

ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES
DOCUMENTS "COM"

COM (83) 705

Vol. 1983/0253

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1), tel que modifié par le règlement (CE, Euratom) n° 1700/2003 du 22 septembre 2003 (JO L 243 du 27.9.2003, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as amended by Regulation (EC, Euratom) No 1700/2003 of 22 September 2003 (OJ L 243, 27.9.2003, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation.

In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), geändert durch die Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1700/2003 vom 22. September 2003 (ABl. L 243 vom 27.9.2003, S. 1), ist diese Datei der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlussachen in dieser Datei in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben.

COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE

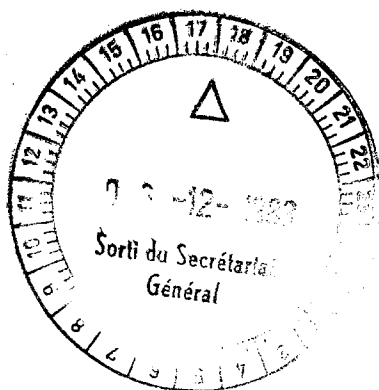
COM(83) 705 def.

Bruxelles, 2 dicembre 1983

M E M O R A N D U M

relativo alla messa in opera ed alla realizzazione di un programma
di progetti pilota e/o dimostrativi nel settore siderurgico,
ai fini della concessione di un sostegno finanziario
a norma dell'articolo 55, paragrafo 2, lettera c, del trattato CECA

(presentata dalla Commissione al Consiglio)



M E M O R A N D U M

relativo alla messa in opera ed alla realizzazione di un programma di progetti pilota e/o dimostrativi nel settore siderurgico, ai fini della concessione di un sostegno finanziario a norma dell'articolo 55, paragrafo 2, lettera c, del trattato CECA

I. I N T R O D U Z I O N E

La Commissione delle Comunità europee, sulla base dell'articolo 55 del trattato che istituisce la Comunità europea del carbone e dell'acciaio, ha incoraggiato la ricerca tecnica nei settori legati alla produzione e al consumo dell'acciaio.

E' apparso evidente che, a fianco della ricerca tecnica, esiste un vasto campo di applicabilità dei risultati ottenuti. La trasposizione di tali insegnamenti sul piano dei progetti pilota e/o dimostrativi rappresenta una tappa essenziale nello sviluppo dei nuovi prodotti e tecnologie; sotto l'effetto della crisi economica acuta attraversata dalla siderurgia, essa è divenuta una necessità imperiosa per le imprese siderurgiche della Comunità, ma è tuttavia intralciata dal costo elevato delle messe a punto, dalla necessità di investimenti che sorpassano i mezzi finanziari delle aziende e da rischi tecnici troppo gravi da sopportare.

La Commissione ha deciso di concedere un sostegno ai progetti pilota e/o dimostrativi nel settore della siderurgia (v. comunicazione pubblicata nella Gazzetta ufficiale n° C81 del 24 marzo 1983). Tale sostegno si è concretizzato in una dotazione globale probabile di 50 milioni di ECU, da suddividere su un periodo di cinque anni circa. La citata comunicazione indica altresì che i progetti per i quali viene presentata una richiesta di aiuto finanziario devono rispondere ai seguenti criteri:

- carattere innovativo, in sè o nel tipo di applicazione, delle tecniche, dei processi, dei mezzi di produzione e dei prodotti;
- importanza degli investimenti;
- prospettive di fattibilità economica dimostrate in via preliminare;
- interesse del progetto a livello comunitario;
- auspicabile collaborazione tra vari partners, uno almeno dei quali dev'essere un'impresa siderurgica.

Il presente memorandum accompagna sei progetti che sono stati adottati fra le 41 domande ricevute e che costituiscono la prima parte del programma CECA di aiuto ai progetti pilota e/o dimostrativi. Tali progetti sono stati esaminati dettagliatamente dai servizi della Commissione, in collaborazione coi membri del comitato di sviluppo tecnico (CST). Essi sono stati scelti sulla base dei criteri citati più sopra e interessano i seguenti settori dell'industria siderurgica:

- colata continua orizzontale : 2 progetti (PP 006 e PP 027);
- trattamento dei prodotti finiti : 2 progetti (PP 004 e PP 017);
- recupero dei prodotti finali : 1 progetto (PP 018);
- utilizzazione dell'acciaio : 1 progetto (PP 040).

Tali progetti rispondono in particolare ai seguenti obiettivi:

Progetto PP N°	006	027	004	017	018	040
Obiettivi						
Riduzione dei costi di produzione	X		X		X	
Riduzione dei costi operativi					X	
Aumento della produzione	X					X
Minor costo d'investimento	X			X	X	
Migliore qualità dei prodotti		X	X	X	X	
Nuovo procedimento	X	X	X	X		X
Prodotti migliorati		X	X	X	X	X
Nuova utilizzazione dei prodotti				X		X
Collaborazione intracomunitaria			X	X	X	X

Il finanziamento attualmente previsto per i progetti PP 004, PP 017, PP 018 e PP 040 interessa soltanto le prime fasi di esecuzione. Un finanziamento complementare potrà essere accordato successivamente in funzione dei risultati tecnici e/o economici ottenuti e delle possibilità annue di bilancio.

Per stimolare la collaborazione intracomunitaria e per tener conto delle spese supplementari che comporta si propone di concedere un aiuto del 50% ai progetti comuni di organismi originari di due o più paesi membri, mentre gli aiuti per gli altri progetti ammonteranno al 40%.

Gli aiuti accordati per i sei progetti pilota e/o dimostrativi presentati ammontano a un totale di 7.572.100 ECU, cui va aggiunto un importo di 121.300 ECU per spese accessorie e diffusione delle conoscenze, per un impegno finanziario complessivo di 7.693.400 ECU.

II. PROGETTI PILOTA E/O DIMOSTRATIVI

PP 006 : Sviluppo di un procedimento orizzontale di colata continua dell'acciaio

La tecnica di colata continua dell'acciaio si è sviluppata dopo gli anni '50, utilizzando i brevetti concorrenti di Rossi e Junghaus. Rimasta da allora quasi identica a sè stessa, la colata continua dell'acciaio ha sempre luogo in macchine nelle quali il getto d'acciaio all'entrata nella lingottiera è verticale e l'asse della lingottiera è molto vicino alla verticale. Per numerosi semilavorati (lingotti piatti e grossi blumi), le attrezzature correntemente utilizzate hanno raggiunto notevoli gradi di produttività e possono seguire la cadenza di produzione delle acciaierie elettriche o all'ossigeno. Per contro, quando si vogliono ottenere prodotti a sezione limitata (blumi e soprattutto billette), le produzioni per linea di colata sono tali che è necessario:

- limitare la dimensione specifica dei congegni di produzione dell'acciaieria, oppure;
- moltiplicare oltremodo il numero di linee di colata.

Nel primo caso, le dimensioni massime dei convertitori all'ossigeno si limitano a 150 t circa. Nel secondo caso, è necessario manipolare colossi provvisti di otto linee parallele.

La ricerca avviata da Krupp successivamente al 1980, con l'aiuto, per le prime due fasi, del bilancio CECA "Ricerca acciaio" (*), tende a sviluppare per l'acciaio un procedimento di colata quasi orizzontale (processo HAZELETT), correntemente utilizzato nell'industria dei metalli non ferrosi.

Esso consiste essenzialmente nel colare il metallo fra due bande parallele e mobili di acciaio, e due pareti laterali: il tutto, evidentemente, viene raffreddato ad acqua.

Mentre la velocità abituale di estrazione delle macchine classiche è di 2 m/minuto, la Krupp spera di raggiungere una velocità di 10 m/minuto, che, con la sezione sperimentale scelta (70 x 180 mm), permetterà ad esempio di alimentare con una linea di colata un treno da piccoli ferri di potenzialità prossima a 60 t/ora.

Gli studi preliminari (7210.CA/127 e 133) hanno dimostrato la validità teorica del procedimento. Restano tuttavia alcune importanti questioni da risolvere su scala pilota : ciò costituirebbe un seguito logico delle due ricerche sull'acciaio. I problemi sono i seguenti:

1. Alimentazione in acciaio liquido, al riparo dall'aria per evitare l'ossidazione di taluni componenti con produzione di inclusioni micro- e macroscopiche nel prodotto in acciaio;
2. Rivestimento della lingottiera per evitare l'adesione dell'acciaio;

(*) Aiuti totali CECA per 870.700 ECU. Costo totale della ricerca : 3.384.500 ECU.

3. Conduzione scientifica del macchinario;
4. Contrazione libera dell'acciaio in lingottiera;
5. Controllo e comando del raffreddamento secondario;
6. Sincronizzazione della velocità di svolgimento della macchina e delle apparecchiature che la seguono.

Successive ricerche potrebbero, se necessario, convalidare i risultati di questa terza fase.

I lavori saranno eseguiti presso l'acciaiera di BOCHUM della sezione Krupp Stahl.

Proponente : Friedrich Krupp GmbH - Essen
Bilancio : 2.410.000 ECU
Durata probabile: 1 anno e mezzo

PP 027 : Metodo di colata continua orizzontale con lingottiera oscillante per acciai legati e superleghe

L'elaborazione di questi acciai e leghe viene fatta normalmente in un forno sotto vuoto. La loro colata in lingottiera classica crea problemi assai complessi di vuoto o di atmosfera protettiva: inoltre, l'omogeneità di questi lingotti non è garantita, in seguito ai fenomeni di segregazione che si verificano al momento del passaggio allo stato solido. Analogamente, la loro resistenza meccanica a caldo limita molto fortemente l'impiego del procedimento di colata continuo curva. Sarebbe possibile soltanto la colata continua verticale con blumo verticale, ma il costo di un simile investimento rende questo processo economicamente inavvicinabile per le quantità di acciaio in gioco.

La Krupp Stahl AG (alla quale si è associata la Krupp Industrie und Stahlbau AG) si propone di mettere a punto:

- un impianto di colata orizzontale su scala di laboratorio;
- in un secondo momento, un impianto di colata orizzontale a livello pilota.

La prima installazione dovrebbe colare blumi quadrati da 100 mm, mentre sull'altra macchina lo sviluppo in vista della produzione industriale riguarderebbe altri prodotti (quadrati fino a 300 mm di lato e tondi fino a 400 mm di diametro).

L'innovazione in queste macchine consiste:

1. nel concepimento e nella realizzazione di un "serbatoio Tundish a metallo liquido" sotto vuoto o sotto gas protettore,
2. nella realizzazione di una lingottiera animata da oscillazioni di frequenza da determinare,
3. nella realizzazione di un collegamento stagno fra il "Tundish" e la lingottiera, funzionante alla temperatura del metallo liquido.

In via accessoria, potrà essere previsto l'impiego di un fondente o di un procedimento di rotazione (per la colata di tondi).

I lavori, che si svolgeranno contemporaneamente sul piano teorico e pratico, comportano in riassunto le seguenti fasi simultanee o successive:

1. Studio teorico dei parametri di colata (velocità, frequenza ed ampiezza delle oscillazioni, geometria e metariale del "becco di colata") e di solidificazione (variazione di temperatura del metallo nel collegamento Tundish-lingottiera, raffreddamento nella lingottiera e a valle di essa);
2. Studio di progettazione, realizzazione e messa in opera di un impianto al livello di laboratorio e, successivamente, di un impianto pilota.

I lavori avranno luogo presso l'acciaieria di Siegen-Gesweid della società Krupp Stahl.

Proponente : Krupp Stahl AG - bochum
Bilancio : 6.419.000 ECU
Durata probabile: 4 anni

PP 004 : fabbricazione di rotaie ad alta resistenza mediante trattamento termico nella calda di laminazione

La società MMRA ha partecipato alla messa a punto del processo TEMPCORE (tempera-rinvenimento in linea con la laminazione) degli acciai per cemento armato. Tale procedimento consiste nell'effettuare il trattamento termico dei tondi all'uscita del laminatoio a caldo, in modo che esso sia:

1. automatico e ripetitivo,
2. regolare quanto ai risultati;
3. tale da non ostacolare in nulla la produttività del laminatoio.

La MMRA (insieme al CRM) propone di trasporre la tecnica TEMPCORE alla fabbricazione di rotaie ad alta resistenza, per evitare di dover ricorrere alla soluzione semplicistica di una modifica delle prescrizioni di analisi (aggiunta di Cr ecc.) (costo: +2.500 FB/t), che comporta rischi quanto all'attitudine alla saldabilità; essa rifiuta altresì l'eventualità di ricorrere a trattamenti termici fuori dal circuito normale di laminazione (costo: +4.000 FB/t).

Fino ad oggi, nessun impianto industriale funziona secondo lo schema escogitato dall'MMRA, a causa della difficoltà di controllare la tempera o dei gravi problemi di deformazione imputabili alla disuguaglianza della ripartizione delle masse in una rotaia classica.

Il procedimento che l'officina di Rodange intende mettere a punto consiste in un trattamento termico applicato a un binario di analisi "classico" all'uscita dall'ultimo passaggio del laminatoio; tale trattamento terrebbe conto di numerosi fattori dei quali è nota la capacità di influenzare le proprietà meccaniche degli acciai.

In riassunto, le tappe principali di tale sviluppo sono le seguenti:

- a) finalizzazione dello studio teorico del trattamento tecnico preconizzato dal CRM;
- b) progettazione, ordinazione, montaggio ed avvio dell'impianto pilota.

Sono già previste altre fasi.

Le prove pilota avranno luogo all'uscita del laminatoio da profilati e da rotaie (Treno A) a Rodange.

Proponenti : Métallurgique et Minière de Rodange-Athus - Rodange
Centre de Recherches Métallurgiques - Liegi

Bilancio : 1.547.500 ECU

Durata probabile: 2 anni

PP 017 : Eliminazione delle tensioni e raddrizzamento delle rotaie
mediante trazione

Da molto tempo i profilati pesanti, tra cui le rotaie, vengono raddrizzati a freddo, dopo la laminazione a caldo, in macchine raddrizzatrici a rulli: questo lavoro può essere completato con il raddrizzamento locale mediante pressa idraulica.

Questo procedimento presenta molti vantaggi dai punti di vista della produttività, della qualità del lavoro, dell'ingombro ecc., e la qualità dei prodotti così rifiniti ha risposto per molto tempo alle esigenze delle compagnie ferroviarie.

Tuttavia, l'aumento dei carichi per asse e soprattutto l'aumento delle velocità dei convogli, ha creato nuove esigenze che è difficile soddisfare con il procedimento classico. Le tendenze attuali consistono:

- 1) nel migliorare la rettilineità delle rotaie per consentirne la saldatura capo a capo, per evitare la creazione di difetti interni o di tensioni alle estremità, per sopprimere le "ondulazioni periodiche" capaci di generare vibrazioni dannose alla strada ferrata e al materiale rotabile;
- 2) nel diminuire le costrizioni residue che, aggiungendosi alle costrizioni di servizio, potrebbero essere sufficienti a far nascere fenomeni di stanchezza dei materiali e di fragilità.

Il raddrizzamento per trazione è stato studiato da una decina d'anni. Secondo prove già effettuate dalla Sacilor, sembra che esso permetta di soddisfare agevolmente le nuove esigenze descritte più sopra.

In particolare, il raddrizzamento per trazione migliorerà la resistenza alla stanchezza. Si è inoltre constatato che questo processo può aumentare di una decina di punti percentuali il limite elastico apparente (allungamento: 0,2%) delle rotaie.

I problemi pratici da risolvere con questi lavori sono i seguenti:

1. lo studio e l'installazione di una macchina di trazione, a livello di progetto dimostrativo;
2. lo studio dei problemi di alimentazione-evacuazione, in seno ad un cantiere industriale.

Altre fasi sono già programmate.

La macchina raddrizzatrice sarà installata presso il laminatoio da rotaie e da putrelle dell'officina di Saint-Jacques ad Hayange

Proponenti : Sacilor - Hayange
Métallurgique et Minière de Rodange-Athus - Rodange
Bilancio : 2.038.000 ECU
Durata probabile: 2 anni e mezzo

PP 018 : Installazione sperimentale di placcatura elettrolitica ad alta intensità di corrente mediante elettrolisi a getto radiale (Radial Jet Cell)

La placcatura elettrolitica delle lamiere sottili d'acciaio viene utilizzata in misura sempre maggiore per aumentarne la durata d'impiego o per consentire ai suddetti materiali di ricevere coperture complementari appropriate al loro uso.

Il costo di questi rivestimenti primari, congiunto alla necessità di risparmiare energia e materiale ricoprente, impone lo sviluppo di processi che permettono di deporre sull'acciaio strati di metallo sempre più sottili e/o di ricoprire soltanto una faccia della banda, o ancora di depositare su ognuna delle facce della banda strati di spessore differente.

L'industria dell'imballaggio si interessa soprattutto ai rivestimenti a base di stagno, cromo o nichel, legati o meno; l'industria automobilistica è interessata soprattutto al deposito di zinco e sue leghe.

Questi rivestimenti devono evidentemente resistere ai successivi trattamenti di formatura della lamiera sottile.

Sarebbe infine interessante rendere più compatti, quindi meno costose, le linee di elettrodeposizione.

Fra le celle di elettrolisi già esistenti, sembra che quella denominata "Radial Jet" risponda meglio agli scopi accennati.

In tale tipo di cella la banda circola "avvolgendosi" intorno a un cilindro conduttore (catodo) circondato da un anodo cilindrico consumabile. La distanza tra i due elettrodi è dell'ordine di 20-30 mm (perdita di energia minima). Questa cella funziona secondo i principi seguenti: forte turbolenza; elevato trasporto di massa; alta densità di corrente; cella compatta; linea compatta.

I lavori si svolgeranno in 3 fasi:

1. studio e costruzione della linea;

2. studio del rivestimento di materiali da imballaggio (Sn, Cr e Ni)
3. studio del rivestimento di materiali per l'industria automobilistica (zinco e leghe di zinco) (NB: per il momento questa fase non è prevista).

I lavori nella seconda fase consisteranno:

1. nel determinare gli effetti delle variazioni della banda,
2. nel minimizzare l'energia di pompaggio necessaria alla creazione della forte turbolenza
3. nello studiare la forma e il tipo di rotolo-catodo;
4. nell'eliminare l'importanza del rischio di "scintillazione".

I lavori avranno luogo nell'officina di Hoogovens. Ogni fase durerà un anno.

Proponenti : Hoogovens - IJmuiden
British Steel Corporation - London
Rasselstein AG - Neuwied

Bilancio : 2.352.500 ECU

Durata probabile: 2 anni

PP 040 : Coperchi a strappo di lattine per bibite in acciaio

La maggior parte delle scatole metalliche contenenti bevande è costituita da un corpo in acciaio (lamierino di acciaio rivestito o simili) e da un coperchio in alluminio. Questo metallo è stato scelto per le sue proprietà di inalterabilità e di resistenza alla corrosione da parte delle bevande acide, nonché per le sue proprietà meccaniche, che hanno permesso l'invenzione del ben noto coperchio a strappo.

Il progetto dimostrativo 040 servirà a mostrare che la latta (od uno dei suoi sostituti a base di acciaio) può mediante qualche precauzione, sostituire l'alluminio per la fabbricazione di tali coperchi.

Sembra esistere la prospettiva di un mercato supplementare di 10.000 t/anno per i fabbricanti di latta. Il recupero delle scatole dopo l'impiego sarebbe altresì facilitato.

Le tecniche di protezione della latta sono attualmente ben note. Nel presente caso esistono tuttavia alcuni problemi nuovi:

- a) il recipiente è sovente sotto pressione,
- b) il liquido contenuto può essere acido,
- c) sul coperchio deve essere "impressa" un'impronta, adeguata a consentire la facile apertura del recipiente senza utensili speciali;
- d) i recipienti devono avere la possibilità di essere immagazzinati per un tempo abbastanza lungo senza che abbiano a crearsi problemi di corrosione o di trasudamento.

I lavori riguarderanno quindi:

- a) la concezione del coperchio, il suo raccordo al corpo della scatola, lo "stampaggio" dell'impronta, la forma e la posizione dell'apertura;

- b) la protezione interna del coperchio mediante un prodotto da stabilire (Pastisol), per evitare la mutua alterazione della bevanda e del contenitore e per garantire la conservabilità del prodotto per un tempo adeguato; successivamente, verranno considerate l'applicazione e l'apertura del coperchio,
- c) la protezione esterna del coperchio e soprattutto dell'impronta, contro la corrosione.

Tutti questi perfezionamenti verranno studiati curando il rispetto della produttività delle linee di fabbricazione già esistenti.

Fase 1 : messa in opera di un impianto pilota di produzione di coperchi e lavori associati.

Fase 2 : avvio della linea dimostrativa; messa a punto della forma del coperchio e dei prodotti di protezione, nonché del riempimento delle scatole.

E' prevista una terza fase per prove presso i clienti.

I lavori saranno effettuati presso l'officina di Andernach di Rasselstein AG.

Proponenti : Rasselstein AG - Neuwied
Hoogovens - IJmuiden
British Steel Corporation - London
Bilancio : 2.143.000 ECU
Durata probabile: 2 anni e mezzo

Comunicazione della Commissione delle Comunità europee alle imprese appartenenti alla
CECA

(Articolo 48 del trattato CECA)

Con lettera inviata al presidente del comitato consultivo della CECA, la Commissione ha chiesto al comitato di procedere alla consultazione prescritta dall'articolo 55, paragrafo 2, lettera c), del trattato sull'opportunità di stanziare gli importi di cui in appresso, provenienti dai fondi del prelievo previsto dall'articolo 50 del trattato, a titolo di aiuti finanziari intesi ad agevolare le seguenti *progetti pilota / dimostrativi*.

Ai sensi dell'articolo 48 del trattato le associazioni d'impresa appartenenti alla CECA hanno diritto di sottoporre alla Commissione le osservazioni delle proprie associate sugli argomenti di consultazione sotto indicati.

Le eventuali osservazioni dovranno pervenire alla Commissione entro e non oltre il 10 gennaio 1984

(in ECU)

- | | |
|---|-----------|
| 1 - Sviluppo di un procedimento orizzontale di colata continua dell'acciaio | 964.000 |
| 2 - Metodo di colata continua orizzontale con lingottiera oscillante per acciai legati e superleghe | 2.567.600 |
| 3 - Fabbricazione di rotaie ad alta resistenza mediante trattamento termico nella calda di laminazione | 773.750 |
| 4 - Eliminazione delle tensioni e raddrizzamento delle rotaie mediante trazione | 1.019.000 |
| 5 - Installazione sperimentale di placcatura elettrolitica ad alta intensità di corrente mediante elettrolisi a getto radiale (Radial Jet Cell) | 1.176.250 |
| 6 - Coperchi a strappo di lattine per bibite in acciaio | 1.071.500 |

TABLEAU RECAPITULATIF

Annexe

Projet N° PP	Titre du Projet	Projet proposé			Aide financière	
		par	Durée probable(ans)	Budget Ecus (30.09.1983)	%	Montant Ecus (30.09.1983)
	<u>PRODUCTION DE L'ACIER</u>					
006	Développement d'une méthode de coulée continue pour l'acier	Krupp	1 1/2	2.410.000	40	964.000
027	Méthode de coulée continue horizontale avec coquille oscillante pour les aciers très alliés et les superalliages.	Krupp	4	6.419.000	40	2.567.600
	<u>TRANSFORMATIONS</u>					
004	Fabrication de rails à haute résistance par traitement thermique dans la chaude de laminage	MMRA CRM	2	1.547.500	50	773.750
017	Le détensionnement et le dressage des rails par traction	Sacilor MMRA		2.038.000	50	1.019.000
018	Installation expérimentale de revêtement électrolytique avec des courants très denses par électrolyse à jet radial	Hoogovens Rasselstein BSC	2	2.352.500	50	1.176.250
	<u>UTILISATION</u>					
040	Couvercles à tirette en produits dérivés de l'acier pour les boîtes de boissons rafraîchissantes	Rasselstein Hoogovens BSC	2 1/2	2.143.000	50	1.071.500
Sous total				16.910.000		7.572.100
Frais annexes et de diffusion des connaissances						121.300
TOTAL						7.693.400