

Transport de mercaderies

Avantatges i inconvenients de la massificació de fluxos

Christos N. Pyrgidis *

L'activitat de qualsevol empresa que fabrica i comercialitza béns materials necessita fer circular els diferents fluxos de matèries i de productes des dels seus proveïdors fins als seus clients a través d'una xarxa de fàbriques i magatzems. Els mitjans utilitzats (fig. 1) per assegurar la circulació d'aquests fluxos són molt diferents segons la naturalesa de l'activitat que l'empresa desenvolupa, però en tots els casos els problemes poden ser formulats en termes semblants. Tot consisteix a satisfer, amb un cert nivell de servei i al cost més baix possible, les necessitats que tenen les unitats de consum (clients) o les de transformació (fàbriques).

D'entre els mitjans que asseguren la satisfacció d'aquestes necessitats, el transport hi juga un paper molt important, perquè apareix en totes les fases de la cadena i hi representa un alt cost logístic. Pel que fa al cost del transport, la idea és, si fa no fa, la mateixa per als carregadors, els transportistes i els operadors de transport.

Es tracta de traslladar les mercaderies al cost més baix. Aquest propòsit ha menat cap a la política del transport de grans masses. El seu principi consisteix a fer circular les mercaderies a grans distàncies, molt ràpidament, servint-se d'uns mitjans de transport de gran capacitat, i amb un coeficient d'ocupació molt elevat.

A partir del desenvolupament del contenidor en el transport marítim, hem assistit a un creixement sostingut de la capacitat dels vaixells cel·lulars.

Com més capaços son els vaixells de transportar contenidors, més fàcil és de rebaixar els costos d'explotació per unitat (la cel·lula).



Aquesta política, que permet d'aplicar al transport economies d'escala, no deixa de tenir inconvenients. Imposa, segons quin sigui el mitjà de transport utilitzat i segons els sectors de tràfic, problemes respecte a la distribució i al fraccionament de les mercaderies, i qüestiona la qualitat del servei que l'expedidor o el destinatari esperen.

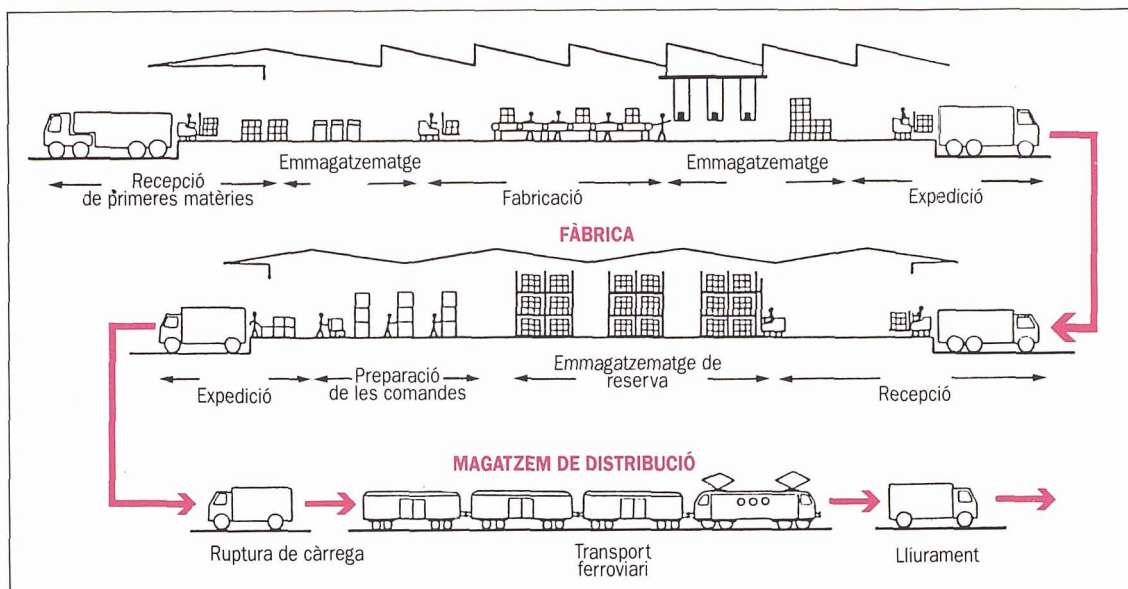
Les noves exigències imposades pels carregadors, de només fabricar allò que els ha estat demanat i de lliurar-ho en els terminis imposats[1], condueixen a desenvolupar unes solucions que, per una banda, permeten una organització del transport massiu en economies d'escala i, per l'altra, permeten la divisió dels fluxos més diversos i diferenciats, amb una millorada qualitat de servei. D'aquesta manera, la col·laboració entre els carregadors i els operadors de transport serà més eficaç.

La massificació dels fluxos i el cost del transport

El transport massificat justifica, de manera general, l'existència dels operadors de transport. Aquests, traient profit per a una operació determinada, de tota la capacitat i de tota la tracció dels vehicles que ofereix el mitjà de transport utilitzat, es beneficien de les economies d'escala. Des del punt de vista dels carregadors, tant si es tracta d'expedidors com de destinataris, el benefici suplementari dels operadors els permet de pagar una tarifa més baixa per l'expedició de les seves mercaderies. Per als petits carregadors que no arriben a compondre lots importants, el transport en massa els és molt avantatjós. Participen en expedicions massives de lots diversos, i així rebaixen el cost del transport

FIGURA 1.

Operacions de transport, manipulació i emmagatzematge en el circuit logístic de la cadena de mercaderies.



de les seves mercaderies. Si tenim en compte que el cost del transport, per a molts tipus d'empreses, pesa molt en el conjunt del cost total de producció o de venda, és evident l'interès dels carregadors de participar en aquesta política de massificació de fluxos.

L'interès comú dels carregadors i dels operadors de rebaixar els costos de transport ha dut a fer diversos estudis buscant la manera d'adoptar, en tots els modes de transport, tècniques noves i sistemes nous d'explotació, per tal de poder respondre a aquesta política de massificació dels fluxos.

L'emergència del contenidor, després d'una vintena d'anys servint-se'n en el sector del transport marítim de línies regulars, ha provocat uns canvis importants, tant en el segment marítim pròpiament dit, com en el segment de les pre i post expedicions terrestres i de les activitats portuàries. Més que una simple tècnica de transport/manipulació, el contenidor constitueix, de fet, un veritable sistema amb la seva lògica organitzativa. Consisteix a pilotar, mitjançant un circuit d'informacions, les caixes al llarg dels seus recorreguts (de punta a punta). Originàriament, el contenidor va ser concebut per augmentar la

productivitat dels vaixells, en el context d'una visió intermodal de transport, i ha anat reestructurant progressivament l'organització del transport marítim de línies regulars.

La utilització dels contenidors té diversos avantatges per als armadors i per als naviliers. Avantatges financers i un més bon control de la gestió, i avantatges comercials. Podem citar especialment el servei "porta a porta" pel que fa al control del transport terrestre, operacions portuàries més curtes, una més gran capacitat dels vaixells, un millor domini dels costos i una reducció de les primes d'assegurances. A partir del desenvolupament del contenidor en el transport marítim, hem assistit a un creixement sostingut de la capacitat dels vaixells cellulars. El transport en massa hi ha trobat la seva aplicació més bona.

En efecte, com més capaços són els vaixells de transportar contenidors, més fàcil és de rebaixar els costos d'explotació per unitat (la cèl·lula). Si, per exemple, el cost d'explotació d'una cèl·lula (s/ot) és de 20 amb un vaixell de 1.000 TRB, es redueix a 12 en un de 4.000 TRB i a 10 en un de 5.000 TRB.

En l'àmbit dels transports terrestres, el ferrocarril és un mitjà

que, a causa de les seves grans dimensions, és capaç de transportar grans quantitats de mercaderies a molta distància. Tant si es tracta d'un tren complet, d'un tren sencer o de vagons aïllats, hom pot efectuar-hi un transport massificat. Segons les diferències tècniques esmentades, el cost del transport i la qualitat del servei són coses diferents. En el ferrocarril, la unitat de càrrega es compon d'un vagó o d'un grup de vagons. Una unitat de transport és la que pot ser conduïda directament, sense canvis intermedis, del lloc de càrrega al lloc de descàrrega. En una ruta, és el tren corresponent a la càrrega màxima que hi pot ser remolcada per una determinada locomotora. Per al transportista, el sistema més econòmic és aquell en què la unitat de transport es correspon amb la unitat de càrrega. Això es compleix quan es condueix un tren complet des d'un ramal particular o d'una estació expedidora única cap a un ramal o cap a una estació de destinació única. El sector del transport de primeres matèries està molt ben adaptat a aquest sistema de massificació dels fluxos que és molt rendible per al transportista. A França [2] els trens complets poden, segons en quines línies, tenir un tonatge de 3.200 a 4.000 t amb dues locomotores

que poden, amb un increment de 20 a 22,5 t de càrrega per eix, arribar fins a 3.500 - 5.000 t.

Un altre sistema, força rendible, és l'expedició en un tren sencer que vagi des de l'expedidor fins al destinatari. El tren sencer, encara que el seu tonatge no arribi a la càrrega màxima capaç de ser remolcada per la locomotora, estalvia passar per les estacions de selecció. Aquestes estacions necessiten unes instal·lacions força importants i mitjans de mànobra (maquinària i personal) que són cars.

A França, els trens sencers poden tenir un tonatge brut de 400-800 t. Assoleixen una velocitat de més de 100 km/h i circulen amb el nom de Rapièges (tren Findus).

Quan no es pot aconseguir que la unitat de càrrega coincideixi amb la unitat de transport, especialment en el cas de circulació de vagons aïllats o d'unitats de poc tonatge, cal utilitzar una tècnica diferent que consisteix a ajuntar, a les estacions de classificació, vagons de procedències diverses a fi de constituir unitats de transport, si és possible a gran distància, que vagin a parar a les estacions de classificació terminals, on els vagons són separats i conduïts a la seva estació de descàrrega. Aquesta tècnica va dirigida al tràfic divers i el seu cost depèn de la qualitat de servei que es triï (RO, RA).

En el cas del transport per carretera, les dades varien una mica. Podem parlar de massificació de flux si hom utilitza vehicles de gran tonatge (38 t) amb un coeficient d'ocupació força elevat. En aquest cas, el resultat de la massificació dels fluxos, pel que fa al cost del transport, hi té el mateix interès.

En tots els casos, i sobretot pel que fa al transport marítim, el fet de carregar alhora una gran quantitat de mercaderies fa necessària la concentració dels mitjans de manipulació en un lloc precís. Això minimitza igualment el cost logístic de manipulació i de càrrega, cosa que no és gens negligible.

El transport de massa i la qualitat de servei

Hem vist que hi ha un gran interès per part dels operadors de transport a massificar els fluxos. Aquest interès és vàlid també per als carregadors quan el transport en massa els permet de minimitzar els costos de transport de les seves mercaderies. Però per als carregadors expedidors o destinataris, industrials o distribuïdors, el problema no és pas solament el cost del transport. Com més va, més demanen un alt nivell de servei. La regularitat i la fiabilitat de les expedicions, la possibilitat d'assegurar el transport de porta a porta, la rapidesa d'adaptació de l'oferta als horaris desitjats pel client i el temps de reacció a les noves demandes, són exigències que quasi sempre hi imposen els carregadors.

Davant d'aquesta demanda de qualitat de servei per part dels carregadors, el transport en massa hi respon d'una manera diferent segons el mode de transport utilitzat.

En l'àmbit del transport marítim, la filosofia del contenidor ha induït a fer grans inversions per a la construcció de vaixells porta-contenidors que han ocupat el lloc de molts vaixells convencionals. Calia doncs, per tal de rendibilitzar al màxim aquestes inversions, limitar els temps improductius. Això ha fet que els armadors reduïssin els ports d'escala (per tal de no reduir els efectes de l'economia d'escala) i que utilitzessin línies "feeders" (de distribució), pròpies o subcontractades, per tal de comunicar amb els altres ports. Una estratègia com aquesta, basada en la productivitat dels vaixells en l'efecte de l'economia d'escala, tenia com a primera condició una alimentació massiva en contenidors en alguns dels ports tocats. Aquesta estratègia ha conduït a una concentració dels mitjans sobre un petit nombre de vaixells i de ports, i això ha dut aparellat el problema d'organitzar ben bé els desplaçaments terrestres dels contenidors. El petit nombre de ports to-

cats causava problemes en la distribució de les mercaderies als destinataris. Els operadors no podien oferir la qualitat del servei demanada pels carregadors o, dit d'una altra manera, el respecte als terminis de lliurament, i això, evidentment, amb el mínim cost possible: no podien proposar-se d'escollir una gran quantitat d'itineraris possibles per satisfer els terminis de lliurament de les mercaderies i alhora aconseguir una capacitat de transport massiu, de manera que el cost per contenidor es reduís notablement. Es giraren, doncs, cap a economies connexes per tal d'obtenir una relació satisfactòria productivitat-flexibilitat. En aquesta política va aparèixer el sistema "volta al món". L'avantatge d'aquesta configuració marítima és que els vaixells, quan fan la volta al planeta, absorbeixen les variacions del mercat i, d'aquesta manera, milloren netament els seus coeficients d'ocupació.

En el cas del ferrocarril, la repercussió del transport en massa sobre la qualitat de servei reclamada pels carregadors depèn del tipus de tràfic que calgui servir.

En el cas de grans carregaments unitaris, és a dir, per a la clientela de perfil "pesant", el tren complet (o les seves variants: Rapiège, TAC) ofereix la qualitat de servei demanada. Permet de preparar les expedicions i d'organitzar, per endavant, la utilització dels mitjans de tracció per a disminuir els costos. Ofereix una regularitat i una fiabilitat de les expedicions, alhora que també una adaptació de l'oferta als horaris desitjats pel client. Per assegurar el transport porta a porta i evitar ruptures de càrrega costoses, podem prendre en consideració dues solucions: crear un ramal particular per al client, o bé, en comptes de fer anar el ferrocarril cap on és el client, fer que el client s'installi en terrenys que li lloga la xarxa ferroviària i que estan ben comunicats per ferrocarril.

En el cas de tràfic difús, el problema és força greu. El transport en massa, a partir de grups de

vagons isolats, fa difícil la distribució dels fluxos. El pas per les estacions de classificació necessita molt de temps, cosa que empitjora la qualitat del servei exigida pels clients. Només l'organització especial del règim accelerat (RA) es pot escapar d'aquesta crítica. Aquesta organització, que es basa en una alta velocitat dels trens (120 km/h), un servei executat amb bateries de trens en correspondència amb les estacions de classificació i l'absència de romanents, permet l'endegament ràpid dels transports combinats, de les missatgeries, dels fluxos que exigeixen terminis d'expedició reduïts entre grans metròpolis o centres de producció.

Podem veure clarament que, pel que fa a la qualitat del servei, el ferrocarril, que permet el transport en massa, obté bons resultats per a unitats de càrregues molt grosses (trens complets), i pot dirigir el tràfic divers si és de grans quantitats (SERNAM, a França), però domina molt difícilment el nivell intermedi (5-10 tones).

Pel que fa al transport per carretera, tenint en compte la seva mobilitat, permet fer el "porta a porta". El transport en massa mitjançant camions complets de 38 tones, quan cal distribuir mercaderies a clients diferents i allunyats entre si, és ineficaz. Una qualitat de servei satisfactòria només s'assoleix, quan es pot fer un itinerari de lliurament en un radi petit. En aquest cas, un sol vehicle pot lliurar, en una sola vegada, una àmplia gamma de mercaderies.

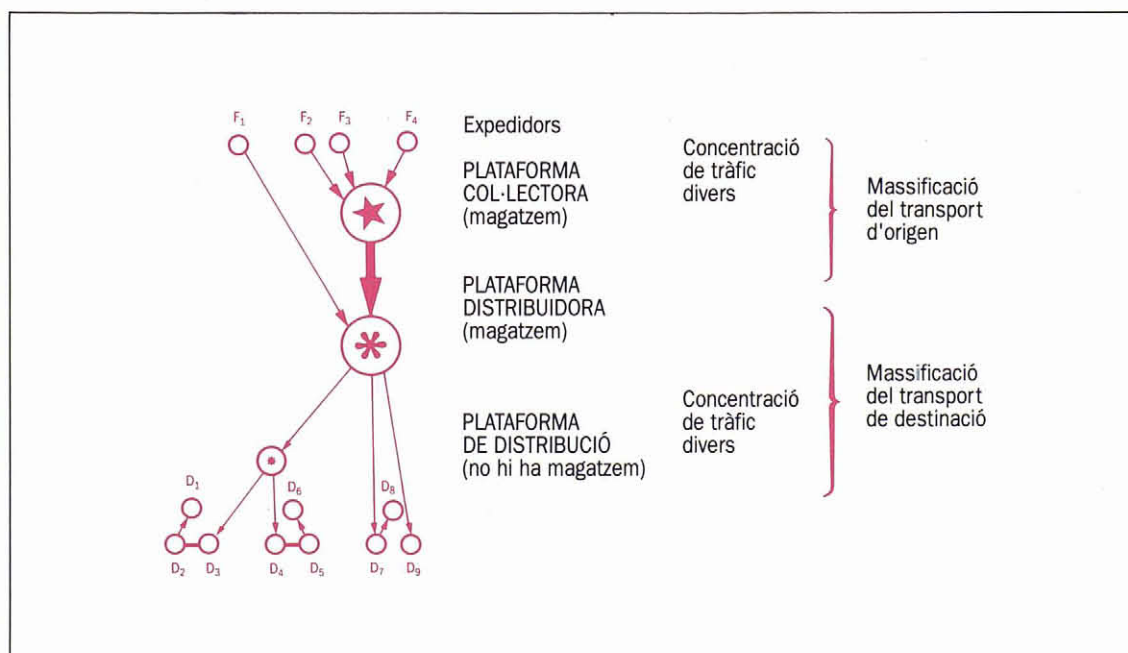
Les noves imposicions dels carregadors i el control de transport en massa

Hem vist que els carregadors com més va, més demanen als operadors i als transportistes una creixent qualitat de servei, i això es fa difícil en el transport en massa i sobretot en els tràfics diversos. Però això no és tot: la persistència de la crisi econòmica actual col·loca les firmes industrials en una posició de concurrència exacerbada. De cara a la creixent exigència dels mercats, cal innovar

constantment i oferir productes nous en els temps exigits. Aquest fet obliga les indústries a resoldre el dilema següent: tot i que la demanda només progressa lentament (fins i tot podríem parlar d'estancament), el nombre de versions de cada producte no para de créixer. Importa fabricar únicament les versions demanades, però cal fabricar-les de pressa per tal de no allargar els terminis de lliurament. Això es tradueix en el pas progressiu d'una economia massificada (fluxos massius i poc diferenciats) a una economia de la singularitat i de la diversitat (fluxos massius i poc diferenciats). Aquestes tendències actuals, que contradiuen fortament l'organització dels transports massius i qüestionen la situació econòmica dels operadors de transport, ha conduït a unes solucions que permeten, per una banda, la massificació dels fluxos, i per l'altra, la seva millor gestió i acceleració.

En l'àmbit del transport terrestre, s'aplica així la solució de la plataforma o central integrada de

FIGURA 2.
Massificació del transport mitjançant plataformes.





Les plataformes són punts de transferència modal que permeten d'utilitzar més bé els diferents rodes i vehicles de transport: ferrocarril/carretera, ferrocarril/mar (contenidors), transport aeri/transport terrestre, etc.

mercaderies[3]. Es tracta d'una infraestructura terminal de nòlit, gairebé sempre plurimodal i multi-servei, i rarament monoprodecte, que pot ser utilitzada per un carregador (industrial o comercial), un prestatari (transportista o comercial), un operador públic i semipúblic (municipi, cambra de comerç), o conjuntament per diversos d'entre aquests. Les plataformes permeten d'organitzar les ruptures de tracció i de millorar la productivitat de les operacions de transport.

Distingim entre les plataformes collectores, les distribuïdores i les que fan un paper de simple pas al moll (fig. 2)[4]. Les collectores massifiquen el transport d'origen concentrant, de cara a l'expedició, els tràfics diversos; les distribuïdores reben d'una collectora o d'un expedidor importants unitats completes de càrrega i n'asseguren de seguida la distribució final fent un "agrupament-destinatari" sovint abans de la descàrrega que aplega diferents mercaderies amb una destinació comuna, eventualment, passant per plataformes de

distribució: el transport de destinació també és massificat. El llinar de tonatge a partir del qual el lliurament directe és econòmic ha crescut ràpidament: per als productes de gran consum, és actualment proper a la capacitat d'un vehicle de 38 tones.

Les plataformes són punts de transferència modal que permeten d'utilitzar més bé els diferents modes i vehicles de transport: ferrocarril/carretera, ferrocarril/mar (contenidors), transport aeri/transport terrestre, portador gran/petit o portador mitjà. És evident que una plataforma distribuïdora rep les unitats de càrrega més lleugeres i viceversa pel que fa a una collectora.

Veiem que amb les plataformes conservem el principi de transport en massa de tràfics diversos, i que així minimitzem el cost del transport als carregadors i als operadors. En concentra el tràfic en un indret donat i llavors es distribueix amb camions petits als diferents destinataris respectant els terminis de lliurament imposats. D'aquesta manera el pas

al moll, el pas pel magatzem, en comptes de significar un increment del cost, poden, al contrari, contribuir a la reducció de costos millorant la "productivitat logística" de les operacions de circulació física de les mercaderies.

Esdevenint un punt de pas i sovint de parada de la mercaderia, una plataforma pot convertir-se en l'ocasió de valorar econòmicament una ruptura de tracció tècnicament necessària des del punt de vista del transport i això transformant-lo en ruptura de càrrega mitjançant el compliment de tot un seguit d'operacions de caràcter logístic.

Aquestes operacions donen encara més valor afegit en tant que es fan a la part final operacions auxiliars de transport, operacions d'"acabament de producció": muntatge final i bancs de prova, operacions de distribució física, manipulacions diverses i a vegades gestió d'un *pool* de palets. Hom pot rebre d'aquesta manera, per a unitats de càrrega completes, productes banalitats que són qualificats a l'últim moment.

L'arribada programada d'un vehicle a una plataforma ben equipada o a les instal·lacions d'un client que ha estat objecte d'un agrupament per destinataris, organitzat a partir d'una plataforma, pot reduir, i fins i tot suprimir, les cues d'espera que perjudiquen el transportista. Formen descansos o punts d'aturada que, escollits pels transportistes, poden permetre millorar les condicions en què es fa la feina i respectar la reglamentació sobre els temps de conducció sense perjudicar la mercaderia.

Per fi, reunint tots els que intervenen en una cadena de transport, les plataformes ofereixen als carregadors (particularment als petits i mitjans) una àmplia gamma de serveis que els facilita l'accés a les modalitats modernes de circulació física.

En l'àmbit del ferrocarril s'espera una política anàloga en l'oferta terminal. Segons la SNCF una xarxa de 550 estacions multifuncionals serà acabada ben aviat a França [5]. Constitueixen els pols al voltant dels quals poden organitzar-se serveis de comunicació contractuals i personalitzats per assegurar l'adaptació permanent de l'oferta a les necessitats dels clients. Amb equipaments adaptats a les necessitats dels clients i locals, aquestes estacions poden servir com a centre de distribució del servei terminal; aquesta és la fórmula tècnica més eficaç pel que fa a la relació qualitat-preu.

L'adaptació de les instal·lacions terminals unides mitjançant l'ajut de COGERAIL i el desenvolupament de les plataformes ferroviàries privades o públiques constitueixen un altre element de l'oferta terminal. Finalment, el desenvolupament ràpid dels transports combinats, en col·laboració amb les diferents operacions i la modernització de les plataformes de transbordament d'unitat intermodals completen les modalitats de l'oferta.

Conclusió

El transport en massa permet als operadors de transport beneficiar-se de les economies d'escala, i permet als carregadors pagar un cost menor per l'expedició de les seves mercaderies. Això suposa una solució molt eficaç per als carregadors de grans unitats de càrrega, però també dóna la possibilitat als petits carregadors de minimitzar el cost del transport dels seus productes participant en expedicions massives. L'interès comú, pel que fa al cost del transport, dels operadors i dels carregadors, ha dut a tècniques i a sistemes d'explotació que s'adaptin bé a la massificació dels fluxos. Però, encara que hom sàpiga massificar bé els fluxos, cal també saber administrar-los. Per als fluxos diversos, el transport en massa qüestiona la qualitat de servei reclamada pels carregadors. Les exigències actuals dels carregadors de poder diferenciar els fluxos en tot moment, necessiten una flexibilitat de freqüències de transport. Les plataformes, les estacions multifuncionals i la modernització del transport combinat s'encaminen a resoldre aquest problema i a poder reservar, per una banda, el transport en massa per a llargues distàncies i, per l'altra, a contribuir a una distribució accelerada dels fluxos més diversificats als destinataris.

* Ingénieur Civil, Ecole Polytechnique de SALONIQUE, GRECE CES "Infrastructure et Transports" - DEA "Transports", Ecole Nationale des Ponts et Chaussées - PARIS. Préparation d'une thèse de Doctorat en Dynamique Ferroviaire (ENPC/SNCF).

Ch.P. ☐

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] - COLIN, J.
- "Evolution du transport de marchandises"
- CRET, Col·loqui dies 16 - 17 de gener de 1986 - AIX-EN-PROVENCE.
- [2] - ALIBERT, B.
- "Exploitation des transports: le chemin de fer"
- Cours Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1982, PARÍS.
- [3] - COLIN, J.
- "Des accélérateurs de flux"
Stockage et manutention núm. 77, 9 de maig de 1984.
- [4] - COLIN, J.
- "Les effets plate-formes"
Stockage et manutention núm. 90, 2 de maig de 1985.
- [5] - Direction des Etudes, de la Planification et de la Recherche, SNCF.
"La SNCF, face à la logistique moderne"
RP núm. 60014 - 10 de gener de 1986, PARÍS.