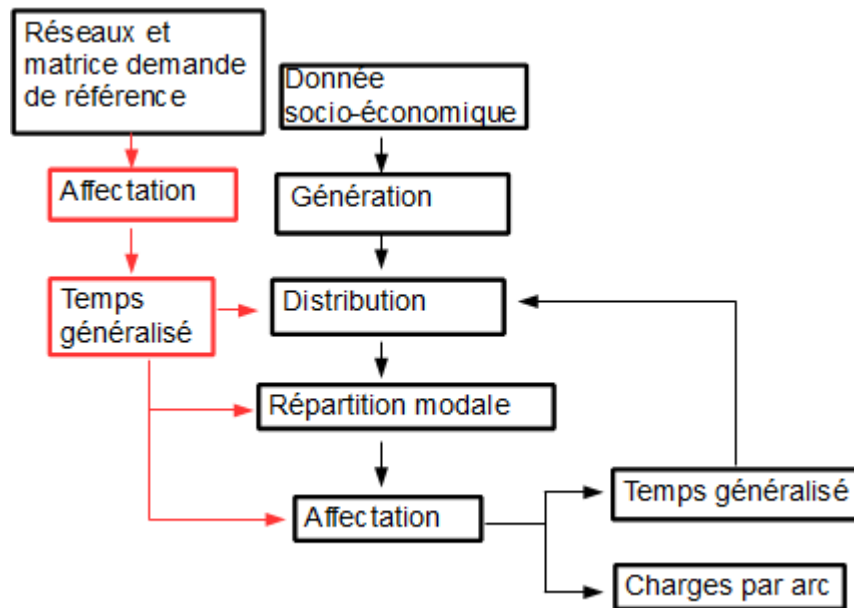


APDT rendu numéro 7

Raphaël WALKER, Edouard PHILIPP

Question numéro 1

L'organigramme du projet présente un défaut majeur : il a en sortie une de ses variables d'entrée. Ce problème de fond pose un sérieux problème de cohérence. On peut cependant y remédier.



Une solution consisterait à mettre en entrée du programme les temps généralisés donnés par une autre procédure plus brève ou simpliste. En donnant des résultats ou des estimations proche de la réalité à la procédure, on a de bonnes chances d'avoir des données encore meilleures en sortie. On met une approximation grossière en entrée pour en récupérer une plus fine en sortie. Cette méthode pose deux problèmes : le temps de calcul qui est augmenté, et la cohérence entre les deux modèles utilisés et leurs hypothèses.

On peut aussi ré-itérer cette procédure de manière à avoir à chaque boucle une estimation de la réalité plus fiable. On continue à répéter la boucle jusqu'à que les données convergent vers une solution stable. C'est la méthode qui est retenue dans cet exercice.

Elle pose aussi le problème du temps de calcul qui est proportionnel au nombre de boucles. De plus, il faut pouvoir justifier que l'algorithme calculant le temps généralisé converge et qu'il ne converge pas vers une solution fautive. Cette méthode pose aussi le problème de cohérence entre les données initiales et le modèle.

Question numéro 2

Analyse de la convergence

Itération	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre de déplacements VP	2265960	2270270	2268022	2268904	2268637	2268714	2268741	2268670	2268714
Variation relative entre deux itérations successives		0,1902%	0,0990%	0,0389%	0,0118%	0,0034%	0,0012%	0,0031%	0,0055%
Nombre de déplacements modes lents	525877	525849	525888	525978	525911	525973	525922	525968	525922
Variation relative entre deux itérations successives		0,0053%	0,0074%	0,0171%	0,0127%	0,0118%	0,0097%	0,0087%	0,0084%
Nombre de déplacements TC	1448133	1443851	1446060	1445089	1445422	1445283	1445308	1445332	1445283
Variation relative entre deux itérations successives		0,2957%	0,1530%	0,0671%	0,0230%	0,0096%	0,0017%	0,0017%	0,0055%

On observe entre deux itérations successives pour les différents types de déplacements que le nombre de déplacements estimés varie de moins de 1%, de même entre la première et la dernière itération. On en conclut ainsi que le programme est convergent, les résultats obtenus dans les premières itérations pouvant déjà être retenus.

Question numéro 3 : Scénario fil de l'eau

Analyse de la convergence

Itération	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de déplacements VP	2265960	2270270	2268022	2268904	2268637	2268714	2268741	2268670	2268795	2268633
Variation relative entre deux itérations successives		0,1902%	0,0990%	0,0389%	0,0118%	0,0034%	0,0012%	0,0031%	0,0055%	0,0071%
Nombre de déplacements modes lents	525877	525849	525888	525978	525911	525973	525922	525968	525924	525971
Variation relative entre deux itérations successives		0,0053%	0,0074%	0,0171%	0,0127%	0,0118%	0,0097%	0,0087%	0,0084%	0,0089%
Nombre de déplacements TC	1448133	1443851	1446060	1445089	1445422	1445283	1445308	1445332	1445252	1445366
Variation relative entre deux itérations successives		0,2957%	0,1530%	0,0671%	0,0230%	0,0096%	0,0017%	0,0017%	0,0055%	0,0079%

La stabilité de la convergence est atteinte pour les différents modes dans ce cas. En effet, on observe une variation relative entre deux itérations successives inférieures à 1%. Cela valide ainsi la stabilité de la convergence.

Affectation VP

Situation en 1995 :

NETWORK TRAVEL FOR WHOLE NETWORK			

TOTAL NETWORK DISTANCE	=	1063.9	
TOTAL VEHICLE-DISTANCE	=	2863679.3	
TOTAL NETWORK TIME	=	29.HRS	27 MINS
	(1767.MINS)
TOTAL VEHICLE-TRAVEL TIMES	=	104642.HRS	51 MINS
	(6278571.MINS)

Situation en 2015 :

TOTAL NETWORK DISTANCE	=	1063.9	
TOTAL VEHICLE-DISTANCE	=	3947500.0	
TOTAL NETWORK TIME	=	31.HRS	23 MINS
	(1883.MINS)
TOTAL VEHICLE-TRAVEL TIMES	=	145945.HRS	42 MINS
	(8756742.MINS)

Les déplacements VP sont en nette augmentation dans le scenario au fil de l'eau entre 1995 et 2015.

En effet, le nombre de véhicules.distance augmente de l'ordre de 30% pour un même réseau. De

Situation en 2015 (scénario fil de l'eau) :

Les déplacements VP sont en nette augmentation dans le scenario au fil de l'eau entre 1995 et 2015. En effet, le nombre de véhicules.distance augmente de l'ordre de 30% pour un même réseau. De même le nombre de temps passé dans les véhicules augmente aussi de l'ordre de 30%. Ainsi, le nombre des déplacements VP est en forte augmentation dans ce scenario avec un temps

dans les véhicules qui augmente autant que la distance. On peut ainsi supposer que le niveau de congestion reste relativement constant entre 1995 et 2015 dans ce scénario.

Affectation TC

Situation en 1995 :

Summary of Passenger Loading Field 1 Name by Mode							Average Speed
	Mode Number	Mode Name	Number of Lines	Passenger Boardings	Passenger Distance	Passenger Time (mins)	
	1	BUS	70	245187,3	1630553,6	6403638,5	15,3
	2	METRO	6	294984,8	1282618,6	2322018,8	33,1
	3	TRAIN	19	31669,7	334754,9	422811,3	47,5
Totals	3		95	571841,8	3247927,3	9148468	21,3

Situation en 2015 :

Summary of Passenger Loading Field 1 Name by Mode							Average Speed
	Mode Number	Mode Name	Number of Lines	Passenger Boardings	Passenger Distance	Passenger Time (mins)	
	1	BUS	70	156315,4	1028502,9	4482299,5	13,8
	2	METRO	6	180762	744914,8	1371844,9	32,6
	3	TRAIN	19	17823,8	187649,2	236652,6	47,6
Totals	3		95	354901,2	1961067	6090797	19,3

La situation des déplacements TC dans le cas du scénario au fil de l'eau est contrastée. En effet, entre 1995 et 2015 dans le scénario au fil de l'eau, le nombre de passagers pour les transports en commun diminue de plus d'un tiers. De plus, cette situation affecte les différents types de TC de manière égale puisque les différentes parts modales de ces modes restent constantes. La diminution de l'attractivité du bus pourrait s'expliquer par une diminution de la vitesse moyenne et donc une augmentation du coût généralisé du bus, néanmoins cette situation est moins marquée pour le métro et absente pour le train et ne peut donc pas expliquer cette situation. On peut donc alors supposer, en se basant sur le résultat des TC et les répartitions des VP, que le scénario au fil de l'eau fait varier la balance entre coût généralisé de la VP et des TC en faveur de la VP.

Question numéro 4

Le tableau ci-dessous a été obtenu en faisant faire 20 itérations à notre simulation. On constate que la simulation converge bien à partir des les premières itération pour les trois modes observés.

2907506	2854503	2864634	2862144	2863342	2862728	2863981	2862872	2862837	2864068
2862693	2862694	2864284	2862705	2862849	2864041	2862611	2862160	2862790	2862084
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
369094	369237	369027	369410	369254	369324	369474	369245	369313	369460
368507	369406	369483	369219	369320	369453	369352	369356	369311	369346
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1216861	1269631	1259801	1261908	1260866	1261409	1260007	1261344	1261312	1259934
1262261	1261362	1259694	1261538	1261292	1259967	1261498	1261945	1261360	1262032
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En comparant aux données de 1995, on constate que la part des VP a augmenté et que c'est la seule a avoir augmenté malgré le fait que le nombre de déplacement ai augmenté d'environ 5 %.

On pouvait s'attendre à une augmentation de la part des TC dans le trafic vu les changements de mœurs et de politiques urbaines et l'implantation d'un TCSP d'ici 2015. La baisse de fréquentation des TC est donc surprenante. Elle n'est pas liée à la création de l'aménagement routier puisque la fréquentation des TC du scénario fil de l'eau reste similaire à celle de ce scénario. Une baisse aussi notable (30%) est sûrement due à une erreur du modèle. En effet, celui ci ne prend pas en compte l'évolution de la motorisation et suppose que l'offre de TC reste globalement la même (à la création du TCSP près). De plus , dans les faits, l'offre de circulation en VP a été diminuée sur Lyon notamment via des efforts d'urbanisme (tramway, voies déclassées ou supprimées...). Le modèle n'a pas pris ça en compte.

Le nombre de déplacements en TC et en VP augmente légèrement par rapport au scénario « fil de l'eau ». On peut supposer que l'effet est lié à la construction du TCSP et du projet routier. Les modes « lents » sont cependant moins représentés dans ce scénario que dans le scénario « fil de l'eau ». Un transfert modal s'est donc effectué puisque le nombre de déplacement total est inchangé. On pouvait s'attendre à ce résultat. Les nouvelles offres de transport ont libéré certains usagers « captifs » des modes lents et/ou sont devenues plus compétitives que ces derniers grâce à une meilleure desserte.

On remarque grâce au tableaux ci-dessous que le projet TCSP+roucier présente une forte amélioration du réseau par rapport à 1995. Le réseau offre une plus grande capacité pour un temps passé dans le véhicule qui diminue

NETWORK TRAVEL FOR WHOLE NETWORK			

TOTAL NETWORK DISTANCE	=	1063.9	
TOTAL VEHICLE-DISTANCE	=	2863679.3	
TOTAL NETWORK TIME	=	29.HRS	27 MINS
	(1767.MINS)
TOTAL VEHICLE-TRAVEL TIMES	=	104642.HRS	51 MINS
	(6278571.MINS)

Situation en 1995

TOTAL NETWORK DISTANCE	=	1109.2	
TOTAL VEHICLE-DISTANCE	=	3992578.9	
TOTAL NETWORK TIME	=	31.HRS	33 MINS
	(1893.MINS)
TOTAL VEHICLE-TRAVEL TIMES	=	142953.HRS	49 MINS
	(8577229.MINS)

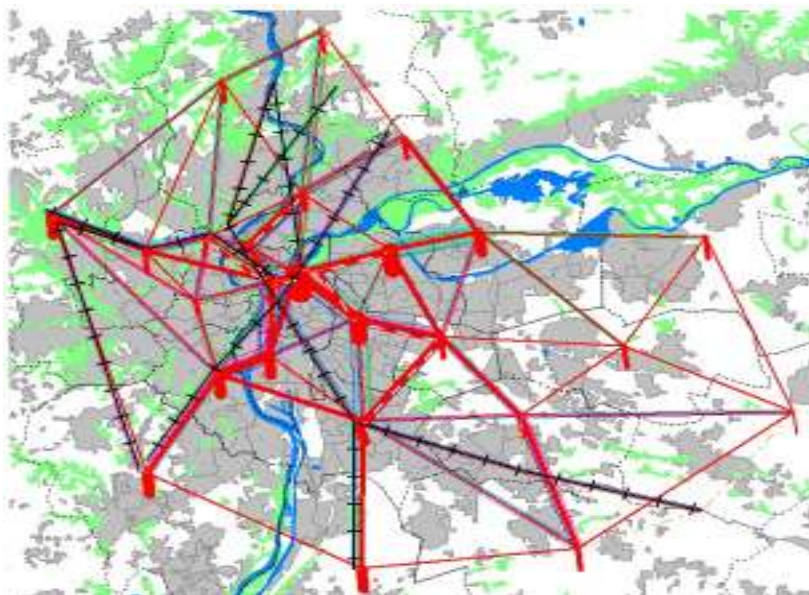
Illustration 1: Situation en 2015 avec le scénario TCSP + routier

	1995	/vehic-dist
net dist	1063	
Vehic-distance	2863679	
network time	1767	0,00061704
vehicule travel time	6278571	2,19248421
	2015	
net dist	1109	
Vehic-distance	399579	
network time	1893	0,00473749
vehicule travel time	857229	2,14533046

Les cartes du réseau ci-dessous sont très similaires, la différence la plus notable est la taille des traits. On observe que le réseau reste globalement le même entre 1995 et 2015 mais qu'il est devenu plus chargé et donc plus congestionné. On remarque aussi l'apparition de liens oranges représentant les nouvelles infrastructures.

L'augmentation du trafic présente ici est cohérente avec les données de trafic VP sur la distance totale parcourue par les véhicules.

Analyse de la congestion en 1995



Analyse de la congestion en 2015, scénario TCSP+roucier



Les analyses des déplacements VP et TC données par les boîtes AVCAP et MVPUBR montrent de grandes différences entre les différents types de liens. Même si l'on oublie les types de lien non représentés (valeurs de 0 ou 0,01) les temps et vitesses d'un même mode peuvent varier du simple au double d'un lien à un autre. La diversité des liens existants et les grandes différences entre autoroutes et rues, et entre les différents modes de TC rendent difficile toute interprétation de ces tableaux sans explicitation des numéros de type de lien.

Link Type	Max Dist (DMAX)	Max Time (TMAX)	Max Speed (SMAX)
6	5.00	13.83	96.44
7	8.20	11.55	77.24
8	15.10	19.99	97.05
9	4.40	10.64	44.60
10	6.90	11.07	42.86
11	0.01	0.01	0.01
12	8.20	10.42	96.22
13	8.80	15.81	56.18
14	12.60	15.62	92.80
15	0.01	0.01	0.01
16	0.01	0.01	0.01
17	0.01	0.01	0.01
18	0.01	0.01	0.01
19	0.01	0.01	0.01
20	0.01	0.01	0.01
21	0.01	0.01	0.01
22	0.01	0.01	0.01
23	0.01	0.01	0.01
24	0.01	0.01	0.01
25	0.01	0.01	0.01
26	0.01	0.01	0.01
27	0.01	0.01	0.01
28	0.01	0.01	0.01
29	0.01	0.01	0.01
30	0.01	0.01	0.01
31	0.01	0.01	0.01
32	0.66	6.00	60.00

PROGRAM - MVPUBR PAGE 8

Analyse de la ligne de TCSP

Summary of Passenger Loading Field 1 Name by Mode	Mode Number	Mode Name	Number of Lines	Passenger Boardings	Passenger Distance	Passenger Time (mins)	Ave Speed (/Hour)
	3	TRAIN	2	18186,9	109807,6	195286	33,7
Totals	1		2	18186,9	109807,6	195286	33,7

Analyse globale de l'affectation VP

NUMBER OF LINKS WITH NO SPECIFIED LINK CAPACITY = 122
 NUMBER OF LINKS OF ZERO LENGTH = 0

LINK TYPE	NETWORK DISTANCE	NETWORK TIME (HOURS)	VEHICLE DISTANCE	VEHICLE-TRAVEL TIME (HOURS)	AVERAGE SPEED
1	0.	0.	0.	0.	0.00
2	47.	2.	0.	0.	0.00
3	220.	4.	0.	0.	0.00
4	12.	3.	0.	0.	0.00
5	5.	0.	55470.	1712.	32.41
6	75.	3.	328415.	9084.	36.15
7	69.	1.	445201.	8113.	54.87
8	217.	4.	567890.	9100.	62.40
9	65.	2.	400483.	13156.	30.44
10	26.	1.	85550.	2098.	40.77
11	0.	0.	0.	0.	0.00
12	124.	3.	750380.	16246.	46.19
13	45.	1.	82692.	1957.	42.26
14	180.	3.	981062.	16479.	59.53
15	0.	0.	0.	0.	0.00
16	0.	0.	0.	0.	0.00
17	0.	0.	0.	0.	0.00
18	0.	0.	0.	0.	0.00
19	0.	0.	0.	0.	0.00
20	0.	0.	0.	0.	0.00
21	0.	0.	0.	0.	0.00
22	0.	0.	0.	0.	0.00
23	0.	0.	0.	0.	0.00
24	0.	0.	0.	0.	0.00
25	0.	0.	0.	0.	0.00
26	0.	0.	0.	0.	0.00
27	0.	0.	0.	0.	0.00
28	0.	0.	0.	0.	0.00
29	0.	0.	0.	0.	0.00
30	0.	0.	0.	0.	0.00
31	0.	0.	0.	0.	0.00
32	24.	5.	294072.	65078.	4.52

Le TCSP présenté ici fonctionne relativement bien puisqu'il représente à lui seul 18.000 montée ce qui représente un peu plus que le mode train pour le scénario fil de l'eau et plus de la moitié des déplacements en train du réseau de 1995.10

Données de la boîte AVCAP sur les déplacements VP

Link Type	Max Dist (DMAX)	Max Time (TMAX)	Max Speed (SMAX)
1	0.01	0.01	0.01
2	4.73	11.36	25.03
3	11.79	11.79	60.00
4	0.67	10.06	4.00
5	2.50	4.83	33.79

PROGRAM - MVHWAY

PAGE 17

Données
sorties de la
boite
MHWAY

Extraction de la matrice des utilisateurs du Contournement Routier

DMAX, TMAX and SMAX by link type (from input network)

Link Type	Max Dist (DMAX)	Max Time (TMAX)	Max Speed (SMAX)
6	5.00	13.83	96.44
7	8.20	11.55	77.24
8	15.10	19.99	97.05
9	4.40	10.64	44.60
10	6.90	11.07	42.86
11	0.01	0.01	0.01
12	8.20	10.42	96.22
13	8.80	15.81	56.18
14	12.60	15.62	92.80
15	0.01	0.01	0.01
16	0.01	0.01	0.01
17	0.01	0.01	0.01
18	0.01	0.01	0.01
19	0.01	0.01	0.01
20	0.01	0.01	0.01
21	0.01	0.01	0.01
22	0.01	0.01	0.01
23	0.01	0.01	0.01
24	0.01	0.01	0.01
25	0.01	0.01	0.01
26	0.01	0.01	0.01
27	0.01	0.01	0.01
28	0.01	0.01	0.01
29	0.01	0.01	0.01
30	0.01	0.01	0.01
31	0.01	0.01	0.01
32	0.66	6.00	60.00

MVHWAY (I): completed 2 attempts to repair the network