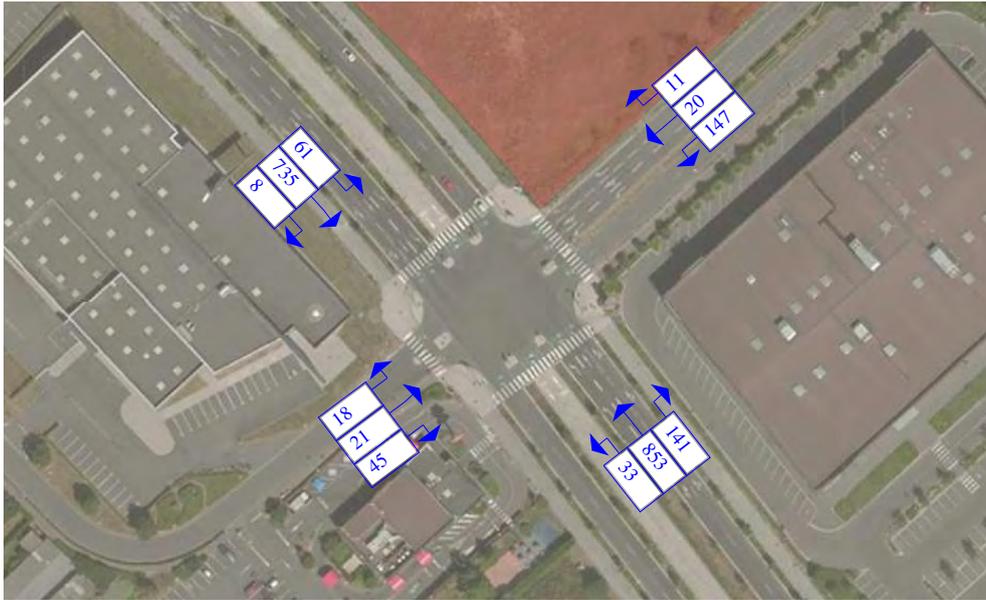
Heure de pointe matin



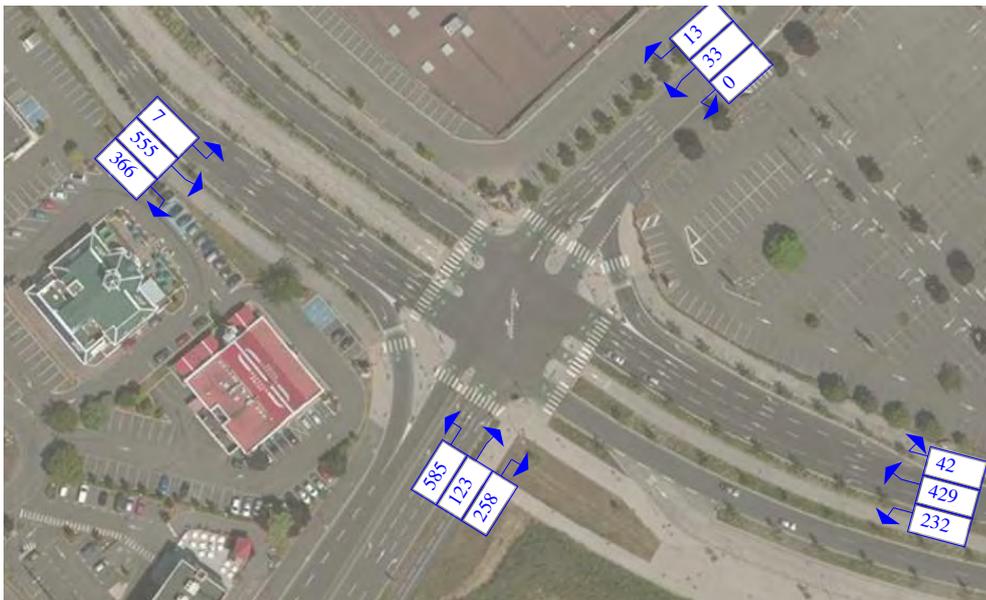
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X BOULEVARD DE L'OUEST)



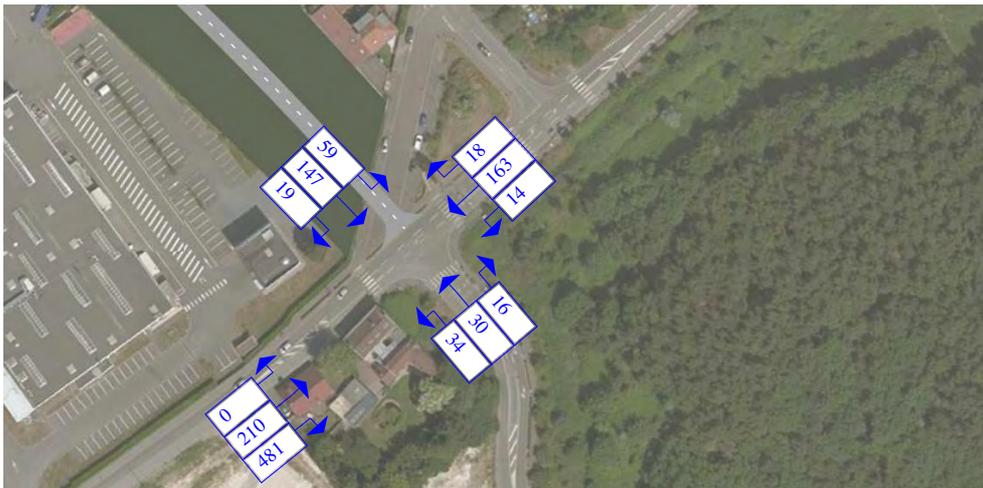
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE FAIDHERBE



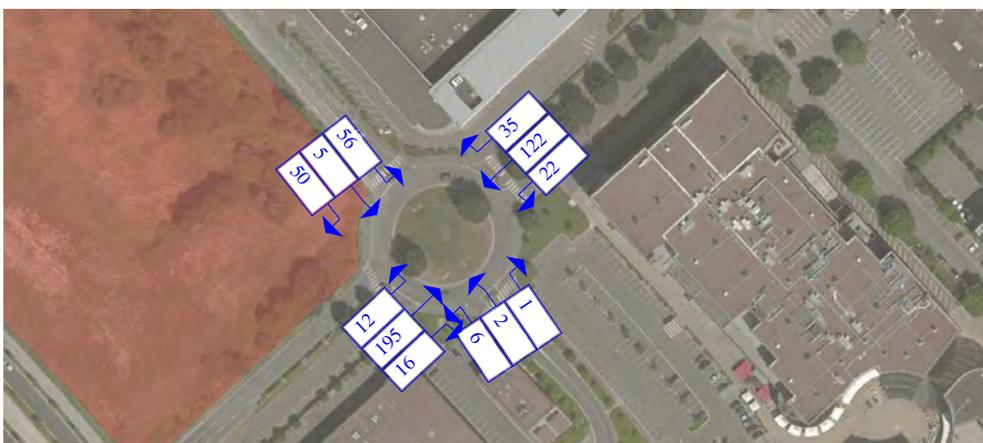
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

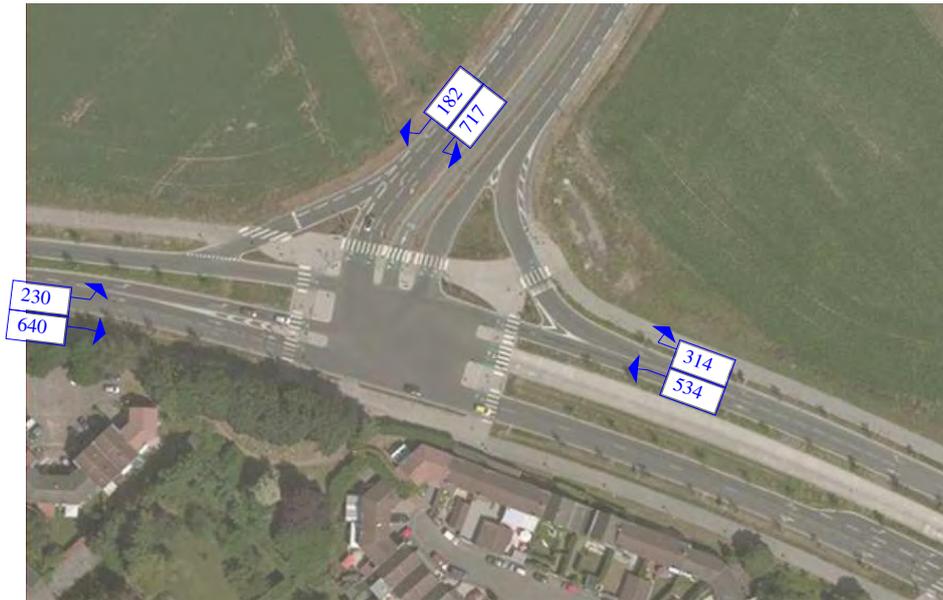


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR CHEMIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE

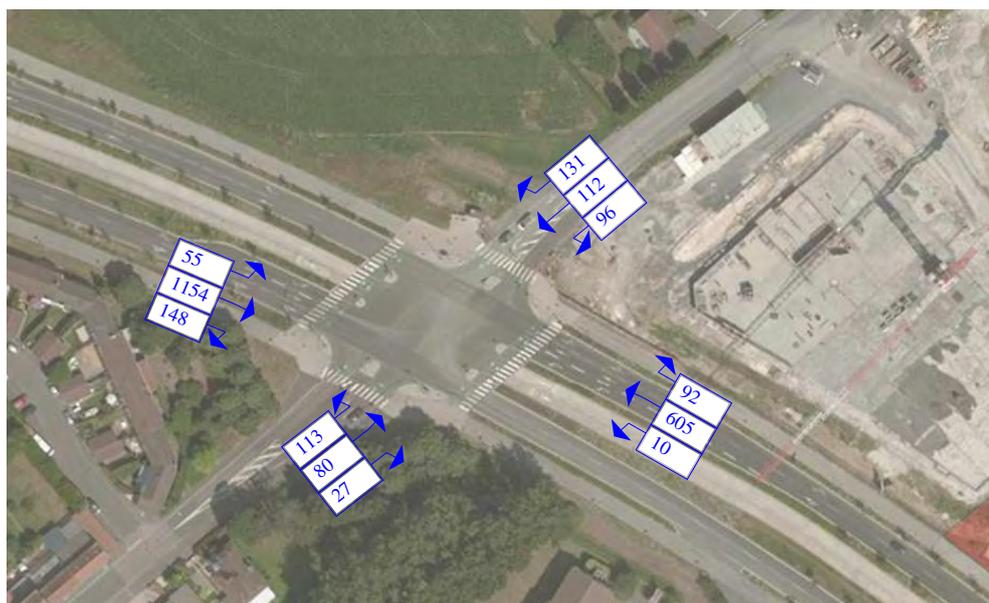


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

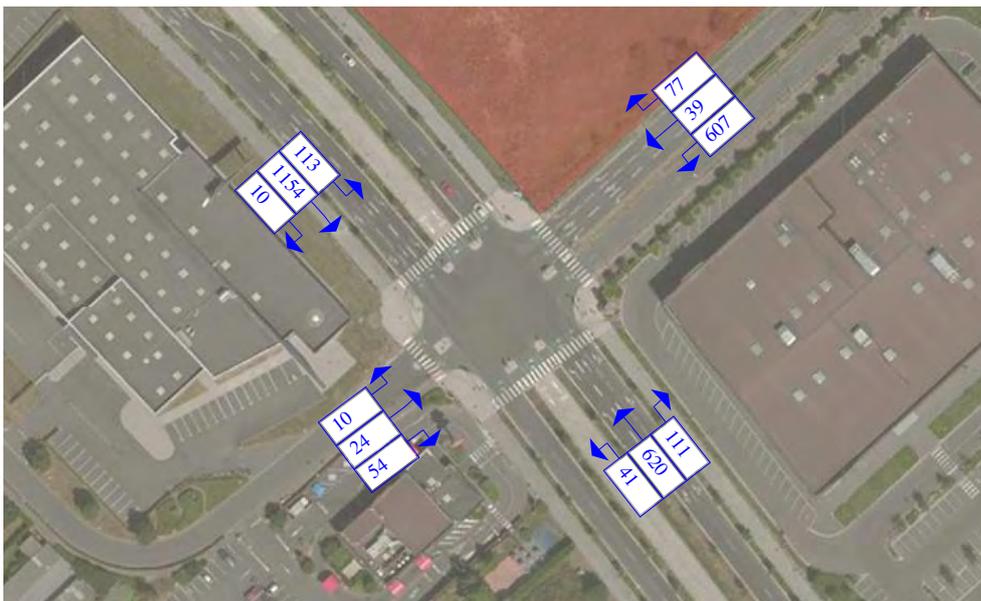
Heure de pointe soir



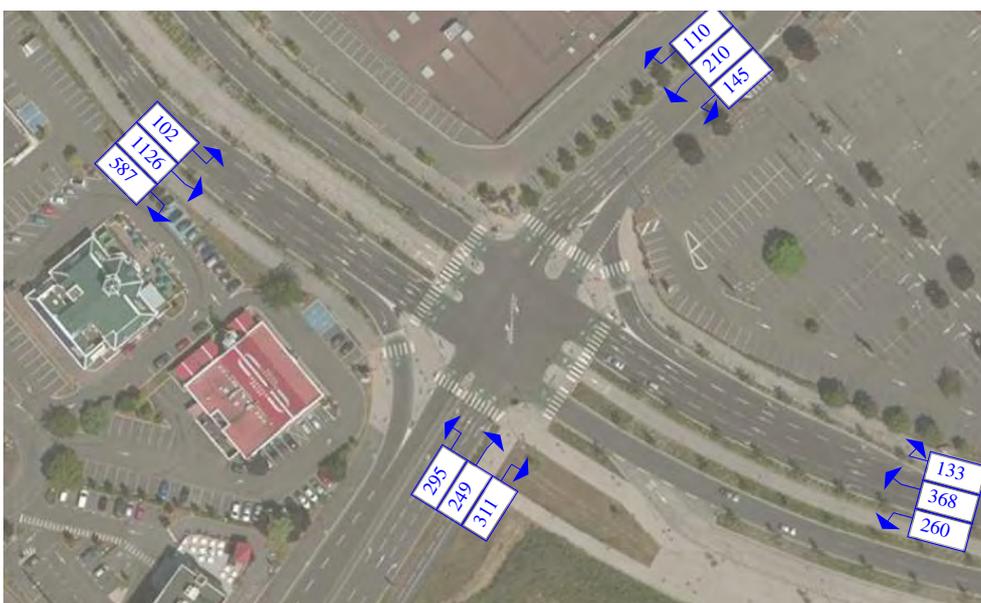
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X BOULEVARD DE L'OUEST)



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE FAIDHERBE



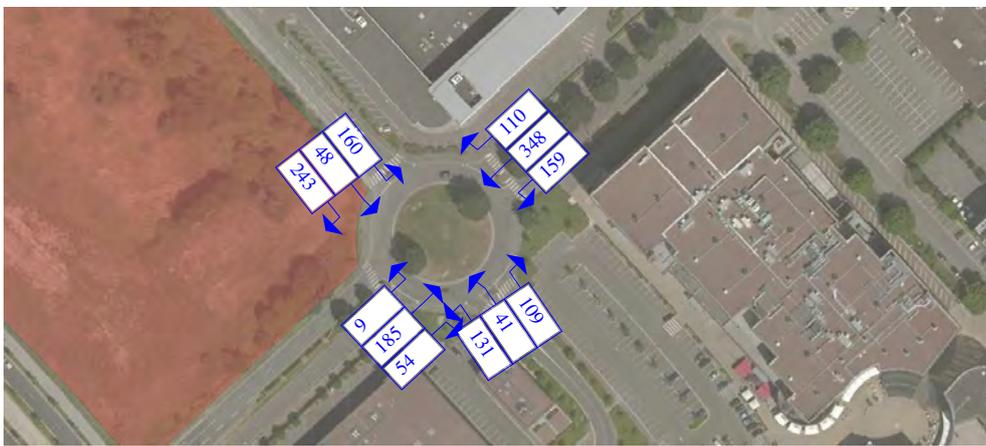
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

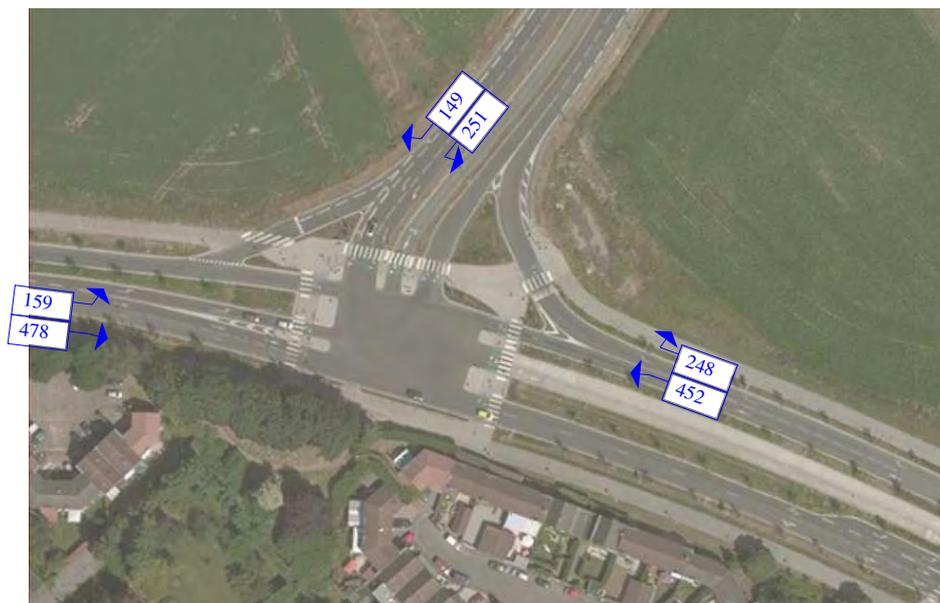


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR CHEMIN DU MOULIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE

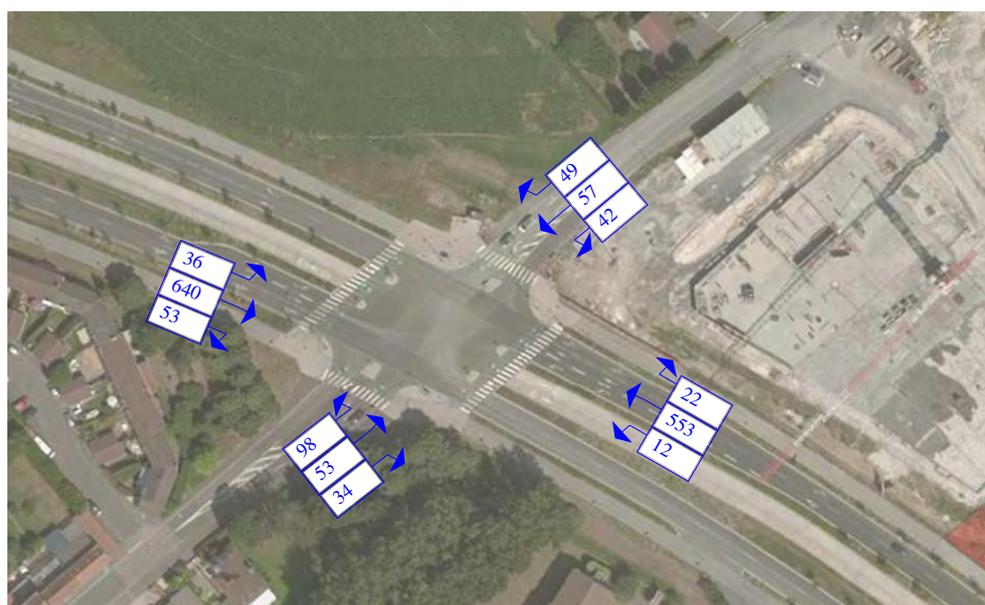


■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

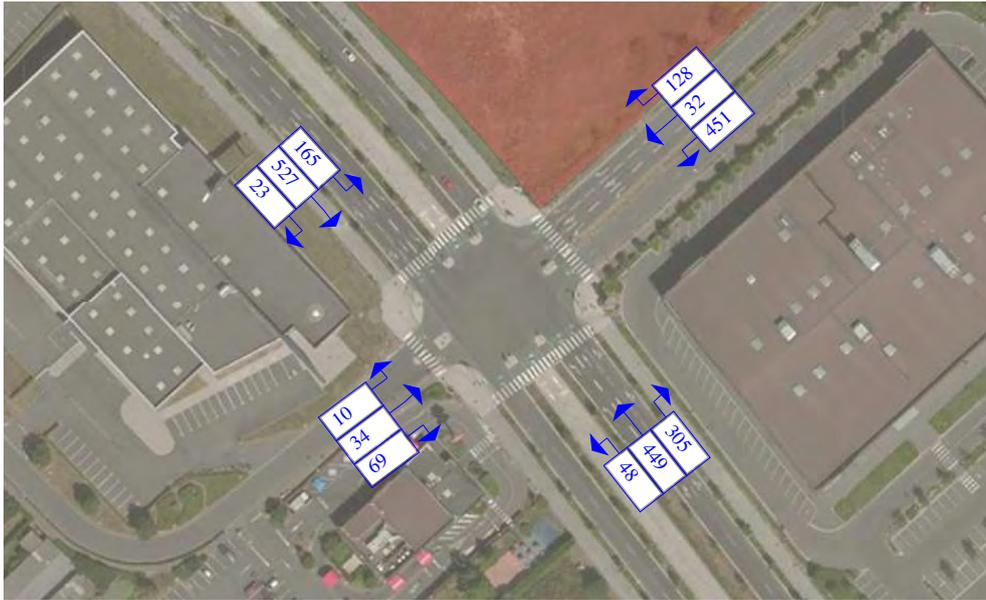
Heure de pointe du samedi après-midi



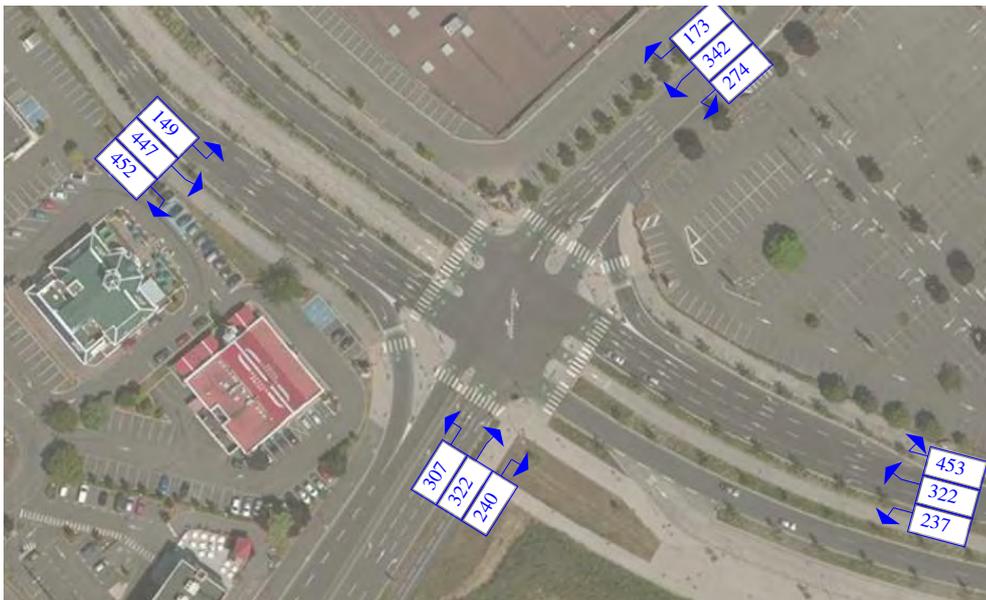
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE Tournai X BOULEVARD DE L'OUEST)



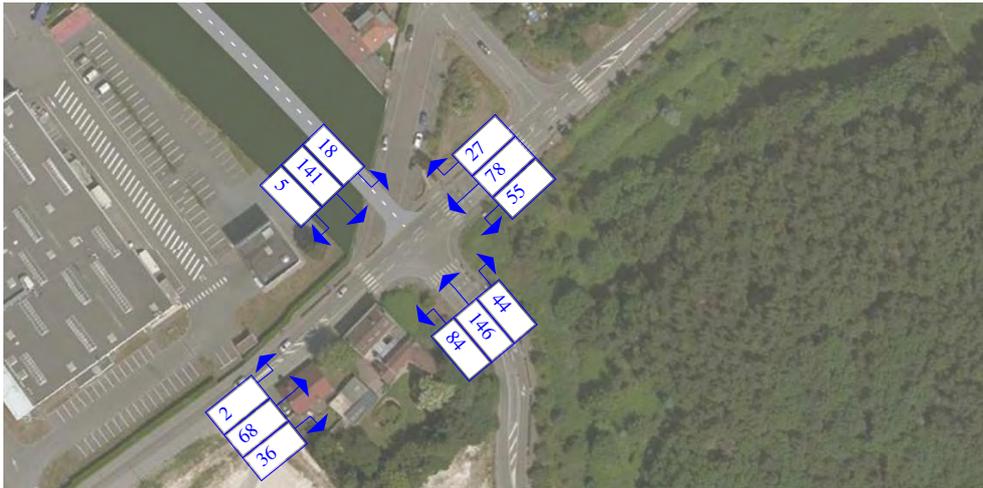
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE Tournai X RUE FAIDHERBE



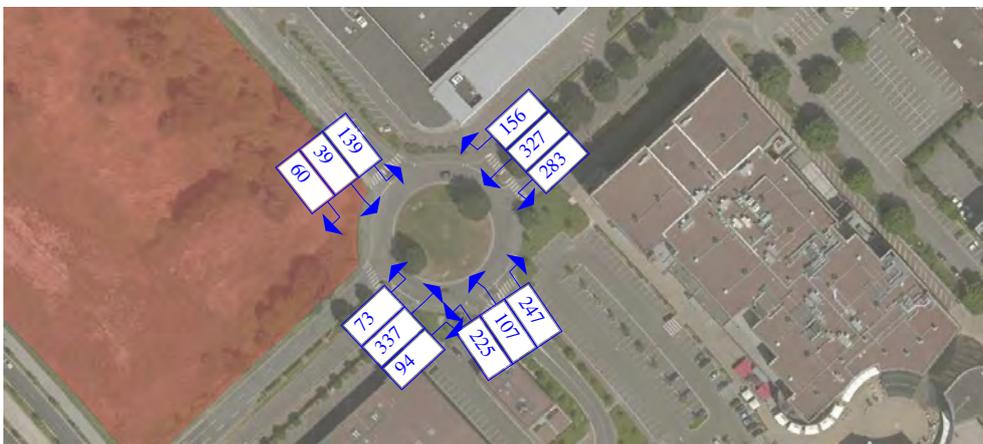
■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR LE CARREFOUR CHEMIN DU MOULIN DE LEZENNES X RUE FAIDHERBE



■ TRAFIC DIRECTIONNEL SUR GIRATOIRE DE L'AVENIR

Analyse statique

Giratoire Avenue de l'Avenir x Zone commerciale

Géométrie du giratoire							
Rayon de l'îlot infranchissable :	16,00 m						
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m						
Largeur de l'anneau :	7,50 m						
Rayon extérieur du giratoire :	24,50 m						
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Îlot	Sortie
commercial	0			3,50		6,50	4,00
avenir nord	90			7,00		5,00	8,00
lezennes	180			3,50		3,50	4,00
avenir sud	270			7,00		5,00	8,00
commercial		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
hpm	1527	99%	0vh	2vh	1s	0,0h	
hpvs	1078	79%	0vh	2vh	1s	0,1h	
hpsam	526	48%	1vh	4vh	4s	0,6h	
avenir nord		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
hpm	3082	95%	0vh	2vh	0s	0,0h	
hpvs	2104	77%	0vh	2vh	0s	0,0h	
hpsam	1361	64%	0vh	2vh	0s	0,1h	
lezennes		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
hpm	1587	93%	0vh	2vh	0s	0,0h	
hpvs	587	57%	0vh	3vh	3s	0,4h	
hpsam	587	71%	0vh	3vh	4s	0,3h	
avenir sud		Réserve de capacité		Longueur de Stockage		Temps d'attente	
Périodes de trafic	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
hpm	2820	93%	0vh	2vh	0s	0,0h	
hpvs	1961	89%	0vh	2vh	0s	0,0h	
hpsam	1505	75%	0vh	2vh	0s	0,0h	

L'analyse statique de ce giratoire met en évidence une importante réserve de capacité sur les différentes branches.

3.3.7 Carrefour boulevard de Tournai x boulevard de l'Ouest

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Ouest	59%	4%	70%
Tournai > Napoléon	8%	-7%	-13%
Tournai > Faidherbe	56%	63%	69%
Tournai > Faidherbe TAG	-8%	-5%	27%
Global	27%	-8%	27%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR AVENUE DE L'AVENIR X BOULEVARD DE TOURNAI

Les réserves de capacité globales de ce carrefour sont plus importantes qu'en situation de référence de par la création du barreau.

Carrefour Rue Faidherbe x Boulevard de Tournai

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Pavé du Moulin	86%	35%	78%
Tournai > Lille	23%	52%	58%
Tournai > Lille TAG	99%	96%	97%
Faidherbe	13%	62%	72%
Tournai > Ouest	33%	11%	49%
Tournai > Ouest TAG	36%	72%	85%
Global	22%	27%	63%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X BOULEVARD DE TOURNAI

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic aux heures de pointe.

Carrefour Boulevard de Tournai x avenue de l'Avenir

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Avenir	62%	-21%	8%
Tournai > Ouest	19%	48%	39%
Tournai > Ouest TAG	91%	86%	88%
Carrier	69%	69%	64%
Tournai > Val	40%	19%	57%
Tournai > Val TAG	84%	63%	59%
Avenir TAD	98%	81%	83%
Global	50%	21%	35%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X AVENUE DE L'AVENIR

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic mis à part l'Avenue de l'Avenue en heure de pointe soir.

Carrefour Boulevard de Tournai x rue du Val

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
Rue du Val	97%	60%	23%
Tournai > Avenir	52%	61%	29%
Tournai > Avenir TAG	15%	-10%	31%
Contournement	-1%	15%	-4%
Tournai > Versailles	-7%	-34%	34%
Tournai > Versailles TAG	97%	57%	57%
Rue du Val TAD	96%	80%	77%
Contournement TAD	58%	43%	69%
Global	19%	10%	20%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE TOURNAI X RUE DU VAL

L'analyse statique de ce carrefour à feux montre des saturations pour chaque heure de pointe sur le boulevard de Tournai ou le contournement.

Carrefour Rue Faidherbe x chemin de Lezennes

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
barreau	24%	47%	59%
rue verte sud	1%	48%	80%
Chemin Lezennes	79%	38%	53%
rue verte nord	73%	53%	69%
Global	17%	42%	59%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR RUE FAIDHERBE X CHEMIN DE LEZENNES

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heure de pointe.

Carrefour Barreau x Boulevard de l'Ouest

Ligne de feux aux entrées du carrefour	Réserve de capacité		
	HPM	HPVS	HPSAM
bvd Ouest > sud (TAG)	25%	43%	59%
bvd Ouest > nord	70%	76%	81%
barreau	84%	48%	53%
Global	59%	66%	73%

■ RÉSERVE DE CAPACITÉ DU CARREFOUR BOULEVARD DE L'Ouest X BARREAU

L'analyse statique de ce carrefour à feux présente des réserves de capacités suffisantes sur les différentes branches pour absorber l'intégralité du trafic en heure de pointe.

Analyse dynamique

Heure de pointe matin

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	309 uv	300 uv	-	32"	59"	22 m	91 m
bvd ouest	344 uv	347 uv	-	21"	46"	7 m	52 m
Tournai ouest	951 uv	934 uv	-	27"	1'07"	16 m	149 m

En heure de pointe matin, le carrefour est fluide.

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	395 uv	392 uv	-	46"	1'41"	20 m	120 m
Tournai est	876 uv	847 uv	-	35"	1'09"	23 m	186 m
Faidherbe nord	72 uv	69 uv	-	16"	44"	1 m	18 m
Tournai ouest	785 uv	784 uv	-	16"	37"	11 m	101 m

En heure de pointe matin, le carrefour est fluide.

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
barreau	225 uv	221 uv	-	45"	1'02"	14 m	54 m
Faidherbe sud	491 uv	474 uv	-	17"	36"	10 m	79 m
moulin de lezennes	79 uv	80 uv	-	26"	53"	2 m	23 m
faidherbe nord	195 uv	192 uv	-	14"	36"	4 m	39 m

En heure de pointe matin, le carrefour est fluide.

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	176 uv	170 uv	-	25"	52"	3 m	34 m
carriers	80 uv	80 uv	-	23"	49"	3 m	28 m
Tournai est	1022 uv	983 uv	-	20"	41"	19 m	95 m
Tournai ouest	793 uv	788 uv	-	18"	40"	9 m	73 m

En heure de pointe matin, le carrefour est fluide.

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	219 uv	209 uv	-	0"	1"	0 m	11 m
commerces	9 uv	9 uv	-	0"	1"	0 m	0 m
Avenir nord	175 uv	172 uv	-	0"	2"	0 m	0 m
moulin de lezennes	111 uv	111 uv	-	0"	1"	0 m	0 m

En heure de pointe matin, le carrefour est fluide.

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	39 uv	40 uv	-	7"	24"	0 m	0 m
Val sud	958 uv	907 uv	-5 %	1'19"	2'13"	67 m	531 m
Tournai est	653 uv	655 uv	-	36"	1'08"	22 m	90 m
Tournai ouest	560 uv	547 uv	-	30"	1'00"	13 m	108 m

En heure de pointe matin, seule l'axe provenant du contournement présentent des remontées de file occasionnelles importantes.

Heure de pointe soir

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	524 uv	476 uv	-	32"	57"	41 m	311 m
bvd ouest	707 uv	697 uv	-	48"	1'22"	40 m	151 m
Tournai ouest	862 uv	859 uv	-	21"	55"	11 m	82 m

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	219 uv	219 uv	-	32"	1'00"	7 m	73 m
Tournai est	697 uv	696 uv	-	20"	42"	12 m	101 m
Faidherbe nord	339 uv	274 uv	-19 %	32"	1'00"	9 m	146 m
Tournai ouest	1284 uv	1284 uv	-	21"	44"	26 m	153 m

Carrefour rue Faidherbe x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
barreau	214 uv	206 uv	-	1'59"	5'04"	55 m	329 m
Faidherbe sud	208 uv	207 uv	-	44"	1'42"	13 m	275 m
moulin de lezennes	338 uv	243 uv	-28 %	34"	57"	94 m	1231 m
faidherbe nord	246 uv	246 uv	-	22"	45"	8 m	93 m

Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	722 uv	591 uv	-18 %	1'59"	2'22"	447 m	1772 m
carriers	88 uv	86 uv	-	31"	1'02"	5 m	28 m
Tournai est	763 uv	766 uv	-	20"	43"	14 m	87 m
Tournai ouest	1260 uv	1246 uv	-	18"	44"	13 m	110 m

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	248 uv	248 uv	-	1"	2"	0 m	20 m
commerces	280 uv	280 uv	-	0"	1"	2 m	35 m
Avenir nord	617 uv	611 uv	-	2"	4"	2 m	38 m
moulin de lezennes	450 uv	313 uv	-30 %	1'51"	3'52"	719 m	1635 m

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	450 uv	460 uv	-	26"	59"	3 m	60 m
Val sud	852 uv	859 uv	-	1'00"	2'22"	33 m	350 m
Tournai est	623 uv	606 uv	-	1'57"	5'34"	50 m	207 m
Tournai ouest	1218 uv	1110 uv	-9 %	31"	57"	31 m	205 m

Heure de pointe du samedi après-midi

Carrefour boulevard de l'Ouest x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Tournai est	452 uv	430 uv	-	33"	1'09"	34 m	148 m
bvd ouest	251 uv	256 uv	-	20"	45"	5 m	37 m
Tournai ouest	633 uv	628 uv	-	17"	45"	7 m	50 m

Carrefour rue Faidherbe x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Faidherbe sud	185 uv	176 uv	-	32"	1'00"	5 m	39 m
Tournai est	587 uv	553 uv	-	13"	34"	7 m	60 m
Faidherbe nord	148 uv	147 uv	-	28"	56"	4 m	34 m
Tournai ouest	691 uv	694 uv	-	11"	31"	7 m	61 m

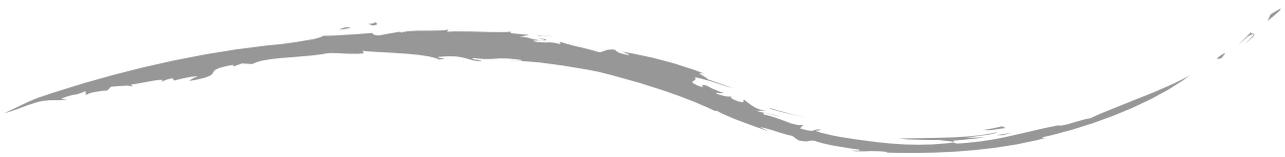
Carrefour Avenue de l'Avenir x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir	612 uv	624 uv	-	1'03"	1'57"	36 m	333 m
carriers	113 uv	111 uv	-	26"	54"	5 m	36 m
Tournai est	802 uv	734 uv	-9 %	25"	49"	15 m	101 m
Tournai ouest	713 uv	708 uv	-	20"	47"	9 m	66 m

Giratoire Avenue de l'Avenir x chemin du moulin de Lezennes	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Avenir sud	504 uv	482 uv	-	1"	3"	2 m	31 m
commerces	579 uv	589 uv	-	2"	8"	10 m	55 m
Avenir nord	766 uv	772 uv	-	3"	6"	3 m	45 m
moulin de lezennes	237 uv	246 uv	-	18"	43"	13 m	193 m

Carrefour rue du Val x boulevard de Tournai	Demande	Offre	Déficit	Retard		Remontée	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Val nord	774 uv	658 uv	-15 %	1'50"	3'32"	348 m	1324 m
Val sud	867 uv	779 uv	-10 %	1'57"	3'47"	160 m	715 m
Tournai est	559 uv	558 uv	-	28"	58"	16 m	70 m
Tournai ouest	598 uv	601 uv	-	27"	57"	12 m	61 m



Ensemble immobilier mixte à Lezennes



Synthèse

Etude de circulation

Le 26 janvier 2018

Réf. 180126-1066-540



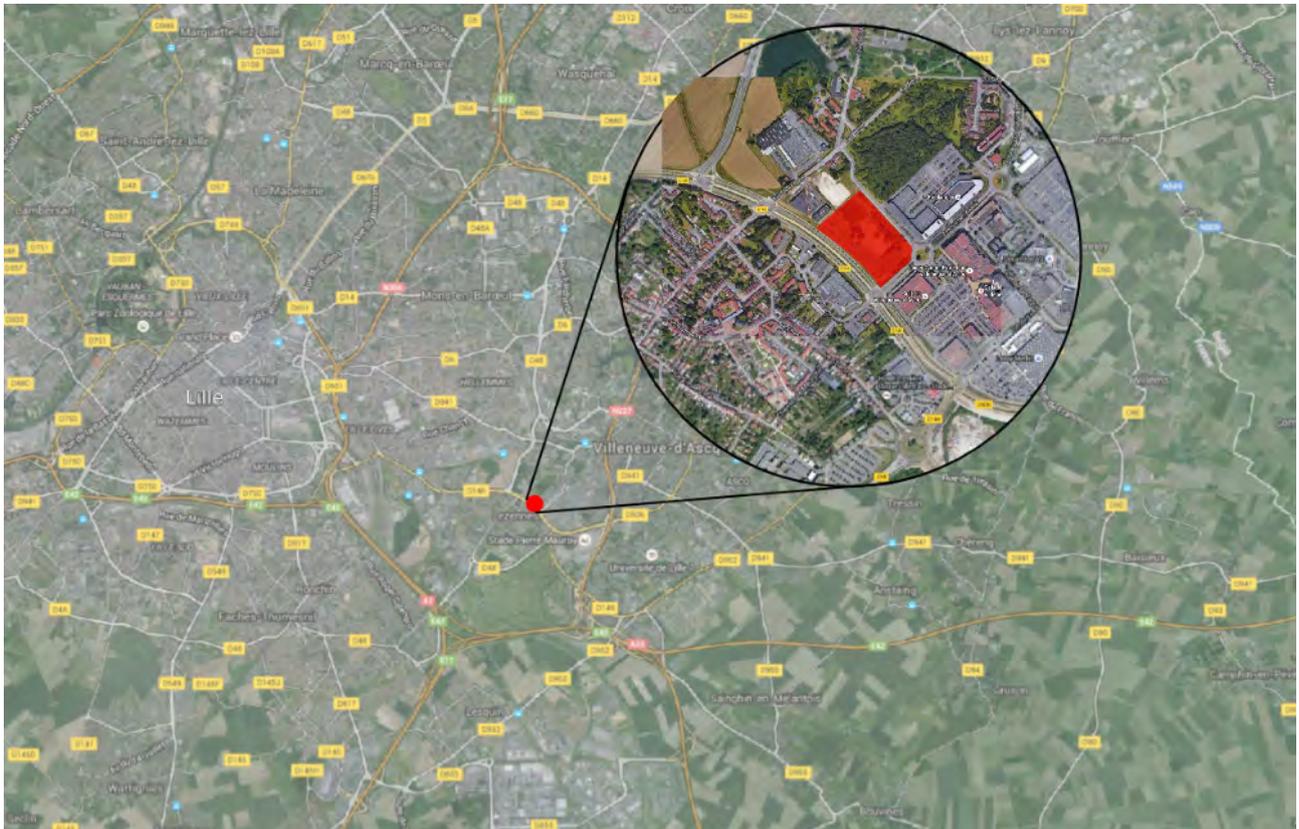


Présentation

Dans le cadre du projet d'ensemble immobilier mixte à Lezennes, Etixia a mandaté Dynalogic pour réaliser l'étude d'impact du projet sur la circulation routière.

La zone d'étude possède un réseau viaire structurant avec des 2x2 voies aux abords du futur projet :

- la nationale 227 (boulevard du Breucq) à l'est
- les départementales D146 (boulevard de Tournai) et D48 (boulevard de l'Ouest) au *sud* et à l'*ouest*



■ LOCALISATION DU SITE

Le projet prévoit l'implantation du siège social de Kiabi de 20.000 m² avec 1200 salariés.

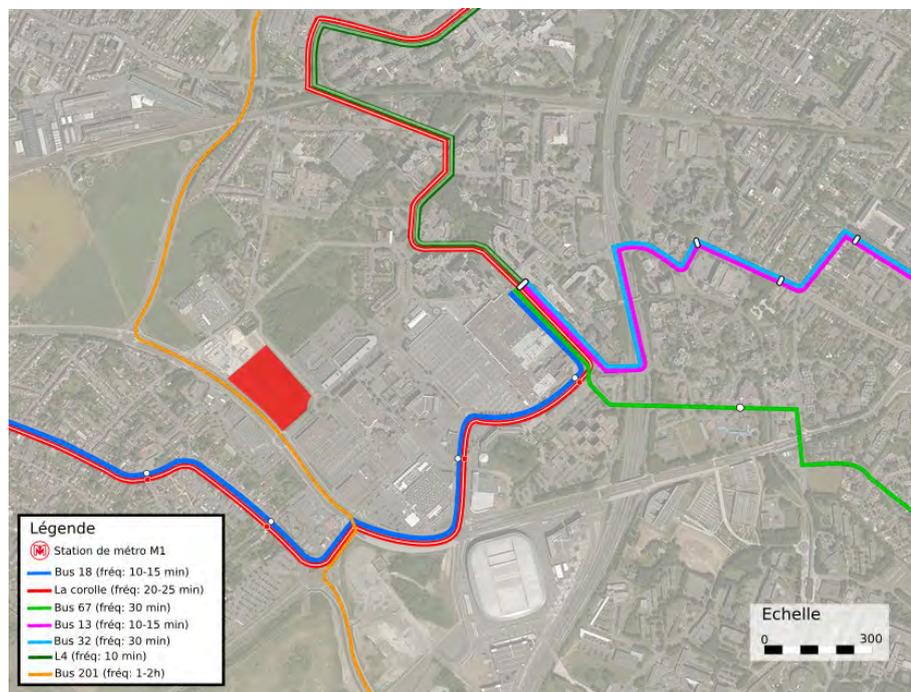
De plus, un socle commercial de 3.000 m² et un pôle restauration sont prévus.

Ces activités sont soutenues par une offre de stationnement de 1040 places.

Un accès en entrée/sortie sur le chemin du moulin de Lezennes est prévu.

Situation actuelle

Aujourd'hui, les transports en communs sont bien présents dans la zone d'étude avec 6 lignes de bus et une ligne de métro possédant au moins un arrêt à 500/600 mètres du projet.



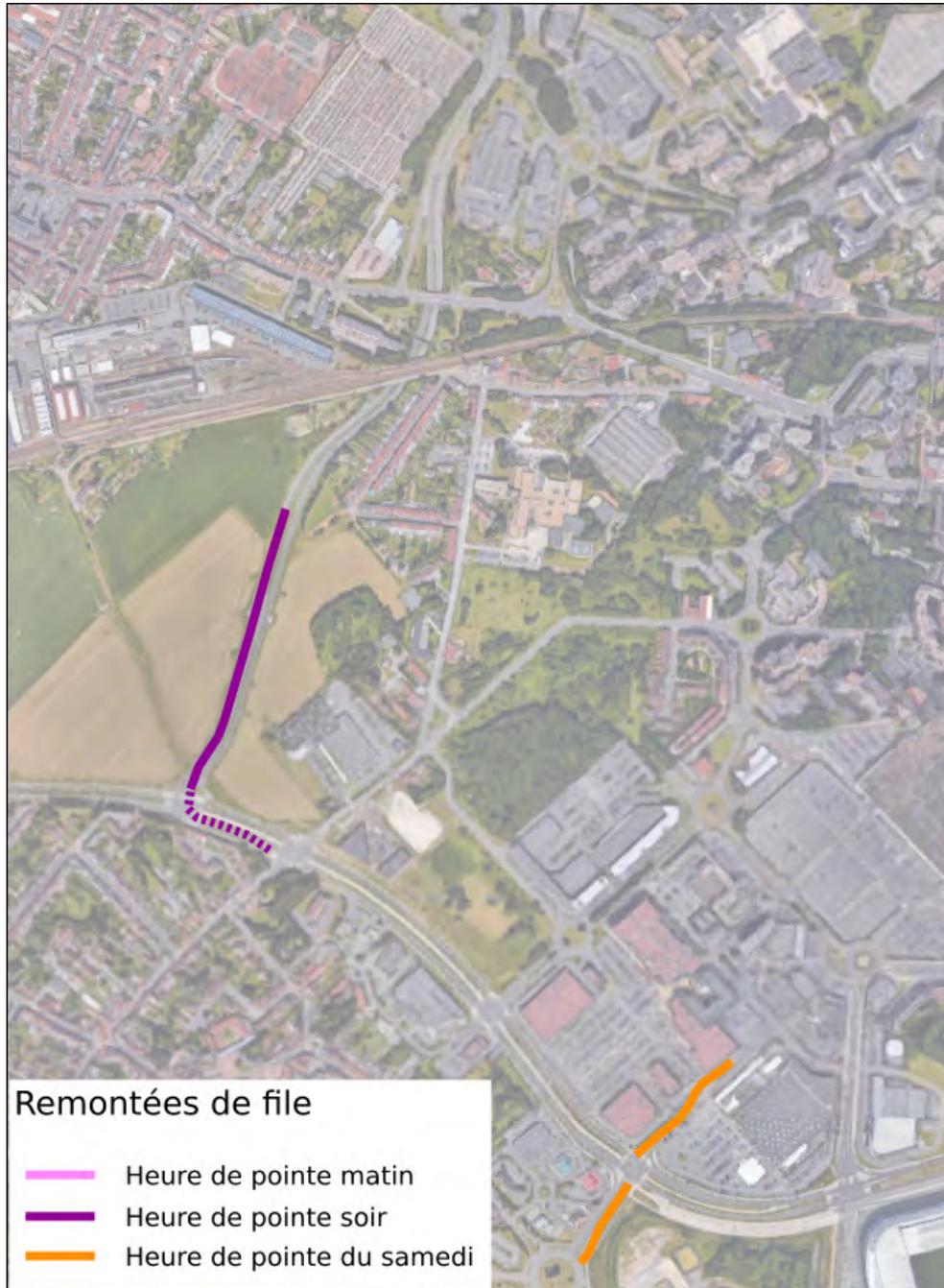
■ RÉSEAU DE TRANSPORT EN COMMUN DANS LE SECTEUR D'ÉTUDE

Les aménagements piétons dans la zone d'étude sont assez récents dans l'ensemble et très praticables. Des pistes cyclables sont réalisées de part et d'autre du boulevard de Tournai et dans le reste du secteur d'étude certaines parties de voirie possèdent des bandes cyclables.



■ RÉSEAU MODES DOUX DANS LE SECTEUR D'ÉTUDE

En terme de circulation, le trafic est globalement fluide sur le réseau local. Le trafic est plus chargé sur le réseau primaire. La RD146 (boulevard de Tournai) reste cependant fluide. Des dysfonctionnements peuvent apparaître sur ses voies d'amenée, en heure de pointe du samedi après-midi, sur la rue du Val en provenance du centre commercial ainsi que depuis le contournement mais surtout en heure de pointe soir sur le tourne à gauche du boulevard de l'Ouest.



■ REMONTÉES DE FILE EN SITUATION ACTUELLE

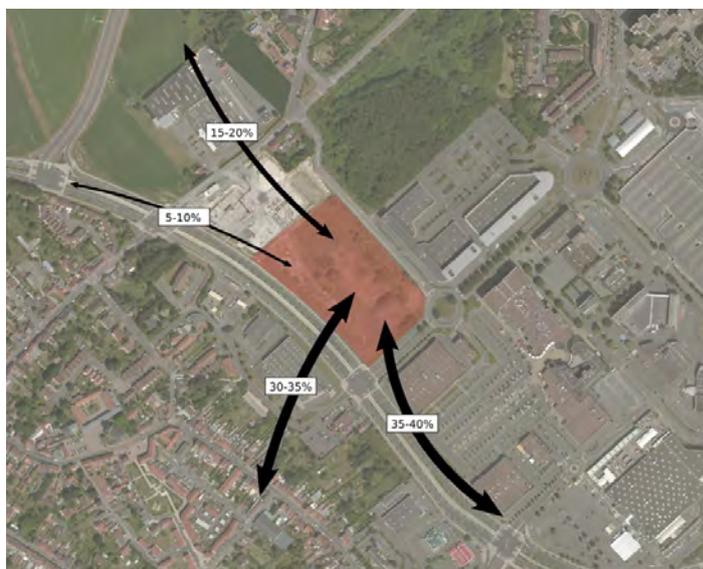
Situation projetée

Le magasin Kiabi de 3043m² de surface de vente générera environ 610 000 visiteurs annuels.

La génération de trafic liée aux commerces est estimée comme suit :

- négligeable en heure de pointe matin ;
- environ 80 véhicules en entrée et 80 en sortie à l'heure de pointe du vendredi soir ;
- environ 100 véhicules en entrée et 100 en sortie à l'heure de pointe du samedi après-midi ;

Les origines/destinations sont déterminées à l'aide de la chalandise de V2.

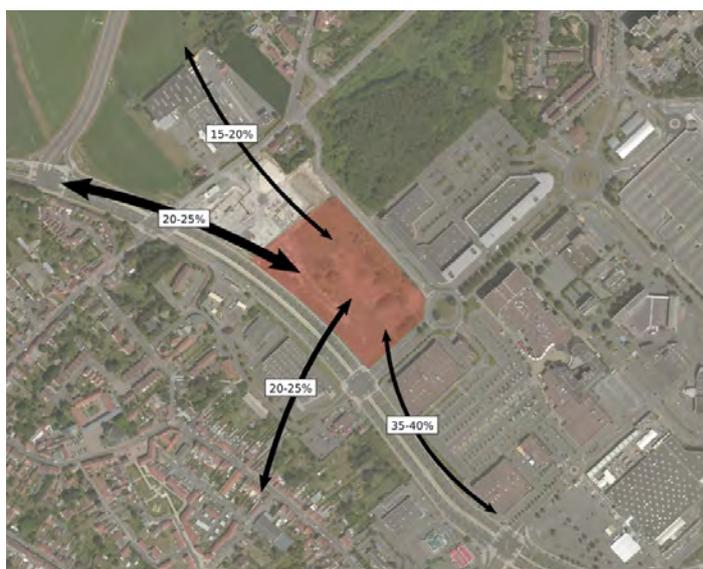


■ ORIGINES/DESTINATIONS DES CLIENTS DES COMMERCES

Le calcul des flux générés par le siège social de Kiabi (1200 employés) est déterminé à l'aide des données de la MEL :

- environ 750 véhicules en entrée et 110 en sortie à l'heure de pointe matin ;
- environ 70 véhicules en entrée et 470 en sortie à l'heure de pointe du vendredi soir ;
- négligeable en heure de pointe du samedi après-midi ;

Les origines/destinations des déplacements domicile/travail sont déterminés à l'aide des informations des domiciliations des salariés du siège social.



■ ORIGINES/DESTINATIONS DES SALARIÉS DU SIÈGE DE KIABI

La réalisation du projet crée de nouvelles difficultés sur la zone d'étude en fonction des heures étudiées. Les principales difficultés rencontrées sont les suivantes :

- En heure de pointe matin, la voie de tourne-à-gauche depuis l'ouest sur le boulevard de Tournai sur le carrefour boulevard de Tournai x rue Faidherbe ne suffit pas pour stocker les flux.
- En heure de pointe soir, on note également des remontées de file sur la rue de l'Espoir et l'avenue de l'Avenir.



■ IMPACT SUR LES REMONTÉES DE FILE EN SITUATION PROJETÉE

Sans aménagement, pour les employés du sièges, on notera donc des difficultés en heure de pointe matin pour tourner à gauche vers la rue de l'Espoir depuis l'ouest, mais en cas de blocage, ce mouvement peut se reporter sur le carrefour suivant (avenue de l'Avenir). En heure de pointe soir, on notera des difficultés d'insertion sur le boulevard de Tournai depuis la rue Faidherbe et l'avenue de l'Avenir.

Sur proposition de *Dynalogic*, Etixia a demandé à la MEL de créer une voie nouvelle entre le boulevard de l'Ouest et la rue Faidherbe, ce qui permettra de soulager le carrefour boulevard de l'Ouest x rue Faidherbe, source de difficultés aussi bien en heure de pointe matin que soir.



■ CRÉATION D'UNE VOIE NOUVELLE ENTRE LE BOULEVARD DE L'OUEST ET LA RUE FAIDHERBE

9. ÉTUDE DE CIRCULATION ET DE SIGNALISATION DU PARKING - DYNALOGIC

etixkia

Ensemble immobilier mixte à Lezennes

Rapport technique

Etude de circulation et de signalisation du parking

Le 12 juillet 2018

Réf. 180712-1329-540





Chapitre 1

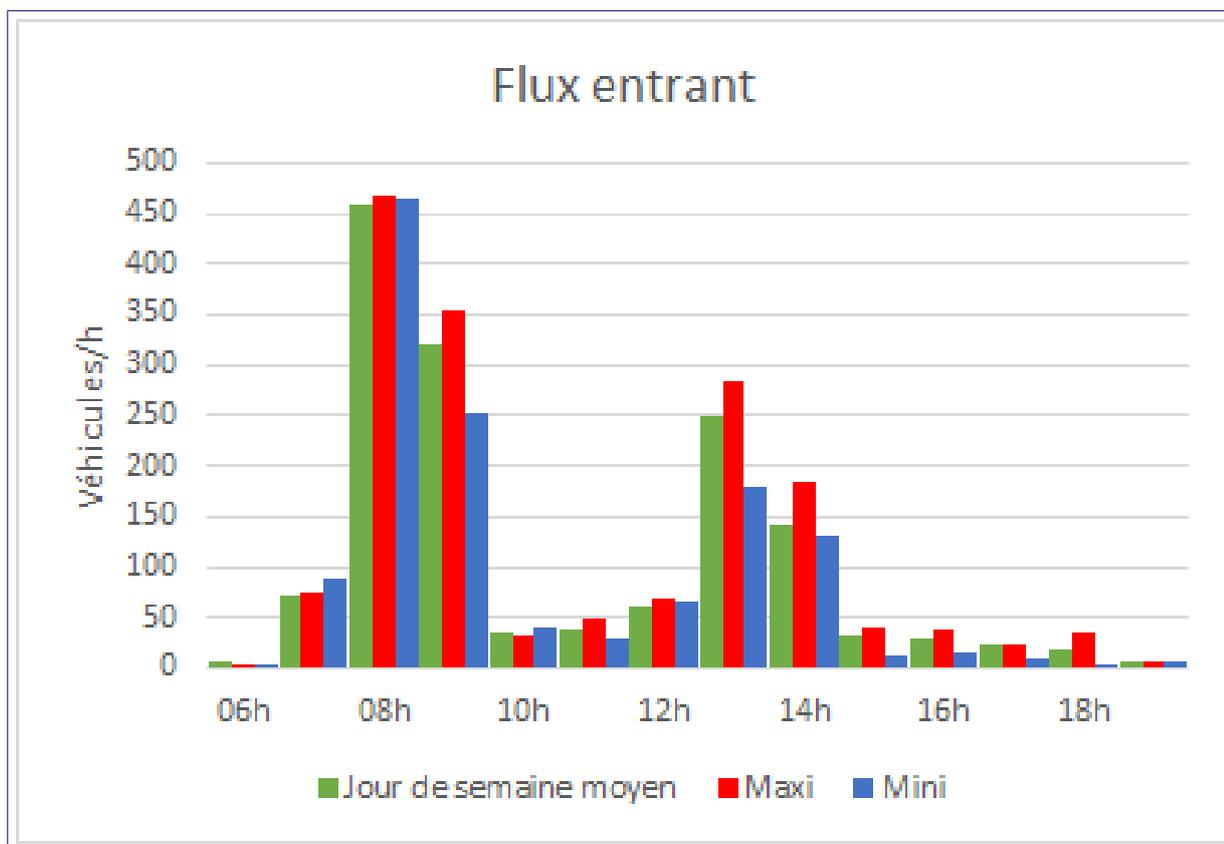
Flux véhicules

Les flux présentés sont l'extrapolation du cumul des 2 sites de Hem et Lys-lez-Lannois (1073 emplois (Kiabers cumulés) pour un programme de 1200 Kiabers à Lezennes.

1.1 Flux Kiabers

Les flux horaire des Kiabers et de leurs visiteurs sont définis à partir des comptages réalisés en situation actuelle sur les sites de Hem et de Lys-lez-Lannois pendant 2 semaines consécutives, extrapolés sur la base des nombres d'employés actuels et projetés.

La répartition horaire des flux VP des Kiabers et de leurs visiteurs entrants projetés est la suivante :

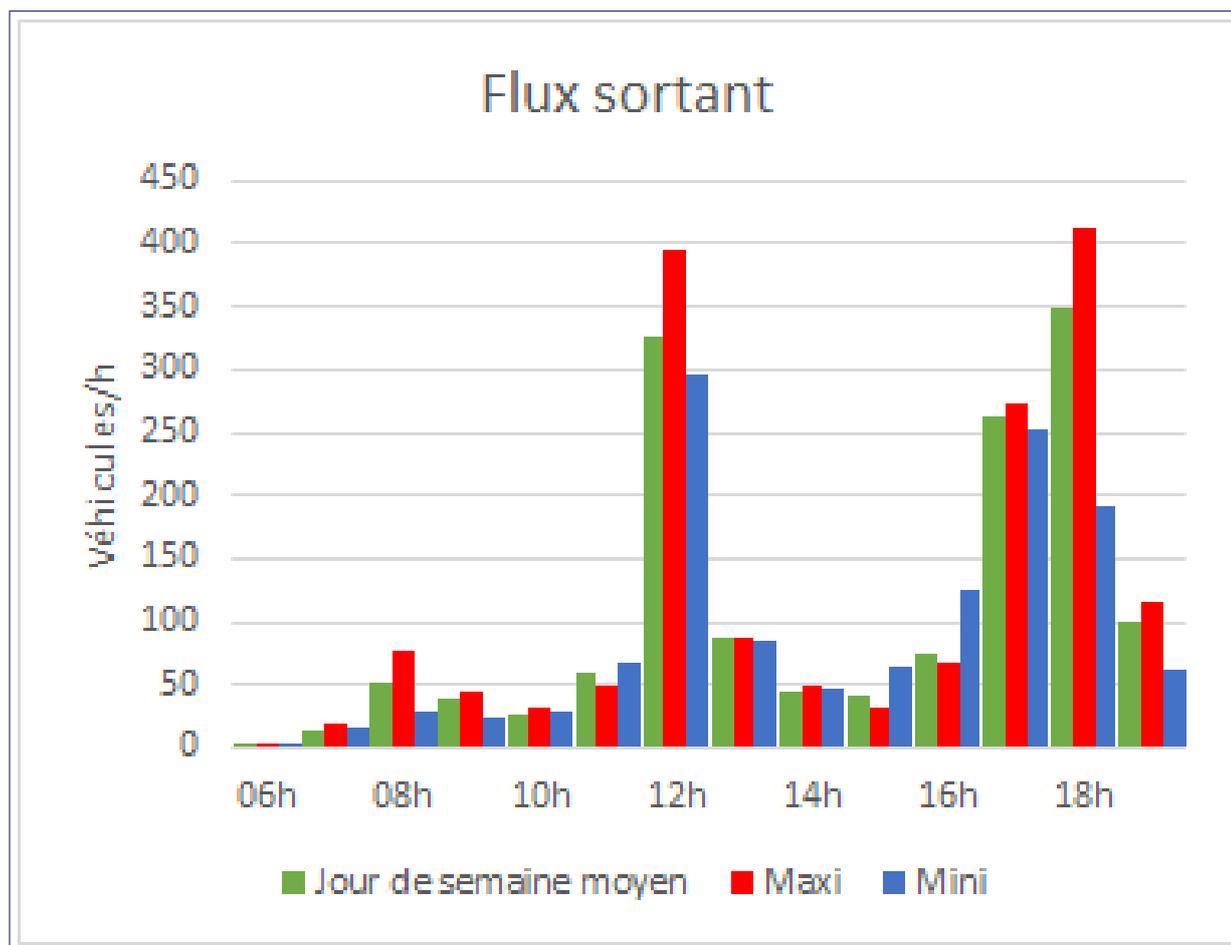


Les relevés montrent que la journée du lundi génère le maximum de flux entrants, avec toutefois une heure de pointe matin similaire à la moyenne des jours ouvrables.

Le flux entrant maximal se situe entre 8h et 9h avec une demande d'environ 460 véhicules/heure, décroissant entre 9h et 10h.

On observe un pic d'entrées entre 13h et 15h, plage horaire de retour de la pause déjeuner, avec un maximum de 270 véhicules/heure entre 13h et 14h.

Le flux entrant minimal est observé un vendredi, avec notamment de plus faibles entrées l'après-midi en lien avec l'aménagement des temps de travail partiels.



La répartition horaire des flux sortant est le pendant de la répartition des flux entrants, avec toutefois une plage horaire de pointe plus étalée dans le temps, générant une pression horaire moindre. La plage horaire 18h-19h montre une pression en sortie entre 350 et 400 véhicules/h.

On constate aussi que le pic horaire de sortie de la pause déjeuner est plus marqué, avec un maximum de 400 véhicules/h entre 12h et 13h le lundi.

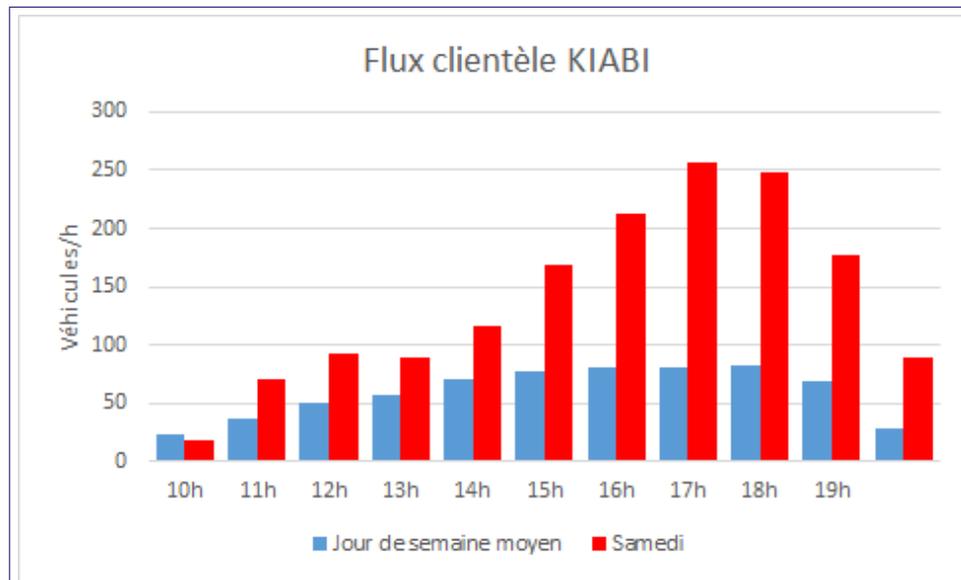
1.2 Flux clients

D'après la surface de vente projetée, on estime que le magasin KIABI générera environ 250.000 véhicules/an, soit un trafic hebdomadaire d'environ 4800 véhicules.

Sur la base des répartitions hebdomadaires, le samedi générera environ 1540 véhicules, avec une pointe horaire de 260 véhicules/heure.

Le lundi est le jour qui génère le moins de véhicules, environ 580.

La répartition horaire est basée sur celle observée dans le magasin KIABI du centre commercial V2 à Villeneuve-d'Ascq.



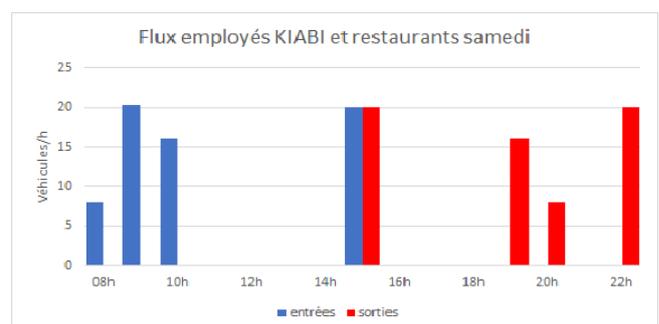
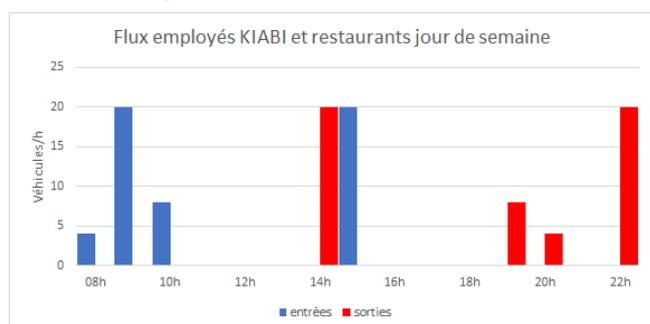
D'après les surface des espaces de restauration projetés, les flux véhicules horaires clientèle des restaurants sont estimés à :

- 90 véhicules par heure le midi ;
- 110 véhicules par heure le soir ;

1.3 Flux employés KIABI et restaurants

La répartition horaire des flux liés aux employés KIABI est déterminée sur la base d'une rotation longue.

La répartition horaire des flux liés aux employés des restaurants est faite sur la base de 2 services midi et soir, avec un changement d'équipe après 14 heures.



1.4 Deux-roues motorisés

Les flux relevés sur les sites de Hem et Lys-lez-Lannois font apparaître une part modale des deux-roues motorisés inférieure à 1%. Toutefois la faiblesse de ce chiffre est à relativiser compte tenu de la période hivernale du comptage.

L'enquête déplacement 2016 de la MEL établit cette part modale autour de 2%.

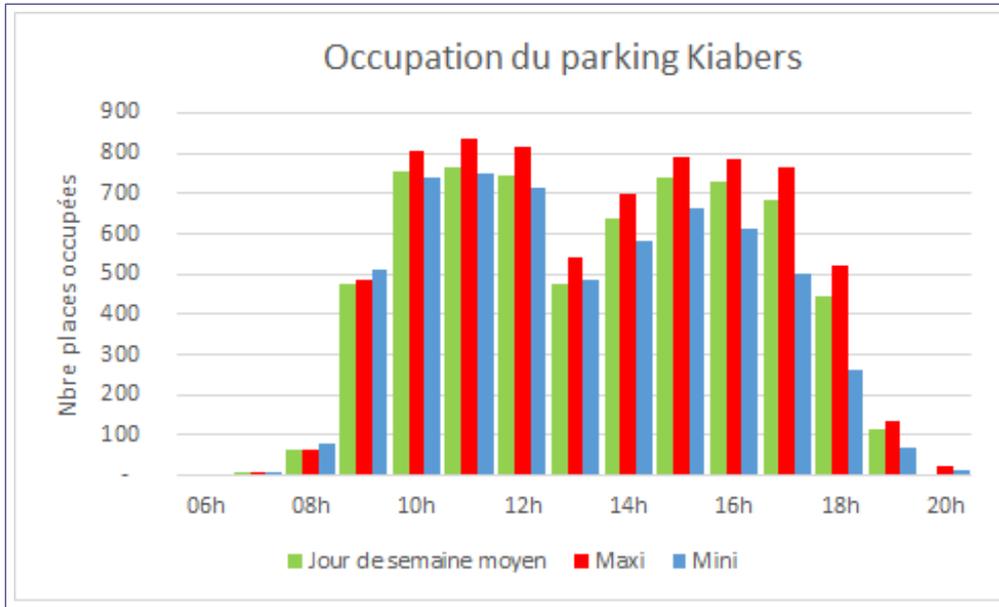
Le programme de 80 places correspondrait à une part modale supérieure à 5%.

Chapitre 2

Dimensionnement du parking

2.1 Occupation du parking Kiabers

La répartition horaire du nombre de places occupées par les Kiabers et leurs visiteurs sera la suivante :

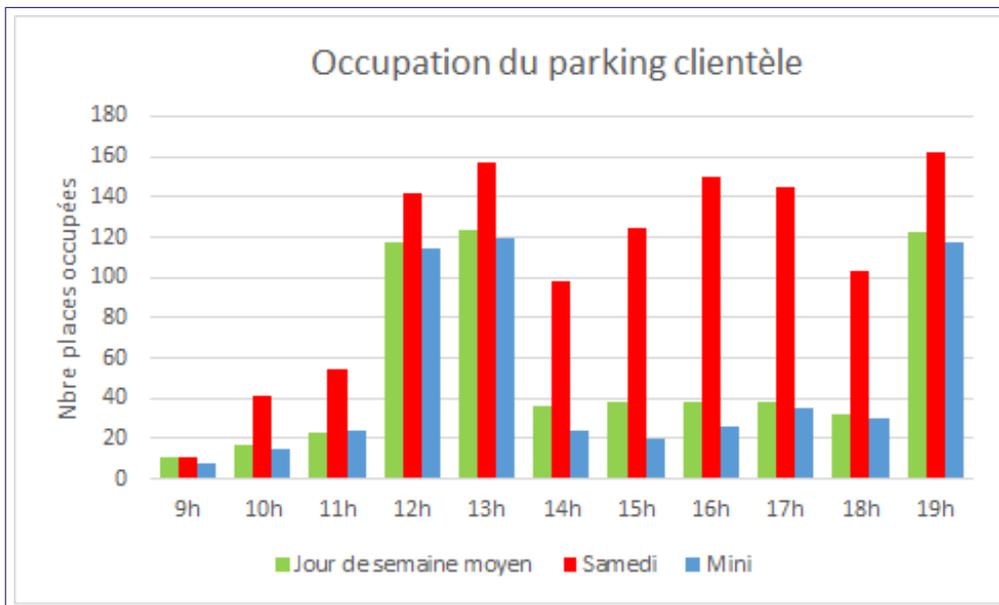


On note une occupation maximale du parking aux heures creuses du matin et de l'après-midi, avec notamment un pic à 840 places en matinée sur la journée la plus chargée de la semaine (lundi).

On peut considérer que la période de relevé de flux en hiver n'est pas propice au développement des parts modales des modes de transport alternatifs à la voiture, mais cette situation devrait se reproduire plusieurs fois lors de la période hivernale.

2.2 Occupation du parking Clients

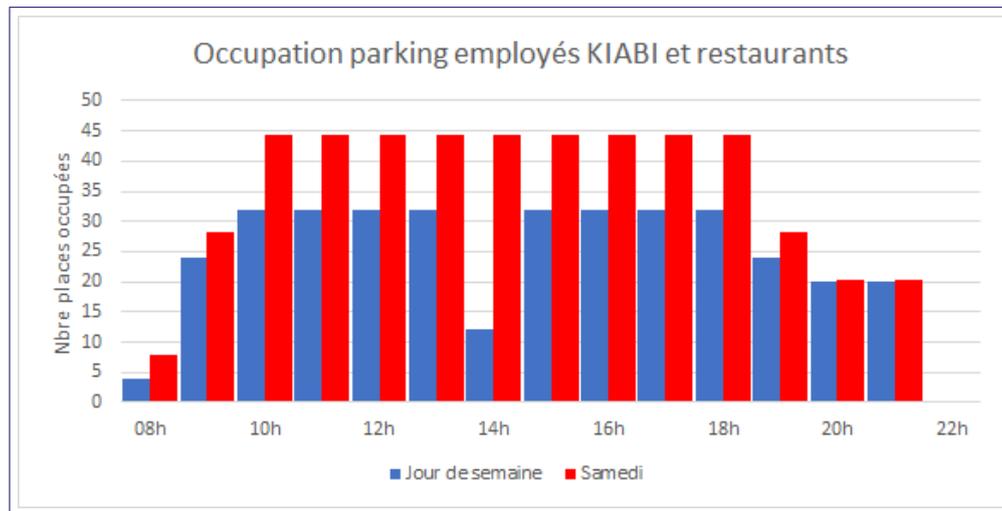
Le parking clientèle est ouvert à destination des clients du magasin KIABI et des restaurants implantés sur le site. La répartition horaire du nombre de places occupées par la clientèle est la suivante :



En dehors des plages horaires des repas (midi et soir) pendant lesquelles la clientèle des restaurants contribue à une occupation importante du parking, l'occupation par les clients du magasin KIABI est très hétérogène entre les jours ouvrables de semaines (lundi au vendredi) et le samedi. L'heure creuse du samedi après-midi constitue la période d'affluence maximale au site avec une occupation d'environ 150 places, tandis que cette demande se situe autour de 40 en semaine.

2.3 Occupation du parking employés KIABI et restaurants

La répartition horaire du nombre de places occupées par les employés KIABI et restaurants est la suivante :



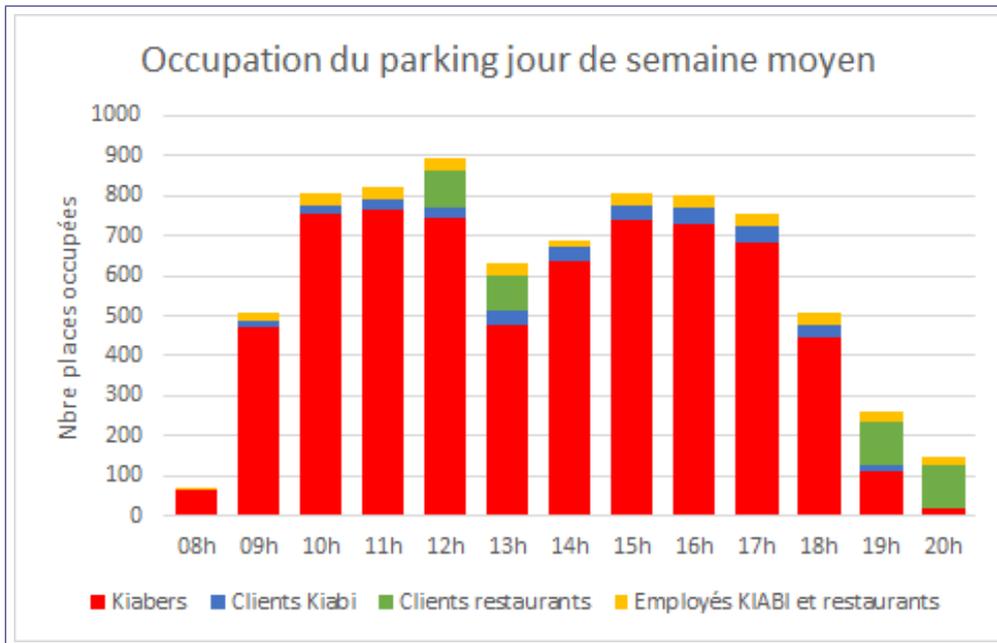
2.3.1 Deux-roues motorisés

Afin d'aménager les 80 places demandées, il s'agit de trouver 250 m² (soit l'équivalent de 20 places de parkings VL) au sein du niveau Kiabers -1. En effet, il est recommandé pour des questions de sécurité, d'éviter au maximum aux 2RM d'emprunter les rampes

2.4 Synthèse de l'occupation du parking

2.4.1 Jour moyen de semaine

La répartition horaire du nombre de places occupées par tous les utilisateurs du parking un jour de semaine moyen est la suivante :

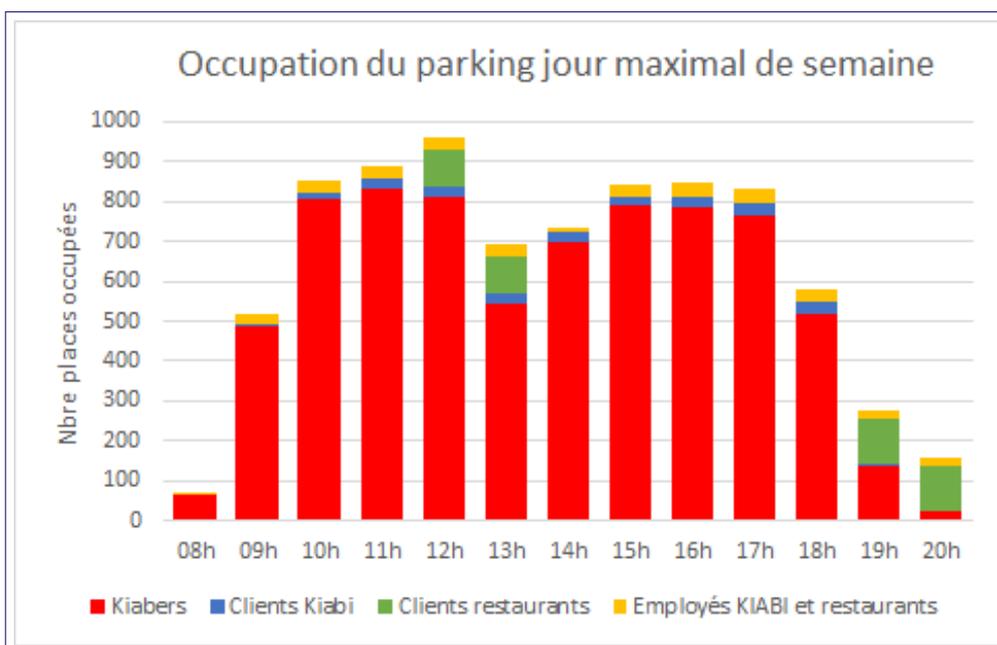


La demande moyenne pour chaque type d'utilisateur est la suivante :

- environ 770 places pour les Kiabers ;
- environ 130 places pour les clients KIABI et restaurants ;
- environ 35 places pour les employés KIABI et restaurants.

2.4.2 Jour maximal de semaine

La répartition horaire de l'occupation lors de la journée travaillée par les Kiabers la plus chargée de la semaine (lundi) est la suivante :

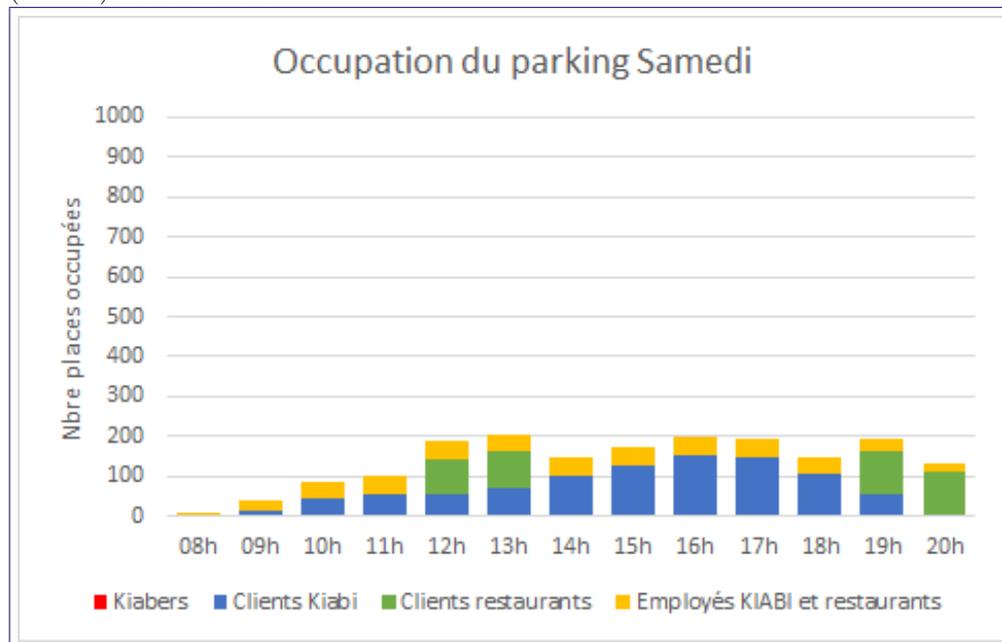


La demande maximale pour chaque type d'utilisateur est la suivante :

- environ 840 places pour les Kiabers. ;
- environ 125 places pour les clients KIABI et restaurants ;
- environ 35 places pour les employés KIABI et restaurants.

2.4.3 Samedi

La répartition horaire de l'occupation lors de la journée la plus chargée de la semaine pour le magasin KIABI (samedi) est la suivante :



La demande maximale pour chaque type d'utilisateur est la suivante :

- moins de 10 places pour les Kiabers ;
- environ 170 places pour les clients KIABI et restaurants ;
- environ 50 places pour les employés KIABI et restaurants.

2.4.4 Synthèse

Une marge de 5% de places de parking supplémentaires Kiabers ne paraît pas superflue par rapport à ce qui a effectivement été constaté sur 2 semaines de période hivernale.

Les similitudes d'horaires et de jours d'utilisation implique une mutualisation des parkings entre les clients et les employés du magasin KIABI et des restaurants.

Sur la base de ces différents éléments, le programme devrait intégrer le dimensionnement minimal suivant si les pratiques de mobilité étaient identiques aux sites actuels :

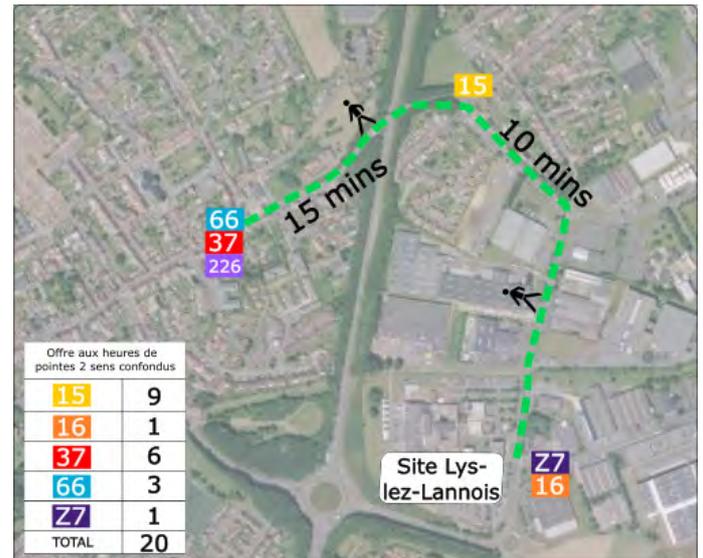
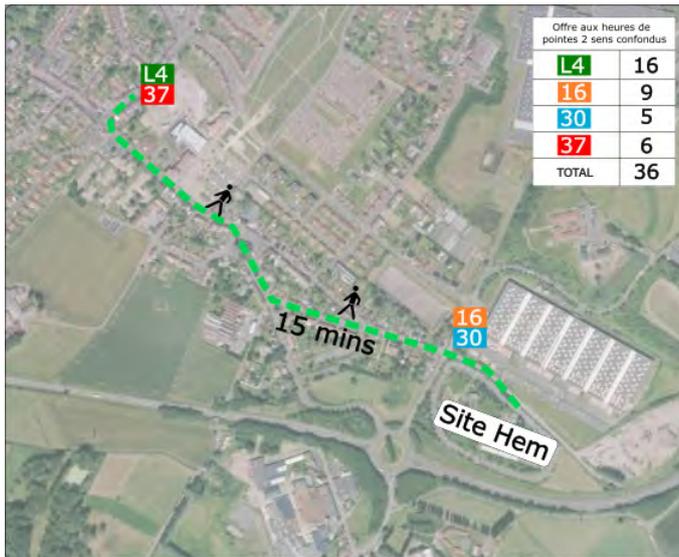
- 880 places en semaine pour les Kiabers et leurs visiteurs ;
- 175 places en semaine et 220 places le samedi pour les clients et les employés du magasin KIABI et des restaurants ;

2.5 Évolution des pratiques de mobilité

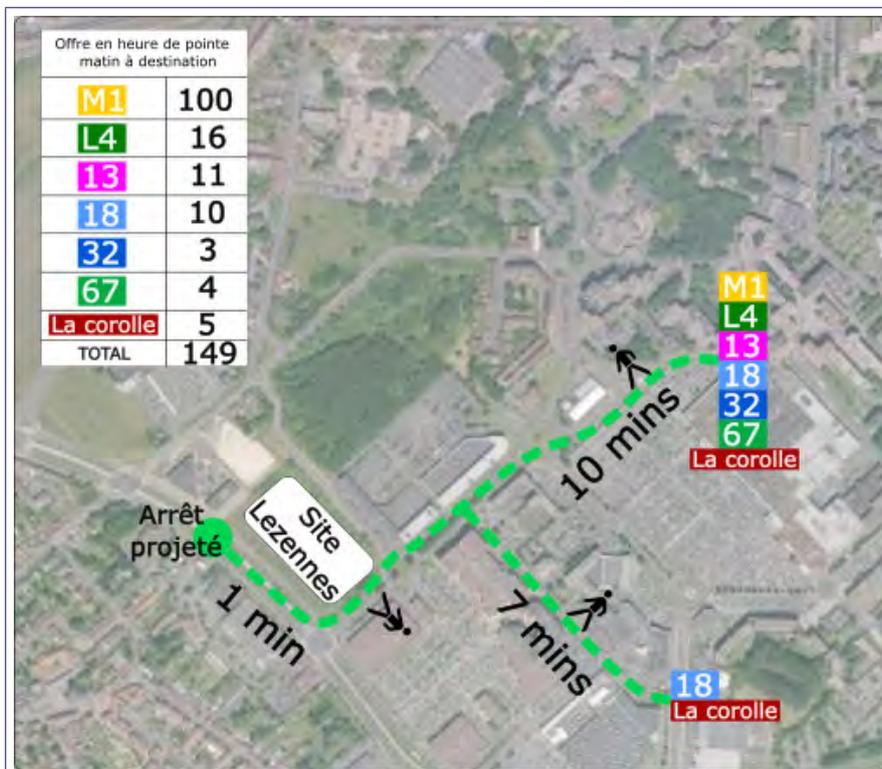
Les résultats de l'enquête déplacement de Lille Métropole de 2016 indiquent une part modale moyenne de la voiture particulière dans le territoire métropolitain de 70% pour les déplacements domicile-travail, avec des disparités importantes entre le centre urbain (part modale inférieure à 60%) et les franges (part modale d'environ 80%).

2.5.1 Pratique des transports en commun

La relocalisation de KIABI dans un secteur mieux irrigué par le réseau Transpole modifie fortement son accessibilité par les transports en commun, avec notamment une proximité significative de la ligne de métro 1 à l'arrêt "Villeneuve d'Ascq-Mairie" :



■ OFFRE EN TC SUR LES SITES DE HEM ET LYS-LEZ-LANNOIS



■ OFFRE EN TC SUR LE SITE DE LEZENNES

Un futur arrêt de bus (sans information à ce jour sur les lignes concernées ou leur offre) est prévu sur le boulevard de Tournai à proximité immédiate du futur siège.

L'offre importante en TC augmentera de façon significative la part modale de ce mode de transport.

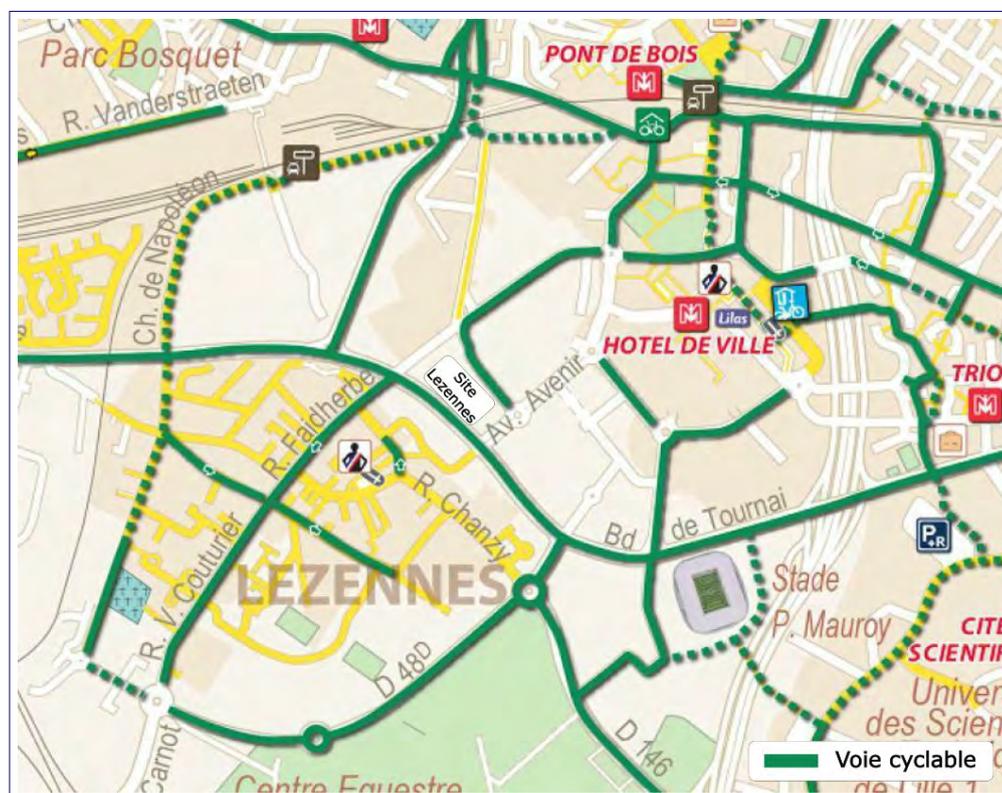
2.5.2 Pratique des modes actifs

Concernant l'accessibilité par les modes actifs (piétons et cyclistes), la relocalisation des sites depuis des espaces peu denses aux franges de l'agglomération vers un territoire plus central et plus dense modifiera les pratiques des employés. L'accessibilité cyclable actuelle des sites de Hem et Lys-lez-Lannois est relativement faible, ceux-ci étant situés en dehors du maillage par le réseau de pistes cyclables de l'agglomération, d'où une discontinuité de cheminement préjudiciable à la pratique du vélo.



■ RÉSEAU CYCLABLE À PROXIMITÉ DES SITES DE HEM ET LYS-LEZ-LANNOIS

Le site de Lezennes est quand à lui bien situé dans le maillage des pistes cyclables de l'agglomération, ce qui constitue une opportunité de développer la part modale de ce mode de déplacement en proposant une offre de stationnement adaptée et sécurisée au sein du site KIABI.



■ RÉSEAU CYCLABLE À PROXIMITÉ DU SITE DE LEZENNES

L'augmentation de l'offre en transport en commun et de l'accessibilité du site de Lezennes par les modes actifs, par rapport aux sites actuels, augmentera significativement les parts modales de ces modes de déplacement.

2.5.3 Objectifs de mobilité de Lille Métropole

A l'horizon 2020, le Plan de Déplacements Urbains de Lille Métropole de 2011 prévoit 3 scénarios d'évolution de la part modale de la voiture particulière, envisagés selon 3 politiques :

- un scénario de référence dans la prolongation des tendances récentes ;
- un scénario volontariste avec des actions d'envergure en matière de développement des modes alternatifs, diminuant la part de la voiture de 15% ;
- un scénario très volontariste avec des investissements massifs pour modes alternatifs et des contraintes fortes sur l'automobile, diminuant la part de la voiture de 20% supplémentaires.

Au vu de la politique actuelle (accroissement des performances du réseau TC, doublement des rames de métro de la ligne 1, déploiement du V'lille...) la tendance va dans le sens du scénario volontariste.

Le déplacement des sites KIABI des franges *est* de la métropole vers un lieu plus central et beaucoup mieux irrigué en transports en commun et en réseaux cyclables induit mécaniquement une réduction de la part modale de 10% de la voiture particulière sur le site de Lezennes par rapport aux pratiques actuelles sur les sites de Hem et Lys-lez-Lannois.

2.6 Adéquation plan/programme

Les plans au 09/07/2018 prévoient l'implantation d'un parking souterrain de 992 places sur 2 étages à fonctions mixtes :

- un niveau -1 comportant 197 places à destination de la clientèle et des employés du magasin KIABI et des enseignes de restauration et, 263 places à destination des Kiabers et de leurs visiteurs, éventuellement mutualisables ;
- un niveau -2 comportant 532 places à l'usage exclusif des Kiabers.

Après analyse des flux Kiabers actuels et de l'évolution des pratiques de mobilité, le programme du parking devrait être le suivant :

- 800 places en semaine pour les Kiabers et leurs visiteurs ;
- 175 places en semaine et 220 places le samedi pour les clients et les employés du magasin KIABI et des restaurants.

Le parking Kiabers à 795 places apparait correctement dimensionné.

Le parking clients est correctement dimensionné en semaine mais il pourrait être nécessaire de mutualiser le stationnement clientèle le samedi au sein du parking Kiabers -1.

Chapitre 3

Contrôles d'accès

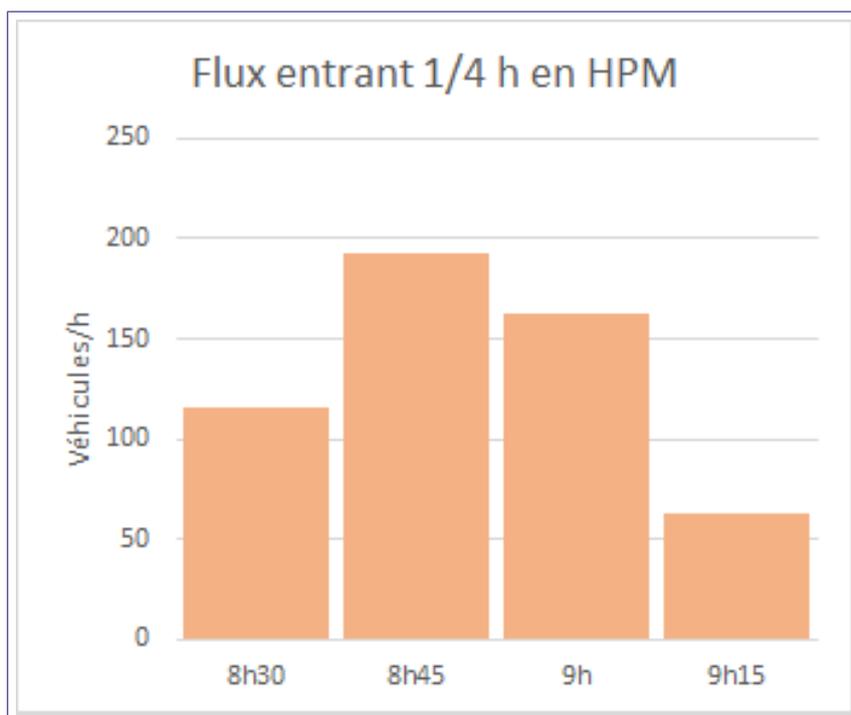
Afin de garantir une occupation du site exempte de véhicules ventouses pendulaires (employés des entreprises proches), DYNALOGIC préconise d'implanter des dispositifs de contrôle d'accès en entrée et en sortie du parking.

Pour les clients du magasin KIABI, le système de contrôle d'accès se fait avec délivrance d'un ticket donnant droit à un temps de stationnement gratuit défini (par exemple 3 heures gratuites) afin d'éviter les stationnements ventouses. L'assurance d'une place de stationnement gratuite pour les clients du magasin KIABI est un argument de vente par rapport à d'autres parkings non contrôlés du secteur qui pourraient être complets.

Pour les Kiabers, un badge doté de la technologie sans contact RFID, pouvant être couplé en cas d'oubli du badge à une détection grâce aux smartphones dotés de cette technologie, permettra de garantir fluidité et sécurité de l'accès.

3.1 Contrôle en entrée

Le nombre de dispositifs de contrôle en entrée est déterminé par le quart d'heure critique de l'heure de pointe. Sur la base des relevés actuels extrapolés, la pression au quart d'heure sur l'accès Kiabers est la suivante :



Le pic de trafic projeté est de 190 véhicules entrants entre 8h45 et 9h, soit une pression de 760 véhicules/heure. Les dispositifs de contrôle d'accès par badge, les plus capacitaires, ne peuvent absorber une demande horaire supérieure à 600 véhicules. Il est donc nécessaire de prévoir 2 dispositifs de contrôle en entrée pour les Kiabers afin de garantir une fluidité des circulations.

Concernant l'accès des clients, les dispositifs de contrôle par délivrance de ticket peuvent admettre une demande maximum de 300 véhicules/heure, suffisante pour absorber la demande maximale projetée. Un seul contrôle d'accès est donc suffisant pour la clientèle au niveau -1.

3.2 Contrôle en sortie

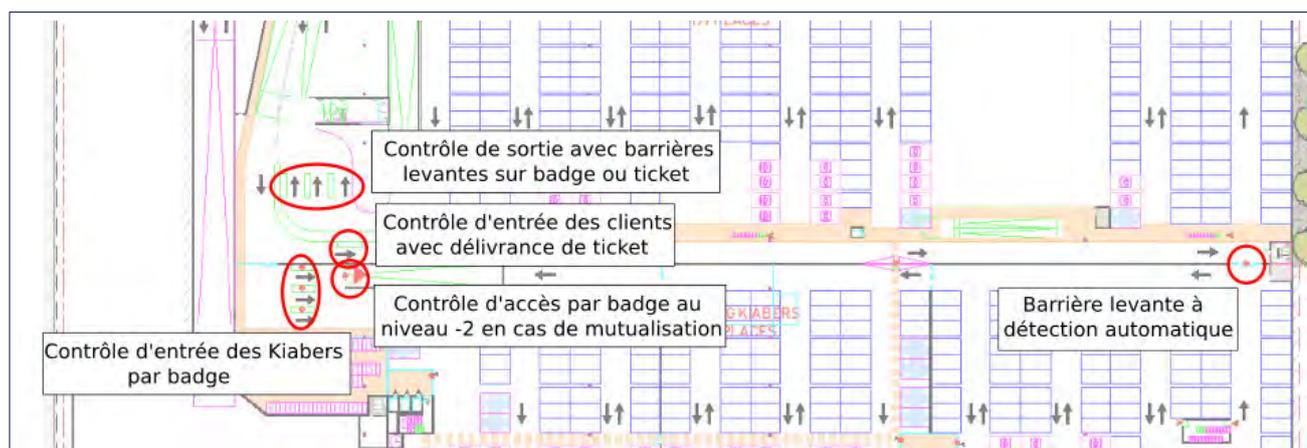
Le flux en sortie cumule les Kiabers et les clients du niveau -1 ainsi que les Kiabers du niveau -2.
Une barrière spécifiquement dédiée au niveau -2, supportant une pression d'environ 285 véhicules Kiabers/heure (avec une capacité de 600 véhicules/heure).
Les sorties du niveau -1 cumulent 280 véhicules clients/heure avec ticket et 115 véhicules Kiabers/heure avec badge, ce qui dépasse les capacités d'une seule barrière à détection mixte badge/ticket : il est recommandé d'implanter 2 dispositifs de contrôle de sortie pour le niveau -1.
Le cumul est ainsi de 3 dispositifs de sortie, localisés devant le local d'accueil et de sécurité au niveau -1.

3.3 Dispositifs internes

En cas de mutualisation du niveau -1, il devient nécessaire d'implanter une borne de contrôle à détection en haut de la rampe vers le -2. Ce dispositif sera inactivé dans le cas général et sera activé en cas de mutualisation afin de contrôler l'accès au niveau -2 à d'éventuels Kiabers se rendant sur le site afin de leur garantir un stationnement sécurisé.

Une barrière levante à détection de présence devra être implantée en sortie du parking Kiabers au niveau -1 afin d'empêcher un accès éventuel à ce parking en contre-sens par des véhicules clients.

3.4 Synthèse des dispositifs de contrôles d'accès



3.5 Adéquation plan/programme

Les dispositifs proposés de contrôle d'accès sont en nombre suffisant pour garantir la fluidité aussi bien en entrée qu'en sortie.

Chapitre 4

Plans de circulation

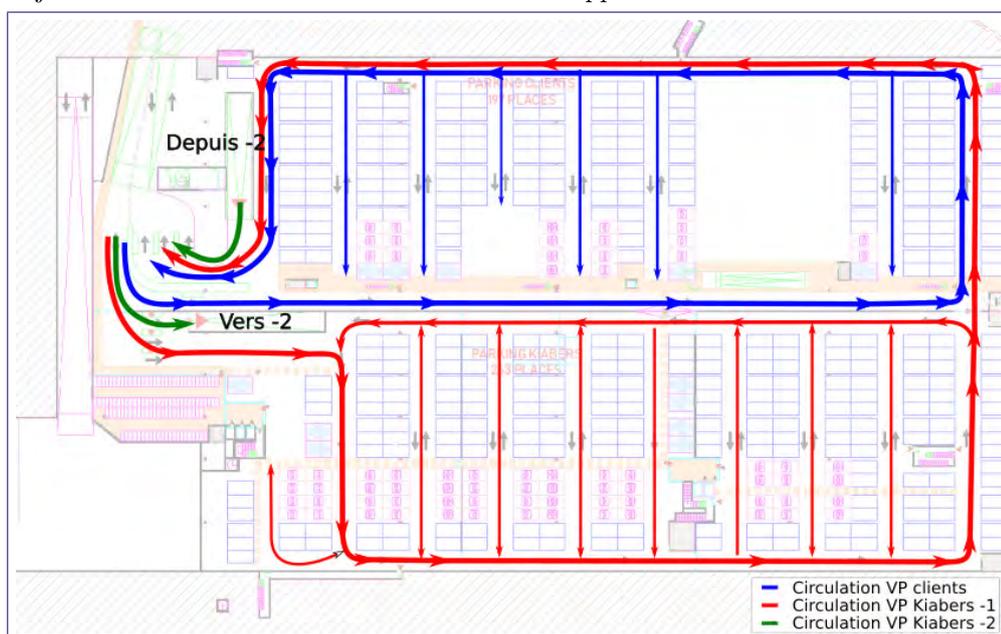
4.1 Circulation automobile

4.1.1 Principes

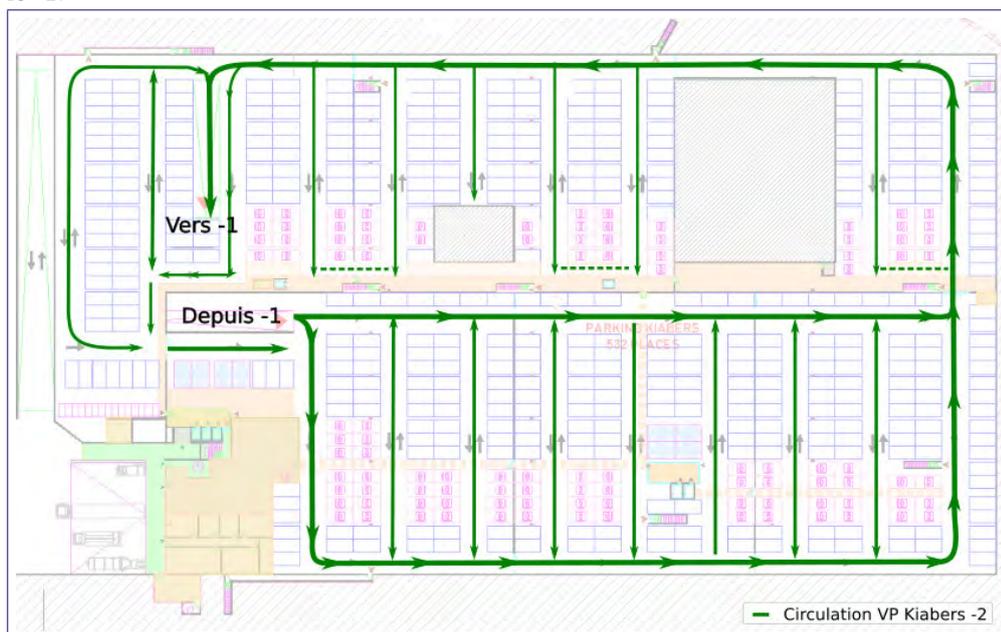
Les circulations dans les étages du parking sont organisées selon des boucles qui desservent des épis en impasse ou traversants.

Le niveau -1, à fonctionnalité mixte, fonctionne selon un système de boucle.

Les flux clients et Kiabers sont dissociés au niveau des contrôles d'accès. Le parking Kiabers est organisé selon un axe principal excentré qui dessert les épis et qui rejoint la boucle de desserte du parking clients à l'entrée de celui-ci. Les épis du parking clients sont desservis par une boucle à circulation mixte (clients et Kiabers) jusqu'à la jonction avec le flux Kiabers venant du -2 à l'approche des contrôles de sortie.

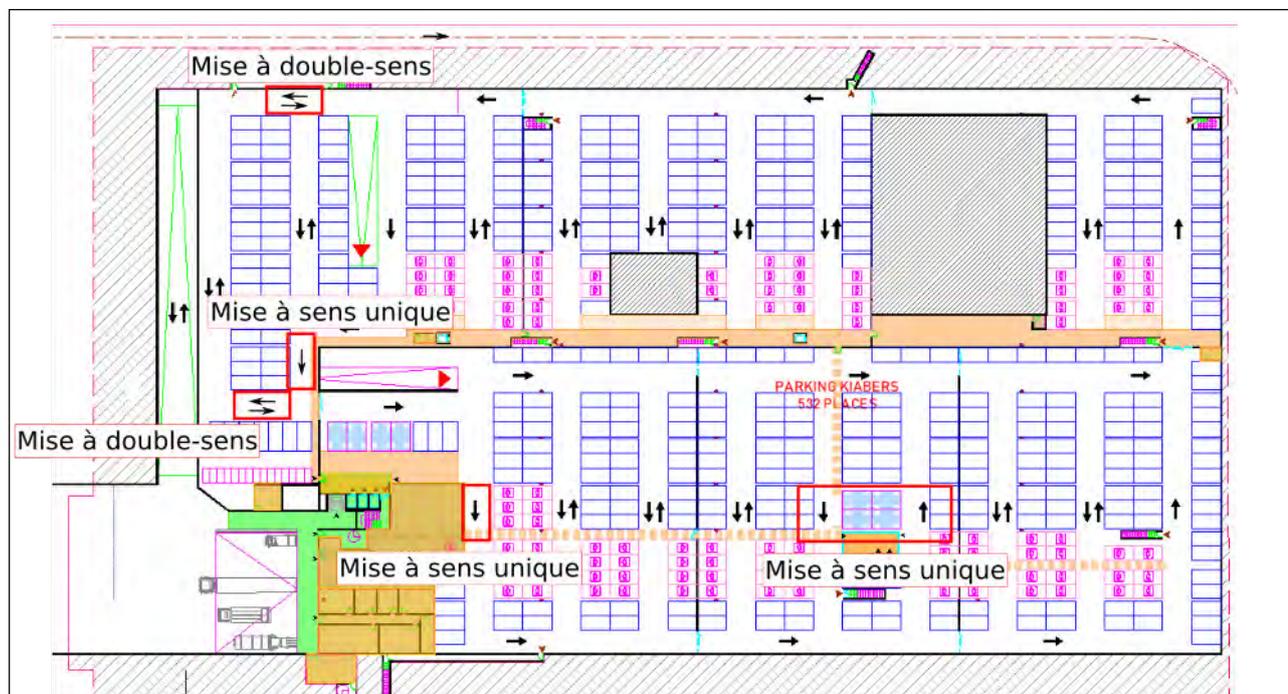
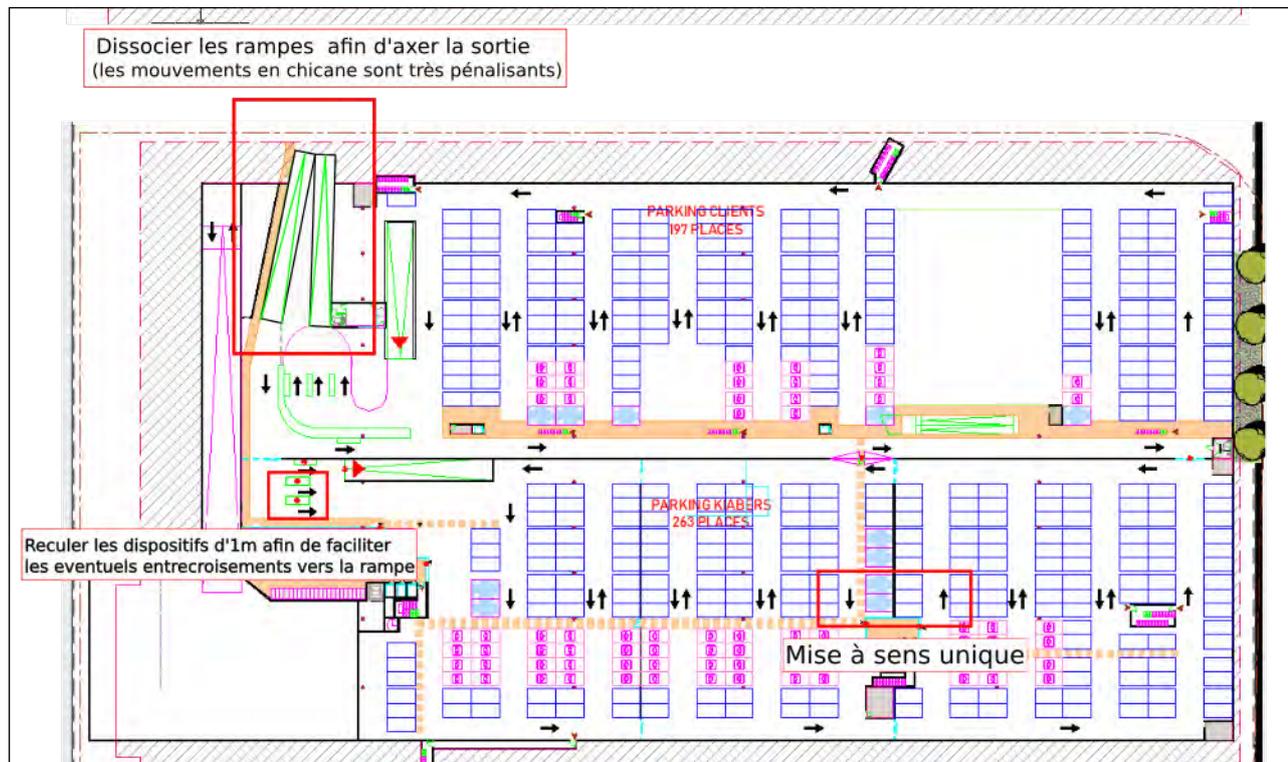


Le niveau -2, exclusivement réservé à l'usage des Kiabers, fonctionne avec 1 boucle de circulation, dissociée en 2 branches au pied de la rampe venant du -1 et desservant les épis jusqu'à leur jonction au pied de la rampe vers le -1.



4.1.2 Adéquation plan/programme

Les plans proposés sont globalement en adéquation avec les principes de circulation automobile. Ils pourraient être améliorés afin de faciliter ces circulations sur les points suivants :

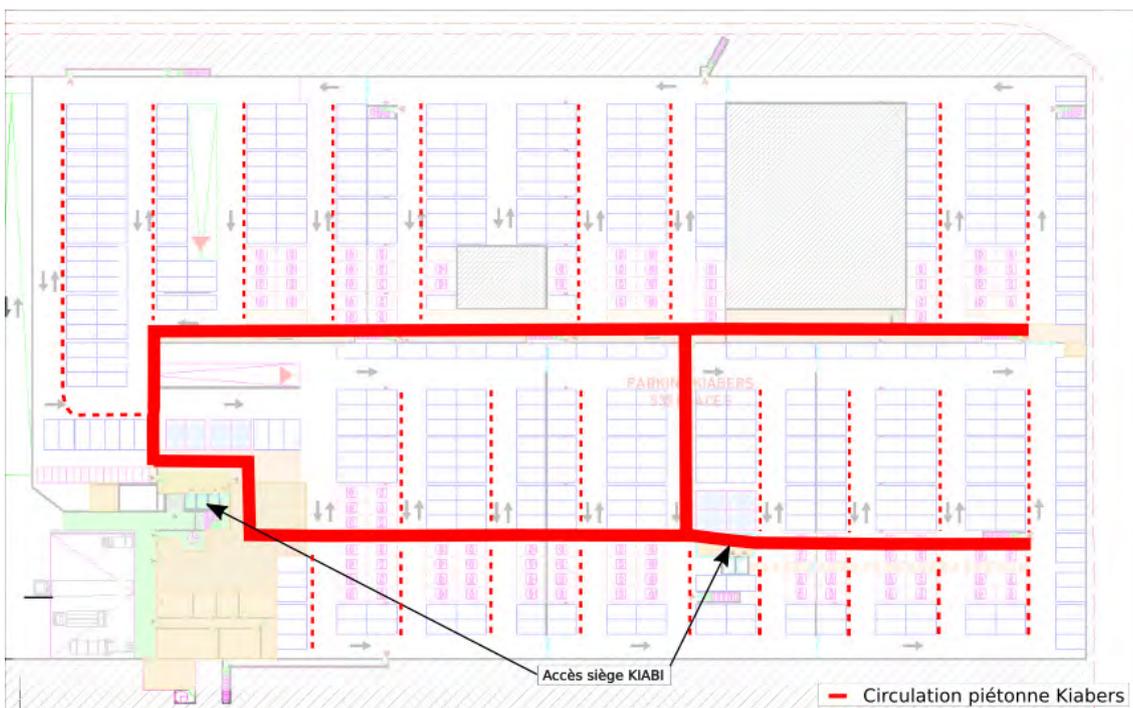
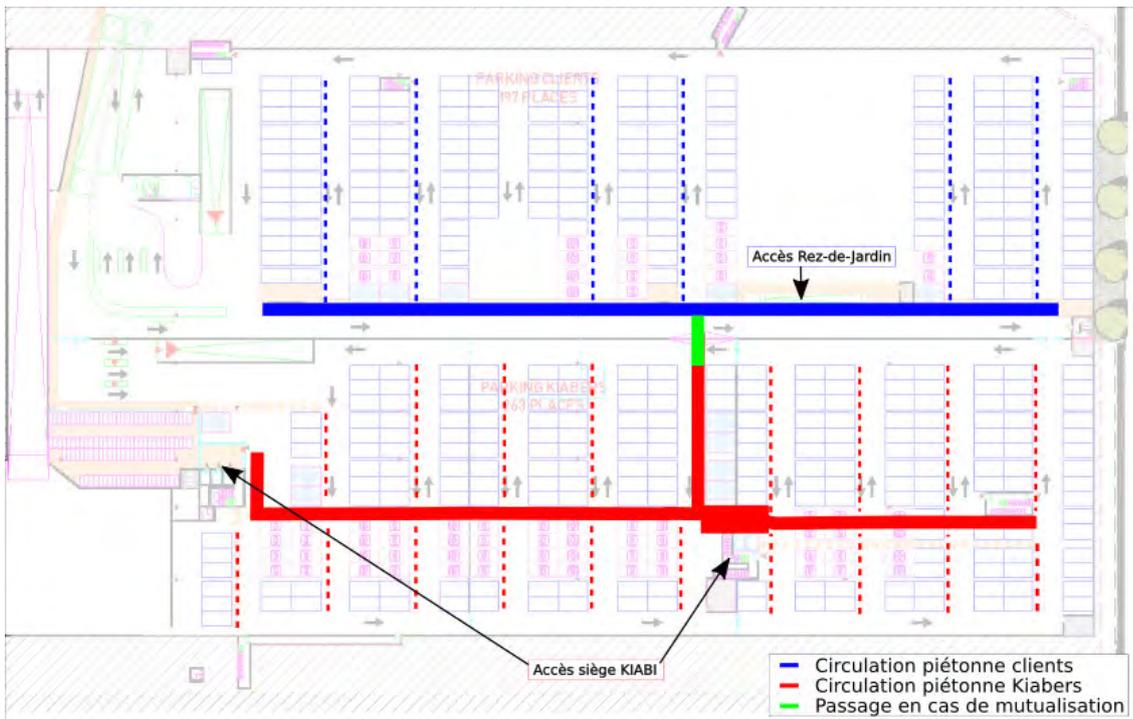


4.2 Circulation piétonne

4.2.1 Principes

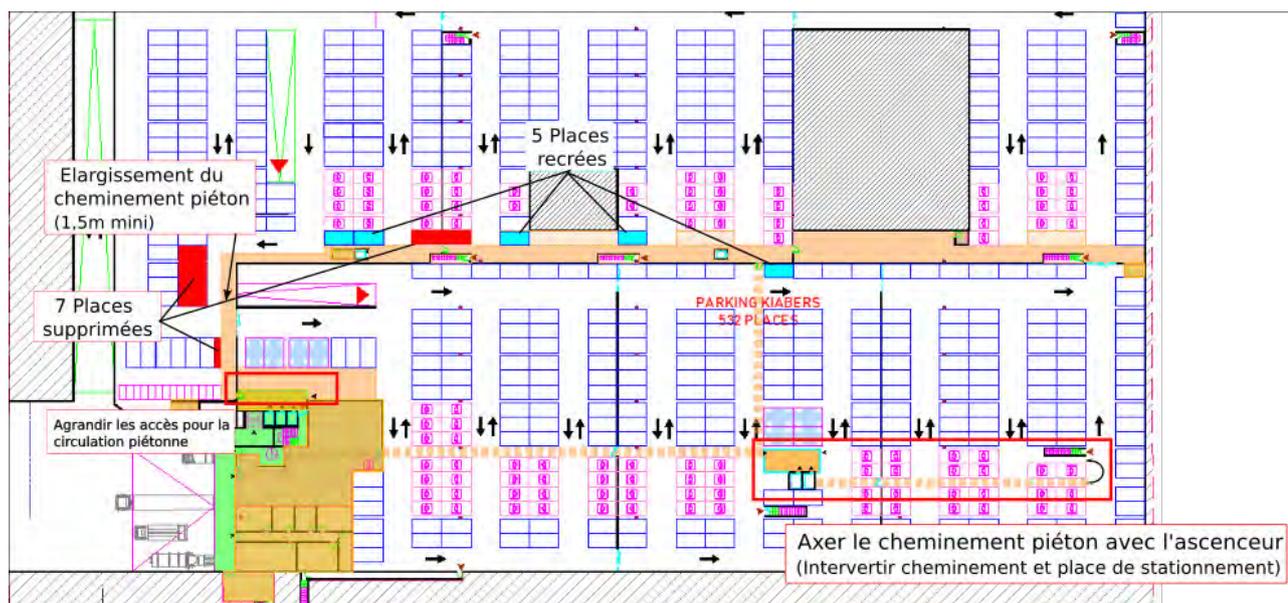
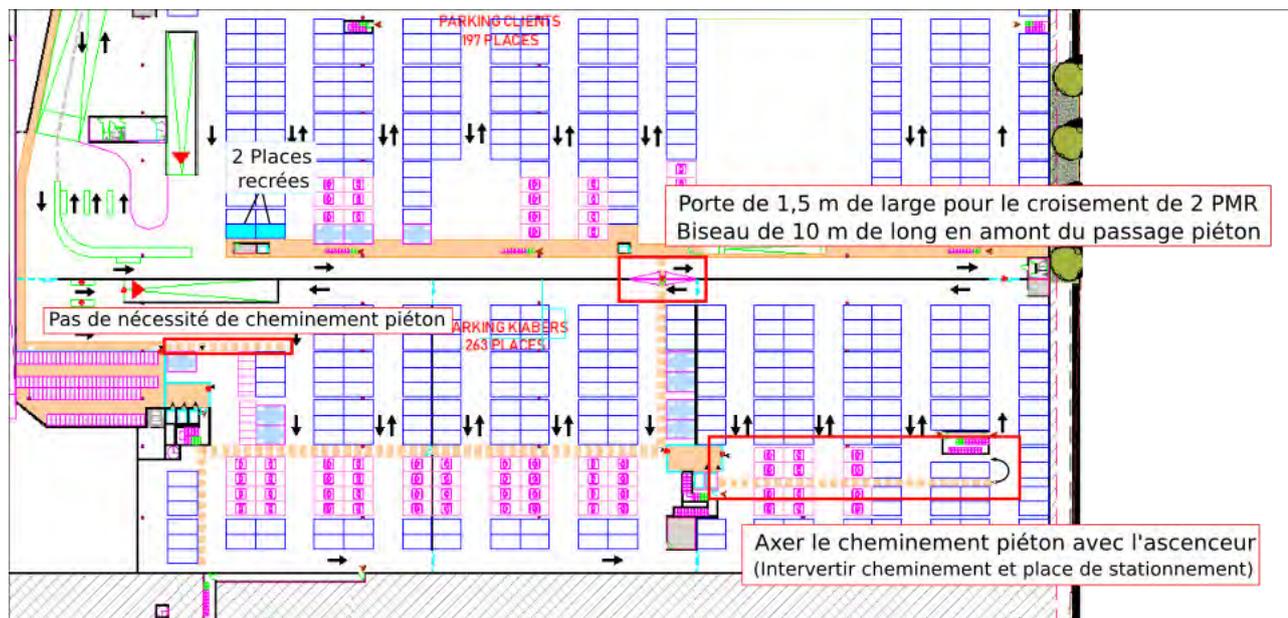
Les circulations piétonnes s'effectueront en rabattement depuis chaque épi vers des voies de circulations piétonnes transversales exclusives marquées au sol de 1,5 m de largeur, desservant directement les accès aux niveaux supérieurs.

En cas de mutualisation du niveau -1, une voie de circulation piétonne est prévue depuis le parking Kiabers vers les accès au rez-de-jardin.



4.2.2 Adéquation plan/programme

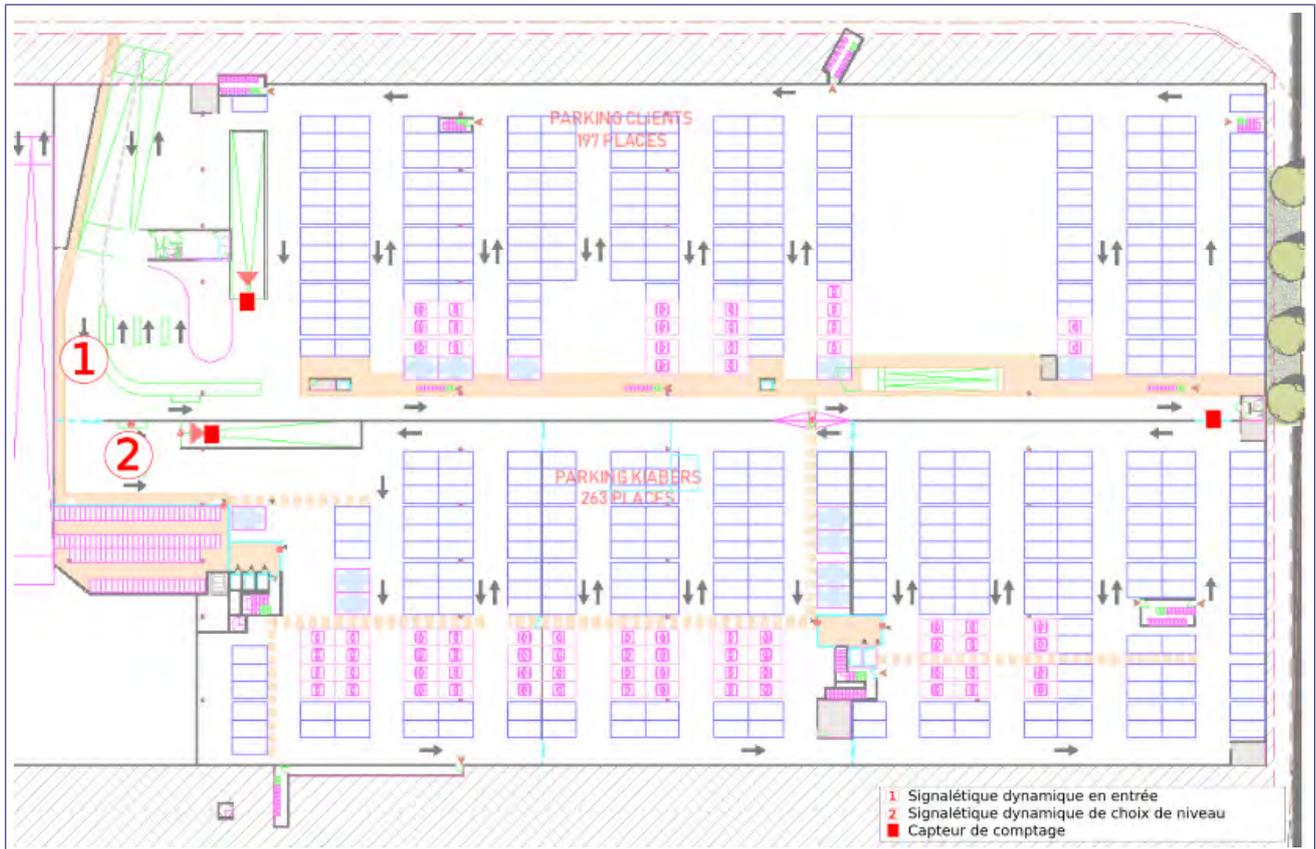
Les plans proposés sont globalement en adéquation avec les principes de circulation piétonne. Ils pourraient être améliorés afin de faciliter ces circulations sur les points suivants :



Chapitre 5

Signalétique

La recherche des places de stationnement sera gérée "à vue", aussi bien pour les clients que pour les Kiabers. Toutefois, un système de comptage du flux en entrée et sortie de rampe ainsi qu'au passage entre le parking Kiabers et le parking client, couplé aux bornes de contrôles d'entrée et de sortie, permettra de renseigner une occupation du parking par poche : "parking clients", "parking -1" et "parking -2". Le principe d'implantation de la signalisation interne, essentiellement de dissociation des flux clients/Kiabers, est le suivant :



■ SCHÉMA D'IMPLANTATION DE LA SIGNALÉTIQUE

A l'approche des contrôles d'accès, un panneau de signalétique dynamique ① sera implantée afin de dissocier les flux Kiabers et clients, ceux-ci ayant une indication dynamique du nombre de places disponibles. L'intitulé du parking Kiabers sera dynamique afin de pouvoir être adapté en cas de mutualisation.



■ SIGNALÉTIQUE EN ENTRÉE EN UTILISATION CLASSIQUE ①



■ SIGNALÉTIQUE EN ENTRÉE EN CAS DE MUTUALISATION ①

Une signalétique dynamique ② implantée en sortie du contrôle d'accès Kiabers leur permettra de prendre une décision concernant le choix de l'étage pour stationner. Cette signalétique sera dynamique afin d'éviter l'emprunt de la rampe par des clients en cas de mutualisation.



■ SIGNALÉTIQUE EN ENTRÉE EN UTILISATION CLASSIQUE ②



■ SIGNALÉTIQUE EN ENTRÉE EN CAS DE MUTUALISATION ②

Chapitre 6

Aménagements intérieurs

Les éléments constitutifs d'une bonne appréhension et compréhension du parking par les utilisateurs sont basés sur la simplicité des cheminements et la lisibilité du partage de l'espace.

DYNALOGIC préconise une charte graphique selon la typologie :

- un marquage coloré pour les circulations piétonnes ;
- un marquage dans les tons clairs des voies de circulations ;
- un marquage plus foncé pour délimiter les emplacements de stationnement.

Les coloris sont adaptables aux concepts architecturaux propres à chaque parking, les places PMR étant conservées dans des teintes de bleu.



■ EXEMPLES DE CHARTES COULEURS DE PARKING SOUTERRAIN

L'aménagement des espaces intérieurs, notamment les pans de murs, pourrait faire l'objet d'un travail qualitatif approfondi afin de renforcer l'expérience clients et le confort des employés.

10. - NOCTILUCA



ETIXIA - CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE MIXTE

> MISE EN LUMIÈRE DES FACADES ET DES ESPACES EXTERIEURS



01

02

03

01 - ENJEUX
 > À L'ÉCHELLE DU QUARTIER
 > À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE
 > ENVIRONNEMENTAUX

**02 - QUELLE IMAGE NOCTURNE
 POUR KIABI?**

> LA PLANÈTE KIABIERS
 > LUMIÈRE ET TEXTILE
 > LUMIÈRE ET MATIÈRES
 > LUMIÈRE ET INTERACTIVITÉ

03 - PREMIERES ÉBAUCHES
 > LA LUMIÈRE DES ESPACES EXTERIEURS
 > APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA
 FAÇADE
 > INTÉGRATION EN FAÇADE



01 - ENJEUX
 > À L'ÉCHELLE DU QUARTIER
 > À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE
 > ENVIRONNEMENTAUX

**02 - QUELLE IMAGE NOCTURNE
 POUR KIABI?**
 > LA PLANÈTE KIABIERS
 > LUMIÈRE ET TEXTILE
 > LUMIÈRE ET MATIÈRES
 > LUMIÈRE ET INTERACTIVITÉ

03 - PREMIERES ÉBAUCHES
 > LA LUMIÈRE DES ESPACES EXTERIEURS
 > APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA
 FAÇADE
 > INTÉGRATION EN FAÇADE

ENJEUX À L'ÉCHELLE DU QUARTIER

-  Activités nocturnes
-  Lumières existantes (mises en lumières, enseignes commerciales, Eclairage public...)
-  Espace nocturne conservé
-  Kiabi
-  Espaces Verts
-  Magasins
-  Restaurants
-  Supermarchés
-  Cinéma
-  Sport
-  Administration / IUT
-  Hôtels
-  Zones Résidentielles
-  Axes Routiers



ENJEUX À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE



1

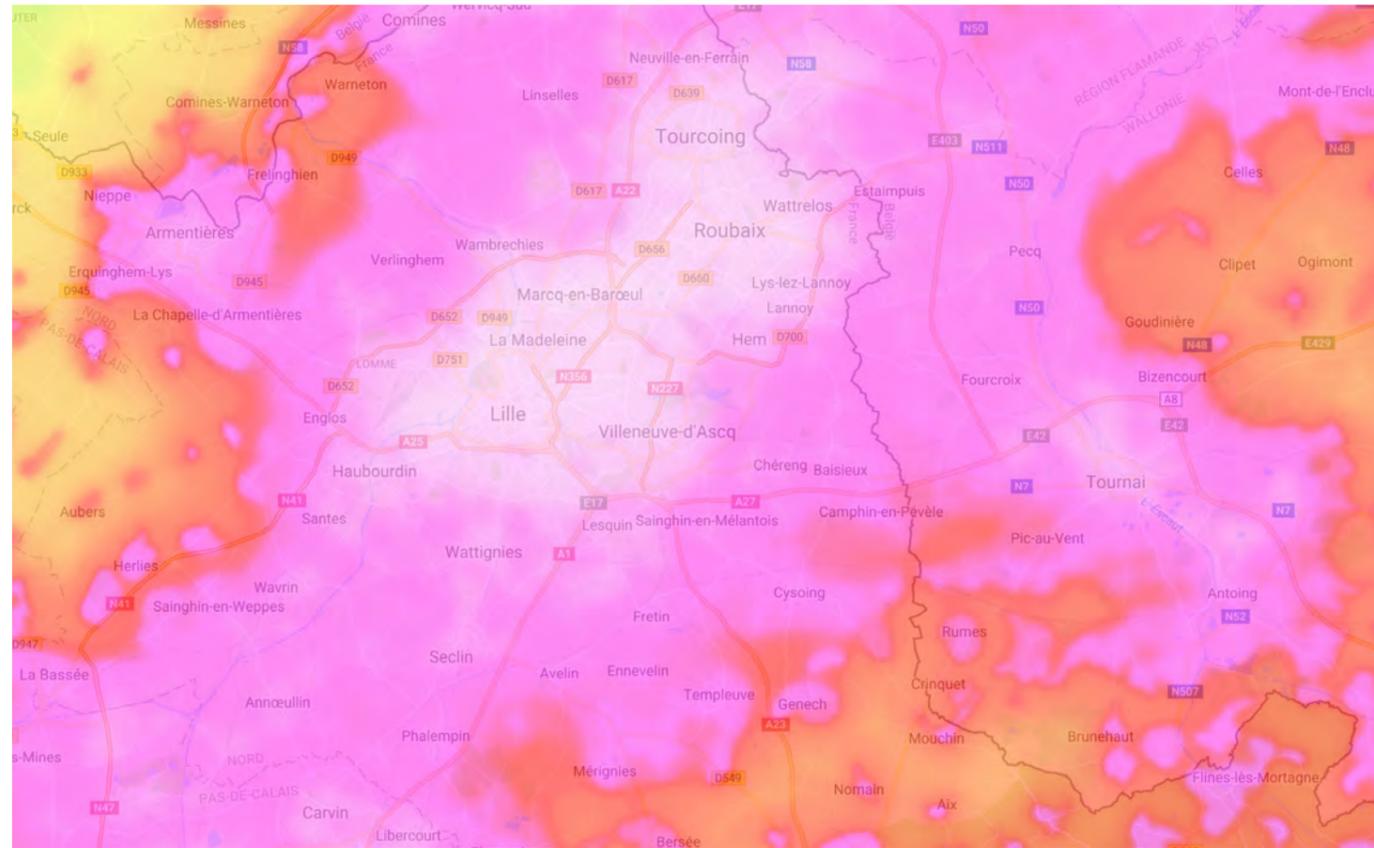


2



3

CARTE : POLLUTION LUMINEUSE DE LA RÉGION LILLOISE



Blanc : 0–50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.

Magenta : 50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250–500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messier parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu.

Vert : 500–1000 étoiles : grande banlieue tranquille, faubourgs des métropoles, Voie Lactée souvent perceptible, mais très sensible encore aux conditions atmosphériques, typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel et montent à 40 -50° de hauteur.

Cyan : 1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais sans éclat, elle se distingue sans plus.

Chaque effet lumineux proposé sera étudié en proscrivant toute pollution lumineuse. Les éblouissements ou gênes éventuelles apportés par les appareils d'éclairage aux piétons ou automobilistes seront étudiés et contrôlés. Les effets d'éclairage en contre-plongée seront limités et conçus de manière à être totalement cadrés sur les surfaces qu'ils éclairent.

Les flux lumineux devront ainsi être tous contenus et dirigés vers les surfaces à éclairer avec le minimum de dissipation vers le ciel.

Les systèmes d'alimentation électrique seront différenciés pour maîtriser au plus juste les durées de mise en service des effets lumineux proposés et donc la consommation énergétique globale annuelle sur le site.

QUELQUES FAÇONS SIMPLES DE RÉDUIRE LES PROBLÈMES DE NUISANCES LUMINEUSES INUTILES:

- Eteindre ou diminuer la quantité de lumières lorsqu'elles ne sont pas nécessaires à la sécurité ou à l'amélioration du paysage nocturne. À cet égard, on peut introduire le concept d'un couvre-feu à d'autres restrictions sur les niveaux d'éclairage entre les heures convenues par exemple : Projecteurs de publicité et de décoration éteints entre 23h et l'aube.
- La lumière directe vers le bas autant que possible pour éclairer sa cible, et non vers le haut. S'il n'y a pas d'alternative à l'éclairage vers le haut, alors l'utilisation des coupes flux et des déflecteurs aidera à réduire la lumière diffuse au minimum.
- Utilisation d'équipements d'éclairage spécifiquement conçu pour minimiser une fois installés la propagation de la lumière à proximité ou au-dessus de l'horizontale.
- Pour garder l'éblouissement au minimum, veiller à ce que l'angle du faisceau principal de toutes les lampes dirigées vers n'importe quel observateur potentiel sont maintenus en dessous de 70°. Il est à noter que plus la source lumineuse est haute, plus l'angle du faisceau principal peut être petit. Dans les endroits où la lumière ambiante est basse, l'éblouissement peut être très gênant et précautions supplémentaires doivent être prises dans le positionnement et la visée.
- Quand c'est possible, l'utilisation de projecteurs avec des faisceaux asymétriques qui permettent le vitrage avant d'être maintenu au niveau ou proche de la parallèle à la surface étant allumée.
- Les appareils d'éclairage seront tous équipés de sources d'excellent rendement énergétique (supérieur à 100 lm/W) et de longue ou très longue durée de vie.

Rappelons que l'Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels, afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie (entré en application le 1er juillet 2013) indique que :

- Les éclairages intérieurs sont éteints une heure après la fin de l'occupation des locaux.
- Les illuminations des façades au plus tard à 1h du matin.

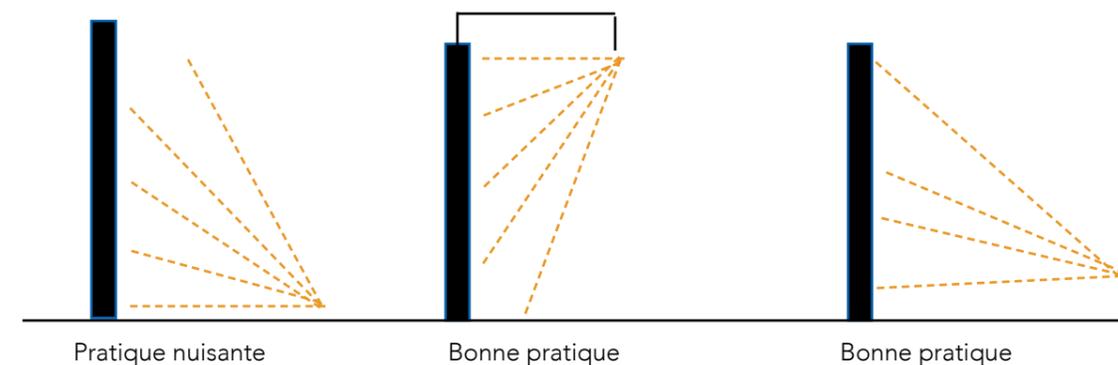
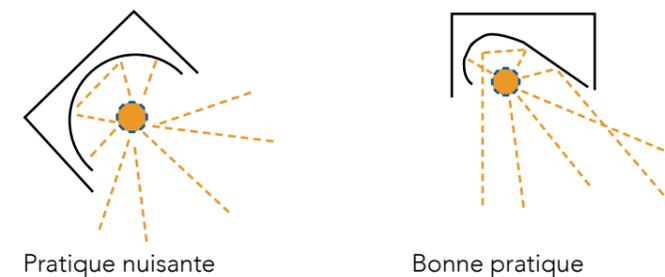
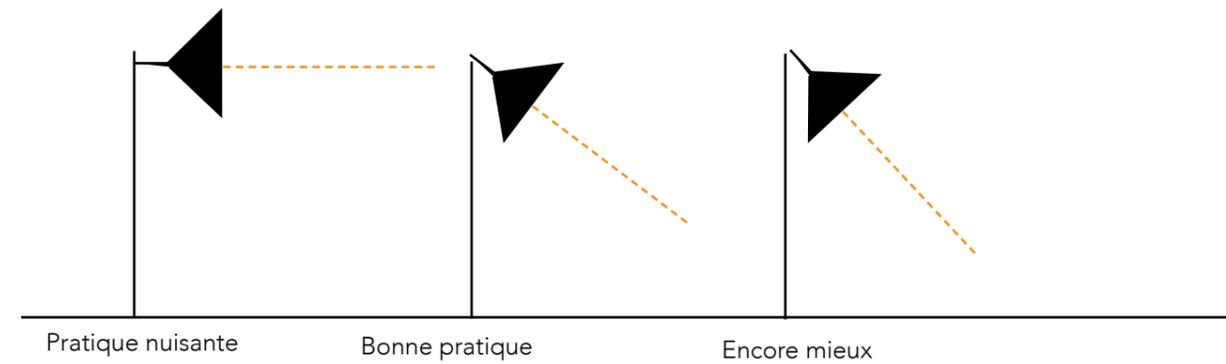
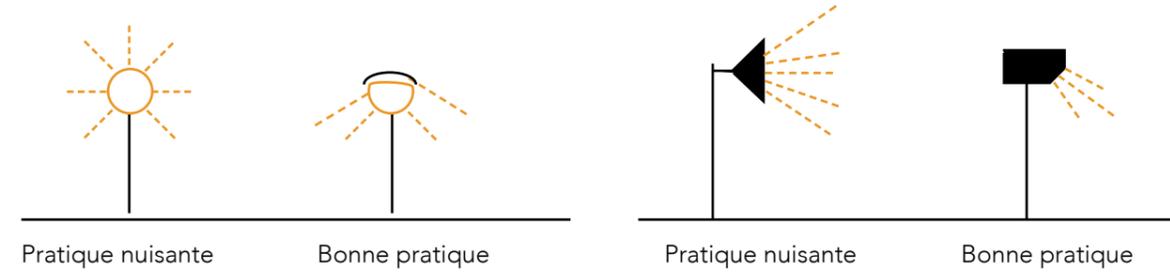


TABLEAU DES BANDES SPECTRALES «A EVITER» PAR GROUPES D'ESPECES

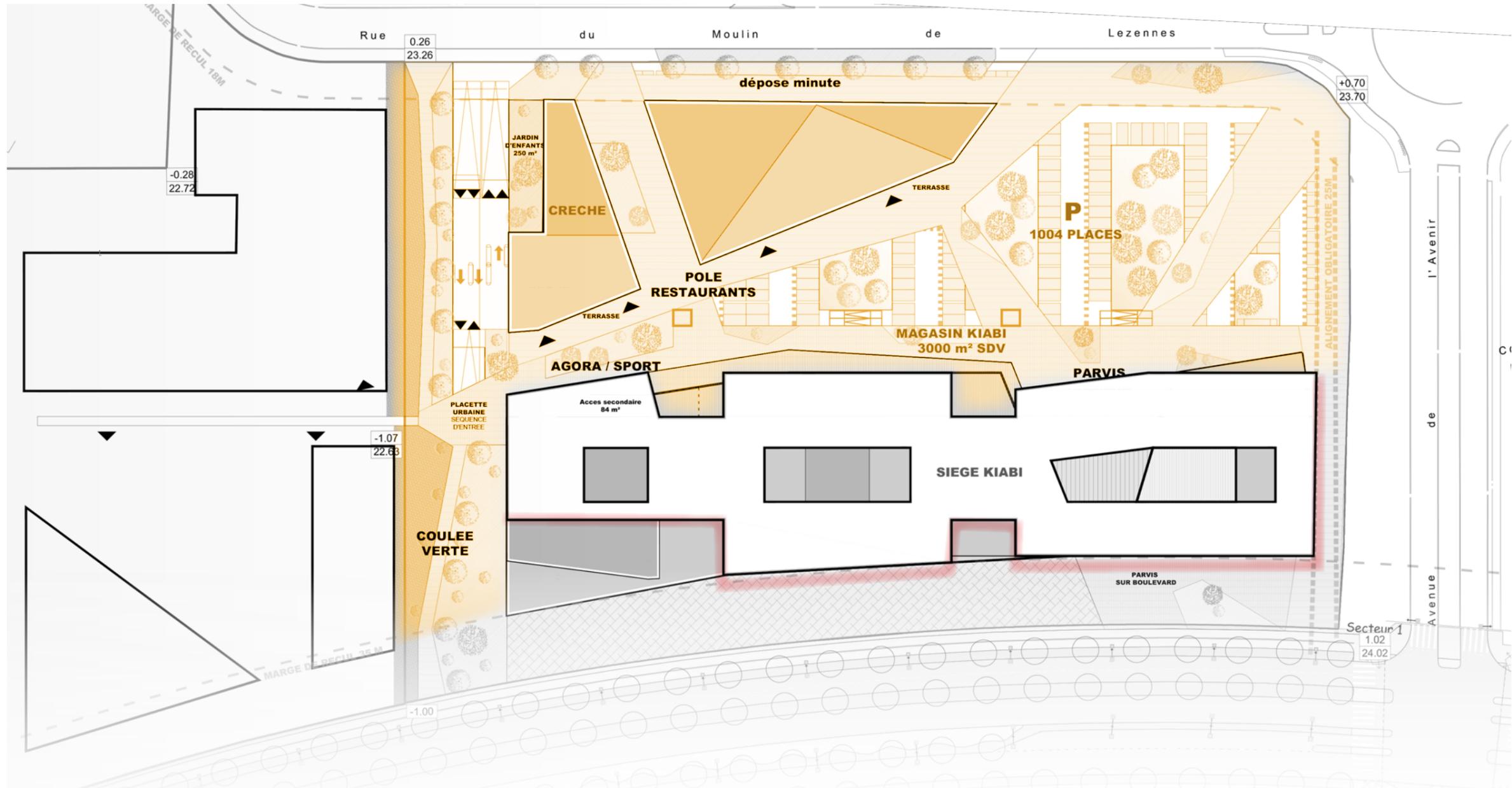
(INFORMATIONS ISSUES DE LA SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE MEB_ANPCEN)

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x	
Poissons marins	x	x	x	x				
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*					
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x	
Chiroptères	x	x	x	x				
Insectes	x	x	x	x				

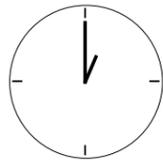
x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

(source : les cahiers de biodiv'2050- juillet 2015 - ANPCEN)

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX :
DEFINIR LES COULEURS DE LUMIÈRE



LES FACADES



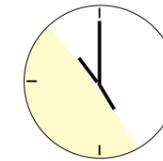
Dans le contexte légal actuel, il convient d'éteindre les mises en lumière à **1h du matin**. Toutefois, y a-t-il nécessité d'allumer la façade jusqu'à cette heure maximale dans le cadre urbain dans lequel se situe le bâtiment?

> Proposer une extinction à 23h30?

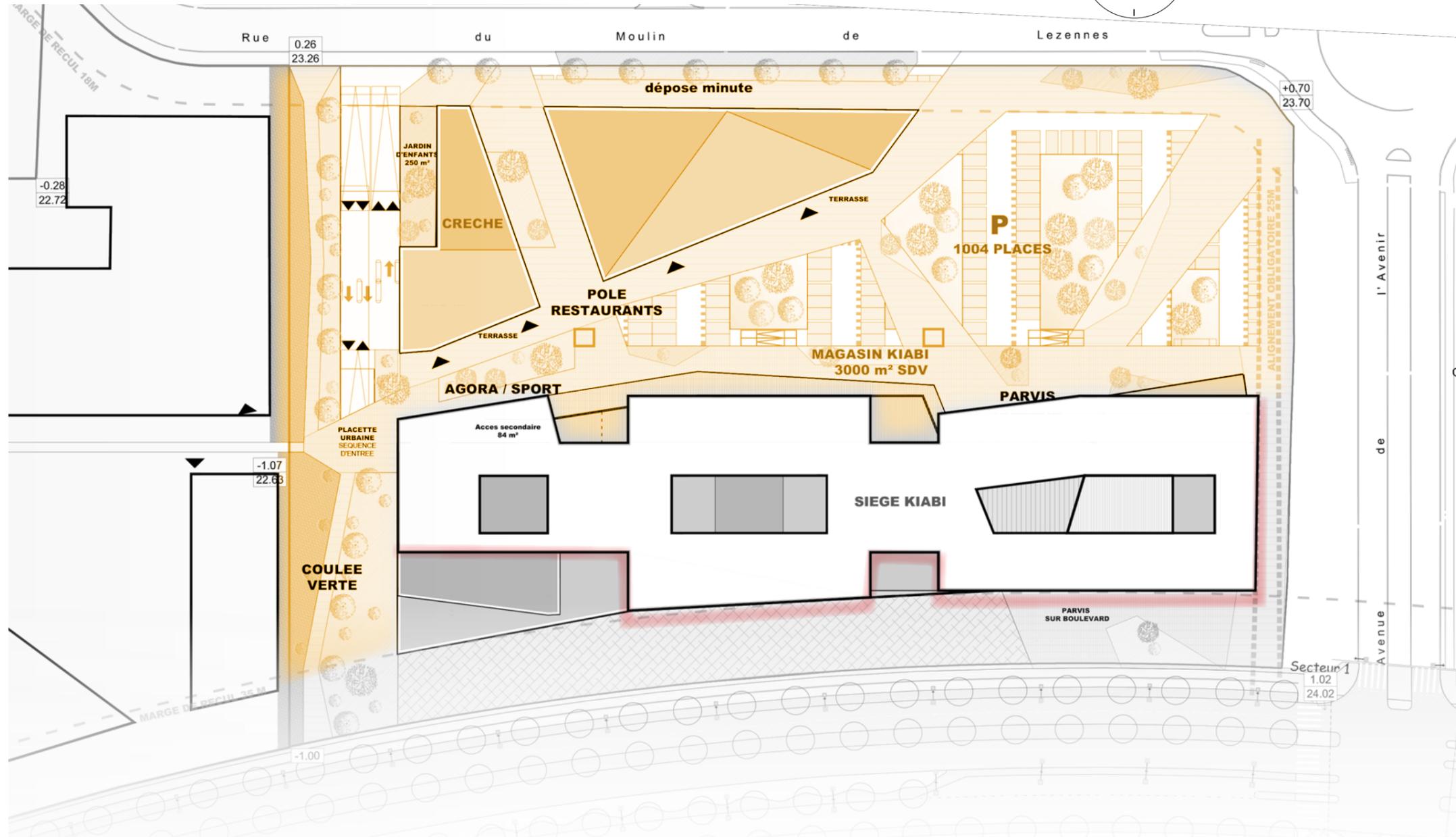
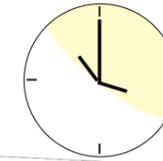
ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX :

LIMITER LE TEMPS D'ALLUMAGE

LES ESPACES EXTERIEURS



> Limiter le temps d'allumage au plus près des usages humains : détection, extinction, graduation, développement de systèmes d'éclairage intelligent asservis aux besoins réels.

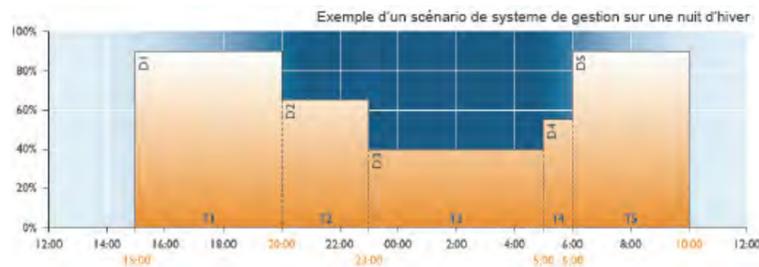


SYSTEME DE GESTION (POUR LANTERNES LED)

L'utilisation de systèmes d'abaissement des niveaux d'éclairage est à étudier. Différents niveaux d'abaissement de puissance et des périodes temporelles peuvent être programmés du point milieu de la nuit, en fonction des heures d'utilisation et de l'heure à laquelle s'allume la lanterne.

Appliqué à des lanternes LED, ce système permet de faire un gain de 55% de puissance consommée pour une perte de 40% de flux lumineux alors qu'un système classique d'abaissement de puissance (sur les appareils équipés de sources SHP) ne permet qu'un gain de 30% de puissance consommée avec une perte de 50% de flux lumineux.

En résumé, l'utilisation d'un système de gestion contribue à réduire la consommation d'énergie, l'émission de CO² et la pollution lumineuse.



DÉTECTION DE PRESENCE

Un détecteur de présence équipé d'un capteur infrarouge émet un signal électrique qui peut déclencher l'éclairage. Les lumières s'allument alors avec un mouvement de chaleur provenant de la présence ou du mouvement d'une personne. Avec un tel système, c'est à la fois une sécurité et un confort qui sont offerts aux utilisateurs. Techniquement, un détecteur de présence est un interrupteur qui se déclenche quand il perçoit un quelconque mouvement dans un périmètre donné et qui peut être configuré en portée et en largeur. Après un temps d'attente qui oscille entre quelques secondes et 15 minutes pour les plus longs, le détecteur s'éteint, l'appareil coupe le courant ou met l'appareil en veille. Sauf si dans l'entre-temps, un nouveau mouvement a été détecté alors la minuterie est remise à zéro et va de nouveau déclencher un éclairage.

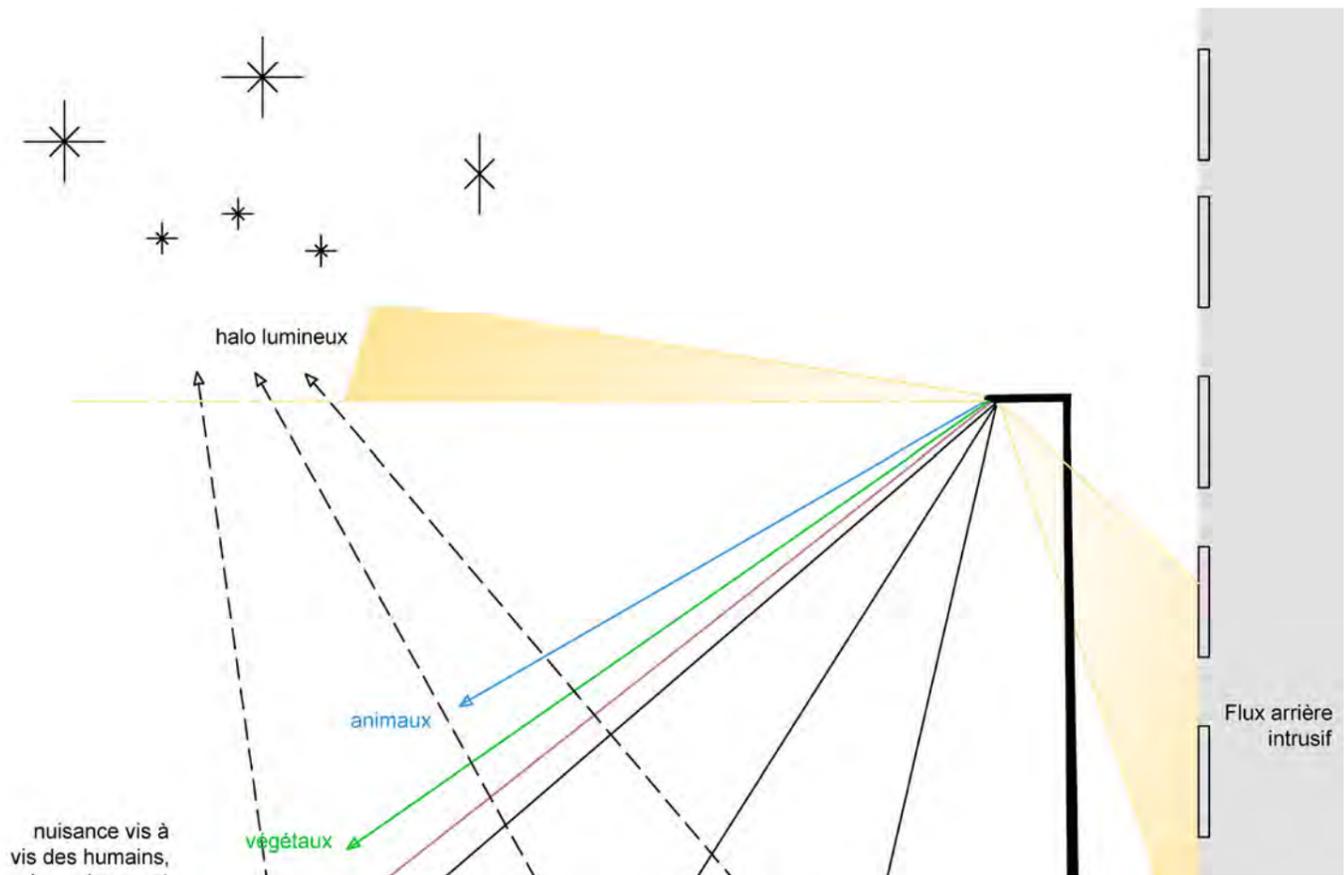
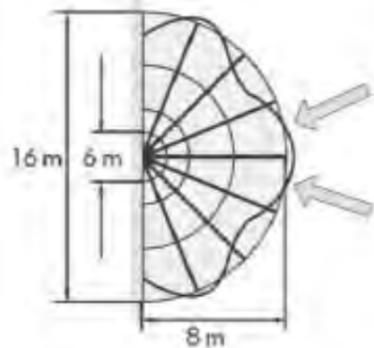
Il s'éteint après que le temps réglé se soit écoulé suite à la dernière détection

Différents réglages possibles :

- Valeur crépusculaire : seuil de réaction de la source est réglable en continu d'environ 2 à 2000 lux.

- Minuterie : la durée d'éclairage souhaitée de la source peut être réglée en continu de 5sec à 15min.

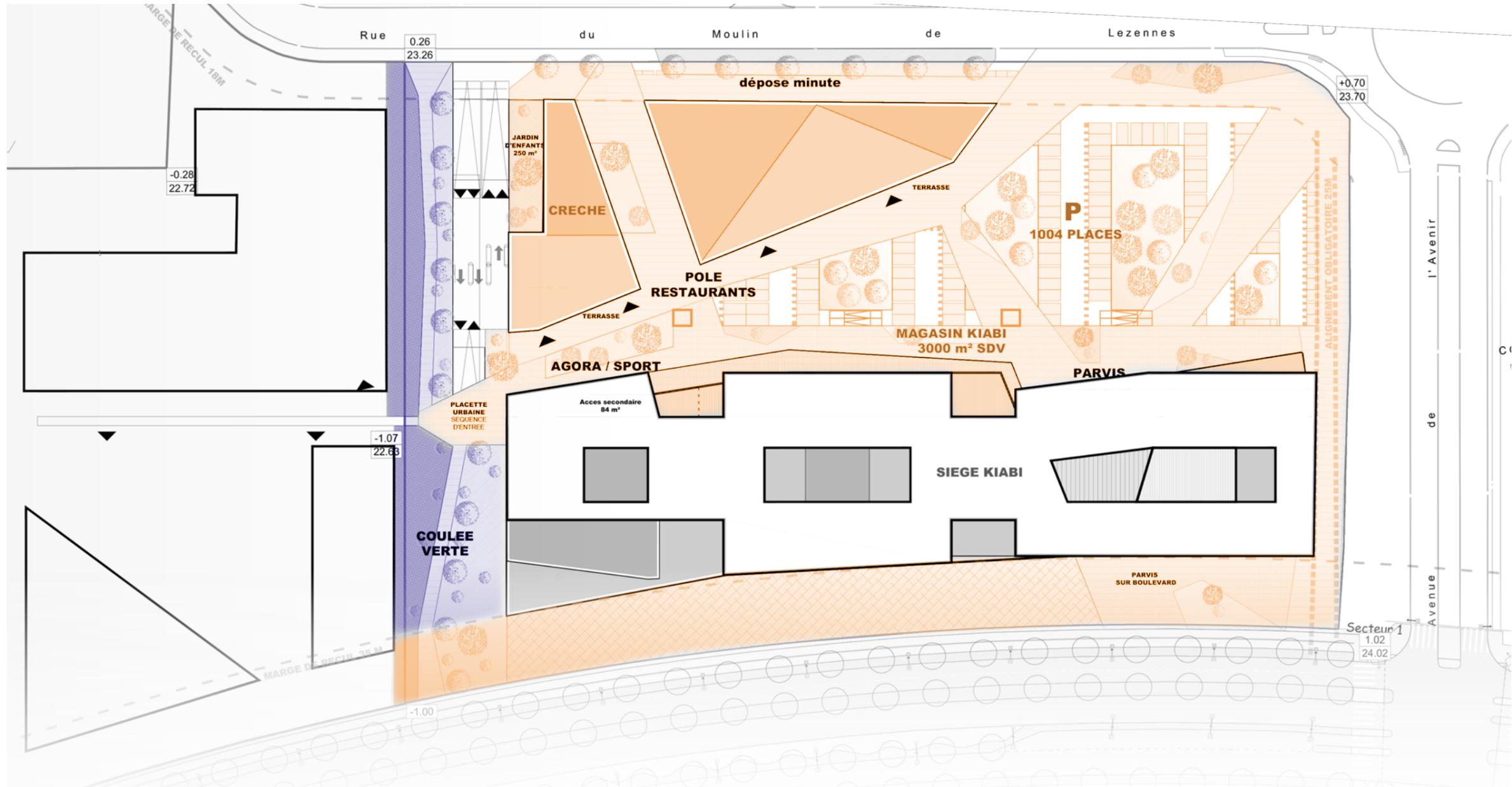
- Portée / sensibilité : on peut réduire la portée/sensibilité du détecteur



ANALYSE DE LA DISTRIBUTION DE LUMIERE DANS L'ESPACE (cas de l'éclairage public fonctionnel et d'ambiance - hors projecteurs)

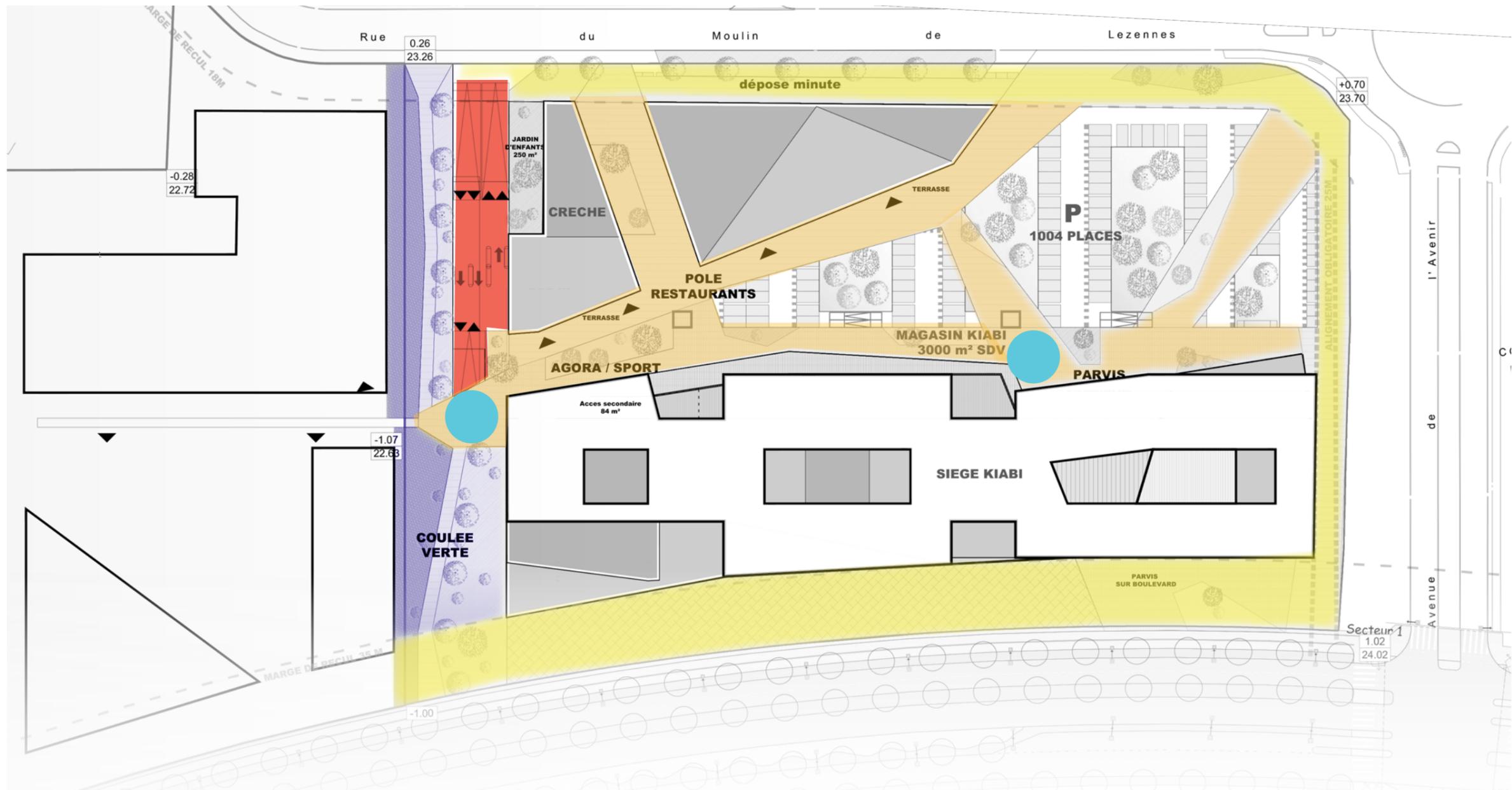
ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : DÉFINIR LES LIEUX ÉCLAIRÉS ET CEUX NON ÉCLAIRÉS

- Lieux éclairés (ou un éclairage artificiel demeure nécessaire)
- Lieux non éclairés (trame noire)



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX :
LIMITER LES NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT SELON LES USAGES

- Lieux non éclairés (trame noire)
- Accès automobile - Niveau d'éclairage moyen : 10 lux
- Cheminements piétons - Niveau d'éclairage moyen : 10 à 15 lux
- Trottoirs, espace publics - Niveau d'éclairage moyen : 5 à 10 lux



01

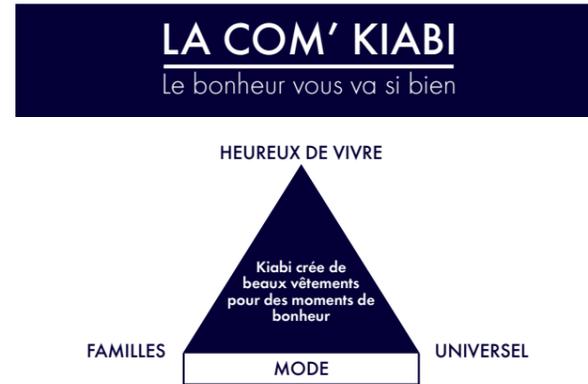
02

03

01 - ENJEUX
 > À L'ÉCHELLE DU QUARTIER
 > À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE
 > ENVIRONNEMENTAUX

**02 - QUELLE IMAGE NOCTURNE
 POUR KIABI?**
 > LA PLANÈTE KIABIERS
 > LUMIÈRE ET TEXTILE
 > LUMIÈRE, MATIÈRES ET COULEURS
 > LUMIÈRE ET INTERACTIVITÉ

03 - PREMIÈRES ÉBAUCHES
 > LA LUMIÈRE DES ESPACES EXTERIEURS
 > APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA
 FAÇADE
 > INTÉGRATION EN FAÇADE



D'impliquer librement, Parfois décider seul
 être **acteur** dans les projets que je choisis,
 être **plus qu'audacieux**, **Respecter l'autre**
 Co-construire **l'entreprise**, Célébrer **LIBREMENT**

LA HAPPY CULTURE KIABI **SOURIRE**
souvent

Se développer personnellement
 Accompagner **avec justesse**
Communiquer VRAI et avec RESPECT
 Vivre **100%** de **transparence**, **S'amuser dans ses missions**
 Remercier chaleureusement, S'entraider **constamment**
Faire avant tout ce que l'on aime
 être libre de **penser, agir et décider**
 S'exprimer **librement** et tous les jours
 Aimer partager ses **talents** et ses **expertises**
 Avoir **CONFIANCE** à priori, **Fêter** nos victoires à **notre** façon

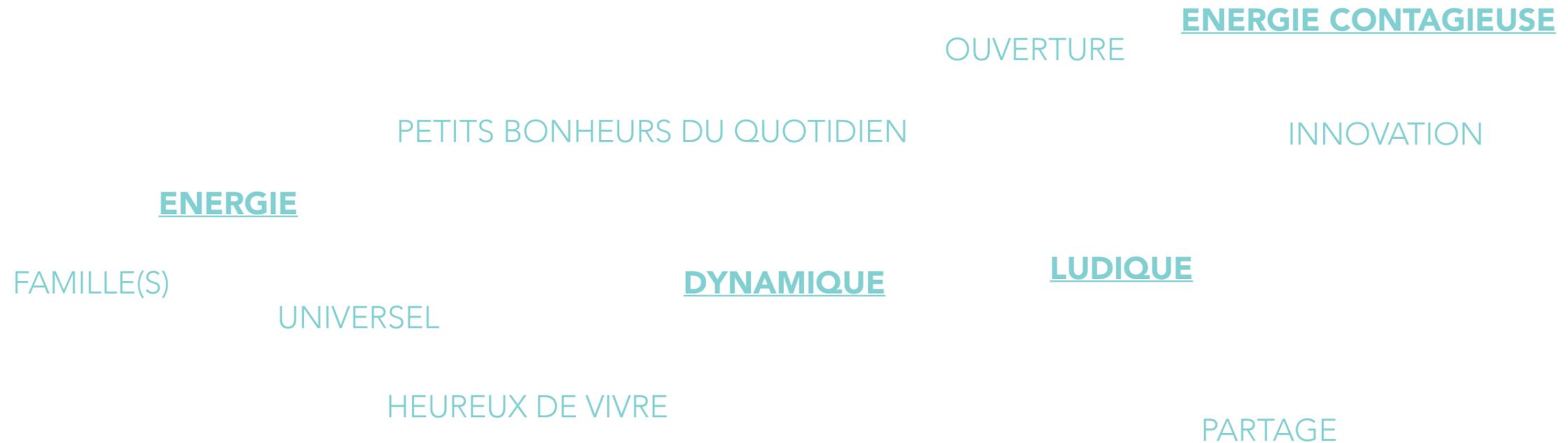
Se sentir comme dans une famille
Prendre le temps d'écouter
Toujours DIRE CE QU'ON PENSE et donner ses **idées**
Faire toujours attention aux autres
 Jouer à **bonne chance**, Pouvoir **essayer** et **se tromper**

Avoir des **amis** dans l'entreprise

Reconnaître CHACUN individuellement
 ne pas **toujours savoir**, Accueillir *comme à la maison*

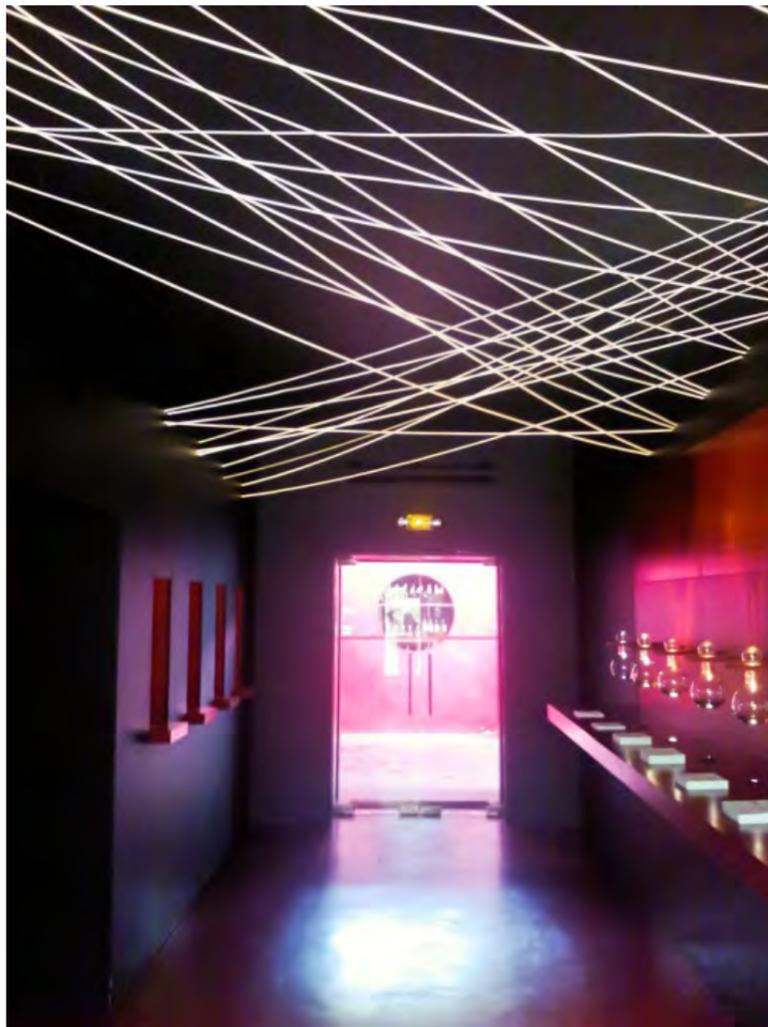
Le Bonheur NOUS VA SI BIEN

FAIRE BASCULER LES ÉQUILIBRES



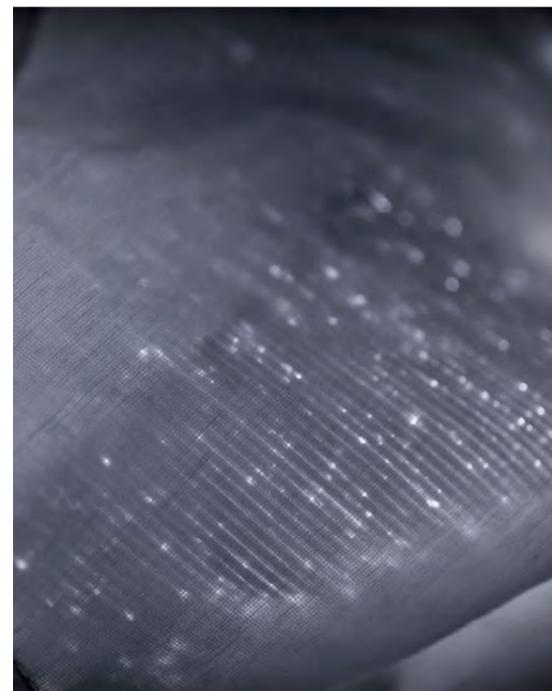


atelier kim gottlieb_luminous fiber optic panel



ETIXIA - CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE MIXTE
MISE EN LUMIERE DES FACADES ET DES ESPACES EXTERIEURS

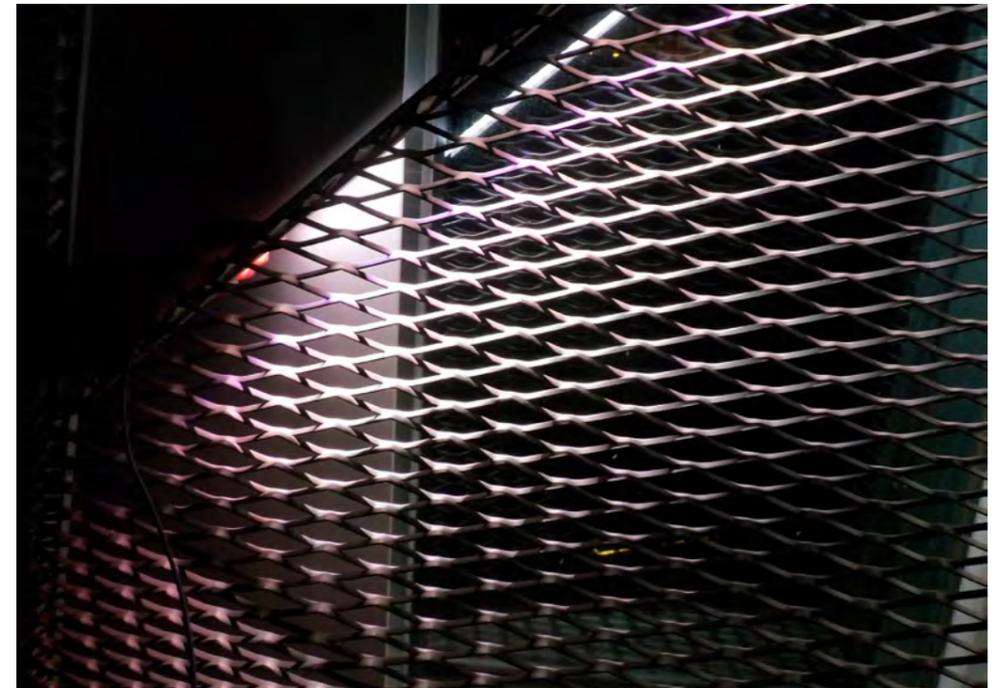
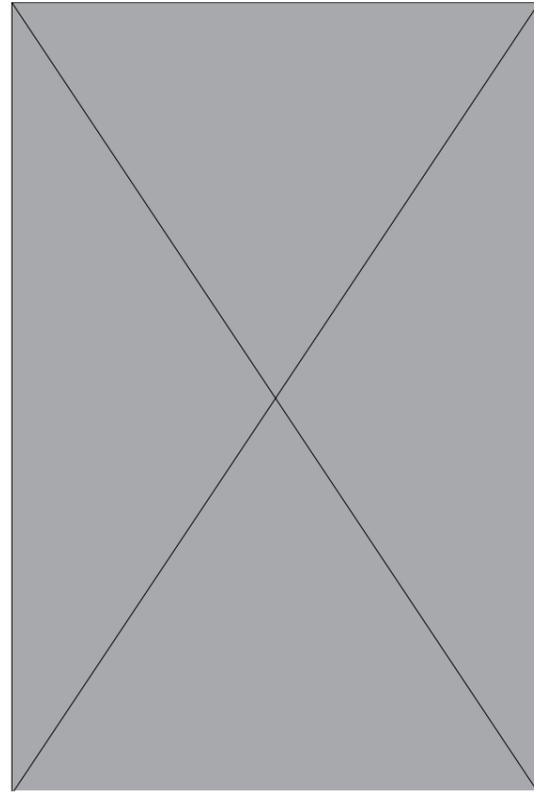
MAILLE
UNIVERS TEXTILE
TISSAGE
LUMIERE
FIBRE



NEMEN_veste lumineuse_fibre optique intégrée directement dans le tissage du textile



Janet Echelman - Amsterdam



LUMIERE ET INTERACTIVITE

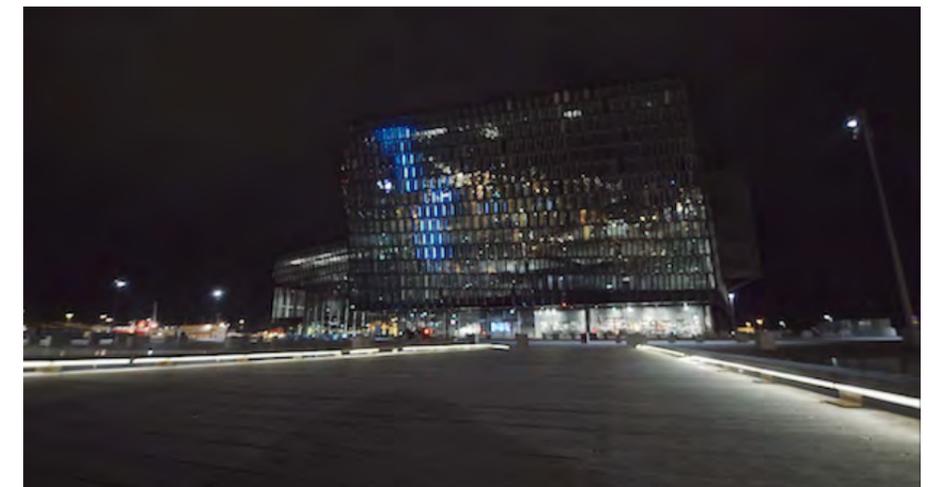
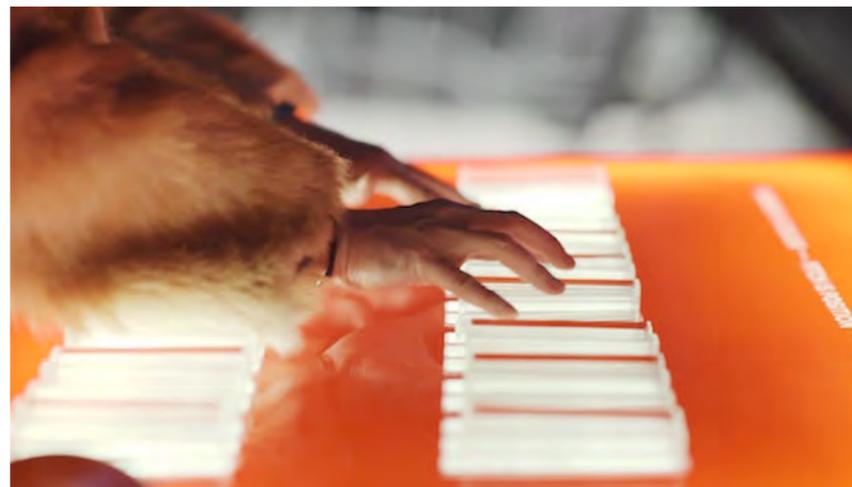
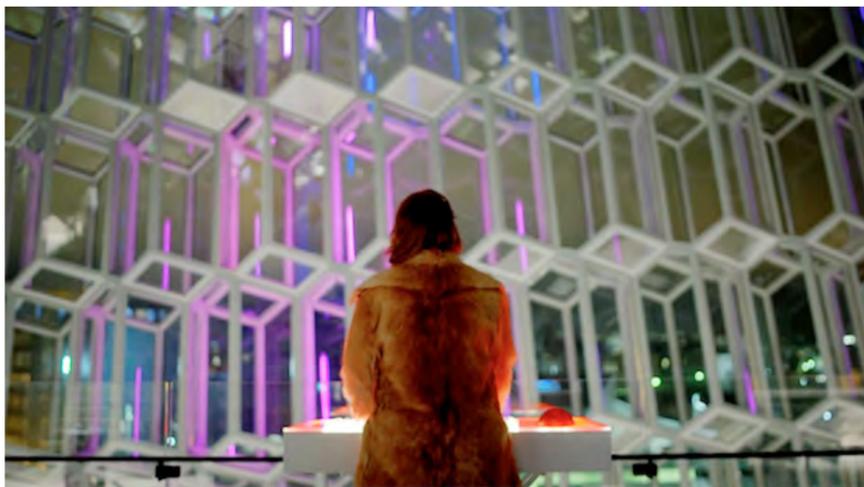
> EXPLOITATION DE DATA / INTERACTIVITE EN LIVE

Une façade connectée qui répond quotidiennement à des datas (à définir
- les personnes qui travaillent dans le bâtiment, les clients dans les magasins
(via une appli), les visiteurs...)

- > DONNEES TWITTER EXPLOITEES
- > INSTAGRAM
- > Les «heures d'influence» sur internet
- > l'activité dans le bâtiment
- > l'activité du groupe KIABI

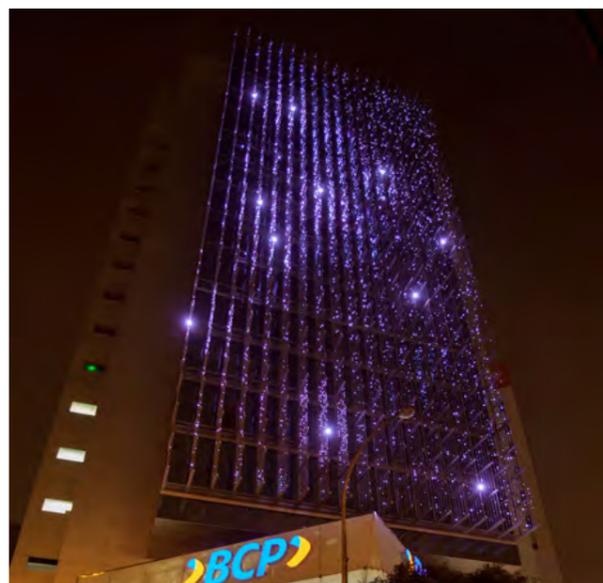
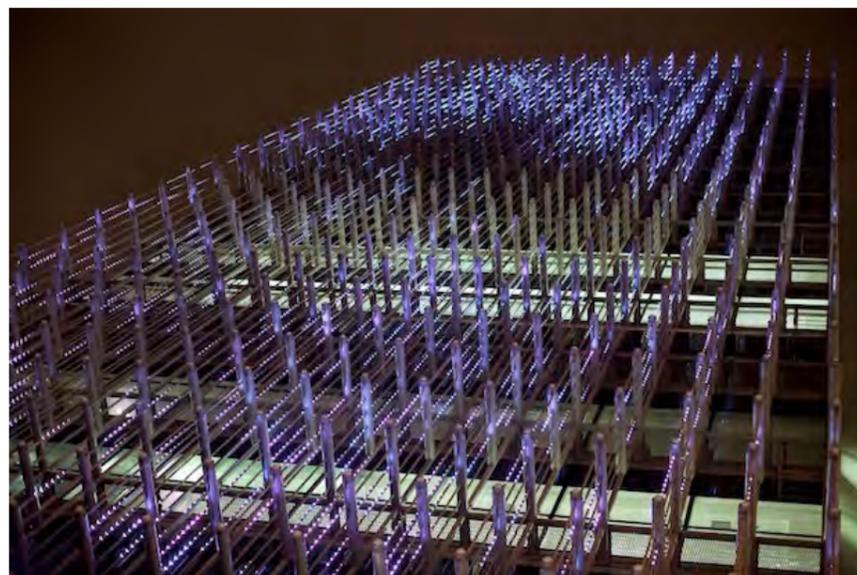
« Harpa Light Organ » est une oeuvre artistique interactive installée sur la façade de l'immeuble Harpa, la Salle de Concert de Reykjavik (Islande). C'est l'artiste Islandais Atli Bollason qui à imaginé équiper cette façade de verre et d'acier de sources lumineuses connectée au célèbre orgue Wurlizer présenté au Festival de Jazz de Montreux en 2014, l'orgue est reliée à la façade produisant une véritable symphonie lumineuse. L'instrument est équipé de touches de piano et d'un pad.

A découvrir en image:
<https://vimeo.com/169834486>



«Affinity» est une oeuvre artistique permanente signée Claudia Paz et Nicholas Cheung installée sur l'immeuble du siège de la BCP (Banco del Crédito del Perú) situé à San Isidro, le centre commercial de Lima (Pérou). Constituant une média façade interactive, cette édifice est équipé au total de 26 182 points de Led RVB positionnés de façon à donner un effet 3D à la façade pilotable avec un écran tactile depuis le bas de l'immeuble.

A découvrir en image:
<https://vimeo.com/100246587>





01 - ENJEUX
 > À L'ÉCHELLE DU QUARTIER
 > À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE
 > ENVIRONNEMENTAUX

**02 - QUELLE IMAGE NOCTURNE
 POUR KIABI?**

- > LA PLANÈTE KIABIERS
- > LUMIÈRE ET TEXTILE
- > LUMIÈRE ET MATIÈRES
- > LUMIÈRE ET INTERACTIVITÉ

03 - PREMIERES ÉBAUCHES
 > LA LUMIÈRE DES ESPACES EXTERIEURS
 > APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA
 FAÇADE
 > INTÉGRATION EN FAÇADE



Daan Roosegaar - Pays bas



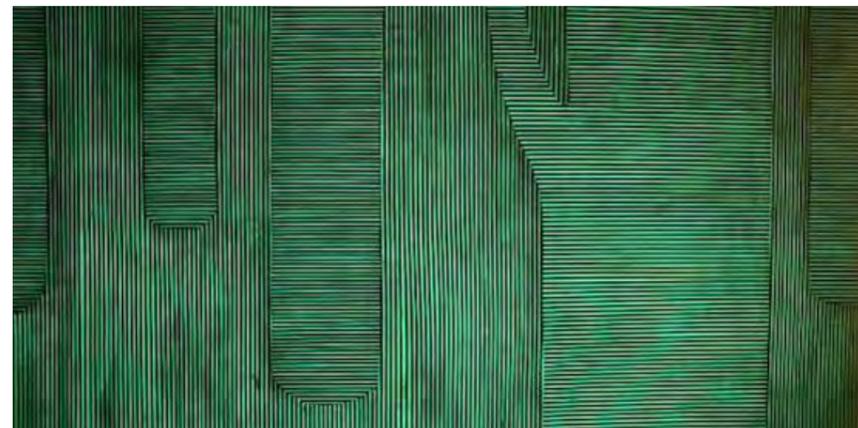
Daan Roosegaar - Pays bas



Daan Roosegaar - Pays bas



Daan Roosegaar - Pays bas



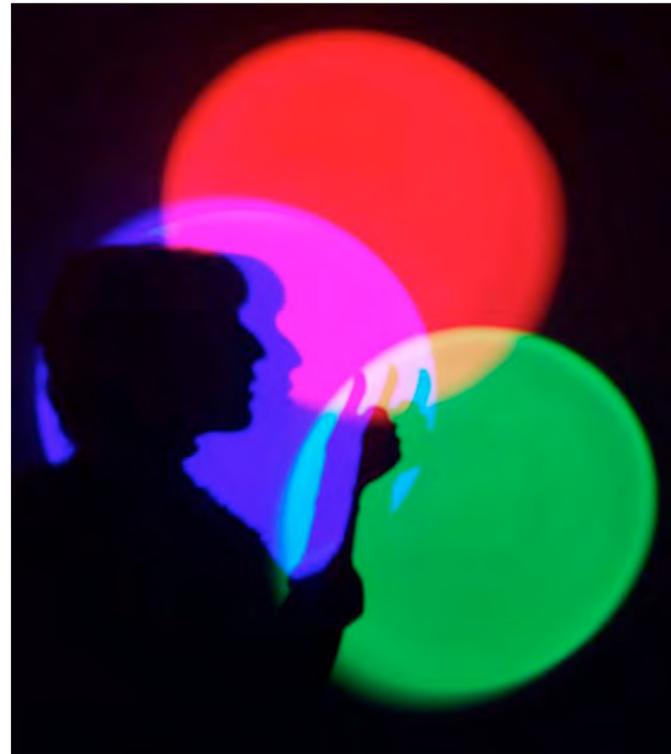
Takami Nakamoto et Noémi Schipfer - Paris



Takami Nakamoto et Noémi Schipfer - Paris

APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA FAÇADE

La lumière comme l'énergie



La lumière blanche est composée de ROUGE, VERT et BLEU.

CE QUE L'ON RÉVÈLE LORSQU'ON LA DIFFRACTE :



à travers du verre : prisme

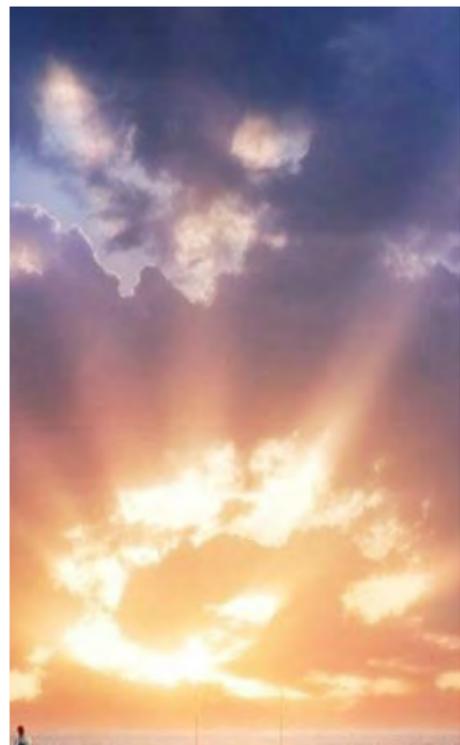


à travers l'eau : arc en ciel



à travers un objet: des ombres colorées

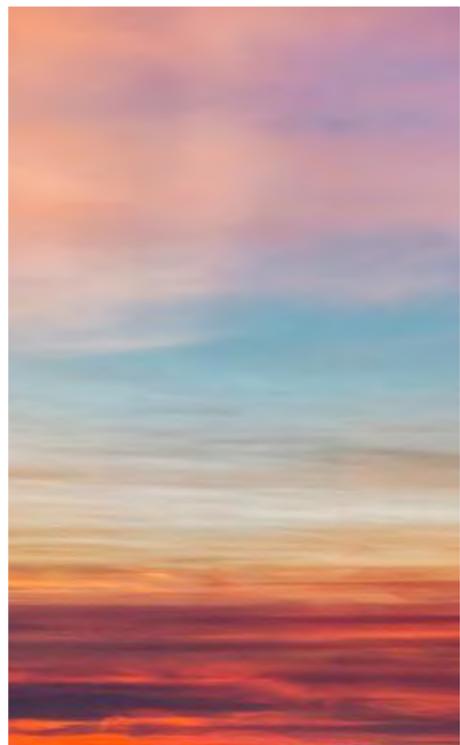
APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA FAÇADE
EN LUMIÈRE QUELS SONT LES PETITS BONHEURS DU QUOTIDIEN?



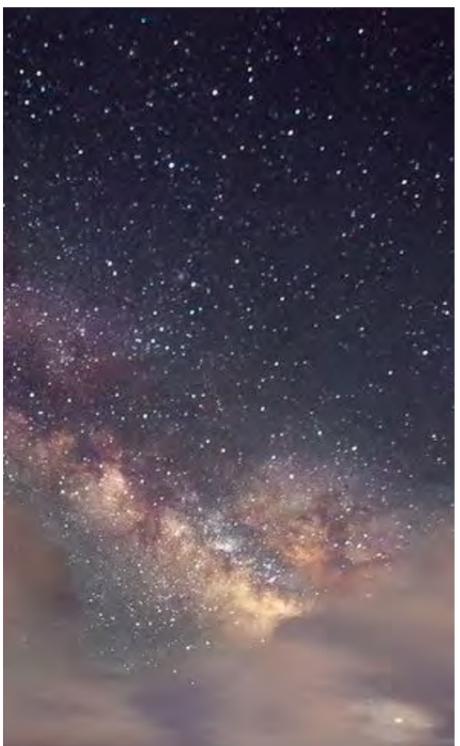
Lever de soleil



L'arc en ciel



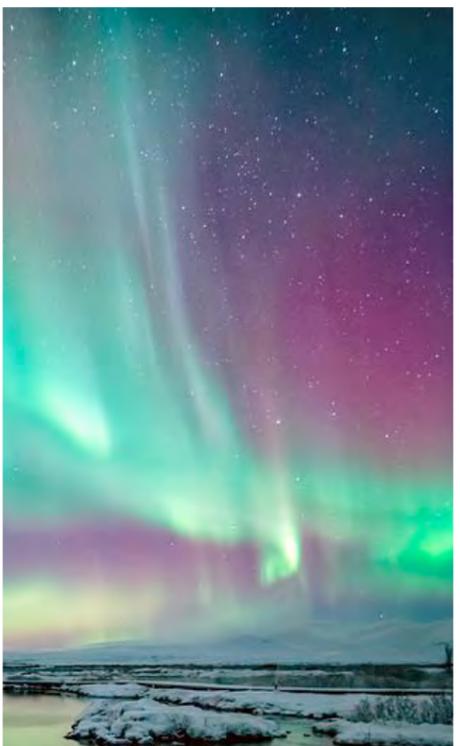
coucher de soleil



Ciel étoilé



Lune



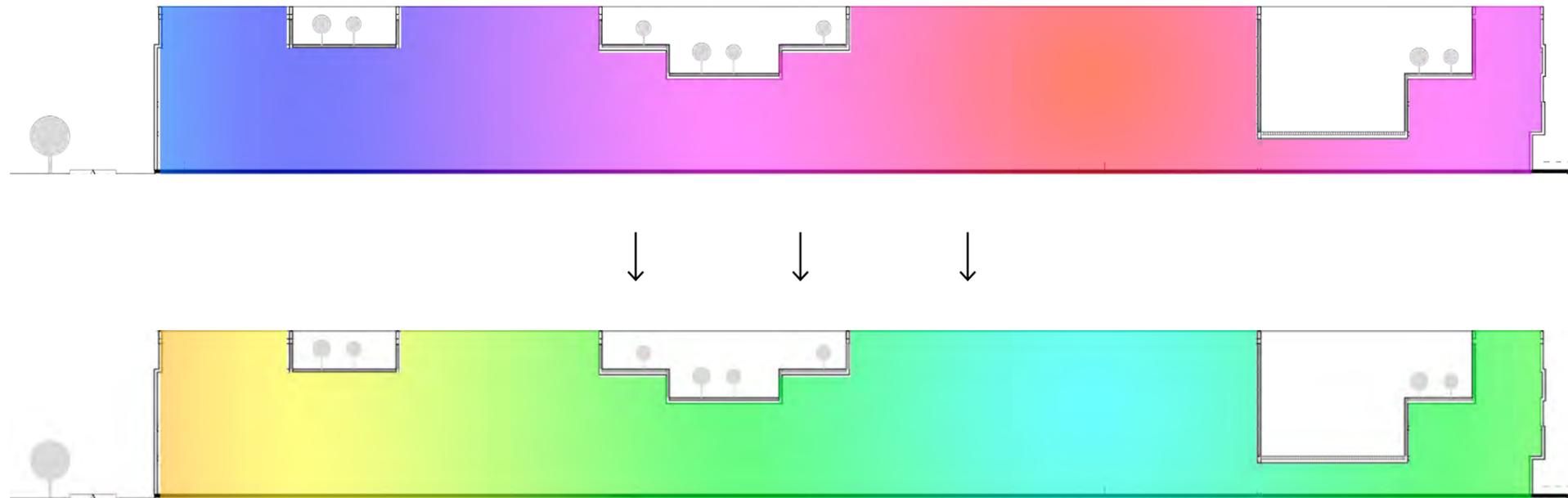
Aurores boréales

APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA FAÇADE

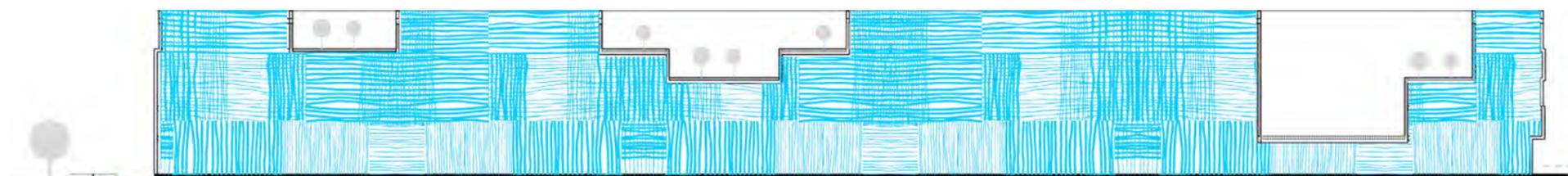
La lumière, une métaphore de «l'énergie contagieuse»

La contagion peut prendre plusieurs formes :

LE CHANGEMENT DE COULEUR DYNAMIQUE :



L'INTERACTIVITE :

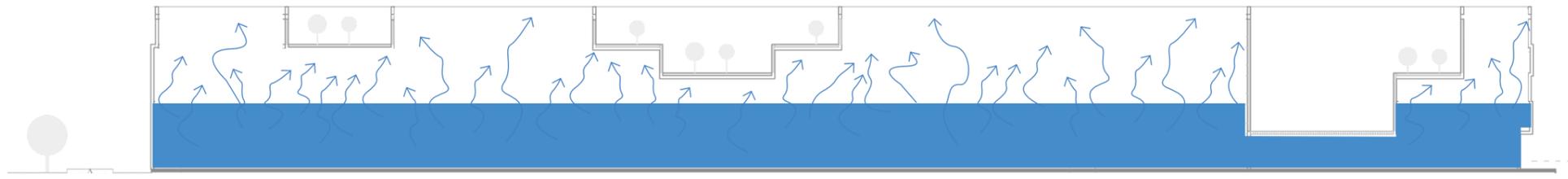


APPROCHE PLASTIQUE DE LA LUMIÈRE SUR LA FAÇADE

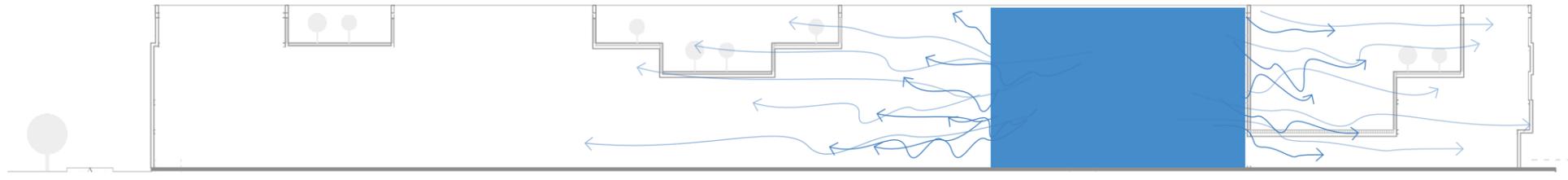
La lumière, une métaphore de «l'énergie contagieuse»

La contagion peut prendre plusieurs formes :

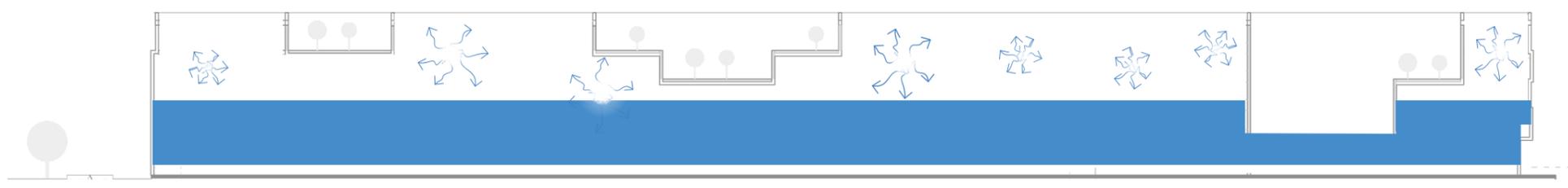
LA CONTAGION DEPUIS LE SOCLE :

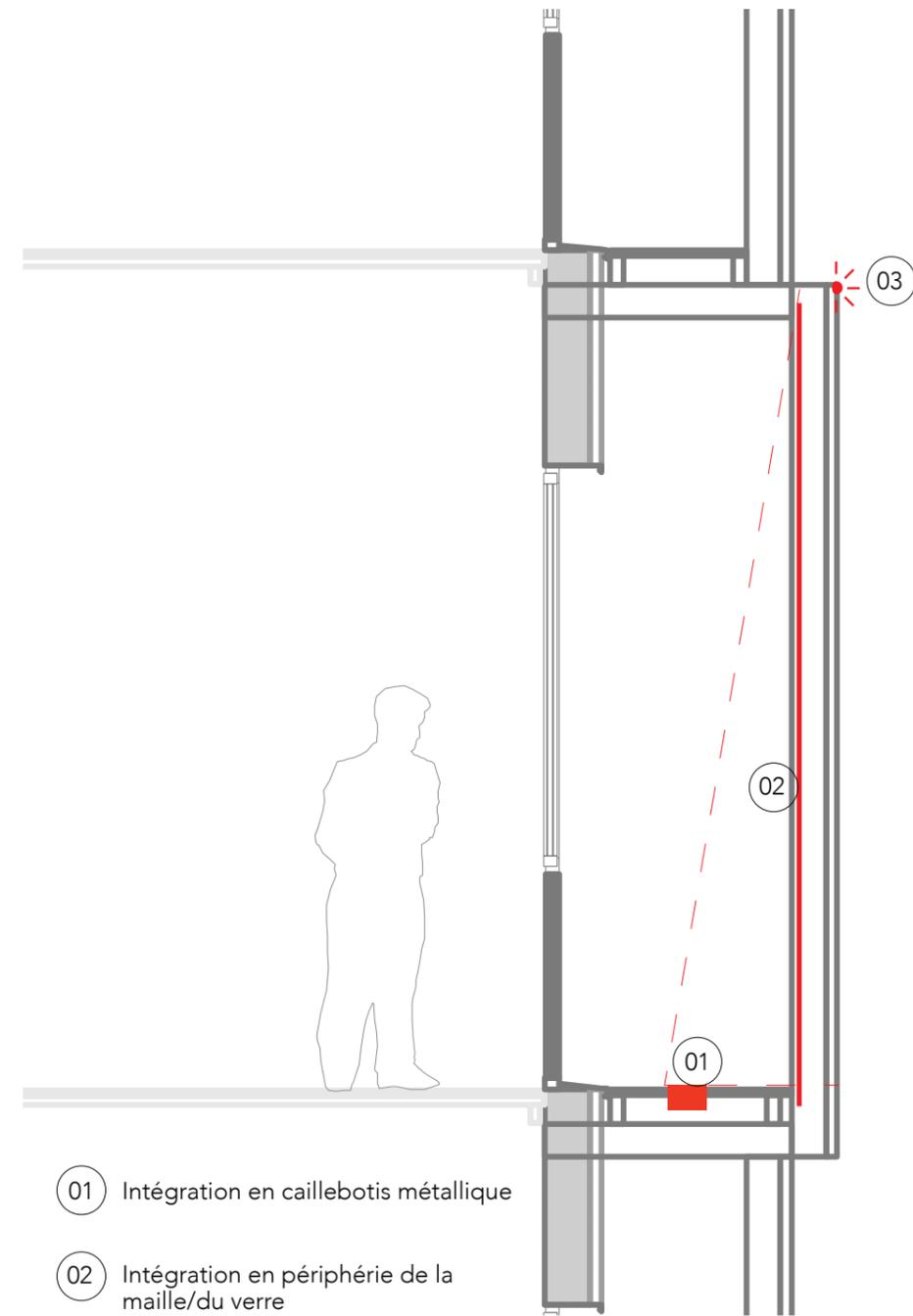
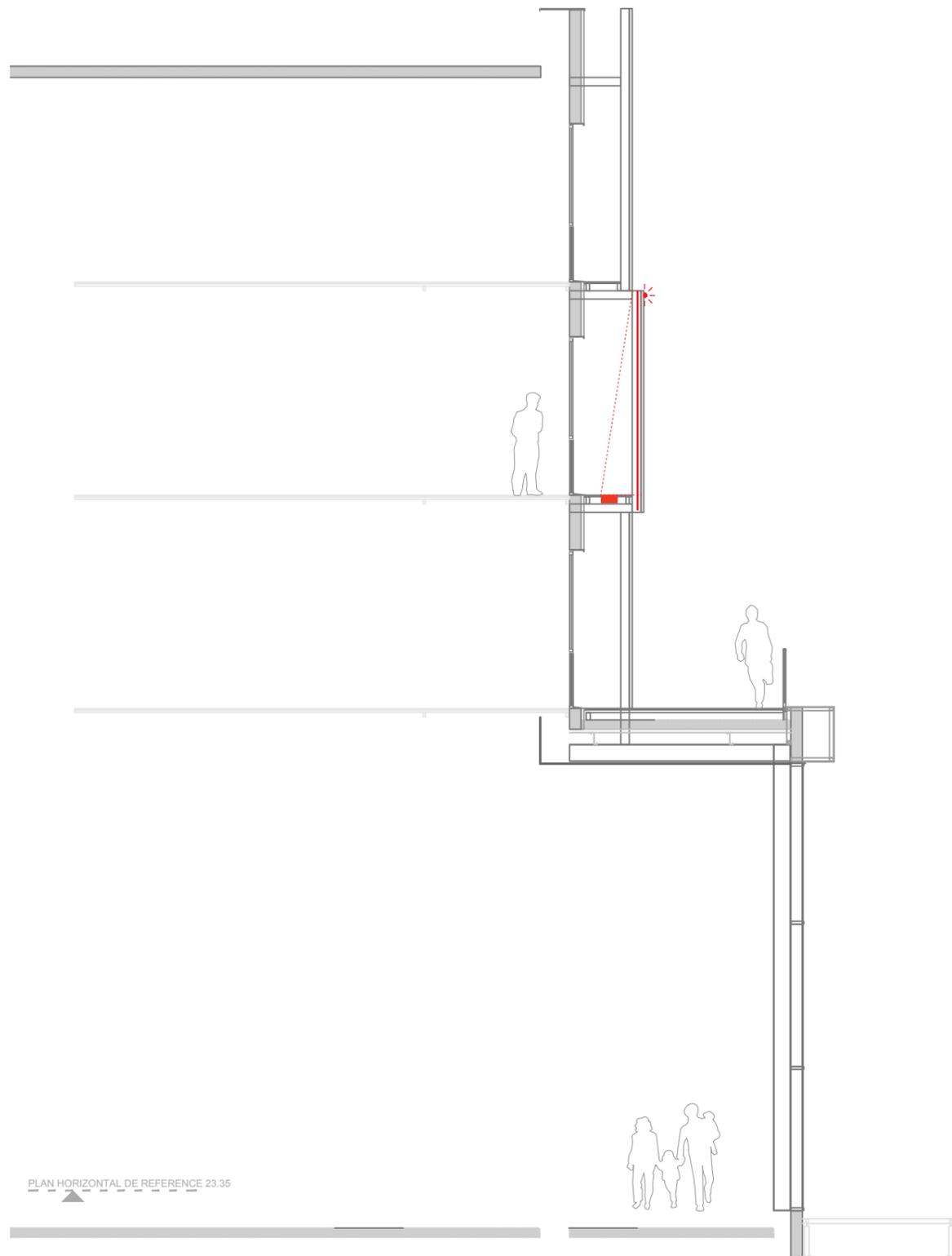


LA CONTAGION DEPUIS LE COEUR DE L'ATRIUM DES KIABIERS:

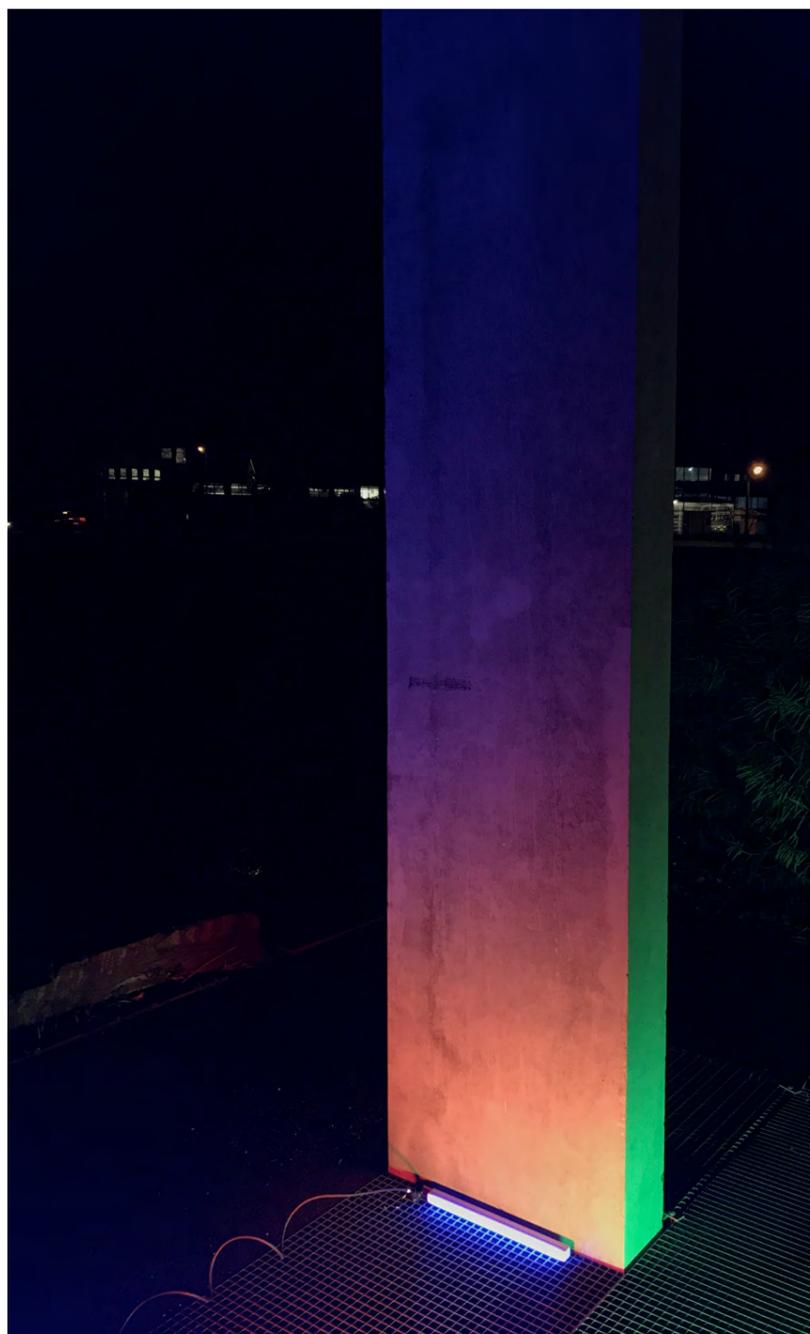


LA MULTI - CONTAGION



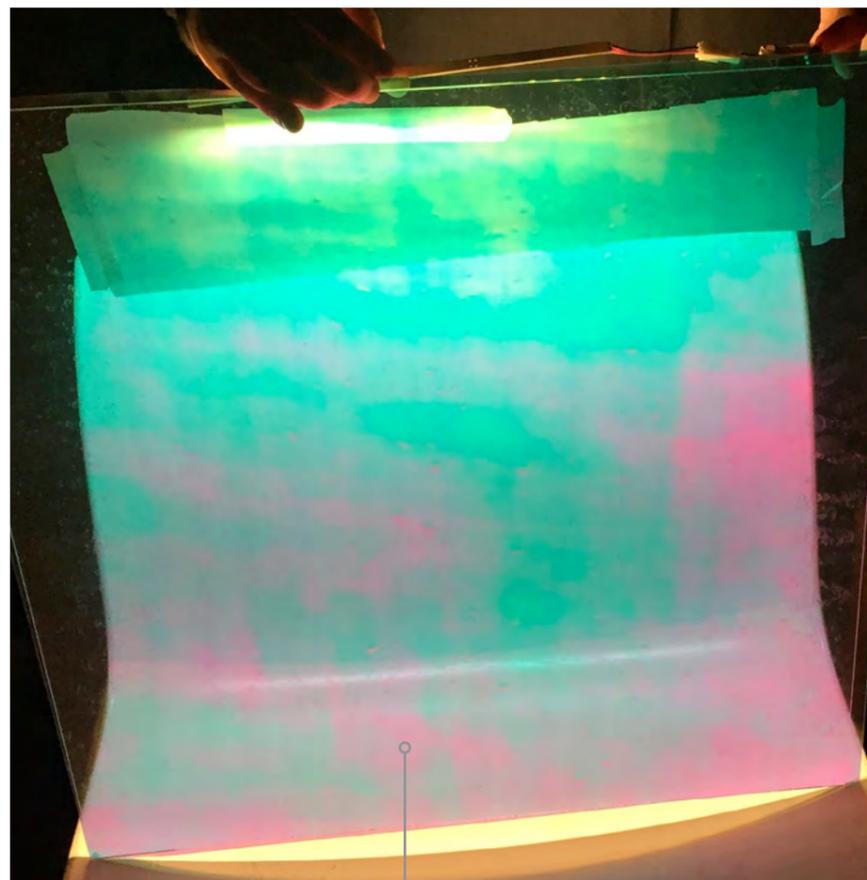


- 01 Intégration en caillebotis métallique
- 02 Intégration en périphérie de la maille/du verre
- 03 Intégration ponctuelle en angle de structure

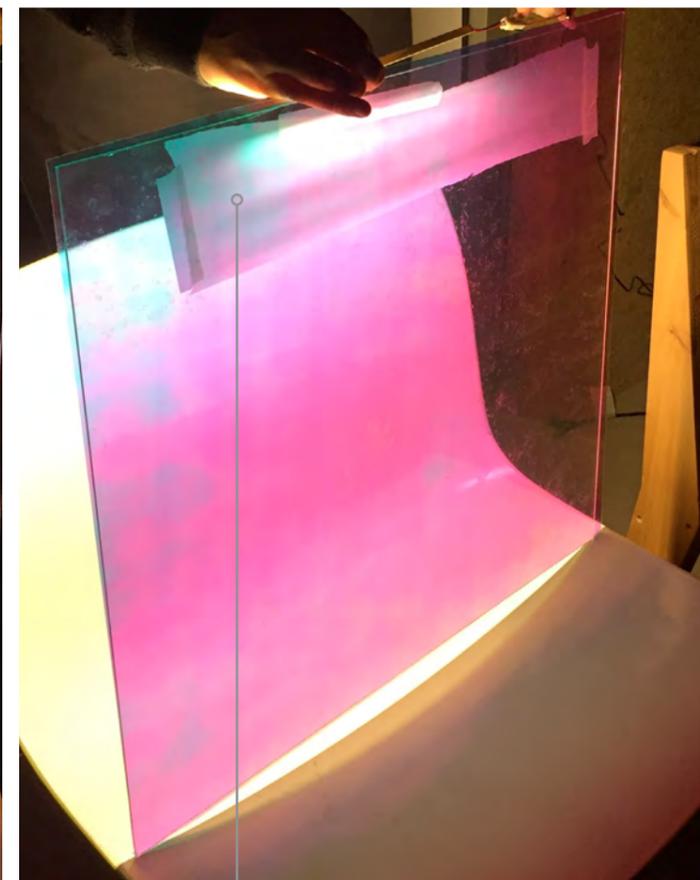




sans fond le verre disparaît : la lumière à besoin d'un fond éclairé pour révéler la matière du verre



Fond blanc optimal pour révéler le verre



le dépoli permet de révéler le verre

11. ÉTUDE GEOTECHNIQUE - SEMOFI

SARL Lezennes Immo

100 rue du Calvaire
59810 HEM



Rapport d'étude géotechnique de conception (Mission G2 AVP)

Création du siège KIABI

*Boulevard de tournai
Lezennes (59)*

Référence C18-11348			Pièce n°2		
Indice	Date	Observations - Modifications	Etabli par	Vérifié par	
A	07/11/2018	Diffusion après contrôle interne en attente des résultats en laboratoire			
0	26/10/2018	Contrôle interne - Relecture			
Pages	29	Annexe(s)	4	Plan(s)	0

SOMMAIRE

1 - GENERALITES	3
1.1 - DEFINITION DE L'OPERATION	3
1.2 - DESCRIPTION DU PROJET	4
1.3 - DOCUMENTS UTILISES.....	5
2 - ENQUETES DOCUMENTAIRE ET DE SITE PREALABLES	6
2.1 - DOCUMENTS DE BASE	6
2.2 - CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET LITHOLOGIQUE	6
2.3 - CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
2.4 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	8
2.5 - ALEAS GEOTECHNIQUES	10
3 - INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	12
3.1 - GENERALITES	12
3.2 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	13
3.2.1 - <i>Hydrogéologie</i>	13
3.2.1 - <i>Essais en laboratoire</i>	13
4 - ANALYSE ET RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES	15
4.1 - ETUDE DE SITE (G1-ES)	15
4.1.1 - <i>Modèle géologique et géotechnique</i>	15
4.1.2 - <i>Première identification des particularités et aléas géotechniques</i>	15
4.1.2.1 - Identification des risques	15
4.1.2.1 - Zone d'influence géotechnique (ZIG)	16
4.2 - RECOMMANDATIONS GENERALES.....	16
5 - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G1-PGC ET G2-AVP).....	17
5.1 - MODES DE FONDATIONS POSSIBLES	17
5.2 - PARAMETRES ET DIMENSIONNEMENT DES PIEUX	17
5.2.1 - <i>Paramètres géotechniques</i>	17
5.2.1.1 - Classes et catégories de pieux	18
5.2.1.2 - Modèle géotechnique et synthèse des paramètres de sol pour des fondations profondes	18
5.2.2 - <i>Ebauches dimensionnelles</i>	19
5.2.2.1 - Résistance sous sollicitations normales (ELU – ELS)	19
5.2.2.2 - Résistance sous sollicitations transversales (ELU – ELS).....	21
5.2.2.3 - Résistance structurale au flambement (ELU)	22

5.2.3 -	<i>Principes généraux de construction</i>	22
5.3 -	NIVEAUX BAS	22
5.3.1 -	<i>Modes de niveaux bas possibles</i>	22
5.4 -	TERRASSEMENTS/SOUTÈNEMENTS	23
5.4.1 -	<i>Excavations</i>	23
5.4.2 -	<i>Maintien des terres et mise hors d'eau</i>	23
5.4.3 -	<i>Praticabilité</i>	25
5.5 -	PROTECTION CONTRE L'EAU	25
5.6 -	VOIRIES ET RESEAUX.....	26
5.6.1 -	<i>Voiries</i>	26
5.6.1.1 -	Type de voirie	26
5.6.1.2 -	Support de voirie	26
5.6.1.3 -	Principes généraux de construction	26
5.6.1.4 -	Valeurs géotechniques envisageables	27
5.6.2 -	<i>Réseaux</i>	27
5.7 -	AVOISINANTS ET MITOYENS	28
5.8 -	DISCUSSIONS SUR LES INCERTITUDES DU PROJET.....	28

ANNEXES

ANNEXE 1 : Plan de situation

ANNEXE 2 : Implantation des investigations

ANNEXE 3 : Résultats des essais en laboratoire

ANNEXE 4 : Résultat des fouilles à la pelle mécanique

ANNEXE 5 : Sondages pressiométrique réalisés par SEF

ANNEXE 6 : Récapitulatif des missions géotechniques

1 - GENERALITES

1.1 - Définition de l'opération

Références	Désignations
Devis : P18-20079-6 Commande : Bon pour accord du 04/07/2018 Demandeur : SCI Lezennes Immo pour Kiabi Europe Mandataire : SEMOFI	Projet : Réalisation du siège Kiabi. Lieu : Boulevard de tournai à Lezennes (59).

Tableau 1 : Identification de l'opération

Définition de l'étude géotechnique	Missions de SEMOFI
<p>Caractéristiques générales : <u>Constructions neuves</u> : Bâtiment de type R+4 avec deux niveaux de sous-sol débordants.</p> <p>Objectifs : Définir un programme d'investigations géotechniques ; suivre et contrôler son exécution, Fournir une synthèse des investigations géotechniques, Proposer, le cas échéant, à la suite de l'étude de site, un programme d'investigations complémentaires, Fournir un modèle géologique préliminaire de site, Fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude AVP, Fournir un avis sur certains principes généraux de construction et d'adaptation de l'ouvrage au site.</p>	<p>Etude géotechnique préalable G2 Phase AVP (NF 94-500 de novembre 2013)</p> <p>Enquête documentaire et de site préalables : Caractériser le cadre géotechnique du site, Identifier l'existence d'avoisinants.</p> <p>Investigations géotechniques : Définir, suivre des investigations géotechniques et interpréter leurs résultats, Procéder à des mesures ponctuelles d'équipement (piézomètres, inclinomètres, tassomètres,...).</p> <p>Etude de site (Phase ES) : Définir le modèle géologique préalable du site et les principales caractéristiques géotechniques, Fournir une première identification des risques géotechniques majeurs, Donner certaines recommandations en vue d'y implanter un ouvrage non encore défini (zones d'implantation préférentielles ou à éviter, tassements, opportunité ou non de créer des sous-sols, risques d'instabilité de versants, risques naturels,...).</p> <p>Principes généraux de construction (Phase PGC) : Fournir les hypothèses géotechniques (première approche de la zone d'influence géotechnique ZIG, contraintes pour la création d'éventuels niveaux de sous-sol, modes de fondations possibles et horizons porteurs potentiels, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sol), Fournir certains principes généraux de construction des ouvrages géotechniques, Préciser les incertitudes géotechniques qui subsistent quant à la connaissance du site, Préciser les types d'investigations envisageables pour réduire les incertitudes et risques géotechniques.</p> <p>Etude géotechnique d'avant-projet (AVP) : Préciser et actualiser le contexte géotechnique, le modèle géologique et les principales caractéristiques géotechniques des couches de sol,</p>

	<p>Affiner, en fonction de l’ouvrage projeté, les risques géotechniques et proposer des mesures adaptées pour réduire les risques géotechniques importants en cas de survenance,</p> <p>Par type d’ouvrage géotechnique :</p> <p>Affiner la zone d’influence géotechnique (ZIG),</p> <p>Donner le ou les principes constructifs envisageables,</p> <p>Donner les principes d’interaction sol-structure,</p> <p>Fournir une ébauche dimensionnelle.</p> <p>Fournir un avis sur la pertinence d’application de la méthode observationnelle,</p> <p>Préciser les incertitudes géotechniques qui subsistent quant à la connaissance du site,</p> <p>Préciser les types d’investigations envisageables pour réduire les incertitudes et risques géotechniques.</p>
--	---

Tableau 2 : Définition de l’étude géotechnique et mission de SEMOFI

1.2 - Description du projet

Il est prévu la création du siège de Kiabi sis boulevard de Tournai à Lezennes. Celui-ci comportera une crèche, plusieurs restaurants, des jardins souterrains et le siège de Kiabi.

Le projet global sera de type RDC, à R+4 (avec un double niveau pour le magasin). Il sera situé sur deux niveaux de sous-sol communs légèrement débordant.

Le projet est localisé sur une parcelle impactée par la présence de carrières souterraines.

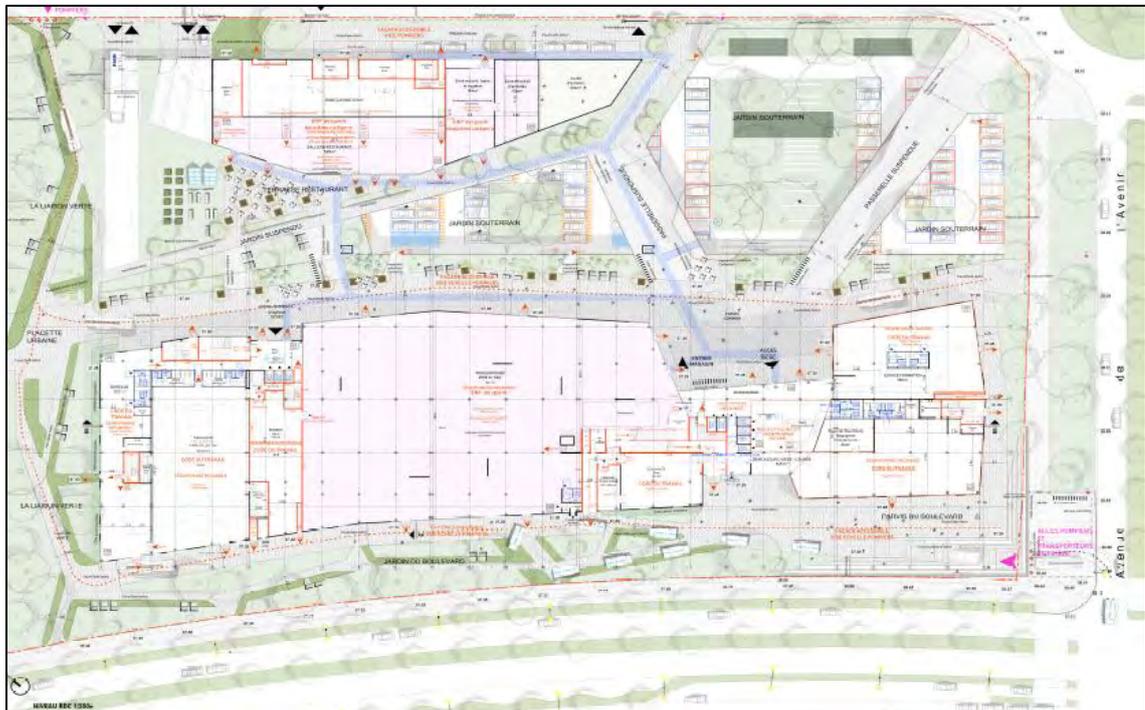


Figure 1 : Plan de masse du projet niveau RDC



Figure 2 : Plan de masse du projet niveau R-2

1.3 - Documents utilisés

DOCUMENTS FOURNIS		
Intitulé	Source	Dernière mise à jour
C383 Lezennes Immo Phase Pc	SARL Lezennes Immo	06/11/2018
Diagnostic géotechnique	SEF	14 juin 2011
Etude géotechnique d'avant-projet	SEF	14 juin 2011
Note technique Inspection endoscopique des carières souterraines	SEF	28 octobre 2011
Diagnostic géotechnique et avant-projet	SEMOFI	06 novembre 2108

Tableau 3 : Documents fournis dans le cadre de l'étude

Nous n'avons pas d'informations relatives aux descentes de charges attendues du projet.

2 - ENQUETES DOCUMENTAIRE ET DE SITE PREALABLES

2.1 - Documents de base

PORTAILS / SITES INTERNET		
Organisme	Adresse web	Informations
MEEDDM	www.prim.net	Informations relatives à la prévention des risques majeurs.
IGN/ BRGM	www.geoportail.fr	Carte topographique actuelle. Cartes anciennes. Photos aériennes historiques
BRGM	infoterre.brgm.fr	portail géomatique d'accès aux données géoscientifiques du BRGM : cartes géologiques, dossiers de la Banque de données du Sous-Sol, cartes des risques naturels et industriels, données sur les eaux souterraines...
BRGM	www.argiles.fr	Informations relatives à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux.
BRGM	www.bdmvt.net	Informations relatives aux mouvements de terrains (glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion).
BRGM	www.bdcavités.net	Informations relatives aux cavités souterraines abandonnées en France métropolitaine "hors mines".
BRGM	www.inondationsnappes.fr	Informations relatives au risque d'inondation par remontée de nappe.
ADES	www.ades.eaufrance.fr	Banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
MINFIN	www.cadastre.gouv.fr	Plans cadastraux

Tableau 4 : Documents consultés par nos soins

2.2 - Contexte géomorphologique et lithologique

Le site du projet se trouve en contexte urbanisé à l'Est de la commune de LEZENNES.

Le terrain est actuellement une parcelle en friche, enherbée et même parfois boisée à certains endroits. Il a été débroussaillé pour permettre la réalisation de la campagne géotechnique.

Le terrain est relativement plat et horizontal, sa côte altimétrique est estimée vers 38 NGF.

Le terrain est connu pour être impacté par des carrières souterraines. Des zones grillagées matérialisent des effondrements ou des affaissements.

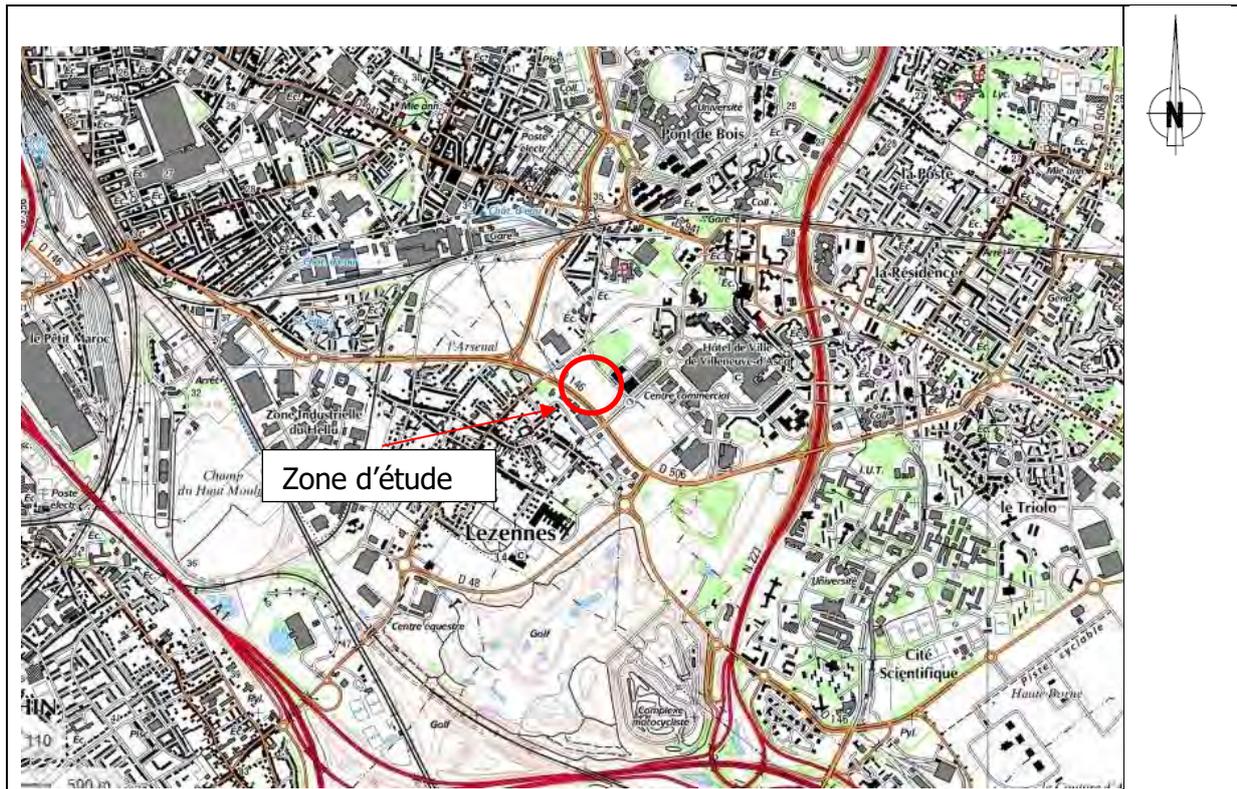


Figure 3 : Extrait du IGN

2.3 - Contexte géologique

Selon la carte géologique de la France, feuille de LILLE-HALLUIN n°14 au 1/50000^e et notre connaissance du secteur, les terrains intéressés par le projet sont représentés par les formations géologiques suivantes :

Remblais : Il s'agit principalement de matériaux sableux issus des activités antérieures du site. Les épaisseurs rencontrées peuvent être très variables compte tenu du mode de dépôt de la formation. Ils peuvent également contenir des débris divers issus des activités antérieures du site.

Limons des Plateaux : matériaux divers liés aux aménagements antérieurs. Leur épaisseur est variable et peut être importante, notamment au droit de catiches remblayées ou zone d'effondrement. Les Limons des Plateaux sont des limons marrons plus ou moins sableux.

Craie Sénonienne : Il s'agit craie blanche plus ou moins fracturée pouvant contenir des silex à cassure noire et des débris de coquilles d'inocerames. Elle devient gris-blanchâtre en profondeur. La craie a été exploitée en carrière souterraine.

"Tun": banc durci à nodules de craie vernissés par de la glauconie et du phosphate de chaux. Son épaisseur est très faible (< 1 m).

Craie Turonienne (C_{3c}) : craie sableuse en tête, grisâtre et glauconieuse, parfois phosphatée. A la base, elle devient franchement grisâtre avec parfois des silex à cœur noir à la base.

Marnes Turonienne (C_{3b}) : il s'agit d'une alternance de marnes plus ou moins argileuses grisâtres parfois légèrement bleutées et de craie dure.

Nota : la zone est susceptible de contenir également des Tuffeaux à l'état résiduel entre les limons et la craie. Il s'agit d'un sable fin plus ou moins consolidé par un ciment d'opale.

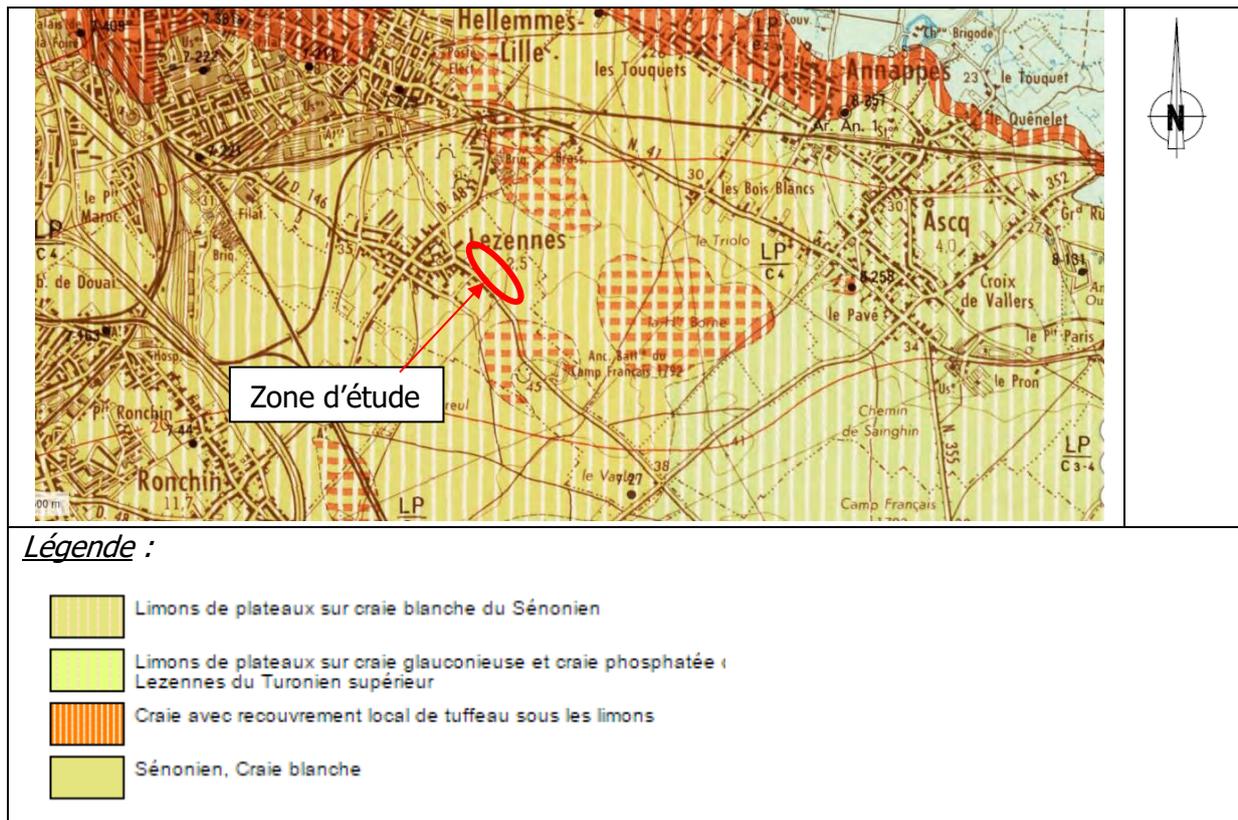


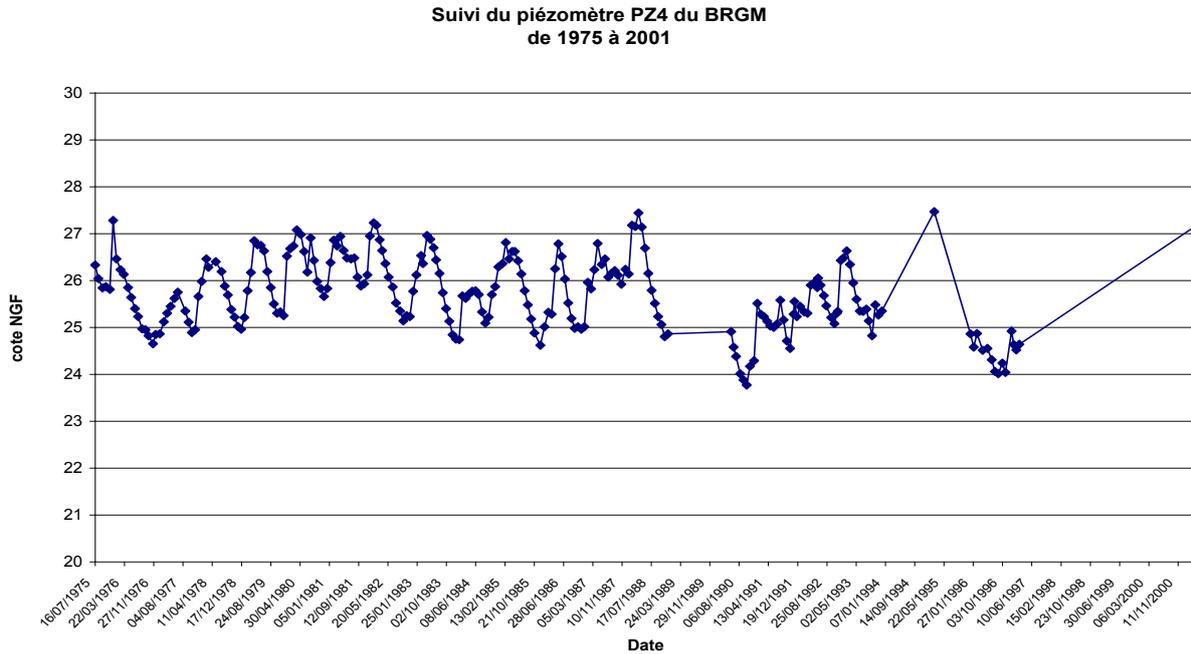
Figure 4 : Extrait de la carte géologique de la France, feuille de LILLE-HALLUIN au 1/50000^{ème} (source : www.infoterre.fr)

2.4 - Contexte hydrogéologique

Au niveau du site, deux réservoirs aquifères sont présents :

- **Nappe de la craie** : il s'agit du plus important, le réservoir est constitué par les craies séno-turoniennes, les marnes turoniennes formant un mur imperméable. Le dôme du Mélantois forme une ligne de partage des eaux. Dans notre secteur, il s'agit d'une nappe libre qui s'écoule vers le Nord. Cette nappe est principalement alimentée par les infiltrations d'eau. La craie étant très peu voire non perméable en petit, la nappe s'écoule par les systèmes de fracturation de la craie.

Le graphique suivant montre l'évolution du niveau de la nappe à proximité du site (rondpoint de Lezennes) , relevé par le BRGM entre 1975 et 2001.



Le tableau suivant donne les cotes de plus hautes et de basses eaux pour le PZ4 du BRGM :

Niveau	date	cote NGF
le plus haut connu	03/1995	27.47
le plus bas connu	10/1990	23.77
dernier relevé disponible	04/2001	27.17

Donnée provenant du BRGM

- Nappe du calcaire Carbonifère** : il s'agit d'une nappe captive dont la zone d'alimentation est du côté de la Belgique. Les réseaux karstiques du calcaire permettent l'écoulement de cette nappe.
 Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, où la nappe présentait un artésianisme, son niveau s'est abaissé de près de 60 m en raison de son exploitation relativement importante pour l'alimentation en eau des villes et des usines.

NOTA : Il est possible de rencontrer des nappes perchées ou poches d'eau plus ou moins importantes dans les terrains superficiels perméables. Leur présence est aléatoire en fonction de la topographie du substratum et de la perméabilité des recouvrements.

Des circulations plus ou moins temporaires dans les franges les plus superficielles ne sont également pas à exclure.

Un piézomètre a été implanté sur le site au cours de notre intervention, afin de suivre l'évolution des niveaux d'eau.

2.5 - Aléas géotechniques

L'inventaire des aléas géotechniques répertoriés s'établit comme suit :

Risque	Type d'aléas	Niveau d'aléas	Commentaires	Source
Cavités	<i>Carrières souterraines</i>	fort	Commune concernée par des cavités souterraines. Le site est impacté par une carrière souterraine cartographiée et en partie accessible.	www.bdcavite.net Cartes géologiques au 1/50000 ^{ème}
	<i>Carrières à ciel ouvert</i>			
Mouvement de terrain	<i>Glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion</i>	-	-	www.bdmvt.net
	<i>Retrait-gonflement des argiles</i>	Nul	-	www.prim.net www.argiles.fr
Sismicité	<i>Séisme</i>	Zone 2	Pas de prescription parasismique	www.prim.net www.planseisme.fr
Inondations	<i>Inondation et coulées de boue par ruissellement en secteur urbain</i>	Non concerné	-	www.prim.net
	<i>Inondation par remontée de nappe</i>	Faible à très faible	-	www.remonteenappes.fr
	<i>Inondation par crue (submersion)</i>	Hors zone inondable	-	www.prim.net

Tableau 5 : Synthèse des aléas géotechniques répertoriés

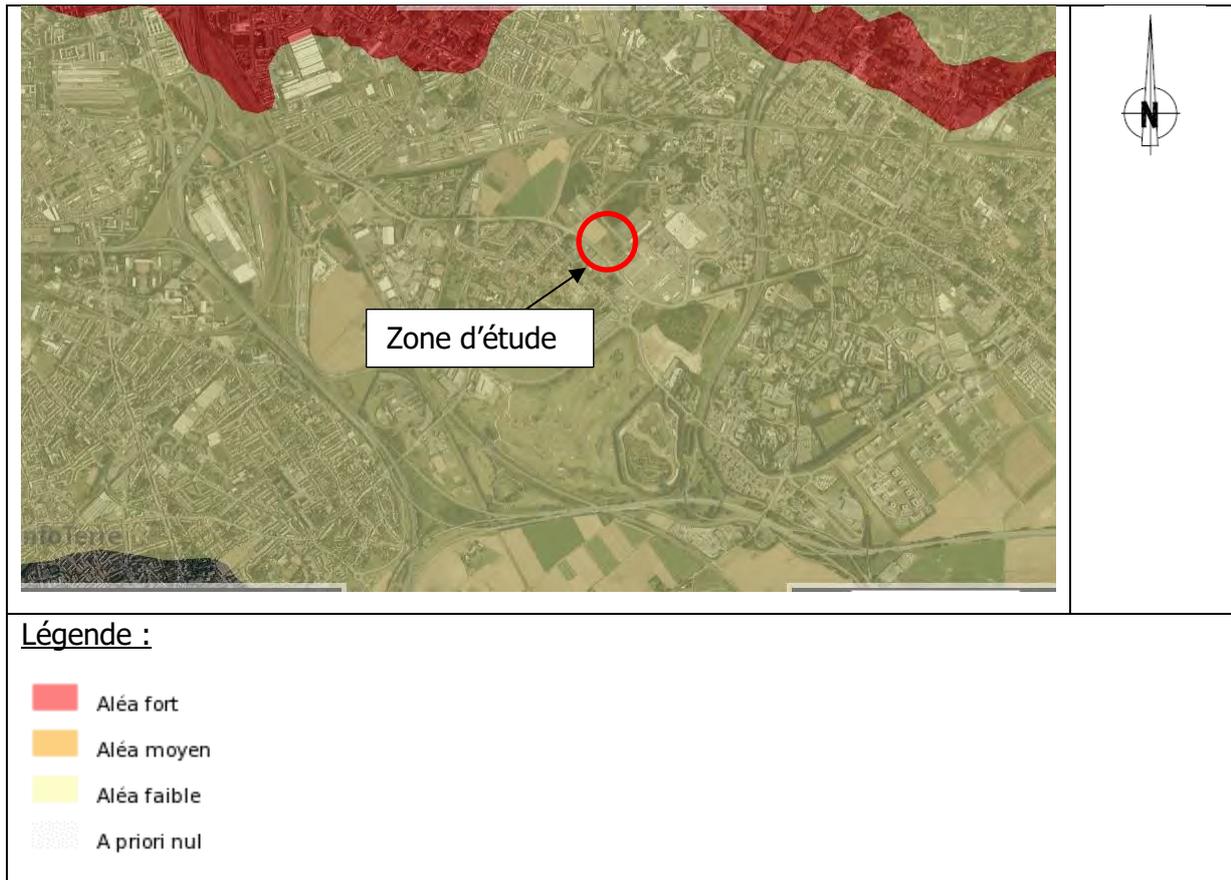


Figure 5 : Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles (source : Géoportail)

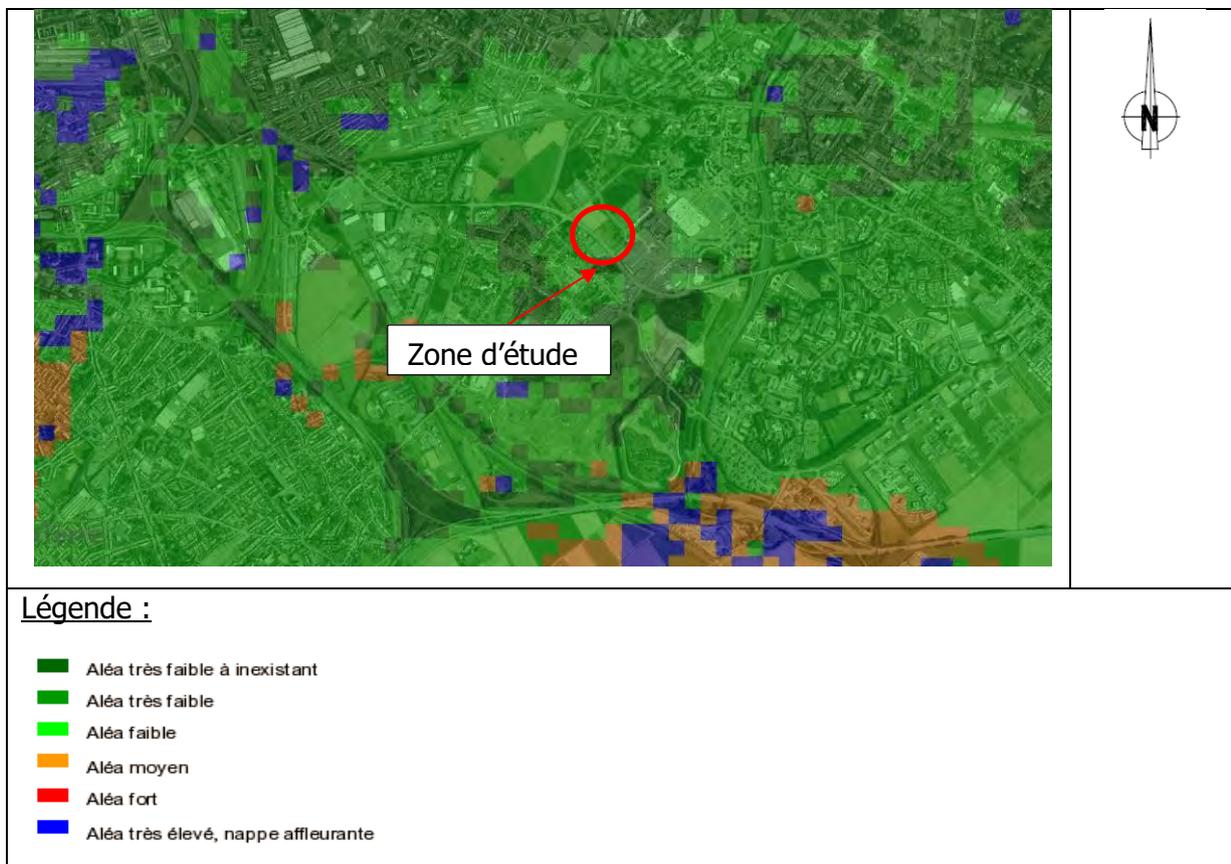


Figure 6 : Extrait de la carte du risque d'inondation par remonté de nappe (source : Géoportail)

Paramètres sismiques

Les paramètres à prendre en compte sont les suivants :

- Zone sismique faible (2), $a_{gr} = 0.7 \text{ m/s}^2$
- Bâtiment de catégorie d'importance II (à confirmer par le client), avec coefficient $\gamma_I = 1.0$
- Classe de sol B

Type de sol	S	T _B (s)	T _C (s)	T _D (s)
B	1.35	0.05	0.25	2.5

Tableau 6 : paramètres sismiques

3 - INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 - Généralités

Le tableau suivant expose les investigations complémentaires qui ont été réalisées sur le site dans le cadre de la présente mission :

Sondage	Profondeur (m/TN)	Cote NGF Tête de sondage	Type	Essais pressiométriques	Remarques
FG1	3.2 m	37.0	Fouille à la pelle mécanique	-	Prélèvement d'échantillons pour essais en laboratoire.
FG2	3.0 m	37.2			
FG3	3.0 m	37.4			
ST1	10 m	37.5	Sondage à la tarière	-	Sondages réalisés pour prélèvement d'échantillon et analyse GTR.
PZ1	20 m	37.4	piézomètre	-	

Tableau 7 : Investigations réalisées

Nous avons également pris en compte les sondages effectués lors de la mission géotechnique G2 AVP, 2011.0126 de SEF. Il s'agit de 15 sondages pressiométriques profonds (35 m) et 4 sondages carottés, couvrant l'ensemble du terrain.

Les investigations complémentaires, y compris les sondages de recherche de cavité pour le diagnostic géotechnique, ont été effectuées du 3 septembre au 5 octobre 2018. Leur implantation est donnée en annexe.

3.2 - Résultats des investigations

3.2.1 - Hydrogéologie

Notre mission comportait la mise en place d'un piézomètre.

Un relevé a été effectué et a mis en évidence un niveau d'eau vers 11,9 m/TN au moment de nos investigations.

D'autre part, les Remblais peuvent être le siège d'infiltrations et de circulations d'eau anarchiques, en rapport avec les précipitations locales.

3.2.1 - Essais en laboratoire.

Les résultats des analyses GTR sont résumés dans le tableau suivant. Les résultats détaillés sont exposés en annexe de ce présent rapport

Echantillon	Description	Prof. (m/TN)	Teneur en eau W (%)	Analyse granulométrique (%)					VBS %	OPN			Classe GTR
				50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm		Pd g/c m ³	W %	IPI	
FG1	Limon marron	1.5	19.6	100	100	100	100	99	3.2	1.72	14.4	19	A _{2h}
FG2	Limon marron	0.5	18.3	100	100	99	99	86	3.9	-	-	-	A ₂
FG3	Argile limoneuse	1.3	22.0	100	100	100	100	79	3.7	1.52	22.2	13	A _{2h} à A _{2m}

Les classifications GTR effectuées en laboratoire ont permis de classer l'ensemble des sols rencontrés en terrains de classe, A_{2h} à A_{2m}. Il s'agit de sols fins de sables fins argileux de limons argileux et marnes.

Dans leur état hydrique humide, ces matériaux sont difficiles à mettre en place en matériaux de remblais en raison de leur faible portance. Une utilisation reste néanmoins possible dans certains cas, en effectuant un traitement à la chaux et un compactage

Les matériaux dans leur état hydrique A_{2m}, peuvent être utilisés en matériaux de remblais sauf en cas de forte pluie ou moyenne pluie.

Ces matériaux, dans leurs états actuels donne une AR1 PST1 à 2. Leurs sensibilités à l'eau et la plasticité implique un traitement à la chaux et au liant hydraulique pour pouvoir les utiliser en couche de forme.

Détermination de l'agressivité de l'eau sur le béton

Une mesure de la teneur en plusieurs agents agressifs des eaux a été réalisée sur un prélèvement d'eau effectué au droit du piézomètre PZ1 et a donné lieu à la réalisation d'un essai d'agressivité de la nappe sur le béton.

Le résultat de cet essai réalisé est récapitulé dans le tableau suivant :

ANALYSES et AGENTS AGRESSIFS	UNITE	PZ1
pH	-	7.2
CO ₂ agressif	mg/l	<3
TAC	°F	28
Cations		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0.05
Magnésium (Mg)	mg/l	17
Anions		
Sulfates (SO ₄)	mg/l	180
Classe d'agressivité de l'eau en fonction de l'agent agressif		<XA1 Environnement <i>a priori</i> sans agressivité chimique

D'après les analyses d'agressivité de l'eau sur le béton réalisées suite aux prélèvements d'échantillon au sein des piézomètres PZ1, les principaux agents agressifs donnent un environnement d'agressivité chimique très faible voire non agressif.

Détermination de l'agressivité du sol sur le béton

Deux mesures de la teneur en plusieurs agents agressifs du sol ont été réalisés sur un prélèvement de sol (limon et craie) effectué au droit de la tarière ST1 et a donné lieux à la réalisation d'un essai d'agressivité des sols sur le béton.

Le résultat de cet essai réalisé est récapitulé dans le tableau suivant :

ANALYSES Physique	UNITE	Limon	Craie
Matière sèche	% masse MB	84.1	81.9
Parameter Globaux / Indices			
Degrés d'acidité	MI/kg/MS-A	9.0	<2.0
Sulfates (SO ₄) cal	mg/kg MS-A	57	280
Souffres (S)	mg/kg MS-A	19	92
Classe d'agressivité de l'eau en fonction de l'agent agressif		<XA1 Environnement <i>a priori</i> sans agressivité chimique	<XA1 Environnement <i>a priori</i> sans agressivité chimique

D'après les analyses d'agressivité du sol sur le béton réalisées suite aux prélèvements d'échantillons, les principaux agents agressifs donnent un environnement d'agressivité chimique très faible voire non agressif.

4 - ANALYSE ET RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

4.1 - Etude de site (G1-ES)

4.1.1 - Modèle géologique et géotechnique

Formations	Description lithologique	Altimétrie		Caractéristiques pressiométriques		Niveau d'eau (m/TN)
		Base m/TN	Epaisseur (m)	PI (MPa)	EM (MPa)	
Remblais	Terre végétale et matériaux limono-graveleux	1.20 m	1.20 m	PI = 2.50	$E_{Mmoy} = 32.80$	
Limons des Plateaux	Limon marron	1.60 à 3.00 m	1.60 à 3.00 m	PI = 1.98	$E_{Mmoy} = 20.9$	
Craie du Sénonien	Craie blanche à blanchâtre	22,50	17.50 à 20.90	$PI_{moy} = 3.12$ (1.15 à 5.76)	$E_{Mmoy} = 49.9$ (8.32 à 194.44)	11.9
Craie du Turonien	Craie grise	>40,00	>18.80	$PI_{moy} = 4.71$ (2.52 à 6.77)	$E_{Mmoy} = 105.9$ (41.32 à 263.42)	

Tableau 8 : Modèle géologique et géotechnique

4.1.2 - Première identification des particularités et aléas géotechniques

4.1.2.1 - Identification des risques

Le site se caractérise par :

- La présence d'une couche de Remblais de caractéristiques mécaniques très faibles (jusqu'à 1.20 m/TN).
- La présence des Limons de Plateaux jusque 3,00 m de profondeur, de caractéristiques mécaniques bonnes à très bonnes.
- La Craie du Sénonien, de caractéristiques mécaniques bonnes à excellente au-delà de 3.00 m/TN.
- La présence d'anciennes carrières souterraines d'exploitation de la craie avec des vides plus ou moins important, dont la base est vers 14-15 m/TN.
- Une nappe vers 12.0 m de profondeur (vers 25.5 NGF).

En termes de risques naturels, le site présente un aléa faible au phénomène de retrait-gonflement des sols. Il n'est *a priori* pas soumis au risque inondation (par remontée de nappe ou par crue).

4.1.2.1 -Zone d'influence géotechnique (ZIG)

Nous attirons l'attention sur le fait que le projet n'a pas de mitoyenneté directe mais a, à proximité immédiate, des voiries et de constructions. Il y a notamment un bâtiment de bureau sur sous-sol, qui sera à quelques mètres. Ces éléments devront être pris en compte dans le projet, notamment pour la réalisation des fondations et des soutènements.

Il existe également un réseau enterré (d'après les DICT) tel que l'électricité en limite Nord-Est.

4.2 - *Recommandations générales*

Nous n'avons pas d'informations concernant la cote du niveau RDC du futur bâtiment. Il apparaît néanmoins (selon la présentation du projet fourni), que le futur bâtiment serait de type R+4 (avec un double niveau) avec deux niveaux de sous-sol. Nous supposons que le niveau du R-2 sera à -7 m/TN actuel.

Les sondages réalisés lors de la recherche de carrière ont mis en évidence des terrains décomprimés et des vides plus ou moins importants au sein de la craie. La base des carrières est attendue vers 14-15 m de profondeur par rapport au TN actuel.

La nappe est présente vers 12.00 m de profondeur par rapport au TN (soit vers 25.5 NGF).

Le PER applicable sur la commune de Lille impose le comblement pour l'ouvrage projeté qui est considéré comme un ERP. Cela implique que les carrières soient préalablement comblées. Ce point est traité dans le rapport de diagnostic géotechnique référencé C18-11348 indicé A, pièce n°1).

Quelque soit la solution de confortement choisie, les fondations seront des pieux, par exemple, de type tarière creuse, traversant les carrières remblayées et s'ancrant d'au moins 3 \emptyset dans la craie, au-delà de la base de ces dernières.

Concernant le niveau bas, 3 cas sont à prévoir :

- Le comblement des carrières est au coulis : le dallage sera soit porté par les fondations, soit sur terre-plein, mais avec un dimensionnement aux conditions de fontis (résistance à un affaissement de 5 m de diamètre au centre et 2.5 en porte à faux).
- Le comblement est par terrassement/remblaiement, correctement compacté depuis la base des carrières : le dallage pourra être sur terre-plein.
- Le comblement est par terrassement/remblaiement, avec les 2 à 3 premiers mètres de la base du remblai non compacté en raison d'une nappe trop haute : le dallage devra être porté par les fondations en raison du risque de tassement différentiel. Les pieux devront également prendre en compte un peu de frottement négatif.

Enfin, la solution de fondations définitive ne pourra être validée qu'avec une mission G2-PRO en fonction des descentes de charges réelles du projet.

La présence de parties en superstructures différentes, reposant toutes sur une infrastructure commune va générer des différences de descentes de charges pouvant être importantes. Même si les fondations sont des pieux, il pourrait y avoir des tassements différentiels des pieux. Il sera donc nécessaire de prévoir des joints de structure entre ces différentes parties, ou de prévoir des structures capables d'absorber ces différentiels. Il appartient au bureau d'étude structure de vérifier et justifier ces points.

5 - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G1-PGC ET G2-AVP)

5.1 - Modes de fondations possibles

Le projet consiste en la construction d'un ensemble de commerce et du siège de KIABI, sur deux niveaux de sous-sol commun. Les bâtiments en superstructure seront de type RdC à R+4. Nous n'avons pas d'information concernant la cote du niveau bas du projet, que nous avons supposé à -7 m /TN actuel.

Nous n'avons pas d'informations relatives aux descentes de charges du projet.

Nous rappelons qu'il est nécessaire de réaliser un comblement des carrières avant tous travaux de construction. Ce point est traité dans le rapport SEMOFI, référencé C18-11348 indicé A, pièce n°1.

Compte tenu de la présence de carrières souterraines, et quel que soit le mode de comblement retenu (coulis ou terrassement/remblaiement), le projet devra être fondé sur des fondations profonde de type pieux, ancrés au-delà de la base de la carrière, d'au moins 3ϕ dans la craie saine.

Pour la suite du rapport nous avons supposé des pieux de type tarière creuse.

5.2 - Paramètres et dimensionnement des pieux

5.2.1 - Paramètres géotechniques

Au sens de l'Eurocode 7 et selon les normes NF P 94-262 de juillet 2012 et NF P 94-500 de novembre 2013, les justifications des fondations semi-profondes et profondes doivent être élargies à l'ensemble des vérifications minimales suivantes :

Etat limite aux ELU			Situation de projet	Combinaison d'action
Tous les projets	GEO	Stabilité générale du site	Exécution (transitoire) Et Exploitation (durable) Et/ou Exploitation (transitoire)	Fondamentale
	GEO	Portance		
	STR	Résistance structurale		
Selon le cas	GEO / UPL	Résistance de traction		
	GEO	Déplacement en tête		
	GEO	Tassement / rotation		
Selon le cas	GEO / STR		Accidentelle (choc)	Accidentelle
Selon le cas	GEO / STR		Sismique	Sismique
Etat limite aux ELS			Situation de projet	Combinaison d'action
Tous les projets	GEO	Mobilisation du sol support	Exécution (transitoire) Et Exploitation (durable)	Quasi-permanent Et/ou caractéristique
	GEO	Tassement		
	STR	Structure de la fondation		
Selon le cas	GEO	Déplacement en tête		

Tableau 9 : Vérifications à fournir pour les justifications des fondations

5.2.1.1 - Classes et catégories de pieux

En relation avec le contexte géologique et géotechnique du site, nous proposons la réalisation de type de pieux suivant :

Technique de mise en œuvre	Classe	Catégorie	Abréviation	Norme de référence
Pieu tarière creuse	2	6	FTC	NF EN 1536

Tableau 10: Classes et catégories de pieux

5.2.1.2 - Modèle géotechnique et synthèse des paramètres de sol pour des fondations profondes

Les paramètres de sol fournis sont dépendants de l'état de connaissance géotechnique du site au moment de l'étude. Ces paramètres pourront éventuellement faire l'objet d'adaptations par le géotechnicien du projet, en fonction d'informations et de résultats d'investigations complémentaires qui pourraient survenir aux différentes phases des études géotechniques.

A ce niveau de connaissance géotechnique du site, nous retenons le modèle géologique suivant, à partir d'un fond de fouille à -7m/TN actuel :

Formation	Faciès	Toit	Base
		m/NB	m/NB
Remblais et zone de carrière (Couche neutralisée)	Limons marron contenant des débris de briques et des cailloutis de craie et carrières souterraines comblées (remaniées)	0.0	7.0*
Craie du Turonien	Craie grisâtre	7.0*	>28.0

*Dans le cas le plus défavorable sur l'ensemble des sondages (G2 AVP)

Tableau 11 : coupe de sols type au droit du projet d'après les sondages pressiométriques de SEF.

Compte tenu des éléments en notre possession, nous préconisons les hypothèses géotechniques suivantes :

Formation	Classe de sol	Type de sol	Pl _{moy} (MPa)	Em _{moy} (Mpa)	Pf _{moy} (MPa)	α
Couche neutralisée (1)	-					
Craie du Turonien	Craie	Denses	4.05	81.1	2.38	0.5
⁽¹⁾ : Toute réaction est négligée sur 14.0 mètre/TN en raison de la présence de carrière souterraines.						
<i>Pl_{moy} : pression limite moyenne sur la hauteur de formation mobilisée par la fondation</i> <i>Ple* : pression limite nette équivalente</i> <i>Em : module pressiométrique moyen sur la hauteur de la formation mobilisée par la fondation</i> <i>α : coefficient rhéologique</i>						

Tableau 12 : Synthèse des paramètres de sol

5.2.2 - Ebauches dimensionnelles

5.2.2.1 - Résistance sous sollicitations normales (ELU – ELS)

Les hypothèses géotechniques de dimensionnement sont fournies conformément à la norme d'application de l'Eurocode 7 pour les fondations profondes (NF P 94-262), selon la procédure du « Modèle de terrain » et selon la méthode semi-empirique basée sur les caractéristiques pressiométriques Ménard des sols. Les règles générales de calcul sont présentées en annexe « Règles de calcul ».

A ce stade de l'étude et pour les pieux tarière creuse, nous envisageons les valeurs géotechniques suivantes :

Formation	Frottement latéral				Pointe	
	Courbe	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	f_{sol} (kPa)	$q_{s ; i}$ (kPa)	P_{le}^* (MPa)	k_p
Couche neutralisée	Interdit ⁽¹⁾					
Craie du Turonien	Q ₃	2.1	98	200	2.60	1.60
⁽¹⁾ : Toute réaction est négligée sur 7.0 /TN en raison de la présence de carrières souterraines.						
$\alpha_{\text{pieu-sol}}$: paramètre adimensionnel $q_{s ; i}$: valeur du frottement axial unitaire limite, bornée le cas échéant à la valeur maximale admissible k_p : facteur de portance pressiométrique. *D'après les valeurs les plus défavorables à partir 21.0m/TN au droit des sondages.						

Tableau 22 : Valeurs géotechniques envisageables pour la résistance de pieux à la tarière creuse sous sollicitations normales.

Nous proposons les exemples suivants de calcul des valeurs caractéristiques de portance d'un élément de fondation profonde de type **pieu à la tarière creuse** ancré à 18,00m/TN soit vers 11 m/NB supposé du projet.

Hypothèses géométriques		Mobilisation du terrain aux ELU				Mobilisation du terrain aux ELS				Béton
		Situations durables et transitoires		Situations accidentelles		Combinaisons caractéristiques		Combinaisons quasi-permanentes		
Diamètre B (m)	Longueur (m/NB)	$R_{c ; d}$ (kN)	$R_{t ; d}$ (kN)	$R_{c ; d}$ (kN)	$R_{t ; d}$ (kN)	$R_{c ; cr ; d}$ (kN)	$R_{t ; cr ; d}$ (kN)	$R_{c ; d}$ (kN)	$R_{t ; d}$ (kN)	$\sigma_{\text{ELS-caract}}$ (MPa)
0.6	11.0	1929	-851	2122	-933	1555*	-623	1350	-457	5.50
0.8	12.0	3309	-1419	3640	-1554	2765*	-1039	2316	-762	5.50
1.0	13.0	5168	-2129	5563	-2331	4320*	-1558	3540	-1142	5.50

$R_{c ; d}$: Valeur de calcul de la portance du terrain sous une fondation profonde
 $R_{t ; d}$: Valeur de calcul de la résistance de traction de la fondation profonde
 $R_{c ; cr ; d}$: Valeur de calcul de la charge de fluage en compression
 $R_{t ; cr ; d}$: Valeur de calcul de la charge de fluage en traction
 $\sigma_{\text{ELS-caract}}$: Contrainte moyenne de compression dans le béton sur sa seule section comprimée aux ELS caractéristiques.
 * : valeur limitée par la contrainte moyenne de compression du béton à 5.5 MPa

Tableau 23 : Valeurs de calcul de résistance de pieux à la tarière creuse sous sollicitations normales.

NB : Dans le cas où les fondations voisines seraient supérieures à 3 diamètres, un effet de rapprochement devra être pris en compte (prise en compte du coefficient d'efficacité $C_e \leq 1$).

D'autres techniques de pieux peuvent être utilisées pour avoir des meilleures portances.

Une fois les descentes de charges réelles connues, une vérification et validation (voire optimisation) des pieux devra se faire dans le cadre d'une mission G2-PRO.

Dans certains cas et dans le cadre de la mission G2 Pro, il sera possible d'optimiser la valeur de P_{le} en prenant 4.0 Mpa au lieu des 2.6 MPa comme présenté ci-dessus. (Cas le plus défavorable). Des exemples de résistance de pieux pour ce P_{le} sont présentés ci-dessous.

Hypothèses géométriques		Mobilisation du terrain aux ELU				Mobilisation du terrain aux ELS				Béton
		Situations durables et transitoires		Situations accidentelles		Combinaisons caractéristiques		Combinaisons quasi-permanentes		
Diamètre B (m)	Longueur (m/NB)	$R_{c;d}$ (kN)	$R_{t;d}$ (kN)	$R_{c;d}$ (kN)	$R_{t;d}$ (kN)	$R_{c;cr;d}$ (kN)	$R_{t;cr;d}$ (kN)	$R_{c;d}$ (kN)	$R_{t;d}$ (kN)	$\sigma_{ELS-caract}$ (MPa)
0.6	10.0	2113	-639	2325	-699	1555*	-467	1479	-343	5.50
0.8	10.0	3396	-851	3735	-933	2765*	-623	2377	-457	5.50
1.0	11.0	5418	-1419	5960	-1554	4320*	-1039	3793	-762	5.50

$R_{c;d}$: Valeur de calcul de la portance du terrain sous une fondation profonde
 $R_{t;d}$: Valeur de calcul de la résistance de traction de la fondation profonde
 $R_{c;cr;d}$: Valeur de calcul de la charge de fluage en compression
 $R_{t;cr;d}$: Valeur de calcul de la charge de fluage en traction
 $\sigma_{ELS-caract}$: Contrainte moyenne de compression dans le béton sur sa seule section comprimée aux ELS caractéristiques.
* : valeur limitée par la contrainte moyenne de compression du béton à 5.5 MPa

Tableau 24 : Valeurs de calcul de résistance de pieux à la tarière creuse sous sollicitations normales avec $P_{le}=4$ MPa

5.2.2.2 - Résistance sous sollicitations transversales (ELU – ELS)

Les hypothèses géotechniques de dimensionnement sont fournies conformément à la norme d'application de l'Eurocode 7 pour les fondations profondes (NF P 94-262), et selon la méthode semi-empirique basée sur les caractéristiques pressiométriques Ménard des sols.

Pour les exemples de pieux préalablement présentés sous sollicitations normales et les valeurs géotechniques envisageables, la loi de mobilisation de la réaction frontale $r=p.B$ en fonction du déplacement δ du pieu est définie de la manière suivante :

Formation	r_f (kN/m)	Court terme		Long terme	
		K_f (kN/m ²)	δ_{max} (mm)	K_f (kN/m ²)	δ_{max} (mm)
Pieux de diamètre B=0.6 m					
Mort terrain	210	33193	6	16597	13
Craie du Turonien	1098	364425	4	182212	8
Pieux de diamètre B=0.8 m					
Mort terrain	280	38988	7	19494	14
Craie du Turonien	1904	408956	5	204478	9
Pieux de diamètre B=1 m					
Mort terrain	350	44008	8	22004	16
Craie du Turonien	2380	446162	5	223081	11

r_f : Palier de la réaction frontale. A ce stade de l'étude où les différents cas de charge ne sont pas affinés, ce palier ne comprend pas le cas des sollicitations accidentelles très brèves (chocs) ni les sollicitations rares de courte durée
 K_f : Module de réaction linéique
 δ_{max} : déplacement maximal admissible par le sol pour éviter sa plastification

Tableau 24 : Valeurs géotechniques de la loi de réaction frontale

5.2.2.3 - Résistance structurale au flambement (ELU)

L'état limite ultime de résistance structurale au flambement doit être considéré, conformément aux préconisations de l'EC7 (NF P 94-262 et NF EN 1997) pour :

- *Les fondations profondes traversant de l'eau ou des dépôts épais de sol de très faibles caractéristiques mécaniques (EC7),*
- *Les fondations profondes installées dans des couches de sol ayant une résistance non drainée C_u représentative inférieure à 10 kPa (EC7).*

Cette vérification sera effectuée dans le cadre de la mission G2-PRO.

5.2.3 - Principes généraux de construction

La mise en œuvre d'une solution de fondation profonde devra être conforme à la réglementation en vigueur (Eurocode 7 et sa norme d'application NF P 94- 262). Plus particulièrement, dans le cadre de cette étude, une attention particulière sera portée aux points suivants :

- Les pieux seront réalisés dans les règles de l'Art ;
- Le béton de fondation devra être fabriqué avec du ciment compatible avec l'agressivité des eaux ;
- L'Entreprise devra mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour vérifier que les profondeurs exprimées soient respectées ;
- Pour les efforts parasites et/ou horizontaux, les pieux devront être armés en conséquence.

5.3 - Niveaux bas

5.3.1 - Modes de niveaux bas possibles

Le niveau bas va être dépendant du mode de traitement de la problématique carrière et de sa qualité d'exécution.

3 cas sont à prévoir :

- Le comblement des carrières est au coulis : le dallage sera soit porté par les fondations, soit de sur terre-plein, mais avec un dimensionnement aux conditions de fontis (résistance à un affaissement de 5 m de diamètre au centre, et 2.5 en porte à faux).
- Le comblement est par terrassement/remblaiement, correctement compacté depuis la base des carrières : le dallage pourra être sur terre-plein.
- Le comblement est par terrassement/remblaiement, avec les 2 à 3 premiers mètres de la base du remblai non compacté en raison d'une nappe trop haute : le dallage devra être porté par les fondations en raison du risque de tassement différentiel. Les pieux devront également prendre en compte un peu de frottement négatif.

Dans le cas du dallage sur terre-plein, les critères de réception à prendre en compte sont les suivants :

- Module EV2 > 50 Mpa
- Rapport EV2/EV1 < 2
- Module Westergaard : kw >50 MPa/m

5.4 - Terrassements/soutènements

5.4.1 - Excavations

En fonction du mode de traitement des carrières, il n'y aura plus ou moins de terrassement à prévoir.

En effet, dans le cas d'un traitement des carrières par terrassement/remblaiement, il ne devrait pas y avoir de terrassement supplémentaire pour la réalisation des sous-sols, étant donné qu'il sera possible d'arrêter la plateforme à la cote désirée. Les éléments des terrassements/remblaiement seront donnés dans le rapport de projet du comblement, qui ne fait pas partie de notre présente mission.

Dans le cas d'un traitement par injection de coulis, il sera là, nécessaire de réaliser des terrassements pour les deux niveaux de sous-sol. Ils pourront être effectués par des méthodes classiques de terrassements en prenant en compte la présence de blocs ou niveaux indurés au sein des remblais et blocs de craie. De ce fait, l'emploi de matériel spécifique, type BRH, pourrait s'avérer nécessaire.

Si l'emprise du terrain le permet, les terrassements pourront se faire avec talutage. A défaut, il faudra prévoir des dispositifs de soutènement provisoire ou définitif intégrable à la structure finale.

Par ailleurs, les terrassements ne devront en aucun cas déstabiliser les mitoyens. Ce phasage devra être scrupuleusement étudié par l'Entreprise travaux et la méthode retenue devra être validée par le Bureau de contrôle du projet

5.4.2 - Maintien des terres et mise hors d'eau

Nous rappelons que la présence d'une nappe a été identifiée vers 12.0 m/TN actuel, mais que ses fluctuations ne sont pas encore définies précisément à ce jour. Des circulations anarchiques sont possibles au sein des terrains superficiels, notamment lors et suite à des épisodes pluvieux plus ou moins intenses et/ou prolongés.

Concernant la réalisation des terrassements, nous conseillons de réaliser ces travaux en période favorable (de mai à octobre) afin de bénéficier du minimum de circulations d'eau superficielle.

Les fouilles ne devraient pas être impactées par la nappe, sauf dans le cas du traitement des carrières où la nappe risque fort d'être interceptée. Ce point sera à traiter en phase projet de comblement.

Dans tous les cas, les dispositions spécifiques seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec du fond de fouille des sous-sols et à son maintien à tout moment des travaux. Elles seront conformes à la réglementation de MEL et devront recevoir l'aval du bureau de contrôle.

Pour les terrassements, un talutage sera possible pour les façades situées le long du boulevard de Tournai et du chemin du moulin de Lezennes, il sera alors possible de réaliser des pentes de 3(H)/2(V) dans les terrains superficiels et plus raide de 1(H)/5(V) dans la craie.

Pour la façade le long de l'avenue de l'Avenir, le talutage serait possible, à condition d'avoir l'autorisation de la MEL d'empiéter légèrement sur son terrain. Un raidissement du talus pourrait être envisageable. A défaut, il faudra prévoir un soutènement. Ces deux cas devront faire l'objet d'une étude spécifique dans la cadre d'une mission G2-PRO.

Pour la façade coté siège d'EIFFAGE, le talutage sera possible, à l'exception d'un parti où les sous-sols seront à moins de 4 m d'un bâtiment. Si la structure de ce dernier le permet, il sera alors possible de terrasser en mettant à nu les voiles enterrés. Cela nécessitera également l'accord des propriétaires du bâtiment et du terrain en raison d'un empiètement de l'ordre de 2 m. En cas de désaccord, il faudra s'orienter vers un soutènement provisoire ou définitif intégrable à la structure finale. Du butonnage sera alors à prévoir. Quel que soit le système mis en place, il devra être adapté au risque de boulangerie et de mauvaise tenue au sein des Remblais.

Nous vous conseillons de réaliser l'éventuel soutènement en paroi par pieux sécants ou jointifs, étant donné qu'une machine de pieux sera sur site. Un butonnage à l'avancement sera peut-être nécessaire.

Une attention toute particulière est à apporter pour la mise en œuvre des butons : la mobilisation des butées et la portance des semelles sont à justifier par le BET du projet. Les semelles des butons devant être obligatoirement ancrées au sein de la craie ou le remblais technique (selon mode de comblement des carrières). L'inclinaison et la position des butons ne sont pas définies à ce stade de l'étude et dépendra en partie de la méthodologie employée par l'entreprise de terrassement. A ce stade et à titre d'exemple, pour un buton incliné de 45°, la portance du sol sera minorée de 75% selon l'Eurocode 7 et la norme NF P94-261. »

Compte tenu de la faible largeur prévisible de la fouille, un boutonnage horizontal de voile à voile pourrait être envisagé.

Il est recommandé de procéder à une étude spécifique de la portance des semelles de butons en fonction de l'inclinaison des charges. En tout cas, la stabilité du site en phase provisoire et définitive devra être justifiée préalablement au début des travaux et soumise à l'agrément du Bureau de Contrôle.

NOTA : nous rappelons qu'il existe des mitoyennetés importantes (voirie) qui ne devront pas être déstabilisées par les terrassements.

La technique choisie, en fonction de la position exacte des bâtiments, devra tenir compte de ces contraintes.

Nous rappelons les valeurs de caractéristiques intrinsèques des terrains :

Formation	C' (kPa)	ϕ' (°)	γ (t/m ³)
Remblais/Limons des Plateaux	0	27	1.8
Craie Sénonienne saine	25	35	1.9

Tableau 13 : paramètres intrinsèques des terrains, d'après les essais de l'étude de SEF.



Figure 7 : Schéma des talutages pour les sous-sols.
Bleu : limite R-2 vert : tête de talus rouge : limite parcelle

5.4.3 - Praticabilité

Il n'est pas impossible qu'au contact de l'eau et sous l'influence du trafic des engins de chantier, les remblais, les limons des plateaux et la craie changent de consistance et rendent difficile la circulation des machines sur chantier. Nous vous recommandons donc la mise en place de pistes de chantier sur géotextile anti-contaminant et cloutage.

Il y aura tout de même un risque de matelassage.

5.5 - Protection contre l'eau

En phase chantier, on veillera à protéger les talus des fouilles contre le ravinement des eaux météoriques. Un dispositif de drainage + pompage sera peut-être nécessaire.

En phase définitive, il est conseillé de réaliser une étanchéification périmétrique ou un drainage pour limiter au maximum les infiltrations le long des parois des sous-sols.

Des dispositifs de type enkadrain® ou caniveaux dans les sous-sols, associés à une pompe de relevage peuvent être envisagés. Il s'agit d'une solution très sécuritaire.

La face extérieure des voiles peut être traitée par un enduit bitumineux ou imperméabilisant, et si les traces d'humidité ne sont pas gênantes pour l'utilisation des sous-sols, une peinture hydrofuge peut être une solution économique.

Il est également recommandé de s'assurer que le niveau bas du projet est protégé face aux infiltrations et remontées par capillarité, via la pose d'un polyane en sous-face du niveau bas.

5.6 - Voiries et réseaux

5.6.1 - Voiries

5.6.1.1 - Type de voirie

Le projet prévoit la mise en place de voiries légères, pompier et voirie lourde. Elles sont réparties principalement en périphérie de la structure générale, avec une traversante, portée par les sous-sols.

5.6.1.2 - Support de voirie

Mis à part la voirie centrale qui est portée par l'infrastructure des sous-sols, Le support de voirie sera constitué des remblais derrière les voiles.

En fonction du matériau mis en œuvre et de son compactage, on pourra s'attendre à avoir une classe d'arrase en AR1 ou AR2, avec une PST pouvant varier de 1 (remblais limoneux) à 3 (remblais crayeux).

Il sera possible de viser une PF2 si traitement au liant hydraulique des limons A₂, et une épaisseur de couche de forme d'au moins 0.35 m.

Il est recommandé que la couche de forme soit en matériaux d'apport de type grave traitée ou non traitée.

L'épaisseur de substitution devra être validée par un BET VRD, par des études spécifiques (ex. aptitude au traitement, type de voirie, etc.).

5.6.1.3 - Principes généraux de construction

En phase définitive, la couche de forme des chaussées devra être suffisamment dimensionnée pour obtenir la portance souhaitée.

La mise en œuvre des voiries devra respecter le principe suivant :

- Purges des Remblais et terrains de mauvaise qualité et/ou détériorés par les engins de chantier ou la pluie.
- Compactage de l'arase.
- Pose d'un géotextile anti-contaminant.

- Montage de la couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, conformément aux prescriptions du GTR92.

NOTA : L'étude de la réalisation et des structures de chaussée doit se faire sous la responsabilité d'une Maîtrise d'œuvre spécialisée.

5.6.1.4 - Valeurs géotechniques envisageables

Le tableau suivant donne les critères de réception, pour la couche de forme, à obtenir pour différent type de voirie :

	Parking	Voirie classique	Passage pompier/ Voirie Lourde
EV2	≥ 40 MPa	≥ 50 MPa	≥ 80 MPa

Tableau 25 : valeurs seuil du module EV2

Le rapport EV2/EV1 devra être ≤ 2 .

5.6.2 - Réseaux

Type de réseaux

Les nouveaux réseaux mis en place dans le cadre du projet seront essentiellement souterrains (assainissement, électricité, gaz...). Nous n'avons aucune information précise à ce sujet. Les préconisations suivantes sont d'ordre général.

Support de réseaux

Si la couche de terrain de faible qualité s'avère trop importante, il sera impératif de substituer au moins 0.2 m de Remblais par une couche de forme suffisamment dimensionnée pour obtenir une portance minimale satisfaisante.

Principes généraux de construction

Pour le comblement des tranchées, les terrains semblent pouvoir être réutilisables en remblais et en couche de forme sous réserve d'un état hydrique compatible. Nous conseillons toutefois d'utiliser des matériaux d'apport de type "Ternaire" ou plus spécifiques comme des coulis de remblaiement (caviforme).

Il est également recommandé de mettre en œuvre un géotextile sur toutes les surfaces de tranchée, soit avant la pose de la conduite, soit juste au-dessus. Cela permettra de contenir le remblai de tranchée, notamment lors de son compactage.

Il faudra faire attention, notamment pour les évacuations des eaux usées, au risque de soulèvement dû aux pressions hydrostatiques, si les conduites se trouvent dans la zone de battement de la nappe.

Il est recommandé de mettre en place des raccords souples entre canalisation et regards/entrées dans le bâtiment pour éviter les risques de rupture.

Terrassements/Soutènements des tranchées

Cf. §5.4 – Terrassements/Soutènements.

5.7 - Avoisinants et mitoyens

Les différents travaux projetés ne devront pas déstabiliser les ouvrages mitoyens (réseaux et voiries notamment), et principalement le bâtiment à proximité immédiate.

Ainsi, une méthodologie et un phasage spécifique des travaux, empêchant tout déplacement des ouvrages avoisinants devront être mis en œuvre et recevoir l'agrément préalable du Bureau de contrôle.

En tout état de cause, il est exclu de réaliser les travaux sans assurer la stabilité du site tant en phase provisoire que définitive.

5.8 - Discussions sur les incertitudes du projet

Nous ne connaissons pas encore les descentes de charges du projet or le dimensionnement des fondations est fonction de ces descentes de charges. Les pré-dimensionnements présentés dans ce rapport sont indicatifs et la mission G2-PRO permettra de valider le mode de fondations et le dimensionnement.

La cote du niveau bas n'est communiquée. Un calage sera nécessaire une fois la donnée connue.

Les variations de la nappe ne sont pas connues.

La structure du bâtiment à proximité immédiate n'est pas connue. Une étude est donc à prévoir par un BET structure, afin de déterminer la technique de soutènement ou de terrassement pouvant être mis en œuvre.

Les préconisations ne sont valables que si la carrière est comblée conformément aux prescriptions du PER applicable à LEZENNES.

Les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment). C'est

au cours de toutes les phases de l'étape 2 (étude géotechnique de conception G2, phase PRO) qu'il faut étudier les conséquences des risques majeurs et leur réduction éventuelle.

Nous rappelons le caractère général de ces recommandations. Une adaptation précise devra être réalisée dans le cadre d'une étude de type G2-PRO, moyennant les caractéristiques précises du projet (et notamment les descentes de charge).

Nous rappelons également qu'une mission G2-AVP ne peut pas être utilisée dans le cadre d'un dossier de consultation des entreprises (DCE) sans avoir été suivie d'une mission G2-PRO.

A défaut, la responsabilité est prise par la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'œuvre.

L'ingénieure en charge du dossier :
Marine HAMMEL

ANNEXES

Plan de situation



Zone d'étude

Plan de localisation



Centre Gutenberg
72 ru Gutenberg
59000 LILLE

tel: 09 61 31 65 45 fax: 03 20 33 11 25

Client :
Kiabi pour la SCI Immo

Chantier :
Lezenne

Etabli par : MH

Date : 03/09/2018

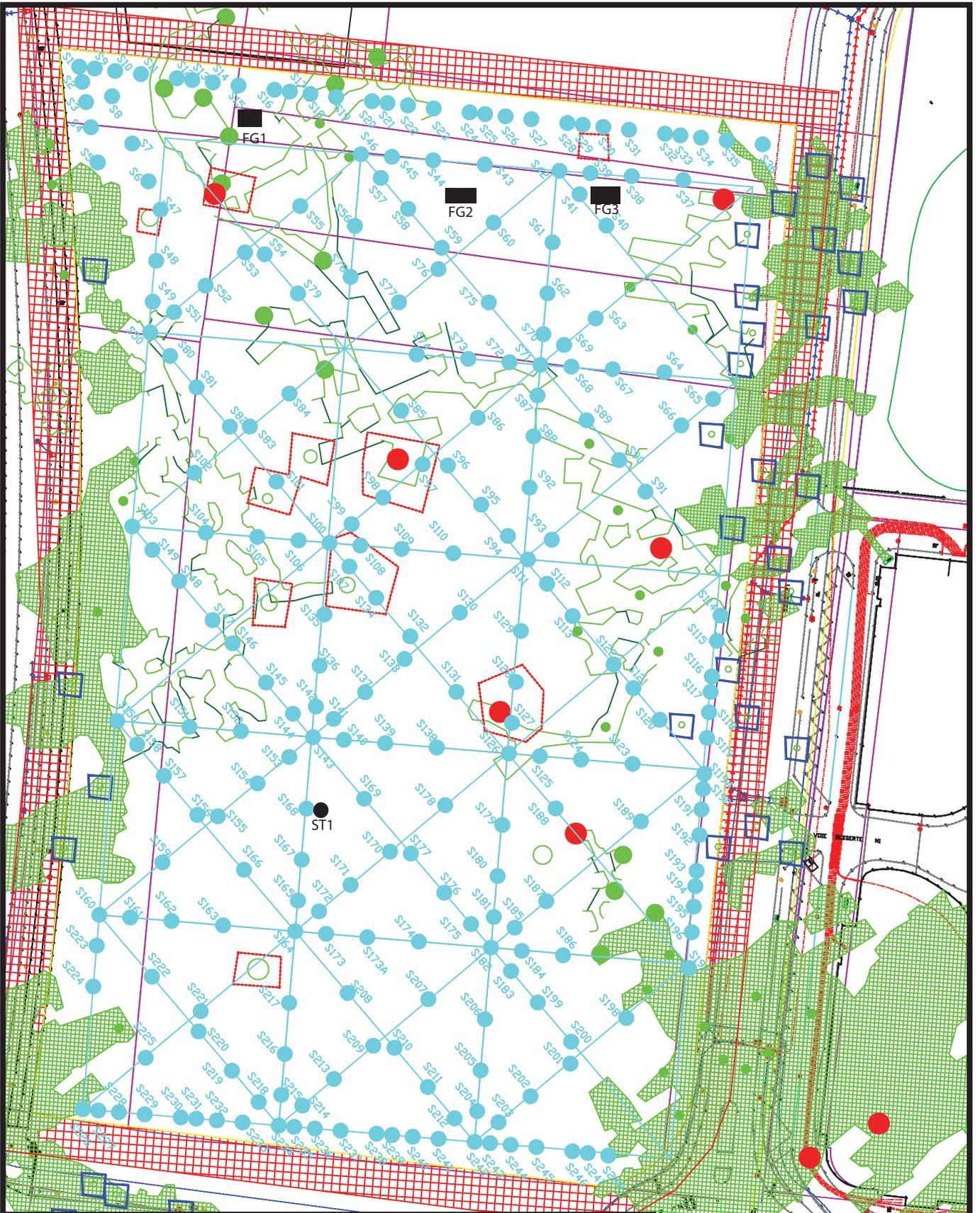
Planche n° : PL 001

Format: A4

Echelle: sans

Dossier n° : C18-11348

Implantation des investigations



Plan d'implantation



Centre Gutenberg
72 ru Gutenberg
59000 LILLE

tel: 09 61 31 65 45 fax: 03 20 33 11 25

Client : Kiabi pour la SCI Immo

Chantier : Lezenne

Etabli par : MH

Date : 03/09/2018

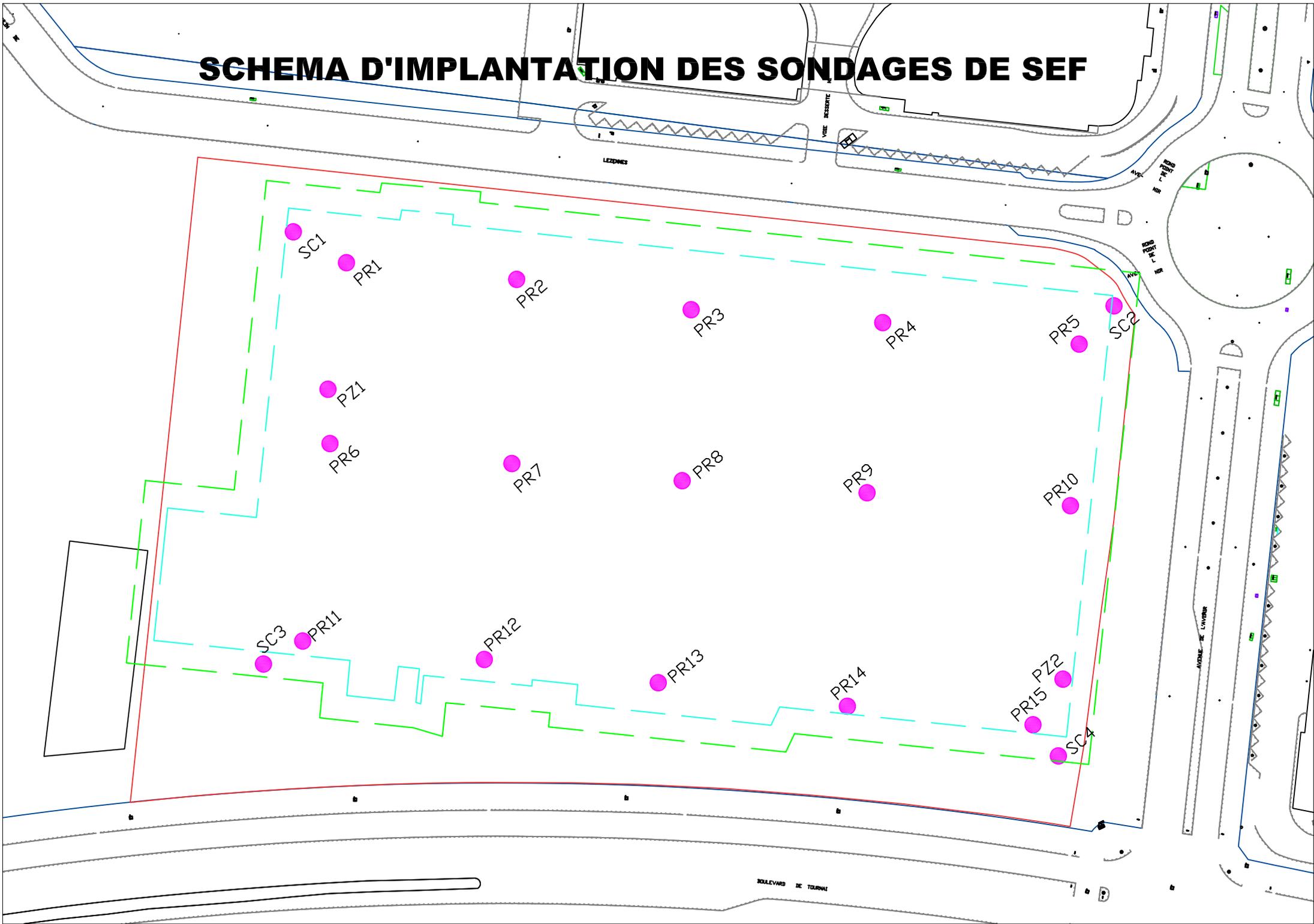
Planche n° : PI 001

Format : A4

Echelle : sans

Dossier n° : C18-11348

SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES DE SEF



Résultats des essais en laboratoire

Laboratoire WESSLING, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SEMOFI
Madame Marine HAMMEL
Centre Gutenberg, 72 rue Gutenberg
59000 LILLE

Rapport d'essai n° : UPA18-035719-1
Commande n° : UPA-09824-18
Interlocuteur : D. Cardon
Téléphone : +33 164 471 475
eMail : David.Cardon@wessling.fr
Date : 09.10.2018

Rapport d'essai

C18-11348 Kiabi BDC: 7835

Résultats d'analyses sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling) et du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses.
Les méthodes développées par les laboratoires WESSLING d'Allemagne sont accréditées par le DAR n°DAP-PL-1237.90, reconnu par le COFRAC.
Les méthodes développées au laboratoire WESSLING de Lyon sont accréditées par le COFRAC section essais n°1-1364.
Portées d'accréditation DAR et COFRAC communiquées sur demande.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).

Villebon-Sur-Yvette, le 09.10.2018

N° d'échantillon	Unité	18-159897-01 Sol 1	18-159897-02 Sol 2
Désignation d'échantillon			
Extrait à l'acide chlorhydrique	MS-A	05.10.2018	05.10.2018

Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	84,1	81,9
---------------	-----------	------	------

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité	ml/kg MS-A	9,0	<2,0
Sulfates (SO ₄) calc.	mg/kg MS-A	57	280
Soufre (S)	mg/kg MS-A	19	92

Préparation d'échantillon

Mouture		oui	oui
---------	--	-----	-----

Villebon-Sur-Yvette, le 09.10.2018

Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	18-159897-01	18-159897-02
Date de réception :	04.10.2018	04.10.2018
Désignation :	Sol 1	Sol 2
Type d'échantillon :	Sol	Sol
Date de prélèvement :		
Récipient :	1 VB	1 VB
Température à réception (C°) :	12°C	12°C
Début des analyses :	04.10.2018	04.10.2018
Fin des analyses :	09.10.2018	09.10.2018

Villebon-Sur-Yvette, le 09.10.2018

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Sulfates, HCl extr. B (agress. sur béton et acier)	DIN 4030-2 mod. (2008-06)(A)	Wessling Oppin (D)
Matières sèches	DIN ISO 11465 (1996-12)(A)	Wessling Oppin (D)
Degré d'acidité Baumann-Gully	DIN 4030-2 (2008-06)(A)	Wessling Oppin (D)
Extraction à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons)	DIN 4030-2 (2008-06)(A)	Wessling Oppin (D)
Broyage de solides	DIN ISO 11464 (2006-12)(A)	Wessling Oppin (D)

Commentaires :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Technique

Célia BARETGE

Responsable Service Client





Identification GTR
Selon la norme
NF P 94-050/56/68

PV 66392

Site de prélèvement	Villeneuve d Ascq - Kiabi	Société	SEMOFI
N° de Sondage	FG1	Vos références dossier	C18-11348
Profondeur (m)	1,5	Nos références dossier	S18-6980
Date du prélèvement	nc	Date de réception du dossier	10/09/2018
Prélèvement effectué par	SEMOFI	Date de réalisation de l'essai	20/09/2018
Condition de conservation	sac	Opérateur:	KEC

Observation de prélèvements / Réceptions

Limon marron mou - Réagit au HCl

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: 50

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300. La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

w% = 19,6%

La valeur de bleu de méthylène (VBS) constitue un paramètre d'identification qui mesure globalement la quantité et l'activité de la fraction argileuse contenue dans un sol ou un matériau rocheux. Cette valeur est rapportée directement à la surface spécifique des particules constituant le sol, laquelle est avant tout régie par l'importance et l'activité des minéraux argileux présents dans la fraction fine du sol.

La Fraction 0/5mm de sol mesurée sur la fraction 0/50mm est de : 1,00

La VBS retenue pour la fraction 0/50mm est de : 3,2 en grammes de Bleu pour 100g de sol sec.

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.

L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre du Tamis en mm	50	20	5	2	0,08
% Tamisats Cumulés	100%	100%	100%	100%	99%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iw:

Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le :

4-oct.-18

Romain GAGNIER

Responsable des essais
de Classification des Sols



Détermination des références de compactage d'un matériau

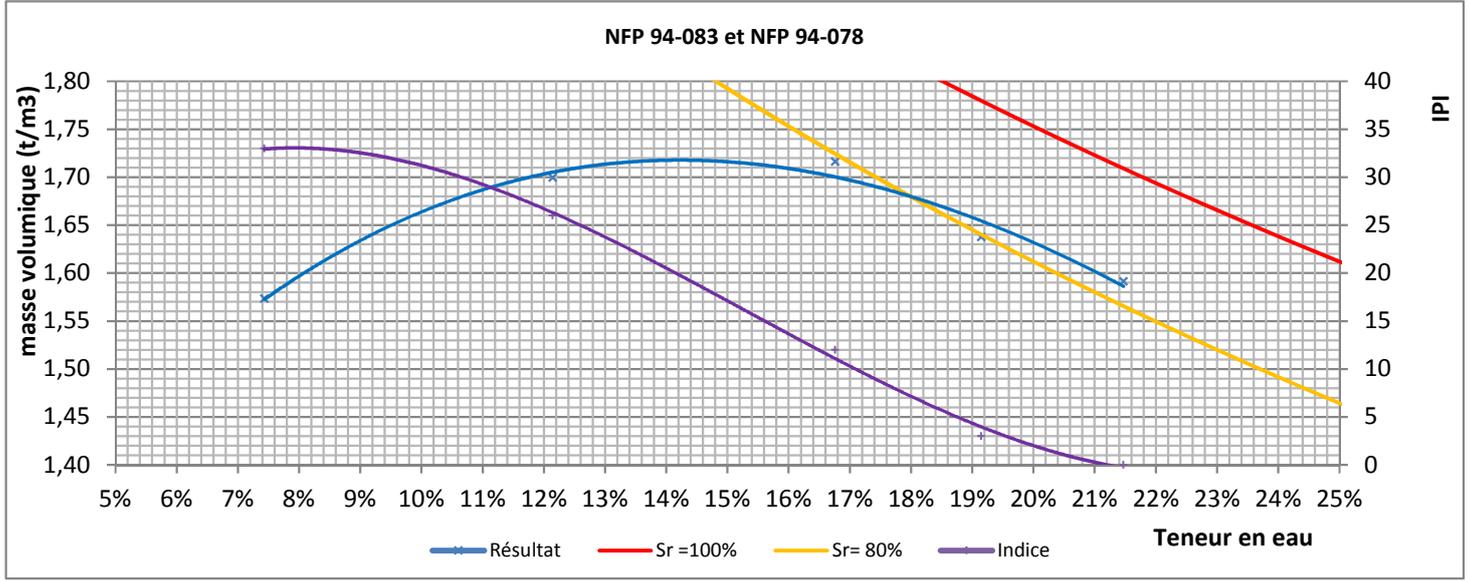
Courbe proctor et courbe IPI

Selon la norme NF P 94-093 et NF P 94-078

PV	66393
-----------	-------

Site de prélèvement	Villeneuve d Ascq - Kiabi	Société	SEMOFI
N° de Sondage	FG1	Vos références dossier	C18-11348
Profondeur (m)	1,5	Nos références dossier	S18-6980
Date du prélèvement	nc	Date de réception du dossier	10/09/2018
Prélèvement effectué par	SEMOFI	Date de réalisation de l'essai	21/09/2018
Condition de conservation	sac	Opérateur:	KEC

Observation de prélèvements / Réceptions
Limon marron mou - Réagit au HCl



$P_s = 2,70 \text{ t/m}^3$

ENERGIE

INDICE

Fraction D>20
0%

T.N		OPN	
Pd:	1,72 g/cm3	1,72	g/cm3
w% :	16,8%	14,4%	
Indice:	12	19	

Estimé
 Mesuré

Normale
 Modifiée

I.P.I
 I.C.B.R

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iw:

Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le : 4-oct.-18

Romain GAGNIER
Responsable des essais
de Classification des Sols



Identification GTR
Selon la norme
NF P 94-050/56/68

PV 66394

Site de prélèvement	Villeneuve d Ascq - Kiabi	Société	SEMOFI
N° de Sondage	FG2	Vos références dossier	C18-11348
Profondeur (m)	0,5	Nos références dossier	S18-6980
Date du prélèvement	nc	Date de réception du dossier	10/09/2018
Prélèvement effectué par	SEMOFI	Date de réalisation de l'essai	20/09/2018
Condition de conservation	sac	Opérateur:	KEC

Observation de prélèvements / Réceptions

Limon marron mou

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300. La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

w% = 18,3%

La valeur de bleu de méthylène (VBS) constitue un paramètre d'identification qui mesure globalement la quantité et l'activité de la fraction argileuse contenue dans un sol ou un matériau rocheux. Cette valeur est rapportée directement à la surface spécifique des particules constituant le sol, laquelle est avant tout régie par l'importance et l'activité des minéraux argileux présents dans la fraction fine du sol.

La Fraction 0/5mm de sol mesurée sur la fraction 0/50mm est de : **0,99**

La VBS retenue pour la fraction 0/50mm est de : **3,9** **en grammes de Bleu pour 100g de sol sec.**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.

L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre du Tamis en mm	50	20	5	2	0,08
% Tamisats Cumulés	100%	100%	99%	99%	86%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iw:

Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le :

4-oct.-18

Romain GAGNIER

Responsable des essais
de Classification des Sols



Identification GTR

Selon la norme
NF P 94-050/56/68

PV 66395

Site de prélèvement	Villeneuve d Ascq - Kiabi	Société	SEMOFI
N° de Sondage	FG3	Vos références dossier	C18-11348
Profondeur (m)	1,3	Nos références dossier	S18-6980
Date du prélèvement	nc	Date de réception du dossier	10/09/2018
Prélèvement effectué par	SEMOFI	Date de réalisation de l'essai	20/09/2018
Condition de conservation	sac	Opérateur:	KEC

Observation de prélèvements / Réceptions

Argile limoneuse marron sèche

Température d'étuvage de la prise d'essai en °C: **50**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300. La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

$w\% = 22,0\%$

La valeur de bleu de méthylène (VBS) constitue un paramètre d'identification qui mesure globalement la quantité et l'activité de la fraction argileuse contenue dans un sol ou un matériau rocheux. Cette valeur est rapportée directement à la surface spécifique des particules constituant le sol, laquelle est avant tout régie par l'importance et l'activité des minéraux argileux présents dans la fraction fine du sol.

La Fraction 0/5mm de sol mesurée sur la fraction 0/50mm est de : **1,00**

La VBS retenue pour la fraction 0/50mm est de : **3,7** en grammes de Bleu pour 100g de sol sec.

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées. L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre du Tamis en mm	50	20	5	2	0,08
% Tamisats Cumulés	100%	100%	100%	100%	79%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iw:

Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le :

4-oct.-18

Romain GAGNIER

Responsable des essais
de Classification des Sols



Détermination des références de compactage d'un matériau

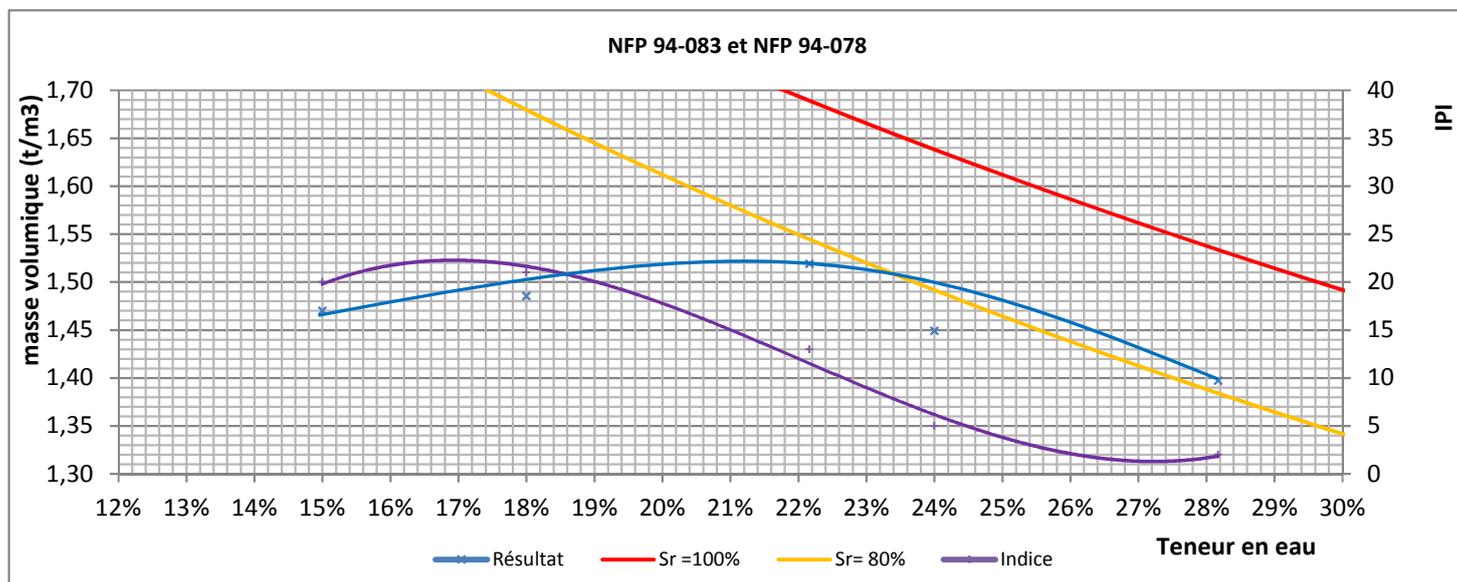
Courbe proctor et courbe IPI

Selon la norme NF P 94-093 et NF P 94-078

PV	66396
-----------	-------

Site de prélèvement	Villeneuve d Ascq - Kiabi	Société	SEMOFI
N° de Sondage	FG3	Vos références dossier	C18-11348
Profondeur (m)	1,3	Nos références dossier	S18-6980
Date du prélèvement	nc	Date de réception du dossier	10/09/2018
Prélèvement effectué par	SEMOFI	Date de réalisation de l'essai	02/10/2018
Condition de conservation	sac	Opérateur:	PGA

Observation de prélèvements / Réceptions
 Argile limoneuse marron sèche



Ps = 2,70 t/m³

ENERGIE

INDICE

Fraction D>20
0%

T.N		OPN	
Pd:	1,49 g/cm ³	1,52 g/cm ³	
w% :	18,0%	22,2%	
Indice:	21	13	

Estimé
 Mesuré

Normale
 Modifiée

I.P.I
 I.C.B.R

Observation pendant la réalisation de l'essai:

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente. iw:

Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le : 4-oct.-18

Romain GAGNIER
 Responsable des essais
 de Classification des Sols

Résultat des fouilles à la pelle mécanique



Fouille à la pelle mécanique

Chantier : Kiabi pour SCI Lezenne
Immo
LEZENNE (59)

Dossier n° : C18-11348
Date : 03/09/2018
Fouille n°: FG1

Coupe :

0,00 – 1,10 m : Remblais limono-crayeux marron.
1,10 – 2,80 m : Sable fin limoneux marron
2,80 – 3.20 m : Sable fin vert (Tuffeaux)

Sondage : manuel pelle mécanique autre :

Photo(s):



Remarque(s):



Fouille à la pelle mécanique

Chantier : Kiabi pour SCI Lezenne
Immo
LEZENNE (59)

Dossier n° : C18-11348
Date : 03/09/2018
Fouille n°: FG2

Coupe :

0,00 – 0,30 m : terre végétale limoneuse

0,30 – 0,70 m : limon sableux marron

0,70 – 3.00 m : Sable fin vert avec débris de craie (Tuffeaux)

Sondage : manuel pelle mécanique autre :

Photo(s):



Remarque(s):



Fouille à la pelle mécanique

Chantier : Kiabi pour SCI Lezenne
Immo
LEZENNE (59)

Dossier n° : C18-11348
Date : 03/09/2018
Fouille n°: FG3

Coupe :

0,00 – 0,40 m : terre végétale limoneuse marron
0,40 – 1,00 m : limon sableux marron
1,00 – 1,90 m : Sable limoneux fin marron-beige
1,90 – 2,70 m : Limon sablo-crayeux marron
2,70 – 3,00 m : Craie blanche fracturée

Sondage : manuel pelle mécanique autre :

Photo(s):



Remarque(s):

SEMOFI agence de LILLE – 75 rue Gutenberg – 59000 LILLE

Tel: 09 61 31 65 45 / Fax: 03 20 33 11 25

mail: contact-lille@semofi.fr / web: www.semofi.fr

Sondages pressiométriques réalisés par SEF

SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tel, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR1

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 30/05/2011

Site : LEZENNES

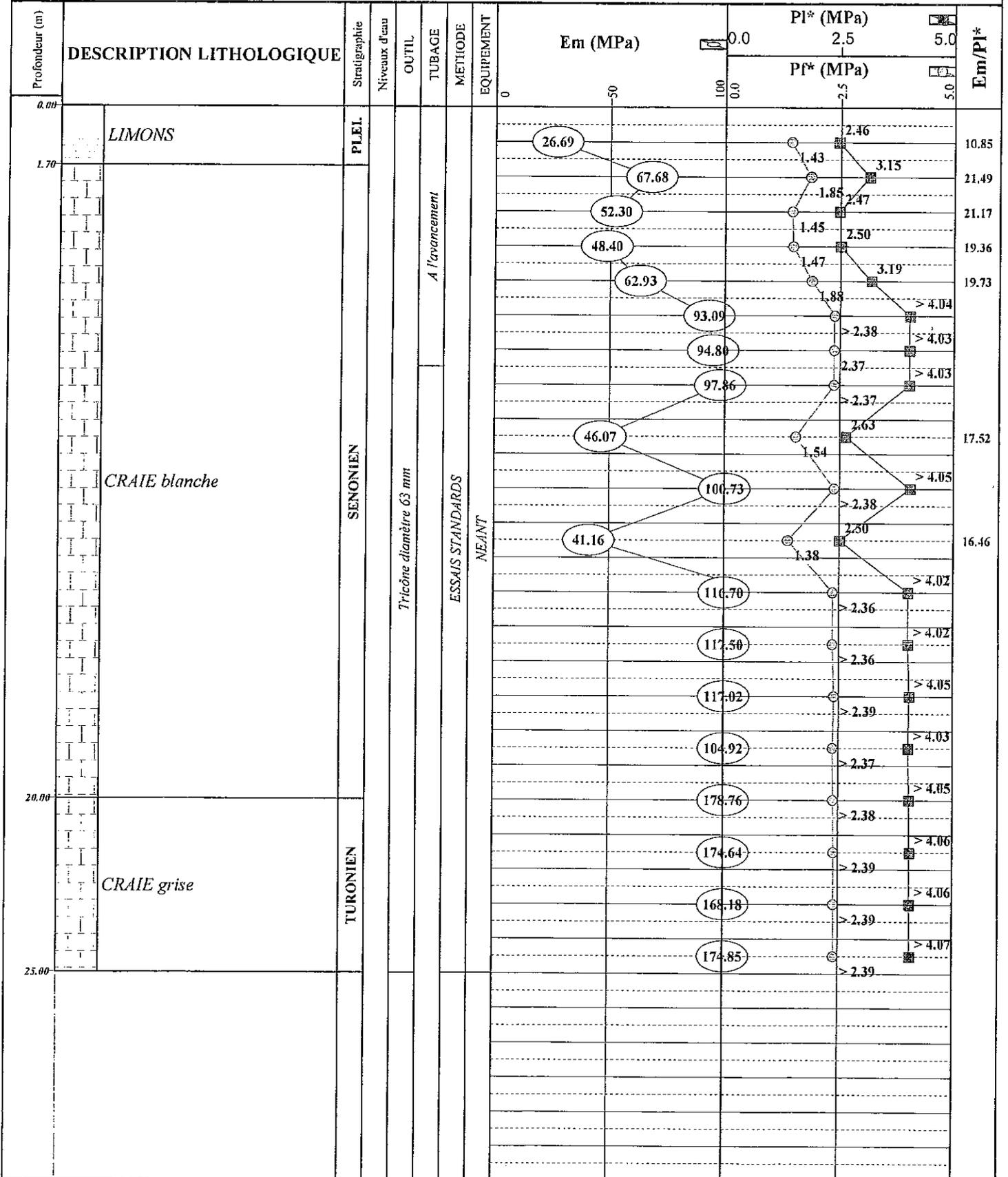
Bd de Tournai

Affaire : Siège social BOULANGER

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR2

Type :

Altitude :

Date : 16/05/2011

Site : LEZENNES

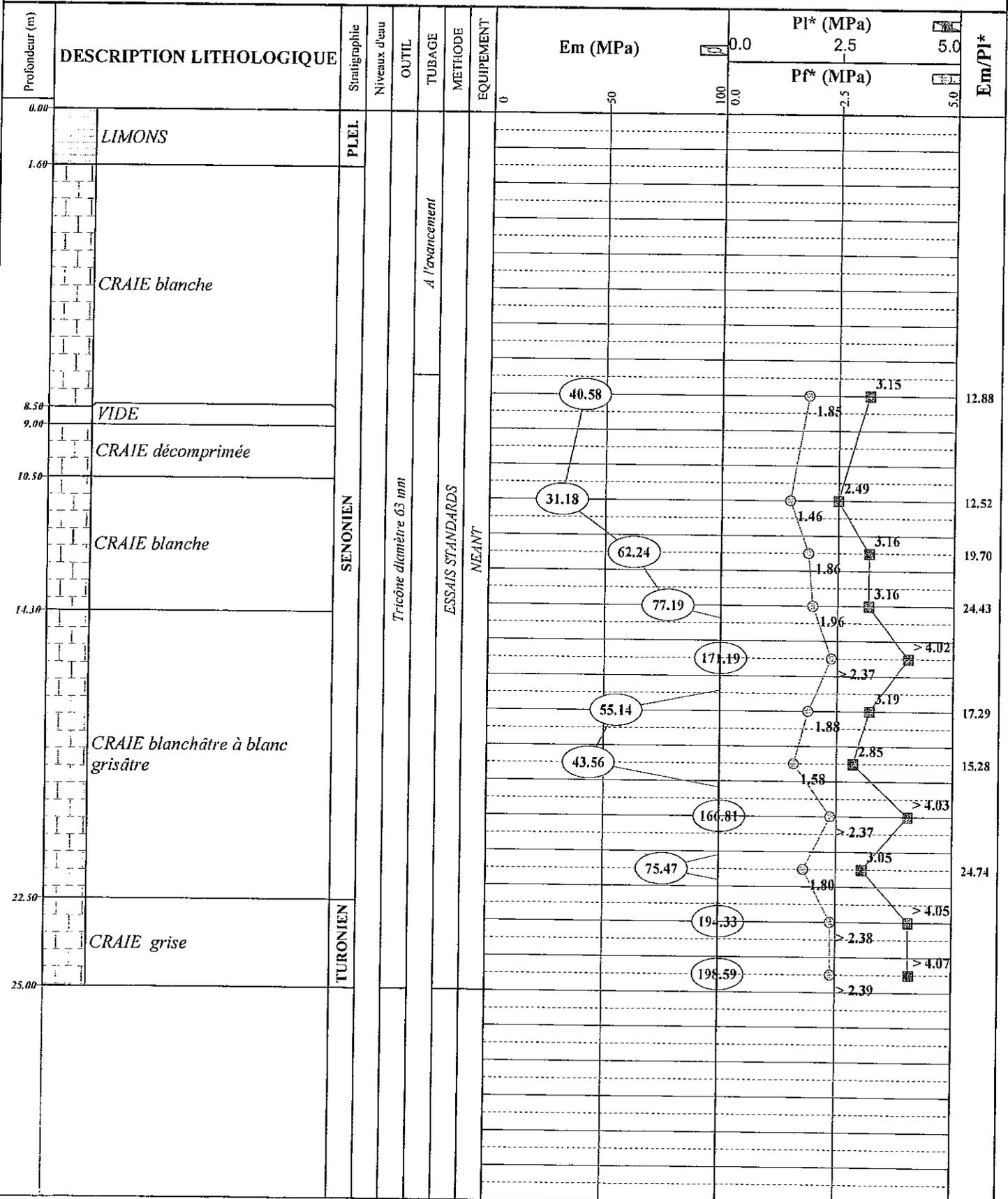
Début : 0.00

Bd de Tournai

Fin : 25 m

Affaire : Siège social BOULANGER

Echelle : 1 / 150



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Maréchal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR3

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 13/05/2011

Site : LEZENNES

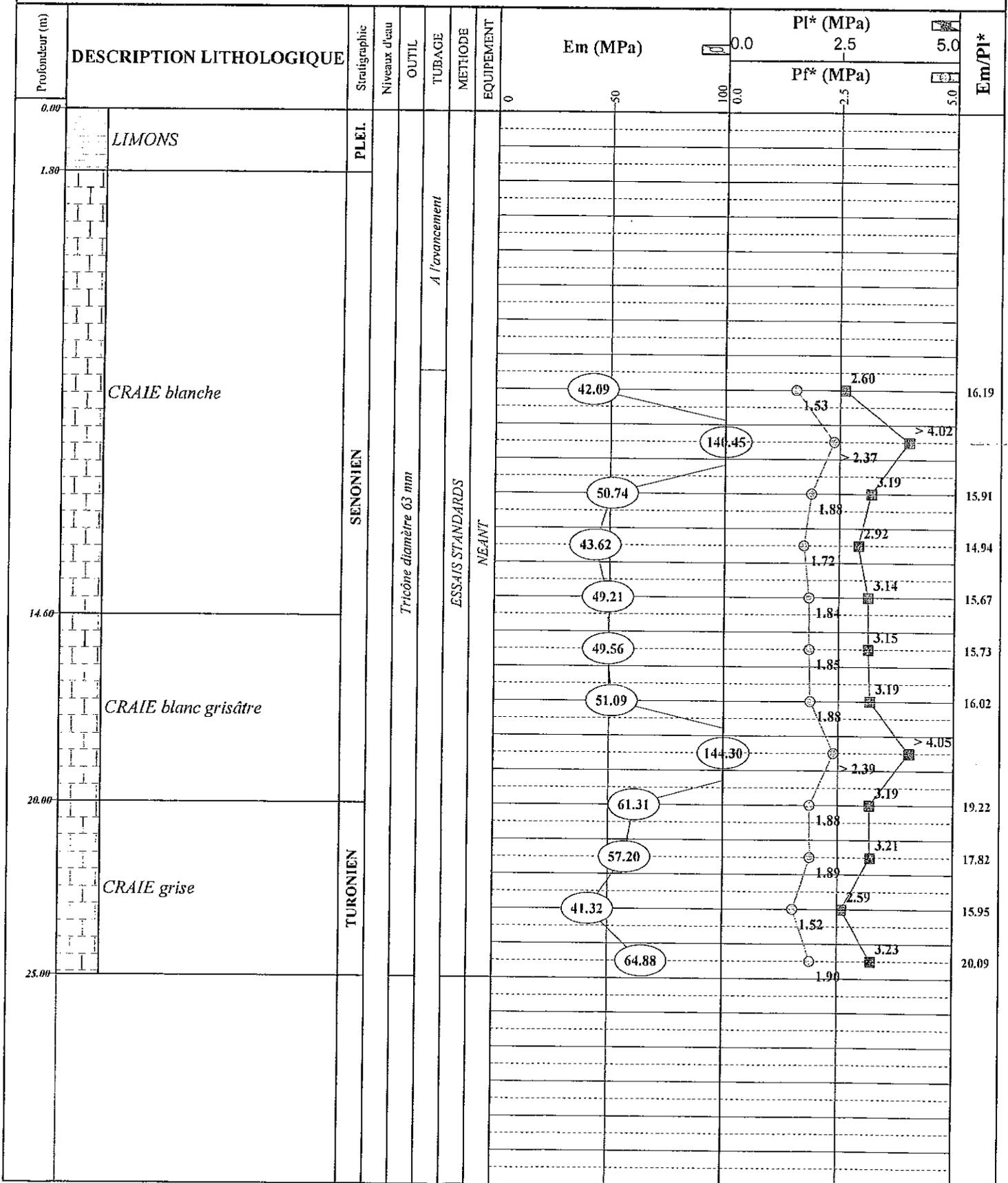
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR4

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 11/05/2011

Site : LEZENNES

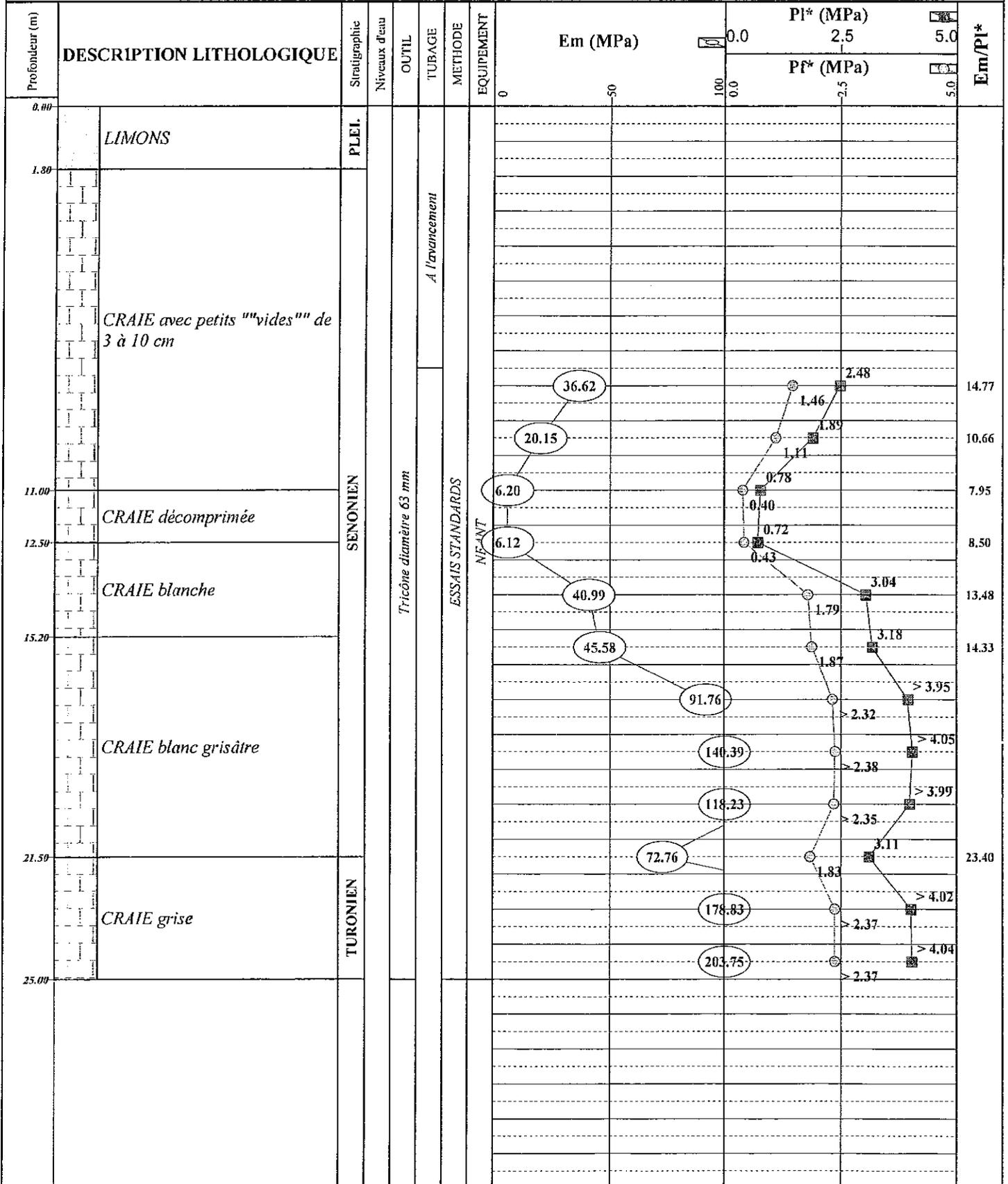
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR7

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 19/04/2011

Site : LEZENNES

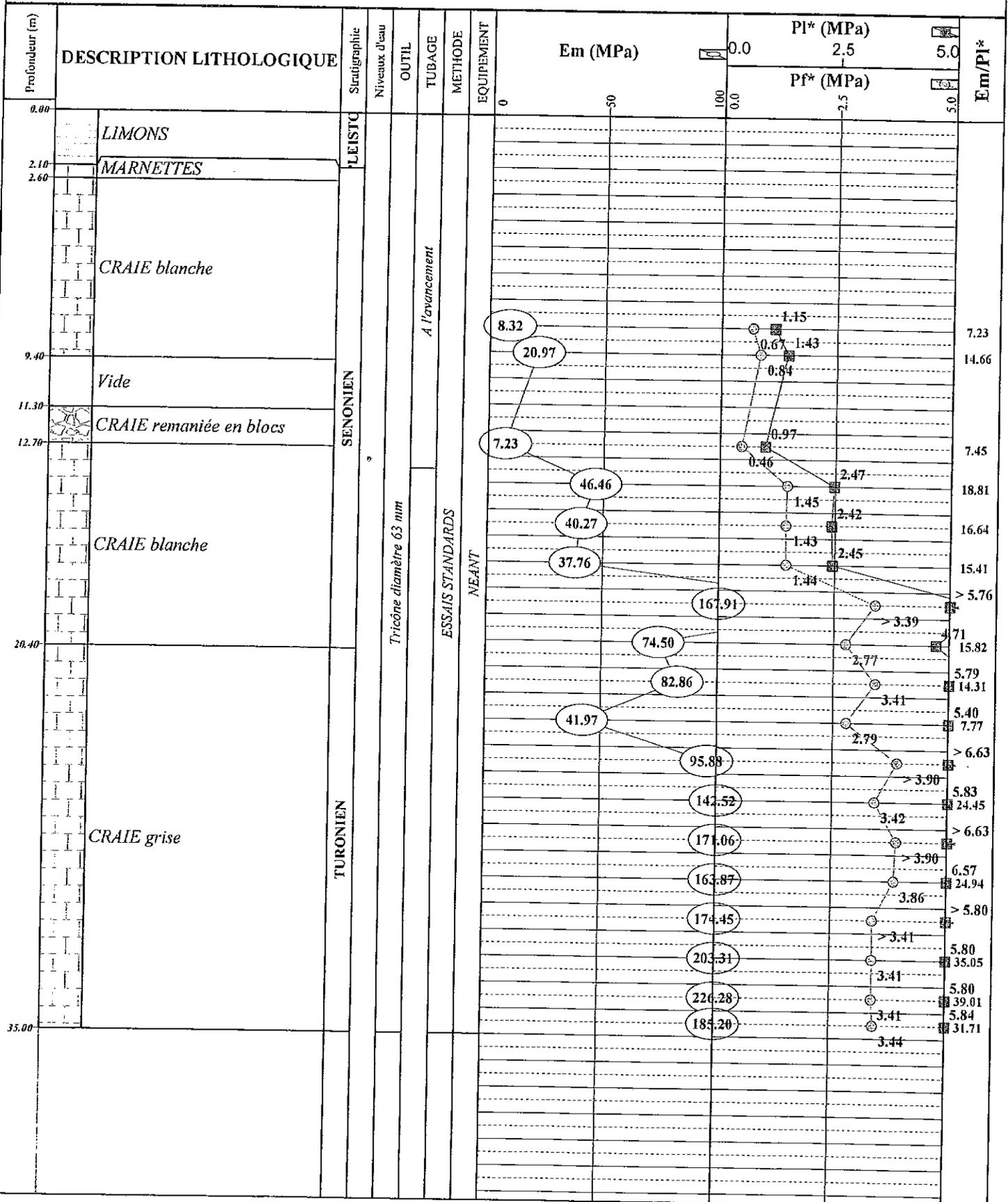
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 35 m

Echelle : 1 / 200

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mar Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR8

Type : *Pressiométrie*

Altitude :

Date : 14/04/2011

Site : LEZENNES

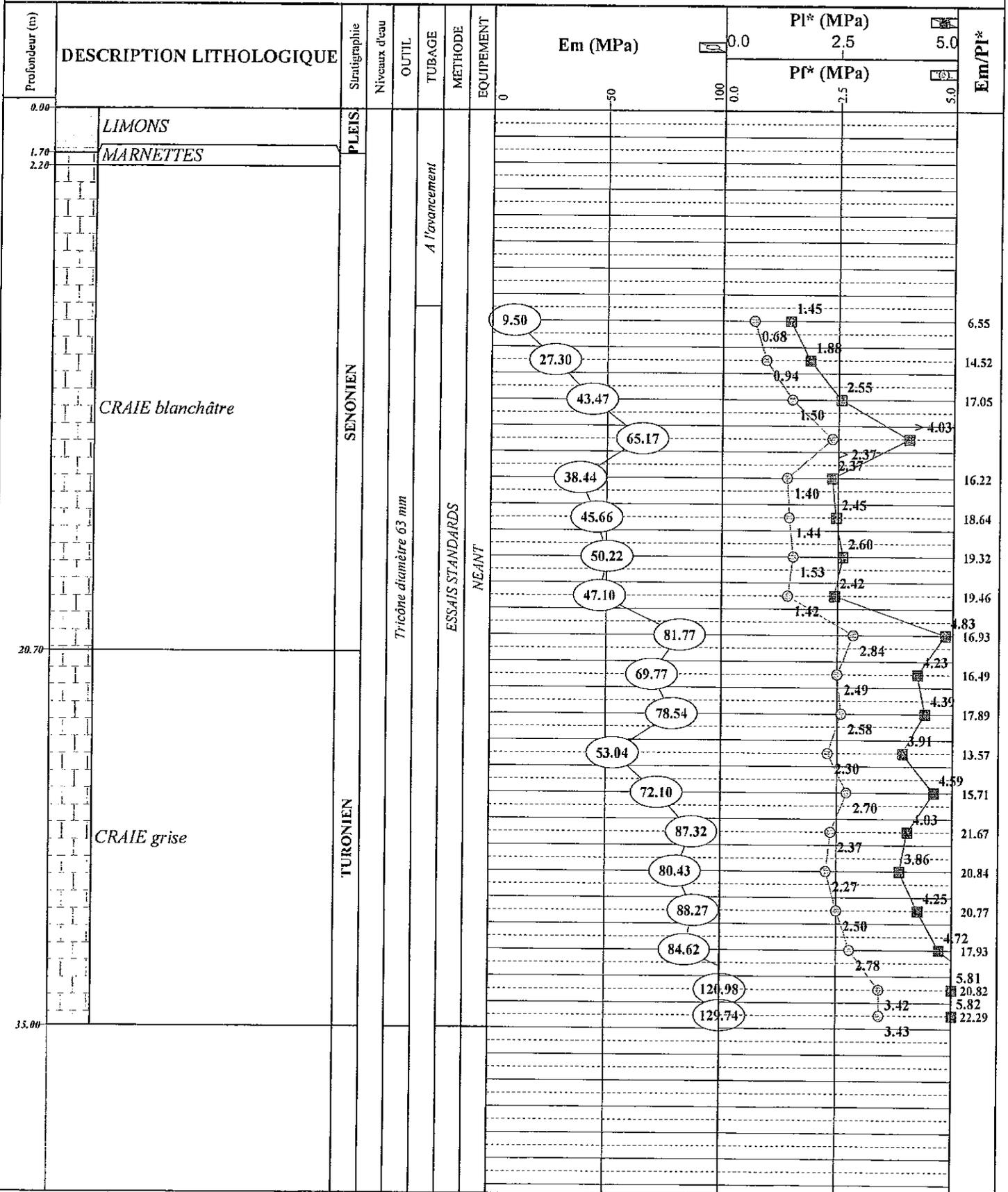
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 35 m

Echelle : 1 / 200

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tel, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR9

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 10/05/2011

Site : LEZENNES

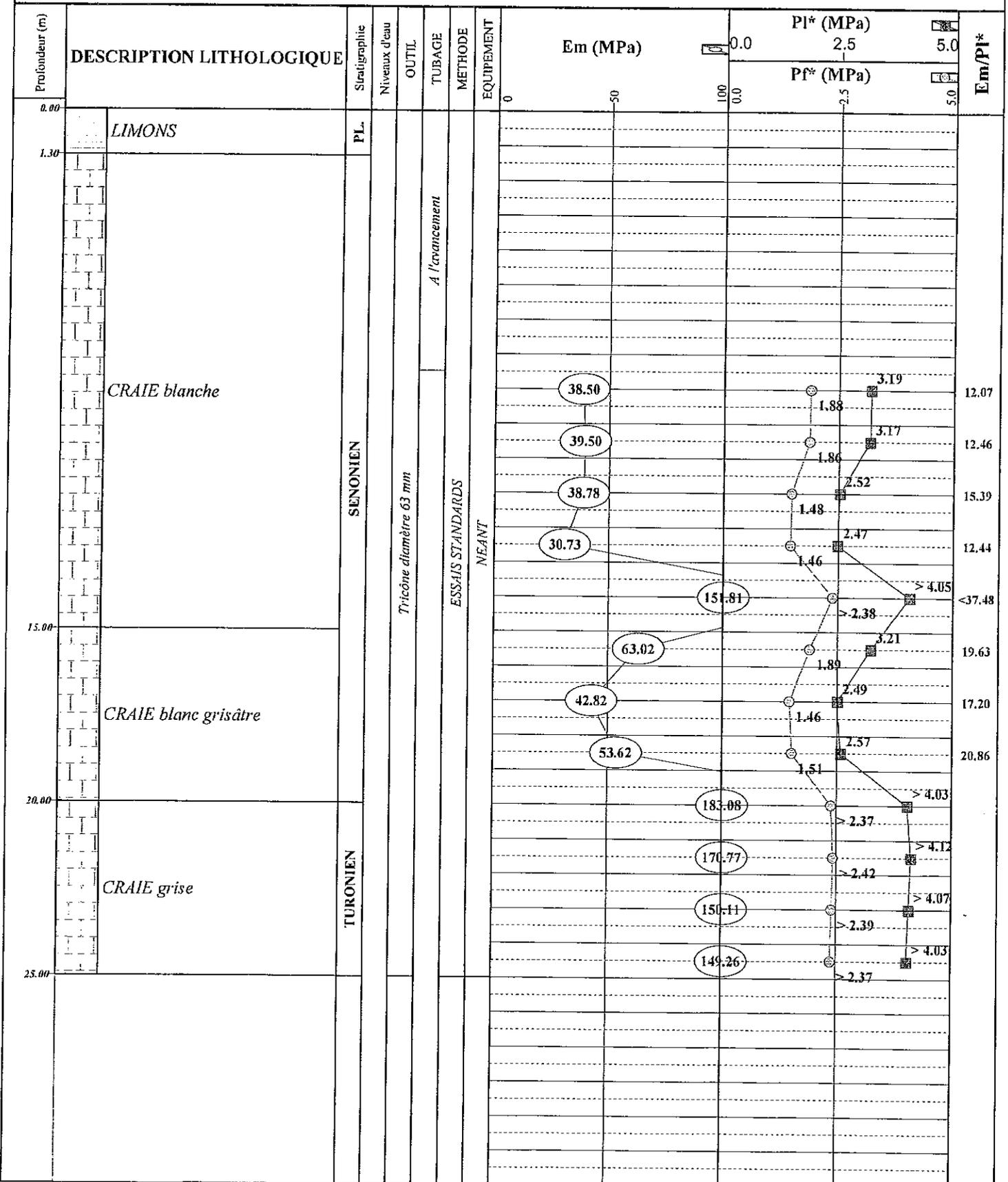
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR11

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 31/05/2011

Site : LEZENNES

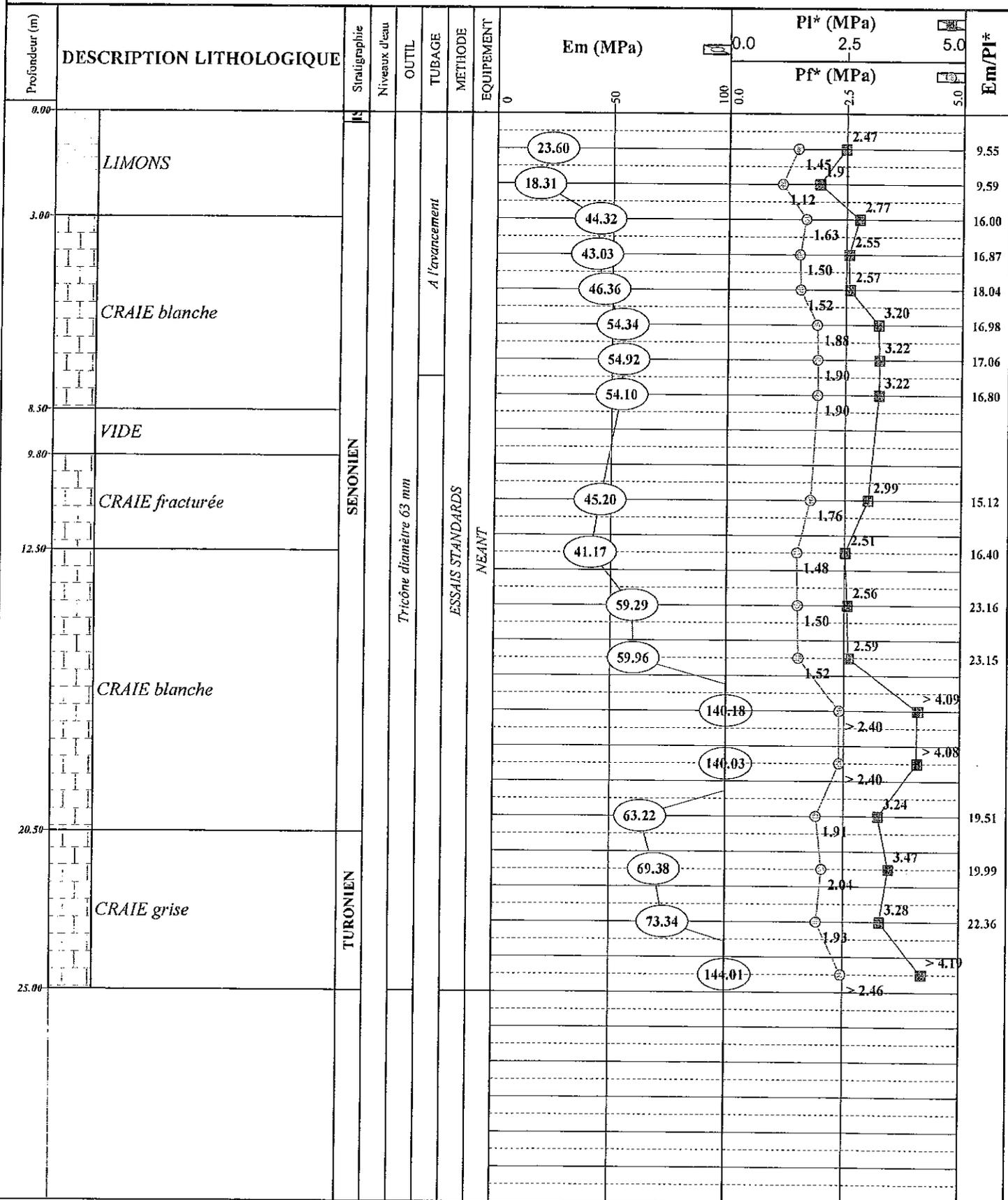
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR12

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 21/04/2011

Site : LEZENNES

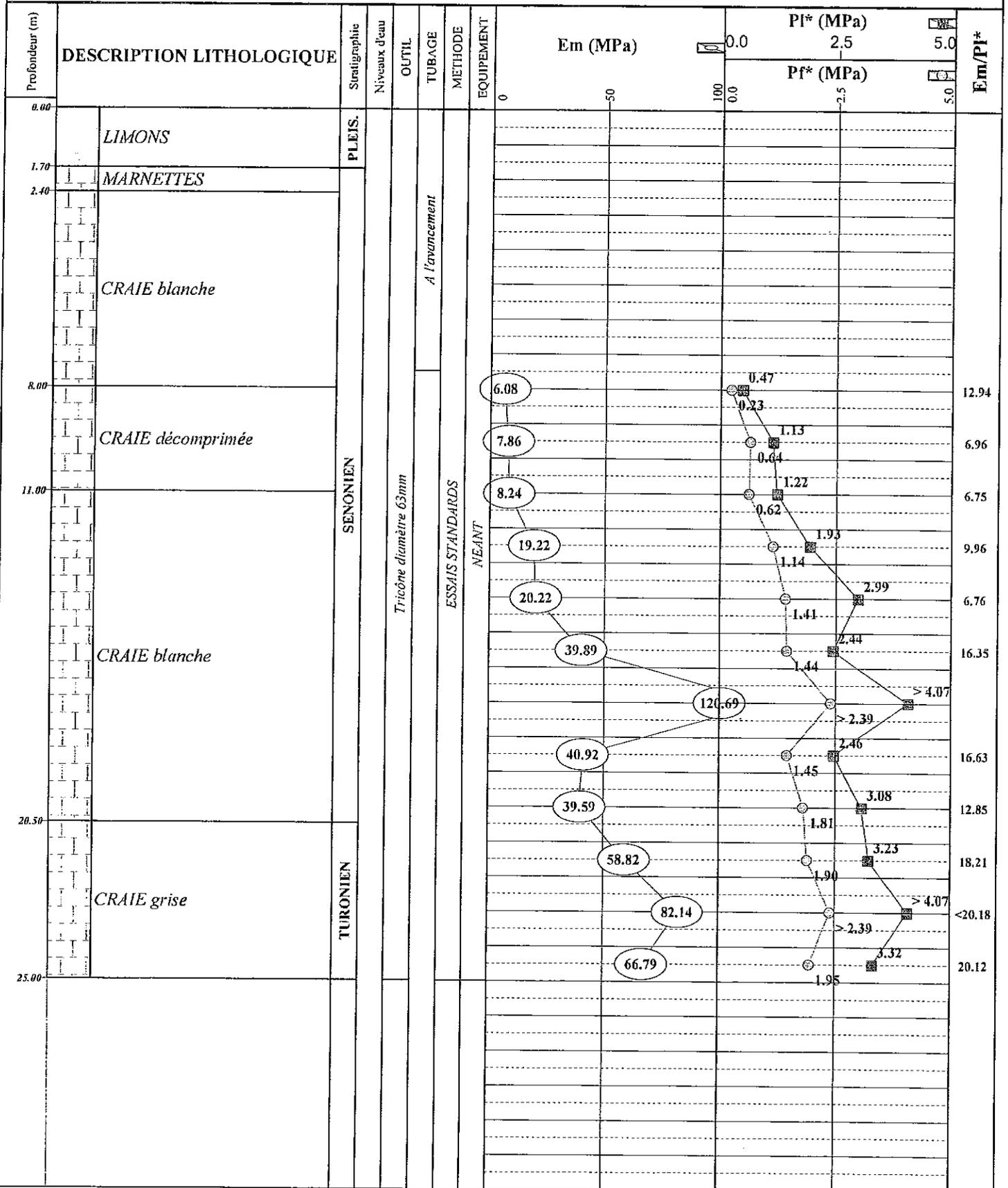
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Affaire : Siège social BOULANGER

Echelle : 1 / 150



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR13

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 17/05/2011

Site : LEZENNES

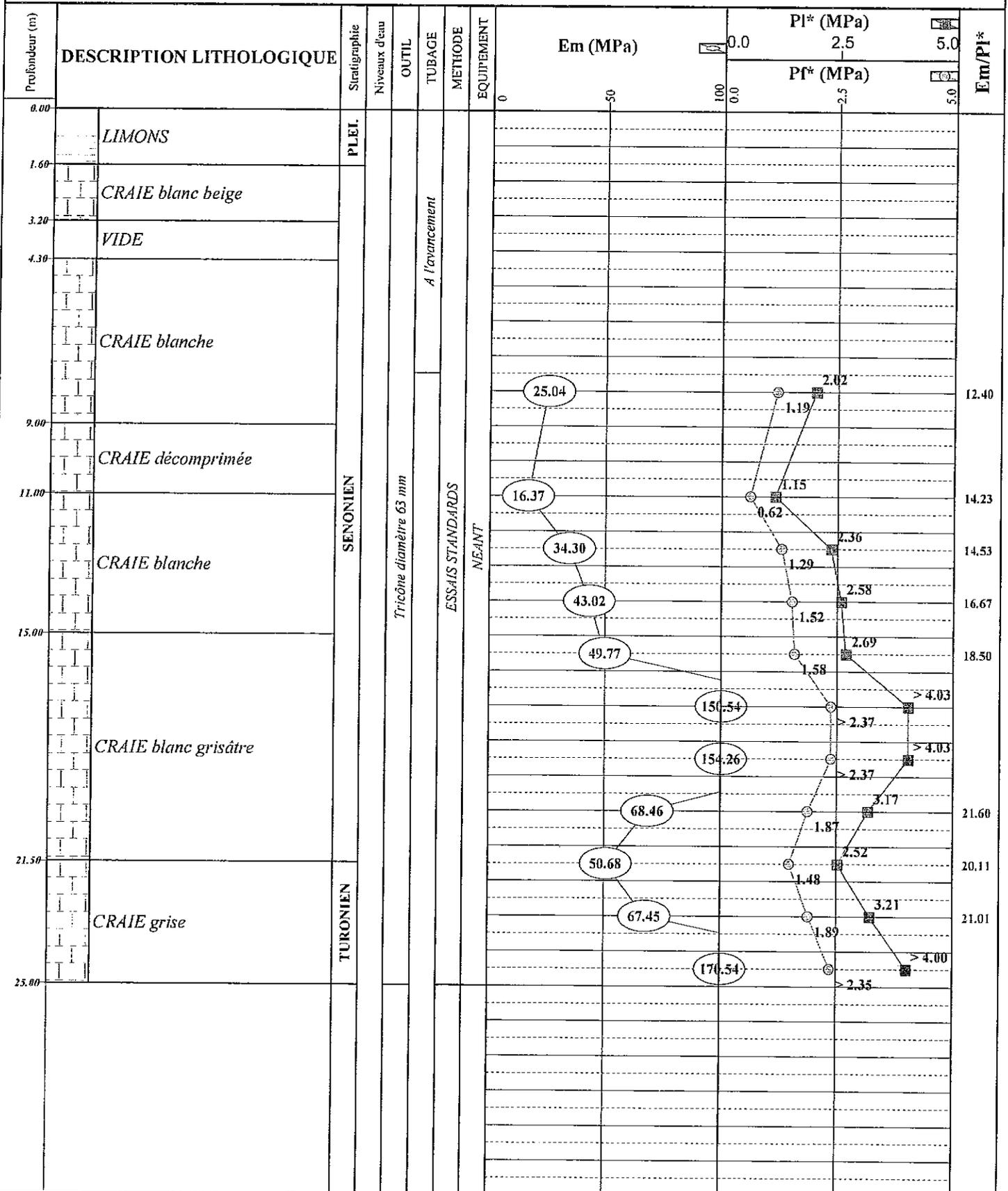
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Echelle : 1 / 150

Affaire : Siège social BOULANGER



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR14

Type : Pressiométrique

Altitude :

Date : 06/05/2011

Site : LEZENNES

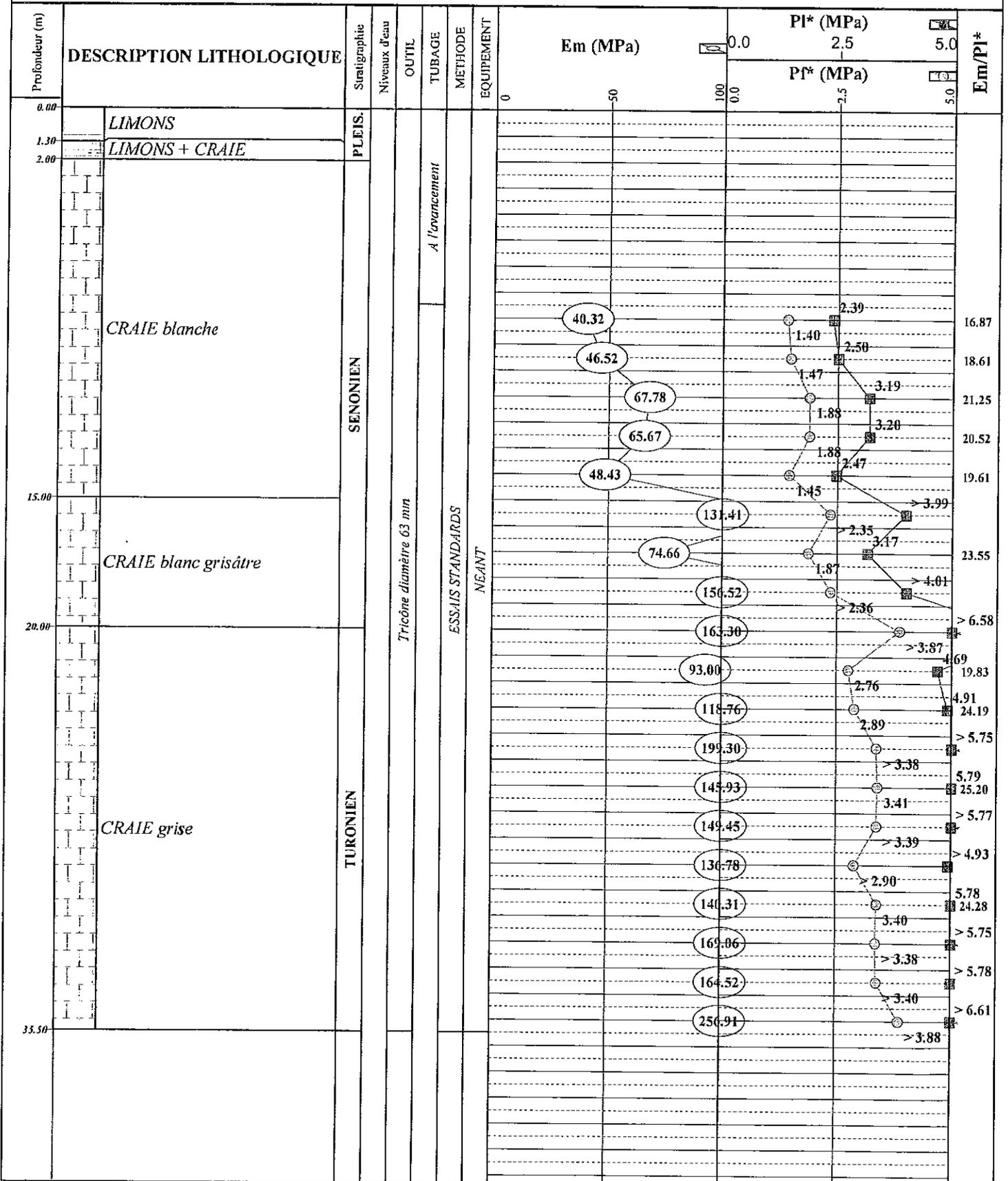
Bd de Tournai

Affaire : Siège social BOULANGER

Début : 0.00

Fin : 35.5 m

Echelle : 1 / 200



SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'Etudes Géotechniques

212, Rue du Mal Foch - B.P. 111

62220 CARVIN

Tél, 03 21 79 71 00 - Fax 03 21 79 71 01

SONDAGE : PR15

Type : Pressiométrie

Altitude :

Date : 20/05/2011

Site : LEZENNES

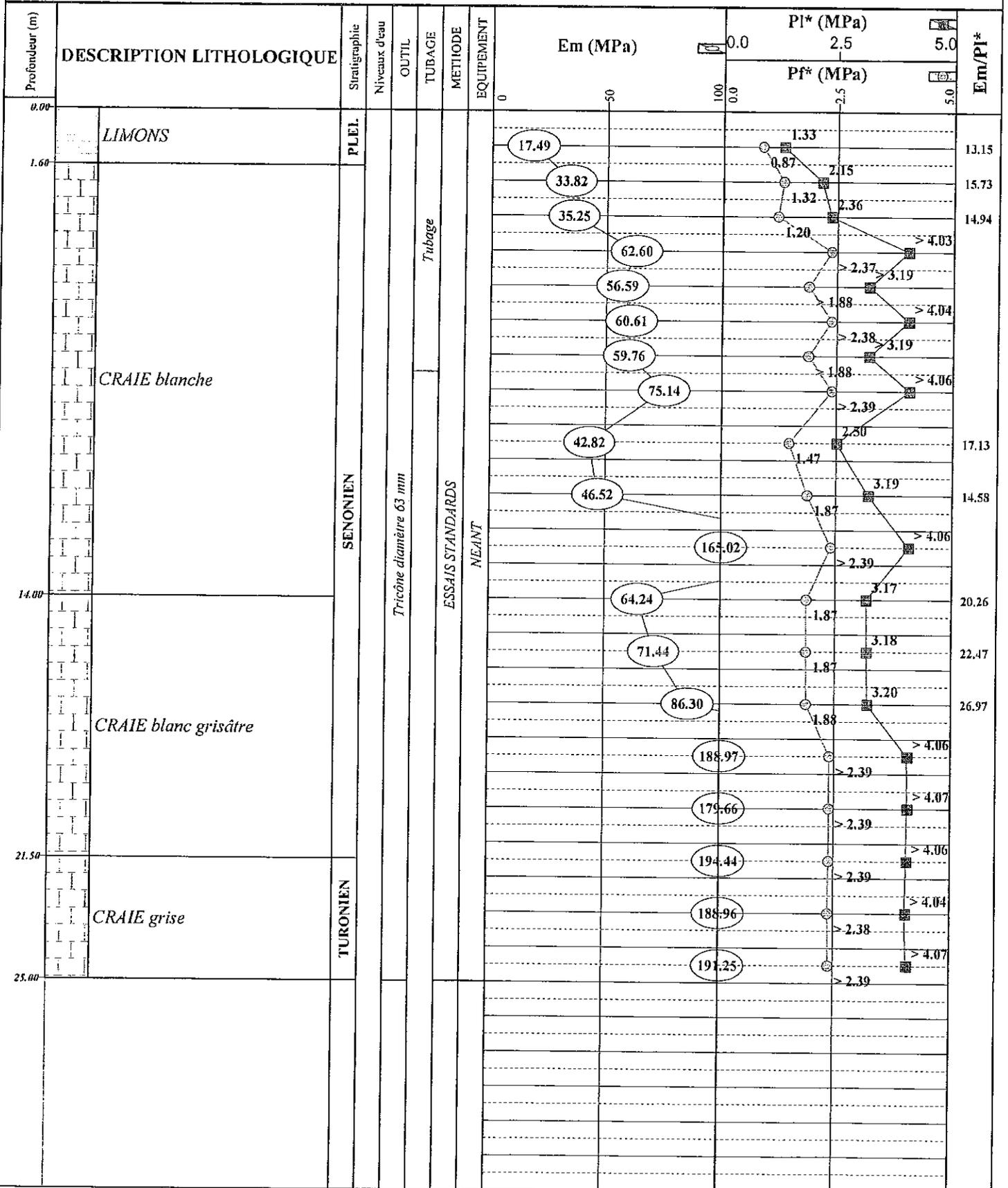
Bd de Tournai

Début : 0.00

Fin : 25 m

Affaire : Siège social BOULANGER

Echelle : 1 / 150



Récapitulatif des missions géotechniques

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)****ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).