



PROGRESS

IN COAL, STEEL AND RELATED SOCIAL RESEARCH

UNDERGROUND ILLUMINATION
SÉCURITÉ DANS
LES INDUSTRIES DE LA CECA
ECSC FINANCIAL REPORT 1991
PROGRAMME PRÉVISIONNEL
«ACIER» POUR LE PREMIER
SEMESTRE DE 1993

A EUROPEAN JOURNAL
SUPPLEMENT TO EUROABSTRACTS

MARCH
1993

No 15

**PROGRESS IN
COAL, STEEL AND RELATED SOCIAL
RESEARCH**
A European Journal

Edited by the
Commission of the European Communities
Directorate-General XIII
Information Technologies and
Industries, and Telecommunications

Editorial Board

A. FOUARGE
Secrétaire Comité
consultatif CECA

P. F. SENS
Technical steel research
DG XII
Science, Research and Development

F. KINDERMANN
Coal technologies
DG XVII
Energy

W. OBST
Mines and other extractive industries
and
R. HAIGH
Industrial medicine and hygiene
DG V
Employment, Industrial Relations and Social Affairs

T. CARR
Visiting Professor
Royal School of Mines, London

Editors

R. RAPPARINI and P. PROMETTI
Dissemination of Scientific and
Technical Knowledge Unit
DG XIII
Information Technologies and
Industries, and Telecommunications

Publisher

Office for Official Publications
of the European
Communities

Legal notice

Neither the Commission of the European Communities
nor any person acting on behalf of the Commission
is responsible for the use which might be made of
the following information

Avertissement

Ni la Commission des Communautés européennes,
ni aucune personne agissant au nom de la Commission
n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait
des informations ci-après.

© ECSC-EEC-EAEC, Brussels · Luxembourg, 1993
CECA-CEE-CEEA, Bruxelles · Luxembourg, 1993

Printed in Belgium

CONTENTS

ECSC ERGONOMICS PROGRAMME

3

FORSCHUNGSVERTRÄGE
RESEARCH AGREEMENTS
CONVENTIONS DE RECHERCHE

PREMIER PROGRAMME CONJOINT
«SECURITE DANS LES INDUSTRIES DE LA CECA»

23

ECSC FINANCIAL REPORT 1991

R & D ACIER 1981-1990

43

GEMEINSCHAFTSNACHRICHTEN
COMMUNITY NEWS
NOUVELLES DE LA COMMUNAUTÉ

PROGRAMME PRÉVISIONNEL «ACIER»
POUR LE PREMIER SEMESTRE DE 1993

Journal officiel des Communautés européennes
C 36 du 10 février 1993

55

PUBLICATIONS

93

March 1993

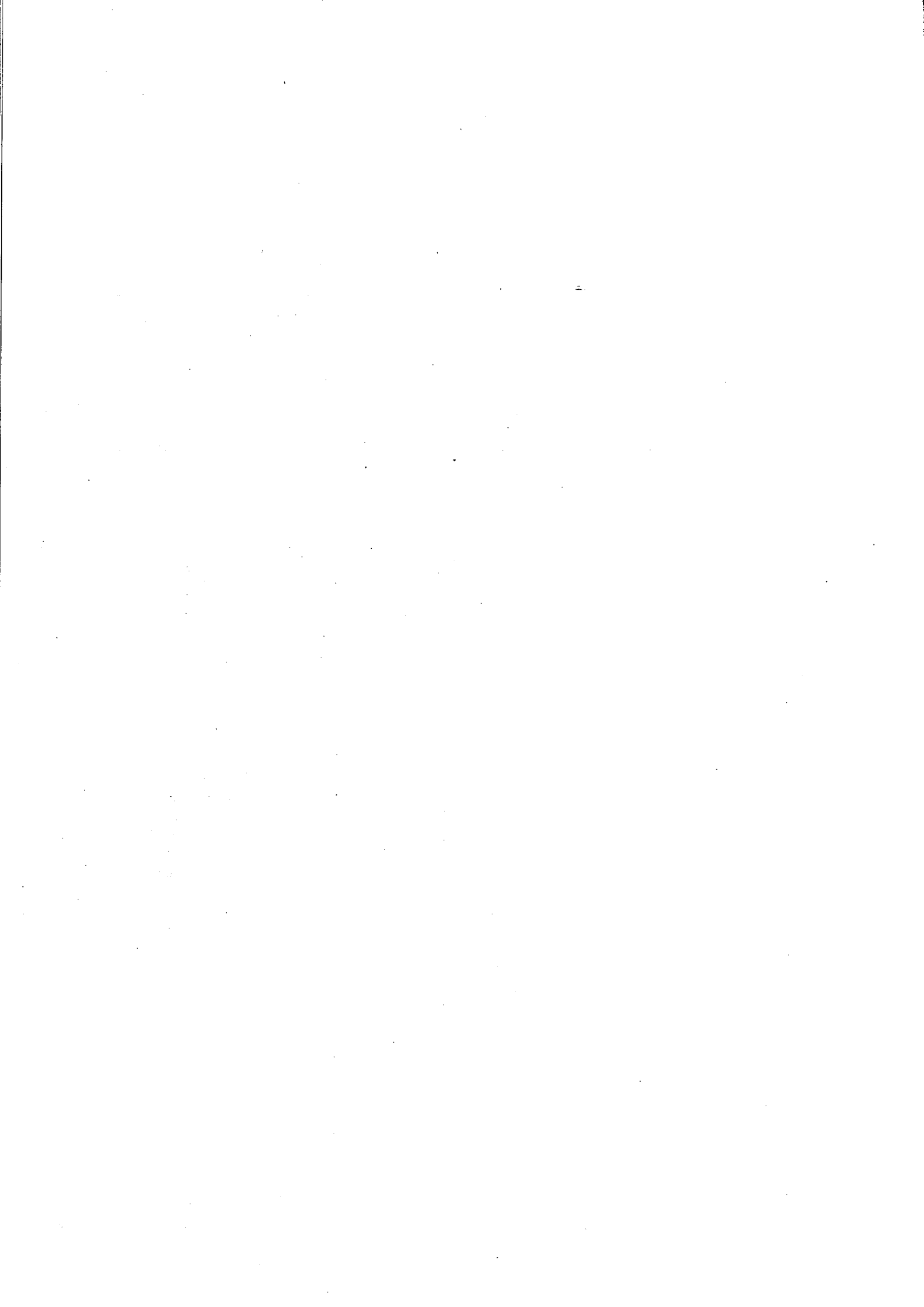
ECSC ERGONOMICS PROGRAMME

Ergonomie der Untertagebeleuchtung

Ergonomics of Underground Illumination

Ergonomie de l'éclairage souterrain

*H. Wachnik
Ogip Qualité, Douai (F)*



Ergonomie der Untertagebeleuchtung

H. Wachnik *



BELEUCHTUNGSANFORDERUNGEN IM BERGBAU

Im europäischen Steinkohlenbergbau tragen alle Bergleute elektrische Kopfleuchten. Diese Kopfleuchten erzeugen bei regelmässiger Ladung und Wartung eine im allgemeinen für die von Hand ausgeführten Aufgaben ausreichende Beleuchtungsstärke. Bei manchen bergbaulichen Arbeiten sind der Kopfleuchte jedoch Grenzen gesetzt, so dass eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich ist.

Für Arbeiten in einiger Entfernung vom Beobachtungsobjekt (z.B. beim Beobachten längs des Stosses) beleuchtet der schmale Strahl das Gesichtsfeld unter Umständen nicht ausreichend. Auch kann durch die normale Position der Kopfleuchten - die parallel zur Sichtlinie gerichtet ist - bei einem grösseren Sehabstand die Fähigkeit zur dreidimensionalen Wahrnehmung verringert werden, was eine Verminderung des räumlichen Sehens bewirkt.

Für den Untertagebetrieb gilt ganz allgemein, dass der scharf begrenzte Strahl das periphere Sehen signifikant beeinträchtigen kann. Die Intensität des Hauptstrahls kann dort, wo regelmässig Bergarbeiter im Team arbeiten, durch die gegenseitige Blendung Probleme verursachen. Unter solchen Umständen wird oft das "abgeblendete" Licht verwendet. Auf diese Weise wird zwar eine Verbreiterung des Lichtstrahls und eine geringere Intensität erzielt, jedoch ist diese Lösung keineswegs als ideal anzusehen. Hier kann eine Zusatzbeleuchtung wünschenswert sein. Durch zusätzliche und breitgestreute Umfeldbeleuchtung kann das allgemeine visuelle Leistungsniveau erhöht und dadurch die Blendungsgefahr vermindert werden.

Dies sind Beispiele für spezifische Nachteile der Kopfleuchte, die sich aus ihrer Grundkonstruktion ergeben und tatsächlich relativ häufig auftreten.

* Herr Wachnik war früher Ingénieur Coordonnateur National des activités Ergonomiques du Groupe CHARBONNAGES DE FRANCE und ist heute Ingénieur-Conseil en Organisation - Qualité et Conditions de Travail, Société OGI QUALITE, Douai (F)

Die historische Entwicklung der Bergbautechnik hat im Laufe der Zeit zu entscheidenden Verbesserungen in bezug auf technische Qualität, Sicherheit und Vielfalt der verfügbaren Beleuchtungssysteme geführt. Man erkennt heute in zunehmendem Masse, dass eine Beleuchtung, die ergänzend zur Kopfleuchte hinzukommt, Vorteile bietet. Allerdings ergibt sich schon aus der Natur des Bergbaus mit seinen ortsveränderlichen Betriebspunkten, den hohen technischen Sicherheitsanforderungen, der Notwendigkeit, Energie über grosse Entfernungen heranzuführen, sowie den allgemein sehr schwierigen Umgebungsbedingungen, dass eine Zusatzbeleuchtung hinsichtlich der Investitions- und der Betriebskosten (Stromverbrauch, Wartung usw.) teuer sein kann. Auch befindet sich der Bergbau im Wandel; es werden zunehmend komplexere Ausrüstungen eingesetzt. Daher ist es besonders wichtig, dass zur Gewährleistung der Sicherheit und der Förderung der Produktivität sämtliche Möglichkeiten zur Verbesserung der visuellen Umgebung voll genutzt werden.

In diesem Zusammenhang, also im Hinblick auf die optimale Gestaltung der visuellen Umgebung, können ergonomische Leitlinien eine wichtige Ergänzung zu den Kenntnissen des technischen Fachmanns darstellen. Daher wurden im Rahmen der EGKS-Ergonomieprogramme über viele Jahre eine Reihe von Forschungsvorhaben durchgeführt (siehe Tabelle 1). Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden in den "Leitlinien zur Ergonomie der Untertagebeleuchtung im Steinkohlenbergbau" zusammengestellt.

Die Leitlinien wurden erstmals im Jahre 1987 veröffentlicht. Sie beruhen auf ergonomischen Untersuchungen über die Beleuchtung im Steinkohlenbergbau, die im Rahmen der EGKS-Programme der Ergonomischen Gemeinschaftsaktion (1975-1985) durchgeführt wurden. Auf der Grundlage der im Rahmen des V. EGKS-Programms der Ergonomischen Gemeinschaftsaktion (1985-1989) durchgeführten Forschungsvorhaben konnten Ergänzungsdokumente mit Beleuchtungsanforderungen für andere Zechenbereiche sowie ein weiteres Dokument über die Prüfung der Beleuchtungswirksamkeit erarbeitet werden.

Die Leitlinien befassen sich ausschliesslich mit den ergonomischen Aspekten der Beziehung zwischen dem Arbeiter, seiner Aufgabe und der Beleuchtung unter dem Gesichtspunkt sowohl der Sicherheit als auch der Leistung. Sie sind als praxisorientiertes Destillat des derzeitigen ergonomischen Wissensstandes zur Ergänzung der technischen Spezialkenntnisse von Beleuchtungs- und Elektroingenieuren gedacht und sollen diesen bei der Gestaltung besserer Beleuchtungsanlagen helfen.

- . Beleuchtungstechnische Gestaltung im Streckenvortrieb, im Bereich des Übergangs Streb/Strecke sowie an Baustellen zur Streckenunterhaltung – 7249/13/017
- . Weiterentwicklung von Kopfleuchten, von Scheinwerfern an Lokomotiven und Gleislosfahrzeugen sowie von handgeführtem Geleucht. Erprobung und Bewährung von Prototypen im Untertagebetrieb – 7249/13/018
- . Untersuchung der Beleuchtungsverhältnisse bei Wartungs-, Instandhaltungs- und Überwachungstätigkeiten – 7249/13/022
- . Verbesserung der Strebbeleuchtung - Entwicklung und Erprobung neuer Beleuchtungseinrichtungen – 7249/13/028
- . Beleuchtungstechnische Gestaltung eines Abbaubereiches - Einsatz und Bewährung neuer Beleuchtungssysteme – 7247/16/022.
- . Untersuchung der Voraussetzungen für eine gute Beleuchtung im Bergbau. Verbesserung der Beleuchtungseinrichtungen. Zechenspezifische Probleme – 7247/16/035.
- . Weiterentwicklung und Erprobung von Beleuchtungseinrichtungen im Untertagebetrieb – 7245/11/045.
- . Anforderungen an Sichtverhältnisse und Beleuchtung im Bergbau – 7245/11/048.
- . Weiterentwicklung und Erprobung von Beleuchtungseinrichtungen im Untertagebetrieb. Teil 2. Persönliches Geleucht und nichtstationäre Beleuchtungseinrichtungen – 7245/11/057.
- . Modellstudie über Massnahmen zur Verbreitung und Umsetzung von ergonomischen/lichttechnischen Verfahren, Erkenntnissen und Betriebserfahrungen – 7245/50/1/010.

Tabelle 1 : EGKS-Berichte, die für die Beleuchtungsleitlinien herangezogen wurden

Der Bericht umfasst zwei Teile. Teil 1 befasst sich mit den allgemeinen Grundsätzen, den Zielen und Vorteilen eines ergonomischen Ansatzes bei der Beleuchtungsgestaltung. Teil 2 besteht aus einer Reihe von Anhängen, die nach "Zechenbereichen" kategorisiert sind (Tabelle 2) und spezifische Leitlinien und Beispiele dazu enthalten, wie die allgemeinen Ziele erreicht werden können.

- **Ergänzungsdokument 1:**
Beleuchtung an ortsfesten Material-Umschlagplätzen, ortsveränderlichen Materialent- und -beladestellen sowie an Material-Lagerplätzen
- **Ergänzungsdokument 2:**
Beleuchtung an den Anschlägen von Schächten und von Blindschächten
- **Ergänzungsdokument 3:**
Beleuchtung an Gurtförderern
- **Ergänzungsdokument 4:**
Beleuchtung in Streben mit Schildausbau
- **Ergänzungsdokument 5:**
Beleuchtung im Übergangsbereich Streb/Strecke
- **Ergänzungsdokument 6:**
Ergonomisch annehmbare Beleuchtungsstärken und ihre Messung

Tabelle 2 : Liste der Anhänge zu den Leitlinien

Der Bericht wurde vom Informations- und Koordinationsbüro der Ergonomischen Gemeinschaftsaktion sowie einer Arbeitsgruppe über Untertagebeleuchtung ausgearbeitet, der Vertreter von Charbonnages de Belgique, Charbonnages de France, British Coal, der Ruhrkohle AG und Hunosa, die unter der Federführung des jeweiligen nationalen Ergonomieteams des Steinkohlenbergbaus tätig waren, angehörten.

Die Leitlinien können bestellt werden bei :

Frau O. Berchem-Simon
Ergonomische Gemeinschaftsaktion
Informations- und Koordinationsbüro
Postfach 237
L - 2012 Luxemburg

Die Leitlinien beschreiben die allgemeinen Grundsätze, auf denen der ergonomische Ansatz zur Beleuchtung unter Tage beruht. Im Mittelpunkt dieses Ansatzes steht die Notwendigkeit, sicherzustellen, dass alle Gestaltungsentscheidungen von den Bedürfnissen und Erfordernissen der Beschäftigten bestimmt werden und auf die Verbesserung der Sehleistung abzielen. Bei der Beleuchtungsgestaltung sind daher sowohl die Art der in dem jeweiligen Bereich durchzuführenden Aufgaben als auch die dort bestehenden Gefahren zu berücksichtigen. Insbesondere darf man nicht davon ausgehen, dass es ausreicht, einfach für mehr Licht zu sorgen. Eine zusätzliche Beleuchtung an der falschen Stelle kann sich sogar - z.B. durch Blendwirkung - negativ auswirken. Die Verbesserung der Beleuchtung muss auf einer systematischen Untersuchung der verschiedenen Aufgaben- und Beleuchtungsvariablen beruhen. Die im Anhang zu diesem Bericht vorgelegten spezifischeren Leitlinien, die die Aufgabenerfordernisse zur Beleuchtung in Beziehung setzen, basieren auf diesem systematischen Ansatz.

Es werden Beispiele für praxisorientierte Auslegungen für bestimmte Zechenbereiche angeführt, die den ergonomischen Anforderungen entsprechen; sie geben dem Techniker also ein ergonomisches Hilfsmittel für die Gestaltung von Betriebsbereichen an die Hand, durch die die Sehleistung gefördert und damit die Sicherheit und Effizienz bergbaulicher Arbeiten verbessert wird.

Im Rahmen der Forschungsvorhaben wurden zwei Grundelemente der Beleuchtungsgestaltung ermittelt : ergonomisch annehmbare Beleuchtungsstärken sowie Aspekte für die Definition der Beleuchtungserfordernisse. Daraus wurden folgende allgemeine Schlussfolgerungen gezogen.

ERGONOMISCH ANNEHMBARE BELEUCHTUNGSSTÄRKEN

Die in den Leitlinien (Tabelle 3) angegebenen Werte für Beleuchtungsstärke und Gleichmässigkeit der Beleuchtung wurden mit Hilfe der von Charbonnages de France entwickelten Software ermittelt. Sie entsprechen den Beleuchtungsverhältnissen, wie sie sich aus den Installierungsplänen in den fünf Ergänzungsdokumenten zu den Leitlinien ergeben. Die Software wurde für das Forschungsvorhaben "Verbesserung der Strebbeleuchtung - Entwicklung und Erprobung neuer Beleuchtungseinrichtungen" (Forschungsnummer 7249/13/028) im Rahmen des V. Ergonomischen Forschungsprogramms für die Montanindustrie ausgearbeitet. Ausgehend von einer Datei "Leuchten", aus der die Lichtstärkenverteilung in den verschiedenen Zonen des zu beleuchtenden Raums hervorgeht, aber auch ausgehend von Einbaubedingungen (d.h. Aufhängehöhe der Leuchten, Leuchtausrichtung, -anzahl und -abstand, Minderungskoeffizient, gewählte Messabstände, Abmessungen des zu beleuchtenden Bereichs), können mit Hilfe der Software Beleuchtungsstärkekarten erstellt sowie die mittlere Beleuchtungsstärke, die Mindestbeleuchtungsstärke und damit der Gleichförmigkeitskoeffizient der Anlage ermittelt werden. Besonders vorteilhaft wirkte sich diese Software auf die Durchführung von Versuchen mit neuen Leuchtentypen aus.

Es handelt sich dabei um "Betriebs"-Beleuchtungsstärken, bei denen ein Minderungskoeffizient (DPR) in Abhängigkeit von der Verschmutzung des Betriebspunkts und der normalen Alterung der Leuchten und ihres Zubehörs berücksichtigt wird.

Bei den Berechnungen wurden folgende DPR-Werte zugrunde gelegt :

- Anschläge von Schächten und Blindschächten:	0,8
- ortsfeste Umschlagplätze:	0,7
- Gurtförderer:	0,7
- Streben:	0,5
- Strebenden:	0,5

Gekennzeichnet wurde die Beleuchtung eines jeden Betriebspunkts durch Bereiche durchschnittlicher Beleuchtungsstärken (arithmetisches Mittel der Werte, die mit einem Messabstand von 500 mm x 500 mm erfasst wurden).

	Allgemeinbeleuchtung
a) ortsfeste Materialumschlagplätze	40 bis 80 Lux
b) ortsveränderliche Be- und Entladestelle	15 bis 20 Lux
Anschläge von Schächten und Blindschächten	40 bis 90 Lux
Gurtförderer: Aufsteigebühne, Absteigebühne, Fahrungsübergang	45 bis 70 Lux
Fahrweg im Streb	5 bis 15 Lux
a) Strebenden	10 bis 30 Lux
b) rückbare Beleuchtung in der Kopfstrecke bei stark geneigter Lagerung	30 bis 50 Lux

Tabelle 3 : Ergonomisch annehmbare Beleuchtungsstärken

ASPEKTE FÜR DIE DEFINITION DER BELEUCHTUNGSERFORDERNISSE

Die Faktoren, die die Sehleistung eines Mitarbeiters beeinflussen, sind Abbildung 1 zu entnehmen. Sämtliche aufgeführte Faktoren können sich einzeln oder gemeinsam auf die Sehleistung des Mitarbeiters und damit auf seine Sicherheit und Leistungsfähigkeit auswirken.

Daraus folgt, dass Verbesserungen der aufgeführten Faktoren zu Leistungsverbesserungen führen können. Dieser Umstand ist insofern wichtig, als er über die rein beleuchtungstechnische Sicht hinausführt.

Allgemein gesehen ist eine Beleuchtung aus drei Gründen erforderlich:

- (i) um die Führung allgemein sicherer und einfacher zu gestalten;
- (ii) um sicherzustellen, dass alle Beobachtungsobjekte, die im Rahmen der Aufgabenausführung wahrgenommen werden müssen, möglichst leicht und deutlich erkennbar sind;
- (iii) um sicherzustellen, dass Gefahren im Arbeitsbereich rechtzeitig wahrgenommen werden.

Die Bedeutung der einzelnen Faktoren ist je nach Arbeitsplatz unterschiedlich. Entsprechend ist jeweils auch unterschiedlich, welche Beleuchtungsart im einzelnen angebracht ist und welche Beleuchtung das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist. Aus diesem Grund sind Informationen über die Art der in

einem bestimmten Bereich ausgeführten Tätigkeiten erforderlich. Gewisse Faktoren der Sehleistung sind zwar für die Wirksamkeit der Beleuchtung relevant, lassen sich jedoch von den Beleuchtungsgestaltern nicht beeinflussen. Das Gestaltungsteam sollte sich jedoch folgender Faktoren bewusst sein.

- (a) Ein kleiner, aber signifikanter Teil der männlichen Bevölkerung (etwa 8 bis 10 %) leidet unter Farbsinnstörungen. Daher sollten Informationen nie ausschliesslich durch Farbkodierung, sondern z.B. auch durch Formkodierung (wie auf Verkehrsschildern) vermittelt werden.
- (b) Mit zunehmendem Alter nimmt die Leistungsfähigkeit und Akkomodationskraft des Sehapparates gewöhnlich ab. Dieser Aspekt ist bei der Konzeption von Beleuchtungsnormen zu berücksichtigen.
- (c) Positive Ergebnisse zeitigen regelmässige Überprüfungen der Sehkraft der Beschäftigten, aufgrund deren z.B. eine Kurzsichtigkeit durch eine entsprechende Brille korrigiert wird, denn derartige Probleme lassen sich auch durch die stärkste Zusatzbeleuchtung nicht überwinden.
- (d) Eine Signalgebung mit Hilfe von Lichtzeichen hat zwei grosse Nachteile. Erstens muss sich das Lichtzeichen im Gesichtsfeld befinden, um wahrgenommen zu werden, und zweitens können schnelle Lichtwechsel irritierend und ermüdend wirken.

Zur Definition der Beleuchtungserfordernisse für einen bestimmten Bereich werden folgende Angaben benötigt:

- (a) Genaue Bezeichnung sämtlicher in diesem Bereich ausgeführten Tätigkeiten einschl. Wartungsarbeiten.
- (b) Beobachtungsfelder der Beschäftigten bei den einzelnen Tätigkeiten.
- (c) Für jedes Beobachtungsfeld sind folgende Aspekte zu ermitteln:
 - Umgebungsbedingte Begrenzungen der Sichtlinien,
 - Grösse des Beobachtungsobjektes, zu erkennende Details und jeweiliger Sehabstand,
 - Kontrast des Beobachtungsobjektes gegen seine unmittelbare Umgebung,
 - Position des Bedienungsmannes im Verhältnis zu den Beobachtungsobjekten, insbesondere die Wahrscheinlichkeit einer Abschattung (entweder durch die Personen selbst oder durch Ausrüstungsgegenstände in diesem Bereich),
 - die Bedeutung der einzelnen Beobachtungsfelder im Hinblick auf Sicherheit und Leistung.
- (d) Häufigkeit von Personenbewegungen in diesem Bereich.
- (e) Häufigkeit von Maschinenbewegungen in diesem Bereich.
- (f) Besondere Gefahren in diesem Bereich.

Genaue Informationen über alle genannten Aspekte sind unabdingbare Voraussetzungen für die Erstellung eines sinnvollen Plans zur Verbesserung der Sehleistung. So sind auf einigen Streckenvortriebsmaschinen die Sichtlinien vom Fahrersitz z.B. zur Ladeschürze so geartet,

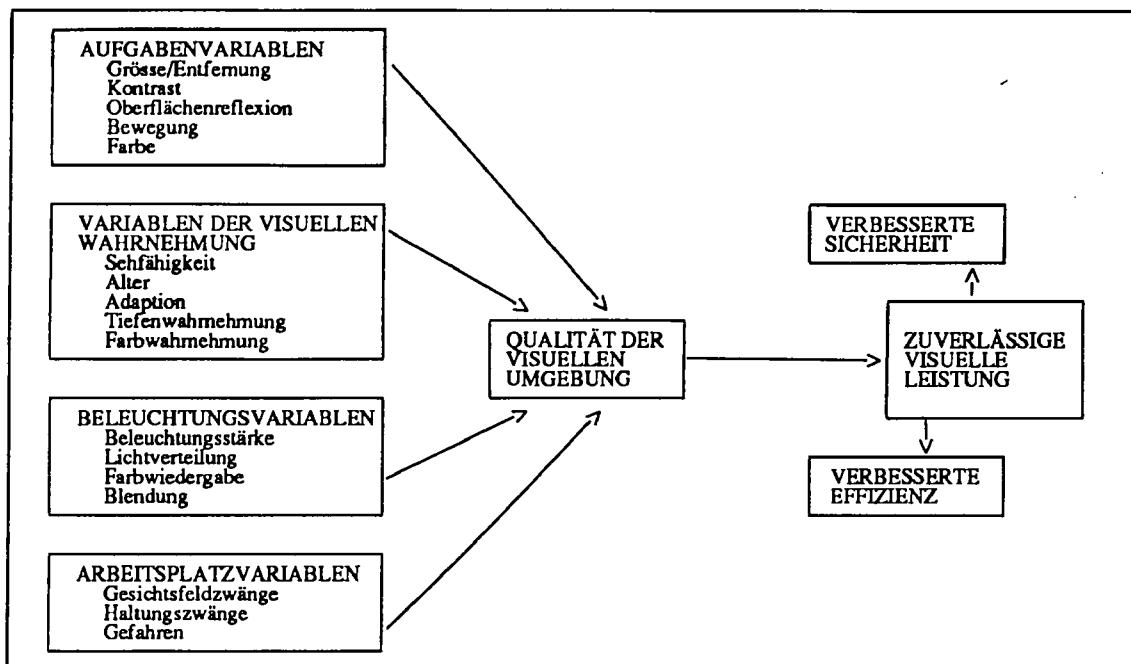


Abbildung 1: Wesentliche, die visuelle Umgebung und die visuelle Leistung beeinflussende Faktoren

dass auch die beste Beleuchtung keine Leistungsverbesserung bewirken würde (bei manchen Maschinentypen kann man vom Fahrersitz aus diesen Maschinenbereich auch beim besten Willen nicht sehen). Daher sollten die Sicht- und Beleuchtungserfordernisse bei der Konzeption beweglicher Maschinen in stärkerem Masse Berücksichtigung finden. Auch durch das Kälken der Streckenstösse lassen sich bei maximaler Lichtnutzung erhebliche Verbesserungen in bezug auf Lichtverteilung und Aufgabenkontrast erzielen. Selbstverständlich sind solche Lösungen nicht allgemein anwendbar. Dort, wo sie jedoch zweckmässig sind, können sie eine einfache, aber effiziente Verbesserung der Lichtverhältnisse bewirken. Unter Tage verwendete Maschinen, insbesondere bewegliche Geräte, sollten einen weissen oder hellgelben Anstrich erhalten.

Wichtige Zusatzbeleuchtungsquellen

An das Netz angeschlossene ortsfeste Beleuchtung

Im allgemeinen sind Leuchtstofflampen den Glühlampen vorzuziehen. Erstere sind vor allem in grossen Arbeitsbereichen mit viel Personenverkehr, wie an Füllörtern, Materialübergabestellen, Personenbahnhöfen usw. angebracht.

Eine gleichmässige Lichtverteilung bietet viele Vorteile und sollte daher normalerweise eines der Hauptziele der Beleuchtungskonzeption sein. Unter bestimmten Um-

ständen, z.B. auf langen Förderstrecken, ist eine gleichmässig helle Beleuchtung im allgemeinen nicht erforderlich. Dort sollte jedoch darauf geachtet werden, die Lichtquellen nicht in so grossen Abständen anzubringen, dass ausgesprochen dunkle Bereiche entstehen.

Die Leuchten sollten so positioniert werden, dass eine minimale Schattenwirkung im Tätigkeitsbereich und in den Transportbereichen sowie eine problemlose Reinigung und Wartung gewährleistet sind.

Ortsfeste, an das Netz angeschlossene Beleuchtungsanlagen können sich in Förderstrecken, in denen Lokomotiven, Gleislos-Fahrzeuge oder Einschienenhängebahnen mit Fahrer verkehren, sehr vorteilhaft auswirken, da sie die allgemeine Informationswahrnehmung verbessern und im besonderen eine zuverlässigere Erkennung von Gefahren (z.B. in der Strecke befindliche Fussgänger und Materialteile) gewährleisten. Eine gut durchdachte Beleuchtung in Förderstrecken kann zu mehr Effizienz und Sicherheit beim Transport führen.

Maschinenscheinwerfer

Maschinenscheinwerfer sind normalerweise an Lokomotiven, Gleislosfahrzeugen und EHB mit Fahrer zu finden. Sie werden jedoch auch in zunehmendem Masse an anderen beweglichen Untertagemaschinen verwendet.



Abbildung 2

Es folgt eine Aufzählung der häufigsten im Zusammenhang mit solchen Scheinwerfern auftretenden ergonomischen Probleme (Abbildung 2) :

- (i) Die Scheinwerfer beleuchten oft nicht die wichtigsten Beobachtungsbereiche des Maschinenfahrers. Die Positionierung der Scheinwerfer auf der Maschine ist daher von den visuellen Erfordernissen des Maschinenfahrers und weniger von technisch-konstruktiven Aspekten abhängig zu machen.
- (ii) Ausrichtung: Häufig wird die Ausrichtung der Scheinwerfer - trotz korrekter Positionierung - durch Stosseinwirkung verändert. Daher ist es wichtig, Verfahren zur Überprüfung der Ausrichtung und zum problemlosen Verstellen vorzusehen.
- (iii) Ordnungsgemässer Schutz gegen Beschädigung und problemlose Reinigung. Die Scheinwerfer von Bergbaumaschinen sind fast immer mit Schutzgittern versehen. Solche Gitter verringern die Lichtleistung. Die Gitter können den Wirkungsgrad der Beleuchtung noch zusätzlich dadurch reduzieren, dass die Routinereinigung der Scheinwerfer unnötig erschwert wird. An einigen Typen liess sich die effektive Leistung durch einfaches Reinigen der Scheinwerfer beträchtlich erhöhen. Es empfiehlt sich, soweit wie möglich Lichtquellen zu verwenden, deren Benutzungs- und Konstruktionsbestimmungen eine Anwendung ohne Gitter zulassen.

- (iv) Maschinenscheinwerfer sollten nicht als Hauptlichtquelle für allgemeine Arbeiten in dem jeweiligen Bereich verwendet werden. Da Maschinenscheinwerfer vor allem zur Unterstützung des Maschinenfahrers gedacht sind, eignen sie sich nicht als Lichtquelle für andere Beschäftigte in dem Bereich. Im besonderen können sie starke Schattenbildung und Blendung bewirken.

Signalgebung

Bei der Verwendung von Beleuchtungseinrichtungen zur Signalgebung ist Vorsicht am Platz. Definitionsgemäss müssen sich visuelle Warnsignale im Gesichtsfeld befinden, wenn der zu Warnende auf sie aufmerksam werden soll; ein Arbeiter, der mit dem Rücken zu ihnen steht, nimmt sie also unter Umständen nicht wahr. Das ist bei akustischen Warnsignalen selbstverständlich anders (vorausgesetzt, ihre Wahrnehmbarkeit vor einem allgemeinen Lärmhintergrund ist gewährleistet). Nach längeren Zeiten im Dunkeln kann das plötzliche Aufleuchten heller Blinkzeichen ein Überfluten des Sehapparats bewirken - gerade dann, wenn vielleicht besonders hohe Anforderungen an ihn gestellt werden.

Es ist daher nicht ratsam, ausschliesslich Lichtzeichen als Warnsignale zu verwenden. Allerdings bieten kombinierte audiovisuelle Warnsignale in besonders gefährlichen Situationen Vorteile, da sie eine variable Redundanz beim Erkennen bewirken (d.h. das Erkennen hängt zu keinem Zeitpunkt ausschliesslich von der Leistung des Seh- oder des Hörapparates ab).

Lichtsignale zur Kennzeichnung des Betriebszustandes z.B. bei der söhligigen Haspelförderung oder der Gleisbelegung in Lokomotivstrecken sowie Schlussleuchten und Rückfahrcheinwerfer an Vortriebsmaschinen usw. können nützlich sein. Allerdings sollte in jedem Fall durch Verwendung sowohl von Farb- als auch Formcodierung oder - wenn es vorrangig um die Sicherheit geht - durch Einbeziehung akustischer Warnsignale eine Redundanz gewährleistet werden.

Wird die Verwendung von Lichtsignalen erwogen, ist eine eingehende Untersuchung der gesamten visuellen Umgebung - wie weiter oben beschrieben - erforderlich.

REFERENZDOKUMENT

Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl (1990), *Leitlinien zur Ergonomie der Untertagebeleuchtung im Steinkohlenbergbau*, Ergonomische Gemeinschaftsaktion Bericht Nr. 15, Reihe 3, Luxemburg.

DANKSAGUNG

Der Verfasser dankt Herrn Voriot von den Houillères du Bassin de Lorraine für die Überlassung der Photographien.

Ergonomics of Underground Illumination

H. Wachnik *



THE NEEDS IN MINING ILLUMINATION

All miners in European coalmines wear electric caplamps. Provided they are regularly charged and maintained, these caplamps generally provide a level of illumination that is adequate for tasks carried out by hand. There are, however, aspects of mining work where the caplamp has limitations which may require additional lighting as a supplement.

For work at a distance (for example, viewing along a face line), the narrow beam may not sufficiently illuminate the required visual field. Similarly, when viewing at distance, the normal position of the caplamp - directed parallel to the line of sight - may reduce the ability to perceive three-dimensional texture, resulting in a flattening of the visual field.

For general movement about the mine, the sharp cut-off of the beam can significantly reduce peripheral vision. The intensity of the main beam can cause glare problems

where several colliers are working as a team. Under both the above circumstances, the "dipped bulb" is often used. However, while this provides a wider beam and lower intensity, it is far from ideal for such purposes. Additional lighting may therefore be desirable. Any additional and diffuse ambient lighting can raise the general visual performance level, and also reduce the danger of glare.

These examples represent specific limitations of the caplamp which are intrinsic to its design and are in fact more general in their occurrence.

The historical development of mining technology has led to a gradual but very significant improvement in the technical quality, safety and variety of lighting systems available. The advantages of lighting, additional to the caplamp, are being increasingly accepted. However, the nature of mining with "mobile" work sites, the requirements for high technical standards of safety, the considerable distances over which power must be

* Formerly, Ingénieur Coordonnateur National des activités Ergonomiques du Groupe CHARBONNAGES DE FRANCE. Currently, Ingénieur-Conseil en Organisation - Qualité et Conditions de Travail, Société OGIP QUALITE, Douai (F)

carried, and the generally hostile environment mean that the provision of additional lighting can be extremely costly both in terms of capital investment and running costs (energy consumption, maintenance, etc). Moreover, as the nature of mining is changing with more complex equipment, it is particularly important to ensure that all possible means to improve the visual environment are fully utilised, both to improve safety and promote productivity.

It is in this area, maximising the quality of the visual environment, where ergonomic Guidelines can provide an important supplement to the skills of the specialist engineer. To this end a series of projects have been carried out in the ECSC Ergonomics Programmes over many years (see Table 1). This work was brought together in "Guidelines on the Ergonomics of Underground Illumination in Coal Mines".

- . Lighting improvements at headings, T-junctions and roadway maintenance sites - 7249/13/017
- . Further development of caplamps, headlights on locomotives and railless vehicles and of hand-held lamps. Trials and testing of prototypes in underground working - 7249/13/018
- . Study of lighting conditions in maintenance and monitoring work - 7249/13/022
- . Improving face lighting: developing and testing new lighting installations - 7249/13/028
- . Illumination of working area - installation and testing of new lighting systems - 7247/16/022
- . Contribution to the study of conditions for good illumination in mines. Development of equipment and resources. Problems specific to mine - 7247/16/035
- . Further development and testing of underground lighting equipment - 7245/11/045
- . Visual requirements and lighting standards in mining operations - 7245/11/048
- . Further development and testing of underground lighting equipment. Part 2: Personal and portable lighting equipment - 7245/11/057
- . A study of ways of dissemination and implementing research findings on ergonomics lighting systems for mining - 7245/50/1/010

Table 1. The ECSC reports used in the Illumination Guidelines

The Guidelines were first published in 1987. They were based on ergonomics studies of lighting requirements in coal mines carried out within the ECSC Programmes of Community Ergonomics Action (1975-1985). Subsequently, studies within the Vth ECSC Ergonomics

Action Programme (1985-1989) allowed the preparation of additional supplements giving the illumination requirements for other areas of the mine : and a further one on checking the efficiency of illumination.

The Guidelines deal only with the ergonomic considerations covering the relationship between the worker, his task and the lighting provision in terms of both safety and performance. They are presented as a practical distillation of current ergonomic knowledge to supplement the specialist engineering skills of lighting and electrical engineers in designing improved lighting installations.

The report can be viewed as two sections. Section 1 covers the general philosophy, objectives and benefits of ergonomics in relation to lighting. Section 2 is a series of annexes, classified by "area of the mine" (Table 2), giving more specific Guidelines and examples on how the general objectives can be achieved.

- **Supplement 1:**
Lighting at fixed material transfer stations, movable loading and unloading stations and storage areas
- **Supplement 2:**
Lighting at the insets shafts and staple shafts
- **Supplement 3:**
Belt conveyor lighting
- **Supplement 4:**
Lighting in shield support faces
- **Supplement 5:**
Lighting at face-ends
- **Supplement 6:**
Ergonomically acceptable lighting levels and their measurement

Table 2. List of annexes in the Guidelines

The document was prepared by the Community Ergonomics Action Bureau of Information and Coordination and a Working Group on Mine Lighting. The Working Group included representatives of Belgian Coal, Charbonnages de France, British Coal, Ruhrkohle AG and Hunosa each working under the auspices of their National Coal Ergonomics Team.

Copies of the Guidelines can be had from

Mrs O. Berchem-Simon
Community Ergonomics Action
Bureau of Information and Coordination
P.O. Box 237
L - 2012 Luxembourg

The Guidelines describe the general philosophy of the ergonomic approach to mine lighting. Central to this approach is the need to ensure that all design decisions are dictated by the needs and requirements of the worker,

and directed toward the improvement of visual performance. In order to achieve this, a lighting design must relate to the nature of the tasks to be carried out in the area and take cognizance of safety hazards within the area. In particular, it cannot be assumed that the simple provision of more light is sufficient. In fact additional lighting in the wrong position may be disadvantageous by, for example, creating glare. The provision of improved lighting must therefore be based on a systematic consideration of a wide range of both task and lighting variables. The more specific Guidelines presented in the annexes to this report are based on this systematic approach, linking task requirements to lighting provision. Examples are provided which show practical layouts which meet the ergonomic requirements for particular areas of the mine thereby providing the ergonomic contribution to assist engineers in the design of environments to enhance visual performance and thereby improve both safety and efficiency of mining operations.

Two basic features of illumination were established during the projects: ergonomically acceptable lighting levels; and factors to be considered in defining additional lighting requirements. General conclusions were as follows.

ERGONOMICALLY ACCEPTABLE LIGHTING LEVELS

The illuminance values and even distribution of lighting in the Guidelines (Table 3) were established on the basis of the computer software developed by Charbonnages de France. They correspond to lighting conditions obtained from the installation diagrams set out in the five supplements to the Guidelines. The Computer programme was written as part of the research project on "improving face lighting: developing and testing new lighting installations" (Project No. 7249/13/028) in the Fifth Ergonomics Programme. The software makes use of a "lighting" file setting out the distribution of light intensities over the various spatial zones, together with the installation characteristics (e.g. height at which lights are placed, their orientation, number and spacing, depreciation coefficient, measurement system adopted, dimensions of the zone to be lit), in order to map light intensities and to calculate figures for average lighting, minimum lighting and hence the uniformity coefficient for the installation. In particular, this software has made trials of new types of lighting more effective.

The illuminance values are "service" lighting levels, with allowance made, for a coefficient of depreciation (DPR), a function of the degree of soiling in the working area and of the normal ageing of lamps and accessories.

The DPR values calculated were :

- insets of shafts and staple shafts :	0.8
- fixed transfer stations :	0.7
- belts conveyor :	0.7
- faces :	0.5
- face-ends :	0.5

The lighting of each working area was characterized by a range of average background illuminance (arithmetical average of measurements, determined using a standard measurement grid of 500 mm x 500 mm).

Background Lighting	
a) Fixed material transfer stations	40 to 80 lux
b) Movable loading and unloading station	15 to 20 lux
Insets of shafts and staple shafts	40 to 90 lux
Belt conveyors: loading platform, alighting platform, travel-way bridge	45 to 70 lux
Travel-way in face	5 to 15 lux
a) Face-ends	10 to 30 lux
b) Movable lighting in top road with steep incline	30 to 50 lux

Table 3. Ergonomically acceptable lighting levels

FACTORS TO BE CONSIDERED IN DEFINING ADDITIONAL LIGHTING REQUIREMENTS

The factors influencing a worker's visual performance are shown in Figure 1. All of the factors listed can, singly or interactively, influence the worker's visual performance and thereby both his safety and efficiency.

It follows therefore that improvements in the factors listed will improve performance. This is important for it emphasizes considerations beyond the provision of lighting.

In general terms, lighting is required for three purposes:

- (i) to make the general movement of men around the mine safer and easier;
- (ii) to ensure that all visual targets related to performance are seen as easily and clearly as possible;
- (iii) to ensure early awareness of hazards in the working area.

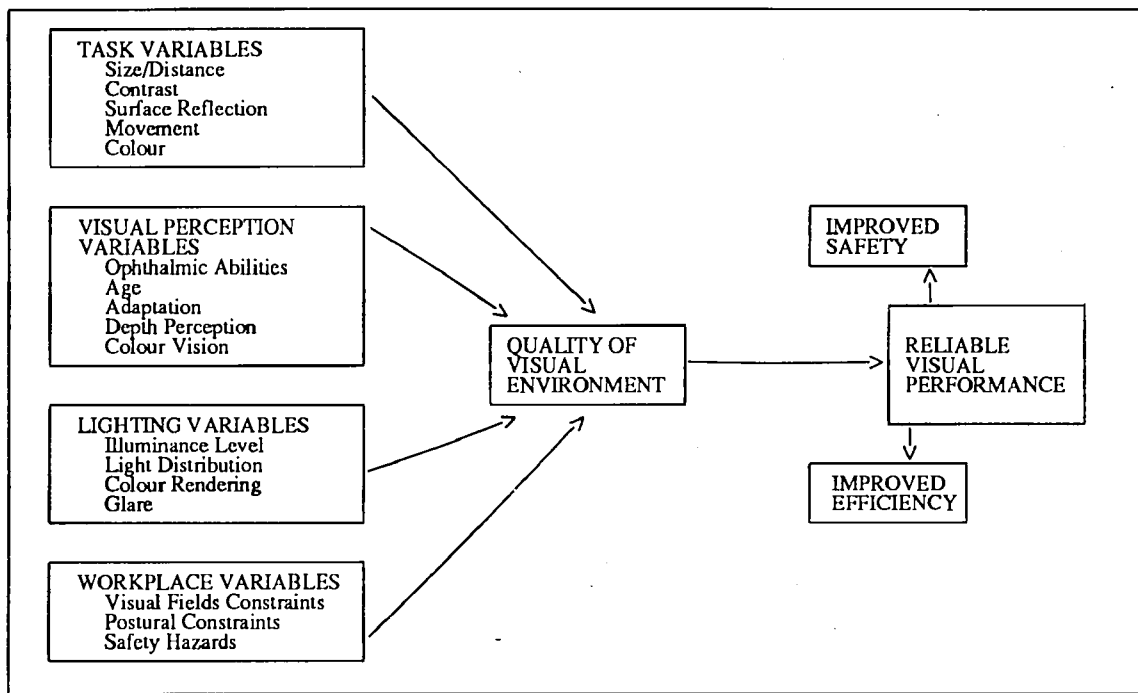


Figure 1. Major factors influencing visual environment and visual performance

The extent to which the above factors are of importance in a given workplace will vary. The most effective lighting provision and the specific nature of that provision will therefore also vary. To meet these objectives, information is required about the nature of the work done in a particular area. Some of the factors of visual performance (given in Figure 1) relevant to effective provision are, however, outside the control of those specifying a lighting design. The design team should however be cognizant of factors such as:

- (a) A small but significant proportion of the male population has defective colour vision (approximately 8 - 10 %). No information should therefore be based on colour-coding alone, but should also incorporate, for example, spatial coding (such as that used in road traffic signals).
- (b) Increasing age generally reduces the efficiency and adaptability of the visual system. Account should be taken of this factor in the design of lighting standards.
- (c) It is beneficial to encourage regular eyesight checks for the workforce so, that, for example, short-sightedness can be corrected with appropriate spectacles. No amount of additional lighting can overcome such limitations.
- (d) Signalling using lights has two major limitations. Firstly, the light must be in the field of vision to register and secondly, rapid changes of light can be both irritating and tiring.

The information required to define lighting requirements for a given area should include consideration of the following topics:

- (a) The identification of all jobs, including maintenance work carried out in that area.
- (b) For each job, the visual attention areas of the worker should be specified.
- (c) For each visual attention area establish:
 - any physical restrictions to lines of sight
 - the size of the visual target, the detail required and the viewing distance involved
 - the contrast of visual target to background
 - the operator position relative to targets, particularly the probability of shadowing (either from the worker himself or other equipment in the area)
 - the importance of each visual attention area in terms of both safety and performance.
- (d) The extent of general movement of workers through the area.
- (e) The extent of mobile machinery movement about the area.
- (f) The existence of particular hazards in the area.

Knowledge of each of these issues are essential prerequisites to the development of a rational plan to the improvement of visual performance. For example, on some roadheaders the lines of sight from the driving position to, say, the gathering apron are such that no amount of lighting provision would improve

performance (with some designs it is physically impossible to see that particular area of the machine). A greater consideration of visual requirements and lighting should therefore be included in the initial design of mobile machines. Additionally, considerable improvements can be achieved in both light distribution and task contrast by, for example, whitewashing roadway walls, and thereby maximising the utility of lighting provided. Such solutions are not, of course, universally applicable. However, where appropriate they can provide a simple and cheap but significant improvement in the visual environment. Machinery used underground, particularly mobile equipment, should be painted white or bright yellow.

Major Sources of Additional Lighting

Fixed Mains Lighting

In general, fluorescent strip lights are preferable to incandescent lights. Such lighting is particularly useful in large, busy work areas such as shaft bottoms, material transfer points, manriding boarding and alighting stations, etc.

A uniform light distribution offers a large number of advantages and should normally be one of the primary aims in lighting design. In some circumstances however, such as long haulage roads, this provision of uniformly bright lighting is often impracticable. Care should be taken however, to ensure that lights are not set so far apart that pronounced dark areas are created.

The position of lights should be chosen to minimise shadows cast in task and transport areas and be such as to ensure ease of cleaning and maintenance.

Fixed mains lighting can be considerably beneficial in transport roadways used by locomotives, free-steered vehicles or driver-operated monorails by enhancing general information acquisition and ensuring, in particular, more reliable recognition of hazards such as pedestrians and material in the roadway. Well-designed lighting in transport roadways can enable improvements in the safety and efficiency of transport systems.

Machine-Mounted Headlights

Machine-mounted headlights are found commonly on locomotives, free-steered vehicles and driver-operated monorails. In addition, they are becoming increasingly common on other mobile machines used underground.



Figure 2

The most frequent ergonomic problems identified with such lights (Figure 2) are:

- (i) Often they do not actually illuminate the primary visual attention areas of the driver. The mounting position of the light must therefore relate directly to the visual requirements of the driver rather than the convenience of manufacture.
- (ii) Alignment - frequently lights are knocked out of alignment (even where the mounting position is appropriate). Methods for checking alignment and ease of adjustment are important.
- (iii) Prescribed protection against damage and ease of cleaning. Protective grills are almost invariably fitted on the headlights of mining machines. All such grills reduce the effective output. The grills can further reduce the value of lighting by making routine cleaning of lights unnecessarily difficult. On some designs, simple cleaning of headlights has been shown to provide a very significant increase in effective output. Wherever the regulations governing the use and construction of lights permitted, grill-less units should be adopted.

(iv) Machine-mounted lamps should not be used as the primary source of lighting for general work in that area. As machine-mounted lights are designed to benefit the driver, they will not be appropriate for other workers in the area. In particular, they can lead to both deep shadows and high glare.

Signalling

The use of lighting for signalling purposes must be viewed extremely carefully. By definition, visual warnings must be within the field of view if they are to attract attention so, for example, they may be missed by an operator standing with his back to them. The same is not true, of course of auditory warning (assuming they have been designed to be effective within the general noise level). After periods of extended darkness, the sudden onset of bright flashing lights can swamp the visual system at a time when it may need to be at its most effective.

It is therefore unwise to use light signalling on its own for hazard warning. There are, however, advantages in considering combined audio-visual warnings in particularly hazardous circumstances, and this introduces variable redundancy in ensuring detection (i.e. at no time is detection dependent on the efficiency of either the visual or auditory system alone).

Lights signals to signify status in, for example, winding operations, track status on locomotive roads, tail and reversing lights on development machines etc. can be advantageous. Redundancy should however be ensured, for example, by incorporating both colour and spatial coding or where safety factors are paramount including auditory warning.

Wherever light signals are considered, they must incorporate a detailed assessment of the total visual environment along the lines suggested earlier.

REFERENCE

European Coal and Steel Community (1990), *Guidelines on the ergonomics of underground illumination in coal mines*, Community Ergonomics Action Report No 15, Series 3, Luxembourg.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author gratefully acknowledges the agreement of Mr Voriot, Houillères du Bassin de Lorraine, to use the photographs for this article.

Ergonomie de l'éclairage souterrain

H. Wachnik *



LES BESOINS EN ECLAIRAGE SOUTERRAIN

Dans les charbonnages d'Europe, tous les mineurs portent des lampes électriques au chapeau. Lorsqu'elles sont régulièrement chargées et entretenues, ces lampes assurent généralement un niveau d'éclairage suffisant pour les tâches exécutées à la main. Il existe toutefois des travaux miniers pour lesquels la lampe au chapeau présente des insuffisances qui peuvent nécessiter l'appoint d'un éclairage supplémentaire.

Pour le travail réalisé à une certaine distance (par exemple, l'observation d'un front de taille), le faisceau étroit ne parvient pas toujours à illuminer suffisamment le champ visuel nécessaire. De même, lorsqu'il s'agit de regarder au loin, la position normale de la lampe au chapeau - dirigée parallèlement à la ligne de visibilité - peut réduire la faculté de perception des trois dimensions, ce qui entraîne un aplatissement du champ visuel.

Pour l'ensemble des déplacements dans la mine, le contraste marqué du faisceau peut réduire sensiblement la vision périphérique. L'intensité de l'ampoule "phare" peut créer des problèmes d'éblouissement lorsque plusieurs mineurs travaillent en équipe. Dans les deux types de circonstances, l'ampoule "veilleuse" est souvent utilisée. Toutefois, si cette ampoule donne un faisceau plus large et de plus faible intensité, elle est loin d'être idéale pour de telles fins. Un éclairage supplémentaire peut donc être souhaitable. Un éclairage **ambient** supplémentaire et diffus peut accroître le **niveau général de performance visuelle** et réduire ainsi le risque d'éblouissement.

Ces exemples correspondent à des insuffisances spécifiques de la lampe au chapeau qui sont dans la nature de sa conception, et sont donc généralement fréquents.

* M. Wachnik occupait les fonctions d'Ingénieur Coordonnateur National des activités Ergonomiques du Groupe CHARBONNAGES DE FRANCE. Actuellement, il est Ingénieur-Conseil en Organisation - Qualité et Conditions de Travail, Société OGIP QUALITE, Douai (F)

L'évolution de la technologie minière au cours de l'histoire a conduit à une amélioration progressive mais très sensible de la qualité technique, de la sécurité et de la variété des systèmes d'éclairage existants. Les avantages de l'éclairage s'ajoutant à la lampe au chapeau sont de plus en plus reconnus. Toutefois, la nature de l'exploitation minière, caractérisée par des chantiers "mobiles", la nécessité de normes techniques de sécurité d'un haut niveau, les distances considérables sur lesquelles l'énergie doit être acheminée, et l'environnement généralement hostile font que l'installation d'un éclairage supplémentaire peut être extrêmement onéreuse, tant du point de vue des investissements en capital que des frais d'exploitation (consommation d'énergie, entretien, etc.). En outre, la nature de l'exploitation minière étant en évolution avec la mise en oeuvre d'équipements plus complexes, il importe particulièrement de veiller à ce que tous les moyens susceptibles d'améliorer l'environnement visuel soient pleinement utilisés, à la fois pour garantir la sécurité et pour améliorer la productivité.

C'est donc dans ce domaine, en maximisant la qualité de l'environnement visuel, que des lignes directrices ergonomiques peuvent fournir un appoint important aux qualifications de l'ingénieur spécialisé. Plusieurs projets de recherche ont été menés à cette fin sur plusieurs années dans le cadre des programmes ergonomiques de la CECA (voir Tableau 1). Les "Lignes directrices concernant l'ergonomie de l'éclairage au fond dans les houillères" font la synthèse des résultats de ces travaux.

La première édition des Lignes directrices remonte à 1987. Elles s'inspiraient des études ergonomiques consacrées aux exigences en matière d'éclairage dans les mines de charbon réalisées dans le cadre des programmes d'Action Communautaire Ergonomique CECA (1975-1985). Depuis lors, les études réalisées dans le cadre du Vème programme d'Action Ergonomique CECA (1985-1989) ont permis l'élaboration d'un certain nombre de suppléments indiquant les exigences en matière d'éclairage d'autres zones de la mine, ainsi qu'un autre relatif au contrôle de l'efficacité de l'éclairage.

Les Lignes directrices ne traitent que des considérations ergonomiques relatives aux rapports entre le travailleur, sa tâche et l'éclairage du point de vue de la sécurité et du rendement. Elles sont présentées comme le condensé pratique des connaissances ergonomiques actuelles

destiné à compléter les qualifications techniques spécialisées des ingénieurs éclairagistes et électriciens dans la conception d'installations d'éclairage améliorées.

- . Conception technique de l'éclairage dans le creusement de galeries, à l'intersection taille/voie et sur les chantiers d'entretien des galeries – 7249/13/017
- . Perfectionnement de lampes au chapeau, de phares de locomotives et d'engins sur pneus, ainsi que de lampes portatives. Essai et vérification en service de prototypes au fond – 7249/13/018
- . Etude des conditions d'éclairage dans les travaux d'entretien et de contrôle – 7249/13/022
- . Amélioration de l'éclairage en taille - Mise au point et essais de nouvelles installations d'éclairage – 7249/13/028
- . Conception technique de l'éclairage d'un secteur d'abattage - Mise en oeuvre et vérification de nouveaux systèmes d'éclairage – 7247/16/022.
- . Etude des conditions d'un bon éclairage en milieu minier. Perfectionnement des matériels et des moyens. Problèmes spécifiques liés à la mine – 7247/16/035.
- . Développement et expérimentation d'installations d'éclairage pour l'exploitation au fond – 7245/11/045.
- . Exigences visuelles et normes d'éclairage – 7245/11/048.
- . Perfectionnement et essai d'installations d'éclairage destinées aux services du fond. 2ème Partie: Matériel d'éclairage individuel et installations d'éclairage mobiles – 7245/11/057.
- . Une étude des moyens de diffusion et de mise en oeuvre des résultats de recherches en matière de systèmes ergonomiques d'éclairage dans les mines – 7245/50/1/010.

Tableau 1: Rapports de recherche CECA utilisés pour l'élaboration des Lignes directrices concernant l'éclairage

Le présent rapport peut se diviser en deux parties. La première partie traite de la philosophie générale, des objectifs et des avantages de l'ergonomie en matière d'éclairage. La seconde consiste en une série d'annexes, classées par "zones de travail" (Tableau 2), et présentant des lignes directrices plus précises et des exemples de la façon dont les objectifs généraux peuvent être atteints.

- **Document spécialisé n° 1:**
Eclairage des stations fixes de transbordement de matériel, des stations mobiles de déchargement et de chargement de matériel et des aires de stockage de matériel
- **Document spécialisé n° 2:**
Eclairage des recettes de puits et de bures
- **Document spécialisé n° 3:**
Eclairage des convoyeurs à bande
- **Document spécialisé n° 4:**
Eclairage des tailles à soutènement à bouclier
- **Document spécialisé n° 5:**
Eclairage des jonctions de taille
- **Document spécialisé n° 6:**
Niveaux d'éclairage ergonomiques acceptables et leur mesure

Tableau 2 : Annexes des lignes directrices

Ce document a été rédigé par le Bureau d'Information et de Coordination de l'Action Communautaire Ergonomique et le Groupe de travail "éclairage souterrain". Le Groupe de travail comprenait des représentants des Charbonnages de Belgique, des Charbonnages de France, de British Coal, de la Ruhrkohle AG et de la Hunosa, travaillant chacun sous l'égide de leur équipe ergonomique nationale respective.

Pour obtenir des exemplaires des Lignes directrices, s'adresser à

Mme O. Berchem-Simon
Action Communautaire Ergonomique
Bureau d'Information et de Coordination
B.P. 237
L - 2012 Luxembourg

Les Lignes directrices décrivent la philosophie générale de la démarche ergonomique appliquée à l'éclairage minier. Le principe central de cette démarche est la nécessité de veiller à ce que toutes les décisions relatives à la conception soient dictées par les besoins et les exigences du travailleur, et qu'elles visent à améliorer la performance visuelle. Pour y parvenir, la conception de l'éclairage doit correspondre à la nature des tâches à exécuter dans la zone de travail et prendre en compte les dangers pouvant compromettre la sécurité au sein de cette zone. En particulier, on ne saurait admettre qu'il suffit de fournir un simple appoint de lumière. En fait, un éclairage supplémentaire mal positionné peut présenter des inconvénients en provoquant, par exemple, un éblouissement. Pour améliorer l'éclairage, il faut donc procéder à l'examen systématique d'une large gamme de variables intéressant à la fois les tâches et l'éclairage. Les lignes directrices plus précises présentées dans les annexes de ce présent rapport s'inspirent de cette démarche systématique, en liant les exigences des tâches

à l'éclairage à prévoir. Des exemples sont fournis, qui présentent les schémas pratiques répondant aux exigences de l'ergonomie pour des zones particulières dans la mine, apportant ainsi la contribution ergonomique destinée à assister les ingénieurs dans la conception d'environnements de nature à accroître la performance visuelle et améliorer à la fois la sécurité et l'efficacité des opérations minières.

Les projets de recherche ont permis de définir deux caractéristiques fondamentales de l'éclairage: les niveaux d'éclairage ergonomiques acceptables et les facteurs à prendre en compte pour identifier les autres besoins concernant l'éclairage. Les conclusions générales sont les suivantes :

NIVEAUX D'ECLAIREMENT ERGONOMIQUES ACCEPTABLES

Les valeurs d'éclairage et d'uniformité d'éclairage indiquées dans les Lignes directrices (Tableau 3) ont été déterminées à partir du logiciel de calcul mis au point par Charbonnages de France. Elles correspondent aux conditions d'éclairage obtenues à partir des schémas d'installation proposés dans les 5 documents spécialisés des lignes directrices relatives à l'ergonomie de l'éclairage souterrain. Le logiciel de calcul consiste en un programme de calcul élaboré dans le cadre du projet d'étude sur l'amélioration de l'éclairage en taille, mené au cours du Ve Programme Ergonomique pour les industries CECA (projet n° 7249/13/028). A partir d'un fichier "luminaires" renseignant la répartition des Intensités lumineuses dans les différentes zones de l'espace, mais aussi à partir des caractéristiques de l'installation (c'est-à-dire hauteur de suspension des luminaires, orientation nombre de luminaire et espacement, coefficient de dépréciation, pas de mesure retenue, dimensions de la zone à éclairer), le logiciel permet d'obtenir une cartographie des éclairages et de connaître l'Eclairage moyen, l'Eclairage mini et donc le coefficient d'uniformité de l'installation. Ce logiciel a permis notamment d'orienter favorablement les essais réalisés avec les nouveaux types de luminaires.

Il s'agit de niveaux d'éclairage de "service", tenant compte d'un coefficient de dépréciation (DPR) fonction du degré de salissement du chantier et du vieillissement normal des luminaires et leurs accessoires.

Les valeurs de DPR retenues pour les calculs sont:

- recettes de puits et bures: 0,8
- stations fixes de transbordement: 0,7
- convoyeurs à bande: 0,7
- tailles: 0,5
- extrémités de taille: 0,5

L'éclairage de chaque chantier est caractérisé par une plage d'éclairage moyen (moyenne arithmétique des relevés, déterminés avec un pas de mesure de 500 mm x 500 mm).

	Eclairage général
a) Stations fixes de transbordement de matériel	40 - 80 lux
b) Station mobile déchargement et chargement	15 - 20 lux
Recettes puits et bures	40 - 90 lux
Convoyeurs à bande: plate-forme d'une station d'embarquement; d'une station de débarquement; passerelle	45 - 70 lux
Zone de circulation dans la taille	5 - 15 lux
a) Extrémités taille	10 - 30 lux
b) Eclairage ripable en voie de tête avec fort pendage	30 - 50 lux

Tableau 3 : Niveaux d'éclairage ergonomiques acceptables

FACTEURS A PRENDRE EN COMPTE LORS DE LA DEFINITION DES EXIGENCES EN MATIERE D'ECLAIRAGE SUPPLEMENTAIRE

La figure 1 présente les facteurs qui influencent la performance visuelle d'un travailleur. Tous les facteurs énumérés peuvent, isolément ou par interaction avoir une incidence sur la performance visuelle du travailleur et par là sur sa sécurité et son efficacité. Il s'ensuit donc que les améliorations apportées aux facteurs énoncés entraîneront une amélioration du rendement. Cet aspect est important car il fait valoir des considérations que dépassent la simple fourniture de l'éclairage.

Généralement, l'éclairage vise trois objectifs:

- (i) faciliter l'ensemble des mouvements du personnel dans la mine et les rendre plus sûrs;
- (ii) garantir que tous les objets à percevoir seront perçus aussi facilement et aussi nettement que possible;
- (iii) garantir une perception précoce des dangers dans la zone de travail.

L'importance respective de ces facteurs pour un poste de travail donné est variable. Les conditions les plus efficaces de fourniture de l'éclairage et les modalités précises de cette fourniture sont donc, elles aussi, variables. Pour atteindre ces objectifs, il faut disposer de renseignements sur la nature du travail effectué dans une zone particulière. Certains facteurs de performance visuelle (cf. Fig. 1) intéressant l'efficacité de l'éclairage fourni échappent cependant totalement au contrôle des facteurs déterminant la conception de l'éclairage. L'équipe chargée de la conception ne devrait toutefois pas ignorer des facteurs tels que ceux énumérés ci-après:

- (a) Une fraction restreinte mais significative de la population masculine n'a qu'une vision défectueuse

des couleurs (environ 8 - 10 %). Aucune information ne devrait donc reposer sur le seul codage en couleur, mais on devrait également faire appel, par exemple, au codage spatial (comme celui utilisé pour la signalisation routière).

- (b) L'efficacité et la faculté d'adaptation de la vue diminuent généralement avec l'âge. Il conviendrait de tenir compte de ce facteur dans la conception des normes d'éclairage.
- (c) Il est utile d'encourager les contrôles réguliers de la vue des travailleurs afin de pouvoir, par exemple, corriger la myopie par des verres appropriés. Quelle que soit son importance, aucun éclairage supplémentaire ne permet de surmonter ce handicap.
- (d) La signalisation lumineuse se heurte à deux limites principales. Premièrement, la lumière doit se trouver dans le champ de vision pour être remarquée, et, deuxièmement, le clignotement de la lumière peut être à la fois irritant et fatigant.

Les renseignements nécessaires à la définition des exigences en matière d'éclairage pour une zone donnée devraient inclure les points suivants:

- (a) Identification de toutes les tâches, y compris des travaux d'entretien effectués dans cette zone.
- (b) Pour chaque tâche, il conviendrait de préciser les zones de prise d'informations.
- (c) Pour chacune de ces zones, déterminer:
 - toute limitation physique aux lignes de visibilité;
 - la taille de l'objet visuel, la précision requise et la distance par rapport à l'observateur;
 - le contraste entre l'objet à percevoir et l'arrière-plan;
 - la situation de l'opérateur par rapport aux objets à repérer, et en particulier les risques, pour ces objets, d'être situés dans l'ombre (projetée soit par le travailleur lui-même, soit par des équipements de la zone);
 - l'importance de chaque zone de prise d'information du point de vue de la sécurité et de la performance.
- (d) L'ampleur de l'ensemble des déplacements des travailleurs dans toute la zone.
- (e) L'importance des mouvements d'engins mobiles à l'intérieur de la zone.
- (f) L'existence de dangers particuliers dans la zone.

La connaissance de chacun de ces aspects est une condition préalable essentielle à la mise au point d'un projet rationnel d'amélioration de la performance visuelle. Sur certaines machines de traçage par exemple, les lignes de visibilité entre le poste de pilotage et, disons, le tablier de chargement, sont telles qu'aucun éclairage, aussi intense soit-il, n'améliorerait la performance (avec certains modèles, il est matériellement impossible de voir cette partie de la machine). La conception initiale des engins mobiles devrait donc tenir davantage compte des exigences visuelles et de l'éclairage. En outre, des améliorations considérables

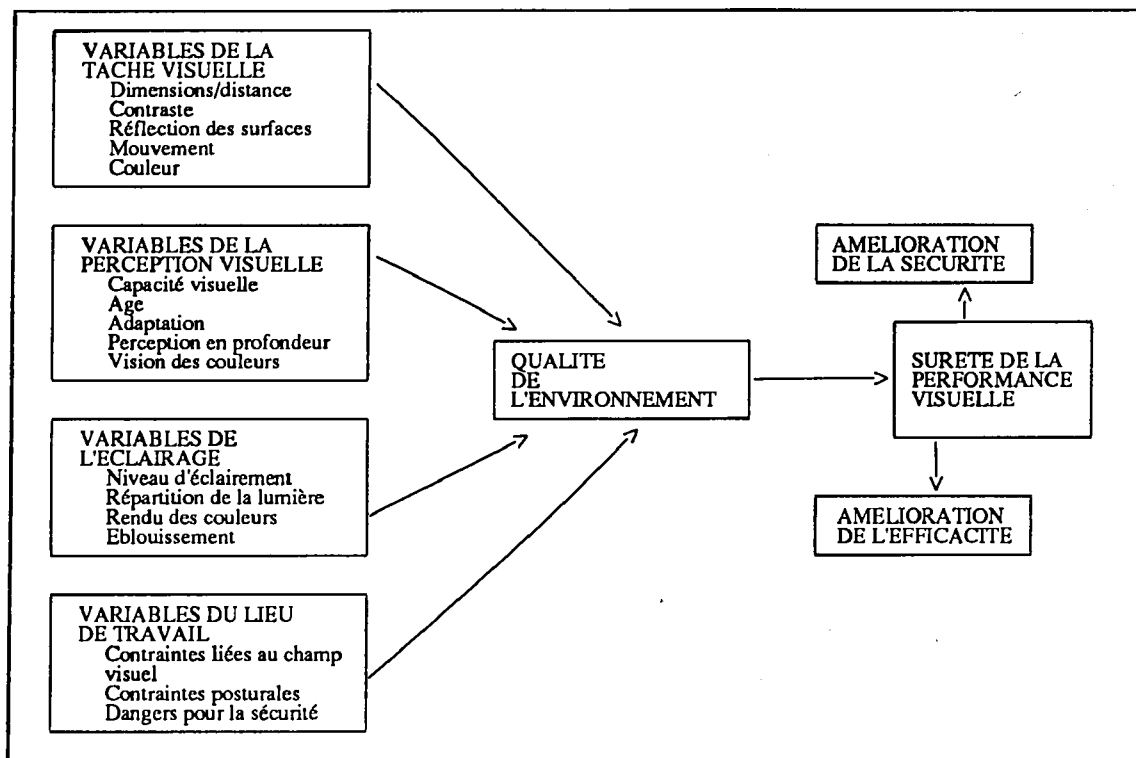


Figure 1 : Principaux facteurs influençant l'environnement et la performance visuelle

peuvent être apportées à la fois à la répartition de la lumière et au contraste de la zone de travail éclairée, par exemple en blanchissant à la chaux les parois des galeries, ce qui permet de tirer le meilleur parti de l'éclairage fourni. Evidemment, de telles solutions ne sont pas applicables dans tous les cas. Toutefois, là où elles conviennent, elles fournissent un moyen simple et peu coûteux, d'améliorer sensiblement l'environnement visuel. Les machines utilisées au fond, notamment les engins mobiles, devraient être peints en blanc ou en jaune vif.

Principales sources d'éclairage supplémentaire

Eclairage fixe raccordé au réseau

En général, les tubes fluorescents sont préférables aux lampes à incandescence. Cet éclairage est particulièrement utile dans les grandes zones d'activité comme les recettes du fond, les points de transbordement de matériel, de descente et de remontée du personnel, etc.

Une répartition uniforme de la lumière présente un grand nombre d'avantages et devrait normalement constituer l'objectif à atteindre. Dans certains cas, toutefois, par exemple dans des voies de roulage, il est souvent

pratiquement impossible de fournir un éclairage dont l'intensité soit uniforme. Il conviendrait néanmoins de veiller à ne pas créer des zones d'obscurité prononcée en espaçant trop de luminaires.

La position des luminaires devrait être choisie de façon à réduire au minimum les ombres projetées dans les zones de travail et de circulation et faciliter le nettoyage et l'entretien.

L'éclairage fixe relié au réseau peut être extrêmement utile dans les voies de transport empruntées par des locomotives, des engins sur pneus ou des monorails à pilotage manuel en améliorant la communication et en permettant en particulier, de mieux discerner les dangers tels que ceux qui sont liés à la présence de piétons et de matériel dans la galerie. Un éclairage bien conçu des galeries de transport peut permettre d'améliorer la sécurité et l'efficacité des systèmes de transport.

Phares montés sur engins (éclairage embarqué)

Les phares en question se trouvent couramment sur les locomotives, les engins sur pneus et les monorails à pilotage manuel. En outre, ils sont de plus en plus courants sur d'autres engins mobiles utilisés au fond.



Figure 2

Les problèmes ergonomiques les plus fréquemment relevés pour ces luminaires (Figure 2) sont les suivants:

- (i) Souvent, ils n'éclairent pas effectivement les zones essentielles de prise d'information du conducteur. La position de montage du luminaire doit donc répondre directement aux exigences de visibilité du conducteur et non à la commodité de fabrication.
- (ii) L'orientation - fréquemment, l'orientation des luminaires est déréglée par des chocs (même lorsque la position de montage est correcte). Les méthodes pour le contrôle de l'orientation et la facilité de réglage sont importantes.
- (iii) La protection réglementaire contre les détériorations et la facilité du nettoyage. Des grilles de protection sont presque invariablement montées sur les phares des engins miniers. Toutes les grilles de ce type réduisent l'intensité de l'éclairage. Les grilles peuvent réduire encore la valeur de l'éclairage en rendant inutilement difficile le nettoyage régulier des luminaires. Sur certains modèles, il s'est avéré que la simplicité du nettoyage des phares augmentait sensiblement le rendement de l'éclairage. Il vaudrait mieux utiliser des luminaires dont les règles de construction et d'utilisation permettent un emploi sans grille de protection.
- (iv) Les luminaires montés sur engins ne devraient pas servir de source principale d'éclairage pour le travail d'ordre général dans cette zone. Etant conçus à

l'usage du conducteur, ils ne conviendront pas à d'autres travailleurs de la zone. En particulier, ils peuvent provoquer des trous noirs et de violents éblouissements.

Signalisation

L'utilisation de l'éclairage à des fins de signalisation doit être considérée avec une extrême attention. Par définition, les signaux visuels d'avertissement doivent se trouver dans le champ visuel si l'on veut qu'ils attirent l'attention, car ils peuvent, par exemple, passer inaperçus d'un opérateur leur tournant le dos. Il n'en va pas de même évidemment, des signaux d'avertissement sonore (à condition qu'ils aient été conçus pour être audibles avec le niveau de bruit général). Après de longs séjours dans l'obscurité, l'apparition soudaine de feux clignotants brillants peut affaiblir la vue au moment où celle-ci devra éventuellement être la plus efficace.

Il est donc peu indiqué de recourir à la seule signalisation lumineuse pour avertir d'un danger. Il est bon, toutefois, d'envisager l'emploi combiné de signaux d'avertissement sonores et visuels dans des circonstances particulièrement dangereuses, ce qui améliore plus ou moins leur efficacité (puisque la détection ne dépend à aucun moment d'un système unique, qu'il soit visuel ou acoustique).

Les signaux lumineux destinés à indiquer une position, par exemple, dans les opérations d'extraction, ou sur des voies de chemin de fer, ainsi que les feux de position signalant un recul des machines d'exploitation etc. peuvent être utiles. Il conviendrait toutefois de s'assurer une marge supplémentaire, par exemple, en incorporant à la fois le codage couleur et le codage position ou, lorsque les facteurs de sécurité sont de première importance, en y adjoignant des signaux d'avertissement sonores.

Quand une signalisation lumineuse est envisagée, elle doit s'inspirer d'une évaluation détaillée de l'ensemble de l'environnement visuel d'après les principes proposés plus haut.

REFERENCES

Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (1990), *Lignes directrices concernant l'ergonomie de l'éclairage au fond dans les houillères*, Action Communautaire Ergonomique, Rapport n° 15, série 3, Luxembourg.

REMERCIEMENTS

L'auteur exprime ses remerciements à M. Voriot des Houillères du Bassin de Lorraine, pour la mise à disposition des photos reproduites dans cet article.

**FORSCHUNGSVERTRÄGE
RESEARCH AGREEMENTS
CONVENTIONS DE RECHERCHE**

Premier programme
conjoint

«Sécurité dans les industries de la CÉCA»

Vergleichende Untersuchung der mit den verschiedenen Kohle einblasanlagen an den Hochöfen der EG verbundenen Sicherheitsrisiken

COCKERILL SAMBRE, SERAING, BELGIEN – ILVA, TARANTO, ITALIEN

Verträge Nrn.: 7262-02/269/02 und 7262-03/278/04

Dauer: 1.10.1992 – 30.9.1995

DARSTELLUNG DES ZU UNTERSUCHENDEN PROBLEMS

In den letzten Jahren wurden in der Eisen- und Stahlindustrie verschiedene Verfahren zum Einblasen von Brennstoffen durch die Blasformen von Hochöfen entwickelt und erprobt. Neben den bisher als klassisch geltenden Brennstoffen Öl, Kokereisgas und Erdgas liegt heute das Einblasen von pulverisierter Kohle an der Spitze der Investitionen.

Hauptziel des Einblasens von Kohlenstaub in die Hochöfen ist die Senkung des Verbrauchs von Koks, der sehr viel teurer als Kohle ist. In zweiter Linie hat dieser Brennstoffaustausch auch eine Verringerung der Umweltbelastungen und Verunreinigungen durch Hochöfen zur Folge, ist also auch unter umweltschützerischen Gesichtspunkten von Interesse.

Nachstehend die Abfolge der beim Einblasen von Kohle durch die Windformen eines Hochofens erforderlichen Arbeitsvorgänge:

- Antransport der feuchten Rohkohle über Förderband;
- Einlagerung im Bunker;
- Einschütten der Rohkohle in die Kohlenstaubmühle;
- Mahlen der Rohkohle;
- Trocknen der gemahlene Kohle;
- Filtration zur Trennung der Gase von der pulverisierten Kohle;
- Lagerung der pulverisierten Kohle;
- Beschickung der Einblasbehälter;
- Zuleitung der pulverisierten Kohle zu den Einblasanlagen;
- eigentliches Einblasen.

Für ein derart komplexes Verfahren sind beträchtliche Investitionen erforderlich; außerdem treten diverse Unfall- und Gesundheitsgefahren auf, denen wirksam vorgebeugt werden muß:

- Explosionen in der Trockenanlage;

- Explosionen oder Brände, bedingt durch die sehr geringe Korngröße und die hohen Trockentemperaturen;
- Explosionen beim Transport mit einem Trägergas (Stickstoff, Luft);
- Unfälle beim Öffnen der Lagerbehälter, der Förderleitungen oder der Einblasanlagen an den unter Druck stehenden Hochöfen;
- Risiken, die durch die Flüchtigkeit (unterschiedlich je nach der eingesetzten Kohlesorte) des Materials bedingt sind;
- Risiken, die mit dem Einatmen der feinen Kohlepartikel zusammenhängen;
- u. a. m.

Forschungsziel ist ein sicherheitstechnischer Vergleich der Risiken, die zusammenhängen mit

1. den unterschiedlichen Kohle einblasverfahren:

Ermittlung der potentiellen Risiken für die verschiedenen Anlagentypen und Ausarbeitung entsprechender Empfehlungen hinsichtlich Dimensionierung, Sicherheitseinrichtungen, Instrumentierung, Betrieb und Instandhaltung;

Einarbeitung der Empfehlungen in Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften;

2. den unterschiedlichen eingesetzten Kohlesorten:

Ermittlung der mit dem Einsatz unterschiedlicher Kohlesorten in den genannten Anlagen zusammenhängenden Risiken.

angeboten und von den Unternehmen tatsächlich genutzt werden. Dabei geht es um die Anlagen selbst, ihre Dimensionierung, ihre Instrumentierung und die Sicherheitseinrichtungen.

Zum anderen werden verschiedene Benutzer derartiger Kohle einblasanlagen besucht, um auf der Grundlage ihrer Erfahrung die potentiellen Gefahren für die Arbeitssicherheit zu ermitteln sowie die bei Betrieb und Instandhaltung angewandten Sicherheitsvorschriften zu prüfen.

Schließlich sollen diese unterschiedlichen Erfahrungen zusammengestellt und daraus Empfehlungen für den Betrieb und die Instandhaltung der verschiedenen Anlagentypen abgeleitet werden.

Die Empfehlungen werden außerdem auf die verschiedenen eingesetzten Kohlesorten abgestimmt.

VON DER DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS ERHOFFTE VORTEILE

Man möchte den verschiedenen Hochofenbetreibern Hilfen bieten bei der Auswahl der für sie am besten geeigneten Anlage, bei der Entscheidung für die korrekte Instrumentierung und die entsprechenden Sicherheitseinrichtungen, bei der Ausarbeitung der Sicherheitsanweisungen für Betrieb und Instandhaltung und schließlich bei der Auswahl der geeigneten Kohlesorte.

Dies ist für alle EG-Mitgliedstaaten unmittelbar von Interesse. Von seiten belgischer Unternehmen des Eisen- und Stahlsektors wurde dem vorliegenden Projekt bereits großes Interesse entgegengebracht und die Bereitschaft zu offener und effizienter Zusammenarbeit zugesagt.

ARBEITSPLAN

Die Forschungsarbeiten bestehen zum einen in Kontakten mit den verschiedenen Herstellern, um festzustellen, welche Möglichkeiten, an Hochöfen Einblasanlagen zu installieren, von ihnen

Comparative study of the risks associated with various coal injection installations in the blast furnaces of the European Community

COCKERILL SAMBRE, SERAING, BELGIUM – ILVA, TARANTO, ITALY

Contracts Nos 7262-02/269/02 and 7262-03/278/04

Duration: 1.10.1992-30.9.1995

PROBLEM TO BE STUDIED

A large number of steel companies have recently experimented with and further developed several processes for injecting fuels through the tuyeres of blast furnaces. In addition to fuel oil, coke works gas and natural gas, hitherto regarded as conventional fuels, injection of pulverized coal is now the main area of investment.

The primary aim of coal injection in blast furnaces is to reduce consumption of coke, which is much more expensive than coal. Secondly, the partial replacement of coke by coal proportionally reduces the level of nuisance and pollution caused by coke works, which are at the forefront of environmental concerns.

The sequence of operations necessary for the injection of coal through the tuyeres is as follows:

- delivery of moist raw coal by belt conveyor,
- storage of coal in a hopper,
- transfer of raw coal into the crusher,
- crushing of raw coal,
- drying of crushed coal,
- filtering to separate gases charged with pulverized coal,
- storage of pulverized coal,
- feeding of coal into injection silos,
- transfer of pulverized coal towards injection tubes,
- injection.

Such a complex procedure necessitates a very high level of investment and harbours a number of accident and

health hazards requiring efficient prevention measures. Hazards include:

- explosions in the drying plant,
- explosions or fires due to a very fine particle size structure and the drying temperature of the coal,
- explosions during gas-assisted transport (nitrogen, air),
- accidents during clearing of storage silos, transport ducts or injection tubes installed under pressure in blast furnaces,
- risks associated with the volatile nature of coal (varies with coal quality),
- risks associated with inhaling fine coal particulates, etc.

The aim of the project is to compare the following hazards from the point of view of operating safety.

1. Hazards associated with the different coal injection techniques:

Identification of the potential safety risks presented by different systems and proposal of recommendations regarding dimensioning, safety equipment, instrumentation, operation and maintenance.

Such recommendations to be incorporated into operating and maintenance instructions.

2. Hazards associated with the different coal qualities used:

Identification of the hazards associated with the use of different qualities of coal in the installations described above.

PLAN OF WORK

The project would involve meeting manufacturers in order to discuss their layout recommendations and the layout of installations in practical operation. This would involve specifying the type of equipment, dimensioning, instrumentation and safety equipment.

Secondly, steel producers practising coal injection would be visited in order to ascertain, on the basis of their experience, the potential safety hazards and safety instructions applicable to both operation and maintenance.

Finally, the experience accumulated would be collated and recommendations drafted for the operation and maintenance of different types of installation.

These recommendations would make provision for the different types of coal used.

BENEFITS TO BE GAINED FROM THE RESEARCH

The research would help operators to establish the most suitable layout, select the instrumentation and safety equipment to be installed, prepare safety instructions for operation and maintenance and select an appropriate type of coal.

It would be of interest to all EC Member States, and Belgian steel companies have already confirmed their interest and willingness to cooperate.

Étude comparative des risques liés aux différentes installations d'injection de charbon dans les hauts fourneaux de la Communauté européenne

COCKERILL SAMBRE, SERAING, BELGIQUE – ILVA, TARANTO, ITALIE

Contrats n^{os} 7262-02/269/02 et 7262-03/278/04

Durée: 1.10.1992-30.9.1995

PRÉSENTATION DU PROBLÈME À ÉTUDIER

Ces derniers temps, de nombreuses sociétés sidérurgiques ont expérimenté et

développé plusieurs procédés d'injection de combustibles par les tuyères de hauts fourneaux. Outre le fuel, le gaz de cokerie et le gaz naturel considérés jusqu'ici comme combustibles classiques,

l'injection de charbon pulvérisé est aujourd'hui à la une des investissements.

Le but premier de l'injection de charbon dans les hauts fourneaux est de diminuer la consommation de coke, beau-

coup plus coûteux que le charbon. Secondairement, cette substitution partielle diminue proportionnellement le niveau de nuisance et de pollution des cokeries qui sont elles, par contre, à la une des préoccupations en matière d'environnement.

La séquence des opérations nécessaires à l'injection de charbon par les tuyères du fourneau est la suivante:

- acheminement par courroie transporteuse du charbon brut et humide,
- stockage de celui-ci dans une trémie,
- déversage du charbon brut dans le broyeur,
- broyage du charbon brut,
- asséchage du charbon broyé,
- filtrage pour séparer les gaz chargés du charbon pulvérisé,
- stockage du charbon pulvérisé,
- alimentation des silos d'injection,
- distribution du charbon pulvérisé vers les cannes d'injection,
- injection proprement dite.

Ce procédé est d'une complexité telle qu'il nécessite un investissement très important et qu'il présente un certain nombre de risques d'accidents ou de maladie qu'il importe de prévenir efficacement:

- explosion dans l'installation de séchage;
- explosion ou incendie dus à la granulométrie très fine et à la température de séchage du charbon;
- explosion lors du transport à l'aide d'un gaz (azote, air);

- accident lors du débouchage des silos de stockage, des conduites de transport ou des cannes d'injection qui sont implantées sur des hauts fourneaux sous pression;
- risques liés au caractère volatil (variable avec la qualité du charbon mis en œuvre);
- risques liés à l'inhalation des fines particules de charbon;
- ...

L'objectif visé par le projet de recherche est de comparer, d'un point de vue sécurité d'exploitation, des risques liés

1) aux différents types de techniques d'injection de charbon:

déterminer pour différentes implantations les risques potentiels en matière de sécurité et proposer des recommandations d'un point de vue dimensionnement, appareillage de sécurité, instrumentation, exploitation et maintenance.

Ces recommandations seraient formulées dans les consignes d'exploitation et d'entretien.

2) aux différentes qualités de charbon mis en œuvre:

décélérer les risques inhérents à l'utilisation de différentes qualités de charbon dans les installations décrites ci-dessus.

PLAN DE TRAVAIL

La recherche consisterait à rencontrer, d'une part, les différents constructeurs, afin d'établir les implantations d'instal-

lations préconisées par ces constructeurs et réellement exploitées. Ces implantations préciseraient le type de matériel, son dimensionnement, son instrumentation et ses sécurités.

D'autre part, la recherche consisterait, par des visites des différents utilisateurs de ces injections de charbon, à déterminer, sur la base de leur expérience, les risques potentiels en matière de sécurité et les consignes de sécurité qui sont appliquées d'un point de vue tant exploitation qu'entretien.

Enfin, elle consisterait à collationner ces différentes expériences et à en sortir des recommandations liées à l'exploitation et à l'entretien des différents types d'installations. Ces recommandations seraient modulées en fonction du type de charbon qui serait utilisé.

AVANTAGES ESPÉRÉS DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Ces travaux serviraient d'aide aux différents exploitants pour déterminer l'implantation la plus appropriée, pour choisir l'instrumentation et les sécurités à placer, pour rédiger des consignes de sécurité d'exploitation et d'entretien. Enfin, pour choisir le type de charbon adéquat.

Ils concernent directement tous les pays membres de la CEE, et le présent projet a reçu des entreprises sidérurgiques belges la confirmation de son intérêt et la proposition d'une collaboration franche et efficace.

Modellierung der Gasströme in den Wettern des Abbaubereichs und Bruchfeldes von im Rückbau betriebenen Langfrontstreden

INERIS, PARIS, FRANKREICH

Vertrag Nr.: 7262-03/277/03

Dauer: 1.10.1992 – 30.9.1995

DARSTELLUNG DES ZU UNTERSUCHENDEN PROBLEMS

Die beiden Hauptgefahren in Rückbaustreden sind die Grubengasentwicklung und Selbstentzündung der Kohle im hinteren Strebraum.

Die Grubengasentwicklung verläuft räumlich heterogen und zeitlich unregelmäßig. Trotz der erheblichen Fort-

schritte in der Bewetterung und der Grubengasabaugung bleibt die Gefahr von Grubengaskonzentrationen, die über den gesetzlich festgelegten Grenzwerten liegen, weiterbestehen. Ebenso ist die zwar effiziente Bekämpfung von Brandausbrüchen durch Einleitung von Stickstoff in den hinteren Strebraum hinsichtlich der Einleitungsstellen und der eingesetzten Stickstoffmengen empirisch relativ gesichert.

Es ist notwendig, unseren Kenntnisstand über die betreffenden Gasströme

(Wetter, Methan, Stickstoff) im hinteren Strebraum und folglich über den Austausch mit den Wettern in den Abbaubetriebpunkten zu verbessern. Ziel dieser Studie ist es, Möglichkeiten zur Modellierung dieser Gasströme zu untersuchen, wobei eine bessere Beherrschung anzustreben ist. Von verbesserten Kenntnissen über diese Phänomene werden folgende Vorteile erhofft:

- Gesteigerte Effizienz der Gasabsaugung beispielsweise durch bessere Auswahl der geeigneten Gruben-

bautypen und bessere Positionierung.

- Verbesserte Kenntnisse über Zonen, in denen unterschiedliche Grubengaskonzentrationen auftreten können sowie eine Verbesserung der Bekämpfungsmöglichkeiten.
- Optimierung und Verbesserung der Bekämpfung von Selbstentzündungen durch Stickstoffeinleitung.

ARBEITSPLAN

Zahlreiche Messungen wurden in Betriebspunkten durchgeführt, um Wetter- und Grubengasströme im Streb und in den Strecken sowie den Austausch mit dem hinteren Strebraum nachzuweisen. Leider ermöglichen diese Messungen keine Gesamtsicht der Gasströme, insbesondere der im hinteren Strebraum auftretenden Gasströme.

Ziel dieser Untersuchung ist es daher, diese Ströme im Modell darzustellen. Für diese Ziele sind zwei parallele, sich ergänzende Verfahren vorgesehen:

Darstellung im Modell

Die Vorarbeiten zur Untersuchung der Durchführbarkeit einer Modellierung der Wetter- und Grubengasströme im Streb oder in der Strecke an einem aerodynamischen Modell fanden bei IOM (Institut für Arbeitsmedizin) in Edinburgh statt.

Im Anschluß an interessante Ergebnisse wurden die Arbeiten in einem Labor im Rahmen eines EGKS-Forschungsprogramms fortgeführt. Dabei wurden Dimensionierungsgesetze entwickelt und validiert. Aufgrund dieser Arbeiten soll es möglich sein, reale Situationen am Modell zu simulieren und praktische Möglichkeiten zur Beherrschung der festgestellten Bewetterungs-

probleme zu finden. Diese Arbeiten wurden in enger Zusammenarbeit mit British Coal Corporation durchgeführt.

Diese Untersuchung stützt sich weitgehend auf diese Arbeiten und soll den Forschungsbereich wie folgt erweitern:

- auf Ströme im hinteren Strebraum und auf den Austausch mit dem Streb und den Strecken,
- auf das gelegentliche Vorhandensein von Stickstoff im hinteren Strebraum.

Die Arbeit soll IOM übertragen. Sie gliedert sich wie folgt:

- a) Durchführbarkeitsstudie:
 - für die Modellierung der Gasströme im hinteren Strebraum;
 - für die Berücksichtigung von drei Gasen: Luft, Grubengas, Stickstoff;
 - für die Berücksichtigung echter Betriebsbedingungen:
 - Einfallen (bis zu zwischen 30° und 35°),
 - Grubengasabsaugung aus mehreren Grubenbauen (unter echten Bedingungen und am geometrischen Modell),
 - Einleitung von Stickstoff über verschiedene Stellen,
 - Bewetterungssystem für die Grubengasverdünnung am Strebende.

- b) Validierung der Modellierung und der erzielten Maßstabfaktoren.

Die Validierung erfolgt durch Vergleich der am Modell erzielten Ergebnisse mit den unter echten Betriebsbedingungen durchgeführten Messungen.

Analytische Modellierung auf dem Rechner

Parallel zur physikalischen Modellierung soll ein Rechencode für die Strö-

mungsmechanik ermittelt werden, der die Modellierung der verschiedenen Gasströme im hinteren Strebraum, im Streb und in den Strecken ermöglicht. Dieses Programm (im Prinzip Phoenix) soll ebenfalls geprüft und durch Vergleich der Rechenergebnisse mit den unter echten Betriebsbedingungen erzielten Meßergebnissen validiert werden. Diese Möglichkeit soll die physikalische Modellierung ergänzen.

Die beiden Verfahren sollen miteinander verglichen werden, wobei insbesondere ihre jeweiligen spezifischen Anwendungsbereiche zu ermitteln sind.

Für die Validierung sind Messungen unter echten Betriebsbedingungen erforderlich. Dabei soll auf zahlreiche bereits bei anderen Untersuchungen durchgeführte Messungen zurückgegriffen werden, jedoch auch auf ergänzende Messungen, die im Verlauf entsprechender Meßreihen durchzuführen sind, insbesondere Messungen der Zusammensetzung der Wetter im hinteren Strebraum.

VON DER DURCHFÜHRUNG DER FORSCHUNGSARBEITEN ERHOFFTE VORTEILE

Die geplanten Forschungsarbeiten sollen bessere Aufschlüsse über die Strömungsmechanismen unterschiedlicher Gase im hinteren Strebraum und in den Strecken von Bruchbau-Rückbaustreben geben, und zwar bei natürlichen Konfigurationen und unterschiedlichen Betriebsbedingungen.

Diese Untersuchung soll operationelle Modelle verfügbar machen, um die Prüfung unterschiedlicher Bewetterungssysteme zu ermöglichen, ohne daß Untertageversuche im natürlichen Maßstab, die kostspielig und gefährlich, ja sogar undurchführbar wären, erforderlich sind.

Modelling of the flows of gases in the face, roads and waste of retreating faces

INERIS, PARIS, FRANCE

Contract No 7262-03/277/03

Duration: 1.10.1992-30.9.1995

PROBLEM TO BE STUDIED

The two main dangers involved in working a retreating face are release of firedamp and spontaneous combustion of coal in the goaf.

Firedamp is produced in varying quantities and at irregular intervals. Despite major advances in ventilation and firedamp drainage, there is still a risk of concentrations above statutory limits occurring. Similarly, although injecting nitrogen into the goaf is an effective

method of suppressing heatings, the quantities involved and the injection sites are determined in a fairly empirical fashion.

We need to find out more about the flows of these gases (air, firedamp and nitrogen) in the goaf and, as a result, ex-

changes with ambient air at the faces. The aim of this project is to devise means of modelling these flows, with a view to controlling them better. It is hoped that finding out more about these phenomena will:

- enable more suitable working methods and sites to be selected to increase drainage efficiency;
- provide more information on areas prone to accumulations of firedamp and improve methods of controlling them;
- optimize and improve suppression of spontaneous combustion by injecting nitrogen.

PLAN OF WORK

Many measurements have been taken in workings to determine flows of air and firedamp in the face and roadways and exchanges with the goaf. Unfortunately, these do not form a comprehensive picture of the gas flows, in particular in the goaf.

This research project aims at modelling these flows. To do so, two complementary lines of action are to be followed simultaneously:

Physical modelling on a mock-up

Preliminary work has been done at the Institute of Occupational Medicine in Edinburgh to study the feasibility of modelling air flows and firedamp flows at faces or in roadways on an aerodynamic mock-up.

Interesting results were obtained and work was continued in the laboratory under the terms of an ECSC research programme with a view to determining and validating the dimensioning rules. Once this work has been finished it will be possible to use the mock-up to simulate real situations and devise practical methods to remedy the ventilation problems identified. This will be done in close cooperation with the British Coal Corporation.

This project will largely be based on the above activities and will extend the field of research to:

- flows in the goaf in exchanges between the face and roads,
- the presence — at irregular intervals — of nitrogen in the goaf.

This work will be contracted out to IOM and will be broken down into:

(a) a feasibility study:

- of the modelling of the gas flows in the goaf,
- covering three gases: air, firedamp and nitrogen,
- covering the following authentic operating conditions:
dips (up to between 30 and 35°),
methane drainage from various workings (in terms of type and geometric situation),
injection of nitrogen from various points,
ventilation system to dilute firedamp at the face end;

(b) validation of the model and the scale factors obtained.

This will be done by comparing the results obtained from the mock-up

and the measurements taken in actual workings.

Analytical modelling on a computer

Whilst the physical modelling is in progress, a code for calculating the fluid mechanics will be devised to model the flows of various gases in the goaf, face and roadways. This programme (which will probably be the Phoenix programme) will also be tested and validated by comparing the results of computation with the results from measurements taken in an authentic working. This will complement physical modelling.

The two methods will be compared and the researchers will look particularly closely at the specific fields of application for which each one is suitable.

For the purposes of validation, measurements taken in authentic workings will be required. Many measurements from other studies will be used but some additional ones will have to be made, in particular of the composition of the ambient air in the goaf.

BENEFITS TO BE GAINED FROM THE RESEARCH

The proposed work will tell us more about the flow mechanisms for the various gases in the goaf and roads of retreating workings in both natural configurations and with various working methods.

Modélisation des circulations de gaz dans l'atmosphère des chantiers et de la zone de foudroyage de longues tailles rabattantes

INERIS, PARIS, FRANCE

Contrat n° 7262-03/277/03

Durée: 1.10.1992-30.9.1995

PRÉSENTATION DU PROBLÈME À ÉTUDIER

Les deux dangers majeurs que comporte une exploitation par taille rabattante sont le dégagement de grisou et la combustion spontanée de charbon dans l'arrière-taille.

Le dégagement de grisou se produit de manière hétérogène dans l'espace et irrégulière dans le temps. Malgré les progrès importants de la ventilation et du captage, le risque de trouver des teneurs supérieures aux teneurs limites réglementaires subsiste. De même, la lutte contre les deux naissants par injection d'azote dans l'arrière-taille, bien

qu'efficace, est relativement empirique quant au choix des lieux d'injection et aux débits d'azote mis en œuvre.

Il est nécessaire d'améliorer nos connaissances dans la circulation des gaz en question (air, méthane, azote) dans l'arrière-taille et, par conséquent, des échanges avec l'atmosphère des chantiers. La présente étude se propose

d'étudier des moyens de modéliser ces circulations, avec comme objectif d'en permettre une meilleure gestion. Par une meilleure connaissance des phénomènes, il est espéré:

- un accroissement de l'efficacité du captage par un meilleur choix des types d'ouvrages les plus appropriés et un meilleur positionnement par exemple;
- une meilleure connaissance des zones susceptibles d'être le siège d'hétérogénéités de grisou ainsi qu'une amélioration des moyens de lutte;
- une optimisation et une amélioration de la lutte contre les combustions spontanées par injection d'azote.

PLAN DE TRAVAIL

De nombreuses mesures ont été effectuées dans les chantiers pour mettre en évidence les circulations d'air et de méthane dans la taille et les galeries, et les échanges avec l'arrière-taille. Malheureusement, ces mesures ne permettent pas de vision totalement globale des circulations de gaz, en particulier de celles se produisant dans l'arrière-taille.

La présente étude envisage donc la modélisation de ces circulations. Pour atteindre les objectifs, deux voies parallèles et complémentaires sont envisagées.

Une modélisation physique sur maquette

Des travaux préliminaires ont eu lieu à l'IOM (Institute of Occupational Medicine) à Édimbourg, pour étudier la faisabilité d'une modélisation des circulations d'air et de méthane en taille ou en galerie sur une maquette aérodynamique.

À la suite de résultats intéressants, des travaux se poursuivent dans ce laboratoire dans le cadre d'un programme de recherche CECA. Ils visent à mettre au point et à valider des lois de dimensionnement. À la suite de ces travaux, il sera possible d'utiliser une maquette pour simuler des situations réelles et trouver les moyens pratiques de régler des problèmes d'aéragement identifiés. Ces travaux se font en collaboration étroite avec British Coal Corporation.

La présente étude s'appuiera largement sur ces travaux et en élargira le champ de recherche en s'intéressant:

- aux circulations dans l'arrière-taille et aux échanges avec la taille et les galeries,
- à l'existence épisodique d'azote dans l'arrière-taille.

Le travail sera confié à l'IOM et se décomposera en:

- a) une étude de faisabilité
 - de la modélisation de la circulation de gaz dans l'arrière-taille;
 - de la prise en compte de trois gaz: air, méthane, azote;
 - de la prise en compte des conditions réelles d'exploitation:
 - pendages (jusqu'à 30 et 35°),
 - captage de méthane à partir d'ouvrages multiples (en nature et en situation géométrique),
 - injection d'azote à partir de points variés,
 - système de ventilation pour la dilution du méthane en extrême de taille;
- b) une validation de la modélisation et des facteurs d'échelles obtenus.

Cette validation se fera par comparaison des résultats obtenus sur la maquette et de mesures réalisées en chantiers réels.

Une modélisation analytique sur ordinateur

En parallèle à la modélisation physique, il sera recherché un code de calcul de mécanique des fluides permettant de modéliser les circulations des différents gaz dans l'arrière-taille, la taille et les galeries. Ce programme (en principe, Phoenix) sera également testé et validé par comparaison des résultats du calcul avec les résultats de mesure sur un chantier réel. Cette voie sera complémentaire et la modélisation physique.

Les deux méthodes seront comparées, et on recherchera en particulier les domaines d'emploi spécifiques à chacune d'elles.

Pour la validation, il sera nécessaire de disposer de mesures dans les chantiers réels. Il sera fait usage de nombreuses mesures déjà réalisées à l'occasion d'autres études, mais aussi de mesures complémentaires qu'il conviendra de réaliser au cours de campagnes appropriées, en particulier des mesures de composition de l'atmosphère en arrière-taille.

AVANTAGES ESPÉRÉS DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Les travaux prévus permettront de mieux connaître les mécanismes de circulation des différents gaz dans l'arrière-taille et les galeries de tailles rabattantes foudroyées, et ce dans des configurations naturelles et d'exploitations diverses.

Cette étude permettra de disposer de modèles opérationnels permettant de tester différents systèmes de ventilation, sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais en vraie grandeur au fond, essais coûteux et dangereux, voire impossibles à réaliser.

Beseitigung von Verblockungen aus Bunkern und Bohrlöchern

BRITISH COAL, BURTON-ON-TRENT, VEREINIGTES KÖNIGREICH

Vertrag Nr.: 7262-03/276/08

Dauer: 1.10.1992 — 30.9.1995

ZIELE DES FORSCHUNGSVORHABENS

Verblockungen kommen häufig in Gesteinssilos und Bohrlöchern unter Tage in Gruben vor, insbesondere wenn die Zusammensetzung des Gesteins und

der Feuchtigkeitsgehalt zu einer gewissen Klebrigkeit führen. Bei Versuchen, derartige Verblockungen zu beseitigen, kommt es manchmal zu einem plötzlichen unvorhersehbaren Lösen des Gesteins, was schon schwere Verletzungen und Todesfälle verursacht hat. Innerhalb eines im März 1990 abgelaufenen

Zeitraums von neun Jahren wurden im Vereinigten Königreich auf diese Weise fünf Bergleute schwer verletzt und sieben getötet.

Vorgeschlagen wird die Entwicklung eines ortsveränderlichen Geräts für die Beseitigung von Verblockungen, das eingesetzt wird, nachdem die ortsfesten

Mittel versagt haben, und das die normale Gesteinsdurchflußgeschwindigkeit und Sicherheit wiederherstellt, ohne daß Bergleute in der gefährdeten Zone arbeiten müssen.

ARBEITSPLAN

Zunächst sollen mit einer Durchführbarkeitsstudie potentielle Methoden zur Beseitigung von Verblockungen und die Anwendbarkeit dieser Methoden auf typische Verblockungssituationen sowie auf die im Steinkohlenbergbau verwendeten Silo- und Bohrlochkonfigurationen ermittelt werden.

Die Studie soll Verfahren umfassen, die sowohl außerhalb des Steinkohlenbergbaus als auch im Steinkohlenbergbau verwendet werden. Bei den im Steinkohlenbergbau verwendeten Verfahren soll ferner die Frage behandelt werden, wie bereits bestehende Verfahren mit Hilfe von Druckluftkanonen, Rüttlern, Wasserspritzen und Laufketten verbessert werden könnten. Allerdings besteht der Schwerpunkt der Untersuchung darin, Verfahren zur Besei-

tigung von Verblockungen zu ermitteln, die normalerweise eingesetzt werden könnten, nachdem ortsfeste Einrichtungen zur Beseitigung dieser Verblockungen versagt haben.

Nach Abschluß der Durchführbarkeitsstudie soll die aussichtsreichste Methode zur Entwicklung eines im Steinkohlenbergbau einsetzbaren Verfahrens ausgewählt werden. Die Entwicklung soll in Zusammenarbeit mit einem geeigneten Hersteller durchgeführt werden. Die Entwicklungsarbeiten sollen sich mit Problemen wie Mobilität, bequemer Installierbarkeit und Einsetzbarkeit des Geräts, Schnittstelle mit vorhandenen ortsfesten Einrichtungen zur Beseitigung von Verblockungen sowie mit der Sicherheit der Belegschaft befassen.

Abschließend soll eine Prototypausrüstung hergestellt und unter kontrollierten Bedingungen über Tage durchgeführt werden. Nach erfolgreichem Abschluß dieser Versuche soll die Ausrüstung unter Tage zur Beseitigung einer beliebigen auftretenden Verblockung eingesetzt werden.

VON DER DURCHFÜHRUNG DES FORSCHUNGSVORHABENS ERHOFFTE VORTEILE

Es soll ein Verfahren abgeschafft werden, das in den letzten Jahren zu Verletzungen und Todesfällen führte. So wurde beispielsweise ein Arbeiter von plötzlich freiwerdenden Mineralien verschüttet; ferner kam es zu Unfällen beim Einsatz von Bohrgerät, das nach Versagen der vorhandenen Lösungsverfahren eingesetzt wurde, wobei das Baugerät durch plötzlich sich lösendes Mineral in das Silo hineingezogen wurde.

Somit soll nach erfolgreichem Abschluß des Forschungsvorhabens ein Verfahren zur Beseitigung von Verblockungen in Silos und Bohrlöchern zur Verfügung stehen, mit dem der normale Mineralfluß schnell und sicher hergestellt werden kann, ohne daß Arbeiter die Gefahrenzone betreten müssen.

Clearance of blockages in bunkers and boreholes

BRITISH COAL, BURTON-ON-TRENT, UNITED KINGDOM

Contract No 7262-03/276/08

Duration: 1.10.1992-30.9.1995

OBJECTIVES OF THE RESEARCH

Blockages frequently occur in mineral clearance bunkers and boreholes in underground coal mines, particularly where the composition of the mineral and its moisture content are such that it is of a clinging consistency. Serious injuries and fatalities occur as a result of sudden unpredictable release of mineral when attempts are being made to clear blockages; five men have been seriously injured and seven men killed in the United Kingdom in the nine years ending March 1990 for this reason.

The purpose of this proposal is to develop a portable means of blockage clearance to be used after the failure of existing fixed means of clearance which will restore normal mineral flow in speed and in safety, without workmen having to work in a danger zone.

PLAN OF WORK

Initially, a feasibility study will be undertaken to determine possible methods of blockage clearance, and the

applicability of these methods to typical blockage conditions and bunker and borehole configurations employed in coal mines.

This study will encompass methods used outside the coal industry, as well as those used within it. In so far as the latter methods are concerned, the study will also consider how existing methods such as air cannons, limpet vibrators, water jets and moving chains might be improved. However, the main thrust of the study will be to identify clearance methods which would normally be used after any fixed aid to blockage clearance has failed.

On completion of the feasibility study, the most promising method will be selected for development of the technique for use in coal mines. The development will be undertaken in conjunction with a suitable manufacturer. The development will address problems such as equipment portability, ease of installation and use, interface with existing fixed blockage clearance aids, and personnel safety.

Prototype equipment will then be manufactured and demonstrated under controlled conditions on the surface. Following successful completion of such trials, the equipment will be used underground to clear an actual blockage as and when it might occur.

BENEFITS ANTICIPATED FROM THE RESEARCH

A process will be eliminated which has caused injuries and fatalities over past years. For example, workmen have been engulfed in loose mineral which came free unexpectedly; accidents have also occurred when drilling equipment has been used after the existing clearance methods have failed, and the drilling equipment has been dragged into the bunker when the mineral suddenly became cleared.

Thus a successful conclusion to the research will result in the availability of a method of clearing blockages in bunkers and boreholes which will restore normal mineral flow quickly and safely, without the necessity for workmen to enter a danger zone.

Déblocage de silos et de trous de forage

BRITISH COAL, BURTON-ON-TRENT, ROYAUME-UNI

Contrat n° 7262-03/276/08

Durée: 1.10.1992-30.9.1995

OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Dans les mines souterraines de charbon, il se produit fréquemment des blocages dans les silos d'évacuation et les trous de forage, en particulier lorsque la composition et la teneur en humidité des produits augmentent leur tendance à s'agglutiner. Des accidents graves et même mortels se sont produits au moment où, au cours d'opérations de déblocage de pareils conglomérats, ceux-ci se désagrégeaient soudainement de manière imprévisible. Au Royaume-Uni, au cours des neuf années se terminant en mars 1990, de tels accidents ont causé la mort de sept hommes et occasionné des blessures graves à cinq autres.

Le but du présent projet est de mettre au point un dispositif portatif de déblocage auquel on pourrait avoir recours, au cas où les dispositifs fixes existants se seraient montrés inefficaces, en vue de rétablir le passage normal du minerai, et ce de manière rapide et sûre, sans que des hommes soient amenés à travailler dans des endroits exposés.

PLAN DE TRAVAIL

On procédera en premier lieu à une étude de faisabilité en vue de détermi-

ner les méthodes de déblocage utilisables et leurs possibilités de mise en œuvre, en tenant compte des conditions que l'on rencontre dans les charbonnages, ainsi que de la configuration des silos et des trous de forage.

On prendra en considération des méthodes utilisées en dehors de l'industrie charbonnière aussi bien que celles qui y sont appliquées. Pour autant que celles-ci entrent en ligne de compte, on étudiera dans quelle mesure on pourrait améliorer des méthodes existantes, telles que canons pneumatiques et hydrauliques, générateurs de vibrations et chaînes mobiles. L'accent sera, toutefois, mis sur la recherche de méthodes qui pourraient être utilisées lorsque les installations fixes se seraient révélées inopérantes.

L'étude de faisabilité une fois terminée, on choisira la méthode offrant le plus de perspectives de succès, en vue de la rendre utilisable dans les charbonnages. Ce travail d'adaptation sera entrepris en collaboration avec un constructeur adéquat et s'intéressera aux aspects suivants du problème: portabilité de l'équipement, facilité d'installation et d'utilisation, compatibilité avec les installations fixes existantes, sécurité du personnel.

Un prototype d'installation sera alors fabriqué et essayé, au jour, dans des conditions bien précises. Si ces essais sont concluants, l'installation en question sera utilisée au fond pour une opération de déblocage, où et quand l'occasion s'en présentera.

AVANTAGES ESCOMPTÉS DE LA RECHERCHE

On pourra éliminer un procédé qui, dans le passé, a entraîné des accidents graves et mortels. Des ouvriers ont, par exemple, été ensevelis dans des amas de matériaux qui se sont débloqués de façon inattendue; des accidents se sont également produits lors de l'utilisation d'outils de forage, après l'échec des autres méthodes, lorsque ces outils étaient emportés dans le silo au moment où les produits se débloquent soudainement.

Si les recherches peuvent être menées à bien, on disposera d'une méthode de déblocage des silos et des trous de forage qui permettra, rapidement et en toute sécurité, de rétablir un flux normal des produits, en évitant au personnel de devoir pénétrer dans une zone dangereuse.

Verlässlichere Gasmessungen mit Hilfe elektrochemischer Verfahren

INERIS, PARIS, FRANKREICH

Vertrag Nr.: 7262-03/273/03

Dauer: 1.10.1992 – 30.9.1995

DARSTELLUNG DES ZU UNTERSUCHENDEN PROBLEMS

Über Tage sind elektrochemische Detektoren schon verbreitet im Einsatz, da sie bei niedrigen Gestehungskosten akzeptable Leistungen bieten.

Auch im Bergbau werden sie zunehmend verwendet, insbesondere zur Überwachung von Kohlenmonoxid und Sauerstoff.

Es ist bekannt⁽¹⁾, daß in den Grubenwettern zahlreiche Gase vorhanden sind, die toxisch wirken oder möglicherweise einen Zwischenfall ankündigen (Brand, unbeabsichtigtes Freisetzen von toxischen Produkten beim Einbringen von Schaum oder Kunststoff usw.) und für eine Überwachung durch handelsübliche elektrochemische Zellen in Frage kommen könnten.

⁽¹⁾ Derzeit laufendes Forschungsvorhaben 7263-01/084 – Durchführbarkeit von Meßreihen zur Erfassung des Arbeitsumfelds durch transportierbare Mehrfachgasmeßgeräte.

Allerdings ist nicht zu übersehen, daß diese Zellen zwar durchaus in der Lage sind, das Vorhandensein von Gasen in Größenordnungen von wenigen Volumen-ppm anzuzeigen, daß ihre Zuverlässigkeit aber *wie bei allen Meßfühlern* sehr stark vom Einsatzumfeld abhängt, in diesem Fall also von der Bergwerksumgebung.

Auf Sensoren basierende Meßgeräte weisen daher zur Zeit einige Mängel auf, die zur Folge haben, daß sie für die Überwachung langsamer Erwärmungen wegen ungenügender Zuverlässigkeit

ungeeignet sind. Es handelt sich eher um Detektoren als um Meßgeräte.

Sie können einen Alarm aus Gründen auslösen, die nichts mit den Messungen zu tun haben, für die sie eigentlich vorgesehen sind. So kann z. B. ein Kohlenmonoxid-detektor bei der Versat-arbeit hohe CO-Werte anzeigen, weil er auf den Wasserstoff reagiert. Auch zeigt er einige ppm CO an, wenn er von einer Gaswolke passiert wird, die ungesättigte Kohlenwasserstoffe enthält, usw.

Ein weiteres Problem bildet die Anzeige des Endes der Lebensdauer derartiger Meßfühler: Ein Sauerstoffsensorm verliert durch normale Abnutzung der Elektrode im Laufe der Zeit seine Wirkung. Gegenwärtig läßt sich nur an einem anomalen Rückgang des Sauerstoffmeßwerts das Ende der Meßgerätlebensdauer erkennen.

Bei Meßfühlern für oxidierbare Gase ist die Alterung auf die Korrosion der Elektroden oder die Zersetzung der Gehäuseklebstoffe oder auch auf Veränderungen der Flüssigkeitsmenge in der Zelle zurückzuführen (Austrocknung oder Ausdehnung je nach Umgebungsbedingungen). Dadurch entstehen Meßabweichungen, die in bestimmten Fällen als langsame Veränderungen der Gasgehalte interpretiert werden können.

In der einschlägigen Gesetzgebung sind zwar Grenzgehalte für bestimmte Gase in den Grubenwettern vorgesehen (Verordnung vom 8. Juni 1990), sie enthält aber keinerlei Anforderungen für Versuche zur Validierung eventuell geeigneter Detektoren.

Auch kümmern sich die Hersteller von elektrochemischen Zellen im allgemeinen nicht darum, ihre Produkte an Umgebungsbedingungen anzupassen, die sie als zu speziell erachten.

Prüft man jedoch den Stand der Technik und der Forschung, so zeigt sich, daß es durchaus Signalverarbei-

tungsmethoden gibt, mit denen sich die Betriebstauglichkeit elektrochemischer Zellen für bestimmte Umgebungsbedingungen herstellen läßt.

Forschungsziel ist die Verbesserung dieser Meßgeräte durch eine exaktere Analyse der Entwicklung ihrer Signale in der Zeit, was es uns auch ermöglichen wird, sie mit Funktionen der Selbstdiagnose und der Selbstkorrektur von Meßwertabweichungen, angepaßt an die Einsatzumgebung, auszustatten.

ARBEITSPLAN

Zunächst ist eine Bestandsaufnahme der verschiedenen Fehlerursachen von Meßgeräten mit elektrochemischen Zellen vorgesehen.

Parallel dazu planen wir die elektrochemischen Meßmethoden zu untersuchen, die in Laboranalysegeräten üblich sind.

Anschließend werden wir die eine oder andere dieser elektrochemischen Methoden auf einen Detektor anwenden, z. B. auf einen Kohlenmonoxid-detektor, der dann im Labor getestet werden soll. Diese Methode(n) soll(en) dann im Hinblick auf die vorher ermittelten Fehlerursachen geprüft werden. Untersucht wird auch die Anwendbarkeit von neuronalen Techniken in der Bergwerksumgebung. Im Anschluß daran soll ein Prototyp entwickelt und im Labor erprobt werden.

Zwei oder drei Prototypen sollen in einem als nicht grubengasführend eingestuften Bergwerk installiert und ihre Signale einige Monate lang beobachtet werden, ebenso die Gegebenheiten der Grubenwetter, um eine korrekte Korrelation zwischen den verschiedenen Signalen des Meßfühlers herstellen zu können. Wir gehen im Prinzip davon aus, daß diese Untersuchung an einem Kohlenmonoxid-detektor durchgeführt wird.

Die Versuchs- und Labordaten sollen verglichen werden, um daraus die Grenzen der Selbstdiagnose, die Selbstkorrektur der Meßwertabweichungen u. a. ableiten zu können. Dies soll zur Erstellung eines Lastenhefts für intelligente Meßgeräte führen, die auf die Besonderheit der Untertageumgebung zugeschnitten sind.

VON DER DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS ERHOFFTE VORTEILE

Wir erwarten von dieser Studie genauere Kenntnisse über das Verhalten elektrochemischer Meßfühler und damit eine Steigerung ihrer Zuverlässigkeit. Entsprechend hoffen wir auf einen künftig problemloseren Einsatz dieser Meßfühler, die ja zweifelsfrei die beiden folgenden nicht zu vernachlässigenden Vorteile aufweisen:

- Wegen ihres Preises ist es möglich, mit dem gleichen finanziellen Aufwand sechs- bis zehnmal so viele Überwachungspunkte vorzusehen wie beim Einsatz von optischen Detektoren.
- Wegen des geringeren Stromverbrauchs können problemlos eigensichere Geräte und besonders leichte tragbare Geräte gebaut werden.

Wir gehen davon aus, daß es uns möglich sein wird, Störgase zu erkennen, das bevorstehende Ende der Lebensdauer zu diagnostizieren und vielleicht auch die Nullabweichung und Veränderungen der Empfindlichkeit automatisch zu korrigieren. Schließlich rechnen wir damit, einen Meßfühler entwickeln zu können, der bei anomalem Verhalten der elektrochemischen Zelle eine Störungsmeldung gibt. Ein derartiges Gerät wäre wartungsfreundlicher und kostengünstiger und würde die Überwachung von Erwärmungen der anstehenden Kohle unter Ausschaltung von Fehlalarmen ermöglichen.

Increasing the reliability and maintainability of electrochemical gas detectors

INERIS, PARIS, FRANCE

Contract No 7262-03/273/03
Duration: 1.10.1992-30.9.1995

PROBLEM TO BE STUDIED

Electrochemical sensors are already used widely above ground due to their low price and sound performance.

They are also being used more and more in mines for monitoring carbon monoxide or oxygen.

We know¹ that many gases which are toxic or may give early warning of accidents (fire, unexpected release of toxic

products when foam or resin is used, etc.) are present in the mine air and could be monitored by electrochemical

¹ Project 7263-01/084 (in progress) – Feasibility of workplace atmosphere measuring campaigns using portable multigas instruments.

sensing cells currently available on the market.

However, although these cells are capable of detecting several parts per million of gas, their reliability, like that of all sensors, greatly depends on the operating environment, in this case mines.

Instruments built using these sensors have some shortcomings which make them insufficiently reliable to monitor slow heatings as they are more detectors than measuring instruments.

They will thus give an alarm for reasons which are unconnected with the measurement activity they are intended to perform. A detector of carbon monoxide will, for example, indicate increased concentrations of CO during stowing as it is sensitive to hydrogen and will indicate several ppm of CO when a cloud of non-saturated hydrocarbons passes by.

Another problem is determining when the service life of the sensors has expired: an oxygen sensor wears out as a result of normal wear of the electrode. At present, the only indication that the sensor's service life has come to an end is an abnormal decrease in the oxygen concentration measured.

In the case of a sensor measuring gas which can be oxidized, ageing results from corrosion of the electrodes or the adhesives used in the housing and also from a change in the quantity of liquid in the cell (drying out or swelling depending on the air surrounding the sensor). This results in abnormal readings which, in certain cases, could be taken for slow changes in gas concentrations.

Legislation provides for permissible concentration limits in underground work (Decree of 8 June 1990) but does not set out specifications for testing to ascertain which sensors are suitable.

Moreover, manufacturers of electrochemical sensors are not generally keen to modify their equipment for an environment which they consider to be too specific.

However, a look at the state of the art and research show that signal processing methods exist which could help to make the sensors suitable for operation in a specific environment.

The aim of this study is to improve the sensors by more detailed analysis of the signals over time which will enable self-diagnostic capabilities and self-correction of drift to be added, taking into account the operating environment.

PLAN OF WORK

First of all we shall take stock of the causes of malfunction of instruments containing electrochemical cells.

At the same time we shall study electrochemical measurement methods used in laboratory equipment.

We shall select one or more of these methods for use in a detector, e.g. a carbon monoxide detector, which will then be assessed in the laboratory. We shall evaluate the advantages of this or these methods *vis-à-vis* the causes of malfunction determined above. We shall also study the feasibility of neural techniques used in mines. A prototype instrument will then be designed and tested in the laboratory.

Two or three prototypes will then be installed in a non-gassy mine and their signals will be monitored for several months. The atmospheric conditions will also be monitored to establish a sound correlation between the various signals emitted by the sensor. This study will be made with a carbon monoxide

detector or with another type of detector if mine operators so request.

The experimental and laboratory results will be compared to establish the self-diagnostic limits, self-correction of drifts, etc. and to enable a specification for a smart measuring instrument to be drawn up taking into account the specific conditions obtaining in a mining atmosphere.

BENEFITS TO BE GAINED FROM THE RESEARCH

We expect this research project to help us to find out more about the behaviour of electrochemical sensors and to increase their reliability. We hope this will lead to successful use of these sensors which have two considerable advantages:

- the price enables six to ten times as many monitoring points to be set up than would be the case for optical detectors,
- the electrical power consumption level enables intrinsically safe instruments and light portable instruments to be built without any problems.

We expect to be successful in detecting gas interference, determining when a sensor's service life is about to expire and, perhaps, correcting zero drift and sensitivity automatically. Finally, we expect to be able to design a sensor which will emit a malfunction alarm in the event of any abnormal behaviour of the electrochemical cell. Maintenance of instruments of this type will be made easier and their cost reduced. This would permit heatings of coal beds to be monitored without false alarms.

Amélioration de la fiabilité et de la maintenabilité des détecteurs de gaz électrochimiques

INERIS, PARIS, FRANCE

Contrat n° 7262-03/273/03

Durée: 1.10.1992-30.9.1995

PRÉSENTATION DU PROBLÈME À ÉTUDIER

Les détecteurs électrochimiques sont déjà largement utilisés dans les industries de surface, compte tenu de leur prix de revient peu élevé et de leurs performances honorables.

Ils sont également de plus en plus utilisés dans les mines, notamment pour la

surveillance du monoxyde de carbone ou de l'oxygène.

On sait ⁽¹⁾ que de nombreux gaz qui sont toxiques, ou susceptibles d'être les précurseurs de situations accidentelles (incendie, dégagements inopinés de produits toxiques lors de la mise en

œuvre de mousse ou de résine...), sont présents dans l'atmosphère minière et pourraient faire l'objet d'une surveillance à l'aide de cellules électrochimiques disponibles actuellement sur le marché.

Cependant, il faut reconnaître que ces cellules, si elles sont effectivement capables de détecter quelques parties par million volumique de gaz, possèdent des caractéristiques de fiabilité qui

⁽¹⁾ Convention en cours 7263-01/084 — Faisabilité de campagnes de mesures d'atmosphère de travail par des appareils multigaz transportables.

dépendent fortement, comme tous les capteurs, de leur environnement d'utilisation, ici la mine.

Ainsi, les appareils construits à partir de ces capteurs présentent actuellement quelques défauts qui leur confèrent une fiabilité insuffisante pour la surveillance des échauffements lents de massifs. Ce sont plus des détecteurs que des appareils de mesure.

Ils vont ainsi donner l'alarme pour des raisons indépendantes de la mesure à laquelle ils sont dédiés. Un détecteur d'oxyde de carbone donnera des taux de CO élevés lors d'un remblayage, parce qu'il est sensible à l'hydrogène. Il indiquera également quelques ppm de CO lors du passage d'un bouchon contenant des hydrocarbures insaturés...

Un autre problème est la détection de fin de vie de ces capteurs: un capteur d'oxygène s'use par consommation normale de l'électrode. Seule actuellement une diminution anormale de la mesure du taux d'oxygène va faire penser à la fin de vie du capteur.

Dans le cas d'un capteur de mesure de gaz oxydable, le vieillissement vient d'une corrosion des électrodes ou des colles du boîtier, et également d'une modification de la quantité de liquide présent dans la cellule (dessèchement ou gonflement suivant l'ambiance environnant le capteur). Cela se traduit par des dérives anormales, qui, dans certains cas, peuvent être prises pour des évolutions lentes de teneurs en gaz.

Si la législation prévoit bien les limites des teneurs admissibles lors de travaux souterrains (arrêté du 8 juin 1990), elle ne propose pas le cahier des charges permettant de valider par essai les détecteurs qui pourraient convenir.

Par ailleurs, les fabricants de cellules électrochimiques n'ont en général pas le souci d'adapter leur matériel à un en-

vironnement qu'ils jugent trop spécifique.

Pourtant, l'examen de la situation actuelle et des recherches montre qu'il existe des méthodes de traitement de signaux susceptibles d'aider à l'adéquation de ces cellules à une ambiance donnée.

L'objectif de cette étude est l'amélioration de ces cellules par une analyse plus fine de leurs signaux dans le temps, ce qui permettra de leur adjoindre des possibilités d'autodiagnostic et d'auto-corrrection des dérives, compte tenu de l'environnement d'utilisation.

PLAN DE TRAVAIL

Dans un premier temps, nous dresserons un état des lieux des causes de dysfonctionnement des appareils comportant des cellules électrochimiques.

Parallèlement, nous étudierons les méthodes électrochimiques de mesure utilisées sur les analyseurs de laboratoire.

Nous appliquerons l'une ou l'autre de ces méthodes électrochimiques à un détecteur, par exemple d'oxyde de carbone, qui sera alors évalué en laboratoire. Nous évaluerons l'intérêt de cette ou de ces méthodes vis-à-vis des causes de dysfonctionnement mises à jour précédemment. On étudiera également la faisabilité des techniques neuronales appliquées dans les mines. Un prototype d'appareil sera alors conçu et testé en laboratoire.

On installera au fond, dans une mine non classée grisouteuse, deux ou trois prototypes, et leurs signaux seront suivis sur quelques mois. Les conditions atmosphériques seront également suivies pour établir une corrélation correcte entre les différents signaux du capteur.

Cette étude sera faite en principe sur un détecteur de monoxyde de carbone, ou sur un autre détecteur à la demande des exploitants.

Les données expérimentales et les données de laboratoire seront comparées pour en déduire les limites d'autodiagnostic, les autocorrections de dérives... Cette comparaison aura comme finalité l'établissement d'un cahier des charges d'appareil de mesure intelligent, compte tenu de la spécificité de l'atmosphère minière.

AVANTAGES ESPÉRÉS DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Nous attendons de cette étude une meilleure connaissance du comportement des capteurs électrochimiques, qui conduira à une fiabilité augmentée. Nous espérons par cette démarche utiliser avec un succès certain ces capteurs qui ont deux avantages non négligeables:

- leur prix permet de multiplier de 6 à 10 fois le nombre de points de surveillance pour un même coût d'achat que les détecteurs optiques;
- la consommation électrique permet de construire sans difficulté des appareils de sécurité intrinsèque et des appareils portatifs légers.

Nous pensons arriver à reconnaître la présence de gaz interférents, à diagnostiquer une fin de vie imminente du capteur, et peut-être à corriger automatiquement la dérive du zéro et de la sensibilité. Enfin, nous pensons pouvoir obtenir un capteur donnant une alarme de dysfonctionnement due à une évolution anormale de la cellule électrochimique. La maintenance de tels appareils sera facilitée, leur coût réduit. Cela permettrait d'obtenir des surveillances d'échauffement de massifs sans fausses alarmes.

Erprobung eines rechnergestützten Systems zur automatischen Überwachung von Brandmeldesystemen im untertägigen Bergbau

DMT, BOCHUM, DEUTSCHLAND

Vertrag Nr.: 7262-03/270/01

Dauer: 1.7.1993 — 30.6.1996

PROBLEMSTELLUNG

Grubenbrände nehmen dann ein gefährliches Ausmaß an, wenn sie auf entzündliche Materialien, wie Betriebsmittel aus Kunststoffen, übergreifen, die in großen Längen, Flächen und/oder

Mengen vorhanden sind. Derartige Betriebsmittel sind im heutigen Untertagebergbau Stand der Technik. Um die Entwicklung eines Brandes vom Entstehungsstadium zum Vollbrand zu verhindern, ist eine zuverlässige Brandfrüherkennung unerlässlich. In der Regel werden Grubenbrände über CO-

Melder erkannt, die zum Teil bereits über Datenverarbeitungsanlagen kontrolliert werden. Es steht jetzt ein auf dem Markt befindliches PC-lauffähiges Rechnerprogramm zur Verfügung, das preiswerter und leistungsfähiger als bislang eingesetzte große Rechneranlagen arbeitet. Mit ihm können eine große

Anzahl unterschiedlicher Meßwerte erfaßt und ausgewertet werden, wobei weiterhin für jeden an das System angeschlossenen Meßwertgeber individuell auf den jeweiligen Betriebspunkt abgestimmte Alarmschwellen eingegeben werden können. Erste Arbeiten in dieser Hinsicht wurden bereits durchgeführt, die Programme wurden aber nur für einen speziellen Prozeßrechner entwickelt. Das Programmsystem erlaubt es dem Anwender, Änderungen im System vorzunehmen, ohne neue Programme oder Hardwarekomponenten (Interface) entwickeln bzw. kaufen zu müssen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll das neue, aus Markt erhältliche computergestützte Überwachungssystem auf seine grundsätzliche Betriebstauglichkeit unter Grubenbedingungen auf der Versuchsgrube Tremonia erprobt werden. Hier stehen, im Gegensatz zu einer fördernden Anlage, alle Möglichkeiten zur Verfügung, das bislang nicht schlagwettergeschützte und noch nicht zugelassene System unter praxisgerechten Bedingungen im natürlichen Maßstab zu testen.

ARBEITSPLAN

Die Erprobung des rechnergestützten Systems zur automatischen Überwachung von Brandmeldern im untertägigen Bergbau erfolgt auf der Versuchsgrube Tremonia unter definierten Bedingungen. Die Untersuchungen werden sowohl während des regulären Grubenbetriebes als auch unter besonderen Versuchsbedingungen durchgeführt. So soll das Ansprechverhalten des Systems zum einen auf die Abgasemission von Dieselfahrzeugen und die

bei Sprengarbeiten entstehenden Schwaden beobachtet werden. Zum anderen werden außerhalb des regulären Grubenbetriebes auf der 2. und 4. Sohle der Versuchsgrube Tremonia „Kleinbrandversuche“ durchgeführt, in die Kohlenstaubglimmbrände, Schwel- und offene Brände mit kleinen Mengen Holz, Putzwohle, Gurt-, Kabel- und anderer Kunststoffmaterialien sowie Dieselmotoren und Hydraulikflüssigkeiten einbezogen werden. Der Einsatz des rechnergestützten Überwachungssystems ist auch bei Großbrandversuchen in den untertägigen söhligem und geneigten Brandstrecken, letztere mit fallender und steigender Bewetterung, vorgesehen. Die Brandgase werden nicht nur auf CO, sondern auch auf CO₂, O₂, CH₄ und andere Kohlenwasserstoffe hin analysiert, zusätzlich wird die Konzentration von HCl gemessen.

Weitere Meßwerte, wie die Wettergeschwindigkeit, Feucht- und Trocken Temperaturen der Wetter, gehen in das Rechnerprogramm ein, so daß mit Hilfe des mikroprozessorkontrollierten Übertragungssystems eine sicherere Brandfrüherkennung ermöglicht werden sollte als bisher.

Bei den geplanten Untersuchungen werden sinnvollerweise auch die Benutzerfreundlichkeit des Rechnerprogramms und die Darstellungsmöglichkeiten der Meßwerte auf dem Bildschirm bewertet.

Weiterhin soll die teilweise unter Tage installierte Hardware, z. B. das Interface, auf ihre Grubentauglichkeit überprüft werden. Schließlich sollen die Untersuchungen zeigen, mit welcher Sicherheit aufgrund von Meßwertverglei-

chen und Tendenzanalysen bereits über Tage am Rechner, ohne die Grube befahren zu müssen, zwischen Fehlalarm und echter Brandmeldung unterschieden werden kann. Hierzu werden bei einer Alarmmeldung die aktuellen und die gespeicherten Meßwerte vor Alarmauslösung abgerufen und durch Gegenüberstellung von Zahlenwerten oder durch Darstellung der Meßkurven miteinander verglichen.

VON DER DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS ERHOFFTE VORTEILE

Die Untersuchungen sollen einen Beitrag zur Rationalisierung und Automatisierung der Erfassung und Überwachung von sicherheitstechnischen Meßdaten, insbesondere einer verbesserten Brandfrüherkennung, leisten, und somit den untertägigen Sicherheitsstandard erhöhen. Darüber hinaus sind solche relativ preiswerten rechnergestützten Überwachungssysteme nicht nur interessant für den deutschen Steinkohlenbergbau, sondern für sämtliche Länder mit Tiefbaugruben und komplexen Verkehrstunnelanlagen. Der Vorteil des Systems ist es, daß unterschiedliche Brandmelder verschiedener Fabrikate und Arbeitsweisen sowie unterschiedliche Geber für weitere Meßwerte angeschlossen werden können. Ein weiterer Vorteil des Systems ist es, daß es am Markt erhältlich ist und universell auf allen IBM- und kompatiblen PCs eingesetzt werden kann. Eine Neuentwicklung oder Anpassung der Software für den jeweiligen Rechnertyp entfällt somit.

Testing of a computer-aided system for automatic monitoring of fire detecting systems in underground mining

DMT, BOCHUM, GERMANY

Contract No 7262-03/270/01

Duration: 1.7.1993-30.6.1996

PROBLEM TO BE STUDIED

Mine fires become dangerous when they spread to combustible materials such as equipment made of plastics which are present over great distances and areas and/or in great quantities. Equipment of this type is the state of the art in today's underground mining. Reliable early detection of fires is indispensable to prevent heatings from developing into full-scale fires. As a rule

mine fires are detected by CO monitors, some of which are already controlled by computer systems. A computer program which can be run on a PC is already available on the market and is cheaper and more efficient than the large-scale data-processing systems used so far. A large number of different signals can be recorded and analysed and alarm thresholds customized for the respective working unit can be input for each signal transmitter connected to the sys-

tem. Some work has been done on this already but the programs have only been developed for a special process control computer. The program system allows the user to change the system without having to develop or buy new programs or hardware components (interface). The new commercially available computer-aided monitoring system is to be tested for serviceability under mining conditions at the Tremonia experimental mine where, unlike in a pro-

duction unit, all the facilities are available to test a system — which is so far not firedamp-proof and has not been approved — under simulated field conditions on an industrial scale.

PLAN OF WORK

The system is to be tested under defined conditions at the Tremonia experimental mine. The tests are to be conducted both during regular mining operations and under special test conditions. The system's response to both exhaust gas emissions from diesel vehicles and fume generated by shotfiring is to be observed. Apart from the tests carried out in regular mining operations at levels 2 and 4 of the Tremonia experimental mine, small-scale fire tests are to be carried out involving glowing coal-dust fires and smouldering and open fires with small quantities of wood, cotton waste, conveyor belt cable and other plastic materials, and diesel fuel and hydraulic fluids. The monitoring system is also to be used in large-scale fire testing in the underground flat and inclined fire galleries, the latter with descensional and ascensional ventilation. The fire

gases are to be analysed not only for CO but also for CO₂, O₂, CH₄ and other hydrocarbons and the concentration of HCl is also to be measured.

Other measurement data such as velocity and wet and dry-bulb temperatures of the ventilating air are to be input into the computing program so that the microprocessor-controlled transmitting system can be used to obtain more reliable early detection of fires than before.

The testing programme also includes an assessment of the user-friendliness of the computer program and the display facilities for measurement data on screen.

The hardware, some of which (e.g. the interface) is installed underground, is to be tested for serviceability under mining conditions and the tests are to indicate with what degree of reliability comparisons of measured data and trend analyses carried out by the computer at the surface can distinguish between false and genuine fire alarms without having to go down the mine. When there is an alarm, current values and those recorded before the alarm was triggered are called up and the fig-

ures or the curves are compared with each other for this purpose.

BENEFITS TO BE GAINED FROM THE RESEARCH

The tests are intended to contribute to rationalizing and automating the recording and monitoring of safety measurement data, and in particular to enhancing early detection of fires and thus increasing safety standards underground. Relatively cheap computer-aided monitoring systems of this type are also not only of interest for the German hard-coal mining industry but also for any countries with deep mines and complex transport tunnel systems. The advantage of the system is that various fire detectors of different makes and operating principles and various transmitters for other measurement data can be connected to it. A further advantage of the system is that it is commercially available and can be used on all IBM and IBM-compatible PCs. This means that it is not necessary to develop new or rewrite existing software for each type of computer.

Expérimentation d'un système informatisé en vue de la surveillance automatique des dispositifs d'alerte en cas de feu ou d'incendie dans les mines souterraines

DMT, BOCHUM, ALLEMAGNE

Contrat n° 7262-03/270/01

Durée: 1.7.1993-30.6.1996

OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

C'est lorsqu'ils se propagent à des matériaux inflammables, par exemple des matériaux plastiques que l'on rencontre en grandes longueurs, surfaces ou quantités, que les incendies de mine prennent des proportions dangereuses. De tels matériaux sont à l'heure actuelle monnaie courante dans l'exploitation des mines souterraines. Afin d'empêcher qu'un incendie ne se développe de son stade initial en un incendie important, une détection précoce fiable des feux et des incendies est indispensable. En règle générale, les feux et les incendies de mine sont signalés par des détecteurs de CO, qui sont déjà en partie surveillés par des systèmes informatisés.

On trouve actuellement sur le marché un programme opérationnel pour PC, qui est meilleur marché et

plus performant que les gros ordinateurs utilisés jusqu'à présent.

Il permet la saisie et le traitement d'un grand nombre de données diverses, et l'on peut en outre y introduire, pour chacun des détecteurs qui lui sont raccordés, les valeurs individuelles des seuils d'alerte attribuées à chaque chantier.

Les premiers pas dans cette direction ont déjà été accomplis, mais les programmes n'ont encore été écrits que pour un ordinateur déterminé. Ce type de programmes permet à l'utilisateur d'apporter des modifications au système, sans devoir mettre au point ni acheter de nouveaux programmes ou du matériel supplémentaire (interface).

Dans le cadre du projet, il est prévu de tester ce nouveau système de surveillance par ordinateur, maintenant disponible sur le marché, à la station sou-

terrine d'essai Tremonia. On y trouve en effet, contrairement à un charbonnage en activité, toutes possibilités de tester en vraie grandeur et dans des conditions proches des conditions réelles de la mine du matériel qui n'est encore ni fabriqué en version antigri-souteuse, ni agréé.

PLAN DE TRAVAIL

L'expérimentation du système informatisé de surveillance automatique des dispositifs d'alerte en cas de feu ou d'incendie dans les mines souterraines se déroulera à la station souterraine d'essai Tremonia dans des conditions bien définies. L'expérimentation se fera aussi bien dans des conditions correspondant à une exploitation normale que dans des conditions particulières d'essai. C'est ainsi que les réactions du système seront observées en cas d'émission

de gaz d'échappement d'engins diesels et de fumées de tirs à l'explosif. D'autre part, outre les conditions normales de fonctionnement, on réalisera aux deuxième et quatrième étages de la mine Tremonia de «petits incendies expérimentaux», parmi lesquels des feux couvants de poussières de charbon, des feux (couvants ou déclarés) de bois, de chiffons, de bandes transporteuses, de câbles et d'autres matériaux plastiques, ainsi que de carburant diesel et de fluides hydrauliques.

La mise en œuvre du système informatisé de surveillance est prévue au cours de recherches concernant de gros incendies se déroulant dans des galeries de niveau ou inclinées, l'aéragé étant, dans ce dernier cas, soit montant, soit descendant. On mesurera les concentrations des gaz de combustion non seulement en CO, mais aussi en CO₂, O₂, CH₄ et autres hydrocarbures, et en outre la concentration en HCl.

D'autres valeurs caractéristiques, telles que la vitesse du courant d'air et les températures sèche et humide, seront incorporées au programme, de telle sorte que, avec un système de télétransmission des données contrôlé par microprocesseur, la détection précoce

des feux et des incendies soit possible avec une certitude plus grande qu'au paravant. Au cours de l'expérimentation prévue, on appréciera aussi pleinement la convivialité du programme d'ordinateur et les possibilités de présentation sur écran des résultats des mesures.

En outre, on testera l'aptitude du matériel («hardware»), par exemple l'interface, du point de vue de son aptitude à être installé au fond. Enfin, les recherches montreront avec quel degré de sécurité on pourra conclure, sans devoir se rendre au fond de la mine, sur la seule base de comparaisons de mesures et d'analyses de tendances, si l'on a affaire à une fausse alerte ou à une véritable alerte incendie.

À cet effet, en cas d'alarme, on comparera les données réelles du moment même avec les données enregistrées avant le déclenchement de l'alarme, et ce par comparaison soit des chiffres, soit de l'allure des courbes.

AVANTAGES ESPÉRÉS DE LA RECHERCHE

Ces recherches apporteront une contribution à la rationalisation et à l'auto-

matisation de la saisie et de la surveillance des données techniques concernant la sécurité; en particulier, elles amélioreront la détection précoce des feux et des incendies, et donc le niveau de la sécurité au fond. En outre, de tels systèmes de contrôle basés sur des moyens informatiques relativement bon marché ne sont pas intéressants seulement pour l'industrie charbonnière allemande, mais aussi pour l'ensemble des pays qui sont confrontés aux problèmes liés au creusement de travaux souterrains et d'ensembles complexes de tunnels.

L'avantage du système est que des détecteurs provenant de fabricants différents et basés sur des principes différents, ainsi que des émetteurs de signaux supplémentaires peuvent y être raccordés.

Un autre avantage du système est qu'il peut être acquis partout dans le monde et être utilisé universellement sur tous les PC IBM et compatibles. Cela supprime la nécessité d'écrire un nouveau logiciel ou de devoir l'adapter pour tout autre type de PC.

Untersuchung der Hauptunfallursachen in den an der Forschung beteiligten Unternehmen und Erprobung von Abhilfemaßnahmen

ACCIAIERIE RIUNITE, BRESCIA, ITALIEN

Vertrag Nr: 7262-01/268/04

Dauer: 1.10.1992 – 30.9.1994

DARSTELLUNG DES ZU UNTERSUCHENDEN PROBLEMS

Ziel dieses von zwölf Unternehmen des Eisen- und Stahlsektors gemeinsam durchgeführten Forschungsvorhabens ist die Verbesserung der Sicherheit in den eigenen Betrieben, aber auch ein allgemeinerer Beitrag zur Sicherheit in der Eisen- und Stahlindustrie, indem die Anlagenbauer, mit denen man während der Forschungsarbeiten in engem Kontakt bleiben will, veranlaßt werden, Anlagen und Ausrüstungen so zu entwerfen und zu bauen, daß sie, auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Forschung, zur Risikobekämpfung einladen.

Die beteiligten Unternehmen haben in den letzten Jahren unter dem Druck der Konkurrenz und des technolo-

gischen Fortschritts durchgreifende Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt. Die gemeinsame Linie war dabei die schrittweise Aufgabe der manuell zu bedienenden mechanischen Anlagen zugunsten neuer mikroprozessorgesteuerter Maschinen. Bei diesen Veränderungen wurden natürlich auch die Sicherheitsprobleme in Rechnung gestellt, aber offensichtlich nicht in ausreichendem Maße: Der Rückgang der Unfälle, den man wegen der geringeren Berührungspunkte zwischen Mensch und Material erwartet hatte, trat nicht in dem erhofften Ausmaß ein, da sich neue Risikosituationen gerade durch den Übergang von manuellen zu automatischen Systemen einstellten. Zu bedenken ist nämlich, daß der Übergang auf neue Maschinen aus wirtschaftlichen Gründen stets sehr rasch erfolgen muß, was es dem Personal nicht immer ermöglicht, die neuen Maschinen wirklich kennenzulernen und sich mit ihnen

vertraut zu machen und sich vor allem an die entsprechenden neuen arbeitsorganisatorischen Gegebenheiten zu gewöhnen, die sich oft völlig von den bisher praktizierten Produktionsverfahren unterscheiden.

Untersucht werden sollen im einzelnen folgende Probleme, die sich in den beteiligten Unternehmen als besonders dringlich erwiesen haben:

- Verfahren zur Reduzierung der Verbrühungen und Verbrennungen während der Frischperiode am Elektrolichtbogenofen;
- Sicherheitsaspekte beim Gießbeginn in der Stranggießanlage, vor allem im Hinblick auf die Schmelzenspritzer, von denen die Arbeiter getroffen werden;
- die Probleme beim Lösen festsitzender Teile in den Walzwerken.

In allen Unternehmen, die sich an diesem Forschungsvorhaben beteiligen,

war man sich der Notwendigkeit bewußt, eine derartige sicherheitstechnische Forschung als Teamwork zu konzipieren, da so Erfahrungen ausgetauscht, bei den Versuchen Einsparungen erzielt, das menschliche Verhalten in den verschiedenen Fabriken untersucht und die unterschiedlichen Organisationsstrukturen und Arbeitsverfahren verglichen werden können.

Außerdem wird die Teilnahme an diesem Projekt als Gelegenheit gesehen, in allen Betrieben ein System zur statistischen Erfassung von Unfällen einzuführen, das es zur Zeit erst bei Alfa Acciai ansatzweise gibt.

In der jetzigen Phase geht es um die Harmonisierung zum einen der Terminologie, zum anderen der Verfahren zur Feststellung, Messung und Bewertung der Gefahren für Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer.

Drei der teilnehmenden Unternehmen stellen keinen Stahl her, sondern sind reine Walzwerke, nämlich die CO.GE.ME, die Ferriera Vattolo Ciesebi und die Metalgoi Siderurgica. Sie beteiligen sich am Vorhaben natürlich nur in den Phasen 2.3 (Walzwerk), 2.4 (Zurichterei) und 2.5 (Instandhaltung). Um die Notwendigkeit der Teilnahme an einer derartigen Forschung zu unterstreichen, fügen wir eine statistische Tabelle mit einigen aufschlußreichen Daten bei.

ARBEITSPLAN

Jedes der beteiligten Unternehmen beginnt mit einer Bestandsaufnahme der Sicherheitssituation vor und nach der Modernisierung der Anlagen und einer Unfallanalyse, bezogen auf die letzten drei Jahre.

In dieser Phase kommt dem Erfahrungsaustausch zwischen den einzelnen Firmen besondere Bedeutung zu; abschließend sollen die von den Unternehmen mit diesen Untersuchungen erzielten Ergebnisse koordiniert werden.

Ausgehend von diesen Untersuchungen, an denen auch außerbetriebliche technische Institute, Gesundheitschutzbehörden und Anlagenbauer beteiligt werden, sollen die Versuche geplant werden, die an den als besonders gefährlich erkannten Arbeitsplätzen durchzuführen sind.

Die Versuche sollen auch Eingriffe an stillstehenden Anlagen sowie Tests umfassen, bei denen das Verhalten der

Maschinen in besonders gefährlichen Situationen studiert werden kann; auch während dieser Phasen ist die Koordination der einzelnen Versuche ausschlaggebend.

Zu berücksichtigen sind ferner die menschlichen und organisatorischen Faktoren, die Einfluß auf die Sicherheit haben können.

Gepprüft werden soll auch der Kenntnisstand der Arbeitnehmer, was die Gesundheitsschutz- und Arbeitssicherheitsregeln und die Risiken angeht, denen sie bei ihrer Tätigkeit und bei ihren Bewegungen auf dem Werksgelände ausgesetzt sind. Hilfreich kann hier ein Fragebogen mit symptomatischen Fragen sein, den alle Beschäftigten beantworten. Er soll mit Unterstützung eines Psychologen ausgearbeitet und in allen Betrieben vorgelegt werden, unter Umständen mit bestimmten Varianten entsprechend den Unterschieden des jeweiligen Produktionsapparats.

Auf der Grundlage dieser Analysen werden Fortbildungslehrgänge organisiert, die ebenfalls neben gemeinsamen Lektionen für das Personal sämtlicher Unternehmen auch auf die jeweilige Betriebssituation zugeschnittene Elemente enthalten. Die Forschungsergebnisse werden außerdem in einem kleinen Handbuch zusammengefaßt, das an alle Beschäftigten der beteiligten Unternehmen verteilt wird.

Ferner sollen Anweisungen für sicheres Arbeiten unter Aufzeigung der Risiken und der korrekten Arbeitspraxis beim Einsatz interaktiver Rechensysteme erstellt werden.

Die Forschungsergebnisse sollen in allen beteiligten Unternehmen praktisch angewandt werden, wobei darauf geachtet werden soll, daß diese Anwendung konkrete Vorteile für die Beschäftigten mit sich bringt.

VON DER DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS ERHOFFTE VORTEILE

Die hier dargestellte großangelegte Forschung und die darauf aufbauende Sensibilisierungskampagne bei den Beschäftigten der beteiligten Unternehmen dürfte zu einer spürbaren Verringerung der Gefahrenmomente in den Betrieben führen. Es ist von größter Bedeutung, daß auch in der Arbeitsumwelt das Leben des Menschen und seine Unversehrtheit als grundlegendes,

unumgebares Gut angesehen wird. Eine Verringerung der Unfallgefahr in den Betrieben trägt auch zu einer entspannteren Atmosphäre an der Arbeitsstätte bei, was einen positiven Einfluß auf die Beschäftigten ausübt.

Ein Rückgang der Unfallzahlen kann es den Unternehmen auch erlauben, zur Bedienung der gleichen Maschinen eine geringere Zahl von Beschäftigten einzusetzen, mit den sich daraus ergebenden erheblichen Einsparungen bei den Arbeitskosten.

Darüber hinaus ist eine Senkung der Unfallzahlen von Vorteil für die staatlichen Gesundheits- und Unfallschutzbehörden, deren Belastung durch Arzt- und Krankenhauskosten entsprechend zurückgeht.

Eine genauere Kenntnis und gründliche Prüfung der Maschinen kann dazu beitragen, daß verborgene Mängel zutage treten, zu deren Beseitigung die Hersteller aufgefordert werden können. Der ständige Kontakt zwischen den Stahlunternehmen und den Anlagenbauern während der Forschungsarbeiten wird sicherlich dazu beitragen, daß letztere bei Planung und Bau der Anlagen die Sicherheit stärker in Rechnung stellen und sich dabei auch auf die Ergebnisse der vorliegenden Forschung stützen.

Die bessere Kenntnis der Anlagen von seiten des Bedienpersonals führt zu kürzeren Stillstandzeiten im Falle von Störungen, da die Beschäftigten, wenn sie besser auf die verschiedenen Situationen vorbereitet sind, bei Pannen rascher und wirkungsvoller eingreifen können.

Eine von mehreren Unternehmen gemeinsam durchgeführte Forschung – wie im vorliegenden Fall vorgeschlagen – bringt größere Vorteile mit sich als mehrere von den einzelnen Firmen getrennt abgewickelte Projekte. Unter Ausnutzung der Tatsache, daß bestimmte Unternehmen mit gleichen oder zumindest vergleichbaren Anlagen arbeiten, können einige Versuche zentralisiert und damit die Kosten für die einzelnen Firmen gesenkt werden. Ein entsprechender Einsparungseffekt läßt sich auch erzielen bei der Einführung eines Systems statistischer Unfallerfassung, bei der Organisation von Fortbildungskursen und dem Druck der entsprechenden Unterlagen, bei der Ausarbeitung von Anweisungen für sicheres Arbeiten und bei vielen anderen Teilbereichen des Vorhabens.

Study of the main causes of accidents in firms participating in the study and investigation of remedial measures

ACCIAIERIE RIUNITE, BRESCIA, ITALY

Contract No 7262-01/268/04

Duration: 1.10.1992-30.9.1994

PROBLEM TO BE STUDIED

The aim of this research, to be carried out together with 12 steel manufacturers, is to improve safety within those manufacturers' works and make a more general contribution to safety in steel production by encouraging machinery manufacturers, with whom close contacts will be maintained during the research, to design and construct plant and equipment to take account of hazards, incorporating the findings of this project where appropriate.

The participating companies have in recent years introduced major internal changes by modernizing their plant, which was necessary to remain competitive and keep pace with technological progress. The usual approach to modernization has been the gradual replacement of mechanical, manually controlled plant by new machinery controlled by microprocessors. Safety problems were certainly considered when these changes were introduced, though apparently not to a sufficient extent, as the fall in the number of accidents expected as a result of the reduced amount of contact between men and machines has not materialized, with different hazards connected with the change from manual operation to automatic systems emerging.

New machinery must, for economic reasons, be put into service as soon as possible, but often this does not allow the workforce to become sufficiently acquainted with it. Above all, workers do not have time to adapt to new methods of working which are completely different from previous procedures.

More specifically, the study will look at the following problems which have been clearly identified in the participating firms:

- ways of reducing the number of cases of burns and scalds during the refining phase in electric arc furnaces;
- the safety aspects involved in the start of continuous casting, with specific reference to splashes of molten steel which may strike workers;
- the problems of removing blockages in rolling mills.

All the firms participating in this joint project have realized the need to work together on safety research in order to be able to pool their experience, rationalize research work and improve the quality of research by observing the performance of identical or similar machinery in different circumstances, studying human behaviour in different plants, and comparing organizational structures and working procedures.

Participating in the project also gives the firms an opportunity to introduce a system of statistical surveys of accidents, based on the rudimentary system currently in use only at Alfa Acciai.

At this stage consideration will be given to the harmonization of terminology and of methods of identifying, measuring and assessing risks to workers' health and safety.

Three of the participating firms (CO.GE.ME, Ferriera Vattolo Ciessebi and Metalgoi Siderurgica) have a rolling mill, but no melting shop; this means of course that they will be involved only in the research concerning subjects 2.3 (rolling mills), 2.4 (finishing shops) and 2.5 (maintenance). To illustrate how urgent it is for the firms to participate in research of this type, we are enclosing a statistical table containing various significant data (Annex 1).

PLAN OF WORK

Each participating firm will commence by taking stock of the safety situation before and after plant modifications and analysing accidents in the past three years.

Exchanges of experience between the firms will be very important at this stage, and a comparison of the results obtained by each firm will in any event be organized on completion of these studies.

On the basis of the aforementioned studies, carried out with assistance from external technical institutes, health and hygiene bodies, and plant manufacturers, plans will be drawn up for experiments to be conducted at the workstations found to be the most hazardous.

These experiments will also include operations when the machinery is standing and tests to establish the performance of machinery in particularly hazardous situations. Comparison of experience will also be essential during these phases.

Furthermore, consideration will have to be given to human factors and organizational aspects aimed at improving safety.

Studies will be carried out to establish the level of workers' familiarity with occupational hygiene and safety standards and the risks encountered during working and moving around. The research will be conducted by means of a questionnaire containing pertinent questions to which operators must reply. The questionnaire will be prepared with the help of a psychologist and distributed in all firms, possibly with variations to take account of differences in production plant.

Vocational training courses will be organized on the basis of this analysis. These courses will contain material of interest to workers in all firms, as well as aspects which are specific to individual situations. The results of the research will be summarized in a short handbook which will be distributed to all employees of the participating firms.

Practical safety procedures will be designed, stressing the hazards and the correct methods to be adopted, using interactive computer techniques.

The results of the research will be put into practice in all participating firms, and measures will be taken to check that the workers genuinely profit.

BENEFITS TO BE GAINED FROM THE RESEARCH

This major joint research project and the efforts to increase the awareness of the participating firms' workers are expected to bring about a sharp fall in the number of accidents within the plants concerned. It is very important to ensure that the value of human life and safety is considered fundamental and essential within the working environ-

ment. Reducing the accident risk within firms will also have a positive effect on the climate at work and the attitude of the workers.

A reduction in the number of accidents may also allow firms to reduce the number of workers on the machines concerned, thus substantially cutting labour costs.

Furthermore, a fall in the number of accidents will benefit the national health services and accident prevention institutes, as medical and hospital costs will also go down.

A better understanding and detailed analysis of machinery can reveal hidden

shortcomings, allowing suggestions for improvements and further developments to be passed on to manufacturers, and the fact that steel producers and plant manufacturers will be in regular contact with each other during the research is bound to help make manufacturers pay more attention to safety in the design and construction of plant, not least by taking account of the project results.

Improving the workforce's familiarity with plant will reduce the length of stoppages in the event of production problems, as better prepared workers will be able to deal with such situations more efficiently.

The cumulative benefits of joint research will be greater than if the work were to be undertaken individually by each firm. The fact that some firms have identical or similar installations means the same experiments can be conducted in several firms, thus reducing the research costs for the individual firms. A similar reduction in individual costs will also be achieved through introducing a system of statistical surveys of accidents in all firms, organizing vocational training courses, printing the material required, preparing safety instructions, and through many other aspects of the research.

Étude des causes principales d'accident dans les entreprises participant à la recherche et expérimentation des solutions

ACCIAIERIE RIUNITE, BRESCIA, ITALIE

Contrat n° 7262-01/268/04

Durée: 1.10.1992-30.9.1994

PRÉSENTATION DU PROBLÈME À ÉTUDIER

L'objectif de la présente recherche, effectuée en collaboration par douze entreprises sidérurgiques, est d'améliorer la sécurité à l'intérieur de leurs ateliers et de contribuer à la sécurité générale de la production sidérurgique en invitant les constructeurs de machines, avec lesquels des contacts étroits seront maintenus tout au long de la recherche, à concevoir et à réaliser, sur la base également des résultats de la présente recherche, des installations et des équipements qui réduisent autant que possible les risques.

Les entreprises qui participent à ce projet ont connu, au cours des dernières années, de grands changements internes du fait de la modernisation des installations rendue nécessaire par la pression de la concurrence et les progrès technologiques. La ligne commune de toutes ces modernisations a été l'abandon progressif des installations à logique mécanique commandées manuellement et leur remplacement par de nouvelles machines réglées par des microprocesseurs. Ces modifications ont été apportées, bien entendu, en tenant compte du problème de la sécurité, mais apparemment pas d'une manière suffisante parce que la réduction du nombre des accidents, qui aurait dû résulter de la diminution des mani-

pulations directes du matériel par l'homme, ne s'est pas produite, car d'autres situations de risque sont apparues, liées précisément au passage d'opérations manuelles à l'application de systèmes automatiques.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que l'entrée en fonction des nouvelles machines doit s'effectuer très rapidement pour des raisons économiques, empêchant alors souvent le personnel de connaître ces machines et de s'entraîner à leur utilisation d'une manière appropriée et, surtout, de s'adapter aux nouvelles méthodes d'organisation, totalement différentes des méthodes antérieures.

En particulier, la recherche étudiera les problèmes suivants qui se sont manifestés avec évidence dans les entreprises participantes:

- les techniques de réduction des brûlures de tout ordre au cours de la phase d'affinage dans les fours de fusion électriques à arc;
- les questions de sécurité au démarrage de la coulée continue, surtout pour ce qui concerne les projections d'acier liquide qui atteignent les travailleurs;
- les problèmes des interventions de déblocage dans les laminoirs.

Toutes les entreprises qui participent à ce projet conjoint ont ressenti la nécessité d'entreprendre ensemble une

recherche sur la sécurité afin de pouvoir échanger leurs expériences, économiser sur le coût des expérimentations et améliorer la qualité des recherches en pouvant observer le comportement de machines identiques dans des contextes différents, étudier le comportement humain dans les divers ateliers et comparer les différentes structures d'organisation et procédures de travail.

En outre, la participation à cette recherche est l'occasion d'introduire dans chaque entreprise un système de relevés statistiques des accidents qui n'existe, jusqu'à présent, qu'au stade embryonnaire chez Alfa Acciai.

À ce stade de la recherche, les travaux porteront sur l'harmonisation, d'une part, des notions terminologiques et, d'autre part, des méthodes d'identification, de mesure et d'évaluation des risques concernant la santé et la sécurité des travailleurs.

Trois des entreprises participantes n'ont pas de département «aciérie» mais uniquement un laminoir; il s'agit de COGEME, de Ferriera Vattolo Ciessebi et de Metalgoi Siderurgica. Ces entreprises, bien entendu, se joindront au projet de recherche uniquement pour les phases 2.3, laminoir; 2.4, ateliers de finition; 2.5, manutention. Afin de témoigner de la profonde nécessité pour les entreprises de participer à une recherche de ce type, nous

joignons en annexe un tableau statistique qui contient quelques données significatives (annexe 1).

PROGRAMME DE TRAVAIL

Chaque entreprise participante devra commencer par faire le point de la situation en matière de sécurité avant et après modification des installations et procéder à une analyse des accidents au cours des trois dernières années.

Dans cette étape de la recherche, les échanges d'expériences entre les diverses entreprises seront très importants; c'est pourquoi les résultats obtenus par chaque entreprise à l'issue de cette étude seront comparés.

Les expériences à effectuer dans les postes de travail les plus dangereux seront programmées sur la base de ces études, effectuées également avec l'aide d'instituts techniques extérieurs, d'organisations de protection de la santé et de l'hygiène et des constructeurs d'installations.

Les expériences comporteront également des interventions sur des installations arrêtées et des essais pour déterminer le comportement des machines en situation de danger; la coordination des expériences sera également essentielle au cours de ces phases.

Il conviendra par ailleurs de tenir compte des facteurs humains et d'organisation liés à une sécurité accrue.

Il sera procédé à un examen du niveau de connaissance, par le personnel des installations, des normes d'hygiène et de sécurité du travail et des risques auxquels ils sont exposés dans leur travail et leurs déplacements en atelier. La recherche pourra être effectuée au moyen de questionnaires comportant des questions symptomatiques auxquelles chaque opérateur devra répondre; le questionnaire sera rédigé

avec l'aide d'un psychologue et distribué dans toutes les entreprises, éventuellement modifié en fonction de la diversité des équipements de production.

Cette analyse servira de fondement à l'organisation de cours de formation professionnelle qui, bien qu'offrant un tronc commun pour le personnel de toutes les entreprises, présentera des différences adaptées à chaque réalité productive. Les résultats de la recherche seront résumés dans un petit manuel qui sera distribué à tous les salariés des entreprises participant à la recherche.

Des méthodes de travail sûres seront également mises au point, mettant en évidence les risques encourus et les techniques correctes d'utilisation d'instruments informatiques interactifs.

Les résultats de la recherche seront appliqués dans toutes les entreprises participantes, et il conviendra, par la suite, de vérifier si l'application de ces résultats a effectivement profité aux travailleurs.

AVANTAGES ESCOMPTÉS DE L'EXÉCUTION DU PROJET

Le vaste projet de recherche commun en question et l'initiative de sensibilisation du personnel des entreprises participantes qui en découlera devraient diminuer considérablement les risques d'accident à l'intérieur des ateliers. En effet, il est très important que, même sur le lieu de travail, la valeur de la vie et la sécurité de l'homme soient considérées comme des réalités fondamentales et incontournables. Une réduction des risques d'accident à l'intérieur des entreprises rendra également plus saine l'atmosphère du lieu de travail en influant positivement sur les travailleurs.

La diminution des accidents peut également permettre aux entreprises

d'affecter un effectif moindre à l'utilisation des mêmes machines, et donc de réduire considérablement le coût du travail.

En outre, la réduction des accidents profite aux services nationaux de santé et aux assurances accidents qui supporteront des coûts d'assistance médico-hospitalière moins élevés.

Une meilleure connaissance et une analyse approfondie des machines peuvent faire découvrir des défauts cachés et donc suggérer aux constructeurs des améliorations et des perfectionnements; les contacts permanents entre les entreprises sidérurgiques et les constructeurs des installations, au cours de cette recherche, contribueront à coup sûr à sensibiliser davantage ces derniers à l'importance de la sécurité dans la conception et la construction des installations, en fonction également des résultats de cette recherche.

Une meilleure connaissance des installations par le personnel permettra ensuite de raccourcir les périodes d'arrêt en cas de problème de production parce que le personnel, mieux préparé, parvient à appréhender plus efficacement une situation donnée.

Le fait que la recherche soit effectuée conjointement a pour effet un accroissement de la valeur des avantages qui en résulteraient si les recherches avaient été réalisées individuellement par chaque entreprise. Certaines entreprises disposant d'installations identiques, les mêmes expériences serviront à plusieurs entreprises, abaissant ainsi la part de chacune d'elles dans le coût de la recherche. Le même abaissement des coûts de chaque entreprise est obtenu par l'introduction, dans chaque entreprise, d'un système de relevé statistique des accidents, l'organisation de cours de formation professionnelle et la diffusion d'une documentation utile, la mise au point de techniques de travail sûres, et beaucoup d'autres aspects de la recherche.

ECSC FINANCIAL REPORT 1991

R & D ACIER 1981-1990



Contents

Activities

Economic background and developments in ECSC industries	10
ECSC lending and guarantee operations	15
ECSC borrowing operations	28
Other ECSC activities	33
Out-turn of the ECSC operating budget	40

ECSC financial statements

Balance sheet at 31 December 1991 and 31 December 1990	46
Profit-and-loss accounts for the years ending 31 December 1991 and 31 December 1990	48
Allocation of profit for the years ending 31 December 1991 and 31 December 1990	50
Notes relating to the financial statements at 31 December 1991 and 31 December 1990	51
Changes in the financial situation for the years ending 31 December 1991 and 31 December 1990	72

Report of the Court of Auditors of the European Communities on the financial statements of the European Coal and Steel Community as at 31 December 1991	73
--	----

Annexes

Analysis of loans outstanding	76
Statement of consolidated debt at 31 December 1991	77
Main characteristics of loans disbursed in 1991	77
Main characteristics of borrowings outstanding at 31 December 1991	83
Operations under the ECSC operating budget	90

European Communities — Commission

Financial report 1991

European Coal and Steel Community

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

1992 — 96 pp., 16 ill. (col.), 10 graphs (col.) — 21.0 × 29.7 cm

ISBN 92-826-4318-2

The 37th annual financial report of the ECSC for the year 1991 records the financial activity of the Commission in the field covered by the Treaty establishing the European Coal and Steel Community. The chapter 'Economic background and developments in ECSC industries' gives a summary account of the output of EC products and the volume of capital spending. The following chapters describe the main characteristics of the ECSC's loans and guarantees as well as its loan operations. They show the ECSC balance sheet and the receipts and payments for the years ending 31 December 1991 and 31 December 1990.

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
PROGRAMME CECA-ACIER

RECHERCHE



DÉVELOPPEMENT

81 ♦ 90

DIX ANS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT 1981-1990

Édité par J. Ferron

*«Nous ne coalisons pas des États,
nous unissons des hommes.»*

(Jean Monnet, «Mémoires»)

Ainsi en est-il des techniques, tel que voulu par la
Communauté européenne du charbon et de l'acier.

Direction générale
Science, recherche et développement

MARS 1992

EUR 13782 FR

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	1
---------------------------	---

Introduction	3
---------------------------	---

Chapitre 1 — Production de la fonte

Introduction	9
1.1. Cokeries (Bibliographie)	10
1.2. Agglomération	14
1.2.1. Économie d'énergie à l'agglomération	14
1.2.2. Zone cohésive et hétérogénéités verticales et horizontales	15
1.2.3. Comportement d'agglomérés à basses teneurs en SiO ₂	17
1.2.4. Propriétés intrinsèques des minerais et additions	17
(Bibliographie)	17
1.3. Haut fourneau	18
1.3.1. Aérodynamique et comportement des matières ferrifères	18
1.3.2. Comportement du coke dans le haut fourneau	23
1.3.3. Maîtrise de basses teneurs en silicium dans la fonte	25
1.3.4. Diversification des énergies: injection de charbon pulvérisé	26
1.3.5. Évolutions de la conduite du haut fourneau	31
1.3.6. Fusion réductrice	31
(Bibliographie)	32

Chapitre 2 — Production et coulée de l'acier liquide

Introduction	35
2.1. Acierie à oxygène	36
2.1.1. Obtention de basses teneurs en phosphore	36
2.1.1.1. Prétraitement de la fonte liquide	36
2.1.1.2. Déphosphoration au convertisseur à l'oxygène	36

2.1.2. Flexibilité et régularité de l'opération au convertisseur	37
2.1.2.1. Métallurgie et technologie du brassage par le fond	38
2.1.2.2. L'utilisation de ferrailles et leur fusion	38
2.1.2.3. Automatisation de l'aciérie à l'oxygène	39
(Bibliographie)	39
2.2. Four électrique à arc	40
2.2.1. Comportement de l'arc électrique	40
2.2.2. Économie d'électrodes	40
2.2.3. Récupération de l'énergie des fumées	41
2.2.4. Brassage par le fond	42
2.2.5. Développement d'un four à arc UHP alimenté en courant continu	42
(Bibliographie)	43
2.3. Métallurgie secondaire	45
2.3.1. Aspects thermiques	45
2.3.2. Aspects métallurgiques	45
2.3.2.1. Déphosphoration par traitement en poche d'acier	45
2.3.2.2. Études thermodynamiques des systèmes métal-laitier-gaz	46
(Bibliographie)	48
2.4. Coulée continue	50
2.4.1. Traitement de l'acier liquide	50
2.4.2. Lingotière et qualité de surface	51
2.4.3. Structures de solidification et ségrégation	53
2.4.4. Comportement de l'installation de coulée continue	54
2.4.5. Contrôle en continu de la qualité des brames chaudes	56
(Bibliographie)	58
2.5. Coulée continue des produits proches de leur dimension finale	61
(Bibliographie)	63
2.6. Évolution des techniques d'analyse chimique	64
(Bibliographie)	65
2.7. Rôle des réfractaires	67
(Bibliographie)	70

Chapitre 3 — Laminoirs

3.1. Fours de réchauffage	73
(Bibliographie)	74

3.2. Laminage des produits longs	75
3.2.1. Régulation de traction	75
3.2.2. Calibrage assisté par ordinateur	76
3.2.3. Automatisation des trains à poutrelles	76
3.2.4. Maîtrise des températures et traitements thermomécaniques	77
3.2.5. Contrôle dimensionnel et dressage des produits	80
3.2.6. Coulée continue et comportement au laminage	81
(Bibliographie)	81
3.3. Laminage des produits plats	83
3.3.1. Bandes à chaud	83
3.3.1.1. Guidage de la bande au laminage	83
3.3.1.2. Maîtrise de la largeur de bande	83
3.3.1.3. Nouveau mode de régulation du débit de métal	85
3.3.1.4. Maîtrise du profil et de la planéité	85
3.3.1.5. Laminage sans contrainte de largeur	89
3.3.1.6. Maîtrise de la microstructure	90
3.3.2. Tôles à froid	91
3.3.2.1. Maîtrise de la planéité	92
3.3.2.2. Mesure de profil d'épaisseur transversal	93
3.3.2.3. Maîtrise de la qualité	93
3.3.2.4. Couplage d'installations	95
3.3.2.5. Inspection automatique de la surface	96
3.3.3. Tôles fortes	96
(Bibliographie)	99

Chapitre 4 — Environnement — Valorisation des coproduits — Recherches sociales

Introduction	103
4.1. Environnement	104
4.1.1. Pollution de l'air	105
4.1.2. Pollution des eaux	106
4.1.3. Traitement des déchets	107
4.1.4. Nuisances acoustiques	108
4.1.5. Métrologie	109
4.2. Valorisation des coproduits	110
4.2.1. Utilisation des laitiers de haut fourneau et des scories LD	110
4.2.2. Projets concernant les fondations autoturcissantes	110
4.2.3. Projets sur d'autres applications : génie civil, agriculture	111
4.3. Recherches sociales	113
4.3.1. Hygiène du travail	113
4.3.2. Sécurité dans les installations sidérurgiques	113
4.3.3. Programmes d'ergonomie	114
4.3.4. Médecine du travail	115
(Bibliographie)	116

Chapitre 5 — Promotion de l'acier

Introduction	121
5.1. Chaudronnerie et ouvrages d'art (ponts, constructions en mer, gazoducs, réservoirs)	122
5.1.1. Mise en œuvre par soudage	122
5.1.1.1. Le métal fondu	122
5.1.1.2. L'hydrogène des produits d'apport	123
5.1.1.3. Le métal de base	124
5.1.1.4. Les traitements ultérieurs au soudage	124
5.1.2. Comportement en service	124
5.1.2.1. Les plates-formes en mer	124
5.1.2.2. Les charges dynamiques dans les ponts	125
5.1.2.3. Évaluation de la sécurité des constructions vis-à-vis du risque de rupture brutale	126
5.1.2.4. Les gazoducs	128
5.1.3. Facteurs métallurgiques, composition chimique et propriétés d'emploi	130
5.1.3.1. La susceptibilité à l'hydrogène	130
5.1.3.2. Aciers résistant à l'eau de mer	131
5.1.3.3. Divers	131
(Bibliographie)	131
5.2. Bâtiment	134
5.2.1. Perspectives d'élargissement du marché de l'acier	134
5.2.2. Résistance au feu	134
5.2.3. Conception et dimensionnement	135
(Bibliographie)	136
5.3. Construction mécanique	137
5.3.1. Mise en œuvre de l'acier	137
5.3.2. Facteurs métallurgiques et propriétés de l'acier	138
(Bibliographie)	139
5.4. Construction électrique (aciers magnétiques)	140
(Bibliographie)	141
5.5. Carrosserie automobile (enveloppe, pièces de structure, châssis de camions)	142
5.5.1. Mise en œuvre des aciers de résistance	142
5.5.2. Comportement en service des aciers de résistance	144
5.5.3. Surface des tôles et mise en œuvre de l'acier — Comportement en service des aciers revêtus	145
5.5.4. Facteurs métallurgiques et propriétés d'emploi	146
(Bibliographie)	149
5.6. Emballage	151
(Bibliographie)	152
5.7. Recherches de base	153
(Bibliographie)	154

Communautés européennes — Commission

EUR 13782 — CECA-Acier — Dix ans de recherche et de développement

J. Ferron

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes

1992 — IV, 156 p. — 21,0 x 29,7 cm

Série: Recherche technique acier

ISBN 92-826-3207-5

Prix au Luxembourg, TVA exclue: ECU 15

Au cours de la dernière décennie, la sidérurgie européenne a été l'objet d'une profonde mutation, avec, d'une part, la modernisation de son outil de production, lui permettant d'atteindre de hautes performances sur le plan de la productivité et de l'économie de matières premières et d'énergie, et, d'autre part, la mise sur le marché d'aciers dont la qualité, les tolérances dimensionnelles et les caractéristiques d'emploi n'ont, pour nombre d'entre eux, que peu en commun avec les produits antérieurs.

Les efforts de R & D développés par la sidérurgie européenne, et ce malgré l'état de crise qui a caractérisé encore une bonne partie de cette décennie, ont joué un rôle essentiel dans le succès de cette mutation.

Cet ouvrage illustré et doté d'une importante bibliographie permettra aux praticiens comme aux gestionnaires d'apprécier l'effort accompli au cours de ces dernières années et de trouver les références que la lecture de ce document ne manquera pas de leur suggérer, en ce qui concerne aussi bien les procédés de production de l'acier que son utilisation.

Un chapitre particulier est consacré aux recherches menées parallèlement par plusieurs programmes CECA dans le domaine de l'environnement et de la recherche sociale: sécurité et hygiène du travail, ergonomie, médecine du travail, valorisation des coproduits.

Il faut noter que le travail collectif qui s'est instauré entre les chercheurs de la Communauté a, outre permis de minimiser les redondances dans les efforts entrepris, favorisé la mise sur pied de projets plus vastes et à plus long terme, dépassant les possibilités financières individuelles, et créé les conditions du développement d'un véritable esprit européen, concrétisé par de nombreuses synergies communautaires.

GEMEINSCHAFTSNACHRICHTEN
COMMUNITY NEWS
NOUVELLES DE LA COMMUNAUTÉ

*Programme prévisionnel «acier» pour le premier
semestre de 1993*

*Journal officiel des Communautés européennes
C 36 du 10 février 1993*

EINLEITUNG

Seit Anfang 1991 befindet sich die Stahlindustrie in einer schwierigen Lage, die mit einer erheblichen Marktverschlechterung verbunden ist.

Wie ausführlich in diesem Programm beschrieben, war die unter anderem durch die allgemeine Konjunkturschwäche ausgelöste Marktverschlechterung von einem Rückgang der Stahlnachfrage und insbesondere einem Preiseinbruch bei den Stahlerzeugnissen begleitet.

Der Preisverfall in einer Größenordnung, die in keinem Verhältnis zum Rückgang des Verbrauchs steht, ist auf verschiedene externe und interne Ursachen zurückzuführen:

- das strukturelle Überangebot auf dem Binnenmarkt;
- die Verschlechterung der Notierungen auf dem Weltstahlmarkt, die zusammen mit der Abwärtsbewegung des Dollars die Exporterlöse reduziert hat;
- das Klima der Unsicherheit über die Verkaufsmöglichkeiten auf dem US-Markt aufgrund der von der amerikanischen Regierung eingeleiteten Antidumping- und Antisubventionsverfahren;
- den wachsenden Druck der Einfuhren zu marktdestabilisierenden Preisen aus den mittel- und osteuropäischen Ländern in die Gemeinschaft.

Diese Ursachen waren bestimmend für eine starke Konkurrenz zwischen Herstellern auf dem Binnenmarkt und dem Weltmarkt, mit dem Ergebnis einer Tendenz zur Angleichung der internen Preise auf die sehr niedrigen Notierungen des Weltmarkts.

Der starke Preisabbau um durchschnittlich 20 % gegenüber dem Stand Ende 1989 für Flacherzeugnisse und um sogar 30 % und mehr bei bestimmten Langerzeugnissen hat allgemein zu Verlusten geführt, die die finanzielle Lage der meisten Unternehmen schwer belasten.

Die Aussichten für einen innergemeinschaftlichen Aufschwung sind 1993 relativ unsicher, und die Lage auf dem Weltmarkt bleibt generell schwach. Unter diesen Umständen setzen die Vorausschätzungen in diesem Programm für das nächste Jahr noch auf einen Rückgang des Stahlverbrauchs und demzufolge eine geringere Tätigkeit in der Stahlindustrie der Gemeinschaft.

Die mangelnden Aussichten auf einen mittelfristigen Umschwung der zur Zeit ernsten Lage machen eine Umstrukturierung und Rationalisierung im Hinblick auf die Sanierung der Branche und eine Verringerung der Be-

triebskosten der Unternehmen vordringlich und notwendig.

In ihrer Mitteilung an den Rat vom 24. November 1992 (*) hat die Kommission eine Reihe von Maßnahmen vorgeschlagen, die sie durchführen will, um die strukturelle Anpassung, zu der sich die Mehrzahl der Unternehmen der Gemeinschaft verpflichtet hat, zu fördern und zu begleiten.

Diese Vorschläge der Kommission stellen darüber hinaus eine Reaktion auf die Appelle sowohl des Beratenden Ausschusses der EGKS als auch des Europäischen Parlaments dar.

Um alle Informationen über die konkreten Umstrukturierungsmöglichkeiten zu erhalten und alle Auswirkungen bewerten zu können, läuft bereits ein von der Kommission veranlaßter vertraulicher Studienauftrag bei der Industrie.

Inzwischen und auf kurze Sicht müßten die Unternehmen einzeln und unter Einhaltung der Vorschriften des Vertrages weiterhin die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um:

- zu versuchen, das Gleichgewicht zwischen tatsächlichem Angebot an und tatsächlicher Nachfrage nach den verschiedenen Stahlerzeugnissen wiederherzustellen und gewinnbringende Preise zu berechnen;
- soweit möglich ihre Produktionskosten zu senken.

Die Kommission wird sich bemühen, zum einen den Handelsstreit mit den Vereinigten Staaten rasch beizulegen und zum anderen neue Formeln zur Stabilisierung des Handels vor allem mit der Tschechischen und der Slowakischen Republik auszuhandeln. Sie wird die Entwicklung der Ausfuhren der anderen mittel- und osteuropäischen Länder verfolgen und bei Problemen geeignete Lösungen suchen, ohne gegebenenfalls den Rückgriff auf Schutzmaßnahmen im Falle von unlauterem Wettbewerb zu vernachlässigen.

1. WIRTSCHAFTSAUSSICHTEN FÜR DIE GEMEINSCHAFT

Die Wachstumsverlangsamung, die 1990/91 einsetzte, dauert länger als erwartet. Die für den Abschwung verantwortlichen Kräfte sind stärker als zunächst angenommen wurde, und bestimmte ungünstige Entwicklungen sind noch hinzugekommen. Die Analyse der gegenwärtigen Lage zeigt aber auch, daß die Fortdauer des langsamen Wachstums wahrscheinlich eher auf das man-

(*) SEK(92) 2160 endg.

D
E

gelnde Vertrauen der Verbraucher und Unternehmer als auf andere Hemmnisse zurückzuführen ist.

Die Wirtschaftsentwicklung in der Gemeinschaft und die kurzfristigen Aussichten haben sich seit dem Frühjahr wesentlich verschlechtert. Die verhältnismäßig positiven Zeichen, die sich im ersten Vierteljahr 1992 in einigen Volkswirtschaften der EG bemerkbar machten, waren nicht von Dauer.

In den vier größten EG-Mitgliedsländern ergab sich im zweiten Vierteljahr 1992 (im Verhältnis zum vorangegangenen Vierteljahr) praktisch ein Nullwachstum des BIP gegenüber einer Wachstumsrate von 0,7 % im ersten Quartal. Die monatliche Veränderungsrate des Index der Industrieproduktion für die Gemeinschaft im Vorjahresvergleich war in den letzten drei Monaten des Quartals, das im Oktober auslief, negativ. Gleichzeitig verminderte sich der Kapazitätsauslastungsgrad im Oktober auf 79,6 % gegenüber 83,3 % im Januar 1991. Die Umfragen bei Unternehmern und Verbrauchern ergeben ein noch ungünstigeres Bild als Anfang des Jahres, da die Auftragsbestände, insbesondere aus dem Ausland, gegenwärtig für besonders unbefriedigend gehalten werden.

Die Wirtschaftsaussichten für 1993, vor allem hinsichtlich des Zeitpunkts der erhofften Belebung der Wirtschaftstätigkeit, sind höchst unsicher. Das in den ersten drei Vierteljahren von 1992 beobachtete Wachstumsprofil — starkes Wachstum im ersten Quartal, gefolgt von zwei Quartalen der Stagnation — bedeutet, daß ein negativer Überhang besteht und die durchschnittliche Wachstumsrate des Jahres 1993 zwangsläufig niedrig sein wird.

Ersten Schätzungen der Kommissionsdienststellen ist zu entnehmen, daß die Wachstumsrate der Gemeinschaft 1992 möglicherweise nur bei 1,1 % liegt und 1993 sogar noch etwas niedriger sein könnte. Diese ungünstigen Vorhersagen sind im wesentlichen das Ergebnis einer eher pessimistischen Bewertung der Tendenzen der internen Nachfrage. Die Arbeitslosigkeit würde weiter (um etwa 10,5 %) zunehmen, und die Haushaltslage würde sich weiter verschlechtern, so daß sich ein Defizit von bis zu 5,5 % des BIP der Gemeinschaft ergeben könnte. Auf der anderen Seite werden keine bedeutenden Verbesserungen der Inflationsrate erwartet, da infolge der Abwertungen für die betreffenden Länder eine etwas höhere Inflationsrate prognostiziert wird, die durch die niedrigere Inflation in der restlichen Gemeinschaft nicht völlig ausgeglichen wird.

2. DER STAHLMARKT

2.1. ROHSTAHLPRODUKTION IN DER GEMEINSCHAFT

Die Rohstahlproduktion der Gemeinschaft stagnierte in den ersten sechs Monaten von 1992 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres und war sowohl im dritten Quartal (—1,5 %) als auch im Oktober (—8 %) und November 1992 (—10,7 %) im Vergleich zu dem entsprechenden Zeitraum von 1991 rückläufig.

Die Gesamtproduktion der ersten elf Monate von 1992 deutet somit auf einen Rückgang in der Größenordnung von 1,4 % gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres hin. Schließt man jedoch die Produktion der neuen Länder der Bundesrepublik Deutschland aus, in denen während dieses Zeitraums ein weiterer Einbruch um 12,1 % zu verzeichnen ist, liegt der Produktionsrückgang in der Gemeinschaft nur noch bei 1,1 %.

In den verschiedenen Mitgliedstaaten ist praktisch überall, mit Ausnahme von Italien (+1,0 %), ein Rückgang der Produktion festzustellen. In absoluten Zahlen ist er in Belgien und in Deutschland (selbst ohne die neuen Länder) höher als in den anderen Ländern.

Die provisorische Zahl für die Stahlproduktion im Dezember würde mit einem Rückgang um etwa 17 % gegenüber dem Ergebnis von Dezember 1991 eine jährliche Rohstahlproduktion von 132,4 Millionen Tonnen für alle Länder der Gemeinschaft ergeben. Das bedeutet eine um 3,6 % geringere Produktion als 1991 und 2,4 % weniger als die Vorhersagen der Kommission im letzten Vorausschätzungsprogramm von 135,7 Millionen Tonnen.

Eine rückblickende Untersuchung über die Entwicklung der Stahlproduktion in der Gemeinschaft ohne die neuen Länder zeigt eine zunehmend rückläufige Tendenz seit 1989, die 1992 insgesamt etwa —7,3 % ausmacht und hauptsächlich auf die bedeutenden Reduzierungen in Deutschland und im Vereinigten Königreich zurückzuführen ist.

Die beigelegte Tabelle 1 „Rohstahlangebot und -nachfrage (EUR 12)“ enthält für die gesamte Gemeinschaft zum einen alle Angaben über die jüngste Entwicklung des Verbrauchs, der Einfuhr- und Ausfuhrgeschäfte und der Rohstahlproduktion und faßt zum anderen die Vorausschätzungen für das erste Halbjahr und das ganze Jahr 1993 zusammen. Diese Tabelle bezieht nunmehr die Daten über die neuen Länder der Bundesrepublik Deutschland mit ein, deren Produktion allerdings noch getrennt angegeben wird, um etwaige Vergleiche anstellen zu können.

D
E

TABELLE 1

Rohstahlangebot und -nachfrage (EUR 12) ⁽¹⁾

(in Millionen Tonnen)

	Tatsächliches Ergebnis (R1)		Schätzungen (R2)		Vorausschätzungen	
	1991	1. Halbjahr 1992	2. Halbjahr 1992	1992	1. Halbjahr 1993	1993
Tatsächlicher Verbrauch (a)	126,58	68,40	57,20	125,60	66,30	122,50
Bestandsveränderungen (b)	0,36	— 0,90	— 0,60	— 1,50	— 1,00	— 1,50
Sichtbarer Verbrauch	126,94	67,50	56,60	124,10	65,30	121,00
Einfuhren EUR 12	11,83	7,47	6,00	13,47	7,25	13,00
Ausfuhren EUR 12	22,22	10,77	11,00	21,77	10,25	21,00
Produktion	137,33	70,80	61,60	132,40	68,30	129,00
davon EWG ohne ehemalige DDR	133,94	69,30	60,14	129,50	—	—
davon ehemalige DDR	3,39	1,50	1,46	2,90	—	—

(¹) Umrechnungsfaktor Fertigerzeugnisse zu Rohstahl: 1,11.

(R1) Die Zahlen wurden anhand der tatsächlichen Ergebnisse korrigiert.

(R2) Teilweise korrigiert.

(a) Die Zahlen berücksichtigen nicht die Bestandsveränderungen bei den Verbrauchern (in allen Ländern) und bei den Händlern nur die in Deutschland, Frankreich, dem Vereinigten Königreich und den Benelux-Ländern.

(b) Bestandsveränderungen bei sämtlichen Stahlproduzenten der Zwölferegemeinschaft und bei den Händlern in Deutschland, Frankreich, dem Vereinigten Königreich und in den Benelux-Ländern.

2.2. AUSSICHTEN FÜR DAS ERSTE HALBJAHR UND DAS JAHR 1993

Die für das zweite Halbjahr 1992 vorhergesagte langsame Konjunkturverbesserung ist zweifellos erst sehr viel später zu erwarten. Im letzten Programm ⁽¹⁾ war aufgrund einer günstigen Entwicklung der Wirtschaftslage innerhalb der Gemeinschaft ein leichter Konjunkturaufschwung angekündigt worden. Daher wurde im Anschluß an eine Belebung in den Stahlverbrauchersektoren, die aus den damaligen Konjunkturerhebungen hervorzugehen schien, mit einer allmählichen Zunahme der Stahlnachfrage während dieses Zeitraums gerechnet. Die früheren Vorhersagen stützten sich auf die Konjunkturerhebung vom Monat Mai 1992, während die Ergebnisse der danach angestellten Erhebungen eher einen wachsenden allgemeinen Pessimismus über die kurzfristigen Produktionsaussichten aufzeigen.

Angesichts der rückläufigen Wirtschaftsentwicklung in Japan und dem geringen Wachstum der amerikanischen Wirtschaft sind auch außerhalb der Gemeinschaft keine Anzeichen einer Verbesserung zu erwarten, mit Ausnahme einer gewissen Festigung des Dollars nach den Präsidentschaftswahlen in den Vereinigten Staaten.

Dieser Mangel an kurzfristig besseren Aussichten, zumindest für das erste Halbjahr 1993, läßt eine allgemeine Verdrossenheit in allen Bereichen der Wirtschaft erken-

(¹) ABl. Nr. C 197 vom 4. 8. 1992 — Vorausschätzungsprogramm für das zweite Halbjahr 1992.

nen. Das derzeitige Klima der Unsicherheit veranlaßt die Investoren, ihre Projekte zu verzögern.

Bei einer kürzlichen Befragung führten die Vertreter der Verbraucher und des Stahlhandels mit Ausnahme der belgischen, irischen und portugiesischen Verbraucher den wachsenden Pessimismus der Wirtschaftsbeteiligten über die voraussichtliche Konjunktorentwicklung im ersten Halbjahr 1993 an.

Vor allem die Stahlhändler der Gemeinschaft waren sehr skeptisch mit Bezug auf eine voraussichtliche Verbesserung der augenblicklich sehr schlechten Marktlage im Jahr 1993.

Die beigefügte Tabelle 2 „Konjunkturindizes — EUR 12“, deren Zahlen von den nationalen Wirtschaftszweigen geliefert werden, gibt einen Überblick über die voraussichtliche Tätigkeit in den verschiedenen stahlverarbeitenden Branchen der Gemeinschaft, und zwar sowohl für das erste Halbjahr als auch für das ganze Jahr 1993. In Tabelle 2a sind diese Angaben nach den wichtigsten Mitgliedstaaten aufgeschlüsselt.

Die Analyse dieser Tabellen läßt eine deutliche Verschlechterung der Tätigkeit in den stahlverbrauchenden Branchen der Gemeinschaft im zweiten Halbjahr 1992 erkennen, gefolgt von einer sehr leichten Verbesserung im ersten Halbjahr 1993, außer beim Maschinenbau, dessen rückläufige Tendenz sich noch verschärfen dürfte. Ferner wird die Tätigkeit in der Kraftfahrzeugindustrie 1993 in Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien voraussichtlich stark zurückgehen und sich in der Bau-

wirtschaft vor allem in Frankreich und Spanien noch mehr abschwächen.

Für die gesamte Gemeinschaft bleibt die Entwicklung in den Branchen (auf die in dem vorliegenden Pro-

gramm teilweise noch näher eingegangen wird) im ersten Halbjahr und im ganzen Jahr 1993 weitgehend negativ, mit Ausnahme der Herstellung von Elektromaschinen, bei denen eine leichte Zunahme festzustellen ist.

TABELLE 2
Konjunkturindizes — EUR 12⁽¹⁾
(nicht saisonbereinigt)

	1. Halbjahr 1992	2. Halbjahr 1992	1. Halbjahr 1993	1992/91	1993/92
Metallwaren	100	95,6	98,1	99,6	98,7
Maschinenbau	100	98,4	96,8	95,5	97,8
Elektrotechnik	100	99,7	100,9	99,4	100,9
Kraftfahrzeugbau	100	92,0	95,6	100,3	96,3
Sonstige Verkehrsmittel	100	98,8	100,0	98,1	95,4
Hoch- und Tiefbau	100	97,7	97,5	95,7	98,5

(¹) Die Konjunkturindizes für die verschiedenen stahlverarbeitenden Branchen zeigen Halbjahrestrends. Sie basieren auf einer Gewichtung gleicher Länderangaben, die von den Wirtschaftsverbänden der wichtigsten stahlverarbeitenden Industriezweige gemacht werden. Wegen fehlender Angaben einiger Länder wurden die Zahlen zum Teil geschätzt.

Quelle: Angaben der Kommission.

TABELLE 2a
Tendenzen nach Sektoren in den wichtigsten Stahlverarbeitungs-ländern⁽²⁾

Mitgliedstaat	Deutschland (a)		Frankreich		Italien		Vereinigtes Königreich		Spanien	
	1993 1. Halbjahr	1993 Jahr	1993 1. Halbjahr	1993 Jahr	1993 1. Halbjahr	1993 Jahr	1993 1. Halbjahr	1993 Jahr	1993 1. Halbjahr	1993 Jahr
Metallwaren	97	97	98	98	—	100	100	100,3	98,5	—
Maschinenbau	96	97	97	97,5	—	99,7	98	99,3	96,9	85
Elektrotechnik	100	101	100	99	—	100,6	104	105,1	97,8	92
Kraftfahrzeugbau	92	93	96	97	—	97,6	104	107,3	98,8	90
Sonstige Verkehrsmittel	95	90	96	95,5	—	100,1	98	97,8	111,1	—
Hoch- und Tiefbau	102	100	94	96,1	—	—	97	98,8	—	96

(¹) Erste Spalte: Tätigkeit im ersten Halbjahr 1993 (1. Halbjahr 1992 = 100).

Zweite Spalte: idem, 1993 (1992 = 100).

(²) Quelle: Nationale Verbände der Stahlverbraucher außer beim Hoch- und Tiefbau.

(a) Ohne die ehemalige DDR.

2.2.1. Erste Verarbeitungsstufe

Die der Stahlindustrie nachgeschaltete Industrie der ersten Stahlverarbeitungsstufe stellt Zwischenerzeugnisse aus Halbzeug oder EGKS-Enderzeugnisse her, die für die verschiedenen Verbraucherbranchen bestimmt sind. Die wichtigsten Tätigkeiten dieses Wirtschaftszweigs, der insgesamt etwa ein Drittel des Stahls in der Gemeinschaft verarbeitet, sind nachstehend analysiert.

A. Röhrenindustrie

Seit 1991 geht der Verbrauch von Stahlrohren in der Gemeinschaft wegen der schwachen Wirtschaftstätigkeit der

Verbraucherbranchen (Bauwirtschaft, Kraftfahrzeuge, Maschinenbau usw.), die wiederum von der allgemeinen Wirtschaftslage abhängig ist, kontinuierlich zurück.

Nach den letzten verfügbaren Statistiken (erstes Quartal 1992) ist der sichtbare Verbrauch von Röhren in der Gemeinschaft noch um 3,6 % gesunken. Während bei den nahtlosen Rohren eine Steigerung der Nachfrage um 2,3 % sowie ein ungerechtfertigter Anstieg der Einfuhren vor allem aus der Tschechoslowakei zu verzeichnen war, beläuft sich der Rückgang des sichtbaren Ver-



brauchs bei geschweißten Klein- und Großrohren jeweils auf etwa 5 % und 6,5 %.

Gegenüber dem ersten Quartal 1991 ist die gesamte Röhrenproduktion um 7,3 % gesunken, während die Einfuhren in die Gemeinschaft um 9,6 % anstiegen und die Ausfuhren der Gemeinschaft um 9,6 % geschrumpft sind.

Aufgrund ihrer ständigen Zunahme seit 1991 machen die Röhreneinfuhren einen immer größeren Anteil des Gemeinschaftsmarkts aus (15,4 %). So tragen die Einfuhren aus bestimmten mittel- und osteuropäischen Ländern zu marktstörenden Preisen sichtlich zur Destabilisierung dieses Marktes bei. Der Rückgang der Ausfuhren von Stahlrohren aus der Gemeinschaft nach den Drittländern ist — nach einem erheblichen Anstieg im Jahr 1991 — im wesentlichen auf den plötzlichen Einbruch bei geschweißten Großrohren zurückzuführen.

Die Lage verschlechtert sich also in dieser wichtigen stahlverarbeitenden Branche weiterhin, und nichts deutet darauf hin, daß 1993 eine Verbesserung eintreten könnte.

B. Ziebereien

Beim *Drahtziehen* ist bereits seit einigen Monaten ein bedeutender Nachfragerückgang zu verzeichnen, insbesondere im Baugewerbe, bei den Kraftfahrzeugen und im Maschinenbau.

Nach den Schätzungen der Branche für das vierte Quartal 1992 dürfte der Rückgang der Verkäufe von gezogenen Produkten 5 % erreichen. In Anbetracht der sehr schlechten Aussichten insbesondere in der Bauwirtschaft in Spanien und Italien könnte im ersten Halbjahr 1993 ein weiterer Einbruch in der Größenordnung von 5 % gegenüber dem Vergleichszeitraum von 1992 eintreten. Die Schwäche des Dollars lähmt weiterhin die Ausfuhren, während die Konkurrenz der mittel- und osteuropäischen Länder (insbesondere der Tschechoslowakei für weichen Draht) immer intensiver wird.

Die *Stabstahlziebereien* der Gemeinschaft, die nur 8 % ihrer Produktion nach den Drittländern exportieren, leiden besonders unter dem ständigen Rückgang des Verbrauchs in Europa. Nach einem 20prozentigen Einbruch im Jahr 1990 ist der innergemeinschaftliche Verbrauch von gezogenen Stäben im ganzen Jahr 1991 kontinuierlich zurückgegangen und noch verstärkt im Jahr 1992. In Anbetracht des strukturellen Ungleichgewichts in den verschiedenen Mitgliedstaaten liegt diese Situation dem weiterhin bestehenden Preisverfall zugrunde. Darüber hinaus hat das wachsende Angebot aus den mittel- und osteuropäischen Ländern zu besonders niedrigen Preisen erheblich zu der Marktverschlechterung in der Gemeinschaft beigetragen.

C. Kaltwalzen und Kaltformen

Der Markt der aus dem Kaltwalzen und -formen hervorgegangenen Produkte hat sich 1992 erheblich verschlechtert und war gekennzeichnet durch einen Einbruch der Aufträge und Preise.

Diese Lage wurde durch die rückläufige Tätigkeit in der Bauwirtschaft, bei Kraftfahrzeugen und anderen Fahrzeugen hervorgerufen, von denen die Branche weitgehend abhängig ist.

Die Einfuhren insbesondere gängiger Profile zu konkurrenzlosen Preisen aus den mittel- und osteuropäischen Ländern und von Bandstahl aus der Tschechoslowakei erschweren die Situation der Branche erheblich.

Die Aussichten für das erste Halbjahr 1993 sind in Anbetracht des bedeutenden Rückgangs der Aufträge, der Dollarschwäche und der Schwierigkeiten bei den Ausfuhren nach den USA relativ schlecht.

2.2.2. Bauwirtschaft

Unter dem Einfluß einer allgemein rückläufigen Wirtschaftslage, die sehr viel länger andauert als vorgesehen, ist die europäische Bauwirtschaft langsam in die Rezession abgeglitten.

Die einzelstaatlichen Maßnahmen zur Eindämmung der Inflation und Begrenzung der Schulden und öffentlichen Defizite führten zu einer beträchtlichen Reduzierung der staatlichen Beiträge zu Hoch- und Tiefbauarbeiten. Angesichts der hohen Zinssätze und des Vertrauensverlustes der Haushalte gingen selbst die Privatinvestitionen in der Bauwirtschaft zurück und verursachten 1992 einen bedeutenden Einbruch der Nachfrage.

Im Wohnungsbau ist die Lage jedoch nicht so schlecht wie im privaten und öffentlichen Nichtwohnungsbau sowie im Tiefbau.

Der Bau von *Neubauwohnungen*, der 1992 praktisch in der gesamten Gemeinschaft stagnierte, weist in den einzelnen Mitgliedstaaten bedeutende Unterschiede auf. Für 1993 wird mit einer leichten Verbesserung gerechnet.

Renovierungs- und Instandsetzungsarbeiten an Wohngebäuden verzeichnen 1992 eine leichte Zunahme.

Im *Nichtwohnungsbau* ist die Situation allerdings sehr viel besorgniserregender, denn die Produktion dürfte 1992 um etwa 5 % unter dem Stand von 1991 liegen.

Auf diesem Gebiet erbringt Großbritannien — wo eine große Zahl von Bauten keine Käufer findet — 1992 noch die schlechteste Leistung (– 15,7 %), nach dem bedeutenden Rückgang von 1991 (– 6,2 %).

In Deutschland ist bei den privaten Investitionen ein leichter Anstieg festzustellen, insbesondere im westlichen Teil des Landes, während in den *neuen Ländern* 1992 um 15 % mehr öffentliche Mittel bereitgestellt werden.

Demgegenüber stehen die öffentlichen Bauten vor allem in Italien und Spanien besonders schlecht da, mit einem bedeutenden Rückgang der Tätigkeit im Jahr 1992. Diese Tendenz wird sich auch noch 1993 fortsetzen. Die voraussichtlichen Ergebnisse dieser beiden Länder werden die Investitionen im Tiefbau 1992 negativ beeinflussen, so daß für die gesamte Gemeinschaft ein Rückgang um 1,8 % gegenüber 1991 zu verzeichnen sein wird. Nach einer Wachstumsrate in der Größenordnung von 20 % und mehr von 1988 bis 1990 ist 1992 in Spanien wegen der stark eingeschränkten Initiativen des Staates bei den Tiefbauarbeiten eine Abnahme um 10 % festzustellen, die auf die Verschlimmerung des öffentlichen Defizits zurückzuführen ist.

Die Tiefbauarbeiten in Italien hatten in jüngster Vergangenheit nicht das gleiche Ausmaß wie in Spanien erfahren, dürften jedoch 1992 einen Rückgang von 7 % aufweisen und sehr wahrscheinlich auch 1993 noch weiter abnehmen.

Während aus den Indizes eine Rezession für die gesamte Bauwirtschaft in der Gemeinschaft im Jahr 1992 hervorgeht (-1,7 %), auf die 1993 eine leichte weitere Schwäche folgen könnte, sind die Wirtschaftsbeteiligten dieser Branche sehr pessimistisch in bezug auf die Möglichkeiten einer Konjunkturverbesserung vor 1994.

2.2.3. Kraftfahrzeugbau

Nach den guten Ergebnissen von 1991, dank der Leistungen des deutschen Marktes durch die Wiedervereinigung, nahmen die Fahrzeugneuzulassungen in Europa in den ersten vier Monaten von 1992 weiterhin insgesamt zu. Diese Entwicklung und die bei den Verbrauchern im ersten Quartal 1992 eingeholten Informationen lagen den relativ optimistischen Kommentaren zur voraussichtlichen Entwicklung der Kraftfahrzeugbranche im letzten Vorausschätzungsprogramm zugrunde, da der voraussichtliche Rückgang auf dem deutschen Markt durch das Wiedererstarken der anderen wichtigen Märkte der Gemeinschaft ausgeglichen würde.

Allerdings gibt der seit April (trotz der Steigerungen in den letzten Monaten) festgestellte Rückgang der Fahrzeugneuzulassungen ein ganz anderes Bild von der Situation in dieser Branche.

So gingen im Laufe des Monats Mai die gesamten Fahrzeugneuzulassungen in der Gemeinschaft um 4,9 %, im Juni um 5 % und im Juli um 17,1 % gegenüber den jeweiligen Monaten des Vorjahrs zurück, während die Zulassungen im August und September erneut um jeweils 5,6 und 5,8 % gestiegen sind.

Schließlich ist aus den *zusammengefaßten Ergebnissen der ersten neun Monate von 1992* eine Reduzierung der Zulassungen von etwa 1,3 % für alle Länder der EWG zu ersehen. Bei den wichtigsten Mitgliedstaaten ist nach den Ergebnissen der Zulassungen für diesen Zeitraum eine sehr gute Leistung in Spanien (+13,4 %) und Italien (+3,9 %) sowie eine leichte Zunahme in Frankreich (+0,5 %) zu verzeichnen, während Deutschland einen Rückgang um etwa 9 % aufweist.

Nach den ersten Schätzungen sowohl spezialisierter Gremien als auch der Verantwortlichen der Wirtschaftsverbände der Kraftfahrzeugbranche (ACEA) müßte das Jahr 1992 mit einem Rückgang der Fahrzeugneuzulassungen um 1 % gegenüber 1991 abschließen.

Dieses Ergebnis wäre allerdings nicht schlecht, wenn es beibehalten werden könnte, denn es muß darauf hingewiesen werden, daß 1991 besonders gut war, sogar noch besser als 1989, ein absolut außergewöhnliches Jahr.

Ungeachtet der günstigen Entwicklung der Zulassungen im August und September 1992 sind die Industriellen der Branche zunehmend pessimistisch. Nach der jüngsten Voraussage der Branche ist bei den Verkäufen neuer Kraftfahrzeuge 1993 mit einem Rückgang von etwa 2,6 % und einer noch mehr rückläufigen Produktionstätigkeit zu rechnen, die schwerwiegende Folgen für die Beschäftigung mit sich bringen wird.

2.2.4. Maschinenbau (Bau nichtelektrischer Maschinen)

In einer Periode allgemein rückläufiger Wirtschaftstätigkeit wie zur Zeit, die durch niedrige Investitionen gekennzeichnet ist, geht es dieser Branche in Europa besonders schlecht, hauptsächlich wegen der zunehmenden Schwierigkeiten bei der Ausfuhr nach den Drittländern zum einen und einer steigenden Tendenz der Einfuhren in die Gemeinschaft zum anderen.

In dem Unterbereich *landwirtschaftliche Zugmaschinen* wird die bereits wegen der restriktiveren Landwirtschaftspolitik relativ empfindliche Lage noch schwieriger und macht die Notwendigkeit eines Abbaus der Kapazitäten oder einer Umorientierung der Produktion auf andere Bereiche deutlich.

Beim Bau von *Tiefbaumaschinen* gab es dank der vor dem Monat Juni dieses Jahres eingegangenen Aufträge einen Hoffnungsschimmer für das zweite Halbjahr 1992. Wegen der Rezession in der Bauwirtschaft und bei den öffentlichen Arbeiten haben sich jedoch offenbar alle Aussichten auf einen Aufschwung selbst im zweiten Halbjahr 1993 zerschlagen. Die Industriellen dieses wichtigen Wirtschaftszweigs Maschinenbau erwarten im übrigen eine Abschwächung der Wirtschaftstätigkeit im ganzen Jahr 1993, vor allem wegen der sehr geringen Auftragsgänge und eines voraussichtlichen Rückgangs der Nachfrage um etwa 10 %. Auf längere Sicht ist die Tätigkeit bei den Tiefbaumaschinen abhängig von einer voraussichtlichen Verbesserung in der Bauwirtschaft.

In der Wirtschaftstätigkeit im Maschinenbau insgesamt wäre jedoch nach der ersten Hälfte von 1993 und im Jahr 1994 eine allmähliche Belebung möglich, und zwar dank der konjunkturellen Erholung in der Gemeinschaft durch die Vollendung des großen Binnenmarktes und des Europäischen Wirtschaftsraums und einer Ankerbelung der Investitionen in den USA.

2.3. IMPORT- UND EXPORTAUSSICHTEN FÜR DAS ERSTE HALBJAHR UND FÜR DAS JAHR 1993

2.3.1. Jüngste Entwicklung

Die Außenhandelsstatistiken der Stahlindustrie für die ersten sieben Monate von 1992 zeigen für alle EGKS-Fertigerzeugnisse eine deutliche Zunahme der Einfuhren in die Gemeinschaft (+ 16,5 %) sowie ein noch festes Niveau der Gemeinschaftsausfuhren (+ 0,3 %), das unter anderem auf eine bedeutende Lieferung von Betonstahl nach Algerien zurückzuführen war. Darüber hinaus hat sich der Handel mit den Vereinigten Staaten durch eine Zunahme der Gemeinschaftsexporte um 21,1 %, die in den ersten sieben Monaten von 1992 2 Millionen Tonnen überschritten (eine Tendenz, deren Umkehrung aufgrund der zahlreichen Antidumping- und Antisubventionsverfahren vorhersehbar ist), und durch einen Rückgang der Einfuhren aus diesem Land um 56,7 %, noch verbessert.

In diesem Zeitraum hat sich der Negativsaldo des Handels der Gemeinschaft mit den EFTA-Ländern durch eine Zunahme der Einfuhren um 1,9 % und den Rückgang der Ausfuhren der Gemeinschaft nach diesen Ländern um 9,1 % noch verstärkt.

Die Lage erscheint sehr viel beunruhigender im Handel mit den mittel- und osteuropäischen Ländern, deren Ausfuhren nach der Gemeinschaft um 46,7 % gestiegen sind, während ihre bereits sehr geringen Einfuhren von Stahl aus der Gemeinschaft noch um rund 1 % gesunken sind. Die um 94,7 % gestiegenen Einfuhren aus der CSFR waren in drei Mitgliedstaaten von einer Schutzmaßnahme betroffen, die seit Mitte August angewandt wird.

Der bedeutende Positivsaldo des Handels der Gemeinschaft mit den asiatischen Ländern hat sich durch eine bedeutende Erhöhung der Einfuhren (+ 73,8 %) stark reduziert und zwar fast ausschließlich dadurch, daß sich die Lieferungen aus Südkorea in diesem Zeitraum mehr als verdreifacht haben und die Ausfuhren der Gemeinschaft erheblich zurückgegangen sind (- 11,1 %).

2.3.2. Voraussichtliche Entwicklung für 1993

Die zahlreichen Antidumping- und Antisubventionsverfahren, die insbesondere gegenüber der europäischen Industrie eingeleitet wurden, haben die Unsicherheit über die künftigen Exportmöglichkeiten nach dem amerikanischen Markt noch verstärkt. Außerdem sind die Verhandlungen über einen neuen multilateralen Konsens für Stahl immer noch nicht wieder aufgenommen worden.

Die Kommission bemüht sich jedoch auf allen Ebenen aktiv darum, Lösungen zur Neutralisierung der Antidumping- und Antisubventionsaktionen der Vereinigten Staaten zu finden. Sie wird so rasch wie möglich die Vereinbarkeit des Vorgehens der amerikanischen Regierung mit dem GATT-Codex für Subventionen prüfen, aber auch versuchen, die Verhandlungen wieder in Gang zu bringen, um ein akzeptables multilaterales Stahlabkommen zu erreichen.

Durch die staatlichen Maßnahmen zur Ankurbelung der Wirtschaft könnte in Japan gegen Mitte des Jahres 1993 eine stärkere Belebung der Nachfrage eintreten. Dadurch müßte der Druck der asiatischen Erzeuger insbesondere aus Südkorea auf den Weltmarkt abnehmen, deren Lieferungen an Japan in den ersten sieben Monaten von 1992 um 22 % gesunken sind. Insgesamt sind die Stahlimporte in Japan während dieses Zeitraums um ein Drittel zurückgegangen.

Der Druck der mittel- und osteuropäischen Länder auf den Weltmarkt und insbesondere den Gemeinschaftsmarkt wird der gleiche bleiben wie 1992. Diese Bedrohung zeigt, wie dringlich ein geeigneter Einsatz des Überwachungssystems ist, das zur raschen Aufdeckung unlauterer Einfuhren aus den mittel- und osteuropäischen Ländern führen soll und gegebenenfalls die Anwendung der in den Assoziierungsabkommen mit diesen Ländern vorgesehenen Schutzmaßnahmen auslösen würde. Parallel dazu könnte die Kommission andere Mittel zur Handelsstabilisierung aushandeln, wie sie in der Mitteilung an den Rat (SEK(92) 2160) angeregt werden.

Eine gewisse Erholung der Stahlexporte der Gemeinschaft ist allerdings auf mittlere Sicht nicht ausgeschlossen, wenn sich der Dollar unter dem Einfluß der wirtschaftspolitischen Orientierungen des neuen amerikanischen Präsidenten auf den Finanzmärkten festigt.

2.3.3. Nordamerikanischer Markt

Dieser Markt wurde positiv sowohl auf die USA als auch auf Kanada ausgerichtet, bietet jedoch dadurch nicht zwangsläufig Aussichten für die Stahlindustrie der Gemeinschaft.

Von den Ergebnissen her dürfte 1992 ein schwieriges Jahr für die amerikanische Stahlindustrie gewesen sein, mit neuen Rekordverlusten. Trotz einer Erhöhung der Lieferungen und einer Verbesserung der Anlagenauslastung sind die Stahlpreise schwach geblieben und haben jede Möglichkeit einer Rückkehr der Unternehmen zur Rentabilität im Jahr 1992 verhindert. In dieser Beziehung ist auch 1993 keine beträchtliche Verbesserung zu erwarten.

Die Zunahme des sichtbaren Verbrauchs könnte 1992 5 Millionen Tonnen erreichen, und der tatsächliche Stahlverbrauch dürfte sich in Anbetracht einer bedeutenden Wiederauffüllung der Bestände bei den Verbrauchern nach dem massiven Lagerabbau im Jahr 1991 im Jahr 1992 auf etwa 2 Millionen Tonnen belaufen.

Diese Zunahme des tatsächlichen Stahlverbrauchs ist hauptsächlich auf die Kraftfahrzeugbranche (vor allem leichte Industriefahrzeuge), auf elektrische Haushaltsgeräte sowie die Bauwirtschaft und die öffentlichen Arbeiten zurückzuführen. Die starke Konkurrenz insbesondere durch die mit modernen Anlagen ausgerüsteten Minierwerke mit sehr niedrigen Produktionskosten trägt wesentlich zu den weiterhin unrentablen Stahlpreisen bei.

In den ersten zehn Monaten von 1992 machten die Einfuhren trotz eines Anstiegs um 2,1 % nur 17,8 % des Marktes aus, gegenüber 19,1 % vor einem Jahr. Während des gleichen Zeitraums sind die amerikanischen Stahllexporte um 33,7 % gesunken.

Die durch immer mehr Antidumping- und Antisubventionsklagen hervorgerufene zunehmende Unsicherheit sowie die Schwierigkeiten bei der Wiederbelebung des multilateralen Stahlabkommens (MSA) könnten die Zukunft der Ausfuhrströme aus Europa nach den USA in Frage stellen.

In Kanada erreichte die Rohstahlproduktion in den ersten sieben Monaten des Jahres 1992 7,9 Millionen Tonnen, das bedeutet eine Erhöhung um 7,8 % gegenüber 1991. In dem gleichen Zeitraum ist der Stahlverbrauch um 6,1 % gestiegen, während der Marktanteil der Einfuhren von 28 % auf 23,5 % gesunken ist. Dank einer Intensivierung der auf die Ausfuhr ausgerichteten Tätigkeit der verarbeitenden Industrie dürfte sich der sichtbare Stahlverbrauch 1992 auf 9,9 Millionen Tonnen belaufen. Es mangelt den Verbrauchern jedoch immer noch an Vertrauen, und der Einzelhandel sowie die Kraftfahrzeugverkäufe stagnieren weiterhin.

2.3.4. Japanischer Markt

Das Wachstum des BIP in Japan in der Größenordnung von nur 2 % im Jahr 1992 macht den Umfang der Konjunkturflaute in diesem Land deutlich, das in den vorangegangenen Jahren bedeutende Fortschritte zu verzeichnen hatte. Durch eine starke Abschwächung des Rhythmus der Wirtschaftstätigkeit insgesamt hat die Flaute einen bedeutenden Einbruch des Stahlverbrauchs (- 14 %) hervorgerufen, der dem erheblichen Rückgang sowohl der Produktion (- 11 %) als auch der Importe von Stahlerzeugnissen (- 30 %) zugrunde lag.

Der von der japanischen Regierung in die Wege geleitete Plan zur Ankurbelung der Wirtschaft des Landes wurde von den Wirtschaftsbeteiligten günstig aufgenommen und dürfte 1993 ein verstärktes Wachstum des BIP sicherstellen, das 3,5 % erreichen könnte.

Solche Aussichten könnten eine Erhöhung des Stahlverbrauchs in Japan mit sich bringen, die auch zum Teil den Herstellern der angrenzenden Länder zugute kommen würde, wodurch ihr Druck auf den Weltstahlmarkt erleichtert würde.

2.3.5. China und Südostasien

In China und den südostasiatischen Ländern war das Wirtschaftswachstum 1992 weiterhin sehr kräftig. Alle Wirtschaftsindikatoren verzeichneten große Fortschritte, und die industrielle Dynamik führte zu einer bedeutenden Erhöhung des Stahlverbrauchs.

Für 1993 ist mit einer Fortsetzung der 1992 aufgetretenen Tendenzen zu rechnen, und der Stahlverbrauch könnte noch weiter zunehmen.

In Anbetracht der Durchführung von Investitionsprogrammen in der Stahlindustrie in diesem Gebiet, zu denen auch eine regelmäßige Erhöhung der Kapazitäten gehört, deckt die einheimische Produktion einen immer größeren Anteil des örtlichen Stahlverbrauchs ab und verstärkt demzufolge die Konkurrenz zwischen den Exporteuren in dem genannten Gebiet.

2.3.6. Mittlerer Osten

Im Mittleren Osten, der nicht über genügend Stahlerzeugnisse verfügt, sind die Einfuhren 1992 trotz der beträchtlichen Erhöhung seiner Stahlproduktion erheblich angestiegen.

Der größte Teil der Lieferungen von Stahlerzeugnissen ist für die Bauwirtschaft bestimmt (etwa 80 %), deren Wirtschaftstätigkeit 1992 sehr lebhaft war und 1993 noch zunehmen dürfte.

Das Land mit der besten Leistung ist der Iran, in dem ein wichtiges Investitionsprogramm auf diesem Gebiet durchgeführt wird.

2.3.7. Lateinamerika

Mit einem überdurchschnittlichen Wachstum während der achtziger Jahre hat sich die Wirtschaft in den lateinamerikanischen Ländern 1992 sehr positiv entwickelt und eine Steigerung des Stahlverbrauchs um 6 % sowie gleichzeitig eine Zunahme der Einfuhren von Stahlerzeugnissen um 10 % mit sich gebracht. Die Stahllexporte dieser Länder sind allerdings bei weitem umfangreicher als die Importe und verzeichneten 1992 ebenfalls eine Zunahme um 3 %. Die Fortsetzung der laufenden Sanierungsprogramme dürfte noch im Jahr 1993 eine günstige Entwicklung der Volkswirtschaften dieser exportorientierten Länder ermöglichen. Die geplanten Privatisierungen, insbesondere in der Stahlbranche, dürften ferner dazu beitragen, daß diese bereits wettbewerbsfähige Industrie auf dem Weltmarkt noch dynamischer wird.

2.3.8. Mittel- und osteuropäische Länder/GUS

Die durch den Übergang zur Marktwirtschaft verursachte Rezession beeinflusst weiterhin die interne Nachfrage in den mittel- und osteuropäischen Ländern sehr negativ. Der Mangel an flüssigen Mitteln blockiert die zur Modernisierung der Strukturen und zur guten Verwaltung der Unternehmen erforderlichen Investitionen. Das Bankensystem sowie die finanziellen Mittel sind nicht ausreichend, und das Privatkapital bevorzugt spekulative Sektoren.

Unter diesen Umständen hat die einheimische Industrie, da nicht die geringste Verbesserung der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen zu erwarten war, ihre aggressive und häufig unlautere Politik fortgesetzt. Ihre massiven Verkäufe auf dem Weltmarkt und insbesondere dem Markt der Gemeinschaft wurden zu Preisen getätigt, die meist erheblich unter den sonst auf diesem Markt üblichen Preisen lagen, um sich die zu ihrem Überleben notwendigen Devisen zu beschaffen. Daher kündigen sich die Exporte der mittel- und osteuropäischen Länder nach

der Gemeinschaft, nachdem sie seit 1989 kontinuierlich leicht zugenommen haben, in den ersten neun Monaten von 1992 mit einer Steigerung von rund 50 % gegenüber dem gleichen Zeitraum von 1991 an und könnten sich 1992 auf einem relativ hohen Stand stabilisieren.

Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der GUS ist noch weit von den Vorhersagen im vergangenen Januar entfernt. Bei der Inangriffnahme des Reformprogramms, wobei die Liberalisierung der Preise eine der wichtigsten Maßnahmen darstellt, glaubten die russischen Behörden noch, die Konjunktur eindämmen zu können und ab dem dritten Quartal 1992 gewisse positive Ergebnisse zu sehen. Allerdings haben Schwierigkeiten aller Art: die Abwertung des Rubel, die Zunahme der Arbeitslosigkeit und der Preise sowie der Einbruch der Industrieproduktion diese Ergebnisse schwer belastet. Darüber hinaus erlauben die Schwierigkeiten beim Anlaufen des Privatisierungsprogramms — eine weitere wichtige Maßnahme des Reformplans — sowie der Rhythmus des Handels zwischen den verschiedenen Republiken der ex-UdSSR keine Hoffnung auf eine Verbesserung im Jahr 1993. So dürfte der Produktionsrückgang um etwa 15 % im Jahr 1992, der vor allem auf Versorgungs- und Verteilungsschwierigkeiten zurückzuführen war, sich auch 1993 parallel zu einem Rückgang des Verbrauchs fortsetzen. Auf der Ebene der Stahlpreise führt selbst die 1991 eingetretene Zunahme um 30 % nicht zu einer Situation, die mit den Notierungen auf dem Weltmarkt zu vergleichen wäre.

2.4. PREISENTWICKLUNG

Die Zweifel über die Möglichkeit eines etwaigen Anziehens der Stahlpreise, die schon bei der Ausarbeitung des letzten Vorausschätzungsprogramms vorgebracht wurden, haben sich bestätigt. So waren die geringen Preissteigerungen im ersten und zweiten Quartal 1992 nur von kurzer Dauer. Schon im Mai wurde wieder die seit Mitte 1989 festgestellte rückläufige Tendenz sichtbar und führte Ende 1992 zu einem Absinken der Stahlpreise auf den niedrigsten Stand seit mehreren Jahren, sogar noch unter den Preisen der beiden schlechtesten Jahre für die Stahlindustrie 1984 und 1987. Das Ungleichgewicht zwischen einem Überangebot und einer immer noch sinkenden Stahlnachfrage auf allen Märkten sowohl der Gemeinschaft als auch der Welt verhindert jede Möglichkeit eines dauerhaften Anziehens der Preise sowohl innerhalb der Gemeinschaft als auch auf dem Weltmarkt. Generell liegen die Preise der Flacherzeugnisse auf dem Gemeinschaftsmarkt zwischen -5 % und -10 % gegenüber dem Ende des Jahres 1991. Seit zwei Jahren dürfte dieser Preiseinbruch bei -15 % bis -20 % und sogar noch mehr bei einigen Produkten und auf bestimmten Märkten liegen. Für die Langerzeugnisse ist die Lage noch beunruhigender, da seit zwei Jahren ein Einbruch von etwa -25 % bis -30 % eingetreten ist, der bei den am stärksten betroffenen Produkten — Betonstahl und Stabstahl — sogar -40 % überschreiten kann.

Weltweit ist die Lage kaum besser. Auf dem Weltmarkt ist die Konkurrenz wegen der Wirtschaftsflaute in Japan und dem Risiko einer Schließung des amerikanischen Marktes aufgrund der Antidumping-Klagen insbesondere

gegen die europäischen Stahlherzeuger noch härter geworden. Die Kommission bemüht sich indessen mit allen Mitteln darum, eine Lösung der Streitigkeiten mit den Vereinigten Staaten herbeizuführen, insbesondere was die Maßnahmen gegen die Stahlindustrie der Gemeinschaft anbelangt.

Wie auf dem Gemeinschaftsmarkt war bei den Weltpreisen seit zwei Jahren ein deutlicher Einbruch festzustellen, so daß die Exporteinnahmen, die bereits unter der Abwertung des amerikanischen Dollars litten, noch weiter zurückgingen.

Sehr wahrscheinlich decken die derzeitigen Stahlpreise selbst bei den leistungsfähigsten Unternehmen nicht mehr die Produktionskosten. Eine Reihe von ihnen hat bereits negative Ergebnisse für ihre Geschäftsführung veröffentlicht und andere werden es für das laufende Geschäftsjahr tun. Die Wiederherstellung eines mengenmäßigen Gleichgewichts auf dem Markt ist zusammen mit einer Reduzierung der Kosten eine wesentliche Voraussetzung für die Verbesserung der wirtschaftlichen und finanziellen Lage der Unternehmen.

2.5. ENTWICKLUNGSTENDENZEN NACH ERZEUGNISSEN

Flacherzeugnisse

Die allgemeine Marktlage bei den Flacherzeugnissen ist durch das kontinuierliche Sinken der Nachfrage und der Preise, die Bedeutung der Bestände, die immer kürzeren Lieferfristen der Erzeuger und die Entwicklung der Niedrigpreisisimporte gekennzeichnet. In einem solchen Kontext verzögern die Käufer (Verbraucher oder Händler/Lagerhalter) ohne Versorgungsprobleme ihre Aufträge bei den Herstellern der Gemeinschaft soweit wie möglich in der Hoffnung, noch niedrigere Preise zu erpressen.

— Warmbreitband

Die schwache Wirtschaftstätigkeit in der Gemeinschaft hat zu einer Verringerung der Nachfrage und folglich einer Erhöhung der Bestände geführt.

Die besonders niedrigen Preise des Weltmarkts dienen kaum einer Förderung der Gemeinschaftsexporte, und es ist vielmehr eine Zunahme der Einfuhren aus Drittländern in die Gemeinschaft zu verzeichnen.

— Kaltgewalzte Bleche

Seit einer Reihe von Monaten, insbesondere nach dem Sommer, ist auf dem Markt für kaltgewalzte Bleche ein starkes Absinken der Nachfrage seitens der wichtigsten Kunden festzustellen: die Steel Service Centers, die Faßhersteller, die Heizungshersteller und selbst die Kraftfahrzeugindustrie.

Die Situation auf den Exportmärkten bleibt genauso trübe wie vorher und läßt kurzfristig kein Anzeichen für eine Erholung erkennen.

— Beschichtete Erzeugnisse

Bei den feuerverzinkten Blechen ist in diesem Jahr wegen der Rezession in der Bauwirtschaft kein Aufschwung des traditionellen Verbrauchs nach der Urlaubszeit eingetreten. Trotz des Rückgangs der Nachfrage sind die Einfuhren insbesondere aus den EFTA-Ländern und den mittel- und osteuropäischen Ländern im ganzen Jahr gestiegen und haben somit zum Ungleichgewicht des Marktes und zum Preiseinbruch beigetragen.

Bei den elektrolytisch verzinkten Blechen ist die Lage dank der Entwicklung der Nachfrage aus der Kraftfahrzeugbranche zufriedenstellender. Die Aussichten in diesem Wirtschaftszweig und der Druck bestimmter Einfuhren lassen jedoch kurzfristig nur eine sehr geringe Verbesserung erwarten.

Trotz der ständigen Abnahme der Lieferungen der Gemeinschaftserzeuger besteht immer noch kein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage auf dem Markt. Einer der Hauptgründe ist die Zunahme der Ausfuhren aus Drittländern (mittel- und osteuropäische Länder, GUS und sogar Indien), die einen starken Druck auf die Preise ausüben. Die derzeitige Flaute des Weltmarkts läßt kurzfristig keine Hoffnung auf eine Entwicklung der Gemeinschaftsexporte zu.

Langerzeugnisse

— Formstahl

Die Nachfrage nach Trägern ist in den letzten Monaten in der gesamten Gemeinschaft beträchtlich gefallen. Die kürzlichen Währungsprobleme tragen zweifellos nicht gerade zu einer Verbesserung der Lage bei. Vielmehr steht zu befürchten, daß der Markt in den nächsten Monaten noch gestört bleibt, vor allem wenn 1993 auch weiterhin Niedrigpreisimporte vor allem aus Polen zu erwarten sind.

— Stabstahl

Wie bei Formstahl ist die Nachfrage nach Stabstahl besonders schwach, und die kürzliche Abwertung bestimmter europäischer Währungen könnte die bereits schwierigen Wettbewerbsbedingungen auf diesem Markt noch verschlimmern.

— Betonstahl

Der bedeutende Rückgang der öffentlichen Arbeiten und in der Bauwirtschaft insgesamt in praktisch allen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft hat zu einem bedeutenden Rückgang des Verbrauchs und zu hohen Lagerbeständen an Betonstahl geführt.

Durch die jüngsten Abwertungen könnten sich die bereits rückläufigen Preise auf allen Märkten noch weiter verschlechtern.

— Walzdraht

In der gesamten Gemeinschaft ist ein bedeutender Einbruch der Nachfrage festzustellen. Einige große

Verbraucherbereiche wie die Bauwirtschaft (Walzdraht für geschweißte Baustahlgewebe) sind besonders davon betroffen, und obwohl die Nachfrage bei den Kraftfahrzeugen relativ stabil geblieben ist, erscheinen die kurzfristigen Perspektiven für 1993 sehr viel weniger ermutigend.

Die bereits kritische Lage für dieses Produkt wird von zwei destabilisierenden Elementen bestimmt: zum einen dem negativen Einfluß der Einfuhren aus den Drittländern (mittel- und osteuropäische Länder, Schweiz und Ägypten) und zum anderen den Veränderungen der Währungsparitäten innerhalb der Gemeinschaft. In diesen beiden Fällen verstärkt die Reaktion der Wirtschaftsbeteiligten noch den Druck auf die Preise und verschlimmert die bereits bestehenden Spannungen.

2.6. ROHSTAHLBILANZ FÜR DAS ERSTE HALBJAHR UND DAS GESAMTE JAHR 1993

Die sehr mäßige Wirtschaftsleistung der Gemeinschaft im Jahr 1992 hat eine beträchtliche Abschwächung der Industrietätigkeit insgesamt mit sich gebracht, die der Schrumpfung des tatsächlichen Stahlverbrauchs im zweiten Halbjahr 1992 um 3,9 % im Vergleich zum zweiten Halbjahr 1991 zugrunde liegt.

Auf dem Stahlmarkt innerhalb der Gemeinschaft waren trotz der kurzlebigen Steigerungen zu Beginn des Jahres bei dem derzeitigen Überangebot weiterhin Preiseinbrüche zu verzeichnen. Die Einfuhren nehmen weiterhin kräftig zu, insbesondere diejenigen zu konkurrenzlosen Preisen aus den mittel- und osteuropäischen Ländern. Die Wirtschaftsaussichten für 1993 deuten auf eine weitere Konjunkturverschlechterung im ersten Halbjahr hin, könnten jedoch im zweiten Halbjahr eine ganz leichte Verbesserung erfahren.

Auf internationaler Ebene steht immer noch die Konjunkturerholung in den USA, die Rückkehr zu einem stärkeren Wachstum in Japan und eine bedeutende Wertsteigerung des amerikanischen Dollars aus.

Allerdings könnte selbst eine Wirtschaftsbelebung in den USA der europäischen Stahlindustrie nicht zugute kommen, weil die zahlreichen Antidumping- und Antisubventionsverfahren abschreckend für Ausfuhren nach diesem Markt wirken. Daher wird sich die Kommission dafür einsetzen, bald eine Lösung betreffend der gegen die Stahlindustrie der Gemeinschaft gerichteten Maßnahmen zu erreichen.

Eine etwaige Erholung der japanischen Wirtschaft käme vor allem den südostasiatischen Ländern und in erster Linie Südkorea zugute. Dadurch würde allerdings der Druck der Industrie dieser Länder auf den Weltmarkt etwas abgeschwächt.

Nur eine allmähliche Wertsteigerung des Dollars könnte die Stabilisierung der gemeinschaftlichen Stahllexporte weltweit gewährleisten und somit ihre voraussichtliche Verringerung auf dem Markt der Vereinigten Staaten ausgleichen. Unter diesen Umständen wird der Stahlver-

brauch lediglich auf 66,30 Millionen Tonnen für das erste Halbjahr und 122,5 Millionen Tonnen für das ganze Jahr 1993 veranschlagt, das sind jeweils $-3,1\%$ und $-2,5\%$ gegenüber dem gleichen Zeitraum von 1992. Unter Berücksichtigung eines weiteren bedeutenden Abbaus der Bestände sowohl im ersten wie auch im zweiten Halbjahr 1993 sowie eines leichten Rückgangs der Einfuhren und der Ausfuhren könnte die Rohstahlproduktion im ersten Halbjahr 68,30 Millionen Tonnen und für das ganze Jahr 129 Millionen Tonnen betragen. Das sind $-3,5\%$ und $-2,5\%$ im Vergleich zu den entsprechenden Zeiträumen des Vorjahres.

3. ROHSTOFFE

1992 ist die Rohstahlproduktion weltweit weiterhin zurückgegangen und hat ein Nachlassen der Rohstoffpreise gegenüber 1991 verursacht. Eine rasche Änderung dieser Lage ist kaum zu erwarten.

3.1. EISENERZ

Die 1991 festgestellte Auftriebstendenz der Eisenerzpreise hat sich 1992 unter dem Einfluß der Abschwächung des internationalen Stahlmarktes praktisch umgekehrt.

Diese Lage scheint sich trotz der Produktionseinstellung in Liberia sowie der Tendenz zur Aufgabe des russischen Erzes in den mittel- und osteuropäischen Ländern fortzusetzen, die ihren Bedarf immer mehr mit Erzen besserer Qualität decken, die auf dem Weltmarkt angeboten werden.

In Anbetracht der weltweiten Überkapazitäten für die Eisenerzproduktion und der rückläufigen Tendenz der Stahlproduktion ist für 1993 eine weitere Abschwächung der Preise für diesen Rohstoff zu erwarten.

3.2. KOKS

Die allgemein rückläufige Wirtschaftstätigkeit hatte bereits 1991 einen Rückgang der Steinkohlepreise mit sich gebracht, die wichtigster Bestandteil der Gesteinskosten von Koks bilden. Dieser Rückgang hat sich 1992 nicht nur wegen der Konjunkturlaute in der Stahlindustrie, sondern auch wegen des zunehmenden Angebots aus Australien, Polen und Südafrika auf dem Markt noch verschärft.

Die Wahrscheinlichkeit eines Anziehens der Kokspreise auf kurze Sicht scheint daher mangels einer vorhersehbaren Verbesserung insbesondere des internationalen Umfelds relativ gering zu sein.

3.3. SCHROTT

Der Schrottmarkt bleibt rückläufig mit einem amerikanischen „Composite Price“, der auf einem Stand von etwa 85 US-Dollar je Tonne stagniert. Die Ausfuhren nach den Drittländern gehen wegen der Schwäche des Dollars zurück, was sich auf die Preise in der Gemeinschaft auswirkt. Zur Zeit gibt es kein Versorgungsproblem. Allerdings könnten die massiven Schrotteinfuhren aus den

mittel- und osteuropäischen Ländern Schwierigkeiten für die Schrottsammler und -händler der Gemeinschaft verursachen und damit im Falle eines starken Konjunkturaufschwungs auf längere Sicht die Versorgung der Stahlindustrie mit Schrott guter Qualität in Frage stellen.

Die Situation ist daher durch ein (vorübergehendes) Überangebot an Schrott mittlerer Qualität und ein normales Angebot an Schrott guter Qualität gekennzeichnet.

3.4. FERROLEGIERUNGEN

Da die Branche der Ferrolegierungen in der Gemeinschaft im Vergleich zur Stahlindustrie relativ klein ist, haben die Erzeuger weniger Handlungsspielraum und leiden mehr unter der schlechten Wirtschaftskonjunktur.

In Anbetracht der relativ hohen Produktionskosten für Ferrolegierungen sind die meisten Gemeinschaftserzeuger bei weitem nicht wettbewerbsfähig und werden es auch weiterhin bleiben. Ihre Lage erschwert sich noch dadurch, daß die Konkurrenz der Drittländer unter Ausnutzung der niedrigen Parität des amerikanischen Dollars intensiver wird.

3.5. ZINK, NICKEL UND ZINN

Die Zinkkurse waren im Juli/August im Anschluß an den bedeutenden Rückgang der Nachfrage seitens der Industrie auf ihren niedrigsten Stand seit Anfang 1992 gesunken. Seit kurzem scheinen sie allerdings zum Teil wieder anzuziehen. Offenbar wurden gleichzeitig die Lagerbestände kräftig aufgefüllt. Dadurch könnte in Zukunft die Erholung der Zinkpreise beeinträchtigt werden.

Die Nickelpreise haben den niedrigsten Stand seit zweieinhalb Jahren erreicht, insbesondere durch den Rückgang der Tätigkeit und der Nachfrage in der Industrie für rostfreie Stähle und bei den Kraftfahrzeugen sowie durch das starke Anwachsen der russischen Exporte nach dem Westen.

Dieser Einbruch der Nickelpreise hat die Rentabilität an bestimmten Standorten stark beeinträchtigt, und selbst der Produktionsabbau hat keine Verbesserung auf diesem Markt gebracht, der außerdem durch eine bedeutende Auffüllung der Bestände im Jahr 1992 belastet ist.

Unter dem Druck spekulativer Verkäufe und wegen der geringen Wirtschaftstätigkeit haben selbst die Zinnkurse ihren niedrigsten Stand seit mehreren Monaten erreicht. Die Strategie der Zinnerzeugerverbände zur Reduzierung der Ausfuhren, um allmählich die überschüssigen Lagerbestände weltweit zu beseitigen, sowie neue Käufe Chinas haben die Zinnkurse wiederbelebt, so daß sie 1993 beträchtlich anziehen könnten.

4. BESCHÄFTIGUNG

In der Beschäftigung ist 1993 ein starker Abbau der Arbeitsplätze in der Größenordnung von -10% für die gesamte Gemeinschaft zu erwarten (siehe Tabelle 3 in bezug auf die jüngsten Tendenzen).

Der weitere Druck auf die Beschäftigung spiegelt die besonders schwierige Wirtschaftslage in der Industrie wider. Zur Überwindung dieser Probleme sind umfangreiche Umstrukturierungsmaßnahmen vorgesehen, die zweifellos die Beschäftigungslage noch verschlimmern werden. Ein starker Personalabbau ist in den meisten großen Stahlgruppen der Gemeinschaft zu erwarten. Die kürzliche Ankündigung von British Steel im Vereinigten Königreich, die Produktion um etwa 20 % zu verringern, dürfte zu einer Erhöhung der Teilzeitarbeit und der betrieblich bedingten Arbeitslosigkeit führen. Darüber hinaus sind Kündigungen in der Industrie auch bei den kleinen unabhängigen Erzeugern vorhersehbar, die genauso unter dieser besonders schwierigen Lage leiden.

In Deutschland ist die Lage ebenfalls düster. Die westdeutschen Erzeuger haben bereits den Abbau von 15 000 bis 25 000 Arbeitsplätzen bis Ende 1993 angekündigt, d. h. eine Verringerung der Beschäftigtenzahl um 15 %. In den neuen Ländern im Osten ist nach einem Verlust von 12 000 Arbeitsplätzen allein im Jahr 1992 mit einem weiteren Abbau von etwa 10 000 Arbeitsplätzen für 1993 zu rechnen.

Auch die italienische Stahlindustrie dürfte gezwungen sein, einen bedeutenden Personalabbau vorzunehmen. Es wurden bereits Zahlen in der Größenordnung von 11 % genannt.

In Luxemburg waren schon 1991—1992 bedeutende Arbeitsplatzverluste in der Industrie zu verzeichnen, so daß die Anstrengungen zur Überwindung der gegenwärtigen Schwierigkeiten jetzt darauf ausgerichtet sind, Teilzeitarbeit zu vermeiden.

In der französischen Stahlindustrie dürften 1993 durch die Fortsetzung des Plans zum Abbau von Arbeitsplätzen etwa 3 000 Personen davon betroffen sein.

In den Niederlanden werden die Arbeitsplatzverluste kurzfristig auf 14 % geschätzt. Diese Tendenz dürfte sich auch in den kommenden Jahren fortsetzen.

In Spanien schließlich wird durch die derzeitige Umstrukturierung in der integrierten Stahlindustrie und bei den Edelstählen der Abbau von Arbeitsplätzen beschleunigt, der bereits auf 14 % der gesamten Beschäftigtenzahl veranschlagt wird. Für diesen nunmehr unvermeidlich gewordenen Abbau von Arbeitsplätzen wird ein Sozialplan erwogen.

TABELLE 3

Entwicklung der Beschäftigtenzahl in der Stahlindustrie
(einschließlich Auszubildende)

Mitgliedstaat	Zahl der Beschäftigten (in 1 000)		Veränderung (in %)
	Bezugsmonat	Letzter belegter Monat (*)	
Belgien	26,7 (Juli 1991)	26,0 (Juli 1992)	— 2,6
Dänemark	1,5 (August 1991)	1,2 (August 1992)	— 20,0
Deutschland (†)	149,6 (August 1991)	135,7 (August 1992)	— 9,3
Griechenland	3,3 (Juli 1991)	3,0 (Juli 1992)	— 9,1
Spanien	36,0 (Juni 1991)	35,3 (Juni 1992)	— 1,9
Frankreich	45,2 (Mai 1991)	44,1 (Mai 1992)	— 2,4
Irland	0,7 (August 1991)	0,5 (August 1992)	— 28,6
Italien	55,9 (März 1991)	54,8 (März 1992)	— 2,0
Luxemburg	9,0 (Juli 1991)	8,0 (Juli 1992)	— 11,1
Niederlande	16,9 (August 1991)	16,3 (August 1992)	— 3,6
Portugal	3,8 (Juni 1991)	3,4 (Juni 1992)	— 10,5
Vereinigtes Königreich	47,0 (Juni 1991)	42,7 (Juni 1992)	— 9,1
EWG			— 6,2 (‡)

Quelle: EUROSTAT.

(*) Letzte verfügbare Zahlen.

(†) Mit den neuen Bundesländern.

(‡) Da der Bezugszeitraum nicht der gleiche ist, dient dieser Durchschnittswert nur als Anhaltspunkt.

FORWARD PROGRAMME FOR STEEL FOR THE FIRST HALF OF 1993

(93/C 36/02)

INTRODUCTION

Since the beginning of 1991 the steel industry has been going through a difficult period during which market conditions have deteriorated significantly.

As described in detail in this programme, the downturn in this market caused, among other things, by the weakness of the economic situation in general, has led to a contraction of demand for steel and above all the collapse of prices for steel products.

The disproportionate fall in prices compared with the reduction in consumption is attributable to several external and internal factors:

- the structural supply surplus on the Community market,
- the decline in world market prices for steel which, together with the fall in the value of the dollar, has reduced export earnings,
- the climate of uncertainty regarding sales on the US market, owing to the AD/CVD procedures initiated by the US administration,
- the growing pressure of imports into the Community from the countries of central and eastern Europe at prices which disrupt the markets.

These factors have given rise to fierce competition between producers on the Community and international market, as a result of which Community prices have tended to align themselves on the extremely low world market quotations.

The sharp fall in prices compared with the level at the end of 1989, averaging 20 % for flat products and 30 % and over for certain long products, have led to general losses which are seriously affecting the financial position of most companies.

The prospects for internal recovery in 1993 are pretty uncertain and the situation on the international market remains generally weak. As a result, the programme forecasts a continuing decline in steel consumption next year and, consequently, reduced activity in the Community steel industry.

The lack of any prospect of turning this situation round in the medium term makes an immediate programme of restructuring and rationalization essential in order to

shake out the sector and reduce the undertakings' operating costs.

In its communication to the Council of 24 November 1992 (1) the Commission set out a package of measures it is ready to take to encourage and support the process of structural adjustment to which the large majority of Community undertakings have committed themselves. The Commission's proposals also constitute a response to recent appeals from both the ECSC Consultative Committee and the European Parliament.

Confidential talks are already being held with the industry in order to gather all the information on specific restructuring possibilities and evaluate all the implications.

For the time being and in the short term, the undertakings must continue to take all necessary measures on an individual basis in conformity with the Treaty with a view to:

- restoring the balance between actual supply and demand for the various steel products and thus to charging prices that yield a profit,
- lowering their production costs as far as possible.

The Commission, for its part, will endeavour on the one hand, to bring the trade dispute with the United States to a rapid conclusion and on the other hand, to negotiate new ways and means of stabilizing trade with the Czech and Slovak Republics. It will carefully monitor the trend in exports from the other countries of central and eastern Europe, seeking appropriate solutions in the event of problems, not forgetting the possibility of resorting to safeguard measures in the event of unfair competition.

1. ECONOMIC OUTLOOK IN THE COMMUNITY

The period of slow growth which started in 1990/91 is proving longer than expected. The forces which are responsible for the downturn are stronger than previously assumed and some additional unwelcome developments have taken place. But the analysis of the present situation shows that the persistence of slow

(1) SEC(92) 2160 final.

growth is probably due more to lack of consumer and business confidence than to other obstacles.

The performance of the Community economy and the short-term outlook have deteriorated substantially since the spring. The relatively positive indications for some Member State economies during the first quarter of 1992 have not been sustained.

GDP growth in the four largest Community countries was practically zero in the second quarter of 1992 (relative to the previous quarter) against an increase of 0,7 % in the first quarter. The monthly, year-on-year, rate of increase of the index of industrial production for the Community has been negative for each of the last three months to October, when the rate of capacity utilization fell to 79,6 against 83,3 in January 1991. Business and consumer confidence surveys show a picture even worse than at the beginning of the year with order books, especially foreign, now considered particularly unsatisfactory.

There are large uncertainties on economic prospects for 1993, particularly concerning the timing of the hoped-for upturn in economic activity. The recorded growth profile in the first three quarters of 1992 — strong growth in the first quarter followed by two quarters of stagnation — implies a negative overhang and, inevitably, a low average rate of growth in 1993.

Preliminary estimates indicate that growth in the Community will not exceed 1,1 % in 1992 and will remain within the range of 1 to 1,5 % in 1993. This unfavourable forecast is essentially due to a more pessimistic assessment of domestic demand trends. Unemployment would go on increasing (approximately 10,5 %) and budgetary deficits would deteriorate up to 5,5 % of Community GDP. Inflation, on the other hand, is not expected to improve much as the devaluations lead to a somewhat higher inflation forecast for the countries concerned which is not completely offset by lower inflation in the remainder of the Community.

2. REVIEW OF THE STEEL MARKET

2.1. CRUDE STEEL PRODUCTION IN THE EUROPEAN COMMUNITY

Community crude steel production, which had remained unchanged during the first six months of 1992 compared

with the corresponding period in the previous year, fell both in the third quarter (-1,5 %) and in October (-8 %) and November 1992 (-10,7 %) compared with the same periods of 1991.

Consequently, cumulative production for the first 11 months of 1992 shows a decline of the order of 1,4 % compared with the first 11 months of 1991. If, however, production in the new German Länder, which fell by 12,1 % during this period is excluded, the decline in Community production is only 1,1 %.

Production has declined in virtually all Member States, with the notable exception of Italy (+1,0 %). The decline in absolute figures is more significant in Belgium and Germany (even without the new Länder) than in the other countries.

As the provisional total for steel production in December 1992 is likely to be about 17 % down on the out-turn for December 1991, total steel production for 1992 for the Community countries as a whole will amount to 132,4 million tonnes. This would be 3,6 % below the level for 1991 and 2,4 % less than the figure estimated by the Commission in its previous forward programme of 135,7 million tonnes.

A retrospective study of the development of steel production in the Community, excluding the new Länder, reveals a steady decline since 1989, reaching, on a cumulative basis, about 7,3 % in 1992, due mainly to significant reductions in Germany and the United Kingdom.

Table 1 'Crude steel supply and demand' provides information, for the Community as a whole, about recent developments in crude steel consumption, imports/exports and production and summarizes the forecasts for the first half of 1993 and for 1993 as a whole. This table now also contains the figures for the new German Länder, although their steel production is still shown separately so as to permit comparisons.



TABLE 1

Crude steel supply and demand (EUR 12) (1)

(million tonnes)

	Out-turn (R1)		Estimate (R2)		Forecast	
	1991	First half 1992	Second half 1992	1992	First half 1993	1993
Net actual consumption (a)	126,58	68,40	57,20	125,60	66,30	122,50
Change in stocks (b)	0,36	— 0,90	— 0,60	— 1,50	— 1,00	— 1,50
Apparent consumption	126,94	67,50	56,60	124,10	65,30	121,00
Imports EUR 12	11,83	7,47	6,00	13,47	7,25	13,00
Exports EUR 12	22,22	10,77	11,00	21,77	10,25	21,00
Production	137,33	70,80	61,60	132,40	68,30	129,00
EEC excluding former GDR	133,94	69,30	60,14	129,50	—	—
Former GDR	3,39	1,50	1,46	2,90	—	—

(1) Conversion factor of finished products to crude steel: 1,11.

(R1) Revised on the basis of the out-turn.

(R2) Partially revised.

(a) Not corrected for changes in consumer stocks, and merchant stocks in all countries except Germany, France, the United Kingdom and Benelux.

(b) Change in producer stocks in EUR 12, and merchant stocks in Germany, France, the United Kingdom and Benelux.

2.2. OUTLOOK FOR THE FIRST HALF OF 1993 AND FOR 1993 AS A WHOLE

The gradual economic recovery predicted for the second half of 1992 will doubtless be delayed. The preceding programme (1) had announced a modest upturn based on the favourable development of economic conditions within the Community. It was therefore expected that steel demand would gradually increase during this period as a result of more sustained activity in the steel-consuming sectors forecast on the basis of business surveys conducted at the time. However, the results of the business surveys conducted since that in May 1992 on which these predictions were based have revealed growing, widespread pessimism about the short-term outlook for production. Improvements from outside the Community are not expected, with the exception of some firming of the dollar following the presidential elections in the USA, in view of the severity of the slump in Japan and the lack of any real progress in the American economy.

This lack of better prospects in the short term, and at all events for the first half of 1993, reflects an atmosphere of almost general gloom in all sectors of economic

(1) OJ No C 197, 4. 8. 1992 — Forward programme for steel for the second half of 1992.

activity. The climate of uncertainty is leading investors to postpone their spending plans.

Representatives of consumers and steel merchants consulted recently reported growing pessimism among operators on the likely economic development in the first half of 1993, with the exception of the Belgian, Irish and Portuguese consumers.

Community steel dealers in particular are very sceptical about any likelihood of an improvement in 1993 in the present dire market situation. Table 2 'Indicators of activity: EUR 12' shows the likely pattern of activity in the various steel-consuming sectors of the Community for the first half of 1993 and for the year as a whole, as provided by the national representatives of those sectors. Table 2a gives the same figures for the main Member States.

An examination of these tables reveals a significant decline at Community level in the activity of the steel-consuming sectors in the second half of 1992, followed by a very slight improvement in the first half of 1993, except for mechanical engineering in which the recession appears to be becoming more pronounced. Activity in the motor vehicles sector in 1993 is likely to be very reduced in Germany, France, Italy and Spain and the

construction sector is likely to be even more recession-hit, especially in France and Spain.

Taking the Community as a whole, the overall trend in certain sectors (some of which are examined in greater

detail in this programme) will remain negative in the first six months and during 1993 as a whole, except for electrical engineering which will show a slight improvement.

TABLE 2
Indicators of activity — EUR 12 (*)
(Not seasonally adjusted)

	First half 1992	Second half 1992	First half 1993	1992/91	1993/92
Manufacture of metal articles	100	95,6	98,1	99,6	98,7
Mechanical engineering	100	98,4	96,8	95,5	97,8
Electrical engineering	100	99,7	100,9	99,4	100,9
Motor vehicles	100	92,0	95,6	100,3	96,3
Other means of transport	100	98,8	100,0	98,1	95,4
Building/civil engineering	100	97,7	97,5	95,7	98,5

(*) These indexed forecasts of the level of activity of the various steel-consuming sectors indicate trends half-year by half-year. They are derived by weighting national data provided by the trade associations of the main steel-consuming industries. Some figures are estimates as the data for certain countries is not available.

Source: Commission data.

TABLE 2a
Trends in the steel-consuming sectors in the main producer countries (*)

Member State	Germany (a)		France		Italy		United Kingdom		Spain	
	1993 First half	1993 year	1993 First half	1993 year	1993 First half	1993 year	1993 First half	1993 year	1993 First half	1993 year
Manufacture of metal articles	97	97	98	98	—	100	100	100	98,5	—
Mechanical engineering	96	97	97	97,5	—	99,7	98	99,3	96,9	85
Electrical engineering	100	101	100	99	—	100,6	104	105,1	97,8	92
Motor vehicles	92	93	96	97	—	97,6	104	107,3	98,8	90
Other means of transport	95	90	96	95,5	—	100,1	98	97,8	111,1	—
Building/civil engineering	102	100	94	96,1	—	—	97	98,8	—	96

(*) First column, activity indicator first half of 1993 (first half of 1992 = 100)
second column, ditto 1993 (1992 = 100).

(*) Source: national steel users associations, except for building/civil engineering.

(a) Excluding the former GDR.

2.2.1. Primary processing

The primary processing industry, situated downstream of the steel industry, makes intermediate products for various consumer sectors from ECSC semis or finished products. The main activities of this sector, which processes about one-third of Community steel, are analysed below.

A. Steel tubes

Consumption of steel tubes has been steadily falling in the Community since 1991 owing to the low level of

activity in the consumer sectors (building trade, motor industry, mechanical engineering, etc.), due in turn to the general economic situation.

According to the latest statistics (first quarter of 1992), apparent consumption of tubes in the Community has declined by a further 3,6 %. While there has been an increase of 2,3 % in demand for seamless tubes, accompanied by an unjustified growth of imports, mainly from Czechoslovakia, apparent consumption of small

and large welded tubes has fallen by 5 and 6,5 % respectively.

Overall tube production has declined by 7,3 %, while imports into the Community have increased by 9,6 % and Community exports have decreased by 9,6 % compared with the first quarter of 1991.

Owing to their steady growth since 1991, imported tubes account for an increasing share of the Community market (15,4 %). In this context, imports at disruptive prices from certain countries of central and eastern Europe are visibly contributing to the destabilization of this market. The fall in Community exports of tubes to third countries, following a sharp rise in 1991, is due mainly to the sudden drop in exports of large welded tubes.

Thus the situation continues to deteriorate in this important primary processing sector, with no sign of any improvement in 1993.

B. Drawing

The wire-drawing industry has been facing a significant decline in demand for several months now, mainly from the building trade, the motor industry and mechanical engineering.

According to the industry's own estimates for the fourth quarter of 1992, sales of drawn products will drop by 5 % and the first half of 1993 might see a further drop of 5 % compared with the same period in 1992 owing to the very gloomy outlook for the construction industry in Spain and Italy in particular. The low level of the dollar continues to discourage exports, while competition from the countries of central and eastern Europe (mainly Czechoslovakia for mild wire) is becoming increasingly fierce.

The steel-bar drawing industry, which exports only about 8 % of its production to third countries, is particularly hard hit by the steady drop in consumption in Europe. Following the sharp drop of 20 % in 1990, internal consumption of drawn products has continued to fall throughout 1991 and into 1992.

Given the structural disequilibria within various Member States, this situation is at the root of the continuing weakness of prices. In addition, the growth of supply in the Community due to imports from the countries of central and eastern Europe at particularly competitive prices has contributed significantly to the deterioration of this market.

C. Cold rolling and forming

The market for cold-rolled and formed products was extremely depressed in 1992, with orders and prices collapsing. This was due to the downturn in construction, the motor industry and other means of transport, on which the sector is heavily dependent.

Imports from central and eastern European countries, particularly of merchant sections at prices defying competition and strip from Czechoslovakia, are putting the industry under heavy pressure.

The outlook for the first half of 1993 is anything but good, given the substantial decline in orders, the fall in the value of the dollar and difficulties in exporting to the USA.

2.2.2. Construction

The European construction industry has slid slowly into recession as a result mainly of a general economic slump that has lasted longer than expected.

National policies to curb inflation and reduce debt and the public-sector deficit have led to a significant reduction in government involvement in civil engineering projects and in public-sector construction. With interest rates high and consumer confidence low, private investment in construction has also been discouraged, triggering a considerable downswing in demand in 1992.

The situation is not quite so bad in the housing sector as in the private and public non-residential sector and in civil engineering.

The construction of new housing has been stagnating in the Community as a whole throughout 1992, although there are considerable differences between Member States. Nevertheless, a very slight improvement is expected in 1993.

There has been a slight growth in renovation and maintenance activity in 1992.

In the non-residential sector, however, the situation is more worrying, with the volume of production in 1992 expected to be 5 % lower than in 1991.

The United Kingdom, where activity is badly affected by the large number of unsold buildings, will again have the worst performance of the sector in 1992 (-15,7 %) following the significant downturn in 1991 (-6,2 %).

In Germany, there has been a slight growth in private-sector investment, particularly in the western part of the country, while in the new Länder public investment will rise by 15 % in 1992.

By contrast, the situation of public construction is particularly bad in Italy and Spain, where activity is expected to show a marked downturn in 1992 with this trend expected to continue in 1993. These two countries' expected results will have a negative impact on investments in civil engineering in 1992, which will show a decline of 1,8 % for the Community as a whole compared with 1991. After growth rates of 20 % and more from 1988 to 1990, civil engineering in Spain is expected to show a drop of 10 % in 1992 owing to a notable contraction of government initiatives due to a worsening public deficit.

Although it has not Spain's growth rates in the recent past, civil engineering activity in Italy will be 7 % lower in 1992, and in all probability contract further in 1993.

As all the indicators point to recession in the whole of the Community construction industry in 1992 (- 1,7 %), with the likelihood of a further dip in 1993, construction operators are extremely pessimistic as to the prospects of an improvement in the situation before 1994.

2.2.3. Motor industry

After the good results of 1991 due to the impact of reunification on the German market, new-vehicle registrations in Europe continued to grow overall during the first four months of 1992. It was this trend and the information gathered from consumer surveys in the first half of 1992 which gave rise to fairly optimistic comments on the likely development of the vehicle sector in the last forward programme, as it was felt that the foreseeable slackening of the German market would be offset by the recovery of the other main Community markets.

However, the successive falls in overall registrations of new vehicles in Europe recorded since April (despite the increases in the last few months), paint a totally different picture.

In May, the total number of new vehicles registered in the Community fell by 4,9 %, in June by 5 % and in July by 17,1 % compared with the same months of the previous year, while registrations in August and September rose again by 5,6 and 5,8 % overall.

Finally, the cumulative results for the first nine months of 1992 show a decrease in registrations of 1,3 % for all the Community countries. As far as the main markets are concerned, registrations during this period were well up in Spain (+ 13,4 %) and Italy (+ 3,9 %), with France showing a slight increase (+ 0,5 %) and Germany a drop of about 9 %.

According to the initial estimates from specialist organizations and representatives of the automobile associations (ACEA), the overall result for 1992 is likely to be a drop of 1 % in the number of new vehicles registered compared with 1991.

However, this would be quite a presentable result if it could be maintained, as 1991 was a particularly good year and even better than 1989, which was quite exceptional.

Despite the favourable trends in registrations in August and September 1992, there is growing pessimism among industry representatives who, according to the most recent forecast, expect a further drop of about 2,6 % in new vehicle sales in 1993, entailing an even more marked slowing down in production activity, with serious implications for jobs.

2.2.4. Mechanical engineering (non-electrical construction)

At a time of general slow-down of economic activity as at present, characterized by a low level of investment, activity in this sector is particularly depressed in Europe, in view above all of growing difficulties in exporting to third countries and an upward trend in imports into the Community. The situation in the agricultural machinery subsector, already delicate owing to more restrictive policies, is becoming extremely difficult, making it clear that capacity must either be reduced or production directed towards other sectors.

Construction of civil engineering machinery, which had provided a glimmer of hope for the second half of 1992 owing to orders registered before June, no longer seems to have any chance of recovery even in the second half of 1993 because of the recession in the building trade and public works. Representatives of this important sector of mechanical engineering also expect the slowdown to continue throughout 1993, mainly because of the slump in new orders and a foreseeable reduction in demand of about 10 %. In the longer term, construction activity in the civil engineering machinery sector will depend on an improvement in the construction sector.

However, the mechanical engineering industry as a whole might experience a gradual recovery after the first half of 1993 and in 1994 as a result both of an upturn in the Community economy on completion of the single market and the European Economic Area, and of a resurgence of investment in the USA.

2.3. OUTLOOK FOR IMPORTS AND EXPORTS IN THE FIRST HALF OF 1993 AND IN 1993 AS A WHOLE

2.3.1. Recent trend

The statistics on external trade in steel for the first seven months of 1992 show a significant growth in imports of ECSC finished products into the Community (+ 16,5 %) and continuing steady Community exports (+ 0,3 %), due among other things to a large delivery of concrete reinforcing bars to Algeria. Trade with the USA improved again as a result of an increase of 21,1 % in Community exports, which thus topped the 2 million tonne mark in the first seven months of 1992 (a reversal of this trend is foreseeable owing to numerous AD/CVD actions), and a drop of 56,7 % in imports from that country.

During the same period, the negative balance of Community trade with the EFTA countries increased because of the 1,9 % growth in imports and the fall of 9,1 % in Community exports to the EFTA countries.

The situation as regards trade with the countries of central and eastern Europe is even more alarming, their exports to the Community having increased by 46,7 % while their imports of Community steel, already negligible, have diminished by a further 1 %. Imports from the CSFR, up 94,7 %, have given rise to a safeguard measure for three Member States since mid-August.

The healthy positive balance on Community trade with Asian countries has been considerably reduced by the very significant increase in imports (+ 73,8 %), due almost exclusively to the more than tripling of deliveries from South Korea during this period, and a significant decline in Community exports (- 11,1 %).

2.3.2. Foreseeable trend in 1993

Numerous anti-dumping and anti-subsidy proceedings opened against the European industry in particular have increased uncertainty about future prospects for exporting to the American market in the absence of a new multilateral steel arrangement, for which negotiations have not yet resumed.

The Commission is, however, active at all levels in its efforts to neutralize the US anti-dumping and anti-subsidy actions. It will also be analysing as soon as possible the compatibility of the US Administration's approach with the GATT subsidy code, and will attempt to relaunch negotiations with a view to obtaining an acceptable multilateral steel agreement.

Demand in Japan might pick up towards the middle of 1993 as a result of government measures to kick-start the economy. This might diminish the pressure on the international market from Asian, and more particularly South Korean, producers, whose exports to Japan in the first seven months of 1992 fell by 22 %. Overall imports of steel to Japan declined by one-third during that period.

As in 1992, the countries of central and eastern Europe will continue to put pressure on the world market, and especially the Community market. This threat demonstrates the urgency of appropriate application of the surveillance system set up for early detection of unfair imports from those countries, which could trigger the safeguard measures provided for in the Association Agreements with them. At the same time, the Commission could negotiate other trade stabilization mechanisms as suggested in its recent communication to the Council (SEC(92) 2160).

A revival of Community steel exports in the medium term is not excluded, if the dollar appreciates in value in the financial markets in response to the economic policy guidelines laid down by the new US President.

2.3.3. The North American market

The trend in this market has been positive in both the USA and Canada, but does not offer any prospects for the Community steel industry.

The results will show 1992 to have been a difficult year for the American steel industry, which will have made new record losses. Despite an increase in deliveries and an improvement in the plant utilization rate, steel prices have remained low, thus blocking any possibility of the undertakings' returning to the profitability zone in 1992. No significant improvement is expected in this field in 1993.

The growth in apparent consumption in 1992 could reach 5 million tonnes and, when account is taken of major stockbuilding by consumers following the massive stock-draws of 1991, actual steel consumption in 1992 will increase by about 2 million tonnes.

This growth in actual steel consumption is driven mainly by the automobile sector (in particular light commercial vehicles), domestic appliances sector, construction and public works sectors. However, fierce competition from ultra-modern mini-mills in particular with very low production costs is the principal factor in keeping steel prices at unprofitable levels.

During the first 10 months of 1992 imports, although having risen by 2,1 %, represented no more than 17,8 % of the market compared with 19,1 % a year earlier. American steel exports fell by 33,7 % over the same period.

However, growing uncertainty due to proliferating anti-dumping and anti-subsidy complaints, and difficulties in reviving the multilateral steel arrangement, present a risk to the future of European steel exports to the USA.

Crude steel production in Canada in the first seven months of 1992 amounted to 7,9 million tonnes, an increase of 7,8 % over 1991. Steel consumption increased by 6,1 % in the same period, while the market share of imports dropped from 28 to 23,5 %. Apparent steel consumption in 1992 is likely to be 9,9 million tonnes, owing to a pronounced upswing in activity by the processing industry for export. Consumer confidence remains low, however, and the retail trade and car sales continue to stagnate.

2.3.4. The Japanese market

The growth in GDP of only 2 % in Japan in 1992 demonstrates the depth of the economic downturn in a country known for its remarkable growth rates in previous years. The sharp reduction in the level of industrial activity in general resulting from this slow-down has caused steel consumption to crumble (—14 %, with knock-on effects on both production (—11 %) and imports of steel products (—30 %).

The Japanese Government's plan to revive the country's economy, favourably received by economic operators, should be sufficient to guarantee a more sustained growth of GDP in 1993, possibly reaching 3,5 %.

This could boost steel consumption in Japan, which would partly benefit producers in the peripheral countries and thus diminish their pressure on the world steel market.

2.3.5. China and South-East Asia

Growth in China and the countries of South-East Asia has continued to be very sustained in 1992. All the economic indicators are positive, and vigorous industrial activity has led to a substantial increase in steel consumption.

These 1992 trends are likely to continue in 1993 and steel consumption might show a further increase.

However, programmes of investment in the steel industry in that area have steadily increased capacity, with the result that domestic production covers an ever growing share of local steel consumption, thus accentuating competition among exporters to that area.

2.3.6. Middle East

Imports to the Middle East, where steel products are in short supply, increased significantly in 1992 despite the substantial growth of indigenous steel production.

Most deliveries of steel products are for the construction industry (about 80 %), which experienced very sustained activity in 1992 that is destined to increase in 1993. Iran had the best performance, being engaged in a major investment programme in that field.

2.3.7. Latin America

With growth above the average for the 1980s, the economies of the Latin American countries performed very well in 1992, resulting in a 6 % increase in steel consumption accompanied by a 10 % growth in imports of steel products. However, exports of steel from these countries, which far outstrip imports, also increased by 3 % in 1992. The restructuring programmes in progress should lead in 1993 to a favourable development of the economies of these countries, which are oriented towards export markets. In addition, privatization plans in the steel industry in particular should make this already competitive industry even more dynamic on the international market.

2.3.8. Central and eastern Europe/CIS

The recession triggered by the transition towards a market economy continues to depress internal demand in the countries of central and eastern Europe. The liquidity crisis is blocking investment needed to modernize structures and introduce sound company management techniques. The banking system and financial resources remain inadequate and private capital is mainly directed towards speculative investments.

Under these conditions, with internal demand for steel products unlikely to show any improvement whatsoever, the domestic industry has continued its aggressive and often unfair policy, selling massively on international markets, particularly in the Community, at prices often well below those normally charged on the Community market, in order to procure the foreign exchange essential to its survival. Thus exports from these countries to the Community, having increased slightly

since 1989, showed a rise of about 50 % in the first nine months of 1992 compared with the same period of 1991, and may well stabilize at this relatively high level of 1992.

The economic performance of the CIS is far short of the predictions in January. When the reform programme got under way, of which deregulation of prices is one of the key measures, the Russian authorities thought they could keep developments under control and that positive results would begin to show from the third quarter of 1992. However, problems on all fronts including depreciation of the rouble, increases in unemployment and prices, the collapse of industrial production, etc. have all but obscured any signs of progress. In addition, problems in getting the privatization programme started, another key reform measure, and the rhythm of trade between the various Republics of the former Soviet Union, rule out any hope of improvement in 1993. The drop in production of about 15 % in 1992 due mainly to supply and distribution difficulties is likely to persist in 1993, together with a drop in consumption.

As far as steel prices are concerned, not even the increase of 30 % in 1991 will lead to a situation comparable to quotations on the world market.

2.4. PRICES

The doubts as to the likelihood of an improvement in steel prices expressed in the last forward programme have been confirmed. The slight increases in prices recorded in the first and second quarters of 1992 were short-lived. In May, the downward trend in evidence since the middle of 1989 resurfaced, sending steel prices at the end of 1992 to the lowest levels for many years, below even those of the particularly bad years of 1984 and 1987. The mismatch between oversupply and demand that is still falling on all Community and world markets continually thwarts any possibility of a lasting increase in prices both within the Community and on the international market. Generally speaking, the prices of flat products on the Community market are now between 5 and 10 % lower than at the end of 1991. The decline in prices over the last two years can be put at between 15 and 20 %, and even more for certain products on certain markets. The situation of long products is even more alarming, as the last two years have seen an average drop of between 25 and 30 %, and in some cases more than 40 % for those most severely affected, namely concrete reinforcing bars and merchant bars.

The situation is hardly any better at world level. Competition on the international market has become even fiercer, owing to the weakness of the Japanese economy and the fear that the American market will be closed as a result of anti-dumping complaints filed against European steel producers in particular. However, the Commission

is doing all that it can to try to find a solution to the dispute with the United States, and in particular the actions against the Community industry.

World prices, like those on the Community market, have declined considerably over the last two years, further reducing export revenue already hard hit by the depreciation of the US dollar.

It is highly probable that the current steel prices no longer cover production costs, even of the most efficient companies. Many of them have already published negative results in their last report and others will do so for the current financial year. Re-establishment of a quantitative balance on the market, together with a reduction in price levels, is an essential prerequisite for any improvement in the economic and financial situation of those companies.

2.5. TRENDS BY PRODUCT

Flat products

The general situation of the market for flat products is characterized by a continuing decline in demand and prices, high stocks, increasingly short delivery periods on the part of producers and a growth in cheap imports. In such a situation, buyers (users of dealers/stockists) have no problem in delaying their orders from Community producers for as long as possible in the hope of bringing prices down still further.

— Hot-rolled coil

The weakness of the Community economy has led to a reduction in demand and, consequently, an increase in stocks.

The particularly low prices on the world market hardly facilitate Community exports and, in fact, imports to the Community from third countries are rising.

— Cold-rolled sheet

For many months, but particularly since the summer, the market for cold-rolled sheet has been experiencing a slump in demand from its main customers, namely the steel service centres, makers of drums and radiators and even the car industry.

The situation on the export market is as gloomy as before and shows no sign of recovering in the short term.

— Coated products

The traditional surge in consumption after the holidays in the hot galvanized sheet sector has not materialized this year, owing to the recession in the construction sector. Despite the drop in demand, imports from EFTA and central and eastern Europe in particular continued to increase throughout 1992, contributing to the disequilibrium of the market and the collapse in prices.

The situation of electroplated sheet is more satisfactory, because of the development of demand from the motor industry. However, the prospects for this sector and the pressure of imports indicate only a very modest improvement in the short term.

Despite the steady reduction in deliveries from Community producers, supply is still out of line with demand. One of the main reasons is the growth in imports from third countries (central and eastern Europe, CIS and even India), which are forcing prices down. The current stagnation of the world market does not hold out any hope of higher Community exports in the short term.

Long products

— Heavy sections

Demand for beams has fallen substantially over the past few months in the whole of the Community. The recent currency problems also do nothing to improve the situation. On the contrary, it is to be feared that the market will remain disturbed in the next few months, particularly if cheap imports from Poland in particular continue into 1993.

— Merchant bars

Demand for merchant bars, as for heavy sections, has been particularly low and the recent devaluation of certain European currencies threatens to exacerbate the already tough conditions of competition on this market.

— Reinforcing bars

The major cutback in public works and construction in general in almost all Member States has led to a significant decline in consumption and substantial accumulation of stocks.

Prices, already depressed on all markets, are likely to deteriorate still further under the impact of recent devaluations.

— Wire rod

Demand has fallen significantly in the whole of the Community. Some large consumer sectors such as the

construction industry (wire rod for welded mesh) have been particularly hard hit and, although demand in the automobile sector has held up relatively well, the short-term prospects for the beginning of 1993 are much less encouraging.

The already critical situation of this product is not helped by two destabilizing factors: firstly, the negative impact of imports from third countries (central and eastern Europe, Switzerland and Egypt) and, secondly, changes in monetary parities within the Community. In both cases the reaction of operators increases the pressure on prices and aggravates existing tensions.

2.6. CRUDE STEEL BALANCE FOR THE FIRST HALF OF 1993 AND FOR 1993 AS A WHOLE

The Community's very modest economic performance in 1992 has led to a pronounced slowing down of industrial activity in general, causing actual steel consumption to contract by 3,9 % in the second half of 1992 compared with the second half of 1991.

Prices within the Community steel market have continued to fall because of a supply surplus, despite some temporary increases at the beginning of the year. Imports have continued to grow apace, particularly those at knockdown prices from central and eastern Europe. The economic outlook for 1993 points to a further deterioration in the economic situation during the first six months, but with signs of a very slight improvement during the second half of the year.

On a world scale, we are still awaiting the economic recovery in the USA, a return to stronger growth in Japan and a substantial increase in the value of the US dollar.

It is, however, possible that an economic recovery in the USA would not benefit the European steel industry in view of the numerous anti-dumping and anti-subsidy actions taken to discourage exports to this market. The Commission will therefore endeavour to arrive at a solution to the problems raised by the actions against the Community steel industry.

An economic upswing in Japan would mainly benefit the countries of South-East Asia and in particular South Korea. Nevertheless, such an eventuality would ease to a certain extent the pressure from those countries' steel industries on the world market.

Only a gradual appreciation of the US dollar could stabilize Community steel exports at world level to offset the likely decline on the US market. Given this climate, the estimate for steel consumption is only 66,30 million

tonnes for the first six months and 122,5 million tonnes for 1993 as a whole, a drop of 3,1 and 2,5 % respectively compared with the corresponding periods of 1992. Given the possibility of a further major reduction in stocks in the first and second half of 1993 and a small decline in both imports and exports, crude steel production in the first six months could amount to 68,30 million tonnes and 129 million tonnes for the year as a whole; this would be 3,5 and 2,6 % respectively down on the corresponding periods of the previous year.

3. RAW MATERIALS

World crude steel production continued to decline in 1992, causing prices of raw materials to fall compared with 1991. This situation is unlikely to change much in the short term.

3.1. IRON ORE

The upward trend in iron ore prices that emerged in 1991 was practically reversed in 1992 as a result of the slackening of the world steel market.

This situation appears to be persisting, despite the halt in production in Liberia and the trend for the central and east European countries to abandon Russian ore in favour of the better quality ores currently available on the world market.

However, given the excess iron-ore production capacity at world level and the downward trend in steel production, a further fall in iron-ore prices is on the cards.

3.2. COKE

The general slump in the business cycle had already caused a drop in prices of coal in 1991, the main component of the cost price of coke. This fall quickened somewhat in 1992, as a result not only of the deteriorating position of the steel industry, but also the increase in supply from Australia, Poland and South Africa.

Thus the likelihood of a short-term recovery in coke prices appears slim in the absence of any foreseeable improvement in the international environment in particular.

3.3. SCRAP

The scrap market remains depressed, with the American composite price not getting beyond about US \$ 85 per tonne. Exports to third countries are tending to fall owing to the weakness of the dollar, which is affecting Community prices. There are no supply problems at present. Nevertheless, massive imports of scrap from central and eastern Europe may cause difficulties for

Community collectors and scrap merchants, which in the long term might compromise supplies of good quality scrap to the steel industry if the economy suddenly picks up. The situation is therefore characterized by a (temporary) abundance of scrap of medium quality and a normal supply of good quality scrap.

3.4. FERRO-ALLOYS

Since the ferro-alloys sector in the Community is relatively small compared with the steel industry, its producers have less room to manoeuvre and thus are suffering more from the economic slump.

As the production costs of ferro-alloys are relatively high, most Community producers are and will continue to be far from competitive. Their situation is worsening as competition from third countries is becoming more intense owing to the low exchange rate of the US dollar.

3.5. ZINC, NICKEL AND TIN

Zinc prices fell to their lowest level since the beginning of 1992 in July and August owing to the substantial fall in demand from industry. Recently, however, they have shown a partial recovery which appears to be accompanied by a very sizeable growth in stocks, which may in future offset somewhat the improvement in zinc quotations.

Nickel prices have reached their lowest level for two and a half years due to the low level of activity and demand in the stainless steel industry and the motor industry, and to the vigorous growth in Russian exports to the West. This fall in nickel prices has greatly affected the profitability of certain sites, and not even the cut-backs in production made have brought about an improvement; the market is also feeling the effect of the significant growth in stocks in 1992.

Speculative sales and the weak economy have also caused tin prices to reach their lowest level for several months. However, the tin producers association's strategy of reducing exports in order to gradually reabsorb surplus world stocks, together with new purchases by China, have caused tin prices to revive somewhat, so they may increase significantly in 1993.

4. EMPLOYMENT

Employment is expected to show a considerable drop of the order of 10 % in 1993 for the Community as a whole (see Table 3 for recent trends).

The current downward pressure on employment reflects the particularly difficult economic situation of the industry. Major restructuring is planned to tackle these problems which will undoubtedly worsen the employment situation. Major reductions in the workforce are expected in most of the Community's large steel groups.

In the United Kingdom, British Steel's recent announcement that it intends to cut production by about 20 % will inevitably lead to more part-time work and temporary lay-offs. There will also be redundancies including among the small independent producers who are feeling the pinch in exactly the same way.

The situation in Germany is also pretty gloomy. Producers in the west of the country have already announced that 15 000 to 25 000 jobs will be axed by the end of 1993, a reduction of 15 % of the workforce. Further job cuts totalling about 10 000 in 1993 are expected in the new Länder, following the disappearance of 12 000 jobs there in 1992 alone.

The Italian steel industry is also likely to be forced to make major job cuts, and figures of 11 % have already been mentioned.

In Luxembourg, where a substantial part of the workforce left the industry in 1991/92, the preferred course is to resort to short-time working to meet the present difficulties.

Continuation of the job-shedding plan in the French steel industry will probably affect 3 000 employees in 1993.

In the Netherlands, it is expected that 14 % of jobs will be lost in the short term and that this trend will continue in the coming years.

In Spain, the restructuring in progress in the integrated steel industry and the special steels sector will speed up job losses, which can already be estimated at 14 % of the total workforce. A social plan is being worked out for all these job cuts, which have now become unavoidable.

TABLE 3
Changes in the numbers employed in the steel industry
(including apprentices)

Country	Number of employees (in 1 000)		Percentage change
	Reference month	Most recent month (*)	
Belgium	26,7 (July 1991)	26,0 (July 1992)	- 2,6
Denmark	1,5 (August 1991)	1,2 (August 1991)	- 20,0
Germany (*)	149,6 (August 1991)	135,7 (August 1992)	- 9,3
Greece	3,3 (July 1991)	3,0 (July 1992)	- 9,1
Spain	36,0 (June 1991)	35,3 (June 1992)	- 1,9
France	45,2 (May 1991)	44,1 (May 1992)	- 2,4
Ireland	0,7 (August 1991)	0,5 (August 1992)	- 28,6
Italy	55,9 (March 1991)	54,8 (March 1992)	- 2,0
Luxembourg	9,0 (July 1991)	8,0 (July 1992)	- 11,1
Netherlands	16,9 (August 1991)	16,3 (August 1992)	- 3,6
Portugal	3,8 (June 1991)	3,4 (June 1992)	- 10,5
United Kingdom	47,0 (June 1991)	42,7 (June 1992)	- 9,1
EEC			- 6,2 (*)

Source: EUROSTAT.

(*) Most recent figures available.

(*) Including the new Länder.

(*) As the reference period is not the same in all cases, this average is only indicative.

(93/C 36/02)

INTRODUCTION

Le secteur sidérurgique traverse depuis le début de 1991 une période difficile pendant laquelle le marché de l'acier a connu une forte détérioration.

Comme amplement décrit dans ce programme, la dégradation de ce marché déclenchée entre autres par la faiblesse de la conjoncture économique générale a comporté un recul de la demande d'acier et surtout un effondrement des prix des produits sidérurgiques.

La chute des prix d'une ampleur disproportionnée par rapport à la réduction de la consommation trouve son origine dans différentes causes externes et internes, à savoir:

- la surabondance à caractère structurel de l'offre sur le marché intérieur,
- la dégradation des cotations du marché mondial de l'acier qui, en combinaison avec la baisse du dollar des États-Unis, a réduit les recettes à l'exportation,
- le climat d'incertitude concernant les possibilités de ventes sur le marché des États-Unis d'Amérique, dû aux procédures antidumping et antisubvention engagées par l'administration américaine,
- la pression croissante des importations dans la Communauté, à prix perturbateurs en provenance des pays d'Europe centrale et orientale.

Ces causes ont déterminé une forte concurrence entre producteurs sur le marché interne et international, avec comme résultat une tendance à l'alignement des prix intérieurs sur les cotations très basses du marché mondial.

Les fortes réductions de prix, de 20 % en moyenne par rapport au niveau de fin 1989 pour les produits plats et même de 30 % et plus pour certains produits longs, ont entraîné des pertes généralisées affectant lourdement la situation financière de la grande majorité des entreprises.

Les perspectives de reprise interne pour 1993 sont assez incertaines et la situation sur le marché international reste d'une manière générale faible. Dans ces conditions, les prévisions contenues dans ce programme tablent sur un recul, encore pendant l'année prochaine, de la consommation d'acier et, par conséquent, sur une activité réduite de l'industrie sidérurgique communautaire.

Le manque de perspectives de renversement à moyen terme de la situation grave du moment rend une action de restructuration et de rationalisation urgente et nécessaire, en vue de l'assainissement du secteur et d'une réduction des coûts d'exploitation des entreprises.

Dans sa communication au Conseil du 24 novembre 1992 (*), la Commission a présenté un ensemble de mesures qu'elle est prête à mettre en œuvre pour inciter et accompagner le processus d'adaptation structurelle que la grande majorité des entreprises de la Communauté s'est engagée à entreprendre.

Ces propositions de la Commission sont également une réponse aux récents appels lancés aussi bien par le Comité consultatif CECA que par le Parlement européen.

Pour recueillir toutes les informations sur les possibilités concrètes de restructuration et afin d'en évaluer toutes les implications, une mission confidentielle auprès de l'industrie, mandatée par la Commission, est déjà en cours.

Entre-temps et à court terme, les entreprises devraient continuer à prendre, individuellement et dans le respect des règles du traité, les mesures nécessaires, pour:

- essayer de rétablir l'équilibre entre l'offre et la demande réelles des différents produits sidérurgiques et de pratiquer des prix rémunérateurs,
- réduire dans la mesure du possible leurs coûts de production.

La Commission, quant à elle, s'efforcera d'une part de résoudre rapidement le contentieux commercial avec les États-Unis d'Amérique, et d'autre part de négocier de nouvelles formules de stabilisation des échanges avec les Républiques tchèque et slovaque. Elle suivra attentivement l'évolution des exportations des autres pays d'Europe centrale et orientale en recherchant, en cas de problèmes, les solutions appropriées, et cela sans négliger l'éventuel recours aux dispositifs de sauvegarde en cas de concurrence déloyale.

1. PERSPECTIVES ÉCONOMIQUES POUR LA COMMUNAUTÉ

La phase de faible croissance qui a commencé en 1990/1991 est plus longue que prévu. Les forces qui sont à l'origine du ralentissement sont plus vives qu'on ne l'avait escompté et quelques développements fâcheux sont venus s'y ajouter. Cependant, l'analyse de la situation actuelle montre que la faiblesse persistante de la croissance tient sans doute davantage au manque de

(*) SEC(92) 2160 final.

confiance des consommateurs et des chefs d'entreprise qu'à d'autres obstacles.

Les performances économiques de la Communauté et les perspectives d'évolution à court terme se sont considérablement détériorées depuis le printemps. Les indices relativement favorables que l'on observait dans quelques États membres au premier trimestre de 1992 ne se sont pas maintenus.

La croissance du produit intérieur brut dans les quatre plus grands pays a été pratiquement nulle pendant le deuxième trimestre de 1992 (par rapport au trimestre précédent), alors qu'elle avait atteint 0,7 % au cours du premier trimestre. Le taux de variation mensuel sur douze mois de l'indice de la production industrielle pour l'ensemble de la Communauté a été négatif chaque mois du trimestre se terminant en octobre et le taux d'utilisation des capacités a fléchi à 79,6 % en octobre alors qu'il s'élevait à 83,3 % en janvier 1991. Les résultats des enquêtes sur la confiance des consommateurs et des chefs d'entreprise sont encore moins favorables qu'au début de l'année, les carnets de commandes, en particulier étrangers, étant jugés particulièrement insatisfaisants.

Les perspectives économiques pour 1993 sont très incertaines, notamment en ce qui concerne le moment où la reprise de l'activité économique se produira. Le profil de croissance au cours des trois trimestres de 1992 — croissance soutenue pendant le premier trimestre, puis stagnation pendant les deux trimestres suivants implique un report négatif et, inévitablement, un taux moyen de croissance modeste en 1993.

Des estimations préliminaires indiquent que la croissance dans la Communauté pourrait ne pas dépasser 1,1 % en 1992, et pourrait même être légèrement inférieure à ce taux en 1993. Cette prévision peu favorable est essentiellement le résultat d'une appréciation plus pessimiste des tendances de la demande interne. Le chômage augmenterait (aux alentours de 10,5 %) et les déficits budgétaires se détérioreraient pour représenter jusqu'à 5,5 % du produit intérieur brut de la Communauté. Par ailleurs, l'inflation ne devrait pas beaucoup s'améliorer, étant donné que les dépréciations conduisent à une prévision d'inflation quelque peu élevée dans les pays concernés qui ne serait pas entièrement compensée par une inflation plus faible dans le reste de la Communauté.

2. SITUATION DU MARCHÉ DE L'ACIER

2.1. PRODUCTION D'ACIER BRUT DANS LA COMMUNAUTÉ

La production d'acier brut de la Communauté, stationnaire durant les six premiers mois de 1992 par rapport à

la période correspondante de l'année précédente, a enregistré une baisse aussi bien au cours du troisième trimestre (-1,5 %) qu'en octobre (-8 %) et novembre 1992 (-10,7 %) en comparaison avec les périodes respectives de 1991.

La production cumulée des onze premiers mois de 1992 laisse dès lors apparaître une diminution de l'ordre de 1,4 % par rapport à celle des onze premiers mois de 1991. Cependant, si l'on fait abstraction de la production des nouveaux *Länder* de la république fédérale d'Allemagne accusant une nouvelle chute de 12,1 % durant cette période, la baisse de la production communautaire n'est plus que de 1,1 %.

Au niveau des divers États membres, on constate une diminution quasi généralisée de la production, à laquelle fait exception notamment celle de l'Italie (+1,0 %). Cette diminution étant plus significative en chiffres absolus en Belgique et en Allemagne (même sans les nouveaux *Länder*) que dans les autres pays.

Le chiffre provisoire de la production d'acier du mois de décembre, s'annonçant en baisse d'environ 17 % par rapport à la réalisation de décembre 1991, conduirait à une production totale d'acier brut pour 1992 de 132,4 millions de tonnes pour l'ensemble des pays de la Communauté. Un tel niveau de production serait dès lors inférieur de 3,6 % à celui de l'année 1992 et de 2,4 % à celui estimé par la Commission dans son précédent programme prévisionnel, à savoir 135,7 millions de tonnes.

Un examen rétrospectif de l'évolution de la production d'acier de la Communauté, sans les nouveaux *Länder*, met en évidence un recul progressif depuis 1989, se chiffrant cumulativement à -7,3 % environ en 1992 et dû essentiellement aux réductions notables de l'Allemagne et du Royaume-Uni.

Le tableau 1 annexé «Offre et demande d'acier brut» fournit, pour l'ensemble de la Communauté, d'une part, toutes les indications sur l'évolution récente de la consommation, des opérations d'import/export et de la production d'acier brut et synthétise, d'autre part, les prévisions relatives au premier semestre et à l'année 1993 tout entière.

Ce tableau englobe désormais les données relatives aux nouveaux *Länder* de la république fédérale d'Allemagne, dont la production est cependant indiquée encore séparément afin de permettre d'éventuelles comparaisons.

TABLEAU 1

Offre et demande d'acier brut (EUR 12) (1)

(en millions de tonnes)

	Réalizations (R1)		Estimations (R2)		Prévisions	
	1991	Premier semestre de 1992	Second semestre de 1992	1992	Premier semestre de 1993	1993
Consommation réelle nette (a)	126,58	68,40	57,20	125,60	66,30	122,50
Variation des stocks (b)	0,36	— 0,90	— 0,60	— 1,50	— 1,00	— 1,50
Consommation apparente	126,94	67,50	56,60	124,10	65,30	121,00
Importations EUR 12	11,83	7,47	6,00	13,47	7,25	13,00
Exportations EUR 12	22,22	10,77	11,00	21,77	10,25	21,00
Production	137,33	70,80	61,60	132,40	68,30	129,00
dont CEE sans ex-RDA	133,94	69,30	60,14	129,50	—	—
dont ex-RDA	3,39	1,50	1,46	2,90	—	—

(1) Facteur de conversion des produits finis en acier: 1,11.

(R1) Révisées sur la base des réalisations.

(R2) Partiellement révisées.

(a) Consommation réelle nette non corrigée des variations de stocks des consommateurs et des négociants dans tous les pays à l'exception de l'Allemagne, de la France, du Royaume-Uni et du Benelux.

(b) Variation des stocks des producteurs de la Communauté à douze (EUR 12) et des négociants en Allemagne, en France, au Royaume-Uni et au Benelux.

2.2. PERSPECTIVES POUR LE PREMIER SEMESTRE ET POUR L'ANNÉE 1993

La lente amélioration conjoncturelle pronostiquée pour le second semestre de 1992 sera, sans nul doute, remise à bien plus tard. Dans le précédent programme (1), en effet, on avait annoncé une timide relance de la conjoncture, venant d'une évolution favorable des conditions économiques à l'intérieur de la Communauté. On s'attendait par conséquent à une augmentation graduelle de la demande d'acier au cours de cette période, suite à une activité plus soutenue dans les secteurs consommateurs d'acier que les enquêtes conjoncturelles de l'époque avaient laissé entrevoir. Or, les résultats des enquêtes conjoncturelles faites depuis celle du mois de mai 1992, sur laquelle se fondaient les prévisions précédentes, ont révélé un pessimisme croissant et généralisé sur les perspectives de production à court terme.

Aucun signe d'amélioration venant de l'extérieur de la Communauté, à l'exception d'un certain raffermissement du dollar des États-Unis après les élections présidentielles aux États-Unis d'Amérique, n'est attendu, vu l'intensité du ralentissement économique au Japon et la progression négligeable de l'économie américaine.

Cette absence de perspectives meilleures à court terme, et en tout cas pour le premier semestre de 1993, laisse transparaître une morosité quasi généralisée dans tous les

domaines de l'activité économique. Le climat d'incertitude actuel pousse les investisseurs à retarder leurs projets.

Les représentants des consommateurs et ceux du négoce d'acier, consultés tout récemment, ont fait état du pessimisme croissant auprès des opérateurs sur l'évolution conjoncturelle prévisible pour le premier semestre de 1993, à l'exception des consommateurs belges, irlandais et portugais.

Les négociants d'acier de la Communauté, en particulier, ont manifesté un grand scepticisme sur une quelconque amélioration prévisible en 1993 de la très mauvaise situation du marché du moment.

Le tableau 2 annexé «Indicateurs d'activité — EUR 12», dont les taux ont été fournis par les professions nationales, donne un aperçu du rythme de l'activité prévisible des divers secteurs consommateurs d'acier de la Communauté, aussi bien pour le premier semestre que pour l'année 1993 tout entière. Le tableau 2 a fourni les mêmes informations pour ses principaux États membres.

L'analyse de ces tableaux fait apparaître la détérioration notable au niveau de la Communauté de l'activité des secteurs consommateurs d'acier au cours du second semestre de 1992, suivie d'une toute légère amélioration au premier semestre de 1993, sauf pour la construction mécanique dont la tendance récessive s'accroîtrait. Par ailleurs, l'activité de l'industrie automobile en 1993 serait fortement réduite en Allemagne, en France, en Italie et en Espagne et celle du secteur de la construction serait

(1) JO n° C 197 du 4. 8. 1992 — Programme révisé «acier» du second semestre de 1992.

encore plus récessive notamment en France et en Espagne.

Pour l'ensemble de la Communauté, l'évolution des secteurs (dont certains examinés plus en détail dans ce

programme) restera globalement négative au cours du premier semestre et de l'année 1993, sauf pour la fabrication de machines électriques affichant une légère progression.

TABLEAU 2
Indicateurs d'activité — EUR 12 (1)
(non désaisonnalisés)

	Premier semestre de 1992	Second semestre de 1992	Premier semestre de 1993	1992/1991	1993/1992
Fabrication métallique	100	95,6	98,1	99,6	98,7
Construction mécanique	100	98,4	96,8	95,5	97,8
Construction électrique	100	99,7	100,9	99,4	100,9
Construction automobile	100	92,0	95,6	100,3	96,3
Autres moyens de transport	100	98,8	100,0	98,1	95,4
Bâtiment et génie civil	100	97,7	97,5	95,7	98,5

(1) Ces prévisions indexées du niveau d'activité des différents secteurs consommateurs d'acier indiquent des tendances semestre par semestre. Elles sont obtenues par pondération des données nationales fournies par les associations professionnelles des principales industries consommatrices d'acier. Par manque des données de certains pays, les chiffres ont été estimés partiellement.

Source: données de la Commission.

TABLEAU 2 a
Tendances des secteurs utilisateurs dans les principaux pays (2)

État membre	Allemagne (a)		France		Italie		Royaume-Uni		Espagne	
	1993 premier semestre	1993 année	1993 premier semestre	1993 année	1993 premier semestre	1993 année	1993 premier semestre	1993 année	1993 premier semestre	1993 année
Fabrication métallique	97	97	98	98	—	100	100	100,0	98,5	—
Construction mécanique	96	97	97	97,5	—	99,7	98	99,3	96,9	85
Construction électrique	100	101	100	99	—	100,6	104	105,1	97,8	92
Construction automobile	92	93	96	97	—	97,6	104	107,3	98,8	90
Autres moyens de transport	95	90	96	95,5	—	100,1	98	97,8	111,1	—
Bâtiment et génie civil	102	100	94	96,1	—	—	97	98,8	—	96

(1) Première colonne: indice d'activité premier semestre de 1993 (premier semestre de 1992 = 100).
Deuxième colonne: idem, 1993 (1992 = 100).

(2) Source: associations nationales des consommateurs d'acier, sauf pour le bâtiment et le génie civil.

(a) Sans l'ex-RDA.

2.2.1. Secteur de la première transformation de l'acier

Située en aval de la sidérurgie, l'industrie de la première transformation fabrique des produits intermédiaires destinés aux divers secteurs consommateurs, au départ de demi-produits ou de produits finis CECA. Les activités principales de cette industrie, qui transforme globalement environ un tiers de l'acier communautaire, sont analysées ci-après.

A. Tubes d'acier

Depuis 1991, la consommation de tubes d'acier dans la Communauté diminue constamment, à cause de la faible

activité des secteurs consommateurs (construction, automobile, mécanique, etc.) conditionnée elle-même par la situation économique générale.

Selon les dernières statistiques disponibles (premier trimestre de 1992), la consommation apparente de tubes dans la Communauté aurait encore diminué de 3,6 %. Cependant, alors que dans le domaine des tubes sans soudure on a assisté à une hausse de 2,3 % de la demande accompagnée d'une poussée injustifiée des importations provenant notamment de Tchécoslovaquie, dans celui des petits et des gros tubes soudés la baisse de

la consommation apparente a été respectivement de l'ordre de 5 et de 6,5 %.

La production totale de tubes a diminué de 7,3 %, les importations dans la Communauté ont progressé de 9,6 % et les exportations communautaires se sont contractées de 9,6 %, par rapport au premier trimestre de 1991.

Suite à leur hausse constante depuis 1991, les importations de tubes représentent une part toujours plus importante du marché communautaire (15,4 %). Dans ce contexte, les importations à des prix perturbateurs en provenance de certains pays d'Europe centrale et orientale contribuent visiblement à la déstabilisation de ce marché. Quant aux exportations communautaires de tubes vers les pays tiers, après la nette progression de 1991, leur baisse est à attribuer principalement à la chute brutale constatée dans le domaine des gros tubes soudés.

La situation continue donc à se détériorer dans cette branche importante de la première transformation de l'acier, et aucun indice ne permet d'entrevoir une quelconque amélioration pour 1993.

B. Tréfilage et étirage

L'industrie du tréfilage est confrontée depuis quelques mois déjà à une diminution significative de la demande notamment de la part du secteur de la construction, de l'automobile et de celui de la mécanique.

Suivant les estimations de la profession, pour le quatrième trimestre de 1992, la baisse des ventes de produits tréfilés atteindrait 5 %, et à cause des perspectives très mauvaises en particulier du secteur de la construction en Espagne et en Italie, le premier semestre de 1993 pourrait faire enregistrer une chute supplémentaire de l'ordre de 5 % par rapport à la même période de 1992.

La baisse du dollar des États-Unis continue à décourager l'exportation, tandis que la concurrence des pays d'Europe centrale et orientale (et notamment de la Tchécoslovaquie pour le fil doux) se fait toujours plus vive.

L'industrie de l'étirage de barres d'acier de la Communauté, n'exportant qu'environ 8 % de sa production vers les pays tiers, souffre particulièrement de la baisse constante de la consommation en Europe. En effet, après avoir chuté de 20 % en 1990, la consommation intérieure de produits étirés a continué à diminuer tout au long de 1991 et encore davantage en 1992.

Cette situation, compte tenu des déséquilibres structurels au sein des divers États membres est à la base de la faiblesse persistante des prix. L'apparition en outre d'une offre croissante dans la Communauté, en provenance des pays d'Europe centrale et orientale à des prix particulièrement faibles, a contribué sensiblement à la dégradation de ce marché.

C. Laminage et profilage à froid

Le marché des produits issus du laminage et du profilage à froid a connu une forte détérioration en 1992, caractérisée par un effondrement des commandes et des prix.

Cette situation a été provoquée par la baisse de l'activité dans la construction, l'automobile et les autres véhicules, dont le secteur en question est fort dépendant.

Les importations en provenance des pays d'Europe centrale et orientale, notamment de profilés courants à des prix défiant toute concurrence et celles de feuillards tchécoslovaques, alourdissent sensiblement la situation du secteur.

Les perspectives pour le premier semestre de 1993 sont assez mauvaises, compte tenu de la chute importante des commandes, de la baisse du dollar des États-Unis et des difficultés d'exportation vers les États-Unis d'Amérique.

2.2.2. Secteur de la construction

Sous l'influence notamment d'une situation économique générale en période de ralentissement, dont la durée s'avère bien plus longue que prévu, la construction en Europe a lentement glissé dans la récession.

Les politiques nationales de contrôle de l'inflation et celles de limitation de la dette et des déficits publics ont entraîné une réduction sensible des interventions des États dans les œuvres de génie civil et dans le bâtiment public. En présence de taux d'intérêts élevés et de la perte de confiance des ménages, même les investissements privés en construction ont été découragés, provoquant ainsi une importante chute de la demande en 1992.

Dans le domaine du bâtiment résidentiel, la situation n'est cependant pas aussi mauvaise que dans le «non-résidentiel» privé et public ainsi que dans le génie civil.

La construction de *logements neufs*, en stagnation dans la Communauté dans son ensemble durant l'année 1992, montre tout de même des écarts importants au niveau des États membres. Une toute légère amélioration est cependant attendue pour 1993.

L'activité de *rénovation et maintenance de logements* marque une légère progression en 1992.

La situation est cependant bien plus préoccupante dans le *non-résidentiel* où la variation en volume de la production en 1992 se situerait à - 5 % environ par rapport à 1991.

Dans ce domaine, le Royaume-Uni, où l'activité de ce secteur est fortement influencée par la grande quantité de constructions ne trouvant pas d'acquéreurs, réalise encore la plus mauvaise performance en 1992 (- 15,7 %), après l'importante baisse de 1991 (- 6,2 %).

En Allemagne, les investissements privés marquent un léger progrès notamment dans la partie occidentale du pays tandis que, dans les *nouveaux Länder*, la croissance des interventions publiques serait de 15 % en 1992.

La construction publique est par contre particulièrement mauvaise en Italie et en Espagne, où la baisse de l'activité en 1992 serait très marquée, et cette tendance se poursuivrait durant l'année 1993. Ce sont encore les résultats prévisibles de ces deux pays qui influenceront négativement les investissements en *ouvrage de génie civil* de 1992, affichant pour l'ensemble de la Communauté un recul de 1,8 % par rapport à 1991. Après des taux de croissance de l'ordre de 20 % et plus constatés de 1988 à 1990, les travaux de génie civil en Espagne accuseraient une baisse de 10 % en 1992, à cause de la forte contraction des initiatives de l'État, provoquée par l'aggravation du déficit public.

L'activité de génie civil en Italie, n'ayant pas connu dans un passé récent les mêmes taux d'expansion qu'en Espagne, marquerait cependant un recul de 7 % en 1992 qui sera suivi selon toute vraisemblance d'une nouvelle contraction en 1993.

Alors que les indicateurs font apparaître une situation récessive pour l'ensemble du secteur de la construction dans la Communauté en 1992 (-1,7 %), pouvant être suivie d'une légère baisse ultérieure en 1993, les opérateurs de ce secteur manifestent un très grand pessimisme quant aux possibilités d'amélioration de la conjoncture avant 1994.

2.2.3. Secteur de l'automobile

Après les bons résultats de 1991, obtenus grâce aux performances du marché allemand sous les effets de la réunification, les immatriculations de véhicules neufs en Europe ont continué à progresser globalement au cours des quatre premiers mois de 1992. Cette évolution et les informations recueillies au cours du premier semestre de 1992 auprès des consommateurs étaient à la base des commentaires assez optimistes sur l'évolution prévisible du secteur automobile figurant dans le dernier programme prévisionnel «acier», car le recul prévisible du marché allemand devait être compensé par le redressement des autres principaux marchés de la Communauté.

Cependant, les baisses successives des immatriculations totales de véhicules neufs en Europe, constatées depuis avril (malgré les hausses des derniers mois), donnent une tout autre image de la situation de ce secteur.

En effet, au cours du mois de mai, les immatriculations totales de véhicules neufs dans la Communauté ont baissé de 4,9 %, en juin de 5 % et en juillet de 17,1 % par rapport aux mois respectifs de l'année précédente, alors que les immatriculations des mois d'août et de septembre ont à nouveau progressé respectivement de 5,6 et 5,8 % globalement.

Finalement, les *résultats cumulés des neuf premiers mois de 1992* font apparaître une diminution des immatriculations de l'ordre de 1,3 % pour l'ensemble des pays de la Communauté économique européenne. Au niveau des principaux États membres, les résultats des immatriculations pour cette période montrent une très bonne performance en Espagne (+ 13,4 %), en Italie (+ 3,9 %), une légère progression pour la France (+ 0,5 %) alors que la

république fédérale d'Allemagne enregistre une baisse d'environ 9 %.

Selon les premières estimations, aussi bien d'organismes spécialisés que des responsables des associations du secteur automobile Association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA), l'année 1992 devrait se solder par une baisse des enregistrements de véhicules neufs de 1 % par rapport à 1991.

Ce résultat ne serait cependant pas à dédaigner, si toutefois il pouvait être maintenu, car il est à noter que l'année 1991 fut particulièrement bonne et même meilleure que 1989, année tout à fait exceptionnelle.

Nonobstant les évolutions favorables des immatriculations en août et septembre 1992, les industriels du secteur manifestent un pessimisme croissant et, selon une toute récente prévision de la profession, les ventes de véhicules neufs en 1993 accuseraient une baisse ultérieure d'environ 2,6 % comportant un ralentissement encore plus marqué de l'activité de production, avec des conséquences graves au niveau de l'emploi.

2.2.4. Secteur de la mécanique (construction de machines non électriques)

Dans une période de ralentissement économique général comme actuellement, caractérisée par la faiblesse des investissements, l'activité de ce secteur en Europe est particulièrement dépressive, compte tenu notamment des difficultés croissantes d'exportation vers les pays tiers d'une part et d'une tendance à la hausse des importations communautaires d'autre part. Dans le sous-secteur du *machinisme agricole*, la situation, déjà assez délicate à cause des politiques plus restrictives, devient très difficile mettant en évidence la nécessité de réduction de capacité ou une réorientation de la production vers d'autres secteurs.

La construction de *machines de génie civil*, ayant laissé entrevoir une lueur d'espoir pour le second semestre de 1992, grâce aux commandes enregistrées avant le mois de juin de cette année, semble avoir perdu toutes ses chances de reprise même pour le second semestre de 1993, à cause de la récession dans le bâtiment et les travaux publics. Les industriels de cette branche importante de la mécanique s'attendent d'ailleurs à un ralentissement ultérieur d'activité durant toute l'année 1993, compte tenu notamment du niveau très réduit de l'enregistrement des commandes et d'une baisse prévisible de la demande pouvant être de l'ordre de 10 %. À plus long terme, l'activité de construction de machines de génie civil serait conditionnée par une amélioration prévisible du secteur de la construction.

L'activité de l'industrie mécanique dans son ensemble pourrait connaître toutefois après la première moitié de 1993 et en 1994 un redressement progressif, sous l'effet aussi bien de la reprise économique dans la Communauté suite à la réalisation du grand marché unique et de l'Espace économique européen que d'une relance des investissements aux États-Unis d'Amérique.

2.3. PERSPECTIVES D'IMPORTATION ET D'EXPORTATION POUR LE PREMIER SEMESTRE ET POUR L'ANNÉE 1993

2.3.1. Évolution récente

Les statistiques du commerce extérieur de l'acier, relatives aux sept premiers mois de 1992, montrant pour l'ensemble des produits finis CECA une progression notable des importations dans la Communauté (+ 16,5 %), ainsi qu'un niveau encore stable des exportations communautaires (+ 0,3 %) dû entre autres à une importante livraison de ronds à béton à l'Algérie. Par ailleurs, les échanges avec les États-Unis d'Amérique se sont encore améliorés suite à une progression de 21,1 % des exportations communautaires ayant dépassé 2 millions de tonnes durant les sept premiers mois de 1992 (tendance dont le renversement est prévisible suite aux nombreuses procédures antidumping et antisubvention), et un recul de 56,7 % des importations en provenance de ce pays.

Durant cette période, le solde négatif des échanges communautaires avec les pays de l'Association européenne de libre-échange (AELE) s'est encore accru, par la hausse des importations de 1,9 % et la chute de 9,1 % des exportations de la Communauté vers ces pays. La situation apparaît bien plus alarmante dans les échanges avec les pays de l'Europe centrale et orientale, dont les exportations vers la Communauté ont progressé de 46,7 %, alors que leurs importations d'acier communautaire déjà négligeables ont encore diminué de 1 % environ. Les importations de Tchécoslovaquie, en hausse de 94,7 %, ont été frappées d'une mesure de sauvegarde appliquée depuis la mi-août pour trois États membres.

L'important solde positif des échanges de la Communauté avec les pays asiatiques s'est fortement réduit, par la hausse très significative des importations (+ 73,8 %) due presque exclusivement aux livraisons de la Corée du Sud ayant plus que triplé durant cette période et aux exportations communautaires sensiblement en repli (- 11,1 %).

2.3.2. Évolution prévisible pour 1993

Les nombreuses procédures antidumping et antisubvention, ouvertes à l'égard notamment de l'industrie européenne, ont accentué l'incertitude sur les possibilités futures d'exportation vers le marché américain, et ce en l'absence d'un nouveau consensus multilatéral sur l'acier dont les négociations n'ont toujours pas repris.

La Commission s'emploie cependant activement à tous les niveaux, pour rechercher des solutions en vue de neutraliser les actions antidumping et antisubvention des États-Unis d'Amérique. Elle analysera, aussi rapidement que possible, la compatibilité de l'approche de l'administration américaine avec le code de l'accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) en matière de subventions, mais elle essaiera de relancer les négociations pour obtenir un accord multilatéral sur l'acier acceptable.

Un plus grand dynamisme de la demande au Japon pourrait se manifester vers le milieu de l'année 1993, suite aux mesures gouvernementales visant à relancer l'économie du pays. Cela devrait faire diminuer la pression exercée sur le marché international par les producteurs asiatiques et notamment par ceux de la Corée du Sud, dont les livraisons au Japon durant les sept premiers mois de 1992 ont chuté de 22 %. Globalement, les importations d'acier au Japon se sont réduites d'un tiers durant ladite période.

La pression sur le marché mondial, et notamment sur celui de la Communauté, de la part des pays d'Europe centrale et orientale continuera à s'exercer de la même manière qu'en 1992. Cette menace montre l'urgence d'une exploitation appropriée du système de surveillance mis en place pour détecter rapidement les importations déloyales en provenance des pays d'Europe centrale et orientale, pouvant conduire le cas échéant aux mesures de sauvegarde prévues dans les accords d'associations avec ces pays. Parallèlement, la Commission pourrait négocier d'autres formules de stabilisation des échanges comme suggéré dans sa récente communication au Conseil [Sec(92) 2160].

Une certaine relance des exportations communautaires d'acier n'est cependant pas exclue à moyen terme, si le dollar s'appréciait sur les marchés financiers, sous l'influence des orientations de politique économique du nouveau président américain.

2.3.3. Marché de l'Amérique du Nord

Ce marché a été positivement orienté tant aux États-Unis qu'au Canada, mais n'offre pas pour autant des perspectives à la sidérurgie communautaire.

Sur le plan des résultats, 1992 aura été une année difficile pour l'industrie sidérurgique américaine, qui fera apparaître de nouveaux records de pertes. Malgré une augmentation des livraisons et une amélioration du taux d'utilisation des installations, les prix de l'acier sont restés faibles, empêchant ainsi toute possibilité de retour au profit des entreprises en 1992. Aucune amélioration sensible n'est attendue dans ce domaine pour 1993.

La hausse de la consommation apparente en 1992 pourrait atteindre 5 millions de tonnes, et, compte tenu d'une importante reconstitution des stocks auprès des consommateurs, après les déstockages massifs de 1991, celle de la consommation réelle d'acier se situerait en 1992 à 2 millions de tonnes environ.

Cet accroissement de la consommation réelle d'acier provient surtout des secteurs de l'automobile (des véhicules industriels légers en particulier), de l'électroménager ainsi que de la construction et des travaux publics. Néanmoins, la forte concurrence en particulier de la part des « mini-mills » équipés d'installations modernes et aux coûts de production très bas sont les principaux facteurs contribuant au maintien des prix de l'acier à des niveaux non rémunérateurs.

Au cours des dix premiers mois de 1992, tout en ayant progressé de 2,1 %, les importations ne représentent plus que 17,8 % du marché, contre 19,1 % un an plus tôt. Durant cette même période, les exportations américaines d'acier ont chuté de 33,7 %.

Cependant, l'incertitude grandissante, provoquée par les plaintes antidumping et antisubvention toujours plus nombreuses ainsi que les difficultés de relancer l'accord multilatéral sur l'acier (MSA), risquent de compromettre à l'avenir le courant des exportations européennes à destination des États-Unis d'Amérique.

Au Canada, au cours des sept premiers mois de l'année 1992, la production d'acier brut a atteint 7,9 millions de tonnes, soit une augmentation de 7,8 % par rapport à 1991. Dans cette même période, la consommation d'acier s'est accrue de 6,1 %, alors que la part de marché des importations est passée de 28 à 23,5 %. La consommation apparente d'acier devrait s'élever à 9,9 millions de tonnes en 1992, grâce à une accélération prononcée de l'activité de l'industrie de transformation orientée à l'exportation. La confiance des consommateurs reste toutefois faible et le commerce de détail ainsi que les ventes d'automobiles demeurent en stagnation.

2.3.4. Marché japonais

La croissance du produit intérieur brut au Japon, de l'ordre de 2 % seulement en 1992, montre l'importance du ralentissement économique dans ce pays, ayant connu dans les années précédentes des progressions remarquables. Le ralentissement a provoqué, par la forte réduction du rythme de l'activité industrielle en général, une chute significative de la consommation d'acier (-14 %) à la base de la baisse sensible aussi bien de la production (-11 %) que des importations de produits sidérurgiques (-30 %).

Le plan mis en place par le gouvernement japonais visant à relancer l'économie du pays, favorablement accueilli par les opérateurs économiques, devrait pouvoir garantir une croissance du produit intérieur brut plus soutenue en 1993, pouvant atteindre 3,5 %.

Une telle perspective pourrait entraîner une hausse de la consommation d'acier au Japon dont bénéficieraient partiellement les producteurs des pays périphériques, allégeant ainsi leur pression sur le marché mondial de l'acier.

2.3.5. Chine et Sud-Est asiatique

En Chine et dans les pays du Sud-Est asiatique, la croissance a continué à être très soutenue en 1992. Tous les indicateurs économiques ont enregistré de fortes progressions et le dynamisme industriel a entraîné une hausse substantielle de la consommation d'acier.

Pour 1993, on peut s'attendre au maintien des tendances apparues en 1992 et la consommation d'acier pourrait encore augmenter davantage.

Compte tenu cependant de l'exécution de programmes d'investissement de l'industrie sidérurgique de cette zone, comportant l'accroissement régulier des capacités, la production domestique couvre une part toujours plus importante de la consommation locale d'acier, accentuant par conséquent la concurrence parmi les exportateurs vers ladite zone.

2.3.6. Moyen-Orient

Le Moyen-Orient, déficitaire en produits sidérurgiques, a vu ses importations s'accroître sensiblement en 1992, malgré la hausse substantielle de sa production d'acier.

La plus grande partie des livraisons de produits sidérurgiques est destinée au secteur de la construction (80 % environ), ayant connu une activité très soutenue en 1992 destinée à s'amplifier en 1993.

Le pays réalisant la meilleure performance est l'Iran, engagé dans la réalisation d'un important programme d'investissements dans ce domaine.

2.3.7. Amérique latine

Avec une croissance supérieure à la moyenne des années '80, l'économie des pays d'Amérique latine a progressé très favorablement en 1992, entraînant une hausse de 6 % de la consommation d'acier et parallèlement un accroissement de 10 % des importations de produits sidérurgiques. Les exportations d'acier de ces pays cependant, de loin plus importantes que les importations, s'annoncent elles aussi en augmentation de 3 % en 1992. La poursuite des programmes d'assainissement en cours devrait permettre, encore en 1993, une évolution favorable des économies de ces pays orientés à l'exportation.

Les privatisations envisagées notamment dans le secteur sidérurgique contribueraient par ailleurs à rendre cette industrie, déjà compétitive, plus dynamique sur le marché international.

2.3.8. Pays d'Europe centrale et orientale (PECO) Communauté d'États indépendants (CEI)

La récession provoquée par le processus de transition vers l'économie de marché continue à influencer très négativement la demande interne dans les pays d'Europe centrale et orientale. Le manque de liquidités bloque les investissements nécessaires à la modernisation des structures et à la bonne gestion des entreprises.

Le système bancaire ainsi que les ressources financières demeurent inadéquates et les capitaux privés privilégient des secteurs spéculatifs.

Dans ces conditions, ne pouvant espérer la moindre amélioration de la demande intérieure de produits sidérurgiques, l'industrie domestique a continué dans sa politique agressive et souvent déloyale. Ses ventes massives sur le marché international, et notamment celui de la Communauté, ont été effectuées à des prix souvent largement en dessous de ceux normalement pratiqués sur le marché communautaire, dans le but de se procurer les

devises nécessaires à sa survie. C'est ainsi que les exportations des PECO vers la Communauté, après avoir progressé légèrement depuis 1989, s'annoncent en hausse d'environ 50 % dans les neuf premiers mois de 1992 par rapport à la même période de 1991, et risquent de se stabiliser au niveau assez élevé de 1992.

Les performances économiques de la CEI sont loin des prévisions de janvier dernier. En effet, lors du démarrage du programme des réformes, dont la libéralisation des prix constitue une des principales mesures, les autorités russes pensaient pouvoir enrayer la conjoncture et que certains résultats positifs auraient pu apparaître à partir du troisième trimestre de 1992. Cependant, des difficultés de tout genre: dépréciation du rouble, hausse du chômage et des prix, ainsi que la chute de la production industrielle ont sérieusement hypothéqué ces résultats. Par ailleurs, les difficultés de démarrage du programme de privatisations, autre mesure importante du plan des réformes, ainsi que le rythme du commerce entre les diverses républiques de l'ex-URSS ne permettent pas d'espérer une quelconque amélioration pour 1993. Ainsi, la baisse de la production d'environ 15 % en 1992, due notamment aux difficultés d'approvisionnement et de distribution devrait se poursuivre en 1993, parallèlement à une baisse de la consommation. Au niveau des prix de l'acier, même la hausse de 30 % enregistrée en 1991 ne conduit pas à une situation comparable aux cotations sur le marché mondial.

2.4. ÉVOLUTION DES PRIX

Les doutes concernant la possibilité d'une éventuelle amélioration des prix sidérurgiques, émis lors de l'élaboration du dernier programme prévisionnel se sont confirmés. En effet, les faibles hausses des prix constatées au premier et au deuxième trimestres de 1992 n'ont été que de courte durée. Dès le mois de mai, la tendance baissière apparue depuis le milieu de l'année 1989 a refait apparition, pour faire retomber les prix de l'acier, en cette fin de 1992, aux niveaux les plus bas connus depuis de nombreuses années et inférieurs même à ceux des deux plus mauvaises années pour la sidérurgie, 1984 et 1987.

Le déséquilibre entre une offre surabondante et une demande d'acier toujours en baisse sur l'ensemble des marchés, communautaire et mondial, repousse sans cesse toute possibilité de remontée durable des prix tant à l'intérieur de la Communauté que sur le marché international. D'une façon générale, les prix des produits plats sur le marché communautaire sont désormais à un niveau compris entre - 5 et - 10 % par rapport à ceux de la fin de l'année 1991. Depuis deux ans, on peut estimer cette chute des prix entre - 15 % et - 20 %, et même plus pour certains produits et sur certains marchés. En produits longs, la situation est encore plus alarmante car depuis deux ans on a assisté à un effondrement moyen de l'ordre de - 25 à - 30 %, pouvant même dépasser les - 40 % pour les produits les plus sévèrement touchés, à savoir les ronds à béton et les laminés marchands.

Au niveau mondial la situation n'est guère meilleure. Sur le marché international en effet la concurrence est devenue plus féroce, à cause du ralentissement écono-

mique du Japon et des risques de fermeture du marché américain suite aux plaintes antidumping lancées contre les producteurs sidérurgiques européens notamment. La Commission essaie cependant de tout mettre en œuvre, en vue d'une solution du contentieux avec les États-Unis d'Amérique, notamment en ce qui concerne les actions contre l'industrie sidérurgique communautaire.

Tout comme pour le marché communautaire, les prix mondiaux ont accusé un net recul depuis deux ans réduisant davantage les revenus des exportations souffrant déjà de la dépréciation du dollar des États-Unis.

Il est fort probable que les prix actuels de l'acier ne couvrent plus les coûts de production, même des entreprises les plus performantes. Bon nombre d'entre elles ont déjà publié des résultats négatifs pour leur gestion passée et d'autres vont le faire pour l'exercice en cours. Le rétablissement d'un équilibre quantitatif sur le marché est une condition essentielle, avec la réduction du niveau des coûts, pour l'amélioration de la situation économique et financière des entreprises.

2.5. TENDANCES PAR PRODUIT

Produits plats

La situation générale du marché des produits plats se caractérise par la baisse continue de la demande et des prix, l'importance des stocks, les délais de livraison de plus en plus courts de la part des producteurs et le développement des importations à bas prix. Dans un tel contexte les acheteurs (utilisateurs ou négociants/stockistes), sans problèmes d'approvisionnement, retardent au maximum leurs commandes auprès des producteurs communautaires, dans l'espoir d'arracher des prix encore plus bas.

— Coils à chaud

La faiblesse de l'activité économique dans la Communauté a entraîné une diminution de la demande et, par voie de conséquence, une augmentation des stocks.

Les prix particulièrement bas du marché mondial n'encouragent guère les exportations communautaires et on assiste au contraire à la hausse des importations dans la Communauté en provenance des pays tiers.

— Tôles à froid

Depuis de nombreux mois, mais tout particulièrement après la période estivale, le marché de la tôle à froid est confronté à une forte baisse de la demande de la part de ses principaux clients: les «Steel Service Centers», les fûtiers, les radiatoristes et même l'automobile.

La situation sur les marchés d'exportation demeure aussi maussade qu'auparavant et ne laisse apparaître aucun signe de récupération à court terme.

— Tôles revêtues

Dans le domaine des tôles galvanisées à chaud, la reprise de la consommation traditionnelle, qui suit les vacances, n'a pas eu lieu cette année, du fait de la récession dans le secteur de la construction. Malgré la baisse de la demande, les importations notamment en provenance des pays de l'AELE et des PECO se sont accrues tout au long de l'année 1992, contribuant ainsi au déséquilibre du marché et à la chute des prix.

En ce qui concerne les tôles électrozinguées, la situation est plus satisfaisante, grâce à l'évolution de la demande en provenance de l'automobile. Toutefois, les perspectives de ce secteur et la pression de certaines importations ne laissent entrevoir qu'une amélioration très modeste à court terme.

Malgré la réduction constante des livraisons de la part des producteurs communautaires, il n'y a toujours pas d'équilibre entre l'offre et la demande sur le marché. Une des raisons principales est l'augmentation des importations en provenance des pays tiers (PECO, CEI et même Inde) qui exercent une forte pression sur les prix. Le marasme actuel du marché mondial ne permet pas d'espérer à court terme un développement des exportations communautaires.

Produits longs

— Profilés lourds

La demande de poutrelles au cours de ces derniers mois a chuté de façon très sensible dans l'ensemble de la Communauté. Les problèmes monétaires récents ne contribueront certainement pas à améliorer la situation. Bien au contraire, il est à craindre que, au cours des mois prochains, le marché reste encore perturbé notamment si certaines importations à bas prix, en provenance de Pologne en particulier, devaient se poursuivre en 1993.

— Laminés marchands

Comme pour les profilés lourds, la demande de laminés marchands est particulièrement faible et les dévaluations récentes de certaines monnaies européennes risquent d'aggraver les conditions de concurrence déjà sévères sur ce marché.

— Ronds à béton

La réduction importante des travaux publics et de la construction en général dans la quasi-totalité des États membres de la Communauté a entraîné une baisse importante de la consommation et la constitution d'importants stocks de ronds à béton.

Les prix déjà particulièrement déprimés sur l'ensemble des marchés risquent encore de se détériorer sous l'effet des récentes dévaluations.

— Fil machine

Dans l'ensemble de la Communauté, on constate une importante chute de la demande. Certains gros secteurs consommateurs comme la construction (fil

machine pour treillis soudés) sont tout particulièrement touchés, et bien que la demande se soit relativement bien maintenue dans le secteur automobile, les perspectives à court terme pour le début de 1993 paraissent beaucoup moins encourageantes.

La situation déjà critique pour ce produit est conditionnée par deux éléments déstabilisateurs: en premier lieu, par l'influence négative des importations en provenance des pays tiers (PECO, Suisse et Égypte) et en second lieu, par les modifications de parités monétaires internes à la Communauté. Dans ces deux cas, la réaction des opérateurs accentue la pression sur les prix et aggrave les tensions déjà existantes.

2.6. BILAN D'ACIER BRUT POUR LE PREMIER SEMESTRE ET POUR L'ANNÉE 1993

La très modeste performance économique de la Communauté en 1992 a entraîné une décélération prononcée de l'activité industrielle en général, à la base de la contraction de 3,9 % de la consommation réelle d'acier du second semestre de 1992 par rapport à celle du second semestre de 1991.

Le marché de l'acier à l'intérieur de la Communauté a continué à faire enregistrer des baisses de prix ultérieures, en présence d'une offre surabondante, et ce malgré les éphémères hausses du début de l'année. Les importations ont continué à progresser à un rythme très prononcé et notamment celles à des prix hors concurrence des PECO.

Les perspectives économiques pour 1993 laissent entrevoir une détérioration supplémentaire de la conjoncture durant le premier semestre, pouvant toutefois connaître une toute légère amélioration au cours de la seconde moitié de l'année.

Au niveau mondial, on attend toujours le redressement économique des États-Unis d'Amérique, le retour à une croissance plus marquée du Japon et une appréciation substantielle du dollar des États-Unis.

Cependant même une reprise économique aux États-Unis d'Amérique risque de ne pas profiter à l'industrie sidérurgique européenne compte tenu des nombreuses procédures antidumping et antisubvention décourageant les exportations vers ce marché. C'est pourquoi la Commission s'efforcera de rechercher une solution aux problèmes posés par les actions contre l'industrie sidérurgique communautaire.

Une éventuelle relance de l'économie japonaise bénéficierait essentiellement aux pays du Sud-Est asiatique et notamment à la Corée du Sud. Toutefois, une telle éventualité allégerait quelque peu la pression de l'industrie de ces pays sur le marché mondial.

Une graduelle appréciation du dollar américain seulement pourrait garantir la stabilisation des exportations communautaires d'acier au niveau mondial, pouvant compenser leur diminution prévisible sur le marché des États-Unis d'Amérique. Dans un tel environnement, l'estimation de la consommation d'acier n'est que de

66,30 millions de tonnes pour le premier semestre et de 122,5 millions de tonnes pour l'année 1993 tout entière, soit respectivement -3,1 et -2,5 % par rapport aux périodes correspondantes de 1992. Compte tenu cependant du prolongement d'un important déstockage aussi bien au cours du premier que du second semestre de 1993, ainsi que d'un léger recul tant des importations que des exportations, la production d'acier brut du premier semestre pourrait atteindre 68,30 millions de tonnes et celle de l'année 129 millions de tonnes, soit -3,5 et -2,6 % par rapport aux périodes respectives de l'année précédente.

3. MATIÈRES PREMIÈRES

En 1992, la production mondiale d'acier brut a continué à baisser provoquant un fléchissement des prix des matières premières, par rapport à ceux de 1991. Cette situation ne devrait apparemment pas évoluer rapidement.

3.1. MINÉRAI DE FER

La tendance haussière des prix du minerai de fer, constatée en 1991, s'est pratiquement renversée en 1992, sous l'influence de l'affaiblissement du marché sidérurgique mondial.

Cette situation semble se prolonger, malgré l'arrêt de la production au Liberia et l'orientation à l'abandon du minerai russe de la part des PECO, qui tendront à s'approvisionner davantage en minerai de meilleure qualité actuellement offert sur le marché mondial.

Compte tenu cependant de la surcapacité de production du minerai de fer au niveau mondial et de la tendance baissière de la production d'acier, on pourrait s'attendre en 1993 à une nouvelle détérioration de prix de cette matière première.

3.2. COKE

Le ralentissement conjoncturel général avait entraîné déjà en 1991 une baisse des prix de la houille, composante principale du prix de revient du coke. Cette baisse s'est quelque peu accentuée en 1992, à cause non seulement de la détérioration conjoncturelle du secteur sidérurgique mais également de l'accroissement de l'offre sur le marché, en provenance d'Australie, de Pologne et d'Afrique du Sud.

Les probabilités d'un redressement des prix du coke à court terme semblent donc assez minces, en l'absence d'une quelconque amélioration prévisible notamment de l'environnement international.

3.3. FERRAILLE

Le marché de la ferraille reste déprimé avec un *composite price* américain qui ne décolle pas d'un niveau proche de 85 dollars des États-Unis la tonne. L'exportation vers les pays tiers tend à se réduire en raison de la faiblesse du dollar, ce qui pèse sur les prix communautaires. Aucun problème d'approvisionnement ne se pose actuellement. Néanmoins, les importations massives de ferraille en

provenance des PECO risquent de créer des difficultés pour les collecteurs et les ferrailleurs communautaires pouvant à terme compromettre l'approvisionnement de la sidérurgie en ferraille de bonne qualité, en cas de forte reprise de la conjoncture.

La situation est donc caractérisée par une abondance (provisoire) de ferrailles de qualité moyenne et par une offre normale de ferrailles de bonne qualité.

3.4. FERRO-ALLIAGES

Étant donné que, comparé avec la sidérurgie, le secteur des ferro-alliages dans la Communauté est relativement petit, ses producteurs ont moins de marge de manœuvre et souffrent donc davantage de la mauvaise conjoncture économique.

Du fait que les coûts de production des ferro-alliages sont assez élevés, la plupart des producteurs communautaires sont et resteront loin d'être compétitifs. Leur situation s'aggrave car la concurrence des pays tiers, profitant de la faible parité du dollar des États-Unis, se fait plus vive.

3.5. ZINC, NICKEL ET ÉTAÏN

Les cours du zinc étaient tombés en juillet/août au niveau le plus bas depuis le début de 1992, suite à l'importante réduction de la demande de la part de l'industrie. Tout récemment cependant ceux-ci sont apparus en reprise partielle, ce qui semble s'être accompagné d'un accroissement très important des stocks, pouvant atténuer à l'avenir la relance des cours du zinc.

Les cours du nickel ont atteint le niveau le plus bas depuis deux ans et demi, affectés par l'affaiblissement de l'activité et de la demande de l'industrie de l'acier inoxydable et de l'automobile, ainsi que par la forte croissance des exportations russes vers l'Occident.

Cette chute des cours du nickel a fortement conditionné la rentabilité de certains sites, et même les réductions de production opérées n'ont pas entraîné d'amélioration sur ce marché, sur lequel continuent à peser d'ailleurs les stocks dont la hausse en 1992 a été très importante.

Sous la pression de ventes spéculatives et à cause de la faible activité économique, même les cours de l'étain ont atteint leurs niveaux les plus bas depuis plusieurs mois. Cependant, la stratégie de l'Association des producteurs d'étain, visant une réduction des exportations en vue de faire résorber graduellement l'excédent des stocks mondiaux, accompagnée de nouveaux achats de la Chine, a redonné une certaine vigueur aux cours de l'étain, pouvant augmenter très sensiblement en 1993.

4. EMPLOI

En ce qui concerne l'emploi, il faut s'attendre à une forte réduction de la main-d'œuvre en 1993, de l'ordre de -10 % pour l'ensemble de la Communauté (voir tableau 3 pour ce qui concerne les tendances récentes).

La pression à la baisse qui continue à toucher l'emploi est le reflet de la situation économique particulièrement difficile dans l'industrie. Afin de surmonter ces problèmes, d'importantes mesures de restructuration sont prévues qui, sans nul doute, aggraveront la situation de l'emploi. De fortes réductions de la main-d'œuvre sont attendues dans la plupart des grands groupes sidérurgiques de la Communauté. Au Royaume-Uni, l'annonce récente de la part de British Steel de réduire la production d'environ 20 % devrait conduire à accroître le travail à temps partiel et le chômage technique. En outre, des licenciements sont attendus dans l'industrie également chez les petits producteurs indépendants qui subissent de la même manière cette période particulièrement difficile.

En Allemagne, la situation est tout aussi sombre. Les producteurs situés dans la partie occidentale du pays ont déjà annoncé la suppression de 15 000 à 25 000 emplois d'ici la fin de 1993, soit une réduction de 15 % de la main-d'œuvre. Quant aux nouveaux *Länder* de l'Est, après une perte de 12 000 emplois sur la seule année 1992, de nouvelles suppressions sont attendues pour 1993 de l'ordre de 10 000 unités.

On s'attend également à ce que le secteur sidérurgique italien soit contraint de réduire la main-d'œuvre de façon importante, et des chiffres de l'ordre de 11 % ont déjà été avancés.

Au Luxembourg, où une part importante de la main-d'œuvre a quitté l'industrie en 1991/1992, les efforts pour surmonter les difficultés actuelles visent à éviter le recours au travail à temps partiel.

Pour 1993, la poursuite du plan de réduction de l'emploi de la sidérurgie française devrait porter sur 3 000 personnes environ.

Aux Pays-Bas, on estime que, à court terme, 14 % des emplois seront perdus et que cette tendance devrait être poursuivie au cours des années à venir.

Enfin, en Espagne, la restructuration en cours dans la sidérurgie intégrée et dans le secteur des aciers spéciaux aura pour effet d'accélérer le rythme des pertes d'emplois, que l'on peut déjà estimer à 14 % du total de la main-d'œuvre. Un plan social est à l'étude, pour toutes ces réductions d'emploi, devenues désormais inéluctables.

FR

TABLEAU 3

Variation des effectifs de la sidérurgie
(y compris les apprentis)

Pays	Effectifs (en milliers)		Variation (en %)
	Mois de référence	Mois le plus récent (*)	
Belgique	26,7 (juillet 1991)	26,0 (juillet 1992)	- 2,6
Danemark	1,5 (août 1991)	1,2 (août 1992)	- 20,0
Allemagne (*)	149,6 (août 1991)	135,7 (août 1992)	- 9,3
Grèce	3,3 (juillet 1991)	3,0 (juillet 1992)	- 9,1
Espagne	36,0 (juin 1991)	35,3 (juin 1992)	- 1,9
France	45,2 (mai 1991)	44,1 (mai 1992)	- 2,4
Irlande	0,7 (août 1991)	0,5 (août 1992)	- 28,6
Italie	55,9 (mars 1991)	54,8 (mars 1992)	- 2,0
Luxembourg	9,0 (juillet 1991)	8,0 (juillet 1992)	- 11,1
Pays-Bas	16,9 (août 1991)	16,3 (août 1992)	- 3,6
Portugal	3,8 (juin 1991)	3,4 (juin 1992)	- 10,5
Royaume-Uni	47,0 (juin 1991)	42,7 (juin 1992)	- 9,1
CEE			- 6,2 (*)

Source: Eurostat.

(*) Derniers chiffres disponibles.

(*) Y compris les nouveaux *Länder*.

(*) La période de référence n'étant pas la même, cette moyenne n'a qu'un caractère indicatif.

PUBLICATIONS

*Available from the Office for Official Publications
of the European Communities*

Prices on request

Système expert pour le diagnostic de pannes

EUR 13616 FR

Metallkundliche Auswirkungen von Energiesparmaßnahmen im Bereich des Warmbandwerkes auf die Eigenschaften von kaltgewalzten Stählen

EUR 13935 DE

Auswirkungen von Bereichen unterschiedlicher Härte in der Wärmeeinflußzone hochfester niedriglegierter Stähle auf das Bauteilverhalten

EUR 13945 DE

Robotizzazione dello spot scarfing a freddo per bramme da colata continua

EUR 13953 IT

Modélisation numérique des massifs rocheux fracturés (application aux exploitations charbonnières)

EUR 13982 FR

General-purpose monitoring and control 3

EUR 14117 EN

Entwicklung elektrochemischer Sonden zur unmittelbaren Messung von Begleitelementen in Eisen- und Stahlschmelzen

EUR 14168 DE

Miglioramento della resistenza alla corrosione e dell'aderenza alle vernici di nuovi prodotti saldabili sostitutivi della banda stagnata

EUR 14199 IT

Ursachen und Beeinflussung der Kantenanschärfung von Warmband

EUR 14233 DE

A study of the rheological performance of binder pitches derived from modern coke-oven by-product tars

EUR 14267 EN

Utilization of coal-derived fuel gas at elevated pressure

EUR 14268 EN

Improvement of cyclone grit arrestor performance by partial gas transportation of collected hopper solids through sidestream baghouse

EUR 14269 EN

Oxydation sélective en surface des éléments d'alliage des aciers au cours du recuit de recristallisation

EUR 14317 FR

Measurement systems of oxide inclusions for the in-plant quality control of cold-rolled flat products

EUR 14331 EN

Augmentation de la productivité des convertisseurs et de la propreté de l'acier

EUR 14354 FR

Aciers faiblement alliés pour l'emploi en milieu HS: voies d'amélioration de la tenue d'aciers à limite d'élasticité renforcée

EUR 14355 FR

Seismic resistance of composite structures — SRCS

EUR 14428 EN

Influence of stress-relieving by vibration as compared with post-weld heat treatment on the fatigue behaviour of repaired welds

EUR 14484 EN

Mise au point d'un acier 9 CR 1 Mo, renforcé au V, Nb et N, destiné à être utilisé à haute température

EUR 14545 FR

SUBSCRIPTION INFORMATION

Progress in coal, steel and related social research (ISSN 1015-6275) is published four times a year by the Office for Official Publications of the European Communities, L-2985 Luxembourg.

Orders can be placed at any time using the detachable subscription card. Subscriptions are on an annual basis, from January to December.

Annual subscription rate:
ECU 90 (four issues)

**Progress in Coal, Steel and Related
Social Research**

A European Journal

ORDER FORM

ISSN 1015-6275

Progress in Coal, Steel and Related Social Research

- I wish to receive a complimentary copy
- Annual subscription (4 issues per year)

ECU 90

Number of
copies:

.....
.....

Name and address:

Date:

Signature:

ORDER FORM

ISSN 1015-6275

Progress in Coal, Steel and Related Social Research

- I wish to receive a complimentary copy
- Annual subscription (4 issues per year)

ECU 90

Number of
copies:

.....
.....

Name and address:

Date:

Signature:

ORDER FORM

ISSN 1015-6275

Progress in Coal, Steel and Related Social Research

- I wish to receive a complimentary copy
- Annual subscription (4 issues per year)

ECU 90

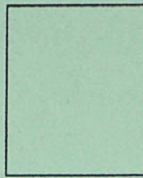
Number of
copies:

.....
.....

Name and address:

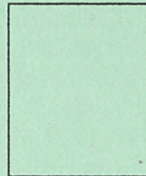
Date:

Signature:



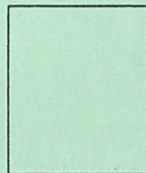
Office
des publications officielles
des Communautés européennes

L-2985 Luxembourg



Office
des publications officielles
des Communautés européennes

L-2985 Luxembourg



Office
des publications officielles
des Communautés européennes

L-2985 Luxembourg

Price (excluding VAT) in Luxembourg: **ECU 25** (single issue)
ECU 90 (four issues per year)



OFFICE FOR OFFICIAL PUBLICATIONS
OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

L-2985 Luxembourg



CD-AC-93-001-5D-C