



COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Brussel, 29.10.1998
COM(1998) 613 def.

VERSLAG VAN DE COMMISSIE

**betreffende de toepassing van teledetectie ten behoeve van
de landbouwstatistiek in de periode 1994-1998**

INHOUD

INLEIDING	5
DEEL I - OPERATIONELE ACTIVITEITEN	7
1. ACTIVITEIT A: REGIONALE INVENTARISATIE	7
1.1. Doelstelling en methodes.....	7
1.2. Verloop van de werkzaamheden.....	7
1.3. Financiële aspecten.....	8
1.4. Conclusies en aanbevelingen	8
2. ACTIVITEIT B: SNELLE RAMINGEN OP EUROPESE SCHAAL	10
2.1. Doelstelling en methodes.....	10
2.2. Verloop van de werkzaamheden.....	10
2.3. Wijze van uitvoering en belangrijkste ontwikkelingen	11
2.4. Rol van terreinonderzoek	13
2.5. Aanwending van de financiële middelen	13
2.5.1. Beelden.....	14
2.5.2. Verwerking van de beelden en het maken van ramingen.....	15
2.5.2.1. Beheer van het project	15
2.5.2.2. Start van het project	15
2.5.2.3. Voorbereidingen.....	15
2.5.2.4. Verwerven en voorbereiden van de satellietgegevens	16
2.5.2.5. Interpretatie van de satellietgegevens.....	16
2.5.2.6. Conjunctuur	16
2.5.2.7. Opleiding.....	16
2.5.2.8. Onderhoud	16
2.5.2.9. Interne controle van het project	16
2.5.2.10. Verslagen	17
2.5.2.11. Levering van de gegevens	17
2.5.2.12. Kosten van de verwerking van de beelden en het maken van ramingen.....	17

2.5.3.	Onderhoud van de software	18
2.5.4.	Terreinonderzoek	18
2.5.5.	Financieel beheer	19
2.6.	<i>Resultaten en foutenanalyse</i>	20
2.7.	<i>Evaluatie van de activiteit</i>	21
2.8.	<i>Conclusies</i>	23
DEEL II - ACTIVITEITEN DIE NOG VERDER MOETEN WORDEN ONTWIKKELD		25
3.	ACTIVITEIT C: HET GEAVANCEERDE LANDBOUWINFORMATIESYSTEEM	25
3.1.	<i>C-1 Indicatoren betreffende groeiomstandigheden</i>	25
3.2.	<i>C-2 Opbrengstprognosemodellen</i>	26
3.2.1.	Meteorologische gegevens	27
3.2.2.	Bodemgegevens en agronomische parameters	27
3.2.3.	Opbrengstprognoses	28
3.2.4.	Informatieverwerking	28
3.3.	<i>C-3 Geïntegreerd landbouwinformatiesysteem en het MARS-bulletin</i>	28
3.4.	<i>C-4 Geïntegreerd systeem op nationaal en regionaal niveau</i>	30
4.	ACTIVITEIT D: VERZAMELEN VAN GEGEVENS EN OPSTELLEN VAN PROGNOSES OVER DE OOGSTEN IN DERDE LANDEN	31
5.	ACTIVITEIT E: TOEPASSING VAN NIEUWE METHODES OF WAARNEMINGSINSTRUMENTEN	32
5.1.	<i>Proefproject inzake het gebruik van radarbeelden voor het maken van areaalramingen</i>	32
5.2.	<i>Aanpassing van activiteit B (REACT_B)</i>	33
5.3.	<i>Het aëropalynologische model</i>	34
6.	CONCLUSIES MET BETREKKING TOT DE ACTIVITEITEN DIE NOG VERDER MOETEN WORDEN ONTWIKKELD	35
BIJLAGEN		36

1.	MARS-ramingen (in het kader van activiteit B) van de arealen met de belangrijkste gewassen en afwijkingen ten opzichte van de gegevens van Eurostat (1994 - EUR-12).....	36
2.	MARS-ramingen (in het kader van activiteit B) van de arealen met de belangrijkste gewassen en afwijkingen ten opzichte van de gegevens van Eurostat (1995 - EUR-12).....	37
3.	MARS-ramingen (in het kader van activiteit B) van de arealen met de belangrijkste gewassen en afwijkingen ten opzichte van de gegevens van Eurostat (1996 - EUR-15).....	38
4.	MARS-ramingen (in het kader van activiteit B) van de arealen met de belangrijkste gewassen en afwijkingen ten opzichte van de gegevens van Eurostat (1997 - EUR-15).....	39
5.	Belangrijkste contractanten inzake de operationele activiteiten.....	40
6.	Lijst van MARS-publicaties (1994-1998)	40
7.	Afkortingen.....	48

INLEIDING

Op 26 september 1988 stemde de Raad in met Besluit 88/503/EEG¹ tot vaststelling van een proefproject inzake toepassing van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek (beter bekend als het MARS-project). Dit proefproject was bedoeld om analysetechnieken en -methodes te ontwikkelen en te beproeven waarmee hoogwaardiger informatie over de landbouw in de Europese Unie kan worden verkregen door intensiever satellietgegevens te gaan verwerken in het communautaire statistische informatiesysteem. De ontwikkelingswerkzaamheden hebben een geplande looptijd van tien jaar. Bovengenoemd besluit heeft echter slechts betrekking op de eerste vijf jaar daarvan (1989-1993).

In overeenstemming met het bepaalde in Besluit 88/503/EEG is aan het eind van die eerste periode van vijf jaar een verslag over de eerste fase (1989-1993)² van het proefproject opgesteld en aan de Raad voorgelegd, waarbij werd voorgesteld om de operationeel geworden toepassingen voort te zetten. Op grond daarvan heeft de Raad op 14 november 1994 zijn goedkeuring gehecht aan Besluit 94/753/EG³ inzake de verdere toepassing, in de periode 1994-1998, van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek.

De toepassingen waarop dat besluit betrekking heeft, beogen meer in het bijzonder:

- het gebruik van teledetectie te vergemakkelijken in lidstaten die via deze techniek hun landbouwstatistiek willen verbeteren (*activiteit A - Regionale inventarisatie*);
- vóór de oogst voor de belangrijkste gewassen ramingen van arealen en productie op Europees en indien mogelijk nationaal niveau te verschaffen binnen de geldende financiële beperkingen (*activiteit B - Snelle ramingen op Europese schaal*).

In artikel 5 van Besluit 94/753/EG van de Raad wordt bepaald dat de Commissie uiterlijk op 31 juli 1998 aan het Europees Parlement en de Raad verslag moet uitbrengen over de uitvoering van de acties en over het gebruik van de haar daartoe beschikbaar gestelde financiële middelen en "daarbij eventueel voorstellen [te doen] voor de verdere toepassing van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek". Deze activiteiten worden beschreven in deel I van dit verslag.

Overigens heeft de Raad kennisgenomen van het voornemen van de Commissie om in het kader van het *Vierde kaderprogramma voor onderzoek en ontwikkeling* een aantal acties voort te zetten die deel uitmaken van het MARS-project, maar waarvoor nog wel verder onderzoek moet worden verricht voordat zij op Europese schaal kunnen worden toegepast. Het betreft in dit geval de volgende activiteiten:

- het opzetten van een geavanceerd landbouwinformatiesysteem op communautair niveau door integratie van de gegevens die afkomstig zijn van de in de loop van het programma ontwikkelde en beproefde acties (*activiteit C - Geïntegreerd systeem*);
- het ontwikkelen van een methode, gelijk aan die welke voor de Europese Unie werd ontwikkeld, met behulp waarvan prognoses en vroegtijdige ramingen van de opbrengsten in

¹ PB L 273 van 5.10.1988.

² Document COM(94) 332 def. van 19.9.1994.

³ PB L 299 van 22.11.1994, blz. 27.

bepaalde gebieden aan de grenzen van de Europese Unie, met name in Oost-Europa en eventueel in de Maghreb-landen, kunnen worden verschaft in het kader van de samenwerkingsprogramma's met die landen (*activiteit D - Verzamelen van gegevens en opstellen van prognoses over de oogsten in derde landen*);

- het voortzetten van onderzoekswerkzaamheden met betrekking tot de mogelijke toepassing van nieuwe waarnemingsinstrumenten voor statistische doeleinden, bijvoorbeeld radar, naast de satellieten met hoge resolutie en meteorologische satellieten die momenteel worden gebruikt in het MARS-project (*activiteit E - Toepassing van nieuwe methodes of waarnemingsinstrumenten*).

Van deze activiteiten, die vallen onder de verantwoordelijkheid van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek - Ispra (GCO), in samenwerking met Directoraat-Generaal Landbouw (DG VI) en het Bureau voor de statistiek van de Europese Gemeenschappen (Eurostat), wordt een korte beschrijving gegeven in deel II van dit verslag.

DEEL I – OPERATIONELE ACTIVITEITEN

1. ACTIVITEIT A: REGIONALE INVENTARISATIE

1.1. Doelstelling en methodes

Het doel van deze activiteit is om jaarlijks op regionaal niveau nauwkeurige en objectieve gegevens te verschaffen over de arealen met de belangrijkste gewassen en de opbrengsten daarvan. Bij de daarvoor gebruikte methode worden satellietbeelden met hoog oplossend vermogen (die gegevens over het hele desbetreffende gebied leveren) gecombineerd met gegevens afkomstig van gericht steekproefonderzoek ter plaatse (area frame sampling). De ontwikkeling en de evaluatie van de methode hebben met name betrekking op de zogenoemde regressieramingen. Voor de inventarisatie wordt gebruikgemaakt van de volgende twee onderscheiden componenten:

- objectieve waarnemingen van het terrein, waarbij het steekproefplan middels teledetectie is opgesteld dan wel verbeterd;
- automatische classificatie van de satellietgegevens, waardoor de uit het terreinonderzoek voortvloeiende ramingen kunnen worden verbeterd middels de regressiemethode.

Teledetectie wordt ook gebruikt om de onderzoeker documentatie te verschaffen waarmee hij nauwkeurig bepaalde kavels kan lokaliseren.

1.2. Verloop van de werkzaamheden

De regionale inventarisatie verliep tijdens het MARS-proefproject in drie fasen:

- 1988-1989: in deze fase werd voor vijf gebieden een exact gelijke methode gevolgd;
- 1990-1991: in deze periode werd de methode aangepast aan de plaatselijke omstandigheden en werd actieve deelname van de regionale of nationale instanties gevraagd;
- 1992-1993: in deze fase kreeg het project een ondersteunende functie ten behoeve van de nationale of regionale initiatieven.

Aan het eind van de eerste fase van het proefproject inzake toepassing van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek werd de uitvoering van de regionale inventarisatie grotendeels overgedragen aan de lidstaten. Wel kan de Gemeenschap, in overeenstemming met Besluit 94/753/EEG, technische bijstand verlenen en die bijstand financieren, met name voor wat betreft statistische technieken, de uitvoering van modelstudies ter bevordering van het gebruik van steekproefonderzoek voor verbetering van de nationale landbouwstatistiek en verbetering van de software.

In de tweede fase ontvingen het Spaanse ministerie van landbouw, visserij en voeding (MAPA) en de Portugese statistische diensten steun van de Commissie voor de financiering van twee projecten in het kader van de regionale inventarisatie. Het MAPA ontving subsidie voor de ontwikkeling van een landelijk steekproefonderzoek voor de vroegtijdige raming van arealen en opbrengsten van de belangrijkste gewassen. Het Portugese ministerie van landbouw kreeg financiële steun van de Gemeenschap voor het opzetten van een

project met betrekking tot de toepassing van steekproefonderzoeken bij het genereren van statistische gegevens over het bodemgebruik. In beide gevallen bedroeg de communautaire bijdrage ongeveer 40% van de totale kosten van het project.

In het kader van activiteit A heeft het GCO niet alleen aan verschillende EU-landen, maar ook aan de bij het PHARE-programma betrokken landen technische bijstand verleend. Zo ontvingen Slovenië, Polen en Tsjechië technische bijstand op het gebied van statistische methodes en steekproefplannen (zie ook bij activiteit D). Daarnaast heeft het CGO technische ondersteuning geboden aan een aantal Middellandse-Zeelanden (met name Tunesië en Turkije) voor het opzetten en uitvoeren van regionale inventarisaties en heeft het op dit gebied een wetenschappelijke uitwisseling met Marokko tot stand gebracht.

1.3. Financiële aspecten

Tabel 1 geeft een overzicht van de communautaire bijdrage aan bovengenoemde projecten.

Tabel 1 - Communautaire bijdrage in het kader van activiteit A (ecu)

	1996	1997	1998	Totaal
Ministerie van landbouw (Spanje)	60.911	65.880	--	126.791
Ministerie van landbouw (Portugal)	60.150	-	--	60.150
Totaal	121.061	65.880	--	186.941

1.4. Conclusies en aanbevelingen

In het kader van de tweede fase van het project was de activiteit "Regionale inventarisatie" beperkt tot financiële en technische bijstand aan nationale statistische diensten die daarom verzochten, waarbij men was gebonden aan de daarvoor ter beschikking gestelde financiële middelen.

Het gebruikmaken van regionale inventarisatie blijft een snelle, objectieve en doorgaans efficiëntere (dat wil zeggen: nauwkeuriger) onderzoeksmethode wanneer specifieke belemmeringen het onderzoek bij de exploitanten moeilijker of minder betrouwbaar maken. De ontwikkelde wetenschappelijke methode vormt een mogelijk instrument voor de harmonisatie van ramingen met betrekking tot het bodemgebruik in de gehele Europese Unie.

De methode van terreinonderzoek wordt in het bijzonder aanbevolen voor die PHARE-landen waar het vanwege de lopende landbouwhervormingen moeilijk is de lijst met exploitanten up-to-date te houden. Deze methode kan echter ook voor de Europese Unie als geheel nuttig blijken te zijn, voorzover daarmee kan worden voorzien in de toenemende behoefte aan gegevens over het bodemgebruik, de impact van de landbouw op het milieu, de ruimtelijke gevolgen van het landbouwbeleid en de maatregelen op het gebied van plattelandsontwikkeling, enz.

Gezien de hoge prijs van de beelden is het voor de productie van statistieken op communautair niveau niet rendabel om elk jaar beelden met een hoog oplossend vermogen van het gehele grondgebied te laten maken en de methode van regressieraming toe te passen; dit wordt dan ook afgeraden. In de toekomst zou dit anders kunnen worden, wanneer er nieuwe waarnemingsinstrumenten beschikbaar komen en de prijzen van de

beelden dalen, of wanneer het genereren van statistische gegevens wordt gecombineerd met de vervaardiging van cartografische producten. Het is daarom wenselijk om, voor wat betreft methoden en nieuwe waarnemingsinstrumenten (met inbegrip van radar), de technische ontwikkelingen te blijven volgen. Verder wordt aanbevolen om op Europese schaal meer te doen met de resultaten van de steekproeven, teneinde te voorzien in de vraag naar gegevens over het bodemgebruik en over andere statistische variabelen met een ruimtelijke dimensie waarvoor de traditionele methodes minder geschikt zijn.

2. ACTIVITEIT B: SNELLE RAMINGEN OP EUROPESE SCHAAL

2.1. Doelstelling en methodes

Het doel van activiteit B is het jaarlijks leveren van vroegtijdige en objectieve ramingen op Europese schaal van de ontwikkeling van de arealen met de belangrijkste gewassen. Deze ramingen worden verkregen door interpretatie van de satellietbeelden met hoog oplossend vermogen van 60 geselecteerde, over het grondgebied van de Europese Unie verspreide gebieden (40 x 40 km). De methode bestaat uit twee hoofdactiviteiten: enerzijds het maken van ramingen, voor alle gebieden, van de verschillen in oppervlakte in vergelijking met het voorgaande jaar en anderzijds het extrapoleren van die verschillen naar Europees niveau op basis van de officiële statistische oppervlaktegegevens van het jaar daarvoor (bron Eurostat).

Bij deze methode worden geen terreingegevens van het lopende jaar gebruikt, maar wel die van het voorgaande jaar. Dit maakt het tevens mogelijk om achteraf de validiteit van de methode te controleren.

Deze activiteit heeft daarnaast ook nog kwalitatieve informatie verschaft tijdens het landbouwseizoen.

2.2. Verloop van de werkzaamheden

Deze activiteit kende in de eerste fase van het MARS-project drie stadia:

- 1987-1988: gedetailleerde ontwikkeling van de methode;
- 1989-1991: invoering en inwerkingstelling van het systeem;
- 1992-1993: test van de activiteit in alle (53) gebieden.

In de tweede fase is deze activiteit operationeel geworden. Dit verliep in hoofdlijnen als volgt:

- 1994: overgangsjaar, in afwachting van het besluit van de Raad; geen grote wijzigingen in de methode en in de organisatie van de werkzaamheden;
- 1995: uitschrijving van een aanbesteding voor de werkzaamheden met betrekking tot de foto-interpretatie en de oppervlakteramingen;
- 1995: eerste jaar dat aan het besluit van de Raad daadwerkelijk uitvoering werd gegeven; installatie door het GCO van de GRIPS- en de ORCA-software, respectievelijk voor de correctie en voor de verwerking en classificatie van de beelden; toevoeging van zeven nieuwe gebieden, zodat de activiteit zich ook uitstrekt tot het grondgebied van de drie nieuwe lidstaten;
- 1996: uitbreiding van de activiteit tot 60 gebieden, waarvan zeven op het grondgebied van de drie nieuwe lidstaten (Oostenrijk, Finland, Zweden);
- 1996-1997: installatie van de CAMEL-software voor het bijeenbrengen van de gegevens;
- 1997: aanpassing van de GRIPS-software aan de beelden van de IRS-satelliet;

- 1998: laatste jaar waarop het besluit van de Raad betrekking heeft; anticiperen op het eventueel verwerven van beelden waarmee een grotere nauwkeurigheid van de ramingen kan worden bereikt (stabiel en vroegtijdig).

2.3. Wijze van uitvoering en belangrijkste ontwikkelingen

De manier waarop activiteit B tijdens de tweede fase van het MARS-project werd uitgevoerd, verschilde niet fundamenteel van de wijze van uitvoering in de eerste fase. Hoewel deze activiteit reeds als operationeel werd beschouwd, zijn er toch enkele belangrijke wijzigingen opgetreden, zowel voor wat betreft het algemene kader als voor de hulpmiddelen .

- Vervanging van de tot 1995 gebruikte software door software die is ontwikkeld onder leiding van het GCO, te weten:
 - GRIPS, voor de correctie van satellietbeelden;
 - ORCA, voor de classificatie en de foto-interpretatie van de beelden;
 - CAMEL, voor de resultatenanalyse en de gegevensverwerking die noodzakelijk zijn voor het maken van definitieve ramingen aan de hand van geclassificeerde beelden.

GRIPS en ORCA zijn in de gehele tweede fase gebruikt, de CAMEL-software vanaf 1997. Met deze softwareprogramma's konden de werktaken worden gerationaliseerd en alle uitvoeringsfasen van activiteit B worden beheerst, waardoor het gehele productieproces kon worden onderworpen aan kwaliteitscontrole. De GRIPS-software is in de periode 1997/1998 aangepast aan de nieuwe beelden van de IRS-satelliet (tot dan toe werd uitsluitend gebruikgemaakt van de SPOT- en de LANDSAT-satelliet).

- Toevoeging van zeven nieuwe gebieden in de drie nieuwe lidstaten: drie in Zweden, twee in Finland en twee in Oostenrijk. Hierdoor werden, onder andere, de zomergewassen beter vertegenwoordigd in het geheel.
- Het opzetten van een "databank voor radiometrische gegevens" ter ondersteuning van degenen die zich bezighouden met de foto-interpretatie. In die databank zijn gegevens opgenomen met betrekking tot spectrale signaturen en klimaatomstandigheden die in het verleden zijn waargenomen. Elk jaar wordt de databank geactualiseerd en van nieuwe gegevens voorzien, hetgeen leidt tot een hogere kwaliteit van het systeem.

De belangrijkste resultaten van activiteit B zijn opgenomen in het MARS-bulletin (zie ook bij activiteit C).

De periode 1994-1998 heeft de volgende belangrijke feiten opgeleverd:

- 1994

In dit jaar vond een overgang plaats van onderzoek naar operationele fase. De uitvoering van de activiteit verliep op dezelfde manier als in 1993. In totaal werden 155 beelden verworven, die betrekking hadden op 53 gebieden.

- 1995

In totaal werden 153 beelden verworven, waarmee 53 gebieden in kaart werden gebracht. De uitkomsten van de ramingen zijn gedurende de campagne gepubliceerd in zeven MARS-bulletins. In 1995 verliep de uitvoering van de activiteit naar wens, ondanks enkele problemen bij de validatie van de ramingen:

- grote verschillen in ontwikkeling van de arealen van verschillende belangrijke gewassen, bijvoorbeeld zonnebloemen, welke verschillen deels zijn toe te schrijven aan de effecten van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB);
- een overschatting van de ontwikkeling van de arealen van bepaalde gewassen, zoals koolzaad, doordat die gewassen niet proportioneel in de steekproef waren vertegenwoordigd;
- de ernstige droogte in Spanje en Portugal, waardoor de foto-interpretatie zeer werd bemoeilijkt en de ramingen met betrekking tot een belangrijk deel van de zomergewassen onzeker werden.

De afwijkingen voor zonnebloem en koolzaad waren des te groter, aangezien het aantal koolzaad- en zonnebloemgebieden gering is, waardoor verplaatsing van die gewassen binnen Europa, zoals die welke het gevolg was van de hervorming van het GLB, grote invloed heeft op de ramingen.

- 1996

Het aantal gebieden waarmee werd gewerkt, bedroeg 59 (van de 60 - van het Kopinggebied waren er geen beelden), waardoor voor de eerste maal een beeld ontstond van de situatie in de Europese Unie als geheel. In totaal werden er 171 beelden verworven. De resultaten zijn gedurende het landbouwseizoen gepubliceerd in zeven MARS-bulletins.

- 1997

Er werden in totaal 183 beelden verworven, die betrekking hadden op alle 60 gebieden. De belangrijkste resultaten zijn opgenomen in zes MARS-bulletins en drie interim-rapporten.

- 1998

Hoewel bij het opstellen van dit verslag de eindresultaten nog niet beschikbaar waren, kan al wel worden gemeld dat er een aantal wijzigingen is doorgevoerd om te voorzien in de behoefte aan verbetering van de resultaten en van het beheer. Het betreft:

- rationalisatie van de data van de gegevensverzameling, zodat er beter onderscheid kan worden gemaakt tussen winter- en zomergewassen, er eerder stabiliteit in de ramingen van de graanopbrengst wordt bereikt en het winterkoolzaad beter kan worden onderscheiden; deze rationalisatie was mogelijk dankzij de databank met gegevens over de zaaitijden, die werd opgebouwd op basis van aan activiteit B gelieerd terreinonderzoek;
- aanpassing van de GRIPS-software, zodat ook beelden van de Indische satelliet IRS-1C kunnen worden verwerkt, waardoor de kans wordt vergroot om op de vastgestelde tijdstippen beelden van de betreffende gebieden te verkrijgen.

2.4. Rol van terreinonderzoek

Bij de uitvoering van activiteit B, in de tweede fase van het MARS-project, heeft men gebruik kunnen maken van de resultaten van terreinonderzoek. Dit vond in dezelfde geselecteerde gebieden plaats middels steekproefonderzoek op een aantal gedeelten daarvan (gemiddeld 16 gedeelten van 1400 x 1400 meter per gebied). De doelstellingen van dit terreinonderzoek (tijdens de eerste fase was dit "actie 6") waren de volgende:

- a) het verschaffen van terreingegevens aan degenen die zich bezighouden met de foto-interpretatie, teneinde met betrekking tot elk gebied voor het jaar $n-1$ een referentiebestand op te bouwen en aan het eind van jaar n de uit de satellietgegevens verkregen resultaten te valideren;
- b) het direct, dus onafhankelijk van teledetectietechnieken, en op Europese schaal verkrijgen van areaalramingen en opbrengstprognoses voor de belangrijkste gewassen;
- c) het per gebied leveren van de areaal- en opbrengstgegevens voor de belangrijkste eenjarige gewassen, welke gegevens worden gebruikt voor het statistische model voor de extrapolatie van de resultaten;
- d) het leveren van aanvullende informatie over bepaalde aspecten die een rol spelen in het agrometeorologische model (zaai-, bloei- en oogstdata, wisseling van gewassen, zaaiplannen voor het volgende jaar, enz.).

Alle resultaten van het terreinonderzoek worden bij het GCO opgeslagen in een databank en kunnen vervolgens weer nuttig gebruikt worden voor onderzoek naar andere aspecten. Zo heeft men op basis van het terreinonderzoek een databank met gegevens over spectrale signaturen kunnen opzetten en reële gegevens met betrekking tot zaaitijden verkregen.

2.5. Aanwending van de financiële middelen

Tabel 2 hieronder geeft een overzicht van de uitgaven voor de operationalisering van activiteit B in de periode 1994 tot 1998. Daaruit blijkt dat in die periode de totale kosten daarvan voor de Gemeenschap 11,8 miljoen ecu bedroegen, ofwel gemiddeld 2,4 miljoen ecu per jaar. Het gemiddelde over 1997 en 1998 lag echter in de orde van grootte van 2,1 miljoen ecu. Deze daling ten opzichte van de beginperiode, die des te opmerkelijker is als daarbij wordt bedacht dat er aan het eind ook nog eens enkele gebieden zijn bijgekomen, is hoofdzakelijk te verklaren uit de gerealiseerde besparingen op de verwerking van de beelden in 1997 en 1998, welke besparingen voortvloeiden uit de in 1995 voor die werkzaamheden uitgeschreven openbare aanbesteding. De stijging in 1996 is toe te schrijven aan de investeringen in informatiesystemen die de contractant dat jaar deed.

Tabel 2 - Totale uitgaven voor activiteit B⁴

	1994	1995	1996	1997	1998	Totaal
Verwerking	1.323.470	1.125.000	1.357.807	830.767	837.614	5.474.658
Beelden	632.007	633.719	666.400	655.455	660.000	3.247.581
Onderhoud software			102.952	163.658	161.360	427.970
Terreinonderzoek	554.853	489.919	581.966	503.593	481.288	2.611.619
Totaal	2.510.330	2.248.638	2.709.125	2.153.473	2.140.262	11.761.828

Grosso modo kunnen de operationaliseringskosten worden ingedeeld in vier groepen kostenposten:

- verwerving van beelden,
- verwerking van de beelden en het maken van ramingen,
- onderhoud van de software,
- terreinonderzoek.

Hieronder volgt een korte beschrijving van elk van deze posten.

2.5.1. Beelden

Gemiddeld worden er in de loop van het seizoen per gebied drie beelden verwerkt. Vrijwel alle beelden worden tussen begin april en eind september verworven. De beelden zijn alleen bruikbaar als er op het tijdstip dat zij worden gemaakt slechts heel weinig bewolking is. In sommige delen van Europa kan het gebeuren dat er door de bewolking geen beelden kunnen worden gemaakt op momenten dat die zeer interessante gegevens over de ontwikkeling van de gewassen zouden kunnen opleveren.

Tabel 3 - Het aantal gebruikte beelden voor activiteit B

Jaar	Satelliet			Beelden	Totaal Kosten
	SPOT	LANDSAT	IRS		
1994	137	18		155	632.007
1995	149	16		165	633.719
1996	159	12		171	666.400
1997	126	57		183	655.455
1998*	120	40	20	180	660.000
Totaal	691	143	20	854	3.247.581

(*) Schatting

In de periode 1994-1997 zijn er in totaal 674 beelden verworven en verwerkt. In die jaren waren er twee leveranciers van beelden die met elkaar concurreerden om op elk gewenst moment de meest geschikte beelden te mogen leveren: Spot Image, die de exclusieve

⁴ Het aantal beelden voor 1998 is geraamd.

rechten heeft op de beelden van de Europese satelliet SPOT, en Eurimage, die de exclusieve rechten heeft op de beelden van de Amerikaanse satelliet LANDSAT. De SPOT- en LANDSAT-beelden zijn tot op zekere hoogte onderling uitwisselbaar. In de praktijk is men echter alleen zeker van een beeld van een bepaalde plaats op een bepaald moment als het eerst verkrijgbare beeld van dat gebied op dat moment wordt aangekocht. Gezien de programmeringsmogelijkheden van de SPOT-satelliet is de kans dat deze satelliet goede beelden voor activiteit B levert aanmerkelijk groter, hetgeen het grote aandeel van de SPOT-beelden ten opzichte van de LANDSAT-beelden verklaart. Zeer onlangs (april 1998) is ook GAF/Euromap, exclusief leverancier van de beelden van de Indische satelliet IRS-1C, op deze markt gekomen. In 1998 zullen naar verwachting ongeveer 180 beelden worden verworven, die zijn verdeeld over de drie leveranciers als aangegeven in tabel 3.

2.5.2. Verwerking van de beelden en het maken van ramingen

De term "verwerking" staat voor alle praktische handelingen die worden verricht na het verwerven van de beelden en die noodzakelijk zijn om ramingen te maken ten behoeve van de diensten van de Commissie. Voor een beter begrip van de inhoud van de term "verwerking" en van de uitgaven die hiermee gemoeid zijn, wordt in de volgende punten een korte beschrijving gegeven van de activiteiten die onderdeel uitmaken van het "verwerkingsproces".

2.5.2.1. *Beheer van het project*

Het beheer houdt in: het organiseren van het project als geheel, het inzetten van apparatuur en mensen waar en voorzover nodig, en het vaststellen van het tijdschema waar men zich aan dient te houden. Tijdens de verschillende uitvoeringsfasen wordt toegezien op een goede voortgang van het productieproces en de coördinatie tussen de opeenvolgende campagnes, en worden oplossingen aangedragen voor problemen en onvoorziene omstandigheden.

2.5.2.2. *Start van het project*

De start van het project vindt al plaats in de voorbereidende fase, waarbij het hele productieproces op de rails wordt gezet: het installeren van de hardware en de software, alsmede het opzetten van het communicatienetwerk. Wanneer er sprake is van productie gedurende een aantal opeenvolgende jaren, zijn de startkosten er alleen in het eerste jaar.

2.5.2.3. *Vorbereidingen*

De voorbereidingen behelzen twee grote activiteiten: het valideren en het van tevoren informatie verzamelen over de gebieden. De validatie is de beoordeling van de kwaliteit van de resultaten van de foto-interpretatie door die resultaten te leggen naast de uitkomsten van het terreinonderzoek dat het jaar daarvoor op elk van de gebieden heeft plaatsgevonden. Bij het van tevoren informatie verzamelen over de gebieden worden alle gegevens bijeengebracht die in het vorige landbouwseizoen zijn verkregen en zijn bewaard om de databank met gegevens over de betreffende gebieden verder op te bouwen (tabellen met betrekking tot de ontwikkeling van de gewassen, profielen van de gebieden, referentiebeeldmateriaal, beschrijving van de regio's, enz.).

2.5.2.4. *Verwerven en voorbereiden van de satellietgegevens*

Wanneer het beeld binnenkomt, kijkt men eerst of het acceptabel is (datum van de opname, beeldkwaliteit, bewolkingsgraad, enz.). Vervolgens wordt het beeld onderworpen aan een aantal bewerkingen die tot doel hebben alle invloeden weg te werken die verband houden met de atmosferische omstandigheden, de opnameparameters van de satelliet, het type satelliet en de plaatselijke topografische kenmerken. Deze bewerkingen zijn, algemeen gesproken, van tweeërlei aard: radiometrisch en geometrisch. Zij worden uitgevoerd met behulp van de GRIPS-software, waarvan de eigendomsrechten berusten bij de Commissie.

2.5.2.5. *Interpretatie van de satellietgegevens*

Deze essentiële fase kent zes opeenvolgende acties: a) integratie van de gegevens, indien de voorafgaande correctiefase is gevalideerd; b) automatische classificatie door verdeling van het beeld in een dertigtal homogene klassen; c) analyse van de segmenten met het oog op de indeling van elke kavel van dat segment in een bepaalde groep; d) vervaardiging van de bodemgebruikkaart door de gegevens van elk segment in te brengen in de automatische classificatie; e) transfer van de informatie naar de 'verzamelstaat'; f) opslaan van de resultaten. De onderdelen b) en c) worden uitgevoerd met behulp van de ORCA-software, waarvan de eigendomsrechten berusten bij de Commissie.

2.5.2.6. *Conjunctuur*

Het doel van de conjunctuur activiteit is dat er vanaf april om de week een raming op Europese schaal van de arealen van elk van de 17 belangrijkste gewassen wordt gemaakt. Deze raming wordt verkregen door extrapolatie van de gegevens uit de verwerking van maximaal vier beelden per gebied. In deze fase wordt gebruikgemaakt van speciale software "conjunctuur systeem" alsmede van andere ondersteunende software.

2.5.2.7. *Opleiding*

Het aspect 'opleiding' komt tweemaal in het vizier. In de eerste plaats is er de basisopleiding, waarna het personeel met het werk kan beginnen. Vervolgens zijn er ook nog opleidingsmomenten als de werkzaamheden in volle gang zijn en er behoefte is aan verdere ontwikkeling van het productiemateriaal, hetgeen ook gevolgen heeft voor de bediening ervan.

2.5.2.8. *Onderhoud*

Dankzij het onderhoud heeft men te allen tijde de beschikking over alle informatiesystemen die bij de productie worden gebruikt en die worden ingebracht door de eenheid die is belast met de verwerking van de beelden en het maken van de ramingen.

2.5.2.9. *Interne controle van het project*

Middels interne controle wordt erop toegezien dat de productie op elk moment goed verloopt, dat men zich steeds houdt aan de tijdschema's en dat permanent de hand wordt gehouden aan de normen die gelden voor de verschillende fases van het maken van de ramingen.

2.5.2.10. Verslagen

De verwerking van de beelden moet uiteindelijk vóór alles leiden tot de levering aan de diensten van de Commissie van ramingen over de ontwikkeling van de belangrijkste gewassen. Deze ramingen worden in de loop van het seizoen en direct verschaft, en wel in verschillende vormen: tabellen per geografisch gebied, tabellen per gewas, verslagen waarin alle gegevens van de arealen bijeen zijn gebracht, enz.

2.5.2.11. Levering van de gegevens

Het gaat hierbij om het vrijwel onmiddellijk ter beschikking van de diensten van de Commissie stellen van alle gebruikte gegevens die voorafgaan aan de statistieken die het resultaat zijn van de verwerking van de beelden. Daardoor ontstaat een enorme database met geharmoniseerde gegevens van eerdere onderzoeken. Deze gegevens kunnen ook worden gebruikt voor andere onderzoekswerkzaamheden of andere toepassingen.

2.5.2.12. Kosten van de verwerking van de beelden en het maken van ramingen

In tabel 4 staan de uitgaven vermeld voor de verwerking van de beelden in de operationele fase. Opgemerkt moet worden dat de verwerking in 1994 en 1995 betrekking had op de 53 gebieden in EUR-12, aangezien er pas vanaf 1996 sprake was van het huidige aantal van 60 gebieden in de operationele fase.

Tabel 4 - Uitsplitsing van de uitgaven voor "Verwerking"

	1994	1995	1996	1997	1998
PRODUCTIE	1.280.170	1.081.700	1.144.841	612.624	621.399
Beheer van het project	90.000	90.000	62.474	64.172	66.007
Start van het project	---	---	552.919	---	---
Voorbereidingen	123.300	123.300	106.082	109.135	106.033
Verkrijgen en voorbereiden van de satellietgegevens	49.500	49.500	32.205	33.026	33.914
Interpretatie van de satellietgegevens	388.800	388.800	218.967	225.222	231.959
Bijeenbrengen van de gegevens	76.500	76.500	92.474	108.797	111.483
Opleiding	---	---	31.688	---	---
Onderhoud	50.400	50.400	48.031	72.272	72.003
Informatiesystemen	501.670	303.200	---	---	---
CONTROLE	---	---	64.361	66.157	60.689
VERSLAGEN	26.000	26.000	32.895	33.395	33.957
PRODUCTEN	17.300	17.300	19.516	20.084	20.695
INGENIEUR (Ispra)	---	---	96.194	98.506	100.874
TOTAAL	1.323.470	1.125.000	1.357.807	830.767	837.614

In 1994 en 1995 hanteerde de Commissie nog het contractuele kader van de pre-operationele fase, maar vanaf 1996 heeft de Commissie de werkzaamheden uitbesteed aan bedrijven die werden geselecteerd via op vrije concurrentie gebaseerde aanbestedingsprocedures. De hogere uitgaven in 1996 zijn toe te schrijven aan de eerder beschreven startwerkzaamheden.

2.5.3. Onderhoud van de software

De op verzoek van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek ontwikkelde softwareprogramma's GRIPS en ORCA werden respectievelijk in oktober 1994 en augustus 1995 aan het GCO geleverd. De GRIPS-software is bedoeld voor de radiometrische en geometrische correctie van de SPOT- en LANDSAT-beelden, terwijl de ORCA-software wordt ingezet ter ondersteuning van de foto-interpretatie in het kader van activiteit B. Recentelijk is de GRIPS-software aangepast om ook de IRS/LISS-beelden te kunnen verwerken, die vanaf begin 1998 worden gebruikt voor de uitvoering van activiteit B.

Het onderhoud, dat is toevertrouwd aan een gespecialiseerd bedrijf, moet garanderen dat deze beide softwareprogramma's, die onmisbaar zijn in de fase van de verwerking van de beelden en de productie van de ramingen, goed blijven werken.

Er zijn twee soorten onderhoud: correctief onderhoud en adaptief onderhoud. De eerste dient om bedrijfstorings van *hardware* of systeem te verhelpen. De tweede heeft betrekking op het uitwerken en uitvoeren van alle wijzigingen van de *software* waar de gebruikers om vragen. Overigens maakt ORCA, ook voor de eigen ontwikkeling, gebruik van de twee *softwarepakketten* CLIPS en ARKEMIE, waarvan de licentierechten berusten bij andere bedrijven. Dit betekent dat ORCA daarvoor licentie- en onderhoudskosten moet betalen.

Tabel 5 - Gebruikskosten GRIPS- en ORCA-software

	1996	1997	1998*
GRIPS-software			
Correctief onderhoud	13.415	23.000	23.000
Adaptief onderhoud	8.200	20.664	48.186
Totaal GRIPS	21.615	43.664	71.186
ORCA-software			
Licentie ARKEMIE	18.175		
Licentie CLIPS	10.953		
Configuratie informatiesysteem	32.730		
Correctief onderhoud	19.497	55.000	55.000
Onderhoud configuratie informatiesysteem		3.125	3.125
Adaptief onderhoud		52.869	23.049
Correctief onderhoud (ARKEMIE en CLIPS)		9.000	9.000
Totaal ORCA	81.337	119.994	90.174
Totaal GRIPS en ORCA	102.952	163.658	161.360

2.5.4. Terreinonderzoek

Zoals reeds werd aangegeven, kan met alleen de beelden geen betrouwbaar overzicht worden verkregen van de verschillende typen bodemgebruik. Ook werd al gewezen op de noodzaak om de resultaten van de automatische beeldclassificatie te corrigeren en op het belang van de vorming van een goed gedocumenteerde database met de gegevens van alle segmenten van een bepaald gebied zoals die voortkwamen uit eerder onderzoek.

Er is daarom behoefte aan extra informatie, die wordt verkregen middels het zogenoemde "terreinonderzoek". Dit wordt gedaan door particuliere bedrijven of door statistiekbureaus van de lidstaten, die worden geselecteerd middels een openbare aanbesteding. De hiernavolgende tabel geeft gedetailleerde informatie, per jaar en per lidstaat, met betrekking tot de kosten van terreinonderzoek.

Tabel 6 - Kosten terreinonderzoek 1994-1998 (ecu)

Gebieden in:	1994*	1995*	1996	1997	1998
Oostenrijk	---	---	25.800	22.980	28.157
Benelux	14.400	14.270	8.500	14.250	10.340
Denemarken	35.650	33.630	34.265	23.330	25.777
Finland	---	---	28.960	27.563	30.461
Frankrijk	135.250	75.063	77.458	65.650	56.790
Duitsland	104.132	99.315	101.739	78.173	78.538
Griekenland	24.600	21.900	22.000	20.500	18.600
Ierland	(1)	(1)	(1)	13.440	11.670
Italië	83.821	74.998	49.940	48.760	48.950
Portugal	20.600	20.550	18.300	16.682	17.000
Spanje	89.409	107.363	113.130	85.233	76.620
Zweden	---	---	53.734	51.000	44.500
Verenigd Koninkrijk	46.991	42.830	48.140	36.032	33.885
Totaal	554.853	489.919	581.966	503.593	481.288

(1) Kosten bij die van het Verenigd Koninkrijk inbegrepen; * 53 gebieden.

2.5.5. Financieel beheer

De overgang naar de operationele fase had ook gevolgen voor het beheer van activiteit B. Behalve in 1994, dat een overgangsjaar was van de onderzoeksfase naar de operationele fase van het project, werd activiteit B voornamelijk gefinancierd uit de kredieten die beschikbaar waren krachtens algemene-begrotingslijn B2-513 ("Herstructurering van het stelsel van landbouwenquêtes"). Het terreinonderzoek echter kon gedeeltelijk worden gerealiseerd dankzij kredieten die beschikbaar waren krachtens begrotingslijn B6-792 ("Wetenschappelijke en technische ondersteunende activiteiten op concurrentiële basis").

In deze tweede fase van het MARS-project is op verschillende manieren geprobeerd de operationaliseringskosten van activiteit B omlaag te brengen, zonder overigens buiten de door de methode voorgeschreven kaders te treden. Deze pogingen concentreerden zich op drie hoofdonderwerpen waar kostenvermindering mogelijk werd geacht: het verwerven van beelden, de verwerking ervan en het terreinonderzoek. De volgende tabel geeft een overzicht van de ontwikkeling van de gemiddelde kosten per onderzocht gebied in de periode 1994-1998.

Tabel 7 - Ontwikkeling van de gemiddelde kosten per gebied (x 1000 ecu)

	1994	1995	1996	1997	1998
Verwerking	25,0	21,2	22,6	13,8	14,0
Beelden	11,9	12,0	11,1	10,9	11,0
Terreinonderzoek	10,5	9,2	9,7	8,4	8,0
Totaal per gebied	47,4	42,4	43,4	33,1	33,0

Zoals hieruit blijkt, zijn de gemiddelde kosten per gebied omlaag gegaan van 47.400 ecu in 1994 naar 33.000 ecu in 1998, een daling dus van ongeveer een derde. De kostendaling voor de verwerking van de beelden lag boven het gemiddelde (-44,4%) en was wat lager voor de beelden (-12,6%) en het terreinonderzoek (-23,8%).

2.6. Resultaten en foutenanalyse

De resultaten van de areaalramingen in het kader van activiteit B worden gepresenteerd in het MARS-bulletin, dat van januari tot en met oktober maandelijks verschijnt onder verantwoordelijkheid van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek. In dit bulletin staat ook steeds een analyse van de agrometeorologische situatie, alsmede een opbrengstprognose voor de belangrijkste gewassen. In het algemeen wordt het bulletin in zeer korte tijd vervaardigd (slechts enkele dagen na binnenkomst van de laatste beelden). Spoedig daarna wordt het verzonden aan de betrokken diensten van de Commissie en aan de leden van de werkgroep "Statistieken plantaardige producten" van Eurostat en aan een aantal deskundigen in de verschillende lidstaten.

Daarnaast brengt de Commissie, in overeenstemming met Besluit 94/753/EG van de Raad, elk jaar aan het Permanent Comité voor de landbouwstatistiek verslag uit over de uitvoering van dit besluit. Bij de bespreking van dat verslag in de werkgroep "Statistieken plantaardige producten" kan de Commissie eveneens de resultaten van activiteit B, alsmede de wijze van uitvoering daarvan, presenteren en bespreken. In de bijlagen 1 tot en met 4 is te zien hoe de resultaten van activiteit B zich verhouden tot de officiële statistieken van Eurostat. Hierna volgt een overzicht van de foutenanalyse voor de periode 1994-1997.

Deze analyse is gebaseerd op de vergelijking van de uit activiteit B voortvloeiende areaalramingen voor de verschillende gewassen met de officiële statistieken van Eurostat (die over het algemeen op 15 mei van het volgende jaar beschikbaar zijn via de databank CRONOS). Hoewel deze methode in de eigenlijke zin van het woord geen echte validatie van de resultaten van activiteit B is, omdat zelfs de officiële statistieken nog fouten bevatten, is zij desondanks wel bruikbaar om een indruk te krijgen van de verschillen tussen de beide bronnen en daarmee de foutenmarge van de areaalramingen zoals die resulteren uit activiteit B.

De volgende tabel geeft een totaaloverzicht van de gemiddelde verschillen (in procenten) tussen de maandelijkse ramingen op basis van activiteit B et de officiële gegevens van de periode 1994-1997. (De gegevens van 1998 waren nog niet beschikbaar toen dit verslag werd opgesteld.)

Tabel 8 - Gemiddelde afwijkingen (%) van de resultaten van activiteit B tijdens de periode 1994-1997

	APR.	MEI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.	OKT.	GEMID.
Granen	1,0	1,2	1,4	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1
Tarwe	0,9	1,1	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5
Zachte tarwe	1,0	1,6	2,7	1,9	1,8	1,7	1,7	1,8
Harde tarwe	3,0	4,0	3,6	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7
Gerst	2,7	2,9	3,1	2,4	2,4	2,2	2,2	2,6
Maïs	3,8	2,7	4,1	4,9	4,9	4,9	4,7	4,3
Koolzaad	8,3	11,7	12,5	14,4	13,5	12,3	12,3	12,1
Zonnebloem	16,0	10,8	7,3	6,9	6,7	6,3	6,9	8,7
Rijst	9,4	12,2	11,7	9,3	9,2	7,9	7,9	9,7
Biet	5,7	6,3	4,0	3,8	5,6	4,9	4,6	5,0

De laatste kolom van tabel 8 geeft de gemiddelde afwijkingen voor de belangrijkste gewassen over de gehele periode. Daaruit blijkt dat het gemiddelde cijfer voor alle granen samen 1,1% is, maar dat de gemiddelde afwijking groter is voor zachte tarwe (1,8%), gerst (2,6%), harde tarwe (3,7%) en maïs (4,3%). De gemiddelde verschillen zijn nog groter voor zonnebloem (8,7%) en koolzaad (12,1%), terwijl ook de gemiddelde afwijkingen voor biet (5,0%) en de minder vertegenwoordigde gewassen, zoals rijst (9,7%), nog aanzienlijk zijn. Overigens moet niet worden vergeten dat, zelfs al is de foutenmarge voor alle granen samen procentueel gezien kleiner dan bij de andere gewassen, de 1,1% toch nog gelijk staat aan een oppervlakte van ongeveer 400.000 hectare, wat goed is voor zo'n 2,5 miljoen ton graan. Zelfs deze marge kan dus worden beschouwd als veel te groot als wordt gekeken naar waar behoefte aan is in het kader van de marktbeheersing.

Weliswaar is in de loop der jaren de foutenmarge voor de wintergranen wat kleiner geworden, maar dat neemt niet weg dat de marge nog te groot is voor de zomergranen en de oliehoudende zaden.

2.7. Evaluatie van de activiteit

Uit de balans van activiteit B aan het eind van de tweede fase van het MARS-project komen zowel sterke als zwakke punten naar voren. Hierna volgt eerst een kort overzicht van de sterke punten.

- Het is technisch mogelijk om middels teledetectie snelle ramingen op Europese schaal te verkrijgen van de ontwikkeling van de arealen met de belangrijkste gewassen. Dit is mogelijk door daarbij gebruik te maken van de gegevens van een relatief klein aantal steekproefgebieden, in ieder geval voor de belangrijkste granen.
- Vanuit het oogpunt van introductie van technische innovaties en de ontwikkeling van modernere statistische landbouwinformatiesystemen, is het MARS-project, en in het bijzonder activiteit B, zeker succesvol geweest. Los van de bovengenoemde teledetectietoepassingen die werden ontwikkeld ten behoeve van de Commissie, zijn er momenteel niet alleen in de EU-lidstaten maar ook in een aantal Midden- en Oost-Europese landen talrijke toepassingen voor de verbetering van de nationale statistische systemen waarbij gebruik is gemaakt van hetgeen het MARS-project heeft opgeleverd.

- Ook de technische activiteiten in het kader van activiteit B (het verwerven en analyseren van de gegevens) waren een succes op het vlak van de operationele productiesystemen en de resultaten, in die zin dat men na het verwerven van de basisgegevens (satellietbeelden) zeer snel kon beschikken over de gewenste informatie.
- De uitvoering van activiteit B in het kader van het MARS-project heeft behalve toepassingen voor de landbouwstatistiek nog andere toepassingen opgeleverd, bijvoorbeeld die welke betrekking hebben op de controle van de oppervlaktes die door de landbouwers in het kader van het GLB worden aangemeld. Verder is duidelijk geworden dat ook nieuwe toepassingen mogelijk zijn, zoals het verzamelen van gegevens over de toestand van de bossen of de impact van het platteland op het milieu.

Ondanks deze sterke punten stuit het MARS-project, en in het bijzonder activiteit B, voor wat betreft de areaalramingen nog op een aantal grenzen aan de toepassingsmogelijkheden van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek. De zwakke punten worden hierna kort weergegeven.

- Het is niet mogelijk om op basis van de steekproef op nationaal niveau betrouwbare ramingen te verschaffen, zelfs niet voor de grootste landen.
- Hoewel het voor wat betreft de granen in hun totaliteit in grote lijnen mogelijk is om middels activiteit B een correct beeld te krijgen van de variatie tussen de arealen voordat daarover officiële statistieken beschikbaar zijn, moet worden geconstateerd dat de mogelijkheden beperkter zijn als het gaat om bepaalde afzonderlijke gewassen (biet, maïs, koolzaad, enz.). Dit komt enerzijds doordat de individuele gewassen in de steekproef niet in de juiste verhoudingen zijn vertegenwoordigd en anderzijds doordat het soms moeilijk is om de gewassen te onderscheiden. Daarbij komt nog dat het onmogelijk is om via teledetectie te weten te komen waartoe het product dient of wat de reden is dat een bepaald gewas wordt verbouwd. Ter illustratie: zachte tarwe of harde tarwe, korrelmaïs of snijmaïs, koolzaad al dan niet als voedergewas, gesubsidieerde braaklegging (het uit de productie nemen van landbouwgrond) of braaklegging om landbouwkundige redenen.
- De eerste areaalramingen in het kader van activiteit B zijn eerder beschikbaar dan de officiële statistieken, namelijk begin mei of begin juni. In het algemeen zijn zij dan echter nog niet stabiel en weinig betrouwbaar, omdat zij zijn gebaseerd op een gering aantal beelden en gebieden en omdat het heel moeilijk is om in dat stadium de gewassen te onderscheiden. Pas eind juni worden de ramingen relatief stabiel. Op dat moment is het echter nog niet eenvoudig de arealen met zomergewassen via teledetectie op te sporen.
- De kosten van de beelden blijven hoog, ondanks de besparingen die de laatste jaren zijn gerealiseerd. Het bleek niet mogelijk om de kosten nog significant te doen dalen, behalve voor Oost-Europa, waar er minder vraag is naar satellietbeelden. Dit nadeel en de moeilijkheid om de satellieten zodanig te programmeren dat de gewenste beelden worden verkregen, maken het vrijwel onmogelijk om het aantal gebieden uit te breiden en zodoende de belangrijkste gewassen meer in verhouding vertegenwoordigd te krijgen, waarmee de foutenmarge van de ramingen verkleind zou kunnen worden.

- Ondanks de in de loop van de jaren doorgevoerde aanpassingen (bijvoorbeeld een betere integratie van het terreinonderzoek en van de ramingen middels teledetectie) is het systeem uitermate inflexibel als het gaat om wenselijk geachte innovaties en ontwikkelingen die zich kunnen voordoen in de geografische ligging van de gewassen (zo heeft men met activiteit B de verplaatsing van de koolzaadproductie in 1994 - als gevolg van de hervorming van het GLB - niet kunnen ontdekken).

2.8. Conclusies

In het licht van het voorgaande lijkt het niet wenselijk om activiteit B van het MARS-project zonder meer voort te zetten op basis van dezelfde methodes en acties als in de tweede fase. Ondanks de verbeteringen van de laatste jaren zijn de arealramingen die binnen de thans geldende wetenschappelijke en financiële beperkingen middels teledetectie (volgens de tot nu toe gehanteerde methode) zijn verkregen, niet geheel bevredigend, noch voor wat betreft de vroegtijdigheid ervan, noch voor wat betreft de betrouwbaarheid ervan, met name als het gaat om de specifieke gewassen die van belang zijn voor de vormgevers van het gemeenschappelijk landbouwbeleid.

De representativiteit van de areaalsteekproeven zou zeker nog kunnen worden verbeterd door het aantal gebieden te vergroten. De kosten daarvan zouden echter zo hoog oplopen dat de baten niet meer opwegen tegen de kosten. (Om een voorbeeld te geven: de globale kosten van activiteit B voor 100 gebieden bedragen zo'n 5 miljoen ecu voor het eerste jaar en bijna 4 miljoen ecu per jaar als alles loopt. En dan is het ook nog maar de vraag of 100 gebieden voldoende zijn voor een bevredigende representativiteit.) Ten slotte lijken de mogelijkheden om in de huidige situatie de kosten van de beelden en het terreinonderzoek terug te brengen, relatief beperkt.

Toch lijkt het evenmin wenselijk om activiteit B geheel te schrappen, en wel om de volgende redenen:

- de Commissie heeft veel geld geïnvesteerd in deze activiteit om op dat gebied zowel op Europees als op mondiaal niveau een unieke technologische voorsprong te krijgen, terwijl misschien ook nog niet alle mogelijkheden voor nieuwe toepassingen zijn aangeboord;
- de behoefte die aan de basis van het project stond (het beschikken over een onafhankelijk instrument voor het vroegtijdig ramen van arealen en opbrengsten), bestaat nog steeds;
- als activiteit B geschrapt zou worden, zou dat waarschijnlijk andere mogelijke toepassingen op de verschillende terreinen van de landbouwstatistiek (bijvoorbeeld het verzamelen van gegevens over de toestand van de bossen, indicatoren met betrekking tot de impact van het platteland op het milieu) in gevaar brengen;
- het zou goed zijn om op het GCO een team beschikbaar te houden dat technisch gekwalificeerd is om de diensten van de Commissie technische ondersteuning te verlenen of om naar behoefte onderzoek naar een enkel onderwerp te verrichten (bijvoorbeeld een onderzoek naar de invloed van droogte op de oogsten).

Gelet op deze verschillende overwegingen dient het GCO opdracht te krijgen om alternatieve methodes te onderzoeken, dan wel voorstellen te doen voor significante verbeteringen van de huidige aanpak die tot doel hebben de arealramingen op het vlak van

betrouwbaarheid en vroegtijdigheid nauwkeuriger te krijgen. Daarbij dient het echter wel binnen de thans geldende financiële beperkingen te blijven.

De werkzaamheden op dit gebied zijn al in 1997 begonnen en moeten zich uitstrekken tot na 1998. Daarbij wordt gekeken naar verschillende alternatieve werkwijzen, waaronder belangrijke aanpassingen van het klassieke teledetectiemodel en nieuwe steekproefmethodes. Dit onderzoek zal enkele jaren vergen alvorens eventueel een nieuwe operationele fase kan worden ingegaan. Als er alternatieve oplossingen worden gevonden die, in vergelijking met de huidige methode, bevredigend zijn voor wat betreft betrouwbaarheid van de resultaten, vroegtijdigheid van de ramingen en kosten, dan zou overwogen kunnen worden om op termijn de financiering daarvan te laten verlopen via de beleidskredieten van de Commissie.

DEEL II - Activiteiten die nog verder moeten worden ontwikkeld

3. ACTIVITEIT C: HET GEAVANCEERDE LANDBOUWINFORMATIESYSTEEM

Activiteit C kent vier subdoelstellingen:

- C-1: het voltooien van de lopende ontwikkelingen met betrekking tot de vaststelling van de indicatoren betreffende groeiomstandigheden;
- C-2: het ontwikkelen van opbrengstprognosemodellen (overgang naar het operationele stadium van de agrometeorologische modellen);
- C-3: het tot stand brengen van een geïntegreerd landbouwinformatiesysteem op het niveau van de Europese Unie door integratie van de door de activiteiten B, C-1 en C-2 opgeleverde gegevens;
- C-4: het bestuderen van de wijze waarop en de voorwaarden waaronder een geïntegreerd systeem op nationaal en regionaal niveau kan worden toegepast.

Hierna wordt een korte beschrijving gegeven van de werkzaamheden die met het oog op deze verschillende activiteiten reeds zijn gerealiseerd in de tweede fase van het MARS-project.

3.1. C-1 Indicatoren betreffende groeiomstandigheden

De werkzaamheden van fase 1 worden voortgezet. Het doel van deze activiteit was de operationalisering van achtereenvolgens de verwerking en opslag van de dagelijkse beelden van de meteorologische satelliet NOAA-AVHRR en het daaraan ontleen van gegevens over de toestand van de gewassen. De werkzaamheden in de tweede fase hadden met name betrekking op de volgende aspecten:

- plaatsing van een ontvangststation op het GCO (gerealiseerd);
- installatie van *hardware* waarmee de verschillende beelden volgens de modernste methoden kunnen worden verwerkt (gerealiseerd);
- parametrisch onderhoud van de SPACE-software voor de voorbewerking van de beelden (permanent);
- installatie van het SPACE-systeem op pc's (gerealiseerd);
- verbetering van de techniek van het filteren en bijeenbrengen van gegevens afkomstig van de vegetatie-indicator NDVI (Normalised Difference Vegetation Index)⁵ (gerealiseerd, toepassing in invoeringsfase);
- verbetering van de afgeleide thematische kartering met het oog op het gebruik van de kwalitatieve gegevens van de NDVI bij de analyse van de bijeengebrachte gegevens (gerealiseerd);

⁵ Dit is een indicator van de fotosynthetische activiteit van gewassen.

- ontwikkeling van numerieke statistische modellen voor opbrengstprognoses op basis van de NDVI-gegevens (laatste jaar van testen en valideren);
- ontwikkeling van een model voor het maken van ramingen van de biomassa op basis van de NDVI-gegevens (studie voltooid, toepassing in invoeringsfase).

Aan de hand van bovenstaande werkzaamheden kunnen de belangrijkste verstoringen in een landbouwseizoen cartografisch worden weergegeven: droogte, te vroege of te late groei, enz.

Perspectieven

Aan de hand van de resultaten alsmede de validaties in 1998 zal kunnen worden beoordeeld in hoeverre deze subdoelstelling als operationeel kan worden aangemerkt. Het in maart 1998 in gebruik genomen waarnemingsinstrument VEGETATION zal in de toekomst op dezelfde wijze worden benaderd. Het voordeel van dit Europese waarnemingsinstrument is dat het qua beeldparameters de beste mogelijkheden biedt om vegetatie-indicatoren aan de beelden te ontleen. Dit is te danken aan het feit dat dit instrument vanaf het allereerste begin was ontworpen voor het waarnemen van en het verzamelen van gegevens over de vegetatie op kleine schaal en niet, zoals het geval was bij de NOAA-AVHRR-satelliet, voor meteorologische waarnemingen.

3.2. C-2 Opbrengstprognosemodellen

Het verschaffen van opbrengstprognoses is een van de hoofddoelstellingen van het project. Het gaat daarbij in de eerste plaats om de opbrengsten van de belangrijkste eenjarige gewassen, maar daarnaast ook om die van de voornaamste overblijvende gewassen, zoals de wijnstok en de olijfboom.

De ontwikkelde opbrengstprognosemodellen zijn gebaseerd op de in het CGMS (Crop Growth Monitoring System) geïntegreerde agrometeorologische simulatiemodellen die in fase 1 en 2 door het GCO werden ontworpen, toegepast en verbeterd.

De ontwikkeling van dergelijke modellen heeft geleid tot het ontstaan van een databank met gegevens over de bodem, het klimaat, de gewassen en de opbrengsten daarvan. Deze databank werd in de tweede fase jaarlijks bijgewerkt en uitgebreid.

Zoals voorzien in de eerste fase, worden de opbrengstprognoses verkregen op basis van een statistisch verband tussen een reeks opbrengstgegevens van eerdere jaren en een reeks kwantitatieve gegevens van eerdere jaren die afkomstig zijn van de volgende deelmodellen:

- een deelmodel met betrekking tot de potentiële evapotranspiratie,
- een deelmodel met betrekking tot globale straling,
- een deelmodel met betrekking tot de ruimtelijke interpolatie van meteorologische gegevens,
- een deelmodel met betrekking tot de nuttige waterreserve per gewas,
- een deelmodel met betrekking tot de fysiologische groei van gewassen.

Elk van deze deelmodellen met bijbehorende databanken is verbeterd dankzij specifieke studies en acties, in het bijzonder voor wat betreft de in de volgende punten genoemde onderwerpen.

3.2.1. Meteorologische gegevens

Net zoals in de eerste fase zijn er meteorologische gegevens beschikbaar over een tamelijk lange periode van 25 of 30 jaar. De dagelijks verzamelde gegevens zijn die welke gewoonlijk op te vragen zijn via het GTS-netwerk (Global Telecommunications System) en die in de verschillende (deel)modellen bijvoorbeeld onder de volgende ingangen zijn terug te vinden:

- neerslag,
- temperatuur (maximum, minimum),
- waterdampdruk of relatieve luchtvochtigheid,
- gemiddelde windsnelheid,
- duur van de zonneshijn of bewolking.

In de tweede fase is het aantal stations met gegevens over langere tijd verdubbeld tot ongeveer 700 (op het Europese continent en in de Maghreb-landen; zie ook bij activiteit D). Andere verbeteringen hadden betrekking op:

- het netwerk van ingeschakelde meteorologische stations (700 in fase 1, waarvan 350 met gegevens over een langere periode en slechts 350 met enkel actuele gegevens; 2000 in fase 2, waarvan 700 met gegevens over een langere periode (gerealiseerd);
- technieken voor de interpolatie van gegevens (studie voltooid; in experimentele fase);
- verschillende afgeleide producten, zoals de vervaardiging van kaarten met meteorologische extremen, vorstrisico, enz. (permanente verbetering);
- algoritmen voor de berekening van parameters, bijvoorbeeld globale straling (studie voltooid; in experimentele fase);
- presentatie van de resultaten in de MARS-bulletins (activiteit C-3).

3.2.2. Bodemgegevens en agronomische parameters

De gegevens die uiteindelijk worden gebruikt in de statistische modellen en in het kader van activiteit C-3, zijn de volgende:

- abnormale meteorologische omstandigheden;
- ontwikkelingsindicatoren, per 10 dagen en vanaf het begin van de groeicyclus: biomassa, zaadkorrelproductie, waterreserve, fenologisch stadium, waterbalans, wateroverschot, bladindex.

De belangrijkste gewassen zijn: tarwe, gerst, korrelmaïs, koolzaad, zonnebloem, suikerbiet, aardappel, en eiwitrijke erwten en bonen. De belangrijkste verbeteringen die in de tweede fase zijn doorgevoerd, zijn de volgende:

- invoer van de gegevens van de bodemkaart van het European Soil Bureau (GCO) (gerealiseerd voor EUR-15);
- bijhouden van de agronomische parameters voor elk gewas (zaaidata, oogst, fenologische data, enz.) (wordt gerealiseerd);
- uitbreiding van het agrometeorologisch model tot wijnstok en olijfboom, waarvoor een apart project (OLIWIN 1 en 2) van start is gegaan en waarvan de resultaten in 1997 en 1998 zijn opgenomen in het MARS-bulletin (validatie van de resultaten: 1998);
- verbetering van de presentatie van de resultaten in de MARS-bulletins (activiteit C-3).

3.2.3. Opbrengstprognoses

- Verbetering en validatie van de statistische modellen voor het 'ijken' van de opbrengstgegevens uit het model (nog steeds bezig in 1998). Het GCO heeft een eerste studie over de nauwkeurigheid van de resultaten gepubliceerd.

3.2.4. Informatieverwerking

- Verbetering van de toegang tot de gegevens en van de contacten met de gebruikers.
- Installatie van het CGMS-model op pc's.

Door de in 1990 in het leven geroepen Steungroep Agrometeorologie (SuGrAm) is validatie mogelijk geworden van het netwerk van meteorologische stations, de interpolatiemethode en de deelmodellen voor de berekening van de potentiële evapotranspiratie en de globale straling. Deze groep wordt gecoördineerd door de Wereldmeteorologische Organisatie. In de tweede fase is de groep een wetenschappelijk referentiepunt geworden dat onmisbaar is voor de voortdurende verbetering van het CGMS-model en validatie van alle daarmee samenhangende resultaten.

3.3. C-3 Geïntegreerd landbouwinformatiesysteem en het MARS-bulletin

Alle in het kader van het MARS-project beschikbaar gekomen gegevens met betrekking tot de vegetatie, de groeisimulaties en de meteorologische extremen, alsmede de ondersteunende gegevens (tijdschema van de werkzaamheden op het veld, databank met gegevens over de gewassen, enz.) worden bijeengebracht en geanalyseerd teneinde voor de belangrijkste gewassen de verwachte opbrengsten op nationaal en Europees niveau aan te geven.

Het bijeenbrengen van de gegevens (conjunctuur activiteit) vindt tijdens het landbouwseizoen aan het eind van elke maand plaats op het GCO.

Op basis van bovenbedoelde analyse worden de cijfers van de verschillende statistische modellen gevalideerd en gepubliceerd in het MARS-bulletin, dat het eindproduct vormt van deze activiteit.

Ook de areaalramingen van activiteit B worden in het MARS-bulletin opgenomen, en wel zoals die zijn aangeleverd door de externe contractant die met die activiteit is belast. De uitwisseling van gegevens tussen activiteit B en de activiteiten C-1 en C-2 bleek nuttig te zijn ter verklaring van de verkregen resultaten.

Sinds 1994 zijn er 31 MARS-bulletins uitgekomen. Voor 1998 zijn er 6 (plus één versie per fax) gepland. De oplage is gemiddeld 300 exemplaren, die worden verzonden aan Directoraat-Generaal VI van de Commissie (landbouw), aan andere belanghebbende directoraten-generaal, aan Eurostat, aan de lidstaten (vertegenwoordigers van de delegaties in de werkgroep "Statistieken plantaardige producten" van Eurostat) en aan andere belanghebbende internationale organisaties, zoals de FAO. De laatste jaren zijn met name de volgende verbeteringen doorgevoerd:

- in 1997 werden ook de resultaten van het OLIWIN-project opgenomen, d.w.z. de resultaten van de analyse van de gegevens met betrekking tot de wijngaarden en olijfbboomgaarden;
- sinds 1996 staan in het bulletin ook de resultaten van activiteit D (ramingen van de oogsten in derde landen), op basis waarvan de eerste experimentele prognoses konden worden opgesteld over de tarweopbrengst in de landen van Midden- en Oost-Europa (PHARE- en TACIS-landen), Turkije en de Maghreb-landen (zie ook bij activiteit D);
- er is een intern verslag opgesteld met een foutenanalyse betreffende de analyse van de bijeengebrachte gegevens en de bijbehorende statistische modellen; daaruit blijkt dat in vergelijking met andere beschikbare bronnen de prognoses eerder worden gegeven en minder grote afwijkingen te zien geven;
- in 1998 zal de uitbreiding van het model tot de landen aan de grenzen van de 15 EU-landen (landen waarop het PHARE- en het TACIS-programma betrekking hebben) en de Maghreb-landen, worden voltooid door daarin ook de gegevens van andere belangrijke gewassen in te voeren.

Tabel 9 - Resultaten in 1997 (EU-15)

		Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Eurostat*
Granen	Geschatte opbrengst	5,43	5,44	5,46	5,41	5,42	5,42	5,41	5,39
	Afwijking %	0,64	0,79	1,24	0,33	0,51	0,39	0,36	
Tarwe totaal	Geschatte opbrengst	5,71	5,7	5,72	5,69	5,63	5,63	5,63	5,52
	Afwijking %	3,50	3,20	3,60	3,10	2,00	2,00	2,00	
Zachte tarwe	Geschatte opbrengst	6,4	6,4	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,24
	Afwijking %	2,70	3,10	4,00	3,30	2,30	2,30	2,30	
Harde tarwe	Geschatte opbrengst	2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,26
	Afwijking %	18,90	11,30	6,20	7,90	4,70	4,70	4,70	
Gerst	Geschatte opbrengst	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,41
	Afwijking %	0,30	2,50	2,60	1,60	1,50	1,60	1,60	
Korrelmaïs	Geschatte opbrengst	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,6	8,5	8,95
	Afwijking %	-6,1	-6,1	-5,2	-5,5	-3,5	-4,2	-4,5	

* Gegevens mei 1998

3.4. C-4 Geïntegreerd systeem op nationaal en regionaal niveau

Dankzij verschillende contacten tussen de EU-lidstaten is het mogelijk geworden om de in het kader van het MARS-project beschikbare systemen ingang te doen vinden in en aan te passen aan de behoeften van de verschillende regionale niveaus.

In het kader van het Hyde-project en het vervolg daarop (Pop-SICILY) is het agrometeorologische systeem overgedragen aan de lokale autoriteiten en aangepast voor het verzamelen van gegevens over en het evalueren van regionale watervoorraden. De deelnemende regio's waren: Sicilië en Sardinië in Italië, Languedoc-Roussillon in Frankrijk en Andalusië in Spanje.

In het kader van samenwerking op verzoek is het agrometeorologische systeem overgedragen aan en aangepast aan de behoeften van de Finse statistische dienst.

4. ACTIVITEIT D: VERZAMELEN VAN GEGEVENS EN OPSTELLEN VAN PROGNOSES OVER DE OOGSTEN IN DERDE LANDEN

Activiteit D had tot doel de ontwikkeling en uitbreiding van de dankzij de andere activiteiten van het MARS-project ontwikkelde methodes, zodat die ook kunnen worden toegepast in aan de EU grenzende landen, in het bijzonder de landen van Midden- en Oost-Europa en de Maghreb-landen, voor het voorspellen van de oogsten aldaar. De belangrijkste ontwikkelingen op dit gebied zijn:

- in 1996 is een eerste bulletin gepubliceerd waarin, bij wijze van experiment, de eerste gegevens voortvloeiend uit de uitbreiding van het CGMS-model (verder "systeem D" genoemd) werden opgenomen; deze gegevens betroffen de agrometeorologische aspecten van de tarwegewassen in de genoemde landen;
- in 1997 werd de analyse geïntegreerd in activiteit C-3 en werden de eerste prognoses met betrekking tot opbrengst en productie gegeven voor 12 landen buiten de 15 EU-landen (met inbegrip van Rusland, de Oekraïne, de PHARE-landen en de Maghreb-landen), alsmede kwalitatieve indicatoren inzake de oogstvoorspellingen in 14 andere landen;
- in 1998 zullen er ook resultaten bekend worden van andere belangrijke gewassen, zoals gerst en maïs.

5. ACTIVITEIT E: TOEPASSING VAN NIEUWE METHODES OF WAARNEMINGSINSTRUMENTEN

5.1. Proefproject inzake het gebruik van radarbeelden voor het maken van areaalramingen

In 1996 werd een proefproject gestart voor de integratie van microgolfbeelden (radarbeelden) van de satellieten ERS 1 en 2 / SAR in het systeem van snelle ramingen van landbouwarealen. Het voordeel van de radar is dat daarmee ook beelden kunnen worden verkregen als het bewolkt is. Verder verschaft de radar gegevens over de geometrische aspecten en het reliëf van de betreffende gebieden in plaats van over de radiometrische aspecten, zoals het geval is bij optische waarnemingsinstrumenten. Dit biedt het voordeel dat de beelden eerder dan met optische waarnemingsinstrumenten kunnen worden gekoppeld aan de ontwikkeling van de gewassen. Het onderzoek naar het gebruik van radar heeft geleid tot een proeftoepassing die zich uitstrekt over twee jaar.

- 1996: Er is op grotere schaal een haalbaarheidsstudie verricht naar de mogelijkheid om radarbeelden van de Europese satelliet ERS-2 te introduceren. Bij de toepassing werd een activiteit B gesimuleerd voor een aantal gebieden in het noorden van Europa. De resultaten daarvan waren dermate bemoedigend dat kon worden overgegaan naar de volgende fase.
- 1997: De proeftoepassing is uitgebreid tot alle 60 gebieden van activiteit B. Het project beoogde vroegtijdiger en preciezere ramingen mogelijk te maken door de in het kader van activiteit B van het MARS-project verkregen optische (infrarood)beelden te combineren met de radarbeelden van ERS/SAR. In de winter van 1996 en het voorjaar van 1997 werden bijna 300 beelden van de 60 gebieden verkregen. Al in januari waren er areaalramingen voor de verschillende groepen van belangrijkste gewassen beschikbaar.

De areaalramingen die voor het seizoen 1997 waren gemaakt aan de hand van de beelden van de ERS/SAR-radar, werden vergeleken met die van activiteit B (alleen optische beelden) en met de resultaten van het terreinonderzoek. Uit de twee proefstudies bleek dat de ERS/SAR-gegevens van herfst, winter en lente nuttige informatie kunnen opleveren voor het maken van ramingen van de arealen van ingezaaide gewassen. Daarbij dient echter te worden opgemerkt dat deze toepassing de beste resultaten geeft als het gaat om gebieden met grote velden die relatief homogeen zijn voor wat betreft zowel de toegepaste landbouwmethodes als de textuur en structuur van de bodems. In gebieden die heterogener zijn, dienen de resultaten te worden gecombineerd met aanvullende gegevens over de reeds genoemde variabelen. Nader onderzoek heeft uitgewezen dat het gebruik van zowel optische beelden als beelden van de ERS/SAR-radar onder meer de mogelijkheid biedt tot het completeren van chronologische reeksen optische beelden die incompleet zijn vanwege bewolkingsproblemen.

Perspectieven

In de nabije toekomst zullen nieuwe waarnemingsinstrumenten met andere dan de tot nu toe bekende eigenschappen beschikbaar komen. Hiermee kunnen de gehanteerde methodes van het MARS-project nog wel enigszins verbeterd worden. Door het continu gebruiken van radar die ook rekening houdt met de geometrische variaties van de

gebieden, zouden de areaalramingen eerder, namelijk al vóór de lente, kunnen worden gemaakt.

Uit een proefproject met de ERS/SAR-radar is gebleken dat teledetectie mogelijk ook goed kan worden gebruikt om de winterramingen te vervroegen.

De nieuwe waarnemingsinstrumenten met een zeer hoog oplossend vermogen, die over enkele jaren beschikbaar zullen komen, zouden uiteindelijk moeten leiden tot een grotere betrouwbaarheid van de toegepaste methode doordat zij minder problemen hebben met het onderscheiden van bepaalde gewassen.

5.2. Aanpassing van activiteit B (REACT_B)

In 1997 werd een project gestart ter bestudering van alle verbeteringen te bestuderen die kunnen worden doorgevoerd in de huidige praktijk van teledetectie ten behoeve van de landbouwstatistiek (bijvoorbeeld een verbetering van de classificatiemethodes). Dit project kreeg de naam REACT_B ("re-engineering", aanpassing, van activiteit B).

Het project REACT_B is in januari 1997 van start gegaan met een inventarisatie van de behoeften van de gebruikers. Deze behoeften vormen de maatstaf voor de analyse van de prestaties bij de thans gevolgde methode.

Het werkplan voorziet in de doorlichting van het gehele productieproces van activiteit B:

- verwerving van de beelden;
- verwerking van de beelden;
- interpretatie en classificatie van de beelden.

De nadruk zal echter worden gelegd op de ontwikkeling van een steekproef waarbij uitvergroete satellietbeeldjes worden gebruikt in plaats van grote overzichten, alsmede op de raakvlakken met andere activiteiten van het MARS-project.

Uit een statistische proef is namelijk gebleken dat het mogelijk is om kleinere gebieden te gebruiken dan tot nu toe het geval was. Aangetoond moet echter nog wel worden dat dit operationeel kan worden gemaakt.

Een toename van het aantal geselecteerde gebieden zou de representativiteit van de steekproef (verhoudingsgewijze vertegenwoordiging van de belangrijkste gewassen) moeten verbeteren en de nauwkeurigheid van de ramingen moeten vergroten. De aspecten "representativiteit" en "nauwkeurigheid" zijn cruciaal als het gaat om de behoeften van de gebruikers. Momenteel worden de verschillende steekproefscenario's met de leveranciers van de beelden besproken om na te gaan of zij technisch uitvoerbaar zijn.

In het kader van een groots opgezet onderzoek zijn voor één Europese testregio (Beieren, NUTS II) alle beschikbare gegevens verzameld en in een systeem voor geografische informatie ingevoerd. Beelden van de operationele waarnemingsinstrumenten (SPOT, LANDSAT, IRS-1C en ERS/SAR) werden aangekocht voor een vergelijkend onderzoek naar de karakteristieken van de verschillende classificaties. Bij de tests wordt een vergelijking gemaakt met de resultaten van terreinonderzoek over hetzelfde gebied.

Op basis van deze haalbaarheidsstudie en de verkregen resultaten zal in 1998 een grondige evaluatie plaatsvinden, waarbij ook zal worden gekeken naar de mogelijkheden tot perfectionering van de gebruikte methoden en technieken. Tegelijk met activiteit B zullen er operationele tests worden uitgevoerd in de betreffende gebieden. De satellieten RADARSAT, SPOT 4 en eventueel RESOURS zullen andere nuttige gegevens aandragen.

Een zeer belangrijk aspect van het project is de evaluatie van de verhouding tussen kosten en baten, die aanvaardbaar moet zijn wil er überhaupt sprake zijn van operationalisering van het systeem.

5.3. Het aëropalynologische model

Deze onderzoeksactiviteit werd in 1997 voltooid. Het project had tot doel om op basis van de bloei van wijngaarden prognoses op te stellen van de druivenoogst (of van de wijnproductie). Deze bloei werd gevolgd aan de hand van kwalitatieve en kwantitatieve gegevens over de vruchtbaarheid van de gewassen, welke gegevens werden verkregen door middel van een methode waarmee stuifmeel werd opgevangen.

Met een betrouwbare en reproduceerbare techniek voor het opvangen en analyseren van stuifmeel in de lucht kunnen vroegtijdige opbrengstprognoses worden opgesteld, namelijk ongeveer drie maanden voor de oogst. De gebruikte laboratoriumresultaten zullen wel door landbouwdeskundigen moeten worden gevalideerd.

Met deze methode kunnen bruikbare prognoses worden opgesteld voor zowel de steekproefgebieden als het grondgebied van de afzonderlijke staten en de Gemeenschap als geheel. Op plaatselijk niveau voldoet de methode geheel in ongeveer 50% van de gevallen. Het zijn de omstandigheden na de bloei die in hoofdzaak verantwoordelijk zijn voor de geconstateerde afwijkingen; die omstandigheden kunnen immers het bij de bloei aanwezige potentieel in sterke mate beïnvloeden. Het is daarom absoluut noodzakelijk om in de loop van het seizoen te zorgen voor actualisering van de eerste vroegtijdige prognoses die met behulp van agrometeorologische modellen zijn opgesteld aan de hand van de stuifmeelanalyse. Er zijn echter situaties - en die zijn vaak duidelijk omschreven - waarin deze methode niet kan worden toegepast. Op nationaal niveau worden de resultaten bruikbaar geacht wanneer er een netwerk wordt opgezet met een voldoende aantal stuifmeelopvangposten.

De ontwikkeling van de hoeveelheden stuifmeel in de lucht maakt het verder ook mogelijk om zeer nauwkeurig de bloeiperiodes vast te stellen en, uitgaande van de fenologische homogeniteit van het steekproefgebied, een eerste schatting te maken van de mogelijke omvang van de oogst van dat jaar.

Deze activiteit werd ondersteund door het CEMAGREF, van de universiteit van Montpellier, en verschillende nationale instanties in de betreffende landen.

Concluderend kan worden gesteld dat deze methodes nu kunnen worden beschouwd als zijnde operationeel. Met deze methodes kan echter slechts worden doorgedaan als de betreffende nationale instanties de verantwoordelijkheid daarvoor op zich gaan nemen. Het GCO is begonnen met de overdracht, die echter pas succesvol kan zijn als er instanties zijn die in technisch opzicht deskundig zijn en bovendien de kosten van de operatie kunnen dragen.

6. CONCLUSIES MET BETREKKING TOT DE ACTIVITEITEN DIE NOG VERDER MOETEN WORDEN ONTWIKKELD

Na tweemaal vijf jaar onderzoek zijn de volgende relevante resultaten geboekt:

- het agrometeorologische deel (model en satellietbeelden met laag oplossend vermogen) kan worden beschouwd als bevredigend en operationeel, ook al zijn er nog mogelijkheden tot verbetering; de resultaten zijn op Europees, nationaal en regionaal niveau beschikbaar;
- een aantal knelpunten in activiteit B (met name het feit dat sommige landen ondervertegenwoordigd zijn en de niet-evenredige vertegenwoordiging van bepaalde gewassen in de steekproeven) lijken uit de weg geruimd te kunnen worden door het gebruik van nieuwe waarnemingsinstrumenten en nieuwe steekproefmethodes, al moet de mogelijkheid tot operationalisering daarvan nog worden aangetoond;
- bepaalde methodes, bijvoorbeeld het aëropalynologische model, kunnen alleen worden toegepast als nationale autoriteiten de verantwoordelijkheid daarvoor gaan nemen.

BIJLAGE 1

MARS-RAMINGEN (IN HET KADER VAN ACTIVITEIT B) VAN DE AREALEN MET DE BELANGRIJKSTE GEWASSEN EN AFWIJINGEN TEN OPZICHTE VAN DE GEGEVENS VAN EUROSTAT (1994 - EUR-12)

1994		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AUG.		SEPT.		OKT.		Eurostat %	Eurostat (000 ha)		Gem. afw.	
		1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%		1994	1993	1000 ha	%
Granen	ram.	32371,9	0,3	32630,1	1,1	32759,2	1,5	32436,4	0,5	32436,4	0,5	32404,1	0,4	32404,1	0,4	-1,18	31893,20	32275,03	613,44	1,92
	afw.	478,7	1,5	736,9	2,3	866,0	2,7	543,2	1,7	543,2	1,7	510,9	1,6	510,9	1,6					
Tarwe totaal	ram.	15418,9	1,5	15531,2	2,3	15514,1	2,1	15414,8	1,5	15417,6	1,5	15408,3	1,5	15420,5	1,5	0,62	15281,42	15187,98	172,05	1,13
	afw.	137,4	0,9	249,8	1,6	232,7	1,5	133,4	0,9	136,2	0,9	126,9	0,8	139,0	0,9					
Zachte tarwe	ram.	12408,7	0,9	12519,4	1,8	12556,3	2,1	12470,2	1,4	12470,2	1,4	12457,9	1,3	12470,2	1,4	-0,43	12244,69	12298,03	238,29	1,95
	afw.	164,0	1,3	274,7	2,2	311,6	2,5	225,5	1,8	225,5	1,8	213,2	1,7	225,5	1,8					
Harde tarwe	ram.	3014,2	4,3	3017,1	4,4	2962,2	2,5	2947,7	2,0	2950,6	2,1	2953,5	2,2	2953,5	2,2	5,08	3036,73	2889,95	71,33	2,35
	afw.	-22,5	-0,74	-19,6	-0,6	-74,5	-2,5	-89,0	-2,9	-86,1	-2,83	-83,2	-2,7	-83,2	-2,7					
Gerst	ram.	10182,0	-0,1	10222,7	0,3	10253,3	0,6	10141,2	-0,5	10141,2	-0,5	10141,2	-0,5	10141,2	-0,5	-4,71	9712,43	10192,17	464,28	4,78
	afw.	469,5	4,8	510,3	5,3	540,9	5,6	428,8	4,4	428,8	4,4	428,8	4,4	428,8	4,4					
Maïs	ram.	3746,9	-0,5	3618,9	-3,9	3709,2	-1,5	3615,1	-4,0	3615,1	-4,0	3554,8	-5,6	3562,4	-5,4	-2,49	3671,99	3765,72	77,49	2,11
	afw.	74,9	2,0	-53,1	-1,4	37,3	1,0	-56,9	-1,5	-56,9	-1,5	-117,1	-3,2	-109,6	-3,0					
Koolzaad	ram.	2374,2	9,5	2341,6	8,0	2283,1	5,3	2333,0	7,6	2335,1	7,7	2335,1	7,7	2333,0	7,6	14,97	2492,82	2168,18	161,14	6,46
	afw.	-118,7	-4,8	-151,2	-6,1	-209,7	-8,4	-159,9	-6,4	-157,7	-6,3	-157,7	-6,3	-159,9	-6,4					
Zonnebloem	ram.	3310,7	2,0	3180,9	-2,0	2771,9	-14,6	2486,3	-23,4	2483,0	-23,5	2512,2	-22,6	2502,5	-22,9	-10,43	2907,27	3245,80	365,09	12,56
	afw.	403,4	13,9	273,6	9,4	-135,4	-4,7	-421,0	-14,5	-424,2	-14,6	-395,0	-13,6	-404,8	-13,9					

ram. = oppervl. (x 1000 ha) en % afwijking ten opzichte van het vorige jaar volgens raming van activiteit B

afw. = verschil tussen raming van activiteit B en de officiële gegevens van Eurostat

% = afwijking van de areaalgrootte ten opzichte van het vorige jaar

EUROSTAT cijfers mei 1998 (x 1000 ha)

BIJLAGE 2

MARS-RAMINGEN (IN HET KADER VAN ACTIVITEIT B) VAN DE AREALEN MET DE BELANGRIJKSTE GEWASSEN EN AFWIJINGEN TEN OPZICHTE VAN DE GEGEVENS VAN EUROSTAT (1995 - EUR-12)

GROEP	GROEP	MART		APRIL		MAY		JUNI		JULI		AUG		SEPT		OKT		TOTAAL	EUROSTAT (1995)		GSM			
		1995	%	1995	%	1995	%	1995	%	1995	%	1995	%	1995	%	1995	%		1995	%	1995	%	1995	%
100	ram.	32850,0	3,0	32499,2	1,9	32467,3	1,8	32307,8	1,3	32275,9	1,2	32339,7	1,4	32339,7	1,4	2,65	32738,60	31893,20						
	afw.	111,4	0,3	-239,4	-0,7	-271,3	-0,8	-430,8	-1,3	-462,7	-1,4	-398,9	-1,2	-398,9	-1,2							350,76	1,07	
100	ram.	15780,4	3,3	15712,0	2,8	15767,6	3,2	15569,5	1,9	15569,5	1,9	15618,6	2,2	15609,3	2,1	4,31	15940,59	15281,42						
	afw.	-160,1	-1,0	-228,6	-1,4	-173,0	-1,1	-371,1	-2,3	-371,1	-2,3	-322,0	-2,0	-331,2	-2,1							291,95	1,83	
100	ram.	12820,2	4,7	12710,0	3,8	12783,5	4,4	12648,8	3,3	12648,8	3,3	12697,7	3,7	12685,5	3,6	4,57	12803,86	12244,69						
	afw.	16,3	0,1	-93,9	-0,7	-20,4	-0,2	-155,1	-1,2	-155,1	-1,2	-106,1	-0,8	-118,4	-0,9							108,81	0,85	
100	ram.	2957,8	-2,6	3000,3	-1,2	2982,1	-1,8	2918,3	-3,9	2918,3	-3,9	2918,3	-3,9	2921,3	-3,8	3,29	3136,74	3036,73						
	afw.	-179,0	-5,71	-136,4	-4,4	-154,7	-4,9	-218,4	-7,0	-218,4	-6,96	-218,4	-7,0	-215,4	-6,9							194,25	6,19	
100	ram.	9935,8	2,3	9731,9	0,2	9741,6	0,3	9858,1	1,5	9819,3	1,1	9838,7	1,3	9838,7	1,3	0,99	9808,79	9712,43						
	afw.	127,0	1,3	-76,9	-0,8	-67,2	-0,7	49,3	0,5	10,5	0,1	29,9	0,3	29,9	0,3							66,45	0,68	
100	ram.	3532,4	-3,8	3668,3	-0,1	3642,6	-0,8	3580,2	-2,5	3539,8	-3,6	3539,8	-3,6	3569,2	-2,8	-0,66	3647,74	3671,99						
	afw.	-115,3	-3,2	20,6	0,6	-5,1	-0,1	-67,6	-1,9	-107,9	-3,0	-107,9	-3,0	-78,6	-2,2							82,62	2,26	
100	ram.	2532,7	1,6	3076,1	23,4	3116,0	25,0	3230,7	29,6	3190,8	28,0	3138,5	25,9	3141,0	26,0	3,35	2576,43	2492,82						
	afw.	-43,7	-1,7	499,7	19,4	539,6	20,9	654,3	25,4	614,4	23,8	562,0	21,8	564,5	21,9							532,23	20,66	
100	ram.	2840,4	-2,3	2886,9	-0,7	2831,7	-2,6	2427,6	-16,5	2386,9	-17,9	2375,2	-18,3	2314,2	-20,4	-14,90	2474,00	2907,27						
	afw.	366,4	14,8	412,9	16,7	357,7	14,5	-46,4	-1,9	-87,1	-3,5	-98,8	-4,0	-159,8	-6,5							261,24	10,56	

ram. = oppervl. (x 1000 ha) en % afwijking ten opzichte van het vorige jaar volgens raming van activiteit B

afw. = verschil tussen raming van activiteit B en de officiële gegevens van Eurostat

% = afwijking van de areaalgrootte ten opzichte van het vorige jaar

EUROSTAT cijfers mei 1998 (x 1000 ha)

BIJLAGE 3

MARS-RAMINGEN (IN HET KADER VAN ACTIVITEIT B) VAN DE AREALEN MET DE BELANGRIJKSTE GEWASSEN EN AFWIJKINGEN TEN OPZICHTE VAN DE GEGEVENS VAN EUROSTAT (1996 - EUR-15)

1996		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AUG.		SEPT.		OKT.		Eurostat %	Eurostat (000 ha)		Gem. afw.	
		1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%		1996	1995	1000 ha	%
Granen	ram.	36606,8	2,9	37033,7	4,1	36998,1	4,0	36998,1	4,0	36962,5	3,9	37069,2	4,2	37069,2	4,2	3,83	36938,86	35575,08	151,59	0,41
	afw.	-332,1	-0,9	94,8	0,3	59,2	0,2	59,2	0,2	23,7	0,1	130,4	0,4	130,4	0,4					
Tarwe totaal	ram.	16950,9	2,4	17026,0	2,8	17471,0	5,5	17352,7	4,8	17354,7	4,8	17344,3	4,7	17330,9	4,7	2,44	16961,96	16558,59	348,98	2,06
	afw.	-11,1	-0,1	64,0	0,4	509,1	3,0	390,7	2,3	392,7	2,3	382,4	2,3	368,9	2,2					
Zachte tarwe	ram.	13747,7	2,5	14029,3	4,6	14404,9	7,4	14163,5	5,6	14150,0	5,5	14136,6	5,4	14123,2	5,3	2,61	13761,77	13412,36	390,72	2,84
	afw.	-14,1	-0,1	267,6	1,9	643,1	4,7	401,7	2,9	388,3	2,8	374,9	2,7	361,4	2,6					
Harde tarwe	ram.	3202,9	1,8	2992,1	-4,9	3061,3	-2,7	3187,1	1,3	3202,9	1,8	3206,0	1,9	3206,0	1,9	1,72	3200,49	3146,24	94,92	2,97
	afw.	2,4	0,07	-208,4	-6,5	-139,2	-4,3	-13,4	-0,4	2,4	0,07	5,5	0,2	5,5	0,2					
Gerst	ram.	11678,9	6,1	11502,8	4,5	11106,6	0,9	11282,7	2,5	11293,7	2,6	11304,7	2,7	11293,7	2,6	3,96	11442,99	11007,49	193,41	1,69
	afw.	236,0	2,1	59,8	0,5	-336,4	-2,9	-160,3	-1,4	-149,3	-1,3	-138,3	-1,2	-149,3	-1,3					
Maïs	ram.	3937,3	4,5	4016,4	6,6	3877,0	2,9	3813,0	1,2	3828,0	1,6	3843,1	2,0	3850,6	2,2	10,78	4173,80	3767,74	300,57	7,20
	afw.	-236,5	-5,7	-157,4	-3,8	-296,8	-7,1	-360,9	-8,6	-345,8	-8,3	-330,7	-7,9	-323,2	-7,7					
Koolzaad	ram.	2914,0	2,1	2814,1	-1,4	2822,6	-1,1	2865,4	0,4	2842,6	-0,4	2811,2	-1,5	2799,8	-1,9	-8,28	2617,83	2854,02	223,77	8,55
	afw.	296,1	11,3	196,2	7,5	204,8	7,8	247,6	9,5	224,8	8,6	193,4	7,4	182,0	7,0					
Zonnebloem	ram.	2955,5	18,1	2214,8	-11,5	2447,5	-2,2	2445,0	-2,3	2430,0	-2,9	2425,0	-3,1	2425,0	-3,1	-2,32	2444,61	2502,55	212,08	8,68
	afw.	510,9	20,9	-229,9	-9,4	2,9	0,1	0,4	0,0	-14,6	-0,6	-19,6	-0,8	-19,6	-0,8					

ram. = oppervl. (x 1000 ha) en % afwijking ten opzichte van het vorige jaar volgens raming van activiteit B

afw. = verschil tussen raming van activiteit B en de officiële gegevens van Eurostat

% = afwijking van de areaalgrootte ten opzichte van het vorige jaar

EUROSTAT cijfers mei 1998 (x 1000 ha)

BIJLAGE 4

MARS-RAMINGEN (IN HET KADER VAN ACTIVITEIT B) VAN DE AREALEN MET DE BELANGRIJKSTE GEWASSEN EN AFWIJINGEN TEN OPZICHTE VAN DE GEGEVENS VAN EUROSTAT (1997-EUR-15)

1997		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AUG.		SEPT.		OKT.		Eurostat %	Eurostat (000 ha)		Gem. afw.	
		1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%		1997	1996	1000 ha	%
Granen	ram.	37736,7	2,2	38220,6	3,5	38209,6	3,4	38294,5	3,7	38298,2	3,7	38039,6	3,0	37991,6	2,9	3,07	38071,22	36938,86	193,49	0,51
	afw.	-334,5	-0,9	149,4	0,4	138,3	0,4	223,3	0,6	227,0	0,6	-31,6	-0,1	-79,6	-0,2					
Tarwe totaal	ram.	17446,6	2,9	17296,3	2,0	17334,6	2,2	17329,3	2,2	17320,3	2,1	17250,7	1,7	17231,3	1,6	1,65	17242,08	16961,96	98,01	0,57
	afw.	204,5	1,2	54,2	0,3	92,6	0,5	87,2	0,5	78,2	0,5	8,6	0,0	-10,8	-0,1					
Zachte tarwe	ram.	14215,9	3,3	14059,0	2,2	14101,7	2,5	14105,8	2,5	14076,9	2,3	13999,9	1,7	13995,7	1,7	1,88	14020,13	13761,77	91,08	0,65
	afw.	195,8	1,4	38,9	0,3	81,6	0,6	85,7	0,6	56,8	0,4	-20,3	-0,1	-24,4	-0,2					
Harde tarwe	ram.	3230,3	0,9	3237,3	1,2	3232,8	1,0	3223,2	0,7	3243,4	1,3	3251,1	1,6	3235,7	1,1	0,67	3221,95	3200,49	16,56	0,51
	afw.	8,3	0,26	15,3	0,5	10,9	0,3	1,3	0,0	21,4	0,66	29,1	0,9	13,7	0,4					
Gerst	ram.	11739,4	2,6	12237,1	6,9	12054,0	5,3	12119,3	5,9	12146,7	6,2	11959,1	4,5	11930,5	4,3	4,07	11908,40	11442,99	193,52	1,63
	afw.	-169,0	-1,4	328,7	2,8	145,6	1,2	210,9	1,8	238,3	2,0	50,7	0,4	22,1	0,2					
Maïs	ram.	4272,7	2,4	4233,9	1,4	4280,2	2,6	4337,8	3,9	4325,3	3,6	4316,1	3,4	4312,8	3,3	4,46	4359,90	4173,80	71,36	1,64
	afw.	-87,2	-2,0	-126,0	-2,9	-79,7	-1,8	-22,1	-0,5	-34,6	-0,8	-43,8	-0,1	-47,1	-1,1					
Koolzaad	ram.	2478,0	-5,3	2606,0	-0,5	2696,4	3,0	2696,1	3,0	2748,2	5,0	2751,9	5,1	2760,5	5,5	6,29	2782,37	2617,83	141,99	5,10
	afw.	-304,3	-10,9	-176,3	-6,3	-86,0	-3,1	-86,3	-3,1	-34,2	-1,2	-30,5	-1,1	-21,9	-0,8					
Zonnebloem	ram.	2755,1	12,7	2592,8	6,1	2500,6	2,3	2447,1	0,1	2331,2	-4,6	2354,9	-3,7	2298,7	-6,0	-4,54	2333,74	2444,61	202,48	8,68
	afw.	421,3	18,1	259,0	11,1	166,9	7,1	113,3	4,9	-2,6	-0,1	21,2	0,9	-35,1	-1,5					

ram. = oppervl. (x 1000 ha) en % afwijking ten opzichte van het vorige jaar volgens raming van activiteit B

afw. = verschil tussen raming van activiteit B en de officiële gegevens van Eurostat

% = afwijking van de areaalgrootte ten opzichte van het vorige jaar

EUROSTAT cijfers mei 1998 (x 1000 ha)

BIJLAGE 5

Contractanten inzake de operationele activiteiten

Activiteit A

Contractant

Instituto de Estruturas agrárias e desenvolvimento rural (Portugal)
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Spanje):

Activiteit B

Analyse van de beelden

Hoofdcontractant

SOTEMA-groep

Subcontractant

SOTEMA
GEOSPACE
CISI AID
Bureau Veritas
Faculté de Gembloux

Beeldleveranciers

SPOT IMAGE, S.A.
EIRIMAGE, SCRL.
G.A.F

Hardware en software

CISI INGENIERIE

Terreingegevens:

Instituto de Estructuras Agrarias e Desenvolvimento Rural (IEADR)
Remote Sensing Data Engineering, Srl
Danish Institute of Plant and Soil Science
Katholieke Universiteit Leuven
Da Vinci Consulting
Österreichisches Statistisches Zentralamt
Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía
Era-Maptec
Eftas Fernerkundung Technologietransfer, gmbh
Information Centre of Ministry of Agriculture and Forestry
Irco s.p.r.l
National Remote Sensing Center Limited
Trabajos Catastrales
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
Hunting Technical Services Ltd
Spazio Verde
Strabo, s.a.
Statistics Sweden

BIJLAGE 6

LIJST VAN MARS-PUBLICATIES 1994-1998

Monografieën

- BOUMAN, B.A.M., SCHAPENDONK, A.H.C.M., STOL, W., VAN KRAALINGEN, D., 1996. Description of the grass growth model LINGRA as implemented in CGMS. Joint publication of the JRC Space Applications Institute and the DLO Research Institute for Agrobiological and Soil Fertility. Wageningen (NL); 83 pp.
- D'SOUZA G., BELWARD A.S., MALINGREAU J.P. (Eds.) - Advances in the use of NOAA-AVHRR data for land applications. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London (1995).
- JONES, P.D., SALMON, M., 1996. Development and integration of a stochastic weather generator into a crop growth model for European agriculture. Contract Report N° 5631-93-12 ED ISP GB. University of East Anglia, Norwich (UK), 32 pp.
- PAQUET, F., J.V. VOGT & A. VIAU, 1996. Régionalisation de la température de l'air à partir des données physiographiques et des images NOAA AVHRR. Cas de l'Andalousie.- JRC-SAI-AIS Technical Report, Ispra/Italy, 92 S.
- VAN DER VOET, P., KRAMER, K., VAN DIEPEN, C.A., 1996. Parametrization of the Richardson weather generator within the European Union. Joint publication of the JRC Space Applications Institute and the DLO Research Institute for Integrated Land, Soil and Water Research. Wageningen (NL); 73 pp.
- VOGT, J., ASTRAND P., BORIES, L., NIEMEYER, S., 1996. Monitoring the Quality and Quantity of Water Resources in Sicily: Development of a Geographic Information System and Integration of Remote Sensing Derived Parameters. Joint Research Centre of the EC. Space Applications Institute. Ispra (I), 61 pp + annexes.
- WOODING M.G., DE GROOF H. et al. - Satellite radar in agriculture - experience with ERS-1. European Space Agency, ISBN 90-9092-339-3, Noordwijk (NL), October 1995.

Bijdragen aan vakliteratuur

- BURRILL A., VOSSEN P., VAN DIEPEN C.A. - A G.I.S. database for crop modelling. In: European Land Information Systems for Agro-Environmental Monitoring. King D., Jones R.J.A., Thomasson A.J. (Eds.). EUR Publication N° 16232/EN (1995), 143-154.
- CARFAGNA E., GALLEGRO F.J. - Sulla dimensione ottimale del segmento per rilievi a terra e fotointerpretazione. Statistica e Telerilevamento. AIT. Quaderno N° 3 (1995) CNR Pisa, 41-61.
- GENOVESE G. - The methodology, the results and the evaluation of the MARS crop yield forecasting "system". In: Agrometeorological Applications for Regional Crop Monitoring and Production Assessment. EUR Publication 17735 EN, 1998, Ispra, Italy, 100 p.
- JONES R.J.A., BUCKLEY B. - European Soil Database Information Access and Data Distribution Procedures. EUR Publication N° 17266/EN (1996), 35 pp.
- KING D. & THOMASSON A.J., 1996 - European Soil Information Policy for Land Management and Soil Monitoring. EUR 16393 EN, Ispra, Italy, 22 p.
- LE BAS C., 1996 - Base de Données Géographique des Sols d'Europe, EUR 16380 FR, Ispra, Italy, 39 p.

MONTANARELLA L. - The European Soil Bureau. European Society for Soil Conservation (ESSC) Newsletter nr.2, 1996, 2-5.

NEZRY E., RÉMONDIÈRE S., SOLAAS G., GENOVESE G. - Mapping of next season's crops during the previous winter using ERS SAR", Earth Observation Quarterly, N° 50 (1995), 5 pp.

TERRIS J.M., DELINCÉ J., VAN DE STEENE M. - The use of remote sensing and GIS capabilities to support the Common Agricultural Policy of the European Community. Remote Sensing Review, Vol.12 (1995), 53-60.

VOGT J.V. (1996): Land Surface Temperature Retrieval from NOAA AVHRR Data in: G. D'Souza, A. Belward & J.-P. Malingreau (eds.), Advances in the Use of AVHRR Data for Land Applications.- (Kluwer Academic Publishers) Dordrecht, Boston, London., pp. 125-151.

VOGT J.V., VIAU A., PAQUET F. (1996): Mapping Regional Air Temperature Fields Using Satellite Derived Surface Skin Temperatures.- submitted to Int. J. of Climatology.

VOSSSEN P. - Land information with remote sensing: the MARS Project. GIM International Journal for Geomatics, Volume 9 (11) (1995), 51-55.

VOSSSEN P. - Crop production assessment for the European Union: the MARS-STAT Project, including the use of NOAA-AVHRR data. In: Advances in the Use of NOAA-AVHRR Data for Land Applications. D'Souza G., Belward A.S., Malingreau J.P. (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London (1995), 336-355.

VOSSSEN P., GENOVESE G. - MARS: previsioni della produzione agricola. AER Meteorologia, Climatologia, Agrometeorologia, Ambiente, Volume 8 (1995), 12-16.

VOSSSEN P., MEYER-ROUX J. - Crop monitoring and yield forecasting activities of the MARS Project. In: European Land Information Systems for Agro-Environmental Monitoring. King D., Jones R.J.A., Thomasson A.J. (Eds.), EUR Publication N° 16232/EN (1995), 11-30.

Technische verslagen EUR

BERNARD, A.C., MEYER-ROUX, J., 1994 (third print 1996). Proceedings of the Conference on the MARS Project: Overview and Perspectives. EUR Publication N° 15599 of the Office for Official Publications of the EC. Luxembourg, 168 pp.

BESSELAT, B., COUR, P., MONTANARELLA (Eds.), 1996. Guide pratique: Elaboration d'une prévision de récolte à partir du dosage pollinique de l'atmosphère. Rapport EUR 16422 FR. Institut des Applications Spatiales, Centre Commun de Recherche. Ispra, 130 pp.

BINDI, M., FIBBI, L., MARACCHI, G., 1996. A comparative study of radiation estimation methodologies. EUR Publication N° 16429 EN of the Office for Official Publications of the EC. Luxembourg, 182 pp.

DALLEMAND, J.F., VOSSSEN, P., 1995 (second print 1996). Agrometeorological models: theory and applications in the MARS Project. EUR Publication N° 16008 of the Office for Official Publications of the EC. Luxembourg, 246 pp.

GALLEGO J. - Sampling frames of square segments. EUR Publication N° 16317/EN (1995), 72 pp.

GALLEGO F.J., (1996), Sampling satellite images for area estimates in a large region. Proceedings. Conference on Spatial Accuracy Assessment. Fort Collins, May 21-23, USDA Technical Report RM-GTR-277, pp. 509-516.

KING D., JONES R.J.A., THOMASSON A.J. (Eds.) - European land information systems for agro-environmental monitoring. EUR Publication N° 16232/EN (1995), 286 pp.

KING, D., THOMASSON, A.J., 1996. European Soil Information Policy for Land Management and Soil Monitoring. EUR Publication N° 16393 EN of the Office for Official Publications of the EC. Ispra, 22 pp.

LE BAS, C., JAMAGNE, M. (Eds.), 1996. Soil databases to support sustainable development. EUR Publication N° 16371 of the Office for Official Publications of the EC. Jointly Published by the Joint Research Centre of the EC and the Institut National de la Recherche Agronomique (F). Orléans (F), 149 pp.

MONTANARELLA L. (Ed.) - Guide Pratique: Elaboration d'une prévision de récolte à partir du dosage pollinique de l'atmosphère. EUR 16422 FR, 1996, 151 p.

MONTANARELLA, L. (Editor), 1996. Soils Information for Europe. EUR Publication N° 16423 Office for Official Publications of the EC. Ispra (I), 21 pp.

RIJKS D., TERRES J.M., VOSSEN P. (editors) - Agrometeorological Applications for Regional Crop Monitoring and Production Assessment. EUR Publication 17735 EN. 1998, Ispra 500 pp.

RUSSEL G., WILSON G.W. - An Agro-pedo-climatological Knowledge-base of Wheat in Europe. EUR publication 15789 EN, 1994. SAI, Ispra.

RUSSEL G., MUETZELFELDT R., TAYLOR K.. - Crop Knowledge Base. EUR publication 17697 EN, 1997. SAI, Ispra.

SCHOENMAKERS R.P.H.M. - Integrated methodology for segmentation of large optical satellite images in land applications of remote sensing. EUR Publication N° 16292/EN (1995), 178 pp.

SUPIT I. - Global Radiation. EUR Publication 15745 EN, 1994, SAI, Ispra.

SUPIT, I., HOOIJER, A.A., VAN DIEPEN, C.A., Edts, 1994 (reprint 1996). System description of the WOFOST 6.0 crop simulation model implemented in CGMS. Volume 1: Theory and Algorithms. EUR Publication N° 15959 EN of the Office for Official Publications of the EC. Luxembourg, 146 pp.

TYCHON B., TONNARD V. (editors) - Estimation de la production agricole à une échelle régionale. Proceedings of the Arlon Conference 16-20 September 1996. EUR Publication 17663 FR, 1997, SAI, Ispra.

VOSSEN, P. RIJKS, D., 1995 (third print, 1996). Early crop yield assessment of the EU countries: the system implemented by the Joint Research Centre. EUR Publication N° 16318 of the Office for Official Publications of the EC. Luxembourg, 182 pp.

Conferenties

CARFAGNA E., GALLEGGO F.J. - Yield estimates from area frame at European level. In: Proceedings of the Seminar on Yield Forecasting, 24-27 October 1994, Villefranche-sur-Mer (France), Published by EUROSTAT-CESD, 237-240.

- CARFAGNA E., GALLEGRO F.J. - Extrapolating intra-cluster correlation to optimize the size of segments in an area frame. In: Proceedings of the VI Conference on Applied Statistics to Agriculture, 1995, Kansas State Univ. Manhattan (USA), 261-270.
- CARFAGNA E., GALLEGRO F.J. - Three stage area frame sampling for a farm survey in the European Union. In: Proceedings of the 50th Session of the International Statistical Institute, August 1995, Beijing (P.R. China), Book 1, 141-142.
- CHIUDERI, A., CAPPELLINI, V., 1996. A Kohonen's Self-Organizing Map for Landcover Classification. Proc. of the EARSeL Symposium on Progress in Environmental Research and Applications Basel (CH) September 4-6, 1995.
- CHIUDERI, A., 1996. Neural Networks for multi-temporal and multi-sensor data fusion in landcover classification. International Workshop on Time-varying Image Processing and Moving Object Recognition, Florence (Italy), Sept. 5-6 1996.
- CHIUDERI, A., 1996. Integrating LANDSAT and SPOT images to improve land cover classification accuracy. 3rd International Workshop on Signal/Image Processing, Manchester (UK) November 4-7, 1996, pg. 365-368.
- FUENTES M., GALLEGRO F.J. - Stratification and cluster estimator on an area frame by square segments with an aligned sample. In: Proceedings of the VI Conference on Applied Statistics to Agriculture, 1995, Kansas State Univ. Manhattan (USA), 112-121.
- GALLEGRO F.J. - Agricultural surveys on area frame based on a square grid. In: Proceedings of the 50th Session of the International Statistical Institute, August 1995, Beijing (P.R. China), Book 1, 378-379.
- GENOVESE G. - Yield forecasting and operational approaches using remote sensing: overview of approaches and operational applications in 1994 in EU. In: Proceedings of the Seminar on Yield Forecasting, 24-27 October 1994, Villefranche-sur-Mer (France), Published by EUROSTAT-CESD, 91-99.
- GENOVESE, G. - The MARS Bulletin, an integrated assessment of agricultural status. In: Proceedings of the Eurocourse on Agrometeorological Models, Theory and Applications in the MARS Project, 21-25 November 1994, Ispra (Italy), EUR Publication N° 16008/EN (1995), 221-240.
- GENOVESE G., NEZRY E., ARCANGELI N. - Stime precoci di superfici agricole utilizzando i dati radar dei satelliti ERS. In: Problemi Statistici nel Telerilevamento. Atti delle giornate di studio dell' AIT e della SIS, Roma 10-11 Giugno 1996. Rubettino ed., 1998, Roma.
- GENOVESE G., TERPESSI C. - The use of remote sensing for the derivation of crop yield and areas statistics at different scales. In: Proceedings of the 50th Session of the International Statistical Institute, August 1995, Beijing (P.R. China), Book 1, 396-397.
- KING D. & MONTANARELLA L. - European Soil Information: Present status and future perspectives. In: Proceedings of the National Congress of the Spanish Soil Science Society, Lleida, 1996.
- LAGUETTE S., VIDAL A., VOSSEN P. - Monitoring of yield indicators in Europe by combined use of NOAA-AVHRR and an agrometeorological model. In: Proceedings of the Conference on Photosynthesis and Remote Sensing, 28-30 August 1995, Montpellier (France).
- LAGUETTE S., VIDAL A., VOSSEN P. - Using satellite data into a productivity model. In: Proceedings of IGARSS'95, 10-14 July 1995, Florence (Italy), 1465-1467.

LEMOINE G.G., DE GROOF H., VAN LEEUWEN H.J.C., BAKKER J.G.M. - Monitoring agricultural land preparation activities with ERS-1 SAR data. In: Proceedings of IGARSS'95, 10-14 July 1995, Florence (Italy).

LOUDJANI P., DELÉCOLLE R., GUÉRIFF M., VOSSSEN P. - Combined use of NOAA/AVHRR and SPOT/HVR data for the estimation of European crop yields on a regional scale. In: Proceedings of the Conference on Photosynthesis and Remote Sensing, 28-30 August 1995, Montpellier (France).

MEYER-ROUX J. - Introduction to yield forecast. In: Proceedings of the Seminar on Yield Forecasting, 24-27 October 1994, Villefranche-sur-Mer (France), Published by EUROSTAT-CESD, 7-8.

MILLOT M., LOOPUYT P. - Data, software, hardware and operations requirements. In: Proceedings of the Seminar on Yield Forecasting, 24-27 October 1994, Villefranche-sur-Mer (France), Published by EUROSTAT-CESD, 543-557.

MEYER-ROUX J. & MONTANARELLA L. - The European Soil Bureau. In: Proceedings of the 2nd Workshop on Land Information Systems, Hannover, 1996.

NEZRY E., DE GRANDI G., LEYSEN M. - Speckle and scene spatial statistical estimators for SAR image filtering and texture analysis: some application to agriculture, forestry and point targets detection, In: Proceedings of the European Symposium on Satellite Remote Sensing II, Proceedings of SPIE, 25-29 September 1995, Paris (France), Vol. 2584, 11 pp.

NEZRY E., GENOVESE G., SOLAAS G., RÉMONDIÈRE S. - ERS based early estimation of crop areas in Europe during the winter 1994/1995, In: Proceedings of the 2nd ERS Applications Workshop, 6-8 December 1995, London (UK).

NEZRY E., SOLAAS G., GENOVESE G., RÉMONDIÈRE S. - Early estimation of next season's set-aside and crop surfaces in Europe during the winter 1994/1995 using ERS-1 SAR data. In: Proceedings of the Symposium on Retrieval of Bio and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, 10-13 October 1995, Toulouse (France), CNES/IEEE Publication, 10 pp.

PERDIGÃO V. - Updating a multi-sources database: the case of CORINE land cover. In: Proceedings of the Workshop for Decision-Makers on the Integration of Space and Conventional Earth Observation Data for Agricultural and Environmental Management, FAO/EC/ESA, May 1995, Warsaw (Poland).

PERDIGÃO V. - Area frame sampling and ground surveys. In: Proceedings of the Eurocourse on Agrometeorological Models, Theory and Applications in the MARS Project, 21-25 November 1994, Ispra (Italy), EUR Publication N° 16008/EN (1995).

PERDIGÃO V., DALLEMAND J.F., VOSSSEN P. - Monitoring and forecasting agricultural production in central-eastern Europe: a review of the MARS activities. In: Proceedings of GIS/LIS '95, June 1995, Budapest (Hungary).

PERDIGÃO V., VOSSSEN P. - Monitoring Agriculture with Remote Sensing: the MARS Project. In: Proceedings of the Colloquium on Space Technology and Remote Sensing Techniques for Sustainable Development in and around the Mediterranean, EURISY, May 1995, Madrid (Spain).

PERDIGÃO V., VOSSSEN P., GALLEGOS J. - The MARS Project: the European approach adaptable to national needs. In: Proceedings of the Workshop on New Tools for Agriculture

and Forestry Statistics in Southern European Countries and their Potential Use in Developing Countries, October 1995, Porto (Portugal).

SCHIOENMAKERS R.P.H.M., LEMOINE G.G., NEZRY E. - Segmentation of multi-temporal ERS-1 SAR imagery. In: Proceedings of the European Symposium on Satellite Remote Sensing II, 25-29 September 1995, Paris (France), Vol. 2579, 7 pp.

VIAU A., VOGT J.V., PAQUET F. (1996): Regionalisation and Mapping of Air Temperature Fields Using NOAA-AVHRR Imagery.- 9e Congrès de l'Association Québécoise de Télédétection (AQT), 30 avril - 3 mai 1996, Québec, Canada. CD ROM ISBN 2-9802696-2-X, 11 p.

VOGT J. - The use of low resolution satellite data for crop state monitoring. Possibilities and limitations. In: Proceedings of the Eurocourse on Agrometeorological Models, Theory and Applications in the MARS Project, 21-25 November 1994, Ispra (Italy), EUR Publication N° 16008/EN (1995).

VOGT J., VOSSSEN P. - Suivi des ressources hydriques de la zone méditerranéenne au nord: premiers résultats du Projet HYDRE. In: Actes des Cinquièmes Journées Scientifiques du Réseau Télédétection de l'UREF: Télédétection des Ressources en Eau, 21-24 septembre 1993, Tunis (Tunisia).

VOSSSEN P. - Early assessment of national crop yields: the approach developed by the MARS-STAT Project on behalf of the European Commission. In: Proceedings of the Seminar on Yield Forecasting, 24-27 October 1994, Villefranche-sur-Mer (France), Published by EUROSTAT-CESD, 323-347.

VOSSSEN P., GALLEGU J., PERDIGÃO V., LOOPUYT P., DALLEMAND J.F., GENOVESE G. - The MARS Project and its extensions in central and eastern Europe. In: Proceedings of the Equilino Seminar on the Application of Remote Sensing in Statistics, 27-29 November 1995, Roma (Italy).

Bijzondere uitgaven

BESSELAT, B., COUR, P., 1996. Méthode aéropalynologique pour la prévision du potentiel de la production viticole. Rapport final 1995 N° 10935-95-04 F1 ED ISP F. Publié conjointement par le CCR, le CIEMAGREF (F) et le CNRS (F). Bordeaux, 120 pp.

MARS BULLETINS. - Early crop production forecasting and crop state assessment at European Union and National levels.

Volume 2 (1994) N°: 1,2,3,4,5,6,7,8

Volume 2 (1995) N°: 1,2,3,4,5,6,7,8

Volume 2 (1996) N°: 1,2,3,4,5,6,7,8

Volume 2 (1997) N°: 1,2,3,4,5,6,7

Volume 2 (1998) N°: 1,2,3,4,5,6

Joint Research Centre of the EC, Space Applications Institute, Ispra (Italy).

MARS Project, 1996. Suivi agrométéorologique sur l'ensemble du continent Européen et sur le Maghreb. Situation à la fin des mois de mai, juillet, août, septembre et novembre 1996. Institut des Applications Spatiales, Centre Commun de Recherche de la CE. Ispra (Italie), nombre variable de pages.

Technische documenten

ACTIVITY B DOCUMENTATION - Documentation sur les 5 premières années de fonctionnement de l'Action 4. Volumes 1-8. Ispra, 1994, Scot Conseil and CE editors.

BORIES L., P. VOSSSEN - Bilan provisoire du programme 1988-1995 "Méthode pollinique pour la prévision précoce du potentiel de production viticole en Europe". Note Technique avec Distribution Restreinte. Ispra (Italy), 20 pages & annexes (1995).

DE GROOF H. - An Operational Service for Timely Estimating of Agricultural Crop Areas from Satellite Images. Call for proposal O.J. 95/C 44/5. February 1995, Space Application Institute, J.R.C., 1995, Ispra, 80 pp.

DE GROOF H., COLAES C., ATTARDO C. - Activity B: 1996 Quality Control Procedure, 1997, SAI, Ispra.

DE GROOF H., VOSSSEN P. - Research activities related to the improvement of the Advanced Agricultural Information System of the European Commission. In: Official Journal N° 95/C 203/07, 8 August 1995.

GENOVESE G., 1997. The methodology, the results and the evaluation of the MARS crop forecasting "systems", 1993-1996 activities, Publication n° SPI 97.68, Office for the Official Publications of the E.C., Luxembourg, Space Application Institute, JRC, ISPRA, pp 381.

KERDILES H. (1996): Software for Processing Avhrr data for the Communities of Europe (SPACE): algorithms used in SPACE version 2. Part 1: calibration, atmospheric correction and cloud detection. JRC-SAI-AIS Technical Note, Ispra/Italy, 23 p.

LOUDJANI P. - Remote sensing and crop yield estimation: an overview. COST 77 document. Joint Research Centre of the EC, Ispra (Italy) (1995), 55 pp.

PAQUET F., VOGT J.V. & VIAU A. (1996): Régionalisation de la température de l'air à partir des données physiographiques et des images NOAA AVHRR. Cas de l'Andalousie.- JRC-SAI-AIS Technical Report, Ispra/Italy, 92 p.

PERDIGÃO, A. - L'application de la méthode "Comptage du pollen émis dans l'atmosphère" dans le cadre du suivi de la production viticole au niveau du parcellaire d'une petite région. Note Technique avec Distribution Restreinte. Ispra (Italy) (1995), 18 pages & annexes.

PERDIGÃO V. - Technical specifications for area frame sampling surveys in the three new Member States in 1995. (1995).

TOLLEFSEN T. - Area Frame Sampling Survey within the European Union. Call for proposals O.J. 96/C 366/14, Space Applications Institute, 1996, J.R.C., Ispra.

VOGT J. - Suivi des ressources hydriques au service des politiques régionales, de l'agriculture et de l'environnement. Projet HYDRE. Rapport Final, JRC, Ispra (1995).

VOGT J. - Monitoring agricultural production in Europe using remote sensing and GIS techniques. 1 December 1995, Université Laval, Quebec (Canada).

VOSSSEN P. - Note de réflexion: les orientations du Projet MARS 1995-1998. Document stratégique. Institut des Applications de la Télédétection, Ispra (Italy), (1995), 95 pp.

VOSSSEN P., GALLEGGO J., PERDIGÃO V. - Multi-country project for rapid environmental and agricultural monitoring and statistics in the PIHARE countries. In: Project Document for DG I - External Affairs, in the context of the PIHARE Regional Programme (1995), 55 pp.

BIJLAGE 7

Afkortingen

CAMEL	Project Management Programme specially used by Activity B
CE	Communauté européenne
CEE	Communauté économique européenne
CGMS	Crop Growth Monitoring System
ECU	Unité de compte européenne
ERS	Earth Remote Sensing
estim	Estimation
EU	European Union
FAO	Food and Agricultural Organisation of the United Nations
GRIPS	Geometric and Radiometric Image Processing System
IRS	Indian Remote Sensing Satellites
LANDSAT	System of Satellites for Earth Resources Observation
LISS	Multispectral Sensors on Board of IRS Satellites
MARS	Monitoring Agriculture by Remote Sensing
NDVI	Normalised Difference Vegetation Index
NOAA-AVHRR	Constellation of Satellites with Advanced Very High Resolution Radiometer
OCT.	Octobre
OLIWIN	Agro-meteorological Model for the Estimation of Olive and Grapevine yields
ORCA	Orbital Remote Sensing of Crop Areas
PAC	Politique Agricole Commune
PC	Personal Computer
PHARE	Programme d'aide à la restructuration économique des pays de l'Europe Centrale et Orientale.
SAR	Satellite
SEPT.	Septembre
SPOT	Système Probatoire d'Observation de la Terre
TACIS	Technical Assistance to the Commonwealth of New Independent States
UE	Union européenne

ISSN 0254-1513

COM(98) 613 def.

DOCUMENTEN

NL

03 15 17

Catalogusnummer : CB-CO-98-603-NL-C

Bureau voor officiële publikaties der Europese Gemeenschappen

L-2985 Luxemburg