

EvoBus

# Rapport de stage

**Stagiaire :** Ingo FALK

**Adresse :** Neueichwaldstraße 28  
D-68305 Mannheim

**Filière :** génie mécanique (Maschinenbau)  
à l'école supérieure de technologie de Mannheim  
(an der Fachhochschule Mannheim  
– Hochschule für Technik und Gestaltung)

**N° d'inscription :** 0121694

**Niveau du stage :** niveau d'ingénieur (2. Praxissemester)

**Nombre des pages :** 60

**Sujet du stage :** EvoBus France S.A.S.  
Etablissement de Ligny  
Z.I. Route de Gondrecourt  
F-55500 Ligny en Barrois  
  
Service Méthodes (Arbeitsvorbereitung)

**Période :** 1 septembre 2003 - 13 février 2004 (WS 2003/04)

**Responsable :** Jacques FINOT  
Chef du service Méthodes

**Signature du Responsable :** .....

## Préface

L'entreprise EvoBus France S.A.S. est une filiale de la société EvoBus GmbH qui appartient au groupe mondial d'automobile Daimler Chrysler AG. En étant le résultat de l'union entre la société Kässbohrer Setra et la filiale de la production de bus de la société Mercedes Benz, EvoBus est née le 1er décembre 1995. Pour construire et pour commercialiser des autobus, des autocars, des minibus et des minicars des marques Mercedes Benz et Setra, la société entretient des bureaux de vente, des centres de service et des sites de production déployés tout autour du monde.

L'usine d'EvoBus France se trouve à Ligny en Barrois dans le département Meuse stratégiquement avantageux situé dans la région Lorraine, le site est près des frontières de Belgique, de Luxembourg et d'Allemagne.

Pendant la durée de cinq mois et deux semaines j'ai effectué un stage industriel à l'usine de Ligny où j'ai eu deux tâches majeures à accomplir:

1. Exécuter une enquête sur l'utilisation optimale des moyens de transport en cadre de la livraison des marchandises à l'usine ;
2. Préparer un système de traitement de données en fonction de la sortie des fiches techniques classées par postes de travail individuels et aider les collaborateurs lors de la mise en pratique de ce nouveau système.

Pendant mon séjour dans l'entreprise j'ai pu surtout faire connaissance de la logistique en fabrication et du montage d'un produit de série. En s'occupant des problèmes qui se posent à la livraison des matériaux sur le site et des déroulements dans une société internationale, j'ai acquis une expérience de grande valeur. J'ai compris le processus de montage à la chaîne des matériaux pour obtenir les véhicules différents et j'ai pu comprendre le système logistique pour traiter des souhaits particuliers des clients. En outre, j'ai eu l'opportunité de travailler avec le logiciel système SAP R/3 et en plus d'améliorer mes connaissances en langue française en plus.

Je voudrais surtout adresser mes remerciements à Monsieur Jacques FINOT qui m'a donné la possibilité d'effectuer mon stage industriel dans l'entreprise d'EvoBus à Ligny en Barrois en m'embauchant en été 2003 et en me aidant pendant la durée du stage. Je remercie toutes les collaboratrices et tous les collaborateurs du service Méthodes, de la Réception et du service Ordonnancements et aussi Monsieur Jean-Luc CHALTE, le responsable Logistique pour leur aide et leur support. Particulièrement, je voudrais exprimer mes remerciements à Monsieur Franck COLLOT pour l'assistance à l'élaboration du rapport sur l'enquête concernant les moyens de transport et Monsieur Emmanuel POINSART pour sa patience pendant l'introduction du système des mini fiches techniques.

Ingo FALK,

juin 2004.

## Contenu

Enquête sur l'utilisation optimale des moyens de transport	5
Elaboration des mini fiches techniques	29

# Enquête sur l'utilisation optimale des moyens de transport

## Rapport de stage

**Ingo FALK, stagiaire service Méthodes**

EvoBus France S.A.S.  
Z.I. Route de Gondrecourt  
B.P. 38  
F-55500 Ligny en Barrois

**Assisté de :** Franck COLLOT, service Méthodes

**Responsable de l'enquête :** Jean-Luc CHALTE, Responsable Logistique

**Responsable du stage :** Jacques FINOT, Chef du service Méthodes

## Table des matières

1	Sommaire .....	7
2	Objectifs et manière d'agir .....	7
2.1	Objectifs de l'enquête .....	7
2.2	Manière d'agir .....	8
3	Mise à œuvre .....	8
4	Exploitation de l'enquête .....	14
4.1	Résultats concernant les véhicules.....	14
4.2	Résultats du chargement .....	19
5	Discussion .....	25
5.1	Résultats majeurs .....	25
5.2	Supports de transport réutilisables – raisons possibles de leur inefficacité ...	25
5.3	Points de départ pour une amélioration à l'avenir .....	26

# 1 Sommaire

L'enquête réalisée ci-dessous, concerne l'utilisation des moyens de transport sur le site EvoBus de Ligny-en-Barrois, de manière qualitative et quantitative. Néanmoins, effectuée respectivement dans une période de seulement une semaine et en ignorant des effets saisonniers elle a eu pour projet de dessiner une image de la situation actuelle, c'est à dire les valeurs statistiques ne pourront pas être représentatives de toutes les livraisons à l'usine. Malheureusement, les résultats de cette enquête dévoilent une situation peu satisfaisante.

Ainsi, l'étude portée sur l'état de chargement des véhicules a démontré que le pourcentage de chargements jugés acceptables, n'atteignait même pas 10%. En parallèle, on n'a remarqué aucun cas dans lequel l'espace de chargement était entièrement occupé.

## 2 Objectifs et manière d'agir

### 2.1 Objectifs de l'enquête

La législation du gouvernement actuel de la République Fédérale d'Allemagne prévoit de taxer l'utilisation des autoroutes sur le territoire allemand. Cela concernera dans un premier temps les camions et ensuite tous les autres véhicules. En fonction de cette mesure, déjà appliquée de différentes manières dans d'autres états européens, une réduction des trajets pour les approvisionnements serait souhaitable.

Pour cela et pour réduire les coûts de transport, une étude concernant la rentabilité des moyens de transport a été réalisée début septembre 2003 sur tous les sites EvoBus. On voudrait aussi réduire les durées et les frais de chargement et de déchargement des véhicules et les endommagements des colis, dans la mesure du possible.

## **2.2 Manière d'agir**

D'abord, je photographiais tous les camions et camionnettes avec un appareil photo numérique et je consignais par écrit les informations sur le chargement de chaque expéditeur classé par véhicule. Ensuite, j'ai enregistré toutes les livraisons durant toute une semaine (01 – 05 septembre 2003), dans une documentation électronique, afin d'exploiter ces données plus facilement par la suite.

Ensuite, il fallait encore photographier les supports de transport, par contre, seulement si on peut améliorer leur rentabilité. On devait alors fixer les informations de ces colis dans un autre formulaire durant une autre semaine (08 – 12 septembre 2003). Par l'enregistrement des indications de tous ces colis saisis dans des fichiers, la partie pratique de l'enquête était conclue. L'exploitation des données, définie ci-dessous, faite par la suite.

## **3 Mise à œuvre**

En prenant en compte la totalité du chargement (une ou plusieurs photo(s)) j'ai photographié tous les véhicules pendant déchargement. En plus, je prenais des photos des cas jugées particulièrement négatifs.

En consignait par écrit les informations sur le chargement, il fallait remplir le formulaire spécifique suivant, il était uniquement établi pour le groupe EvoBus en langue allemande.

**Erfassungsbogen „LKW-Füllgrad“ - „Werk Ligny en Barrois“**

<p>1. Spediteur <u>Franz F. Ummann GmbH</u> <input checked="" type="checkbox"/> Gebietsspediteur  <input type="checkbox"/> Direktbelieferung  <input type="checkbox"/> Kopfwerk-Belieferung aus Mhm o. Ulm  <input type="checkbox"/> Selbstanlieferung  <input type="checkbox"/> sonstige</p> <p>2. Lieferant <input type="checkbox"/> Komplettlieferung <input type="checkbox"/> Sammellieferung <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>3.1 Anzahl Lieferanten .....</p> <p>3.2 Name(n) Lieferanten .....</p> <p>3. Lademeter des LKW  LKW Lade-Kapazität      genutzte Lademeter  <input type="checkbox"/> 13,6 m                      ..... m  <input checked="" type="checkbox"/> 7 m                              ..5... m  <input type="checkbox"/> ..... m                              ..... m</p> <p>4. Gewicht der Ladung ..... kg (sofern im Frachtbrief aufgeführt)  zulässiges Ladungsgewicht ..... 5000 ..... kg (sofern einfach ermittelbar)</p> <p>5. Kapazitätsnutzung - LKW voll ausgelastet  ja, sehr gut                      nein  nach Lademeter    <input type="checkbox"/>                      <input checked="" type="checkbox"/>  nach Volumen       <input type="checkbox"/>                      <input checked="" type="checkbox"/> wieviel: 30.%  nach Gewicht       <input type="checkbox"/>                      <input checked="" type="checkbox"/>  allg. Beurteilung   <input type="checkbox"/>                      <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>6. Abladestellengerechte Beladung des LKW  <input checked="" type="checkbox"/> ja                      <input type="checkbox"/> nein</p> <p>7. Datum <u>03/09/2003</u>      Erfasser <u>F.falk</u></p>	<p>Foto</p> <p style="text-align: center;">Digitalfoto</p> <p style="text-align: center;">Füllgrad/ Packsituation des LKW</p> <p><b>Mängel:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> nicht genutzter Laderaum  <input checked="" type="checkbox"/> Lademeter  <input checked="" type="checkbox"/> Höhe  <input type="checkbox"/> Tiefe  <input type="checkbox"/> nicht volle Ladungsträger  <input type="checkbox"/> lose Kartons  <input type="checkbox"/> nicht gestapelt trotz stapelfähiger LT  <input type="checkbox"/> Kofferaufbau des LKW  <input type="checkbox"/> ....</p> <p><b>Verbesserungsvorschläge:</b>  <input type="checkbox"/> Umstellung Einwegverpackung auf Standard-LT  <input type="checkbox"/> Ware palettieren  <input checked="" type="checkbox"/> Fläche ausnutzen  <input checked="" type="checkbox"/> Höhe ausnutzen  <input type="checkbox"/> abladestellengerechte Beladung  <input checked="" type="checkbox"/> Stapelfähige LT verwenden  <input type="checkbox"/> .....  <input type="checkbox"/> .....  <input type="checkbox"/> .....</p>
--	--

Figure 3-1 : formulaire pour la saisie des camions

D'abord, je notais le transporteur, le(s) fournisseur(s) et le genre de livraison :

### 1. classée par transporteur (*Spediteur*)

- Gebietsspediteur* pour un transporteur territorial
- Direktbelieferung* pour une livraison directement du fournisseur à l'usine
- Kopfwerk-Belieferung aus Mhm o. Ulm* si l'expéditeur est une usine d'EvoBus à Mannheim ou Ulm
- Selbstanlieferung* si le fournisseur livre lui-même ses marchandises à l'usine
- sonstige* pour tous les autres transporteurs

### 2. classée par fournisseur (*Lieferant*)

- Komplettlieferung* pour une livraison d'un seul fournisseur
- Sammellieferung* pour une livraison de plusieurs fournisseurs

Ensuite, la superficie de chargement disponible devait être comparée avec la superficie utilisée, à savoir la longueur en mètres de la soute du camion (*Lademeter des LKW*). Quand cela était possible, je saisisais la capacité de tonnage du véhicule (*zulässiges Ladungsgewicht*).

En tout cas, j'évaluais le pourcentage d'utilisation du volume de la soute (*Kapazitätsnutzung - LKW voll ausgelastet*) et j'estimais le chargement en fonction de l'ordre des destinataires et du déchargement (*Abladestellengerechte Beladung des LKW*). On pouvait aussi consigner tout de suite les défauts majeurs dans ce formulaire pour se remémorer plus facilement chacun de ces cas plus tard.

Pour établir une documentation électronique de toutes les livraisons d'une semaine, j'ai repris les indications manuscrites du formulaire dans le fichier et j'ai fait une liste des fournisseurs participants à la livraison, avec le lieu d'expédition (*Anzahl Lieferanten, Name(n) Lieferanten*), à l'aide des bons de livraison.

En plus, on pouvait saisir le poids total des colis (*Gewicht der Ladung*) selon ces documents en fonction de l'estimation de l'utilisation de la capacité totale du véhicule (*allg. Beurteilung*).

Puis, j'ai mis les photos dans la page et j'ai nommé les défauts par des mots en cochant les options proposées ou en rajoutant d'autres expressions si nécessaire. Finalement, j'ai fait des propositions d'amélioration de la même façon que l'énumération des défauts.

Erfassungsbogen „LKW-Füllgrad“ - „Werk Ligny en Barrois“

1. Spediteur Franz Fuhrmann GmbH  Gebietsspediteur  
 Direktbelieferung  
 Kopfwerk-Belieferung aus Mhm o. Ulm  
 Selbstanlieferung  
 sonstige

2. Lieferant Komplettlief.  Sammellief.   
 3.1 Anzahl Lieferanten 2  
 3.2 Name(n) Lieferanten .....  
 Karl Dreher Metallbearbeitung D-68305 Mannheim  
 Elektrotec AG D67661 Kaiserslautern

3. Lademeter des LKW  
 LKW Lade-Kapazität genutzte Lademeter  
 13,6 m ..... m  
 7 m 5 m  
 ..... m ..... m

4. Gewicht der Ladung 1.150 kg (sofern im Frachtbrief aufgeführt)  
 zulässiges Ladungsgewicht 5000 kg (sofern einfach ermittelbar)

5. Kapazitätsnutzung - LKW voll ausgelastet  
 ja, sehr gut nein  
 nach Lademeter   wieviel: 30 %  
 nach Volumen    
 nach Gewicht    
 allg. Beurteilung

6. Abladestellengerechte Beladung des LKW  
 ja  nein

7. Datum 03/ 09/ 2003 Erfasser FALK



- Mängel:**  
 nicht genutzter Laderaum  
 Lademeter  
 Höhe  
 Tiefe  
 nicht volle Ladungsträger  
 lose Kartons  
 nicht gestapelt trotz stapelfähiger LT  
 Kofferaufbau des LKW  
 ....
- Verbesserungsvorschläge:**  
 Umstellung Einwegverpackung auf Standard-LT  
 Ware palettieren  
 Fläche ausnutzen  
 Höhe ausnutzen  
 abladestellengerechte Beladung  
 stapelfähige LT Verwenden  
 .....  
 .....  
 .....

Figure 3-2 : document électronique sur un camion saisi

Lors d'une deuxième semaine, je photographiais des colis en capturant le plus expressivement possible les supports de transport ou les emballages et leur contenus. Cependant, j'ai aussi photographié d'autres contenants ceux-ci paraissaient susceptibles de contenir d'autres articles.

Pour les informations relatives à ces colis, il y avait un autre formulaire (figure ci-dessous) dans lequel il fallait copier la référence de l'article (*Teilenummer*), de la désignation (*Teilebezeichnung*) et déterminer l'expéditeur (*Lieferant*) si possible. En outre, la quantité d'articles par support de transport (*Menge pro Behälter*) et le nombre total de contenants chargés (de ces articles) (*Anzahl Ladungsträger*) étaient saisis. En notant éventuellement le code (*LT-Nr.*), on indiquait automatiquement si un support de transport standard Daimler Chrysler était utilisé.

**Erfassungsbogen „Ladungsträger-Füllgrad“ - „Werk Ligny en Barrois“**

<p>1. Teilenummer ..... A. 628. 23. 08. 5.....</p> <p>2. Teilebezeichnung ..... Haltdah.....</p> <p>3. Lieferant .....</p> <p>4. Menge pro Behälter ..... 200..... Stck.</p> <p>5. Anzahl Ladungsträger ..... 1..... Stck.</p> <p>6. Art des Ladungsträger / LT-Nr. 2079</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> DC .....</p> <p><input type="checkbox"/> Bundesbahn.....</p> <p><input type="checkbox"/> VDA .....</p> <p><input type="checkbox"/> Sonder .....</p> <p><input type="checkbox"/> Holz .....</p> <p><input type="checkbox"/> Karton .....</p> <p><input type="checkbox"/> Euro-Palette .....</p> <p>7. Ist der LT klappbar <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>8. Ist der LT stapelbar <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn nein, warum <input type="checkbox"/> Ladungsträgerart <input type="checkbox"/> Ladung steht über</p> <p>9. Ist ein Umpacken notwendig <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, in welchen LT wird umgepackt .....</p> <p>10. Füllgradschätzung voll nach Gewicht: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein voll nach Volumen: <input type="checkbox"/> 25% <input checked="" type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 75% <input type="checkbox"/> 100%</p> <p>11. Datum 11.09.2003..... Erfasser ..... Falk.....</p>	<p>Foto</p> <p style="text-align: center;">Digitalfoto des Ladungsträgers</p> <p style="text-align: center;">zur Reduzierung des Aufwandes: Erfassung und Aufnahme von Beispielen, die Optimierungspotential bieten</p> <p><b>Verbesserungsvorschläge:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Anderer Standard-Ladungsträger, welcher:</p> <p><input type="checkbox"/> Nutzung Sonder-Ladungsträger, Maße:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anpassung Ladungsträger-Größe, auf: Höhe</p> <p><input type="checkbox"/> Andere Bestellmenge</p> <p><input type="checkbox"/> .....</p> <p><input type="checkbox"/> .....</p>
--	---

Figure 3-3 : formulaire pour la saisie des colis

En tout cas, j'ai consigné le support de transport (*Art des Ladungsträger*) en le classant par type, dans la liste suivante :

- DC* pour un support de transport particulièrement construit pour une société du groupe Daimler Chrysler
- Bundesbahn* pour un support de transport loué à la société allemande des chemins de fer Deutsche Bahn AG
- VDA* pour support de transport standard VDA
- Sonder* si un autre support de transport est utilisé
- Holz* pour une caisse en bois (en général c'est un emballage perdu)
- Karton* pour une boîte en carton (en général ni empilable, ni réutilisable)
- Euro-Palette* si une palette standard européenne est utilisée

Après cela, il a été nécessaire de décider si le support de transport était rabattable (*LT klappbar*) et empilable (*LT stapelbar*). Au cas où celui-ci était non-empilable, il fallait indiquer en plus si cela était causé par le type du support de transport (*Ladungsträgerart*) ou par un chargement dépassant (*Ladung steht über*).

Ensuite on devait déterminer s'il était nécessaire de transvaser le chargement à l'usine (*Umpacken notwendig*) et dans quel support de transport, mais je n'ai eu aucun cas comme celui-ci durant cette enquête. Néanmoins, il fallait toujours estimer si le poids possible était bien utilisé (*Füllgradschätzung, voll nach Gewicht*) et évaluer le pourcentage de l'exploitation par volume (*voll nach Volumen*) en le classant dans l'un des quatre degrés : 25...50...75...ou...100%. Enfin, j'ai noté quelques propositions de modification en fonction des défauts majeurs.

Puis j'ai enregistré les indications de tous les colis saisis durant la semaine, dans des fichiers en reprenant les notes manuscrites. Ainsi, j'ai aussi vérifié et complété les indications sur l'article et sur le support de transport selon le bon de livraison ou la liste de chargement. En plus, il était possible de mettre les photos dans la page et de démontrer les possibilités d'amélioration de l'utilisation en cochant les options proposées ou en rajoutant d'autres expressions, succinctement.

#### Erfassungsbogen „Ladungsträger-Füllgrad“- „Werk Ligny en Barrois“

1. Teilenummer A 628 . 123 . 08 . 15
2. Teilebezeichnung Halteblech
3. Lieferant Friedrich Blechner D-69123 Heidelberg
4. Menge pro Behälter 200 Stck.
5. Anzahl Ladungsträger 1 Stck.
6. Art des Ladungsträger / LT-Nr. 2079
  - DC .....
  - Bundesbahn .....
  - VDA .....
  - Sonder .....
  - Holz .....
  - Karton .....
  - Euro-Palette
7. Ist der LT klappbar  ja  nein
8. Ist der LT stapelbar  ja  nein  
Wenn nein, warum  Ladungsträgerart  Ladung steht über
9. Ist ein Umpacken notwendig  ja  nein  
Wenn ja, in welchen LT wird umgepackt .....
10. Füllgradschätzung  
voll nach Gewicht:  ja  nein  
voll nach Volumen:  
<  25%  50%  75%  100%
11. Datum 11/ 09/ 2003 Erfasser FALK



#### Verbesserungsvorschläge:

- Anderer Standard-Ladungsträger, welcher:
- Nutzung Sonder-Ladungsträger, Maße:
- Anpassung Ladungsträger-Größe, auf: Höhe
- Andere Bestellmenge
- Zusammenpacken mit gleichzeitiger Lieferung
- .....

Figure 3-4 : document électronique sur un coli saisi

# 4 Exploitation de l'enquête

## 4.1 Résultats concernant les véhicules

En vue d'une étude statistique, il paraissait pratique de résumer les données dans un classeur Microsoft Excel en rajoutant un raccourci permettant d'accéder aux fichiers assez rapidement. Ensuite, on devait établir des critères convenables pour estimer les résultats selon ceux-ci. J'ai choisi ces critères d'après mes propres réflexions. En fonction de leur transparence, mes mobiles sont clairement expliqués dans les paragraphes correspondants.

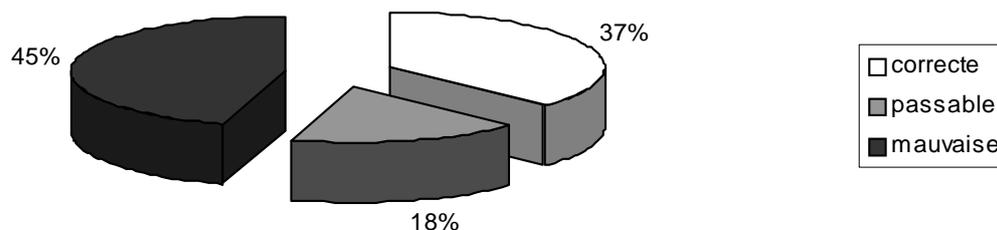
véhicules	pourcentage de l'utilisation de la superficie	pourcentage de l'utilisation du volume	pourcentage de l'utilisation du poids	utilisation en tout "tres bien"	chargement en fonction du destinataire	défait	longueur pas utilisé	hauteur pas utilisé
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_010903-01.doc	28.57%	#/N/A	0.70%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_010903-02.doc	28.57%	#/N/A	1.08%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_010903-03.doc	7.35%	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/BeckerTransp-HappichFul_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	44.00%	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Chronopost_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	2.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Essers-Dupont_010903-01.doc	14.71%	#/N/A	0.64%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/ExpelLogis_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Extand_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	1.70%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Gondrand_010903-01.doc	14.71%	#/N/A	0.46%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/InitialEuroqant_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	10.30%	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/JeService_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	3.10%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Poste-Etometax_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	2.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/UMGB-DCValenciennes_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	0.02%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Mory_010903-01.doc	14.29%	#/N/A	1.50%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/MPB_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/SBomvini-Dunlop_010903-01.doc	28.57%	#/N/A	6.34%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/Sernam-ALU_020903-01.doc	#/N/A	#/N/A	5.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/TNT-LDWorldwide_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	0.35%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/UPS_010903-01.doc	#/N/A	#/N/A	2.80%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_010903-01.doc	100.00%	75.00%	34.75%	VRAI	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_010903-02.doc	100.00%	60.00%	40.64%	VRAI	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/01/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_010903-03.doc	#/N/A	#/N/A	30.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Exapan_020903-01.doc	#/N/A	#/N/A	1.24%	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Gefco_020903-01.doc	85.71%	20.00%	1.18%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/GermanParcel_020903-01.doc	#/N/A	20.00%	0.15%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Gondrand_020903-01.doc	28.57%	10.00%	1.66%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Guillot-Michelin_020903-01.doc	22.06%	10.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Hempst-Carcouetjes_020903-01.doc	100.00%	30.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Mory_020903-01.doc	42.86%	20.00%	0.08%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Sernam-Preemies_020903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/UPS_020903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	VRAI			#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/Vogelsitz_020903-01.doc	71.43%	20.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_020903-01.doc	95.95%	60.00%	31.48%	VRAI	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_020903-02.doc	100.00%	60.00%	20.86%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_020903-03.doc	73.53%	50.00%	24.41%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_020903-04.doc	88.24%	30.00%	31.76%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/02/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_020903-05.doc	100.00%	30.00%	7.37%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_030903-01.doc	7.35%	#/N/A	0.26%	FAUX	VRAI		VRAI	#/N/A
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/ASBE-Ladace_030903-01.doc	7.35%	5.00%	0.40%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/CorpIT_030903-01.doc	100.00%	50.00%	0.52%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Moran_030903-01.doc	71.4%	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/DPD_030903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/EvinosInd_030903-01.doc	15.00%	5.00%	10.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Extand_030903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Extand-Jouel_030903-01.doc	100.00%	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Helstet_030903-01.doc	14.71%	30.00%	0.79%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/UoyauTransports-Aldem_030903-01.doc	28.57%	10.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/MecaniqueDuBarrois_030903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Mory_030903-01.doc	28.57%	5.00%	2.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/OxalisCorraine_030903-01.doc	85.71%	5.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Sernam-Preemies_030903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/Sofibo_030903-01.doc	28.57%	10.00%	4.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/TaxicolsNancy_030903-01.doc	100.00%	5.00%	15.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/UPS_030903-01.doc	100.00%	30.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_030903-01.doc	85.71%	30.00%	21.93%	FAUX	changer de place		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_030903-02.doc	100.00%	50.00%	30.19%	VRAI			FAUX	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_030903-03.doc	88.24%	30.00%	9.09%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/03/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_030903-04.doc	85.71%	20.00%	11.50%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_040903-01.doc	14.71%	5.00%	2.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Chronopost_040903-01.doc	50.00%	5.00%	5.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Extand_040903-01.doc	100.00%	50.00%	5.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Gefco_040903-01.doc	71.43%	50.00%	20.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Gondrand_040903-01.doc	42.86%	15.00%	5.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Guillot-Michelin_040903-01.doc	44.12%	30.00%	4.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/LSiBayon_040903-01.doc	#/N/A	#/N/A	10.00%	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/Mory_040903-01.doc	28.57%	10.00%	2.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/UPS_040903-01.doc	100.00%	#/N/A	2.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_040903-01.doc	100.00%	75.00%	48.90%	VRAI			FAUX	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_040903-02.doc	95.95%	80.00%	25.30%	VRAI			VRAI	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_040903-03.doc	100.00%	50.00%	43.38%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/04/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_040903-04.doc	88.24%	75.00%	27.71%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/55Express_050903-01.doc	22.06%	10.00%	1.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/VMMattieu_050903-01.doc	42.86%	15.00%	2.80%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/DHL-Radiospares_050903-01.doc	#/N/A	#/N/A	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/DPD_050903-01.doc	7.35%	5.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	#/N/A
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Essers-Dupont_050903-01.doc	#/N/A	5.00%	6.80%	FAUX	manquant transpalette		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Garnier_050903-01.doc	#/N/A	#/N/A	15.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Gefco-Vogel_050903-01.doc	100.00%	50.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Gondrand_050903-02.doc	57.14%	30.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Gondrand-Vogelsitz_050903-01.doc	44.12%	25.00%	#/N/A	FAUX	manquant transpalette		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/JeService_050903-01.doc	#/N/A	20.00%	#/N/A	FAUX	VRAI		#/N/A	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/Libermusson_050903-01.doc	21.43%	#/N/A	20.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/UPS_050903-01.doc	#/N/A	#/N/A	6.00%	FAUX	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_050903-01.doc	100.00%	40.00%	52.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_050903-02.doc	100.00%	50.00%	20.00%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_050903-03.doc	90.91%	75.00%	50.00%	VRAI	VRAI		VRAI	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_050903-04.doc	100.00%	75.00%	29.28%	VRAI	VRAI		FAUX	VRAI
..\\Woche_36/05/Sept2003/Fahrzeuge/WiedmWinz_050903-05.doc	100.00%	60.00%	41.29%	FAUX	VRAI		FAUX	VRAI

Figure 4-1 : classeur EXCEL pour l'exploitation des données sur les camions

J'ai reçu des chiffres expressifs en convertissant les nombres calculés en pourcentage de la totalité des véhicules saisis. Malheureusement, les indications n'étaient pas toujours déterminables, c'est pourquoi les nombres de véhicules saisis varient. En donnant de courts commentaires sur les résultats par quelques phrases d'interprétation, je les ai enfin repris dans la composition suivante.

	Véhicules saisis	Utilisation $\geq 90\%$	Utilisation 50...90%	Utilisation $< 50\%$
<b>Utilisation de la superficie de chargement</b>	62	23	11	28
		37.10%	17.74%	45.16%

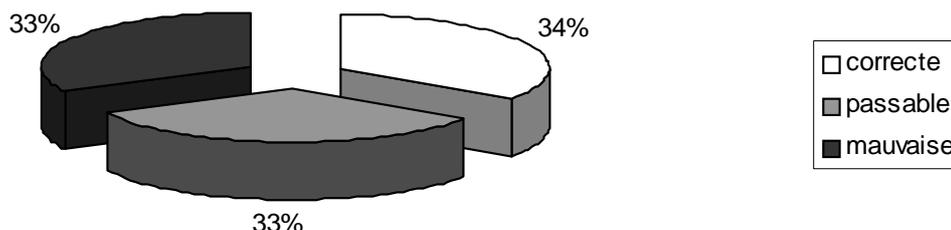
Utilisation de la superficie de chargement



Non seulement les colis sont souvent de petites dimensions, mais encore les supports standards de transport sont spécifiquement adaptés aux dimensions des soutes les plus couramment utilisées. Aussi peut-on justement qualifier correct une utilisation de la superficie disponible d'au moins 90% (37% des véhicules enquêtés). Par contre, l'utilisation de moins de 50% du volume paraît très inefficace (45%).

	Véhicules saisis	Utilisation $\geq 50\%$	Utilisation 20...50%	Utilisation $< 20\%$
<b>Utilisation du volume de chargement</b>	52	18	17	17
		34.62%	32.69%	32.69%

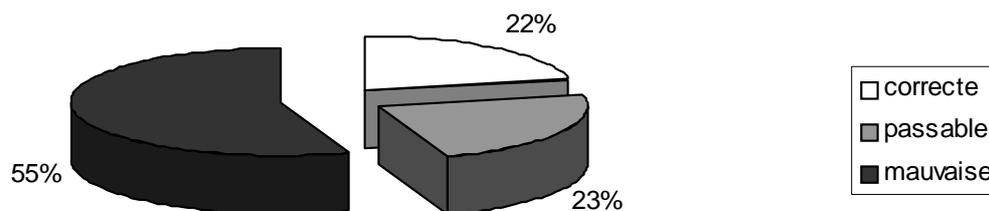
Utilisation du volume de chargement



D'une part, beaucoup de colis (par ex. cartons, pièces fragiles) ne sont pas empilables ; d'autre part, la capacité de tonnage et les charges sur les essieux des véhicules sont limitées. Par conséquent, il serait acceptable si au moins 50% du volume de la soute soit utilisé. Malgré cela, seulement un bon tiers des véhicules saisis satisfaisait à cette exigence, un deuxième tiers des véhicules, en revanche, arrivait dans l'usine avec plus de 80% d'espace vide.

	Véhicules saisis	Utilisation $\geq 25\%$	Utilisation 10...25%	Utilisation $< 10\%$
<b>Utilisation du poids disponible</b>	65	14	15	36
		21.54%	23,08%	55.38%

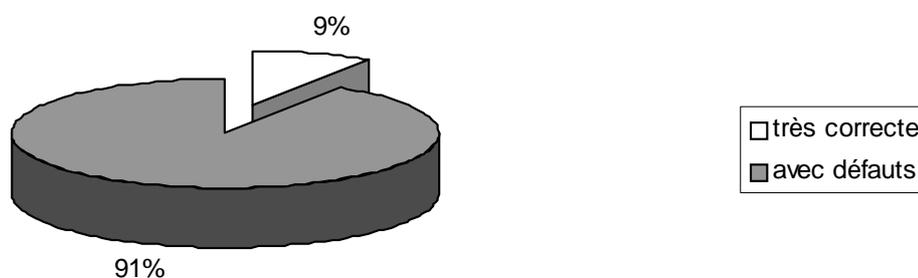
Utilisation du poids disponible



Comme on sait, une grande partie des pièces appartenant à un bus est produite à partir de matière plastique (par ex. pare-chocs, habillages, pièces d'isolation), sans doute pour des soucis de poids. En vue de leur transport, il faut ainsi définir un chargement d'un quart du tonnage disponible comme suffisant (seulement un véhicule sur 5). Par contre, au-dessous de 10% de la charge disponible utilisée, la livraison n'est plus économique (plus de la moitié des véhicules saisis).

	Véhicules saisis	Estimation « très correcte »
<b>Utilisation en tout</b>	87	8
		9,20%

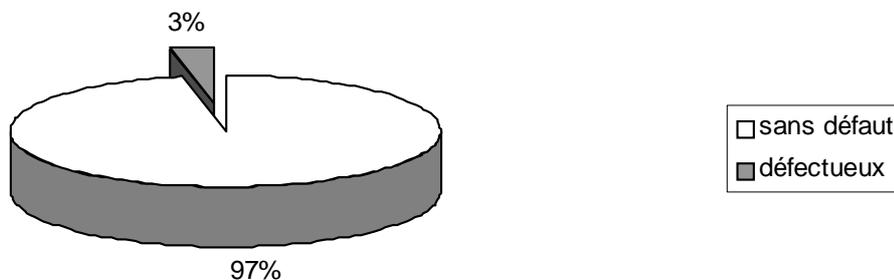
Utilisation globale



En somme, on peut qualifier un chargement de « très correct » seulement s'il réunit toutes les exigences mentionnées ci-dessus et s'il ne comporte pas de défauts importants. Mais, proportionnellement, sur 11 véhicules saisis, un seul était estimé satisfaisant.

	Véhicules saisis	Chargement défectueux
<b>Chargement en fonction du destinataire</b>	88	3
		3.41%

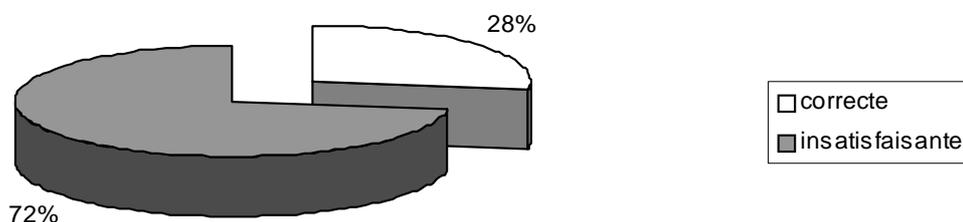
Chargement en fonction du destinataire



Sur le site de Ligny, il n’y a qu’un seul lieu de déchargement. Un chargement mal organisé n’était remarqué que dans 3% des cas ; le plus souvent, il fallait donc monter un transpalette dans la soute pour déplacer les colis vers l’avant, non prévu par le transporteur.

	Véhicules saisis	Longueur non utilisée	Hauteur non utilisée
<b>Estimation qualitativement</b>	76	55	76
		72.37%	100.00%

Estimation qualitative de l'utilisation de la longueur



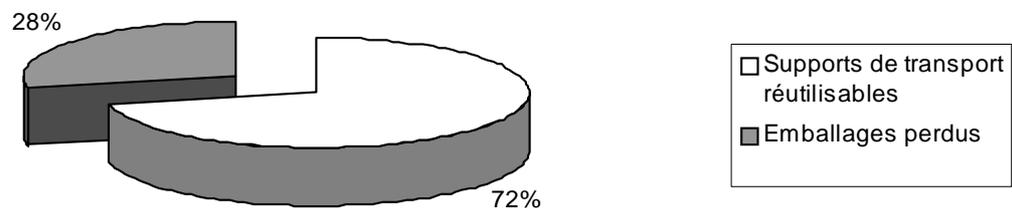
Pour conclure, durant cette semaine d’enquête, il n’a jamais été remarqué de cas dans lesquels la totalité de l’espace de la soute fut utilisée.



Tout cela se passait de la même manière que les véhicules, quoiqu'il faille remarquer, que les valeurs statistiques ne sont pas représentatives de toutes les livraisons, car de loin, je ne pouvais enquêter sur tous les colis pendant cette durée. Néanmoins, j'ai commenté et interprété les résultats suivants par des mots.

	Colis défectueux	Supports de transport réutilisables
<b>Réutilisation des supports de transport critiquables</b>	85	61
		71.76%

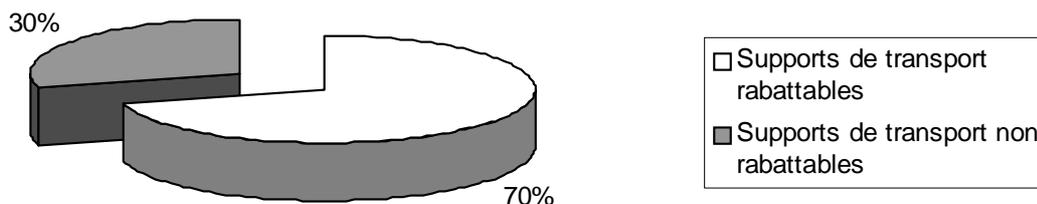
Réutilisation des supports de transport critiquables



On remarque facilement que la majeure partie des colis critiquables concernait les supports de transport réutilisables. La capacité de ces contenus est moins bien utilisée que la capacité des emballages perdus, car ces premiers ont peu d'adaptabilité aux charges.

	Supports de transport réutilisables	Supports de transport rabattables
<b>Besoin d'espace des supports de transport au retour</b>	61	43
		70.49%

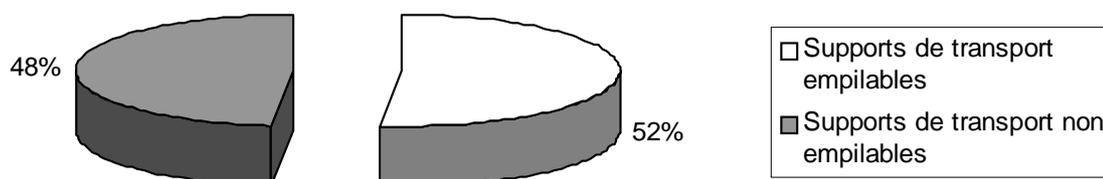
Besoin d'espace des supports de transport au retour



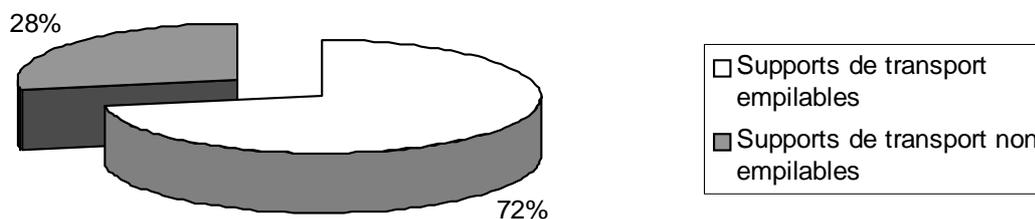
Presque 30% des supports de transport saisis dans cette enquête doivent être renvoyés vides à l'expéditeur, sans qu'ils puissent se replier. Au total, avec la mauvaise exploitation, cela cause des trajets que l'on peut éviter et un besoin d'espace pour un stockage supplémentaire.

<b>Empilement du chargement</b>	Supports de transport entièrement		Supports de transport empilables	
	Colis défectueux	85	44	51.76%
	S. d. t. réutilisables	61		72.13%

Empilement des colis défectueux



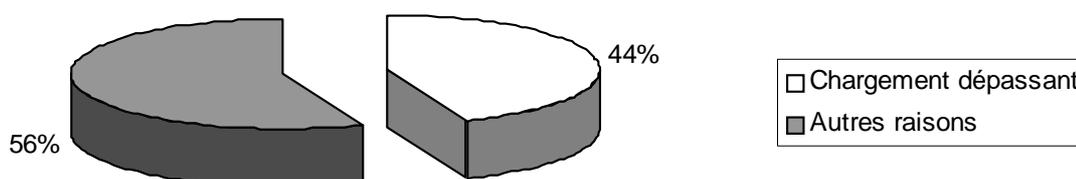
Empilement des supports de transport réutilisables



Après cette enquête, seulement la moitié des supports de transport critiquables et moins de trois quarts des supports réutilisables pouvaient être empilés. Cependant, en fonction d'une longue durée de vie, ces supports de transport sont construits « en dur » et un autre avantage de leur bonne stabilité est la possibilité de les empiler. Ainsi, l'avantage n'est pas utilisé s'il ne peut pas empiler le support de transport pour une raison quelconque.

	S. d. t. non empilables	Chargement dépassant
<b>Raison pour empilement mauvais</b>	16	7
		43.75%

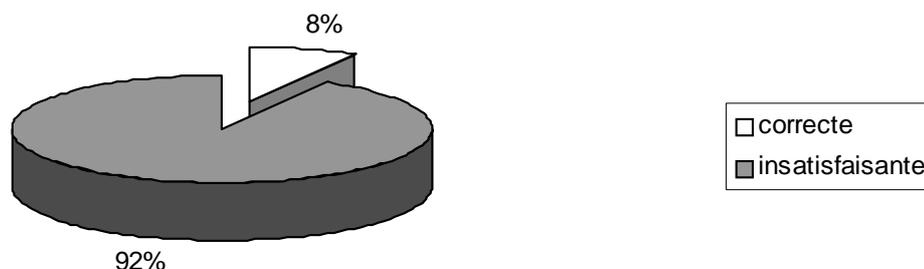
Raison pour empilement mauvais



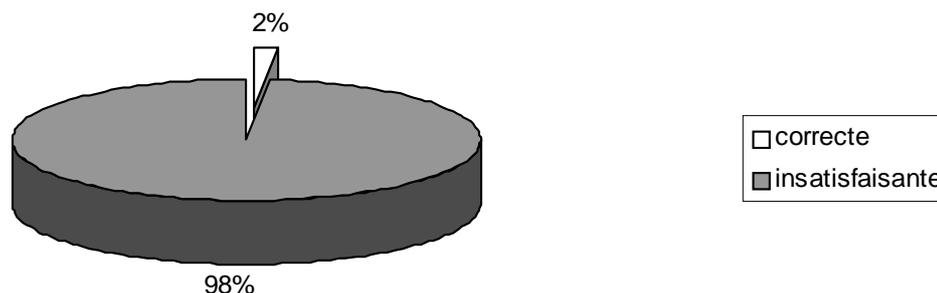
La plus importante raison d'un empilage impossible (44%) était le chargement dépassant le support de transport. C'est pourquoi dans ces cas présents, l'utilisation des supports de transport réutilisables est douteuse en fonction du poids et des frais d'achat. La raison mentionnée ci-dessus est sans doute évitable.

Utilisation du poids disponible	Supports de transport entièrement		Poids disponible utilisé bien	
	Colis défectueux	85	7	8.24%
S. d. t. réutilisables	61	1	1.64%	

Utilisation du poids disponible des colis défectueux



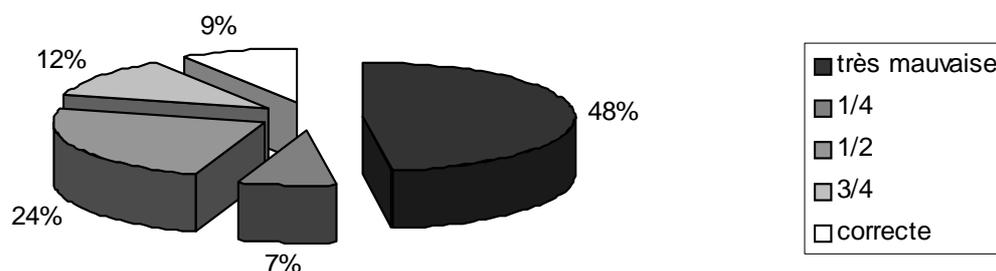
Utilisation du poids disponible des supports de transport réutilisables



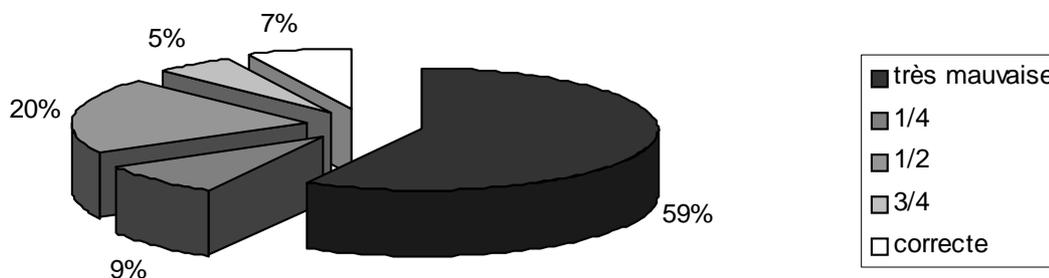
Mais, en plus, beaucoup de colis étaient critiquables à cause d’une mauvaise utilisation du poids disponible et seulement peu de ceux-ci (8%) étaient corrects. La situation était encore plus mauvaise, seulement 2% des supports de transport réutilisables étaient utilisés correctement par rapport à leur poids. Dans ce cas précis, la relation entre le poids du chargement et le poids du support de transport lui-même, est en question.

Utilisation du volume disponible	<25%		25%		50%		75%		100%		
Colis défectueux	85	32	37.65%	5	5.88%	16	18.82%	8	9.41%	6	7.06%
S. d. t. réutilisables	61	32	52.46%	5	8.20%	11	18.03%	3	4.92%	4	6.56%

Utilisation du volume disponible des colis défectueux



Utilisation du volume disponible des supports de transport réutilisables



Toutefois, il n'est pas surprenant de constater que la plupart des colis défectueux avaient une utilisation d'un volume de moins d'un quart. De façon flagrante, cela faisait l'objet d'une inspection plus approfondie. Dans la plupart des cas, il est aussi déplorable de constater qu'il s'agit de pièces réutilisables. De toute évidence, le point primordial est d'apporter une solution à ce problème.

## 5 Discussion

### 5.1 Résultats majeurs

Selon l'étude ci-dessus, seulement 9,2 % des véhicules enquêtés étaient chargés de façon acceptable. En plus, aucune soute n'était utilisée à 100%. Par contre, en regardant les colis, on pouvait distinguer, la raison pour laquelle l'utilisation des véhicules n'est pas satisfaisante. En effet, souvent les véhicules ont été chargés de façon défavorable parce qu'on avait utilisé des supports de transport réutilisables, d'une mauvaise manière.

### 5.2 Supports de transport réutilisables – raisons possibles de leur inefficacité

Par exemple, lorsque le fournisseur n'a pas les supports de transport adéquats à disposition, il est alors possible qu'il utilise n'importe quelles autres supports, de taille différente. Il est possible aussi que des expéditeurs internes à la maison mère demandent des supports de transport inadaptés aux pièces de montage, et quelles soient tout de même utilisés. Il est toutefois spécifié d'utiliser des supports de transport réutilisables de Daimler Chrysler / EvoBus.

En outre, il est possible que quelques supports de transport fassent route vers Ligny, presque vides, en passant par plusieurs lieux pour décharger (ex : Mannheim, Ulm). On prélèverait alors des pièces au fur et à mesure des livraisons, sans regrouper ensuite les pièces restantes dans un même colis. N'étant pas les fournisseurs des articles, les autres destinataires ne se sentiraient peut-être pas concernés.

En résumé, on peut noter que les supports de transport réutilisables de Daimler Chrysler / EvoBus sont peu flexibles. En fait, construits en fonction de l'empilement, il est impossible de modifier leur hauteur ou adapter leur forme aux articles. Aussi sont-ils souvent trop grands, et aussi beaucoup de pièces chargées (par ex. les habillages) dépassent. C'est à dire, en général, les supports de transport de Daimler Chrysler / EvoBus paraissent inadéquats en vue de la manutention des articles très petits ou très grands.

En revanche, il y a la possibilité d'associer un Gitterbox avec des caisses plastique (Abr. « KTxxxx »). Mais, en chargeant seulement une ou quelques caisses dans un Gitterbox, à voir quelques fois pendant cette enquête, on n'a pas employé cette possibilité efficacement. Par contre, il faut encore remplir les palettes et en regroupant plusieurs demi-chargées après le prélèvement des caisses aux autres destinataires. Ayant malheureusement une paroi très haute, beaucoup de Gitterbox sont peu commodes pour effectuer ce genre d'opération.

### ***5.3 Points de départ pour une amélioration à l'avenir***

Premièrement, on devrait regrouper les livraisons d'un même fournisseur ou de plusieurs expéditeurs domiciliés dans une même région pendant une certaine durée. S'appuyant sur un contrôle permanent à l'aide d'ordinateurs et de logiciels spéciaux, la planification en fonction d'un regroupement non seulement exigerait beaucoup d'investissement logistique, mais encore il faudrait prévoir à une période très longue en retenant des livraisons particulières et en avançant des autres. Par contre, ces mesures pourraient causer des déroulements très bureaucratiques et ainsi une production peu flexible. Aussi ne seront-elles pas seulement suffisantes pour la réduction du frais de transport.

Deuxièmement, on pourrait développer un nouveau système pour les supports de transport réutilisables. Créé selon le principe du jeu de construction, ce principe devrait avoir pour projet majeur l'amélioration de la convenance entre des caisses contenant les articles d'une part et des palettes permettant l'empilement d'autre part. En plus, à côté d'une gamme de caisses plus variée, ces palettes devraient être adaptables par leur hauteur.

Un point de départ totalement différent, en revanche, mais avec une portée beaucoup plus grande, serait le choix des fournisseurs en lui-même. En regardant les sites des producteurs des articles pour les usines de Mannheim ou d'Ulm, en effet, il faut constater que ceux-ci se trouvent en majorité dans la région sud-ouest de l'Allemagne, parfois à proximité directe des sites d'EvoBus.

Il y a de bonnes raisons pour cela. Ayant des contacts très étroits avec la chaîne, les fournisseurs, d'un côté, peuvent facilement contrôler le montage de leurs pièces. D'un autre côté, les utilisateurs de chez EvoBus peuvent directement prendre contact avec les producteurs en cas de problèmes, de changements etc. en fonction d'une livraison rapide des articles modifiés. Les distances assez courtes permettent l'expédition en petites quantités à la place d'organisation de grandes livraisons groupées.

Ayant pour conséquence une production très flexible, ces faits aident à réduire les frais et les risques de la production en juste-à-temps. Mais, tenant compte de cela, le transport des articles en dehors de ces complexes aux autres usines apparaît d'aucun intérêt. Au lieu de cela, il faudrait établir des structures coopératives similaires sur place, au moins au secteur de la fabrication mécanique, partout en vue des pièces particulièrement adaptées aux clients.

Ainsi, on créerait une production vraiment flexible. Etant indépendantes en cas de perturbations, par ex. à cause d'une grève, les usines pourraient s'aider mutuellement en cas de besoin. Par conséquent, les transports à grandes distances seraient réduits à un minimum nécessaire. Le projet pour le groupe mondial EvoBus à l'avenir devrait être de transporter seulement les informations et le savoir-faire aux grandes distances, mais produire les pièces des bus à proximité directe du montage sur le site.

## **Bordereau de littérature**

1. MAASSEN, SCHOENEN, WERR

**Grundkurs SAP R/3**

2. édition, allem.

Wiesbaden : Vieweg, 2003

2. WINTER

**Office 97 Professional**

1. édition, allem.

Haar : Markt&Technik, 1997

# Elaboration des mini fiches techniques

## Rapport de stage

**Ingo FALK, stagiaire service Méthodes**

EvoBus France S.A.S.  
Z.I. Route de Gondrecourt  
B.P. 38  
F-55500 Ligny en Barrois

**Responsable du stage :** Jacques FINOT, Chef du service Méthodes

## Table des matières

1	Liste des abréviations.....	31
2	Sommaire .....	32
3	Mode de fonctionnement.....	32
3.1	Déroulements à l'usine.....	32
3.2	Fonctionnement des mini fiches techniques.....	37
4	Mise à œuvre .....	48
4.1	Elaboration d'un fondement des données.....	48
4.2	Stratégie pour l'ajout des autres numéros BBPos.....	52
5	Vérification du fonctionnement .....	58
5.1	Tests de l'impression des mini fiches techniques.....	58
5.2	Expériences sur l'usage en pratique .....	59
6	Discussion .....	60
6.1	Résultats majeurs.....	60
6.2	Causes pour les problèmes.....	61
6.3	Possibilités d'amélioration .....	62

# 1 Liste des abréviations

KSW	<u>K</u> unden- <u>S</u> onder- <u>W</u> unsch ; allem. = souhait particulier client
EB	<u>E</u> in <u>b</u> au ; allem. = montage (des pièces)
BBPos	<u>b</u> ereichs <u>b</u> ezogene <u>P</u> ositionsnummer ; allem. = numéro de position se référant à un secteur

## 2 Sommaire

Le rapport présenté ici s'occupe de la préparation d'un système informatique permettant l'impression des fiches techniques utilisées pour la fabrication des véhicules sur chaîne, à savoir des bus urbains et des autocars des marques Mercedes Benz et Setra de types CITARO, INTEGRO et KOMBI. Ayant pour objet la sortie des fiches techniques classée par poste de travail (mini fiches techniques), la tâche majeure était de vérifier et de compléter les liaisons entre les fiches de documentation de travail particulières qui contiennent les actions à faire aux véhicules et les secteurs de la production qui respectivement consistent en un ou plusieurs postes de travail sur chaîne. Contrairement à ce qui était effectué jusqu'à présent, le classement des actions par secteur dans les mini fiches techniques à l'avenir devra fonctionner automatiquement par l'ordinateur. Ce projet exige une grande fiabilité du système en vue de l'intégrité des documents imprimés. Le manque d'informations sur une tâche à effectuer peut engendrer des mesures de retouche ou des réclamations de clients.

Il faut admettre l'impossibilité de la représentation exacte de tous les travaux pour un véhicule par la décomposition des postes de travail au vue des efforts à réaliser par rapport aux résultats obtenus. Les tests d'impression ont démontré qu'une saisie de 100% des fiches de documentation de travail nécessaires d'un secteur a pour conséquence un certain nombre des gammes ne concernant pas le secteur dans la liste imprimée. En développant le fonctionnement du système informatique concernant la sortie des mini fiches techniques, l'étude réalisée ci-dessous aussi enquête sur les raisons de ce problème et donne des possibilités d'amélioration à l'avenir.

## 3 Mode de fonctionnement

### 3.1 *Déroulements à l'usine*

Pour chaque véhicule une carcasse complètement assemblée avec un traitement cataphorèse arrive à l'usine de Ligny en Barrois par wagon ferroviaire depuis Mannheim.



En passant par actuellement à peu près 60 postes de travail, où le plus souvent plusieurs collaborateurs sont employés, tous les travaux suivants jusqu'à la livraison au client seront effectués ici par la suite. Planifiées minutieusement, chacune de ces tâches le long de la chaîne est définie sous différentes formes, soit comme une gamme de travail soit comme un souhait particulier client (« KSW » = Kunden-Sonder-Wunsch ; allem.), dans un système informatique qui aussi contrôle le déroulement de la fabrication des véhicules. C'est la fiche technique, qui liste toutes les gammes, tous les KSWs et tous les commentaires nécessaires à la réalisation d'un véhicule, elle donne les renseignements dont ont besoin le magasin et les collaborateurs sur chaîne. Le schéma de la production est représenté par le plan ci-dessus (figure 3-1).

Classés par secteurs, qui se suivent de façon chronologique à partir de la peinture, en passant le montage et la finition, jusqu'au contrôle final, les postes de travail se composent actuellement de 23 équipes. Pour la compréhension du système informatique, les équipes doivent être vues comme groupes avec une décomposition de plusieurs groupes arrangés dans un ordre hiérarchique. Ceux-ci correspondent aux secteurs de la production à l'usine d'EvoBus Ligny et composé d'un numéro à cinq chiffres ou une combinaison de quatre lettres, chacun des groupes se retrouve comme une variable dans le système informatique. Leur décomposition concernant la fabrication des bus urbains et des autocars est démontrée dans la figure 3-2.

Le niveau le plus bas est celui des postes de travail et au-dessus se trouve « l'équipe » puis, les groupes supérieurs. Le groupe « PEIN » concerne complètement le secteur de la peinture et « MONT » s'étend sur toutes les équipes du montage mécanique, de la finition et du contrôle. Représenté par « ELIX », le groupe des électriciens est arrangé dans le système. En outre, « PROD » signifie le mot production, en regroupant les groupes « MONT » et « ELIX » et tous les secteurs de l'usine d'EvoBus Ligny en Barrois se trouvent dans le groupe « LIGN ». Mais, en parallèle il y a aussi par exemple « MANH » pour les travaux effectués à Mannheim. Enfin, au niveau le plus haut se trouve un groupe qui s'appelle « ALLE » (allem. ; = tous). La hiérarchie doit être expliquée par le schéma suivant, en focalisant l'exemple du groupe « 59656 », qui correspond au poste de travail « montage moteur ».



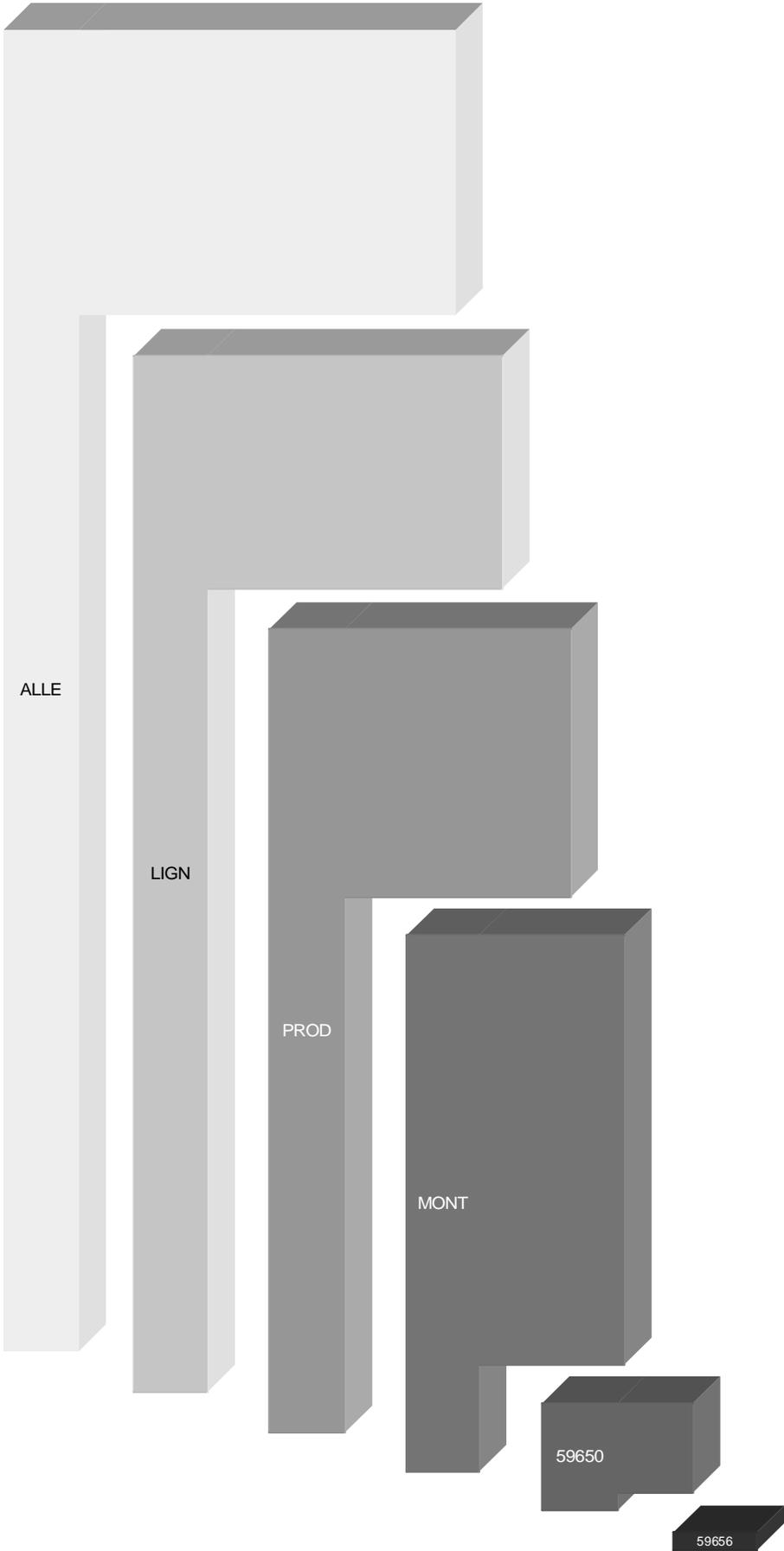


Figure 3-3 : Schéma des groupes

### **3.2 Fonctionnement des mini fiches techniques**

Etant respectivement responsable pour la préparation des travaux, chaque chef d'équipe doit imprimer les mini fiches techniques. Utilisé pour le traitement de toutes données de la société EvoBus, depuis les approvisionnements jusqu'à la vente, le logiciel système SAP R3, actuellement dans la version 4.6, peut aussi servir à la composition et la sortie des mini fiches techniques. Car au poste de chacun des chefs d'équipes il y a un ordinateur avec un « SAP frontend » (angl. ; = bout avant SAP) – un logiciel spécial, installé localement sur place – tous les moyens nécessaires pour l'accès aux données sont déjà mis à disposition.

A côté de beaucoup d'autres fonctions, chaque SAP frontend de chez EvoBus est équipé d'une fonction avec la désignation code « ZP43 », qui permet d'établir une mini fiche technique en indiquant le nom d'un groupe mentionné ci-dessus ou les noms d'une quelconque combinaison de plusieurs groupes en parallèle de l'indication de la référence du véhicule. Après le démarrage de la requête, le système va fournir une fiche technique partagée selon la composition souhaitée.

Pour préparer les pièces et les ensembles en vue de leur montage au véhicule il existe une autre fonction SAP. Cette fonction, qui s'appelle « ZPPAN » par désignation code, sort une nomenclature des articles appartenant à la référence d'un véhicule, à savoir sous la forme des numéros de dessin, classés par les gammes de travail pour le montage de ces pièces.

En fournissant aussi les références des gammes de travail, marquées par le code « EB » (Einbau ; allem. = montage), la liste ZPPAN d'une certaine manière représente également une mini fiche technique. La mini fiche technique créée par la fonction ZPPAN est alors une liste des montages, composée de gammes de travail, qui contiennent la référence à au moins une pièce, à monter dans le secteur spécifié. La figure suivant montre une partie d'une gamme de travail.

Référence de la gamme de travail avec désignation du montage

```

04.02.2004 FALK Arbeitsplan Seite: 1
2SWL A.628.520.15.98 02 LI1 M52 PD E 50 0033 LIGNY Div. 0062
MONT. REFROID. TURBO 457HLA K5 NF E3
Grp.gam. 50137033 CptrGrpl m AS:009
F18 Lim.infér 0 Lim.supér 99 999 999 PCE
Utilisation1 Statut 4 Div. 0062
A6280080752 06 FD validé/imprimer
    
```

---

Weitere Pläne: Plan-Nr Plan-Zähl Plan-Verw Datum-Von

L POS	Arbst.	STEU	PVZ	SVZ in %	VGW1	VGW2	ZA	
M POS	Menge	Beschreibung		Teilenummer	VGW3	VGW4	Postyp	
Rohmaß 1		Rohmaß 2		Benennung / Abmessung		Rohteilmenge		
L 0005	00000	AS02	Voir plan A.628.008.07.52				MIN	0
L 0020	59651	AS01	Monter sur le moteur: le raccord coudé pos. 2 0,95' le joint d'étanchéité pos. 1.50 0,20' avec 4 x pos. 1 3,60'				4,750	MIN 1
M 0001	000100	4,000	PCE N.910105.010007	OKT9 VIS M10X35-10.9	F33 VB F	0022	L	
			X 35- 10.9 DBL9	DBL 9440.40				
M 0001	000100	1,000	PCE A.457.098.00.80	OKT9 JOINT D'ETANCHEITE	F33 VB F	0011	L	
			AF					
M 0001	000200		PCE A.457.098.00.80	OKT9 JOINT D'ETANCHEITE	F54 PD			
			AF					
M 0002	000200		PCE A.457.098.00.80	OKT9 RACCORD COUDE (CIRC. FROID)	F54 PD			
			AF					
L 0120	59656	AS01	Montage sur le moteur: Monter sur le collecteur d'admission les 2 supports Pos. 30 0,30' avec 4 x Pos. 33 3,60' Monter le support Pos. 35 sur le bloc-moteur avec 2 x Pos. 36 0,30' avec 2 x Pos. 39 1,80' Monter le tuyau de refroid. Pos. 29 sur le turbo 1,90' avec la Durit Pos. 27 1,30' 2 x Pos. 28 2,80' NB: Voir plan pour le serrage au couple 2 x Pos. 28 2,80' Fixer avec: 2 x Pos. 31 0,60' 1 x Pos. 37 0,30' 2 x Pos. 32, 34 2,20' 1 x Pos. 38, 40 1,10'				MIN 17,500	MIN 1
M 0026	002698		(AIR CHAUD-CIRCUIT TURBO)					

Numéro du poste de travail

Description des travaux avec des pièces et le temps particulier

Temps prévu en somme

Figure 3-4 : Partie d'une gamme de travail

De la même façon que l'utilisation de la ZP43, la fonction ZPPAN permet non seulement la délimitation sur un certain groupe mais encore une combinaison des groupes quelconques, sauf l'indication des groupes supérieurs, par exemple MONT ou LIGN. L'affectation entre les gammes de travail, qui aussi contiennent les références aux articles particuliers, et les secteurs de la production ne permet pas d'appliquer la fonction ZPPAN aux groupes supérieurs, parce que cette affectation est totalement différente par rapport à la fonction ZP43 en vue de la composition des mini fiches techniques.

Pour faciliter la compréhension, d'abord, l'élaboration des nomenclatures dans la fonction ZPPAN on doit examiner de plus près. Comme mentionné déjà, cette nomenclature se compose seulement des gammes de travail et de leur contenu. Etablie précisément et en détail, une gamme exige du temps, qui est justifié, s'il s'agit d'un montage de série ou d'un certain nombre de véhicules. En listant très exactement les pièces à monter, les actions à faire pour monter ces pièces, le service Méthodes affichera le temps de montage pour ces pièces, et donnera un code correspondant aux équipes, qui réaliseront les travaux.

Raisonnement, chez EvoBus Ligny en Barrois, on utilise la même numérotation en cinq chiffres pour l'indication du poste de travail comme pour la décomposition des équipes figurant au-dessus. Il est très important de souligner, que l'information sur le poste de travail appartient au contenu de la gamme. C'est à dire, pour la requête de cette information en fonction du classement pour un secteur de production particulier, le logiciel SAP R3 doit lire la gamme entière. En prenant du temps de traitement, la sortie d'une telle nomenclature occupe intensivement le système.

Cette tâche est exécutée par un serveur à Ulm dont la base de données se trouve dans le réseau. Pour éviter un blocage du système pendant l'exécution de la fonction ZPPAN et en fonction de sa vitesse, le serveur détermine lui-même automatiquement les données une fois par semaine le dimanche et dépose celles-ci dans un tableau du réseau. Si un utilisateur démarre la fonction, les données seront prélevées de ce tableau et ne seront pas toujours actuelles.



La fonction ZP43 se fonde sur un autre principe, en profitant de la possibilité, que les indications supplémentaires sur un document de travail, soit une gamme, soit un KSW ou une autre instruction écrite, peuvent aussi être déposés en dehors de ce fichier, donc dans une deuxième base de données. Déjà appliqué diversement pour l'enregistrement des informations logistiques sur un document de travail, ce principe est un fondement des bases de données relationnelles, selon lequel chacune de ces informations doit être comprise comme une propriété du document. La propriété, étant ici en question, est la classification du document de travail, en indiquant en général l'appartenance d'un tel élément à une classe et sa position. En parallèle des autres, il y a une classe dans le système d'EvoBus, qui s'appelle « numéro de position référé à un secteur » ou abrégé « BBPos » (= bereichsbezogene Positionsnummer ; allem.). Mais, il faut faire bien attention, qu'il ne s'agit pas là des secteurs de production, mais des secteurs au véhicule, par exemple concernant la direction ou le chauffage. Pour la désignation d'un tel secteur il existe à présent plus de 2.500 BBPos, dont le classement est lié avec les variantes de construction du véhicule.

En suivant, la provenance et la signification de cette numérotation doit être rapidement expliquée : Car le groupe EvoBus est la fusion entre l'entreprise Kässbohrer SETRA et la succursale de Mercedes Benz produisant des bus, il existait à l'origine deux systèmes différents de numérotation. Le système SETRA était constitué de 811 numéros code de cinq chiffres, par rapport à la numérotation de Mercedes Benz, dont les actuellement 818 codes commencent par « E » et se distinguent par quatre chiffres ou lettres. Les deux systèmes ont la communauté de la représentation entière du bus et ses éléments constructifs. Quand même, on ne trouve que quelques correspondances directes, qui justement résultent de la reprise d'un certain nombre des BBPos du système SETRA au système Mercedes Benz en fonction de l'utilisation des pièces communes entre les modèles du groupe EvoBus. C'est à dire, la numérotation selon Mercedes Benz sera le système de l'avenir et remplacera les codes SETRA au fur et à mesure du renouvellement constructif des modèles. En parallèle il y a un troisième système, dont l'importance s'étendra également à l'avenir, celui-ci se compose à présent de plus que 900 codes selon le manuel vente. Ayant aussi cinq caractères en commençant par « VS », ces éléments sont utilisés pour la sortie des informations concernant les options vente choisies au véhicule respectif, surtout dans la fiche technique.

VPOS	Bezeichnung	Menge	KSW	Baugruppe	Be
***** * F A H R Z E U G B A U G R U P P E N * *****					
SC049160	SC049160				
049160101	=Pneumatiques fournis par le client (A l'entretien chez CONTINENTAL) A l'avant: CONTINENTAL HSU1 A l'arrière: CONTINENTAL HDU (N matricule à l'extérieur) N COM: 628-04.33.613-26.4 + 27.4 BBPOS:				
LENKUNG 1	Direction =Volant à gauche BBPOS:				
ET 20040116	Date de validité =20040116 BBPOS:				
BAUMUSTER C62804313	Type =CITARO urbain portes BBPOS:				
H91	MONT. CIRC. GASOIL AVANT ss Web 530N E3 BBPOS: E4701	1	A.628.478.36.99		OF
K56	MONT.SORTIE ECHAP.MODUL.AR.G.0530 E3 BBPOS: E4901	1	A.628.490.79.94		OF
KALS07002	MONT. RESERVOIR GASOIL 280L RBE 530N E3 BBPOS: E4701	1	X A.311.470.46.99		OF
KALS07002	MONT. CAPOT REMPL. GASOIL RBE 530N E3 BBPOS: E4701	1	X A.311.470.47.99		OF
M93	MONT. SANS APPOINT HUILE AUTO 530N/NF E3 BBPOS: E4801	1	A.628.000.22.48		OF
MD6	CIRC. CHAUF ap.axe AR EPDM 457HLA K5 VE3 BBPOS: E8317	1	A.304.004.94.83		OF
MD6	MONT. SUP. MOTEUR 457HLA /BVAZFO530N E3 BBPOS: E2401	1	A.628.000.37.24		OF
MD6	MONT.ARBRE TRANS.0530N 457HLA/BVA ZF E3 BBPOS: E4101	1	A.628.410.14.99		OF
MD6	CIRC. GO MOT. 457hLA filtre n.ch. 530 E3 BBPOS: E4701	1	A.628.470.36.82		OF
MD6	MONT. TUYAU SORTIE TURBO OM457HLA NF E3 BBPOS: E4902	1	A.628.490.51.94		OF
MD6	MONT.SILENC.ECHAP.MOD. 0530/NF E3 BBPOS: E4903	1	A.628.490.77.94		OF
MD6	MONT. REFR. EAU MOT.457HLA+ZF EPDM K5 E3 BBPOS: E5002	1	A.628.500.79.99		OF
MD6	MONT.FILTRE AIR MOT 457HLA 0530 K1/5 VE3 BBPOS: E5202	1	A.628.520.11.98		LM
MD6	MONT. REFROID. TURBO 457HLA K5 NF E3 BBPOS: E5202	1	A.628.520.15.98		OF

Figure 3-5 : Partie d'une mini fiche technique (ZP43)

La liste des numéros BBPos disponibles est figurée sur la page prochaine.

BBPOS	Bereichsbezogene Positionsnr.	BBPOS	Bereichsbezogene Positionsnr.	BBPOS	Bereichsbezogene Positionsnr.
00000	Für alle Bereiche	E0000	Deckblatt relevante Positionen	VCBB3	+++Bezeichnung fehlt2+++
10010	Aufbau	E0001	Anordnung	VKURP	URP Reststoffpaket mitliefern
10020	Bebleichung	E0002	Motorraumbau	VKV32	V32 Sonnenrollo Seitenfenster
10030	Schliessung	E0101	Anbauteile Klimaträg.+zus.Lima	VKX20	X20 KFZ-Brief
10040	Rahmenkopf	E0102	Anbauteile Motorträger	VKX40	X40 100 km/h Zulassung auf deu
10050	Aufbau Tür nach Hinterachse	E0103	Motor	VKX41	X41 TÜV-Abnahme Berufsverkehr
10100	Türanordnung	E0104	EB Öleinfüllrohr	VKX42	X42 Fahrtschreiberprüfung
10110	Tür 1	E0105	EB Befestigung Öleinfüllrohr	VKX50	X50 Schulbusschild vorn, außen
10120	Türverkleidung Tür 1	E0199	Baumuster Aggregate	VKX51	X51 Schulbusschild hinten, auß
10130	Türverglasung Tür 1	E1501	Einbau Lichtmaschine	VKX52	X52 Schulbusschild hinten, inn
10140	Türelektrik Tür 1	E2001	Lüfterantrieb Einbau	VKX53	X53 Schulbuss. beleuchtet hint
10150	Bebleichung Einstieg Tür 1	E2401	Motorlagerung	VKXE2	XE2 EU-Richtl. 2001/85 Klasse2
10160	Gerippteile für Einst. Tür 1	E2501	Kupplung	VKXE3	XE3 EU-Richtl. 2001/85 Klasse1
10170	Rahmenteile für Einstieg Tür 1	E2502	Kupplungsbetätigung	VKXE4	XE4 EU-Richtl. 2001/85 Klasse3
10180	Tür 2	E2503	Anschl. Schwungrad-/Kuppl.gel.	VKY83	Y83 Skik. Lack. Acryl andersf.
10190	Türverkleidung Tür 2	E2505	Kupplungsrückung	VKY85	Y85 Skik. Lack. metallic einf.
10200	Türverglasung Tür 2	E2601	Schaltgetriebe	VKYKB	YKB Kundenbestellteile
10210	Türelektrik Tür 2	E2602	Abschirmblech	VS02K	Fahrzeugbetankung
10220	Bebleichung Einstieg Tür 2	E2603	Getriebebeschaltung	VS02R	Reifenfabrikat
10230	Rahmenteile Tür 2	E2604	Getriebe /Seilzugschaltung	VS03N	Fahrzielanlage Vorbau
10240	Tür 3	E2605	Lederschaltknopf	VS04N	Fahrzielanl.Richtk.seitl.re
10250	Türverkleidung Tür 3	E2606	Kabelzug (Schalt-/Wählkabel)	VS07N	Fahrzielanl.Nummernk.seitl.li
10260	Türverglasung Tür 3	E2607	Getr.schaltung mech. auf Getr.	VS08N	Fahrzielanlage Heck

Figure 3-2 : Partie des numéros BBPos disponibles

La décomposition d'une mini fiche technique fonctionne comme suit : Dans un tableau (désignation code « ZPB30 ») les numéros BBPos sont classés par les groupes, donc par exemple 59656 ou MONT etc. Il est remarqué en plus, qu'en parallèle aux groupes eux-mêmes aussi l'indication de l'usine est importante pour l'appartenance à un groupe dans le tableau du système.

La production de la maison mère à Mannheim s'étend aussi sur la fabrication des carcasses. Par conséquent, la requête du groupe MANH par exemple devrait livrer un autre résultat pour l'usine Mannheim par rapport à une requête pour Ligny, ou le groupe MANH contient seulement les travaux, qui ne sont pas effectués ici. C'est alors une question du sens de la vue.

Si un utilisateur appelle la fonction ZP43 en délimitant son choix sur un ou plusieurs groupes, le système R3 recherche le tableau mentionné et fournit les références à tous les documents de travail, dont les numéros BBPos sont entrées pour ces groupes. En listant les références dans une façon tabulaire à la fin, une mini fiche technique sera créée, sans qu'il faille lire le contenu d'un de ces documents, car toutes les informations nécessaires sont déposées séparément dans une base de données. C'est pourquoi la fonction ZP43 occupe le système de manière beaucoup moins intensive par rapport à la fonction ZPPAN. En plus, la ZP43 n'est pas limitée sur une sorte spécifique des références non plus, ni sur gammes de travail, ni sur montages des pièces (EBs).

La figure suivant montre une partie de cette base de données :

Baubeschreibung: Zuordnung BBPOS <-> Bereich

Sicht : ZPB30  
Mandant : 060

12. 02. 2004

Werk	Bereich	BBPOS von	BBPOS von	Hiwei st ext	Sortierung
0062	59520	14100			
0062	59520				
0062	59520				
0062	59656				
0062	59656	19160			
0062	59656	20230			
0062	59656	20260			
0062	59656	20280			
0062	59656	20290			
0062	59656	21100			
0062	59656	21180			
0062	59656	21710			
0062	59656	22090			
0062	59656	22120			
0062	59656	22920			
0062	59656	24000			
0062	59656	77000			
0062	59656	94190			
0062	59656	E2401			
0062	59656	E4101			
0062	59656	E4608			
0062	59656	E4701			
0062	59656	E4801			
0062	59656	E4901			
0062	59656	E4902			
0062	59656	E4903			
0062	59656	E4904			
0062	59656	E5002			
0062	59656	E5003			
0062	59656	E5201			
0062	59656	E5202			
0062	59656	E5501			
0062	59656	E5503			
0062	59656	E5801			
0062	59656	E8317			
0062	59656	E8356			
0062	59656	VS10A			
0062	59710				
0062	59710				
0062	ELIX			AUSSENBELEUCHTUNG FGST	1900
0062	ELIX			BATTERIEENTLUEFTUNG	600
0062	ELIX	E5408		BATTERIELADEGERAET	1400
0062	PROD	E9998			
0062					
0062				ENR MIT KNEELING	17800

Figure 3-6 : Partie du tableau ZPB30

En somme, la différence essentielle entre les deux fonctions ZPPAN et ZP43 est la source d'information sur l'appartenance au secteur de la production, lorsque la liste sera composée. La fonction ZPPAN prélève ses indications à partir de la gamme de travail. Donc, au vu du classement par postes de travail, la fonction ZPPAN est très précise et sur le point de la création de la gamme elle pourrait être la solution optimale pour la sortie de la mini fiche technique. En effet, il serait théoriquement aussi possible de lister les autres documents, comme KSWs etc., de la même manière que les gammes de travail, si on ajoute les indications sur le secteur de production prévu dans n'importe quelle façon à leur contenu.

Certaines gammes de travail seront bien sure toujours utilisées dans quelques ans, mais aujourd'hui personne n'est en mesure de prévoir la décomposition des secteurs de production sur ce point. Peut être, des nouvelles méthodes ou des nouvelles technologies exigeront un partage des équipes avec des autres priorités. Par rapport à la totalité des gammes, le classement des numéros BBPos par secteur dans le tableau système (ZPB30) peut facilement être modifié ou réorganisé, à savoir en permanence et au fur et à mesure des nécessités. C'est à dire, le système BBPos, dont le fonctionnement se fonde sur les propriétés des éléments, est un système dynamique en étant adaptable en comparaison du système fixe, qui est basé à l'enregistrement des informations sur l'appartenance au secteur directement dans les documents. Ce point dernier est l'avantage majeur du principe de la fonction ZP43.

Le tableau suivant montre sommairement les propriétés majeurs des fonctions ZPPAN et ZP43.

	<b>ZPPAN</b>	<b>ZP43</b>
But de la liste imprimée	préparation des pièces (nomenclature)	préparation des documents (fiche technique)
Références disponibles	gammes de travail avec le montage d'au moins une pièce (« EB »)	tous les documents de travail (gammes de travail, KSW, plan de montage etc.)
Source d'information sur l'appartenance au secteur	gammes de travail (individuellement)	deuxième base de données (tableau ZPB30)
Options de sélection	codes pour les secteurs qui sont entrés sur les gammes	groupes quelconques créés dans le tableau ZPB30
Mise à jour de la source	une fois par semaine	en ligne
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- classement par secteur très précis</li> <li>- calcul du temps par secteur possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- classement par secteur adaptable</li> <li>- occupation du système faible</li> </ul>
Désavantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- classement par secteur inadaptable</li> <li>- occupation du système très forte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- classement par secteur est souvent imprécis</li> <li>- entretien d'une deuxième base de données</li> </ul>

Cependant, il y a aussi des points problématiques pendant la mise en pratique du système, qui fonctionne par une sélection des éléments à l'aide de propriétés, donc les numéros de position. Orienté à l'utilisation des pièces dans le véhicule, par rapport à leur montage, en fait, le classement des documents de travail en fonction de l'appartenance aux secteurs de production est trop imprécis. En décrivant fréquemment le montage d'un ensemble entier, ces documents souvent contiennent des instructions, qui concernent des postes de travail différents des secteurs de production.

Par exemple, une gamme de travail pour le montage d'un éclairage supplémentaire pour le tableau électrique pouvait consister en une tâche pour la fixation mécanique à l'aide d'un support et pour le branchement électrique de cet ensemble. Si on cherche dans la liste des valeurs possibles un numéro BBPos, qui se réfère spécifiquement à cette pièce, on ne trouvera pas cela. Par contre, en choisissant peut être le numéro concernant « éclairage intérieur divers » au lieu de cela, on créerait une liaison dans le système avec des effets très négatifs :

Pour la sortie de la référence de cette gamme sur les mini fiches technique des postes de travail concernés, à savoir il s'agit ici de 59772 (montage cabine chauffeur ; secteur de mécanique) et de 59791 (éclairage intérieur et branchement ; secteur électrique), il faut ajouter le numéro BBPos mentionné à tous les deux groupes dans la base de données (tableau ZPB30).

Habituellement, les éclairages intérieurs sont uniquement montés par le poste 59791 (secteur électrique). A compter de ce temps, en revanche, toutes les références (aux gammes de travail, aux KSWs etc.) avec la classification « éclairage intérieur divers » apparaîtront aussi sur les mini fiches techniques du poste 59772 (secteur de mécanique), qui le plus souvent n'est pas concerné du tout. Toutefois, on a prévu l'impression des mini fiches techniques à la base du système BBPos, par exemple à l'aide de la fonction ZP43. C'est pourquoi le classement des documents de travail alors doit être effectué de façon bien réfléchi.

D'abord, ma tâche a été pendant le stage à Ligny en Barrois de prendre des précautions pour mettre en pratique cette nouvelle méthode tour à tour. Créée lorsque des essais en fonction de la sortie des mini fiches techniques, la décomposition des groupes dans la base de données a déjà existé. Ces groupes contenaient aussi un certain nombre des numéros BBPos. Au début des travaux concernant l'élaboration des mini fiches techniques il fallait alors compléter cette base de données en ajoutant les BBPos manquants au tableau système ZPB30. La manière d'agir est décrite dans le chapitre prochain.

## 4 Mise à œuvre

### 4.1 *Elaboration d'un fondement des données*

Le point de départ était la théorie suivante : Dans la maison mère à Mannheim on avait déjà élaboré un classement des numéros BBPos du système Mercedes Benz (« E0000 » ... « E9999 ») pour le modèle CITARO, en travaillant avec succès à l'aide de ceci depuis quelques années. Traduit justement de l'allemand en français, toutes les gammes de travail pour la fabrication de ce modèle à l'usine de Ligny en Barrois, où ceci représente la plupart des véhicules en plus, sont copiées directement de Mannheim, surtout sans modification de la classification BBPos, mais en remplaçant les postes de travail de Mannheim par ceux de Ligny (secteurs « 59... »). Tenant compte de ça, on pouvait établir le fondement de la base de données pour Ligny à l'aide de ce classement, en reprenant les entrées concernant le secteur de production à partir des gammes de travail d'une commande existant dans le tableau ZPB30.

Pour la recherche des numéros manquants je suis me servi de la possibilité d'utiliser les deux fonctions SAP mentionnées ci-dessus à même temps. C'est à dire, j'ai sorti une nomenclature de montage à l'aide de la fonction ZPPAN et j'ai appelé une mini fiche technique en appliquant la fonction ZP43 en parallèle. En comparant respectivement les deux listes pour les mêmes secteurs de production, je pouvais enquêter sur les références, qui manquaient dans la mini fiche technique (ZP43) par rapport à la nomenclature de montage (ZPPAN). En fonction de la saisie de plus de pièces possible du véhicule, il fallait appliquer cette procédure aux commandes pour tous les types du modèle CITARO (deux essieux, articulés etc.), qui concernent beaucoup des options disponibles en plus, à savoir de plusieurs clients différents.

Il est rappelé encore une fois, que la fonction ZPPAN ne sort que les références, qui sont d'abord dans les gammes de travail et ensuite seulement celles, qui contiennent le montage d'au moins une pièce – donc les EBs. C'est à dire, il était impossible de vérifier l'intégrité des autres documents de travail (KSWs, textes d'information etc.) en appliquant cette méthode aux mini fiches techniques. J'ai automatisé la procédure de comparaison en utilisant des classeurs Microsoft EXCEL à l'aide de la combinaison de quelques fonctions du répertoire standard du logiciel EXCEL.

Affiché et imprimé habituellement par le soi-disant frontend SAP, il était nécessaire d'exporter chacune des listes - les mini fiches techniques (ZP43) également comme les nomenclatures de montage (ZPPAN) - dans les classeurs EXCEL en les sortant d'abord en « fichiers texte » et en important ceux-ci par le logiciel de calcul par la suite. Les figures suivantes montrent des exemples :

SERIE	Mtg suspension axe avant	V	E3	A.628.320.40.99	1,00
SERIE	MONT. SUSPENSIONS AXE ARR. O530N		E3	A.628.320.61.99	1,00
C11	Mtg barre stabilisatrice avant		E3	A.628.320.64.99	1,00
SERIE	TIMONERIE DIRECTION O530N		E3	A.628.460.00.99	1,00
SERIE	Mont.boit.directionZF8098 (i=17-20:1)		E3	A.628.460.86.99	1,00
CD1	AMORTISSEUR DE DIRECTION		E3	A.628.460.01.99	1,00
CW1	GRAISSAGE REGROUPE FETT-VOGEL O530NÜE3			A.628.570.13.99	1,00
-	FIXATION TUY.CHAU.APR. AXE AV D 530N V		E3	A.304.000.29.83	1,00
-	BAVETTES DEVANT AXE AVANT		E3	A.628.001.07.88	1,00
SERIE	BAVETTES APRES AXE AVANT		E3	A.628.001.08.88	1,00
SERIE	BAVETTES APRES AXE ARRIERE			A.628.002.00.88	1,00

Figure 4-1 : Mini fiche technique importée dans un classeur EXCEL

<EB>	A.628.320.40.99	EB ACHSAUFHAENGUNG VA	SERIE
<EB>	A.628.320.64.99	EB STABILISATOR VA	SC044100
<EB>	A.628.400.31.97	EB RAEDERU.REIFENR 22,5X7,5-MMITTENZ,12	SC049060
<EB>	A.628.000.08.43	EB DRUCKLUFTANLAGE-EBS.E-3.K/5	SC042150
<EB>	A.628.460.00.99	EB LENKUNG M.LENKRAD U.LENKSTANGE 12M FZ	SERIE
<EB>	A.628.460.01.99	EB LENKUNGSDAEMPFER	SC044200
<EB>	A.628.001.08.88	EB SPRITZSCHUTZ LL+RL HI VA	SERIE

Figure 4-2 : Nomenclature de montage importée par EXCEL et avec des « EBs » filtrés

Après quelques préparations de classeurs, par exemple effacements des têtes, filtrage des EBs etc., la formule dans la figure suivante a fourni soit la référence du document manquant ou l'information « trouvé » pour chaque gamme de travail à partir de la liste ZPPAN :

=SI(ESTNA(EQUIV(\$A1;[liste\_59654\_ZP43.xls]liste\_59654\_ZP43!\$D:\$D;0));\$A1;"trouvé")

A.628.320.40.99	trouvé
A.628.320.64.99	trouvé
A.628.400.31.97	A.628.400.31.97
A.628.000.08.43	A.628.000.08.43
A.628.460.00.99	trouvé
A.628.460.01.99	trouvé
A.628.001.08.88	trouvé

Figure 4-3 : Comparaison des listes à l'aide d'une formule EXCEL à base de la liste ZPPAN

En saisissant chaque secteur de production au fur et à mesure je pouvais ajouter les BBPos manquants au groupe correspondant dans la base de données (tableau ZPB30) en appelant respectivement la classification de toutes les gammes, que la formule EXCEL n'avait pas trouvé dans la mini fiche technique.

09990M032	MONT.JANTE EN VRAC O530	E3	A.628.400.01.99	1,00
SERIE	Mtg suspension axe avant V	E3	A.628.320.40.99	1,00
SERIE	MONT. SUSPENSIONS AXE ARR. O530N	E3	A.628.320.61.99	1,00
C11	Mtg barre stabilisatrice avant	E3	A.628.320.64.99	1,00
R21	ROUES O530 centrage sur moyeu	E3	A.628.400.31.97	1,00
-	MONT.CACHES ECROUS DE ROUES AVT(SERIE)	E3	A.628.400.22.97	1,00
-	RALLONGES DE GONFLAGE	E3	A.628.400.18.97	1,00
B30	Circuit pneu. EBS O530 K5	E3	A.628.000.08.43	1,00
SERIE	TIMONERIE DIRECTION O530N	E3	A.628.460.00.99	1,00
SERIE	Mont.boit.directionZF8098 (i=17-20:1)	E3	A.628.460.86.99	1,00
CD1	AMORTISSEUR DE DIRECTION	E3	A.628.460.01.99	1,00
CW1	GRAISSAGE REGROUPE FETT-VOGEL O530NÜE3		A.628.570.13.99	1,00
Z31	ETIQUETTES RES.D'AIR (F)	E3	A.357.584.05.24	1,00
-	FIXATION TUY.CHAU.APR. AXE AV D 530N V	E3	A.304.000.29.83	1,00
-	BAVETTES DEVANT AXE AVANT	E3	A.628.001.07.88	1,00
SERIE	BAVETTES APRES AXE AVANT	E3	A.628.001.08.88	1,00
SERIE	BAVETTES APRES AXE ARRIERE		A.628.002.00.88	1,00

Figure 4-4 : Import d'une mini fiche technique complétée

Après l'entrée des numéros BBPos pour tous ces groupes j'ai répété la procédure de la sortie des mini fiches techniques dans classeurs EXCEL en fonction de la vérification à l'aide de la même formule :

=SI(ESTNA(EQUIV(\$A1;[liste\_59654\_ZP43.xls]liste\_59654\_ZP43\_n!\$D:\$D;0));\$A1;"trouvé")

A.628.320.40.99	trouvé		trouvé
A.628.320.64.99	trouvé		trouvé
A.628.400.31.97	A.628.400.31.97	E4001	trouvé
A.628.000.08.43	A.628.000.08.43	E4301	trouvé
A.628.460.00.99	trouvé		trouvé
A.628.460.01.99	trouvé		trouvé
A.628.001.08.88	trouvé		

Numéros BBPos des documents manquants

Figure 4-5 : Vérification de l'ajout des Numéros BBPos manquants

Mise à jour de telle façon, la base de données a déjà montré beaucoup moins d'entrées manquantes lors du traitement d'une autre commande client. Car les gammes de travail pour le montage des pièces, donc pour les EBs, se limitent à une certaine partie des numéros BBPos, sans doute, les mini fiches techniques (ZP43) d'un troisième véhicule auraient été complétés en comparaison à la nomenclature de montage (ZPPAN). En effet, quelques essais ont confirmé cette présomption.

Par contre, à ce moment il ne paraissait pas sensé de s'occuper encore des autres commandes client du modèle CITARO, parce que dépendant le nombre des gammes de travail concernées, la vérification d'une commande entière me prenait entre deux et quatre jours de travail. Au lieu de cela, la mise à jour de la base de données pour les bus interurbains (Mercedes Benz INTEGRO et Setra KOMBI) a été plus importante.

Quand je vérifiais la commande client d'un modèle Mercedes Benz INTEGRO, la comparaison entre les nomenclatures de montage et les mini fiches techniques n'a montré que peu de références manquantes. Mais, par rapport à la supposition après l'ajout des BBPos concernés, ce nombre ne se diminuait pas dans les mini fiches techniques d'un bus de la marque Setra KOMBI, bien qu'il ait manqué là des autres numéros, et qu'il s'agisse de véhicules avec beaucoup des pièces communes. Sur un autre Setra KOMBI, alors une troisième commande client, un résultat semblable a été constaté.

En enquêtant sur ce problème, j'ai surtout trouvé deux points intéressants : Premièrement, il me fallait constater non seulement, qu'en parallèle aux pièces on utilise les numéros BBPos Mercedes Benz (« E#### ») et Setra (« ##### ») mélangé dans les gammes de travail, mais aussi pouvait-on trouver plus de BBPos Setra dans les mini fiches techniques que de BBPos Mercedes Benz. Ainsi, la plupart des références manquantes étaient vues au BBPos Setra. C'est à dire, ceux-ci n'ont pas été saisis, lorsque j'ai complété les données au système de base du CITARO. Deuxièmement, j'ai remarqué, que le plus souvent un groupe de plusieurs BBPos manquants appartenait à un ensemble spécifique du véhicule, par exemple à la climatisation ou à la cuisine.

La cause pour cela se trouve dans la gamme des options de série pour les bus interurbains, en s'étendant sur un champ plus large par rapport aux modèles urbains, où plus d'accessoires sont intégrés dans les modèles standards à modifier justement par un souhait particulier client (« KSW »). En tout cas, la durée de mon stage chez EvoBus Ligny en Barrois aurait été trop courte pour essayer de compléter la base de données selon le principe décrit ci-dessus. Il fallait chercher une solution plus efficace, qui permettrait l'ajout direct des numéros BBPos Setra manquants au tableau système (« ZPB30 »).

## **4.2 Stratégie pour l'ajout des autres numéros BBPos**

Déjà mentionné, le fait, que tous le deux système de la numérotation BBPos – Mercedes Benz également comme Setra – représentent complètement le bus entier, implique qu'on pouvait confronter ceux-ci pour la recherche des correspondances. Si on focalise son attention au montage des ensembles, à savoir aux secteurs de montage sur chaîne, on peut comparer les deux listes, malgré que les conformités exactes entre les systèmes soient rares. En pratique, je devrais alors passer tous les numéros BBPos Setra en cherchant respectivement soit la correspondance directe dans la liste des numéros BBPos Mercedes Benz soit au moins une position comparable, dont je supposerais, qu'on effectuera son montage au même poste de travail sur chaîne.

Ce principe a eu encore un autre avantage : Pour compléter les mini fiches techniques il faut aussi s'occuper des numéros BBPos selon les manuels vente (« VS... »), qui fournissent des informations générales aux monteurs sur chaîne concernant le type et l'équipement du véhicule, la peinture ou les couleurs d'intérieur en reprenant les textes, qui sont entrés pour les options vente choisies.

Après qu'une commande client soit créée dans SAP R/3, la reprise de ces informations textuelles fonctionne comme suit : Nommée par un code en trois caractères, par exemple « K71 », chaque option à partir des manuels sera sortie dans la mini fiche technique, si son numéro BBPos – ici il s'agit du « VSK71 » – est entré dans le tableau système (« ZPB30 ») pour ce secteur de production.

Puisque le plus souvent ces informations également concernent seulement des secteurs de production individuels, on devrait classer leurs numéros BBPos systématiquement dans les groupes mentionnés dans le tableau. C'est à dire, cela me confrontait à une problématique similaire comme au cas du système Setra et en s'occupant du classement des numéros BBPos Setra, j'ai appris le moyen de faciliter le travail pour les numéros BBPos selon les codes vente. En plus, on pouvait effectuer les deux tâches de manière que les deux listes des BBPos – donc du système Setra et codes vente – se soient référées également à la liste des BBPos Mercedes Benz. En complétant les BBPos Mercedes Benz on recevra automatiquement le classement des autres numéros, surtout en cas des mises à jour à l'avenir.

En doutant, qu'un programme de gestion de base de données ait facilité le travail avec les tableaux de correspondance et en n'ayant pas à disposition un tel logiciel à ce moment non plus, après un certain temps de réflexion je me suis décidé à effectuer la création et l'exploitation de ces tableaux à l'aide des classeurs Microsoft EXCEL. Après quelques essais il s'est révélé que la solution la plus efficace soit une entrée des numéros BBPos correspondants du système Mercedes Benz (« E#### ») directement à côté des autres numéros respectifs – d'abord du système Setra (« ##### »), ensuite des codes vente (« VS### »). C'est à dire, j'ai posé une liste fixe des BBPos Setra ou des BBPos codes vente à gauche, puis je cherchais aux BBPos Mercedes Benz qui conviennent, et je mettais ces-ci dans les champs à coté droite. Ainsi, on pouvait remplir les deux listes des correspondances (figure 4-6) au fur et à mesure en s'assurant que tous les numéros BBPos Setra ou les numéros BBPos codes vente étaient complètement saisis.

0 Für alle Bereiche	E0000								
10010 Aufbau	E6002								
10020 Beblechung	E6202								
20220 Luftsauganlage	E5202								
20230 Auspuffanlage und Verkleidung	E4904								
20240 Rußfilter / MAN Partikelfilter	E4904								
20250 Schalldämpfer	E4904								
20260 Ladeluftkühler	E5003								
20265 Ladeluftkühler Rohrführung	E5003								
20270 Kühlerreinbau	E5001								
20280 Lüfterantrieb Einbau	E2001								
20285 Lüfterantrieb Druckluftplan	E5503								
20290 Kühlwasserleitungen	E5002								

Numéros BBPos  
Mercedes Benz  
classés par Setra

Figure 4-6 : Partie de la liste de correspondance entre les numéros BBPos Setra et Mercedes Benz

Par la suite il sera possible de se concentrer sur le classement des numéros BBPos Mercedes Benz, car les liaisons élaborées fourniraient automatiquement le classement des autres numéros. En transposant ces tableaux de correspondance de façon que les BBPos Setra et les BBPos codes vente se réfèrent aux BBPos Mercedes Benz, donc les derniers seraient listés à gauche, il sera justement nécessaire d'ajouter les premiers à la base de données (tableau ZPB30) dans tous les groupes respectifs, où les BBPos Mercedes Benz se trouvent déjà. Malheureusement, l'élaboration des tableaux inverses à l'aide du logiciel Microsoft EXCEL n'a pas été facile parce que premièrement, une fonction pour la création d'une boucle n'existe pas et deuxièmement, car la solution matricielle finalement réalisée de loin dépassait les limites de puissance du logiciel et de mon ordinateur.

En effet, il me fallait reprendre les paires classées dans les lignes de deux matrices (figure 4-7) dont les axes horizontaux représentaient les BBPos Mercedes et sur les axes verticaux se trouvaient les autres BBPos, à savoir en utilisant une formule de requête, qui a indiqué chaque correspondance trouvée par le chiffre « 1 ».

	Deckblatt relevante Positionen E0000	1	E0001	2	E0002	3		E4904	144	E5001	145	E5002	146	E5003	147	E5004	148	E5005	149	E5201	150	E5202	151
	Anordnung						Auspuffanlage			Kühlanlage		Kühlwasserleitung		Ladeluftkühler Rohrführung		Kühlwasserausgleichsbehälter		Wasserleitung m./o. Retarder		Ladeluft		Motorluftansaugung	
0 Für alle Bereiche		1																					
10010 Aufbau																							
10020 Beblechung																							
20220 Luftsauganlage																							1
20230 Auspuffanlage und Verkleidung							1																
20240 Rußfilter / MAN Partikelfilter							1																
20250 Schalldämpfer							1																
20260 Ladeluftkühler													1										
20265 Ladeluftkühler Rohrführung													1										
20270 Kühlereinbau										1													
20280 Lüfterantrieb Einbau																							
20285 Lüfterantrieb Druckluftplan																							
20290 Kühlwasserleitungen													1										

=SI(ESTNA(EQUIV(ER\$2;'BBPos-SETRA'!\$C205:\$IV205;0));"";1)

Figure 4-7 : Partie d'une matrice pour la confrontation des systèmes Setra et Mercedes Benz

Mais non seulement le nombre des colonnes, donc le compte des champs d'une ligne d'un classeur EXCEL est limité à 256, mais encore plus tard les éléments de ces colonnes devait être mis en lignes pendant la transposition des matrices. C'est à dire, chacune des deux matrices s'étendait sur quatre feuilles de 256 ou moins de colonnes et en réorganisant celles-ci en lignes à l'aide d'une autre formule je pouvais créer les listes cherchées, encore sous la forme des classeurs EXCEL. Aussi fallait il se borner aux carrés des 256 fois 256 champs, moins les champs d'étiquetage, alors sur 254 fois 254 champs pour la saisie des matrices.

Constituée de 811 lignes pour le système Setra et de plus que 900 lignes pour les codes vente, ces deux matrices devait être finalement partagées en respectivement 16 tableaux EXCEL particuliers, parce que les deux matrices ont aussi 818 colonnes pour les BBPos Mercedes Benz :

		818 numéros BBPos du système Mercedes Benz																
		E0000	E0001	E0002	E0101	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E9990	E9991	E9992	E9999
811 numéros BBPos du système Setra	00000																	
	10010																	
	10020																	
	10030																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
99005																		
99010																		
99100																		
99200																		

		818 numéros BBPos du système Mercedes Benz																
		E0000	E0001	E0002	E0101	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E9990	E9991	E9992	E9999
< 900 numéros BBPos du système codes vente	00000																	
	10010																	
	10020																	
	10030																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
	:																	
99005																		
99010																		
99100																		
99200																		

Figure 4-8 : matrices de correspondance

		811 numéros BBPos du système Setra															
818 numéros BBPos du système Mercedes Benz	E0000	#####															
	E0001		#####													#####	
	E0002			#####												#####	
	E0101				#####											#####	
	...																
	...																
	...																
	...																
	...																
	...																
E9990															#####		
E9991															#####	#####	
E9992															#####	#####	
E9999	#####															#####	

Figure 4-9 : matrice Mercedes Benz ↔ Setra transposée



Numéros BBPos  
des systèmes  
Setra et codes vente  
classés par les numéros  
BBPos Mercedes Benz

E4903	Auspufftopf											
E4904	Auspuffanlage	20230	20240	20250	94540	VSK70	VSK71	VSK72				
E5001	Kühlanlage	20270										
E5002	Kühlwasserleitung	20290	VSMS1									
E5003	Ladeluftkühler Rohrführung	20260	20265									
E5004	Kühlwasserausgleichsbehälter											
E5005	Wasserleitung m./o. Retarder											
E5201	Ladeluft											
E5202	Motorluftansaugung	20220										
E5203	Luftansaugung Lima	VSM40	VSM41	VSM42	VSM45	VSM46	VSM47					

Figure 4-12 : Partie du tableau des correspondances entre tous les trois systèmes des numéros BBPos

La manière d'agir concernant l'ajout des numéros BBPos selon les correspondances élaborées s'explique comme suit : Au début, il faut rechercher la base de données, donc la tableau ZPB30 pour toutes les entrées des BBPos du système Mercedes Benz en démarrant une fonction SAP spécifique qui sort une liste de ces numéros BBPos en combinaison avec les groupes dans lesquelles ceux-ci sont entrés.

Exportée dans un classeur EXCEL, cette liste va servir la base pour rajouter les BBPos manquants des systèmes de Setra et des codes vente. La liaison entre cette liste de classement et la liste des correspondances peut facilement être créée en appliquant une formule EXCEL.

Malheureusement, il s'est révélé, que le classement des numéros BBPos Mercedes Benz a été très incomplet de façon que non seulement il manquait la base pour l'entrée de beaucoup de BBPos des autres systèmes, mais aussi qu'il ne serait pas facile de remplacer le système Setra par le système Mercedes Benz à l'avenir. C'est à dire, d'utiliser les correspondances il faudrait d'abord compléter le classement des BBPos Mercedes Benz selon les secteurs de production.

A savoir leur ajout doit être effectué manuellement, puisque ceux-ci ne sont pas encore utilisés pour les gammes de travail de chez EvoBus Ligny en Barrois à présent, ainsi il serait impossible de se servir de la méthode à l'aide des nomenclatures de montage (la fonction ZPPAN) comme décrit au-dessus.

Etant un stagiaire après justement quelques mois de travail à l'usine de Ligny je n'ai pas été en mesure de faire l'ajout manuel tout seul, parce que en vue des effets d'un classement faux il faut l'expérience et la connaissance très exacte concernant les postes de travail et leurs tâches au montage. Ainsi, je pouvais seulement préparer les classeurs EXCEL mentionnés ci-dessus et donner une liste avec des propositions du classement des numéros BBPos Mercedes Benz. Par contre, la tâche majeur, donc la sélection et la correction des entrées dans la liste proposée devraient être exécutées par un collaborateur du service Méthodes d'EvoBus Ligny. Sans doute, à l'avenir il sera toujours nécessaire qu'on tienne à jour la base de données en vue de l'impression des mini fiches techniques non seulement en se servant des moyens décrits ci-dessus, mais aussi en entrant les numéros BBPos pour chaque nouveau document tout de suite.

## 5 Vérification du fonctionnement

### 5.1 Tests de l'impression des mini fiches techniques

Après le projet le plus important, donc l'élaboration d'une base des données dans le système a été atteint et je me suis assuré que la sortie des mini fiches techniques pour les modèles Mercedes Benz CITARO et INTEGRO, également pour Setra KOMBI fonctionne sans guère de gammes manquantes, nous avons testé la distribution des fiches aux postes de travail sur place. Afin que tous les monteurs sur chaîne soient bien préparés à l'application des fonctions SAP pour la sortie des mini fiches techniques (ZP43 et ZPPAN), ils ont été amenés à l'utilisation en exécutant une formation en groupe par le service des informaticiens pendant une période de quelques semaines.

Puis, le chef du service méthodes, un autre collaborateur du service et moi, nous avons eu des entretiens avec tous les chefs d'équipes individuels pour leur demander de tester l'impression d'une mini fiche technique pour une commande spécifique, à savoir pour un modèle Mercedes Benz CITARO. En plus, chacun devait effectuer une comparaison entre la mini fiche technique de son secteur de production et la fiche technique entière en cherchant les gammes de travail qui manquaient dans leur mini fiche technique.

En outre nous les avons encouragés à rapporter des expériences sur l'utilisation des mini fiches techniques et à donner des propositions d'amélioration. Lorsque j'ai reçu les réponses des chefs d'équipes au fur et à mesure je rajoutais les numéros BBPos des documents souhaités dans la base de données ou je cherchais à une autre solution si leur ajout aux groupes concernés me ne paraissait pas sensé. En plus, j'ai demandé aux chefs d'équipes à aider de mettre à jour la base de données à l'avenir en vérifiant les mini fiches techniques toujours de façon critique et en prévenant le service méthodes en cas des problèmes.

## ***5.2 Expériences sur l'usage en pratique***

Pendant les premiers tests pratiques concernant les mini fiches techniques, parmi d'autres problèmes, il me fallait constater que les fonctions SAP, particulièrement la fonction ZP43, souvent sont mal utilisées par les utilisateurs. Par fois on a choisi certaines options en fonction du contenu des listes, comme des positions concernant la tête de la liste ou des positions supplémentaires qui ont rempli la mini fiche technique avec beaucoup d'informations textuelles superflues, et qui ont compliqués la recherche des informations essentielles.

Souvent j'ai vu que la requête d'un utilisateur s'étendait à plusieurs sous-groupes d'une seule équipe, par exemple les sous-groupes 59651...59659, bien que ceux-ci soient également contenus dans le groupe principal 59650. En effet, les deux sélections devraient fournir le même résultat, mais ainsi on ne pouvait pas vérifier si les références sorties sont bien classées par les groupes particuliers.

Néanmoins, pour l'avenir il faut aussi un système qui permettra la planification exacte du besoin du personnel aux postes de travail en partageant les mini fiches techniques par des sous-groupes et en calculant le temps de travail à l'aide des indications dans les documents correspondants. C'est à dire, le classement correct des numéros BBPos aux groupes dans la base de données (tableau ZPB30) sera très important. On ne doit pas ajouter trop de BBPos dans un groupe particulier, mais cette liste ne devra pas être incomplète non plus.

Toutefois, à présent on reçoit en général trop de références sur les mini fiches techniques parce que certains BBPos sont liés avec trop de sections de montage différentes pour les véhicules. J'ai déjà mentionné que cela est causé le plus souvent par l'imprécision de langage dans les définitions qui décrivent les ensembles du véhicule dans les listes des numéros BBPos. Ainsi, parfois je n'ai pas été en mesure de classer certains documents de travail ou une information spécifique à un secteur de production individuel, car autrement sa mini fiche technique aurait contenu beaucoup de références superflues malgré l'information manquante aurait été d'un d'intérêt certain pour ces monteurs (exemple : couleur paroi latérale pour monteur des portes).

Cependant, j'ai aussi enquêté sur tous les cas dans lesquels on m'a signalé une ou plusieurs références manquantes sur la mini fiche technique. Malheureusement, cette procédure me fournissait quelques fois des résultats peu encourageants en dévoilant un classement des numéros BBPos très mauvais pour certains documents. Apparemment, indiquant les ensembles, auxquels les numéros BBPos se réfèrent, les désignations très imprécises souvent provoquent des confusions et des malentendus. Si on réalise que j'ai découvert ces problèmes par hasard, il faut craindre qu'il existe beaucoup de ces cas dans la totalité des données. Parmi les autres effets négatifs, la stratégie concernant l'ajout des numéros BBPos à l'aide du classement existant pourrait être mise en doute.

## 6 Discussion

### 6.1 Résultats majeurs

La distribution des fiches techniques partagées aux équipes sur chaîne, donc des mini fiches techniques fonctionne par principe. Par rapport à la situation avant l'application des fonctions SAP respectives pour l'appel de ces listes il faut imprimer beaucoup moins pages de documentation. Selon les opinions uniques des chefs d'équipes et leurs collaborateurs la recherche des informations nécessaires a été beaucoup facilitée.

Quand même, il est encore loin jusqu'à une sortie des mini fiches techniques classées par les postes de travail individuels. En parallèle des problèmes concernant l'usage des fonctions SAP, les listes imprimées le plus souvent contiennent trop de références de gammes de travail. C'est à dire que l'utilisateur devra se demander si toutes les gammes de travail imprimées sur sa mini fiche technique le concerne.

S'il manque une référence à cause d'un numéro BBPos manquant, son ajout à la base de données provoque toujours la sortie d'autres références non souhaitées. Avec le système actuellement existant, le partage des mini fiches techniques en sous-groupes selon les postes de travail me paraît très difficile ou même impossible.

## **6.2 Causes pour les problèmes**

La liste actuelle des numéros BBPos disponible ne s'oriente pas au montage des ensembles sur chaîne, à savoir, c'est l'adaptation de la chaîne à l'usine de Ligny en Barrois qu'il faut. Parfois il est impossible de trouver un BBPos qui se réfère exactement à telle partie d'ensembles dont le montage, ajustage ou contrôle sont en question. Le plus souvent, des autres sections du véhicule ou des autres secteurs de production sont concernés en plus. Typiquement, parmi des autres problèmes on reçoit sans intention des liaisons entre les secteurs de peinture et les groupes du montage mécanique ou entre les sections montage d'intérieur et les sections électrique avec des effets déjà mentionnés.

Non seulement créées en allemand, mais en plus, les désignations des numéros BBPos souvent décrivent de manière très imprécise ou incompréhensives les sections du véhicule dont il s'agit. En les regardant je n'ai pas l'impression qu'on ait prévu la situation qu'un nouveau collaborateur ou même une personne étrangère devront s'occuper de ces entrées quelque temps après. Souvent, il y a des désignations soit en double soit semblable ou on trouve une description trop générale bien que celle-ci se réfère à une section très spécifique. Quelques fois, la recherche des informations plus exactes m'a pris beaucoup d'efforts en cherchant les documents exemplaires pour la compréhension avec l'aide des collègues et du système.

Sans doute, cela peut facilement causer un mauvais classement lorsque l'élaboration d'une nouvelle gamme de travail et ce classement sera effectué d'une manière d'agir très inefficace.

Néanmoins, des tests ont aussi dévoilé que le classement des documents déjà existant montre quelques défauts. Malheureusement, une correction de tous ces cas sera impossible, parce que premièrement, la propriété « BBPos » des documents de travail est aussi utilisée pour la planification du besoin au service achats et dans les autres services. Deuxièmement, on serait probablement confronté par des milliers d'entrées à vérifier dont peut être la plupart ne sera plus ou que rarement utilisée à l'avenir. C'est à dire, pour éviter des problèmes concernant les mini fiches techniques il faudra des autres mesures et stratégies.

### **6.3 Possibilités d'amélioration**

En vue de la vérification de l'appartenance d'un document de travail, comme une gamme de travail un document KSW, un plan de montage etc. à un ou plusieurs secteurs de production, j'ai proposé l'installation de la fonction SAP suivante : Cette nouvelle fonction devrait avoir des champs pour entrer la référence du document de travail et pour l'usine, à qui la requête se réfère. Après le démarrage, le logiciel devra sortir une liste avec les groupes, dans quels les BBPos auront été trouvés, avec les désignations des postes de travail correspondants.

Appliquée en pratique, la fonction sera un moyen facile pour les collaborateurs du service méthodes pour une vérification, si le document était sorti dans la mini fiche technique pour tel secteur de production où le montage sera effectué. Surtout, un classement clairement faux devra être visualisé à l'écran pour effectuer des corrections tout de suite. Par exemple, cette fonction pourrait fournir un tableau comme sur la page prochaine.

Groupe, dans quel le BBPos a été trouvé	Désignation du groupe (poste de travail etc.)	BBPos, à qui l'appartenance se réfère	Désignation longue du BBPos	Remarque concernant le classement
59790	Branchements	E8286	sonstige Warnsummer	Brancher la prise
ELIX	Groupes électrique Ligny	E8286	sonstige Warnsummer	...
...				

L'installation de cette fonction SAP a été déjà commandée par le responsable du service méthodes à la fin de mon stage chez EvoBus et elle sera établie sous la responsabilité du service informatique à Ulm. Après sa mise à disposition, il faut amener les collaborateurs méthodes à l'utiliser.

Il est possible qu'il faudra classer un document spécifique à un poste de travail, mais il existe déjà une entrée d'un numéro BBPos pour la classification de ce document dont l'indication de la section du véhicule serait trop générale ou même inconvenante en vue du nouveau secteur de production. Par exemple, la nouvelle fonction SAP mentionnée au-dessus a montré qu'il existe trop de liaisons des postes de travail après l'ajout de BBPos à la base de données. Dans tels cas, on pourrait aussi utiliser plusieurs numéros BBPos en parallèle, donc pour des secteurs de production différents, en fonction de la classification du document.

Ainsi, l'appel par l'ancien numéro BBPos resterait limité aux secteurs de production comme jusqu'à présent. Par contre, à partir de ce moment, le document de travail serait sorti dans les mini fiches techniques avec des nouveaux groupes en plus. Déjà testée quelques fois, cette manière d'agir serait aussi une solution exceptionnelle pour le remplacement d'un numéro BBPos Setra par un BBPos du système Mercedes Benz.

En outre, la possibilité du classement de plusieurs BBPos sur un seul document implique un troisième point de départ qui se représente comme suit : En s'étendant souvent à plusieurs secteurs de production, un numéro BBPos pour une certaine fonction du véhicule ne permet pas de différencier entre les secteurs de production. Il est rappelé encore une fois à l'exemple concernant l'éclairage intérieur du chapitre 2.2. Dans ce cas là, il serait souhaitable, si on pouvait la classer par deux numéros BBPos différents qui, quand même, se réfèrent notablement à la même fonction du véhicule. C'est à dire, il faudrait un partage des BBPos en les secteurs de production majeurs (par exemple l'électrique, le montage etc.). En cas des numéros BBPos Mercedes Benz qui tous commencent à présent par la lettre « E », cela on pourrait réaliser en désignant les secteurs par une variation de la première lettre au lieu de la « E », donc par exemple « M#### » pour le montage etc..

Parce que la liste des BBPos, en revanche, était créée en langue allemande, ces lettres également devrait correspondre aux désignations des secteurs en allemand, par exemple comme suit :

- « F » pour la peinture (allemand : Farbgebung)
- « M » pour le montage mécanique (allemand : Montage)
- « L » pour l'électrique (« E » pour allemand : Elektrik est interdit)
- « K » pour la finition (allemand : Komplettierung)
- etc.

Par conséquent, la liste des BBPos disponibles à partir de ce moment serait par exemple un tableau avec quelques colonnes en plus :

BBPos	Désignation	Peinture	Montage	Electrique	Finition
...					
E3601	Motor / Antriebstrang	F3601	M3601	L3601	K3601
...					
E4701	Kraftstoffanlage	F4701	M4701	L4701	K4701
...					
E6603	Einstieg	F6603	M6603	L6603	K6603
...					
E8283	sonst. Innenbeleuchtung	F8283	M8283	L8283	K8283
...					

Le système ci-dessus pourrait facilement être établi en parallèle du système existant en remplaçant l'ancien au fur et à mesure sans qu'il fasse modifier les documents de travail qui sont utilisés à présent.

Cependant, il y a aussi le besoin d'une personne qui a des autorisations en vue de la gestion des BBPos dans le système SAP R/3. C'est pourquoi je propose la nomination d'un « responsable BBPos » pour le site d'EvoBus à Ligny en Barrois. Cette personne devrait être soit un informaticien soit un collaborateur des services méthodes ou ordonnancements qui aurait la responsabilité pour l'ajout, la modification ou l'effacement des BBPos du système. En gérant et surveillant la base de données, ce responsable doit avoir aussi la compétence et les moyens nécessaires de pouvoir ajouter plusieurs BBPos à même temps dans la liste, ceci réalisé par un logiciel à créer.

Néanmoins, il ne suffit pas d'une personne ou d'un responsable pour que le système des mini fiches techniques fonctionne correctement. Pour que le système soit pérennisé, il est souhaitable et nécessaire que tous les chefs d'équipes et les collaborateurs fassent des efforts et des améliorations permanents. Autrement, je crains que le fonctionnement des mini fiches techniques soit bientôt arrêté, bien qu'ayant sans doute une grande perspective d'avenir.

## Bordereau de littérature

1. MAASSEN, SCHOENEN, WERR

**Grundkurs SAP R/3**

2. édition, allem.

Wiesbaden : Vieweg, 2003

2. MÖHRLLEN, KOKOT

**SAP R/3 Kompendium**

2. édition, allem.

München : Markt-und-Technik, 2000

3. WINTER

**Office 97 Professional**

1. édition, allem.

Haar : Markt&Technik, 1997