



LUND UNIVERSITY

Industrial Data Processing Session 19 juni - 6 juli 1973 i Frankrike

Borisson, Ulf

1973

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Borisson, U. (1973). *Industrial Data Processing Session 19 juni - 6 juli 1973 i Frankrike*. (Travel Reports TFRT-8007). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

TFRT- 8007

INDUSTRIAL DATA PROCESSING SESSION

19 juni - 6 juli 1973 i Frankrike

ULF BORISSON

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET

UTLÄNAS EJ

Rapport 7324(C) juli 1973
Inst.för Reglerteknik
Lunds Tekniska Högskola

RAPPORT FRÅN

"INDUSTRIAL DATA PROCESSING SESSION"

19 juni - 6 juli 1973 i Frankrike

U. Borisson

ABSTRACT.

"Industrial Data Processing Session" behandlade minidatorer och deras tillämpningsområden. En rad studiebesök vid olika forskningsinstitutioner och företag ingick också. Bl.a. besökte avdelningarna för reglerteknik vid IRIA, Paris, och LAAS, Toulouse, samt tekniska högskolan i Grenoble. Besök gjordes även vid de större företagen i databranschen, bl.a. Télémecanique och CII.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid.

1. INLEDNING	1
2. "LE PLAN CALCUL"	2
3. NÅGRA FRANSKA INSTITUTIONER MED REGLERTEKNISK FORSKNING	4
3.1. IRIA (Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique)	4
3.2. Laboratoire d'Automatique de l'Institut Polytechnique de Grenoble	5
3.3. CTP, Grenoble (Centre Technique de l'-In- dustrie des Papiers, Cartons et Celluloses)	6
3.4. LAAS, Toulouse (Laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systèmes)	7
4. NÅGRA FÖRETAG INOM MJUKVARU- OCH HÄRDVARUOMRÅDENA	
4.1. LEBON	10
4.2. SODETEG-TAI (Transmission, Automatique, In- formatique)	10
4.3. ECA (Études et Constructions Aéronautiques)	11
4.4. SESA (Société d'Études des Systèmes d'Au- tomation)	11
4.5. CGA (Compagnie Générale d'Automatisme)	12
4.6. CERCI (Compagnie d'Études et de Réalisa- tions de Cybernetique Industrielle)	13
4.7. Télémechanique	13
4.8. CII (Compagnie Internationale pour l'In- formatique)	17
5. NÅGRA FÖRETAG MED PROCESSDATORINSTALLATIONER	18
5.1. Ciments Lafarge	18
5.2. Raffinerie de Feyzin	18
5.3. Automatisk växlingsanläggning för godståg i Rouen	19
5.4. Stålverket USINOR i Dunkerque	19
6. ALLMÄNNA INTRYCK	21

1. INLEDNING.

"Industrial Data Processing Session" arrangerades av den franska statliga organisationen ACTIM (Agence pour la co-operation technique industrielle et economique), som lyder under Frankrikes ekonomi- och finansdepartement. Sessionen finansierades helt av franska staten. Antalet deltagare uppgick till tjugo personer, vilka valts ut i de nordiska länderna. Avsikten var att få till stånd ett kunskapsutbyte mellan Frankrike och de nordiska länderna. Deltagarna utgjordes av civilingenjörer företrädesvis verksamma i industrin.

Först ägnades ungefär två veckor i Paris åt seminarier och diskussioner med företrädare för franska forskningsinstitutioner och industrier. Sedan företogs studieresor under en vecka till företag och universitet i olika delar av Frankrike. Det gavs rika tillfällen till kontakter med franska tekniker.

2. "LE PLAN CALCUL".

Seminarium den 22/6 med M. Carrière vid La Delegation à l'Informatique och M. Aubert vid DGRST (Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique).

År 1966 framlades "le Plan Calcul" i vilken riktlinjerna för utvecklingen av en fransk dataindustri skisserades. Planens första etapp sträckte sig fram till 1971. Syftet var att få fram en industri för såväl hårdvara som mjukvara, som kunde konkurrera på den internationella marknaden. Grundstommen till denna industri skulle utgöras av redan befintliga privata och statliga företag i branschen. Dessa skulle få ett kraftigt finansiellt stöd för forskning och utveckling.

När resultaten från planens första etapp summerades år 1971 kunde man se tillbaka på en snabb utveckling. CII (Compagnie Internationale pour l'Informatique) hade uppfört en stor produktionsanläggning för datorer i Toulouse, där bl.a. den nya datorserien IRIS tillverkades. CII hade fram till detta år installerat ungefär 600 system, varav en avsevärd del utomlands.

År 1971 formulerades den andra etappen av le Plan Calcul. De utmärkande dragen var:

- o Dataindustrin skall i grunden vara privat men stå under visst statligt överinseende.
- o I Frankrike skall forskning bedrivas inom alla delar av dataområdet.
- o Internationellt utbyte av forskningsresultat skall understödjas.

Nedan visas en sammanställning som gjorts av den franska datadelegationen. Den visar en prognos över antalet reell-tidsdatorer i Frankrike år 1975, exklusive administrativa tillämpningar.

<u>Sektor</u>	<u>Antal datorer</u>
Petroleum och kemi	225
Energi	75
Metallurgi	120
Cement, glas	28
Textil	25
Papper	15
Livsmedel	13
Simuleringsanläggningar	200
Transport	55
Forskning	1200

3. NÅGRA FRANSKA INSTITUTIONER MED REGLERTEKNISK FORSKNING.

Besök gjordes vid IRIA i Rocquencourt utanför Paris, vid tekniska högskolan och pappersinstitutet i Grenoble samt vid LAAS i Toulouse.

3.1. IRIA (Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique).

Besök den 25/6. Personligt sammanträffande med F. Le-vieux den 5/7.

IRIA består av fyra avdelningar:

- o LABORIA (Laboratoire de Recherche en Informatique et Automatique). All forskning vid IRIA bedrivs inom denne avdelning. Verksamheten leds av prof. Lions.
- o SESORI (SErvice de Synthèse et Orientation de la Recherche en Informatique). Avdelningen ombesörjer administration av olika slag.
- o STI (Service Technique Informatique). Avdelningen ger bl.a. teknisk assistans vid tillämpningar.
- o SEFI (SErvice Formation - Information). Avdelningen handhar all dokumentation.

Vid val av forskningsprojekt har ett utomstående vetenskapligt råd på elva personer medbestämmanderätt. För varje projekt finns en ansvarig forskare, som är heltidsanställd vid IRIA. Projektet leds och övervakas dessutom av en vetenskaplig rådgivare, som kan vara heltids- eller deltidsanställd. För närvarande arbetar ungefär 80 forskare vid IRIA. Hela personalen uppgår till 300 personer. Budgeten omfattar ungefär 40 miljoner fr. per år.

Forskningen vid LABORIA omfattar systemteknik och datalogi. Speciellt intresse ägnas åt numeriska beräkningsmetoder och reelltidsapplikationer. Prof. P. Faurre leder ett projekt kring reelltidsalgoritmer som behandlar

- o algoritmer för identifiering av stokastiska processer,
- o algoritmer för suboptimal filtrering för stora system,
- o algoritmer för rekursiv filtrering för system dragna av poissonprocesser,
- o algoritmer för olinjär filtrering.

Prof. Faurre är också ansvarig för den reglertekniska undervisningen vid l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. Denna högskola har också en särskild forskningsenhet, som är förlagd till Fontainbleau utanför Paris. Förutom rent reglertekniska problem studeras där även differential games och automatateori.

3.2. Laboratoire d'Automatique de l'Institut Polytechnique de Grenoble.

Besök den 28/6 (J.P. Guérin).

Den reglertekniska forskningen vid tekniska högskolan i Grenoble är förlagd till sektionen för elektroteknik. Forskningen leds av prof. Perret och omfattar bl.a. följande områden:

- o Optimering. Hierarkiska system har ägnats speciellt intresse. Vidare har man studerat linjära flervariabla system och gjort optimal reglering för en destillationskolonn i laboratoriet. Man utnyttjade en extra tillståndsvektor, som fick representera integralen av

felviktorn. I laboratoriet finns också en värmeväxla-
re för vilken man byggt en matematisk modell och gjort
optimal reglering.

- o Identifiering. I en studie har man gjort en jämförelse mellan några olika identifieringsmetoder: generaliserad minsta kvadrat, instrumental variable och maximum likelihood. Resultatet blev att den speciella tillämpningen är avgörande för vilken metod som fungerar bäst. I studien ingick praktiska identifieringsexperiment på laboratoriemodeller av destillationskolonn och pappersmaskin.
- o Adaptiva system. Man har bl.a. ett projekt tillsammans med företaget Alstholt för att studera lokala väderprognosser.

3.3. CTP (Centre Technique de l'Industrie des Papiers, Cartons et Celluloses), Grenoble.

Besök den 28/6 (Prof. Ramaz).

I Frankrike har CTP motsvarande ställning som Svenska Träforskningsinstitutet i Sverige. Forskningen inom det reglertekniska området omfattar styrning av ytvikt, fukthalt, färgtillsats m.m. Givarproblem ägnas också stort utrymme.

Totalt är ungefär 200 personer anställda vid institutet. Av dessa är 60 personer forskare. Den reglertekniska avdelningen omfattar ungefär 15 anställda. Årsbudgeten omfattar 30 miljoner fr.

Institutet förfogar över en pappersmaskin för experimentbruk. Maskinbredden är 50 cm och maximala hastigheten är 100 m/min. Ytvikten kan varieras i intervallet 20 - 200 g per m^2 . Pappersmaskinen kan styras från en dator (Télé-mécanique MAT01, 8 k kärnminne med 21 bitars ord längd,

80 analoga ingångar). Pappersmaskinen kommer inom kort att utrustas med den modernare processdatorn T1600.

I ett forskningsprojekt har ytvikts- och fukthaltsreglering med linjärkvadratisk teori studerats. Processmodellen hade erhållits med maximum likelihood identifiering. En nackdel med reglermetoden var att modellen ändrades vid större omställningar i produktionen. Resultaten kommer att publiceras vid IFAC/IFIP kongressen om "Digital Computer Applications to Process Control" i Zürich, mars 1974.

Processreglering med datorer förekommer ännu ej i någon större utsträckning i den franska pappersindustrin. Av DDC-paket, typ Measurex eller Accuracy, finns det sammanlagt 5 - 10 stycken.

3.4. LAAS, Toulouse (Laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systèmes).

Besök vid LAAS den 29/6.

Besök vid trafikregleringscentralen i Toulouse den 29/6.

Fram till 1973 var LAAS förkortning för Laboratoire d'Automatique et de ses Applications Spatiales. Namnet ändrades då laboratoriet i praktiken kommit att få en allmänna inriktning än vad som ursprungligen avsetts. Prof. Lagasse leder verksamheten. Laboratoriet lyder under Frankrikes vetenskapliga forskningsråd CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), varifrån merparten av anslagen kommer. Uppdragsforskning förekommer också. LAAS sysselsätter 200 personer varav hälften är forskare. Budgeten omfattar ungefär 10 miljoner fr. per år.

Forskningen är uppdelad på fyra avdelningar:

1. Analys och syntes av reglersystem.
2. Modellbygge och optimering.
3. Elektroniska komponenter (Denna avdelnings anknytning till LAAS är historiskt betingad.).
4. Logiska system.

Vid avdelning 2 finns följande projekt:

- o Stokastiska system. Identifiering, analys och filtering.
- o Reglering av stadstrafik. I projektet ingår följande intressenter:

LAAS

Trafikavdelningen i staden Toulouse

CGA (Compagnie Générale d'Automisation)

CII, som har levererat datorn CII 10010.

Projektets första etapp blev färdig 1971. Den teori som utvecklats för denna etapp låg på ett ganska enkelt plan. En matematisk modell för trafikflödet utnyttjades. Ett kriterium hade uppställts som optimerades en gång i kvarten med en gradientmetod. Trafikljusen i fyrtio gatukorsningar reglerades från datorn. Trafikintensiteten mättes på ett tiotal ställen i staden. Resultatet av regleringen blev att trafiken flöt 15 - 20% snabbare med i genomsnitt 30 - 40% mindre antal stopp.

I nästa etapp skulle en förfinad teori göras. Koordineringen mellan närliggande gatukorsningar skulle ökas och hänsyn skulle tas till förekomst av bussar i trafikflödet. Vidare skulle mättningsfenomen inkluderas i modellen.

- o Hierarkiska system. Optimering i system med flera nivåer studerades. Stabilitets- och känslighetsanalyser gjordes för hierarkiska system. Vidare utnyttjades hierarkisk teori för optimering av system med distribuerade parametrar.
- o DDC-reglering av kemiska processer. Laboratorieprocesser utnyttjades i forskningsarbetet.
- o Modellbygge och reglerstrategier för termiska processer (system med distribuerade parametrar). Reglering av temperaturprofilen i en diffusionsugn studerades.

Vid avdelning 1 fanns ett nyligen påbörjat projekt om "Dynamic Scheduling". Syftet var att för en fabrik uppställa en tillståndsmodell som skulle kunna användas för produktionsstyrning i reell tid. Praktiska tillämpningar skulle göras vid Renaults fabrik samt i en stålindustri.

4. NÅGRA FÖRETAG INOM MJUKVARU- OCH HÄRDVARUOMRÅDENA.

En summarisk översikt skall ges över de dataföretag som besöktes.

4.1. LEBON.

Besök vid LEBON-Informatique i Rueil-Malmaison utanför Paris den 25/6 (Utvecklingschef Dr. Apter, marknadsdirektör Thomas och projektchef Chalère).

LEBON är verksamma inom mjukvaruområdet. Alla typer av tillämpningar projekteras. Företaget är fristående från datortillverkare. Under de senaste två åren har ett tjugofemtal projekt utförts inom områdena

- o biltillverkning
- o cement
- o radar
- o petrokemi
- o energi
- o metallurgi
- o transport
- o glas

4.2. SODETEG-TAI (Transmission, Automatique, Informatique).

Seminarium den 26.6.

SODETEG-TAI har utvecklat ett programspråk för tillämpningar inom processreglering. Språket benämnes AUTOL (AUTomation Oriented Language). Företaget har installerat datorsystem inom områdena:

- o metallurgi
- o energi
- o kemi och petrokemi
- o sjukhus
- o trafikreglering
- o transport
- o cement
- o glas
- o textil

4.3. ECA (Études et Constructions Aéronautiques).

Seminarium den 26/6.

ECA var ursprungligen inriktat på militära applikationer, speciellt för marinen. Numera utförs alla typer av projekt. Man har nyligen utvecklat system för produktionsstyrning vid biltillverkning och kontroll av flygtrafik. Företaget sysselsätter 150 personer varav 110 på civilingenjörsnivå.

4.4. SESA (Société d'Études des Systèmes d'Automation).

Seminarium den 26/6 samt besök vid avd. för datorstödd design av kretskort i Paris den 26/6.

SESA är ett renodlat mjukvaruföretag. Det grundades 1964 och har haft en genomsnittlig årlig tillväxt på 40%. För närvarande sysselsätts ungefär 200 personer i företaget.

SESA arbetar inom områdena

- o militära system
- o industriella tillämpningar

- o management systems
- o datorstödd design av kretskort

Den privata och den offentliga sektorn utgör ungefär lika stor del av kundunderlaget.

SESA har utarbetat en speciell systematik vid programmering av större system. Programmeringstekniken benämns MELUSINE, och den medföljer att ingen akademisk arbetskraft behöver användas vid själva programmeringen utan endast vid planläggningen. Tekniken gör det också möjligt att uppskatta totala programmeringskostnaden för ett helt projekt med en osäkerhetsmarginal på endast 10%.

4.5. CGA (Compagnie Générale d'Automatisme).

Seminarium den 2/7.

CGA sysselsätter ungefär 500 personer varav 200 ingenjörer. Företaget är dotterbolag till CGE (Compagnie Générale d'Electricité). Omsättningen var 80 miljoner fr. år 1972.

Verksamhetsområdena är bl.a.

- o transport (vägtrafikreglering, styrning av spårbunden trafik, navigerings- och antikollisionssystem för båtar, kontroll av flygtrafik)
- o petrokemisk industri
- o lagerstyrning

4.6. CERCI (Compagnie d'Études et de Réalisations de Cybernétique Industrielle).

Seminarium den 2/7 (M. Levasseur).

CERCI sysselsätter omkring 340 personer. Ungefär hälften av företagets verksamhet ägnas åt framtagning av turn-key systems, medan resten ägnas åt mer allmänna systemstudier. Företaget har utfört installationer inom följande områden:

- o petrokemi
- o papperstillverkning (bl.a. gjordes en installation åt svenska Korsnäs- Marma redan år 1962)
- o stål och cement
- o värme- och kärnkraftverk
- o miljövård
- o automatiseringsutrustning för båtar
- o diverse, bl.a. automatisk hantering av bilparkeringsavgifter vid Paris nya flygfält.

4.7. Télémecanique.

Besök i Grenoble den 28/6.

Datadivisionen vid Télémecanique sysselsätter 520 personer och beräknas omsätta 70 miljoner fr. innevarande år. Företaget tillverkar följande datorer:

MAT 01	1962	
		Föregångare till T2000.
T2000	1968	
(benämnes numera T2000/20)		För processreglering
		Kärnminne: 4 - 32 k
		Grdlängd: 20 bitar
		Cykeltid: 1.3 μ s

T1000	1971
(benämnes numera T2000/10)	För mindre applikationer
	Kärnminne: 4 - 16 k
	Ordlängd: 20 bitar
	Cykeltid: 1.3 µs
T1600	1971
	För alla sorters applikationer
	Kärnminne: 4 - 64 k
	Ordlängd: 17 bitar
	Cykeltid: 800 ns
	Avsedd för mikroprogrammering

I det följande ges en kort beskrivning över T1600.

(Distribuerat av Télémecanique, Grenoble)

A NEW REAL TIME EXECUTIVE SYSTEM AND THE COMPUTER HARDWARE

FEATURES WHICH HAVE INFLUENCED ITS DESIGN

INTRODUCTION TO THE COMPUTER

The T 1600 is a recent addition to the product range of the Industrial Computer Division of La Télémécanique Électrique. The machine possesses several interesting and unusual hardware features which have influenced the conception of its disk-based real time executive system, RTES/D.

COMPUTER HARDWARE

Microprogrammed Task Scheduler

The microprogrammed scheduler performs the basic functions of task scheduling. The fact that these operations are carried out by the machine hardware enables the executive system overhead to be minimised, both in execution time and memory occupation. 128 software tasks are managed according to their priority (each one having its own unique priority 0 ~ 127), the scheduler automatically selecting the highest priority requested task whenever no hardware interrupt level is active. If any task is found to be requested but not present in core memory, the scheduler initiates the execution of software task 0; the loading of programs from bulk storage can therefore be controlled by incorporating the appropriate software logic into task 0.

The microprogram saves and restores all the programmable registers of the machine whenever it passes control from one software task to another.

Resource Management by use of Semaphores

A system of programmable semaphore instructions, operating in conjunction with the microprogrammed scheduler, provides the following facilities :

1. The suspension of a task which requests access to a resource which is already occupied, and the reactivation of the task when the resource is liberated
2. The synchronisation of two tasks
3. The activation of a task by another, with passage of an argument

Dynamic Relocation and Protection System, DRPS

DRPS provides two machine registers, SLO and SLE (Slave Location Origin and Slave Location End): A task in slave mode is hardware relocated relative to SLO, and can thus be loaded into core storage at any address. Memory protection is obtained by preventing a slave-mode task from referring to memory addresses outside the range SLO-SLE. Each software task in the system has its own values of SLO and SLE.

On-line Debug System

Real-time debugging is based on the use of machine instructions ACTD and STEP. An ACTD (activate debug) in any task causes an interrupt to be generated on the highest priority level, level 0. The debug program AID responds to this interrupt by executing a STEP instruction, which causes one further instruction to be executed in the task which generated the ACTD; control is then returned to AID on level 0.

Interrupt Handling

When an interrupt request is accepted a microprogram is executed which saves and restores all the programmable registers and sets an index register to point to the highest priority active sublevel.

Supervisor Calls

An instruction SVC n causes control to be passed to the nth subroutine of the system executive. All programmable CALLS are implemented by use of this instruction.

REAL TIME EXECUTIVE SYSTEM, RTES/D

FORTRAN

All executive requests are available in T 1600 FORTRAN, which complies with the proposed Norm. A CALL START, for example, is compiled as an SVC n in object code.

Background Processing and Program Generation

Background processing can be carried out in complete security by using the DRPS facility.

On-line Debug, AID

A program generated under the background monitor can be debugged in real-time by means of the ACTD and STEP instructions, and the associated software package AID.

On-line Task Integration

RTES/D allows the user to incorporate a new task into his system without disturbing its on-line operation; this permits the progressive development of an application by the integration of new real-time tasks, without the need to halt the computer for system regeneration. DRPS and AID each contribute to the ease and security of on-line task loading.

4.8. CII (Compagnie Internationale pour l'Informatique).

Besök i Toulouse den 29/6.

CII har endast sin produktion förlagd till Toulouse. Företaget sysselsätter totalt 1500 personer, varav 120 är ingenjörer. Uppbyggnaden av CII ingick som ett led i "le Plan Calcul". Företaget tillverkar två serier av datorer, IRIS och MITRA.

5. NÅGRA FÖRETAG MED PROCESSDATORINSTALLATIONER.

Nedan ges en kort beskrivning över några applikationer där processdatorer ingår.

5.1. Ciments Lafarge.

Besök i Val d'Azergues utanför Lyon den 27/6.

Ciments Lafarge har 24 fabriker i Frankrike för tillverkning av cement. Anläggningen i Val d'Azergues är relativt ny och var den första som utrustades med datorstyrning. Två processdatorer med vardera 8 k kärnminne installerades av General Electric. Ordlängden i maskinerna är 26 bitar.

Systemet omfattar 30 loopar som utnyttjar konventionell PI-reglering. Den ena datorn används uteslutande till DDC, medan den andra används till olika typer av beräknings- och övervakningsuppgifter. Även vid blandning av råmaterialet utnyttjas dator.

5.2. Raffinerie de Feyzin.

Besök i Feyzin utanför Lyon den 27/6.

Raffinaderiet i Feyzin tillhör oljebolaget ELF. Vid anläggningen finns en processdator som levererades av Honeywell-Bull 1966. Systemet har 40 loopar med regulatorer av PI-typ. Endast borrhärdesreglering av analoga regulatorer förekommer. Datorn har 8 k kärnminne med 24 bitars ordlängd. I systemet ingår även tre trummor med vardera 32 k ord. Vid reglering av destillationsenheten utnyttjas en modell som härletts med utgångspunkt från både experimentella och teoretiska data.

5.3. Automatisk växlingsanläggning på godståg i Rouen.

Besök i Rouen ca. 15 mil norr om Paris den 5/7.

I Rouen har franska statens järnvägar en stor bangård med datorstyrd växling av godsvagnar, vilka skall föras vidare till olika delar av Frankrike. Vagnarna lossgöres från varandra och skjutes därefter upp på en kulle av ett växellok, som går med låg och jämn hastighet. Vagnarna rullar därefter nerför kullen, en efter en, och går med egen fart till ett av de fyrtio stickspåren. Deras hastighet mäts on-line vid ett antal punkter. Datorn sköter växlingen samt inbromsningen, vilken sker med speciella bromsskenor.

Installationen har gjorts av SODETEG-TAI. Datorn är av typ CII 10020 med 12 k kärnminne och 16 bitars ord längd. Programmeringen är gjord i assembler och FORTRAN. Datorn handhar även en informationsöverföring mellan Rouen och Paris angående godstågens sammansättning. Överföringen sker via telenät.

Datorn har väsentligt underlättat växlingsarbetet. Under 16 timmar per dygn växlas ungefär 900 godsvagnar.

5.4. Stålverket USINOR i Dunkerque.

Besök i Dunkerque den 4/7 (M. Molliez, bitr. chef för dataavdelningen).

USINOR i Dunkerque är ett nybyggt stålverk. Där finns bl.a. en av Europas största blästerugnar.

Redan vid uppbyggnaden av anläggningen kunde hänsyn tas till att vissa enheter skulle styras av dator. Sammanlagt finns omkring 20 processdatorer i drift, bl.a. vid

- blästerugn (IBM 1800)
- sinterverk
- stålverk
- varmvalsverk

6. ALLMÄNNA INTRYCK.

Vid "Industrial Data Processing Session" erhölls en grundlig överblick över läget inom processdatorområdet i Frankrike. Franska staten satsar utan tvekan mycket starkt på att bygga upp en konkurrenskraftig inhemsk dataindustri. Det är emellertid relativt ont om tillämpningar där modern reglerteori utnyttjats i praktisk drift. En del fackfolk trodde dock att det i framtiden skulle bli lättare att föra ut de nya teorierna.

Samarbete mellan universitet och industri i Frankrike försiggår ofta under överinseende av en statlig nämnd. Detta samarbete syntes fungera mycket bra i praktiken.