



# Les avantages des solutions de logiciels intégrées

Mme. Anna Maria Monferrer  
Chef de projets de coordination  
de TB, Transports de Barcelona,  
S.A.,

M. Joaquim Garcia  
Chef des développements des  
logiciels dans des projets BUS,  
Transports de Barcelona, S.A.,

M. Guillem Camarasa  
Directeur d'Horta Depot,  
Transports de Barcelona, S.A.

Transport Metropolitans de Barcelona (TMB) est le deuxième principal système de transports publics en Espagne. Chez TMB, nous gérons une flotte de 1.019 autobus et 631 voitures ferroviaires, la plupart d'entre elles autopropulsées. Ce système, exploité par quelque 6.400 travailleurs, transporte environ 550 millions de passagers chaque année.

TMB est impliquée dans l'informatisation depuis de nombreuses années et, comme beaucoup de grandes sociétés, elle a construit ou acheté beaucoup de systèmes indépendants à l'appui des activités de ses divers départements. Au milieu des années quatre-vingt, TMB a investi dans un nouveau système de gestion d'horaires appelé *HASTUS*, dans le but premier de fournir à la société des outils avancés de gestion et d'optimisation de données. À l'époque, ce système était très innovant, offrant les optimiseurs les plus avancés du marché; il a rapporté d'excellents retours de cet investissement.

Dans les années quatre-vingt-dix, le développement de solutions de technologie informatique à l'appui de la répartition des tâches des travailleurs était considéré par le management de TMB comme une exigence-clé pour nos activités de bus et de métro. Comme, à l'époque, le marché ne proposait pas de solutions technologiquement acceptables répondant à cette exigence, et puisque TMB disposait en interne de l'expertise technique nécessaire, nous avons entrepris le développement de notre propre solution.

TMB a été soumise à de nombreux changements internes depuis l'implémentation initiale de notre solution maison, particulièrement en termes de conditions de travail du personnel. Ces changements ont demandé des modifications significatives du système qui, après dix années de fonctionnement, commençait à montrer des signes d'obsolescence. Plus spécifiquement, le système tournait sur une technologie plus ancienne (Unix, Natural) et le département IT s'inquiétait d'une éventuelle obsolescence de l'équipement et de la raréfaction de l'expertise pour la technologie logicielle sous-jacente.

En dépit des inconvénients, les utilisateurs étaient généralement satisfaits des fonctions disponibles, puisqu'elles avaient été construites pour correspondre parfaitement aux flux de processus courants, de sorte que nous n'avions pas très envie de changer un système qui avait demandé de nombreuses années de mise au point minutieuse.

Comme part de notre processus de surveillance technologique et en préparation d'un éventuel projet de mettre les outils de gestion journalière à niveau avec les dernières innovations, le management de TMB s'est mis à examiner les solutions toutes prêtes disponibles sur le marché. Ce processus illustrait le fait que, pendant la période écoulée depuis que TMB avait décidé de construire sa propre application plus d'une décennie auparavant, le marché avait développé des solutions à divers niveaux de flexibilité et d'intégrabilité. Un nombre suffisamment important de sociétés qualifiées proposaient des systèmes avec une excellente base fonctionnelle, pouvant être adaptés dans des limites raisonnables de temps et de budget. Des démonstrations très prometteuses par des vendeurs sélectionnés ont convaincu le management de TMB qu'une réingénierie du système existant n'était plus viable par comparaison avec les logiciels prêts à l'emploi aux nombreux dispositifs modernes, qu'il serait très coûteux de vouloir implémenter par nos propres moyens.

## Le processus de soumission

À la fin 2002, TMB avait bien progressé dans la préparation de la documentation de soumission. La soumission a commencé par un processus de présélection au cours duquel divers candidats ont présenté des solutions très intéressantes, confirmant à TMB que le marché pouvait fournir des solutions intégrées fiables et souples, offrant aussi une évolution et un appui à long terme.

Une analyse détaillée des diverses soumissions fut axée sur l'intégration, la flexibilité, la couverture fonctionnelle de nos exigences, la fonctionnalité, la capacité à fournir un service non-stop, l'expérience de projets similaires, le leadership industriel et la satisfaction de la clientèle existante. En fin de procédure, c'est la solution *HASTUS* proposée par GIRO qui a été sélectionnée.

## Les modules de planification d'horaires

Les modules *HASTUS* déjà disponibles pour TMB fournissaient des outils pour l'établissement des horaires des véhicules et du personnel, l'optimisation avancée du personnel, la mise en tableaux et pour l'analyse des mesures de temps de roulage (*HASTUS-ATP*) et du décompte des passagers (*HASTUS-Rider*).

L'intégration de ces modules se fait en douceur, avec des fonctions partagées et des tableaux de données le cas échéant. Toutes les fonctions d'établissement d'horaires des véhicules sont par exemple également disponibles depuis le contexte de l'établissement d'horaires du personnel et les diagrammes temps/distance standard utilisés pour l'établissement des horaires des véhicules sont aussi utilisés pour afficher les résultats des analyses de décompte des passagers.

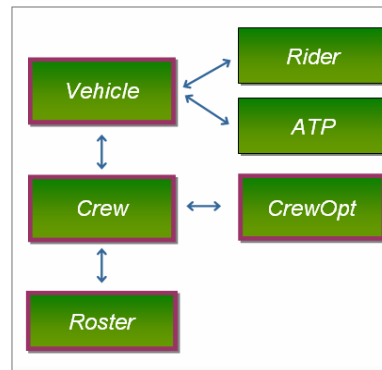


Figure 1 – Modules installés.

L'exemple de la figure 2 montre un autre excellent exemple d'intégration de données, avec l'affichage d'un horaire du personnel configuré de manière à visualiser les voyages dans chaque service, et des listes affichées du côté droit du graphe pour indiquer la hiérarchie des données (services, voyages associés et, pour chaque voyage, la liste correspondante des heures de passage aux points où le temps est mesuré).

L'intégration de différents modes de transport dans une seule application est également un dispositif-clé, qui permet à TMB d'adopter un outil unique pour l'établissement des horaires des bus et des métros. Cela simplifie grandement l'architecture des outils d'établissement d'horaires, cela permet à nos équipes qui préparent les horaires de travailler sur différents modes de transport en utilisant la même application, et cela apporte à notre management beaucoup plus de flexibilité quand des ressources sont nécessaires pour planifier des manifestations spéciales ou travailler en back-up quand des collègues sont temporairement indisponibles.

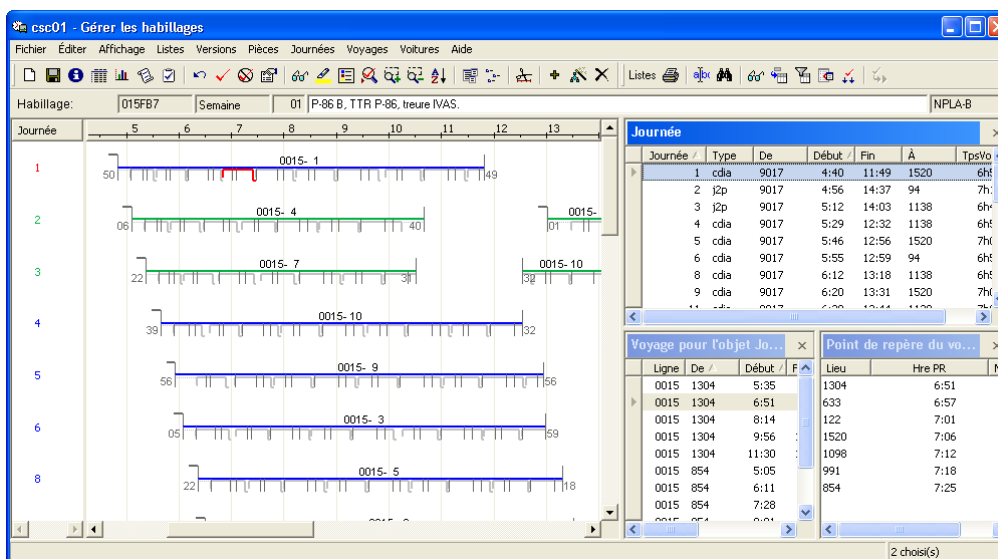


Figure 2 – Horaire du personnel avec liste liée.

## Intégration des modules de planification d'horaires et de gestion journalière

L'intégration de modules d'établissement d'horaires et de gestion journalière a eu des impacts architecturaux et fonctionnels significatifs sur notre système.



Figure 3 – Aperçu de la base de données HASTUS.

Les principaux impacts des logiciels sur l'architecture IT furent l'élimination de vieilles interfaces, l'intégration de trois systèmes informatiques différents en un seul contexte et l'implémentation d'une base de données unique pour contenir les données relatives au fonctionnement des transports publics. Les applications administratives comme SAP sont synchronisées à de simples interfaces, puisque les modèles de données pour les informations qui doivent être échangés sont directs. De nombreuses nouvelles interfaces nécessaires sont construites par TMB en utilisant des outils de configuration fournis avec l'application.

Du côté fonctionnel, l'introduction du calendrier de production et des composants de gestion journalière a apporté une nouvelle dimension à la gestion de nos données de transport. L'intégration avec le système d'établissement d'horaires a en particulier éliminé la redondance de données, comme le montre la vision simplifiée de la base de données de la figure 3.

Dans cette architecture, le calendrier de production crée un lien automatique entre les horaires prévu et journalier quand les horaires prévus sont validés et déplacés vers la production, éliminant ainsi les interfaces et la possibilité d'erreurs associées.

L'application nourrit alors automatiquement des tableaux journaliers, évitant toute redondance de données. Le réseau de transit de base et les autres éléments de données générales sont partagés par tous les modules, ce qui signifie que tout changement effectué au réseau d'information pertinent (p. ex. : des arrêts relocalisés) est immédiatement visible par tous les utilisateurs. Cela simplifie grandement la maintenance de l'information quand des changements mineurs sont demandés par le personnel de gestion journalière.

L'intégration fournit en outre une interface utilisateur commune et un jeu commun d'outils d'application, facilitant ainsi à la fois l'entraînement et le partage d'information entre nos groupes de planification et opérationnel. À titre d'exemple, la figure 4 montre la similarité entre les fenêtres graphiques de planification des horaires du personnel et de gestion journalière, bien que chaque fenêtre fournisse aussi les fonctions uniques exigées pour exécuter des tâches spécifiques au contexte.

Les outils disponibles étaient déjà bien maîtrisés par notre département IT, de sorte qu'il nous a été facile d'ajuster les flux de processus pendant la phase finale de test, ainsi que pendant la phase initiale au sein de l'application. Aujourd'hui, notre personnel IT a développé les aptitudes nécessaires pour le réglage fin de notre installation sans intervention du vendeur.

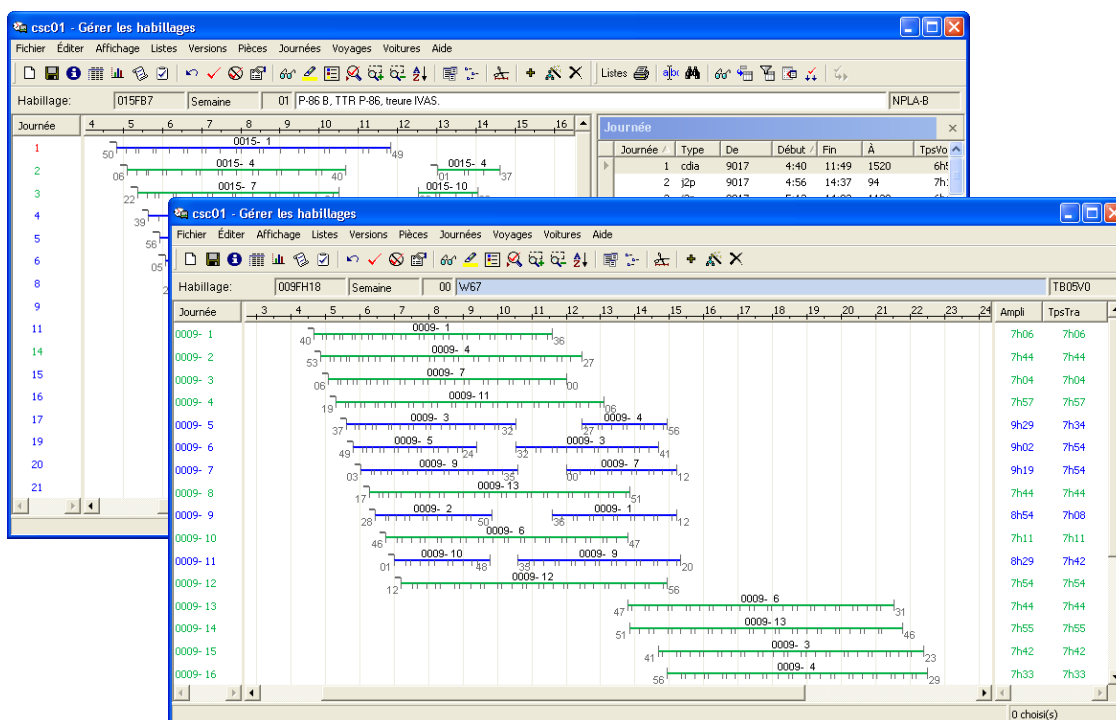


Figure 4 – Similarités entre établissement d'horaires et opérations.

## Intégration des fonctions de gestion du personnel journalier et des véhicules

De même que pour les modules de planification d'horaires, les modules journaliers intègrent des fonctions pour la gestion du travail des employés, des véhicules et du service. Cette intégration garantit la cohérence des données à tout moment et minimise l'effort requis pour les opérations de chronométrage.

La visualisation des données relatives au personnel et aux véhicules dans les mêmes fenêtres facilite l'accès aux informations sous-jacentes et la détection de problèmes potentiels. La figure 5 illustre certaines des possibilités offertes, bien que nous n'utiliserions probablement pas une telle configuration pour le service. L'affichage graphique montre à la fois les pièces de travail et les voyages individuels (colorés en fonction de la direction), tandis que les listes associées montrent le travail restant à accomplir, avec les détails voyage par voyage de travail.

Ces listes hautement configurables, qui peuvent être affichées dans des fenêtres graphiques ou comme panneaux séparés, offrent de nombreuses possibilités pour des recherches postservice et des analyses statistiques. Bien que nous n'en ayons pas encore exploré le plein potentiel, les quelques demandes que nous utilisons pour l'instant se révèlent très puissantes.

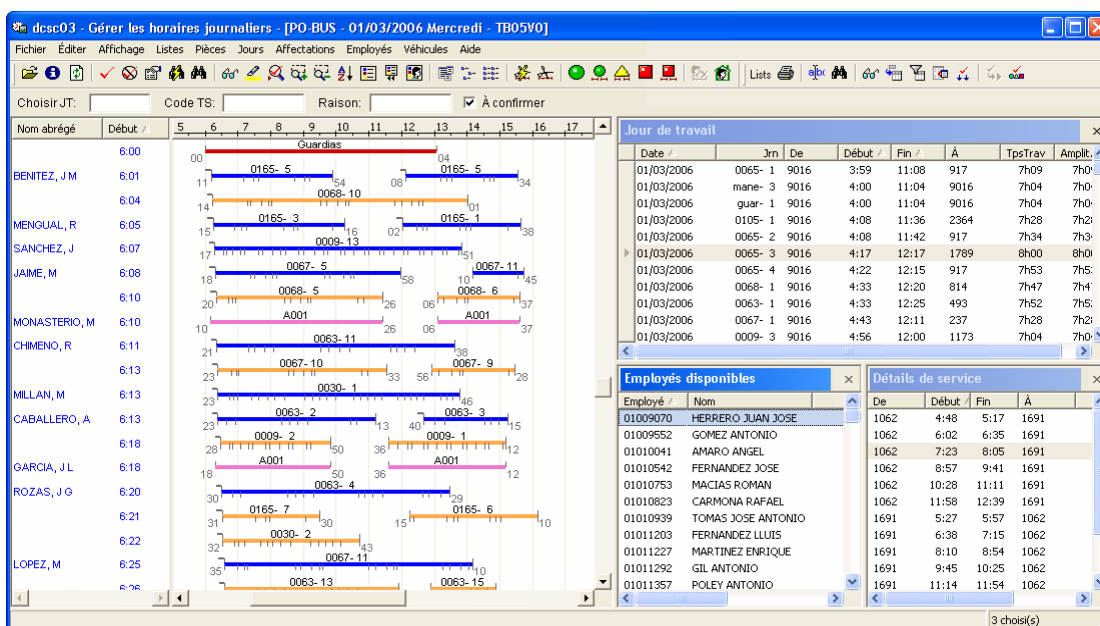


Figure 5 – Intégration des données relatives aux véhicules et au personnel.

## Nouvelles possibilités d'éditions

Le fait de consolider toutes nos données de planifications d'horaires, service quotidien et mesures journalières dans un unique dépôt apporte beaucoup de nouvelles possibilités d'éditions, tout spécialement parce que l'application offre de multiples outils de demandes, ainsi que l'aptitude à produire des Crystal Reports<sup>®</sup> depuis le sein de l'application. Ici non plus, notre échéancier de production très chargé ne nous a pas permis d'explorer pleinement le potentiel, mais nous avons déjà identifié plusieurs cas intéressants.

La figure 6 montre un excellent exemple de l'intégration entre les modules d'établissement des horaires des véhicules et d'analyse de conduite. Nous pouvons afficher le nombre maximum de passagers mesuré pour chaque segment de voyage sur le diagramme temps/distance utilisé pour établir l'horaire des véhicules et imprimer ce diagramme sous forme d'éditions.

Des listes peuvent en outre être configurées dans tous les contextes afin d'en extraire des informations détaillées et de produire des éditions de gestion.

La figure 7 montre une demande par employé et configurée de façon à montrer des données-clés pour les missions journalières. Nous avons trié la liste en fonction de la durée des heures supplémentaires, de façon à nous focaliser sur les travailleurs ayant fait le plus d'heures supplémentaires.

Cet exemple montre une liste avec des statistiques journalières-clés, pouvant être utilisées à l'appui de prises de décision à court et à long terme.

Comme montré dans cet exemple, des demandes plus avancées peuvent être utilisées pour calculer des résumés hebdomadaires ou mensuels d'indicateurs-clés de performances.

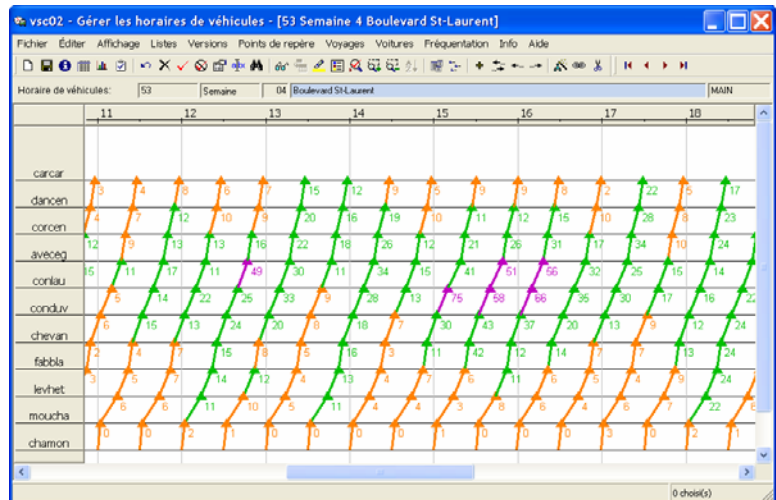


Figure 6 – Temps/Distance avec information de conduite.

Pour	JT	Tps trav...	Régulier	Tps supp	Tps abs
01011337	59	370h05	363h34	6h31	15h12
01009797	59	366h29	360h54	5h35	7h57
01012952	59	310h38	305h53	4h45	7h07
01010572	59	351h25	348h27	2h58	7h26
01012914	59	339h58	337h28	2h30	0h00
01013752	59	319h31	317h13	2h18	0h00
01009892	59	365h49	363h34	2h15	0h00
01011593	59	291h18	289h13	2h05	42h42
01013909	59	335h42	333h49	1h53	0h00
01013803	59	293h45	291h54	1h51	14h31
01010823	59	359h14	357h24	1h50	7h40
01011198	59	340h01	338h25	1h36	0h00
01012848	59	231h50	230h16	1h34	0h00
01009552	59	387h46	386h13	1h33	0h00
01013325	59	347h23	345h51	1h32	0h00

Figure 7 – Résumé statistique des journées de travail par travailleur sur une certaine période.

Beaucoup d'usages additionnels des possibilités d'éditions offertes par notre nouvelle application ont été soulignés pendant une présentation au groupe international d'utilisateurs HASTUS à Montréal. Notre équipe se réjouit d'apprendre comment exploiter au mieux ces possibilités afin de rencontrer nos besoins d'éditions actuels et futurs.

Pour	JT	Tps trav...	Régulier	Tps supp	Tps abs	Disp	Repos	Absent	Vacances	Requis	Transféré	Surplus/déficit
01/02/2006	186	877h15	869h43	7h32	677h29	177	34	0	0	0	0	177
31/01/2006	178	877h10	869h43	7h27	678h35	169	27	0	0	0	0	169
30/01/2006	179	877h15	869h43	7h32	685h40	174	33	0	1	0	0	174
29/01/2006	180	498h22	496h21	2h01	385h31	160	82	0	0	0	0	160
28/01/2006	189	610h44	602h53	7h51	524h21	169	71	0	0	0	0	169
27/01/2006	178	801h08	794h00	7h08	621h06	163	29	0	1	0	0	163
26/01/2006	182	806h09	799h52	6h17	616h47	162	27	0	1	0	0	162
25/01/2006	186	816h15	809h06	7h09	615h09	166	32	0	0	0	0	166
24/01/2006	178	810h38	804h22	6h16	632h02	163	29	0	0	0	0	163
23/01/2006	179	806h53	800h35	6h18	633h23	165	30	0	0	0	0	165
22/01/2006	184	490h43	488h52	1h51	379h08	159	81	0	0	0	0	159
21/01/2006	192	617h54	609h42	8h12	516h32	168	70	0	0	0	0	168
20/01/2006	180	808h58	802h35	6h23	626h59	162	30	0	0	0	0	162
19/01/2006	184	818h08	811h54	6h14	625h17	164	28	0	0	0	0	164
03/01/2006	178	817h18	810h34	6h44	630h04	166	30	0	1	0	0	166
02/01/2006	179	795h44	790h00	5h44	610h30	162	28	0	1	0	0	162
18/01/2006	189	838h13	831h45	6h28	676h19	176	34	0	0	0	0	176
17/01/2006	180	844h49	838h37	6h12	660h38	171	29	0	1	0	0	171
16/01/2006	181	827h41	820h34	7h07	644h00	168	29	0	0	0	0	168
15/01/2006	182	408h50	407h08	1h41	371h22	158	78	0	0	0	0	158

Figure 8 – Résumé statistique par jour.

## L'avenir

TMB continue à travailler en étroite collaboration avec le vendeur de l'application, de façon à ce que nous puissions tirer avantage de nouveaux dispositifs devenant disponibles. Nous nous intéressons tout spécialement à la possibilité d'intégration en temps réel avec notre système SAP de maintenance des véhicules. Dans une première étape, nous envisagerons probablement le transfert des données de disponibilité des véhicules par le biais des services Web, de façon à pouvoir effectuer directement la désignation des véhicules dans notre outil de gestion journalière.

À un plus lointain horizon, nous envisageons d'utiliser les outils disponibles dans de nouvelles versions pour ajuster les niveaux de service sur base journalière, de manière à mieux répondre aux circonstances particulières. Avec cette capacité, l'utilisation de services Web bidirectionnels en vue d'augmenter l'intégration avec notre système AVL sera probablement envisagée.

## Conclusion

L'implémentation de notre nouveau système de gestion journalière est un exemple de situation où la technologie peut devenir le moteur du changement au sein d'une société. Bien que le remplacement de notre ancien système apporte des bénéfices nets grâce à la simplification de notre architecture IT, les possibilités offertes par l'intégration des données que cela fournit sont d'une portée considérable et ont des implications à tous les niveaux de l'organisation.

À ce point, nous n'avons exploité qu'une fraction des possibilités en exploitant sur base journalière les avantages apportés par les options de drill down des données et de données flexibles offertes par l'application. Ayant complété l'exploration du système et son implémentation à la dimension de la société, nous sommes maintenant impatients de poursuivre la découverte du potentiel de ce nouveau système.

Groupe	Nombre	Tps travaillé	Absences	# Vacances
Avril	30	23228h55	539h15	11
août	31	23381h00	577h50	27
Decembre	30	23203h36	526h40	11
Février	28	21296h04	513h25	13
Janvier	31	23572h10	557h00	12
Juillet	31	24125h30	556h45	13
Juin	30	24453h47	512h50	14
Mars	31	23444h03	578h20	12
Mai	31	24400h05	577h35	13
Novembre	30	22101h56	555h45	12
Octobre	31	23384h08	546h10	13
Septembre	30	24393h26	526h00	13
Σ	364	42375h22	6563h35	164
Σ	30.33	3531h16	546h57	13.67

Figure 9 – Résumé statistique mensuel.

Source : Eurotransport – 2007 – Issue 2 – pp. 83-86 [www.eurtransportmagazine.com](http://www.eurtransportmagazine.com)

GIRO-MKT-HASTUS-ART-EUROTMBF-20071128.doc