

# Bilan annuel : astronautique 1992

par Jacques Vercheval  
Institut d'Aéronomie Spatiale

## L'année 1992 a connu 95 lancements de satellites artificiels :

55 par la Communauté des Etats Indépendants, 27 par les Etats-unis, 7 par l'Agence Spatiale Européenne, 4 par la République Populaire de Chine (dont 3 lancements commerciaux de satellites étrangers) et un seul par le Japon et l'Inde.

Sur les 129 satellites lancés, on dénombre :

- 14 satellites scientifiques;
- 1 sonde spatiale (*Mars Observer*);
- 10 vaisseaux habités (8 navettes US et 2 *Soyuz*);
- 5 vaisseaux automatiques de ravitaillement;
- 27 satellites de télécommunications;
- 6 satellites de navigation;
- 5 satellites de télédétection;
- 3 satellites technologiques;
- 1 satellite "de promotion" (*Resurs-500*)
- 57 satellites d'applications militaires;

L'année 1992 a été exceptionnelle pour la Belgique avec la présence de Dirk Frimout à bord de la navette Atlantis, lors de la mission *ATLAS 1* dont le programme comportait aussi des expériences belges; d'autres encore ont été embarquées sur la plateforme européenne *EURECA 1*.

Les éléments de l'orbite initiale des satellites sont donnés dans le tableau placé au milieu de cet article.

On y trouve successivement:

*Colonne 1 :*

le nom du satellite (souligné lorsqu'il s'agit de missions astronomiques et géophysiques) et la désignation internationale du COSPAR ;

*Colonne 2 :*

les dates du lancement et de la retombée en se référant au temps universel (UT);

*Colonne 3 :*

le Pays ou l'Organisation propriétaire du satellite et, le cas échéant, le pays ou l'Organisation lanceur du satellite. Une forme abrégée a été adoptée :

ARAB = Ligue Arabe;  
AUS = Australie;  
CAN = Canada;  
CEI = Communauté des Etats Indépendants;  
COR = Corée du Sud;  
ESA = Agence Spatiale Européenne;  
ESP = Espagne;  
FRA = France;  
ALL = Allemagne;  
IMSO = Organisation Inmarsat;  
INDE = Inde;

INDO = Indonésie;

ITA = Italie;

ITSO = Organisation Intelsat;

JAP = Japon;

RPC = République Populaire de Chine;

SUE = Suède.

*Colonne 4 :*

l'inclinaison, en degrés, de l'orbite sur l'équateur et la période de révolution exprimée en minutes;

*Colonne 5 :*

les altitudes du périégée et de l'apogée exprimées en kilomètres. [la longitude Ouest des satellites géostationnaires est donnée entre parenthèses];

*Colonne 6 :*

la masse du satellite exprimée en kilogrammes (un indice "e" signifie "sans charge utile) et le type d'orbite (1 pour orbite géocentrique, 1G pour orbite géostationnaire, 3 pour orbite héliocentrique);

Avant de décrire brièvement les missions des principaux satellites, nous avons dressé, au tableau I, la liste des anciens satellites retombés depuis la parution du "Bilan annuel: Astronautique 1991" dans *Ciel et Terre*, Vol.109, 17-22, 1993.

Tableau I : Anciens satellites retombés

| Nom          | Désignation | Date de retombée  |
|--------------|-------------|-------------------|
| Vela 11      | 1970-27A    | inconnue          |
| Cosmos 808   | 1976-24A    | 20 novembre 1993  |
| Molniya 1-37 | 1977-54A    | 20 mai 1993       |
| Meteor 1-28  | 1977-57A    | 28 août 1993      |
| Cosmos 925   | 1977-61A    | 29 avril 1993     |
| Cosmos 1116  | 1979-67A    | 11 mars 1993      |
| Prognoz 8    | 1980-103A   | inconnue          |
| Molniya 1-51 | 1981-113A   | 2 novembre 1993   |
| Cosmos 1463  | 1983-46A    | 24 janvier 1993   |
| Cosmos 1484  | 1983-75A    | 18 octobre 1993   |
| Molniya 3-22 | 1983-123A   | 18 août 1993      |
| Prognoz 10   | 1985-33A    | inconnue          |
| Hiten        | 1990-07A    | 11 avril 1993 (*) |
| Cosmos 2122  | 1991-05A    | 28 mars 1993      |
| Cosmos 2164  | 1991-72A    | 12 décembre 1992  |

(\*) sur la Lune

## Satellites lancés en 1992

| Nom                             | Lancement | Nat. (sat.)  | Incl. (deg.)   | Périgée (km) | Masse (kg)         | Nom                            | Lancement | Nat. (sat.)  | Incl. (deg.)   | Périgée (km) | Masse (kg)          |
|---------------------------------|-----------|--------------|----------------|--------------|--------------------|--------------------------------|-----------|--------------|----------------|--------------|---------------------|
| Dés.Cospar                      | Retombée  | Nat. (lanç.) | Période (min.) | Apogée (km)  | Type orb.          | Dés.Cospar                     | Retombée  | Nat. (lanç.) | Période (min.) | Apogée (km)  | Type orb.           |
| Cosmos 2175                     | 21-01-92  | CEI          | 67.1           | 184          | 6700?              | Cosmos 2186                    | 28-05-92  | CEI          | 62.8           | 182          | 6700?               |
| 1992-01A                        | 20-03-92  |              | 89.7           | 337          | 1                  | 1992-29A                       | 24-07-92  |              | 89.8           | 352          | 1                   |
| STS 42 ( <i>Discovery F14</i> ) | 22-01-92  | USA          | 57.0           | 294          | 98543 <sup>c</sup> | Cosmos 2187                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1402         | 40?                 |
| 1992-02A                        | 30-01-92  |              | 90.5           | 306          | 1                  | 1992-30A                       |           |              | 114.7          | 1480         | 1                   |
| Cosmos 2176                     | 24-01-92  | CEI          | 62.8           | 604          | 1250?              | Cosmos 2188                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1389         | 40?                 |
| 1992-03A                        |           |              | 717.7          | 39747        | 1                  | 1992-30B                       |           |              | 114.6          | 1479         | 1                   |
| Progress-M 11                   | 25-01-92  | CEI          | 51.6           | 264          | 7020?              | Cosmos 2189                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1418         | 40?                 |
| 1992-04A                        | 13-03-92  |              | 90.1           | 304          | 1                  | 1992-30C                       |           |              | 114.9          | 1479         | 1                   |
| Cosmos 2177                     | 29-01-92  | CEI          | 64.8           | 19088        | 1400               | Cosmos 2190                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1431         | 40?                 |
| 1992-05A                        |           |              | 675.7          | 19149        | 1                  | 1992-30D                       |           |              | 115.1          | 1480         | 1                   |
| Cosmos 2178                     | 29-01-92  | CEI          | 64.8           | 18752        | 1400               | Cosmos 2191                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1473         | 40?                 |
| 1992-05B                        |           |              | 668.2          | 19130        | 1                  | 1992-30E                       |           |              | 115.8          | 1503         | 1                   |
| Cosmos 2179                     | 29-01-92  | CEI          | 64.8           | 19090        | 1400               | Cosmos 2192                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1472         | 40?                 |
| 1992-05C                        |           |              | 675.2          | 19142        | 1                  | 1992-30F                       |           |              | 115.6          | 1486         | 1                   |
| USA 78 (DSCS 3B-01)             | 11-02-92  | USA          |                |              | 1150?              | Cosmos 2193                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1447         | 40?                 |
| 1992-06A                        |           |              |                |              | 1                  | 1992-30G                       |           |              | 115.2          | 1480         | 1                   |
| Fuyo 1 (JERS 1)                 | 11-02-92  | JAP          | 97.7           | 558          | 1400               | Cosmos 2194                    | 03-06-92  | CEI          | 74.0           | 1459         | 40?                 |
| 1992-07A                        |           |              | 96.0           | 580          | 1                  | 1992-30H                       |           |              | 115.4          | 1485         | 1                   |
| Cosmos 2180                     | 17-02-92  | CEI          | 82.9           | 980          | 810                | <u>EUVE</u>                    | 07-06-92  | USA          | 28.4           | 514          | 3280                |
| 1992-08A                        |           |              | 104.9          | 1028         | 1                  | 1992-31A                       |           |              | 94.9           | 529          | 1                   |
| USA 79 (Navstar 2A-03)          | 23-02-92  | USA          | 54.7           | 19913        | 1881               | Intelsat K                     | 10-06-92  | ITSO         |                | (21.5)       | 1780                |
| 1992-09A                        |           |              | 714.7          | 20318        | 1                  | 1992-32A                       |           | USA          |                |              | 1G                  |
| Superbird B1                    | 26-02-92  | JAP          |                | (198)        | 1532               | Resurs - F 15                  | 23-06-92  | CEI          | 82.3           | 226          | 6300                |
| 1992-10A                        |           | ESA          |                |              | 1G                 | 1992-33A                       | 09-07-92  |              | 89.1           | 233          | 1                   |
| Arabsat 1C                      | 26-02-92  | ARAB         |                | (329)        | 785                | STS 50 ( <i>Columbia F12</i> ) | 25-06-92  | USA          | 28.4           | 294          | 103812 <sup>c</sup> |
| 1992-10B                        |           | ESA          |                |              | 1G                 | 1992-34A                       | 09-07-92  |              | 90.5           | 309          | 1                   |
| Molniya 1-83                    | 04-03-92  | CEI          | 62.9           | 629          | 1000?              | Progress - M 13                | 30-06-92  | CEI          | 51.6           | 189          | 7020?               |
| 1992-11A                        |           |              | 703.1          | 38998        | 1                  | 1992-35A                       | 24-07-92  |              | 88.5           | 244          | 1                   |
| Cosmos 2181                     | 09-03-92  | CEI          | 82.9           | 994          | 810                | Cosmos 2195                    | 01-07-92  | CEI          | 82.9           | 975          | 810                 |
| 1992-12A                        |           |              | 105.3          | 1027         | 1                  | 1992-36A                       |           |              | 104.8          | 1023         | 1                   |
| Galaxy 5                        | 14-03-92  | USA          |                | (125)        | 788                | USA 82 (DSCS 3B-02)            | 02-07-92  | USA          |                | ( )          | 1150?               |
| 1992-13A                        |           |              |                |              | 1G                 | 1992-37A                       |           |              |                |              | 1G                  |
| Soyuz TM14                      | 17-03-92  | CEI          | 51.6           | 263          | 7070               | <u>SAMPEX</u>                  | 03-07-92  | USA          | 81.7           | 512          | 158                 |
| 1992-14A                        | 10-08-92  |              | 90.1           | 303          | 1                  | 1992-38A                       |           |              | 96.7           | 687          | 1                   |
| STS 45 ( <i>Atlantis F11</i> )  | 24-03-92  | USA          | 57.0           | 292          | 93007 <sup>c</sup> | USA 83 (Navstar 2A-05)         | 07-07-92  | USA          | 55.0           | 19660        | 1881                |
| 1992-15A                        | 02-04-92  |              | 90.4           | 304          | 1                  | 1992-39A                       |           |              | 711.9          | 20404        | 1                   |
| Cosmos 2182                     | 01-04-92  | CEI          | 67.2           | 179          | 6700?              | Cosmos 2196                    | 08-07-92  | CEI          | 62.8           | 608          | 1250?               |
| 1992-16A                        | 30-05-92  |              | 89.5           | 350          | 1                  | 1992-40A                       |           |              | 707.5          | 39235        | 1                   |
| Gorizont 25                     | 02-04-92  | CEI          |                | ( )          | 2000?              | Insat 2A                       | 09-07-92  | INDE         |                | (286)        | 1162                |
| 1992-17A                        |           |              |                |              | 1G                 | 1992-41A                       |           | ESA          |                |              | 1G                  |
| Cosmos 2183                     | 08-04-92  | CEI          | 64.9           | 190          | 6700?              | Eutelsat 2 F-4                 | 09-07-92  | ESA          |                | (353)        | 1123                |
| 1992-18A                        | 16-02-93  |              | 88.7           | 289          | 1                  | 1992-41B                       |           |              |                |              | 1G                  |
| USA 80 (Navstar 2A-04)          | 10-04-92  | USA          | 55.1           | 19877        | 1881               | Cosmos 2197                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1397         | 230                 |
| 1992-19A                        |           |              | 716.0          | 20390        | 1                  | 1992-42A                       |           |              | 114.0          | 1416         | 1                   |
| Cosmos 2184                     | 15-04-92  | CEI          | 82.9           | 987          | 810                | Cosmos 2198                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1410         | 230                 |
| 1992-20A                        |           |              | 105.3          | 1027         | 1                  | 1992-42B                       |           |              | 114.1          | 1416         | 1                   |
| Telecom 2B                      | 15-04-92  | FRA          |                | (357)        | 1380               | Cosmos 2199                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1414         | 230                 |
| 1992-21A                        |           | ESA          |                |              | 1G                 | 1992-42C                       |           |              | 114.3          | 1426         | 1                   |
| Inmarsat 2 F-4                  | 15-04-92  | IMSO         |                | (55)         | 824                | Cosmos 2200                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1405         | 230                 |
| 1992-21B                        |           | ESA          |                |              | 1G                 | 1992-42D                       |           |              | 114.1          | 1416         | 1                   |
| Progress - M 12                 | 19-04-92  | CEI          | 51.8           | 193          | 7020?              | Cosmos 2201                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1413         | 230                 |
| 1992-22A                        | 28-06-92  |              | 88.4           | 230          | 1                  | 1992-42E                       |           |              | 114.2          | 1421         | 1                   |
| USA 81                          | 25-04-92  | USA          | 85.1           | 784          |                    | Cosmos 2202                    | 13-07-92  | CEI          | 82.6           | 1409         | 230                 |
| 1992-23A                        |           |              | 100.8          | 805          | 1                  | 1992-42F                       |           |              | 114.1          | 1419         | 1                   |
| Resurs - F 14                   | 29-04-92  | CEI          | 82.3           | 196          | 6300               | Gorizont 26                    | 14-07-92  | CEI          |                | ( )          | 2000?               |
| 1992-24A                        | 29-05-92  |              | 88.8           | 274          | 1                  | 1992-43A                       |           |              |                |              | 1G                  |
| Cosmos 2185                     | 29-04-92  | CEI          | 70.0           | 205          | 6700?              | <u>Geotail</u>                 | 24-07-92  | JAP          | 28.3           | 1126         | 1008                |
| 1992-25A                        | 11-06-92  |              | 89.4           | 314          | 1                  | 1992-44A                       |           | USA          | 14347          | 377300       | 1                   |
| STS 49 ( <i>Endeavour F1</i> )  | 07-05-92  | USA          | 28.3           | 363          | 91212 <sup>c</sup> | Cosmos 2203                    | 24-07-92  | CEI          | 62.8           | 173          | 6700?               |
| 1992-26A                        | 16-05-92  |              | 91.9           | 375          | 1                  | 1992-45A                       | 22-09-92  |              | 89.5           | 326          | 1                   |
| Palapa 7                        | 14-05-92  | INDO         |                | ( )          | 1200?              | Soyuz TM15                     | 27-07-92  | CEI          | 51.6           | 200          | 7070                |
| 1992-27A                        |           | USA          |                |              | 1G                 | 1992-46A                       | 01-02-93  |              | 88.6           | 233          | 1                   |
| <u>SROSS 3</u>                  | 20-05-92  | INDE         | 46.0           | 255          | 107                | Cosmos 2204                    | 30-07-92  | CEI          | 64.8           | 19121        | 1400                |
| 1992-28A                        | 14-07-92  |              | 91.2           | 429          | 1                  | 1992-47A                       |           |              | 675.8          | 19140        | 1                   |

| Nom   | Lancement            | Nat.<br>(sat.)  | Incl.<br>(deg.)   | Périgée<br>(km) | Masse<br>(kg)           | Nom                                | Lancement            | Nat.<br>(sat.)  | Incl.<br>(deg.)   | Périgée<br>(km) | Masse<br>(kg)           |
|---|----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
| Dés.Cospar                                  | Retombée             | Nat.<br>(lanç.) | Période<br>(min.) | Apogée<br>(km)  | Type<br>orb.            | Dés.Cospar                         | Retombée             | Nat.<br>(lanç.) | Période<br>(min.) | Apogée<br>(km)  | Type<br>orb.            |
| Cosmos 2205<br>1992-47B                     | 30-07-92             | CEI             | 64.9<br>675.7     | 19117<br>19142  | 1400<br>1               | Cosmos 2215<br>1992-68E            | 20-10-92             | CEI             | 82.6<br>114.3     | 1413<br>1428    | 230<br>1                |
| Cosmos 2206<br>1992-47C                     | 30-07-92             | CEI             | 64.8<br>675.7     | 19103<br>19156  | 1400<br>1               | Cosmos 2216<br>1992-68F            | 20-10-92             | CEI             | 82.6<br>114.1     | 1410<br>1417    | 230<br>1                |
| Cosmos 2207<br>1992-48A                     | 30-07-92<br>13-08-92 | CEI             | 82.3<br>89.9      | 228<br>313      | 6300?<br>1              | Cosmos 2217<br>1992-69A            | 21-10-92             | CEI             | 62.8<br>710.6     | 600<br>39400    | 1250?<br>1              |
| STS 46 (Atlantis F12)<br>1992-49A           | 31-07-92<br>08-08-92 | USA             | 28.5<br>90.6      | 299<br>306      | 94674 <sup>e</sup><br>1 | STS 52 (Columbia F13)<br>1992-70A  | 22-10-92<br>01-11-92 | USA             | 28.5<br>90.5      | 296<br>296      | 97200 <sup>e</sup><br>1 |
| Eureca-1<br>1992-49B                        | 31-07-92<br>01-07-93 | ESA<br>USA      | 28.5<br>93.4      | 438<br>447      | 4491<br>1               | Lageos 2<br>1992-70B               | 22-10-92             | ITA<br>USA      | 52.6              | 5617<br>5950    | 405<br>1                |
| Molniya 1-84<br>1992-50A                    | 06-08-92             | CEI             | 63.6<br>735.8     | 636<br>40603    | 1000?<br>1              | CTA<br>1992-70C                    | 22-10-92<br>01-11-92 | CAN<br>USA      | 28.4<br>88.4      | 164<br>243      | 82<br>1                 |
| China 35 (FSW-2 1)<br>1992-51A              | 09-08-92<br>01-09-92 | PRC             | 63.1<br>89.8      | 173<br>354      | 4000?<br>1              | Progress - M 15<br>1992-71A        | 27-10-92<br>07-02-93 | CEI             | 51.6<br>88.5      | 194<br>233      | 7020?<br>1              |
| Topex-Poseidon<br>1992-52A                  | 10-08-92             | FRA-USA<br>ESA  | 66.5<br>112.3     | 1322<br>1341    | 2402<br>1               | Galaxy 7<br>1992-72A               | 28-10-92             | USA<br>ESA      |                   | (91)            | 1680<br>1G              |
| Kitsat 1 (Uribyol 1)<br>1992-52B (Oscar 23) | 10-08-92             | KOR<br>ESA      | 66.1<br>112.1     | 1316<br>1328    | 50<br>1                 | Cosmos 2218<br>1992-73A            | 29-10-92             | CEI             | 82.9<br>105.3     | 939<br>1028     | 810<br>1                |
| S80/T<br>1992-52C                           | 10-08-92             | FRA<br>ESA      | 66.1<br>120.2     | 1315<br>1338    | 50<br>1                 | Ekran 20<br>1992-74A               | 30-10-92             | CEI             |                   | ( )             | 2000?<br>1G             |
| Cosmos 2208<br>1992-53A                     | 12-08-92             | CEI             | 74.1<br>101.0     | 790<br>826      | 750?<br>1               | Resurs-500<br>1992-75A             | 15-11-92<br>22-11-92 | CEI             | 82.5<br>90.3      | 224<br>352      | 6300<br>1               |
| Optus B1 (Aussat B1)<br>1992-54A            | 13-08-92             | AUS<br>PRC      |                   | ( )             | 1272 <sup>e</sup><br>1G | Cosmos 2219<br>1992-76A            | 17-11-92             | CEI             | 71.0<br>102.3     | 852<br>831      | 9000?<br>1              |
| Progress - M 14<br>1992-55A                 | 15-08-92<br>22-10-92 | CEI             | 51.6<br>88.6      | 191<br>251      | 7020?<br>1              | Cosmos 2220<br>1992-77A            | 20-11-92<br>18-01-93 | CEI             | 67.2<br>89.6      | 178<br>358      | 6700?<br>1              |
| Resurs - F 16<br>1992-56A                   | 19-08-92<br>04-09-92 | CEI             | 82.6<br>88.7      | 193<br>258      | 6300<br>1               | MSTI<br>1992-78A                   | 21-11-92<br>18-07-93 | USA             | 96.7<br>92.2      | 341<br>446      | 180<br>1                |
| Pion 5<br>1992-56C                          | 19-08-92<br>25-09-92 | CEI             | 82.5<br>89.2      | 225<br>247      | 50?<br>1                | USA 85 (Navstar 2A-07)<br>1992-79A | 23-11-92             | USA             | 53.5<br>681.4     | 18341<br>20251  | 1881<br>1               |
| Pion 6<br>1992-56D                          | 19-08-92<br>24-09-92 | CEI             | 82.5<br>89.2      | 225<br>247      | 50?<br>1                | Cosmos 2221<br>1992-80A            | 24-11-92             | CEI             | 82.5<br>97.8      | 653<br>678      | 2000?<br>1              |
| Satcom C4<br>1992-57A                       | 31-08-92             | USA             |                   | ( )             | 1169<br>1G              | Cosmos 2222<br>1992-81A            | 25-11-92             | CEI             | 62.8<br>709.7     | 615<br>39340    | 1250?<br>1              |
| USA 84 (Navstar 2A-06)<br>1992-58A          | 09-09-92             | USA             | 54.8<br>722.9     | 19980<br>20630  | 1881<br>1               | Gorizont 27<br>1992-82A            | 27-11-92             | CEI             |                   | ( )             | 2000?<br>1G             |
| Cosmos 2209<br>1992-59A                     | 10-09-92             | CEI             |                   | (24)            | 2200?<br>1G             | USA 86<br>1992-83A                 | 28-11-92             | USA             |                   |                 | 1                       |
| Hispasat 1A<br>1992-60A                     | 10-09-92             | SPA<br>ESA      |                   | (31)            | 1325<br>1G              | Superbird A1<br>1992-84A           | 01-12-92             | JAP<br>ESA      |                   | (202)           | 1665<br>1G              |
| Satcom C3<br>1992-60B                       | 10-09-92             | USA<br>ESA      |                   | (131)           | 784<br>1G               | Molniya 3-43<br>1992-85A           | 02-12-92             | CEI             | 62.5<br>701.2     | 466<br>39103    | 1000?<br>1              |
| STS 47 (Endeavour F2)<br>1992-61A           | 12-09-92<br>20-09-92 | USA             | 56.9<br>90.5      | 297<br>301      | 99449 <sup>e</sup><br>1 | STS 53 (Discovery F15)<br>1992-86A | 02-12-92<br>09-12-92 | USA             | 57.0<br>92.1      | 372<br>381      | 87564 <sup>e</sup><br>1 |
| Cosmos 2210<br>1992-62A                     | 22-09-92<br>20-11-92 | CEI             | 67.2<br>89.7      | 173<br>380      | 6700?<br>1              | USA 89 (DOD 1)<br>1992-86B         | 02-12-92             | USA             | 57.0<br>91.9      | 370<br>370      | 10530<br>1              |
| Mars Observer<br>1992-63A                   | 25-09-92             | USA             |                   |                 | 2374<br>3               | Cosmos 2223<br>1992-87A            | 09-12-92             | CEI             | 64.7<br>89.4      | 189<br>300      | 6700?<br>1              |
| Freja<br>1992-64A                           | 06-10-92             | SWE<br>PRC      | 63.0<br>109.3     | 619<br>1769     | 214<br>1                | Cosmos 2224<br>1992-88A            | 17-12-92             | CEI             |                   | (335)           | 2200?<br>1G             |
| China 38 (FSW-1 4)<br>1992-64B              | 06-10-92<br>31-10-92 | PRC             | 63.0<br>89.7      | 211<br>318      | 3600?<br>1              | USA 87 (Navstar 2A-08)<br>1992-89A | 18-12-92             | USA             | 54.7<br>720       | 20137<br>20541  | 1881<br>1               |
| Photon 5<br>1992-65A                        | 08-10-92<br>24-10-92 | CEI             | 62.8<br>90.5      | 225<br>372      | 6200?<br>1              | Optus B2 (Aussat B2)<br>1992-90A   | 21-12-92             | AUS<br>PRC      | 28.1<br>97.1      | 208<br>1C36     | 7650?<br>1              |
| DFS 3 (Kopernikus 3)<br>1992-66A            | 12-10-92             | GER<br>USA      |                   | ( )             | 1422<br>1G              | Cosmos 2225<br>1992-91A            | 22-12-92<br>18-02-93 | CEI             | 64.9<br>89.4      | 179<br>337      | 6700?<br>1              |
| Molniya 3-42<br>1992-67A                    | 14-10-92             | CEI             | 62.8<br>739.4     | 561<br>40854    | 1000?<br>1              | Cosmos 2226 (GEO-IK4)<br>1992-92A  | 22-12-92             | CEI             | 73.3<br>116.4     | 1498<br>1538    | 1000?<br>1              |
| Cosmos 2211<br>1992-68A                     | 20-10-92             | CEI             | 82.6<br>114.0     | 1400<br>1415    | 230<br>1                | Cosmos 2227<br>1992-93A            | 25-12-92             | CEI             | 71.0<br>102.3     | £52<br>£80      | 9000?<br>1              |
| Cosmos 2212<br>1992-68B                     | 20-10-92             | CEI             | 82.6<br>114.1     | 1408<br>1414    | 230<br>1                | Cosmos 2228<br>1992-94A            | 25-12-92             | CEI             | 82.5<br>97.8      | 646<br>681      | 2000?<br>1              |
| Cosmos 2213<br>1992-68C                     | 20-10-92             | CEI             | 82.6<br>114.1     | 1409<br>1418    | 230<br>1                | Cosmos 2229 (Bion-10)<br>1992-95A  | 29-12-92<br>10-01-93 | CEI             | 62.8<br>90.5      | 218<br>376      | 6300?<br>1              |



## Les satellites scientifiques

Les missions des 14 satellites à vocation scientifique relèvent de l'astronomie (*EUVE*, *SAMPEX*), l'aéronomie (*Freja*, *Geotail* et *Pion 5* et *6*), la géodésie (*Lageos 2* et *Cosmos 2226*), l'océanographie (*Topex/Poseidon*), la biologie (*Cosmos 2229*) ou de plusieurs disciplines (*EURECA 1*, *SROSS 3*, *Photon 5* et *China 35*).

La mission du satellite *EUVE* (Extreme Ultraviolet Explorer) a pour objet d'effectuer une reconnaissance du ciel en ultraviolet extrême, c'est à dire dans le domaine de longueur d'onde compris entre 10 et 100 nm. Il s'agit d'un domaine spectral non encore exploité pour l'observation du ciel, les radiations associées étant fortement absorbées par les nuages de poussières dérivant dans l'univers; c'est pourquoi cette mission a requis le développement de dispositifs optiques et de détecteurs particulièrement avancés. L'équipement de *EUVE* comporte trois télescopes de 40cm d'ouverture avec un pouvoir résolvant de 10" (deux opérant entre 7 et 40 nm et le troisième entre 40 et 76 nm) ainsi qu'un ensemble instrumental de 336 kg composé d'un télescope et d'un spectromètre.

*SAMPEX* (Solar Anomalous and Magnetospheric Particles) est le premier satellite de la série "Small Explorer" (*SMEX*). Sa charge utile est constituée de quatre instruments pour la détection des particules à très haute énergie (de 0,4 Mev à plusieurs centaines de Mev) d'origines solaire et galactique. Le programme *SMEX* offre à la communauté scientifique l'opportunité d'accomplir des missions dans l'espace pour moins de 35 millions de dollars; ce coût comprend également les phases de développement et de construction d'un satellite dont la masse ne peut dépasser 500 livres.

*Freja* est le troisième satellite suédois après *Viking* et *Tele-X* lancés respectivement en février 1986 et avril 1989. Placé sur une orbite d'attente par une fusée chinoise, il a gagné son orbite définitive grâce à ses deux propulseurs à poudre. Sa mission consiste à étudier les champs électriques, les particules chargées et les plasmas dans la haute ionosphère et la basse magnétosphère, ainsi qu'à faire de l'imagerie des aurores polaires.

*Geotail* est un satellite japonais lancé par une fusée américaine *Delta*; il est le premier d'une série de satellites prévus dans le cadre du programme ISTP (International Solar-Terrestrial Physics) visant une meilleure connaissance des relations Soleil-Terre. Son instrumentation scientifique, japonaise et

américaine, effectue des mesures des champs magnétiques, des plasmas et des particules énergétiques. La possibilité de manoeuvres orbitales permet de couvrir différentes régions de la queue magnétosphérique entre 60 et 250 rayons terrestres.

*Pion 5* et *Pion 6* étaient des petits satellites destinés essentiellement à étudier l'action du frottement atmosphérique lors de la phase de rentrée dans les couches denses de l'atmosphère. Tous deux sont retombés.

*Lageos 2* est un satellite de géodésie de l'*Agenzia Spaziale Italiana* (*ASI*). Il s'agit d'une sphère métallique de 60 cm recouverte de 426 prismes-rélecteurs laser et servant de cible à 43 stations de télémétrie réparties dans 30 pays. Largué de la navette *Columbia* lors de la mission *STS 52*, il s'est placé sur son orbite définitive grâce à deux propulseurs à poudre également italiens.

*Cosmos 2226* est un satellite géodésique de la série *GEO-IK*.

*Topex/Poseidon*, premier satellite de la NASA confié à un lanceur Ariane, est un satellite d'océanographie spatiale réalisé en coopération entre la France et les Etats-unis; son objectif est d'étudier la physique et la dynamique des océans pour une meilleure compréhension des processus climatiques de notre planète. La mission est axée essentiellement sur l'observation de la circulation océanique globale et sa variabilité à l'échelle de sa composante turbulente. La mission devrait fournir les premières estimations de la variation globale du niveau des océans. La charge utile comprend principalement deux altimètres: celui de la NASA fonctionne sur deux fréquences (13.6 et 5.3 GHz) pour être en mesure de corriger l'erreur ionosphérique; celui du CNES (France), appelé "*Poseidon*", utilise également la fréquence 13.6 GHz. Des systèmes de poursuite, tels que des réflecteurs laser, autorisent une détermination précise de l'altitude du satellite. La précision est de 2 cm sur la mesure altimétrique, 10 cm sur la mesure absolue du niveau de la mer, 2m/s sur la vitesse du vent et 50 cm sur la hauteur des vagues.

*Cosmos 2229*, alias *Bion-10*, avait à son bord deux singes et plusieurs insectes, batraciens, plantes et cultures cellulaires. Il a été récupéré. Des scientifiques de neuf pays et de l'ESA ont collaboré à cette mission.

Lancé le 31 juillet par la navette *Atlantis*, *EURECA 1* (European REtrievable Carrier) fut le satellite le plus grand et le plus lourd jamais construit par l'ESA. Premier porte-instruments récupérable européen et pre-

mière plate-forme autonome et réutilisable, il a offert de vastes possibilités de recherches technologiques ainsi qu'en sciences de l'espace, des matériaux, des fluides et de la vie. Parmi les quinze expériences embarquées, il convient de mentionner les trois expériences belges: *SGF* (Solution Growth Facility) de l'Université Libre de Bruxelles, *SOVA* (Solar Constant and Variability Instrument) de l'Institut Royal Météorologique et *ORA* (Occultation Radiometer) de l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique. Ejecté, le 2 août 1992, de la navette spatiale *Atlantis*, *EURECA 1* a accompli une mission de près de 11 mois; il a été récupéré, le 24 juin 1993, lors d'un vol de la navette *Endeavour*.

Le satellite indien *SROSS 3* (Stretched Rohini Satellite Series), lancé avec une nouvelle fusée indienne *ASLV*, effectue une mission multidisciplinaire d'aéronomie (mesures des plasmas), d'astronomie (observations des sursauts de rayonnement gamma) et de téledétection terrestre.

Le satellite récupérable russe *Photon 5* avait à son bord une expérience européenne d'exobiologie (*Biopan*) réalisée par une firme allemande et probablement aussi des expériences de métallurgie en microgravité.

Le satellite chinois *China 35*, alias *FSW-2 1*, était un satellite expérimental récupérable équipé d'instruments pour une mission d'imagerie de la Terre et des recherches en microgravité. Sa masse était une demitonne supérieure à celle des versions antérieures.

Des missions scientifiques ont été réalisées aussi lors de six vols de navettes spatiales et on ne peut ignorer les travaux accomplis à bord de la station russe *Mir 1*.

## Les vols humains américains

Huit vols de navettes spatiales américaines sont accomplis en 1992 : six sont consacrés à des programmes scientifiques (*STS 42*, *45*, *46*, *47*, *50* et *52*), un autre à une mission de sauvetage d'un satellite commercial (*STS 49*) et le dernier à une mission militaire (*STS 53*).

Le premier vol d'une navette spatiale est celui de *Discovery* pour effectuer la mission *STS 42*. L'équipage est composé du commandant de bord Ronald Grabe, du pilote Stephen Oswald, des spécialistes de mission Norm Thagard, Dave Hilmers et Bill Ready, et des spécialistes de charge utile la Canadienne et médecin Roberta Bondar et le physicien allemand Ulf Merbold; ce dernier avait déjà participé, en 1983, au vol

*Spacelab 1*. La charge utile est, cette fois encore, constituée du laboratoire spatial européen dans sa configuration modulaire pressurisée, pour accomplir la première mission *IML* (International Microgravity Laboratory) : il s'agit de réaliser en microgravité quelque 55 expériences préparées par plus de 200 scientifiques de 16 pays différents et relevant de la métallurgie (élaboration de matériaux, croissance de cristaux, etc.) et des sciences de la vie (physiologie humaine, croissance des plantes, comportement cellulaire). De plus, dix autres expériences sont présentes dans le cadre du programme spécial "*Get Away*" de la NASA. Le retour s'effectue à la base Edwards au terme de la 128<sup>ème</sup> révolution, après un vol de 8 jours 1 heure et 14 minutes.

Le 24 mars 1992, à 14h 13min (heure belge), la navette *Atlantis* s'envole avec sept astronautes parmi lesquels le Belge Dirk Frimout en tant que spécialiste de charge utile. Les autres membres de l'équipage sont le commandant de bord Charles F. Bolden, Jr., le pilote Brian Duffy, les spécialistes de mission David C. Leestma, C. Michael Foale et Kathryn D. Sullivan et l'autre spécialiste de charge utile Byron K. Lichtenberg. L'objectif principal de ce vol *STS 45* est d'accomplir la première d'une série de dix missions internationales "*ATLAS*" (Atmospheric Laboratory for Applications and Sciences) du programme de la NASA "Mission to Planet Earth". Ces missions visent à étudier l'environnement atmosphérique à l'échelle globale, notamment pour mieux comprendre les phénomènes affectant l'atmosphère de la Terre et le climat et qui résultent à la fois des actions du Soleil et des produits issus des activités humaines. Les expériences embarquées couvrent quatre disciplines : les sciences atmosphériques, avec les expériences *ALAE* (Atmospheric Lyman-Alpha Emissions), *ATMOS* (Atmospheric Trace Molecule Spectroscopy), *GRILLE* (*GRILLE* spectrometer), *ISO* (Imaging Spectrometric Observatory), *MAS* (Millimeter-Wave Atmospheric Sounder) et *SSBUV* (Shuttle Solar Backscatter Ultraviolet Spectrometer); la physique solaire, avec les expériences *ACRIM* (Active Cavity Radiometer Irradiance Monitor), *SOLCON* (*SOLAR CON*stant), *SOLSPEC* (*SOLAR SPECTRUM* from 180 to 3.200 nm) and *SUSIM* (*SOLAR ULTRAVIOLET SPECTRAL IRRADIANCE* Monitor); la physique des plasmas de l'espace avec les expériences *AEPI* (Atmospheric Emissions Photometric Imaging) et *SEPAC* (*SPACE EXPERIMENTS WITH PARTICLE ACCELERATORS*); l'astronomie avec l'expérience

*FAUST* (Far Ultraviolet Space Telescope). Relevons aussi la présence d'une charge utile *GAS* (*GET AWAY SPECIAL*) ainsi que l'expérience *SAREX* (*SHUTTLE AMATEUR RADIO EXPERIMENT*) visant à établir des contacts radio entre la navette et les radio-amateurs.

Trois expériences ont été conçues avec la participation de l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique : *GRILLE*, *SOLSPEC* et *ALAE*; *SOLCON* est une expérience réalisée par l'Institut Royal Météorologique. Par ailleurs, c'est l'Institut d'Astrophysique de Liège en collaboration avec l'Observatoire Royal de Belgique qui assure en partie le traitement des données recueillies par *ATMOS*. La mission *ATLAS 1* a tenu toutes ses promesses et s'est achevée un jour plus tard que prévu, après un vol de 8 jours et 22 heures, le retour s'effectuant à Cape Canaveral. Pour une description plus détaillée de cette mission, voir "*Ciel et Terre*", vol.109, n°4, juillet-août 1993.

Le 14 mars 1990, le satellite de télécommunications *Intelsat 6 F-3* n'avait pu se détacher de sa fusée porteuse qu'en sacrifiant son moteur de périgée: il était sauvé d'une rentrée prématurée dans l'atmosphère mais en même temps contraint d'évoluer en orbite basse sans pouvoir accomplir sa mission. L'objet essentiel du vol *STS 49* consiste précisément à récupérer *Intelsat 6 F-3*, lui adjoindre un nouveau propulseur d'environ 10 t et le larguer ensuite hors de la navette; après l'allumage du moteur (déclenché depuis le sol), il pourra alors être injecté sur une orbite de transfert géostationnaire. Cette mission particulièrement délicate est aussi la première d'*Endeavour*, la cinquième et dernière navette construite par les Américains. L'équipage comprend sept astronautes dont une femme: le commandant de bord Dan Brandenstein, le pilote Kevin Chilton et les spécialistes de mission Pierre Thuot, Rick Hieb, Kathy Thornton, Tom Akers et Bruce Melnick. Il était prévu que l'opération sauvetage se déroule au cours d'une seule sortie de Thuot et Hieb. Cependant, après deux sorties de 3h 43m et 5h 30m, c'est l'échec. Il faut la présence d'un troisième astronaute, en l'occurrence Akers, pour réussir la capture et l'immobilisation du satellite au cours d'une troisième sortie de 8h 29 m improvisée dans son déroulement. Les étapes suivantes du plan de sauvetage d'*Intelsat* se déroulent parfaitement; *Intelsat* est localisé à présent à 34,5° ouest sur l'orbite géostationnaire. L'opération a démontré les immenses possibilités qu'offre la présence de l'homme dans l'espace. Une quatrième sortie de 7h 45m est effectuée par Akers et Kathryn Thornton, deuxième

Américaine à accomplir une sortie dans l'espace; les deux astronautes doivent évaluer leur capacité à manipuler des objets lourds et de grande taille et tester une série d'instruments et différents systèmes d'assemblage pour préparer la construction de la future station Freedom (projet abandonné depuis au profit d'une station américano-russe). Cette mission comporte aussi d'autres expériences plus traditionnelles. Prolongée de deux jours, elle prend fin après un vol de 8 jours 21 heures et 17 minutes. Le retour a lieu à Edwards en Californie avec, pour la première fois, le déploiement d'un parachute de freinage.

Avec la mission *STS 50*, il s'agit du plus long vol jamais effectué par une navette spatiale: 13 jours, 19 heures et 30 minutes. La navette *Columbia*, la seule à permettre un vol aussi long en raison des nouveaux équipements reçus durant son année de repos, transporte dans sa soute le laboratoire *USML-1* (*U.S. MICROGRAVITY LABORATORY*), en réalité un *Spacelab* en version long module (environ 7 m). L'objectif est d'étudier l'effet de la microgravité sur les humains, les plantes et les matériaux; 31 expériences sont réalisées et concernent quatre disciplines: la science des matériaux, la physique des fluides, la science de la combustion et la biotechnologie. De plus, les astronautes se prêtent à une série de tests médicaux pour évaluer les effets d'un vol spatial de 14 jours. La mission est menée par un équipage composé du commandant de bord Richard Richards (c'est son troisième vol), du pilote Kenneth Bowersox, des spécialistes de mission Bonnie Dunbar, Ellen Baker et Carl Meade (trois vétérans) et des deux spécialistes de charge utile le cristallographe Lawrence de Lucas et le physicien Eugene Trinh.

Pour la mission *STS 46*, prennent place à bord de la navette *Atlantis*, qui en est à son douzième vol, le commandant de bord Loren Shriver, le pilote Andy Allen, les spécialistes de mission le Suisse Claude Nicollier (le seul non Américain ayant cette qualification), Marsha Ivins, Jeff Hloffman et Franklin Chang-Diaz et le spécialiste de charge utile l'Italien Franco Malerba; tous les Américains sont des vétérans à l'exception du pilote. Une double mission a été assignée: mettre sur orbite la plate-forme européenne *Eureca 1* (dont il a déjà été question) et mettre en oeuvre l'expérience italo-américaine *TSS* (*TETHERED SATELLITE SYSTEM*). Celle-ci consiste à dérouler, dans la soute, un câble métallique d'un diamètre de 2,54 mm et d'une longueur d'environ 20 km! Une sphère de 517 kg, équipée d'instruments pour la mesure des plasmas

**I. TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS**

|                                  |   |       |
|----------------------------------|---|-------|
| ACKERMAN Marcel                  | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |
| BESSON Jean                      | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |
| BOURGEOIS Jean                   | Nouveaux catalogues astronomiques sur disquettes .....  | 43    |
| CAMELBEECK Thierry               | Procès-verbal de l'assemblée générale du 13 mars 1993 .....   | 57    |
|                                  | Rapport du secrétaire général pour 1992 .....   | 57    |
| CAMY-PEYRET Claude               | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |
| CROMMELYNCK Dominique            | L'expérience Solcon .....   | 99    |
| CROMMELYNCK D. et FRIMOUT D.     | Le centre de téléopération belge, sa genèse .....   | 88    |
| CUGNON Pierre et al.             | Ephémérides astronomiques et calendrier des événements célestes pour 1994 .....   | 125   |
| DE GENST Paul                    | Acheter ou construire son télescope, et que peut-on en attendre ? .....   | 44,71 |
| DEJAIFFE René                    | <u>Bibliographie</u> . Initiation à la cosmologie (M. Lachièze-Rey) .....   | 76    |
|                                  | Le Roi est mort ! .....   | 77    |
| DEJAIFFE René et VERHAS Pierre   | Entretien avec Dirk Frimout .....   | 81    |
| DELATTE Laurent                  | C'était dans Ciel et Terre il y a cent ans .....  | 26    |
| DELCOURT-HONOREZ Micheline       | Réponses des puits à l'attraction luni-solaire et à l'activité sismique (2e partie) .....   | 35    |
| DEMAREE Gaston                   | Guillaume Lambert Godart : médecin, philosophe et météorologiste. Un savant oublié du XVIIIe siècle .....                             | 47    |
| DEMARET Jacques                  | Du Big Bang à notre temps : une brève histoire de l'Univers .....   | 60    |
| DE MAZIERE Martine et al.        | Analyse de l'atmosphère moyenne de la Terre : L'expérience Spectrométrie à Grille de la mission Atlas 1 sur la navette Atlantis ..... | 94    |
| DUCUROIR M. et VANDIEPENBEECK M. | Les éclipses totales de Soleil de la fin de ce siècle .....   | 67    |
| EVRARD Gisèle                    | Cfr CUGNON P. et al.  |       |
| FONTEYN Dominique                | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |
| FRIMOUT D. et CROMMELYNCK D.     | Le centre de téléopération belge, sa genèse .....   | 88    |
| GILLOTAY Didier                  | Cfr SIMON P.C. et al.   |       |
| GIRARD André                     | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |
| JANSSENS Paul-François           | Rapports de l'analyse spectrale à l'astrophysique .....   | 121   |
| KOECKELENBERGH André             | Editorial .....   | 3     |
|                                  | Cfr CUGNON P. et al.  |       |
| LIPPENS Carlos                   | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |       |

|                                   |   |        |
|-----------------------------------|---|--------|
| MULLER Christian                  | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |        |
| PEETERMANS William                | Cfr SIMON P.C. et al.   |        |
| RENSON Pierre                     | Magnitudes des étoiles doubles .....  | 23     |
| ROTH Michel                       | Rapport du Trésorier .....  | 58     |
| SAUVAL Jacques et ZANDER Rodolphe | Les missions spatiales ATMOS : des flashes sur notre<br>atmosphère en évolution .....   | 112    |
| SIMON Paul C. et al.              | La mesure du rayonnement ultraviolet solaire lors des missions ATLAS ...  | 106    |
| VAN BOXMEER Henri                 | Poussières d'archives ... Du rapport "Quetelet" sur la formation<br>d'un observatoire .....   | 64     |
| VANDIEPENBEECK Marc               | Résumés climatologiques mensuels : de novembre 1992 à juin 1993 4, 30, 54, 78<br>Ce qu'on peut attendre du climat belge ... mois après mois .....                                     | 6      |
|                                   | Bilan météorologique de l'année 1992 .....  | 11     |
|                                   | Le climat urbain dans le contexte de la Belgique .....  | 32     |
| VANDIEPENBEECK M. et DUCUROIR M.  | Les éclipses totales de Soleil de la fin de ce siècle .....   | 67     |
| VERCHEVAL Jacques                 | Bilan annuel : Astronautique 1991 .....   | 17     |
|                                   | Cfr DE MAZIERE M. et al.  |        |
| VERHAS Pierre                     | <u>Bibliographie</u> The Oxford illustrated encyclopedia of the Universe (A.Roy) 76<br><u>Bibliographie</u> Annuaire du Bureau des Longitudes. Ephémérides<br>astronomiques1994 ..... | 76     |
|                                   | Editorial .....   | 80     |
|                                   | Les "charges utiles" embarquées sur Atlas .....   | 84     |
|                                   | Mesures de la photosphère solaire par caméra CCD .....  | 117    |
| VERHAS Pierre et DEJAIFFE René    | Entretien avec Dirk Frimout .....   | 81     |
| ZANDER Rodolphe et SAUVAL Jacques | Les missions spatiales ATMOS : des flashes sur notre<br>atmosphère en évolution .....   | 112    |
| REDACTION                         | Toutatis va-t-il tomber sur nos têtes ? .....   | 1      |
|                                   | Hubble se sert d'une lentille gravitationnelle pour explorer l'univers .....  | 12     |
|                                   | Le Spacelab de l'ESA repart pour une station européenne avec<br>équipage .....  | 13     |
|                                   | Le mystère de GEMINGA .....   | 13     |
|                                   | Le système SAFIR de l'IRM pour localiser les orages au-dessus<br>de la Belgique .....   | 15     |
|                                   | L'activité solaire en 1991 .....  | 16     |
|                                   | Courrier des lecteurs .....   | 27, 70 |
|                                   | Petite planète ou comète morte ? .....  | 40     |
|                                   | La mission Atlas 2 bien partie .....  | 42     |
|                                   | Sauvetage du Hubble Space Telescope (HST) à la fin de l'année ? .....   | 42     |
|                                   | Quid des grandes missions planétaires ? .....   | 42     |
|                                   | A la recherche des ondes gravitationnelles dans l'espace .....  | 42     |
|                                   | Errata (et mise à jour) .....   | 52     |
|                                   | Un nouvel astéroïde transplutonien .....  | 53     |

**CIEL ET TERRE J**

|                      |   |             |
|----------------------|---|-------------|
| COENE Yves           | Que se passe-t-il dans le ciel ? .....  | J 1,1 ; 2,1 |
| GOFFIN Didier        | Le Big Bang, une théorie comme une autre ? .....                                | J 1,2       |
|                      | Le ciel des amateurs .....  | J 3,3       |
| KOECKELENBERGH André | Comment utiliser nos Ephémérides ? .....  | J 4,1       |
| PAYEN Catherine      | Le dico .....   | J 1,3 ; 3,4 |
| POITEVIN Christian   | Test de logiciel .....  | J 2,2       |
| VAN DER ELST André   | Magnitudes dans M45 (Les Pléiades) .....  | J 1,4       |
|                      | A propos des jumelles .....   | J 3,1 ; 4,2 |
| VANHOOLANDT Philippe | Résultats de notre enquête auprès des jeunes lecteurs<br>de Ciel et Terre ..... | J 2,4       |

**II. TABLE SYSTEMATIQUE DES MATIERES****ASTRONOMIE**

|  |       |  |     |
|--|-------|--|-----|
| <u>Généralités</u>   |       | <u>Soleil</u>  |     |
| Toutatis va-t-il tomber sur nos têtes ? .....  | 1     | L'activité solaire en 1991 .....   | 16  |
| Le mystère de GEMINGA .....  | 13    | L'expérience Solcon (D. Crommelynck) .....   | 99  |
| C'était dans Ciel et Terre il y a 100 ans (L. Delatte) .....   | 26    | La mesure du rayonnement ultraviolet solaire<br>lors des missions ATLAS (P. C. Simon et al.) ..... | 106 |
| Entretien avec Dirk Frimout (R. Dejaiffe et P. Verhas) .....   | 81    | Mesures de la photosphère solaire par<br>caméra CCD (P. Verhas) .....                              | 117 |
| Rapports de l'analyse spectrale à l'astrophysique (PFJ) ...  | 121   | <u>Eclipses</u>  |     |
| Ephémérides astronomiques 1994 (P. Cugnon et al.) .....  | 125   | Les éclipses totales de Soleil de la fin de<br>ce siècle (M. Ducuroir et M. Vandiepenbeeck) .....  | 67  |
| <u>Histoire</u>  |       | <u>Planètes, comètes, astéroïdes, météores</u>   |     |
| Poussières d'archives ... Du rapport "Quetelet" sur la<br>formation d'un observatoire (H. Van Boxmeer) ..... | 64    | Petite planète ou comète morte ? .....   | 40  |
| <u>Observatoires et instruments</u>  |       | Quid des grandes missions planétaires ? .....  | 42  |
| Hubble se sert d'une lentille gravitationnelle .....   | 12    | <u>Etoiles, nébuleuses, galaxies</u>   |     |
| Sauvetage du HST à la fin de l'année ? .....   | 42    | Magnitudes des étoiles doubles (P. Renson) .....   | 23  |
| Acheter ou construire son télescope ... (P. De Genst)  | 44,71 | <u>Informatique</u>  |     |
| <u>Cosmologie</u>  |       | Nouveaux catalogues astrométriques<br>sur disquettes (J. Bourgeois) .....                          | 43  |
| Du Big Bang à notre temps (J. Demaret) .....   | 60    |  |     |



**METEOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE**

|   |               |
|---|---------------|
| Résumés climatologiques mensuels<br>(M. Vandiepenbeeck) ..... | 4, 30, 54, 78 |
| Ce que l'on peut attendre du climat belge (MV) .....          | 6             |
| Bilan météorologique de l'année 1992 (MV) .....               | 11            |
| Le système SAFIR de l'IRM de localisation d'orage .....       | 15            |
| Le climat urbain dans le contexte de la Belgique (MV) ...     | 32            |
| Guillaume Lambert Godart (G. Demarée) .....                   | 47            |

**GEOFYSIQUE**

|  |     |
|--|-----|
| Réponses des puits à l'attraction luni-solaire et à<br>l'activité sismique (2e partie) (M. Delcourt-Honorez) .....   | 35  |
| Les "charges utiles" embarquées sur ATLAS (P. Verhas) .....  | 84  |
| Analyse de l'atmosphère moyenne de la Terre : l'expérience<br>Spectrométrie à Grille de la mission Atlas 1 sur la<br>navette Atlantis (M. De Mazière et al.) ..... | 94  |
| La mesure du rayonnement ultraviolet solaire lors des<br>missions Atlas (P. C. Simon et al.) .....   | 106 |
| Les missions spatiales Atmos (J. Sauval et R. Zander) ..   | 112 |

**ASTRONAUTIQUE**

|  |    |
|--|----|
| Bilan annuel : Astronautique 1991 (J. Vercheval) .....                   | 17 |
| Le centre de téléopération belge (D. Crommelynck et<br>D. Frimout) ..... | 88 |

**SOCIETE**

|   |    |
|---|----|
| Procès-verbal de l'assemblée générale du 13 mars 1993   | 57 |
| Rapport du secrétaire général pour 1992 (T. Camelbeeck) | 57 |
| Rapport du trésorier (M. Roth) .....                    | 58 |
| Le Roi est mort (R. Dejaiffe) .....                     | 77 |

**VARIA**

|  |        |
|--|--------|
| Le Spacelab de l'ESA repart pour une station européenne                  | 13     |
| Courrier des lecteurs .....  | 27, 70 |
| La mission Atlas 2 bien partie .....                                     | 42     |
| A la recherche des ondes gravitationnelles dans l'espace                 | 42     |
| Entretien avec Dirk Frimout (R. Dejaiffe et P. Verhas) ....              | 81     |
| Les "charges utiles" embarquées sur Atlas (P. Verhas) ..                 | 84     |
| Le centre de téléopération belge (D. Crommelynck et<br>D. Frimout) ..... | 88     |

**BIBLIOGRAPHIE**

|  |    |
|--|----|
| Initiation à la cosmologie (M. Lachièze-Rey) .....                         | 76 |
| The Oxford illustrated encyclopedia of<br>the Universe (A. Roy) .....      | 76 |
| Annuaire du Bureau des Longitudes. Ephémérides<br>astronomiques 1994 ..... | 76 |

et des champs électriques et magnétiques, est attachée à l'extrémité du câble et doit s'éloigner de la navette suivant la verticale et vers le zénith; l'objectif est d'étudier les phénomènes électrodynamiques engendrés par le déplacement du câble dans le plasma ionosphérique. Malheureusement, à cause de blocages à répétition du câble, le système TSS ne peut être déployé qu'à environ 250 m! Après avoir accompli 126 révolutions, soit une révolution de plus que prévu en raison du mauvais temps régnant en Floride, le retour s'effectue au Centre Spatial Kennedy après un vol de 7 jours 23 heures et 16 minutes.

C'est à *Endeavour* qu'il incombe d'effectuer le cinquantième vol STS 47 d'une navette spatiale. La charge utile principale est le Spacelab J, "J" comme Japon; en effet, sur les 43 expériences à bord de ce Spacelab en version long module, 34 sont spécifiquement japonaises alors que sept sont américaines, les deux dernières étant conjointes. De plus, l'équipage comprend le Japonais Mamoru Mohri en tant que spécialiste de charge utile, les autres membres étant le commandant de bord Robert Gibson, le pilote Curtis Brown et les spécialistes de mission Mark Lee, Jay Apt et les deux femmes Jan Davis (épouse de Mark Lee) et Mae Jemison. La mission doit fournir une meilleure connaissance du comportement de diverses substances et des processus biologiques en microgravité; 24 expériences relèvent de la science des matériaux et concernent la biotechnologie, les matériaux électroniques, la dynamique des fluides et les phénomènes de transport, les verres et céramiques, les métaux et alliages. 19 expériences sont consacrées aux sciences de la vie et relèvent de la biologie cellulaire, la biologie du développement des animaux, la physiologie humaine et animale, les effets biologiques des radiations cosmiques et la technologie médicale. La mission accomplie, *Endeavour* atterrit sur la piste du Centre Spatial Kennedy au terme d'un vol de 7 jours 22 heures et 31 minutes.

La mission STS 52 de la navette *Columbia* consiste à larguer le satellite géodésique italien *Lageos 2* et le satellite technologique canadien *CTA* (Canadian Target Assembly). Une série d'expériences en microgravité sont également inscrites au programme. La charge utile *USMP-1* (U.S. Microgravity Payload) installée dans la soute comprend deux expériences d'élaboration de matériaux et une expérience de mesures des faibles accélérations; parmi d'autres, relevons celles de l'ensemble "*CANEX-2*" proposées par le Canada dans les domaines de la technologie spatiale et des sciences de

l'atmosphère, des matériaux et de la vie. Un Canadien, Steven MacLean, participe d'ailleurs à la mission en tant que spécialiste de charge utile; à ses côtés: le vétéran et commandant James Wetherbee, le pilote Michael Baker et les spécialistes de mission Charles Veach et les vétérans William Shepherd et Tamara Jernigan. Le vol, d'une durée de 9 jours 20 heures et 56 minutes, se termine par un retour sur le site du KSC à Cape Canaveral.

Le dernier vol d'une navette au cours de l'année 1992 est celui de *Discovery*, avec à son bord le commandant David Walker, le pilote Robert Cabana, et les spécialistes de mission James Vos, Guion Bluford et Michael Clifford (le seul à effectuer un premier vol). Tous sont militaires ce qui n'est pas surprenant puisque cette mission STS 53 s'effectue pour le compte du Department of Defense; elle consiste à déployer le satellite secret *DOD-1*, la neuvième et dernière charge utile militaire importante à être transportée dans l'espace par une navette; les prochaines devraient être lancées par des fusées conventionnelles. L'équipage procède aussi à une série d'expériences secondaires techniques et médicales. Il n'est toutefois pas possible de déployer comme prévu six petites sphères métalliques (5 et 10 cm) en vue de tester, au sol, les systèmes radar de repérage des débris spatiaux; *Discovery*, dont c'est le quinzième vol, regagne la Terre après une mission de 7 jours 7 heures et 19 minutes.

### Les vols humains russes

Alors que commence l'année 1992, ce sont les cosmonautes Sergueï Krikalev et Alexandre Volkov qui occupent la station *Mir 1*, effectuant des tâches quelque peu répétitives qui ont trait à l'observation de la Terre, l'astronomie, la métallurgie et les sciences de la vie sans oublier les travaux qui requièrent une station spatiale déjà en service depuis six ans; ainsi, en ce début d'année, ils sont confrontés à un problème délicat posé par le système de contrôle d'attitude; la réparation s'avère impérieuse pour procéder au lancement du vaisseau de ravitaillement automatique *Progress-M 11* dont la mission s'inscrit dans la perspective des prochains vols humains: amener à bord de la station *Mir 1* non seulement tout ce qui est indispensable à ses occupants et à sa maintenance mais également un cristallisateur de protéines américain ainsi que du matériel destiné aux expériences allemandes et françaises à mettre en œuvre lors des vols germano-russe et franco-russe prévus pour les mois à venir. *Progress-M 11* est finale-

ment lancé le 25 janvier. Le 20 février, les cosmonautes effectuent une sortie dans l'espace de 4h 07min pour y retirer du matériel exposé. Après un séjour respectivement de 174 et 311 jours, Volkov et Krikalev reviennent sur Terre, le 25 mars 1992, à bord de *Soyuz TM13* et en compagnie de l'astronaute allemand Klaus-Dietrich Flade. En vols cumulés, Krikalev totalise 463 jours en orbite terrestre (seul, Manarov fait mieux que lui avec 540 jours). C'est le 19 mars que l'ingénieur Klaus-Dietrich Flade avait gagné la station *Mir 1*, à bord du vaisseau *Soyuz TM14*, en compagnie des deux Russes Alexandre Viktorenko (dont c'est le troisième vol) et Alexandre Kaleri: son travail consista à effectuer 14 expériences scientifiques conçues par diverses universités et institutions allemandes; 13 d'entre elles relevaient de la médecine, la dernière de la métallurgie.

Le nouvel équipage prend en charge la maintenance de la station et veille au bon déroulement des expériences à bord du module d'astrophysique *Kvant 1*, du module de servitude *Kvant 2* et du module technologique *Kristall*. Il procède au déchargement de la cargaison des deux vaisseaux automatiques *Progress-M 12* et *Progress-M 13* lancés les 19 avril et 30 juin pour des missions de ravitaillement; *Progress-M 13* transporte notamment 350 kg d'instrumentation française nécessaire à la réalisation de la mission franco-russe "*Antarès*" prévue au cours du vol *Soyuz TM15*. Des gyroscopes "*Gyrodynes*" sont également livrés pour remplacer ceux montés sur le module *Kvant 2*, tombés en panne. Le 8 juillet, Viktorenko et Kaleri effectuent une sortie de 2 heures pour ouvrir l'extrémité des gyrodynes sur le vide, procédure rendue nécessaire par leur disposition inhabituelle à l'intérieur de *Kvant 2*.

C'est le 27 juillet qu'est lancé le vaisseau *Soyuz TM15* avec à son bord le troisième astronaute français Michel Tognini et les deux cosmonautes russes Anatoli Soloviev et Sergueï Avdeiev. Deux jours plus tard, c'est la jonction avec la station *Mir 1*. Dix expériences sont mises en œuvre dans le cadre de la mission *Antarès*: six d'entre elles relèvent des sciences de la vie et sont consacrées notamment à l'étude des systèmes cardio-vasculaire et neurosensoriel; deux expériences concernent les fluides et matériaux en microgravité et les deux dernières sont à caractère technologique. Tognini et les Russes Viktorenko et Kaleri, qui en sont à leur 146<sup>ème</sup> jour en orbite, reviennent sur Terre, le 10 août, à bord de la capsule récupérable de *Soyuz TM14*.

Le 15 août, le vaisseau de ravitaillement *Progress-M 14* est lancé avec, à son bord, un nouveau moteur d'orientation de *Mir 1*. L'installation de ce moteur au sommet de la tour Sofora (érigée en juillet 1991 par l'équipage de *Soyuz TM12*) va requérir trois sorties dans l'espace de Soloviev et d'Avdeiev : 3h 56min le 3 septembre, 5h 08min le 7 septembre et 5h 44min le 11 septembre. Une quatrième sortie de 3h 33min est effectuée, le 15 septembre, pour fixer sur le module *Kristall* une antenne du système de rendez-vous, prélever quelques photopiles d'un panneau solaire et retirer des échantillons de matériaux de construction et des panneaux de collecte des micro-météorites exposés à l'environnement spatial depuis plusieurs mois. Le 29 octobre, c'est au tour du vaisseau automatique de ravitaillement *Progress-M 15* d'effectuer la jonction avec la station *Mir*. Enfin, le 20 novembre, un petit satellite ionosphérique, *Mak 2*, est largué de la station, catalogué (1986-17GX) comme s'il avait été lancé en même temps que *Mir 1*, ce qui n'est pas le cas; il est retombé le 1<sup>er</sup> avril 1993.

### Sonde spatiale

La seule sonde spatiale lancée en 1992 est la sonde américaine *Mars Observer* dont la satellisation autour de Mars devait s'effectuer le 24 août 1993 après un vol de croisière de 337 jours. Tout contact avec la sonde ayant été perdu trois jours auparavant, on ne sait si elle a pu se placer sur l'orbite initiale prévue autour de Mars, en l'occurrence une orbite décrite en 77 heures et inclinée à 92.8°. L'orbite définitive aurait dû être héliosynchrone à une altitude comprise entre 376 et 430 km et décrite en 118 minutes. Sa mission devait consister à effectuer, pendant une année martienne (687 jours), une étude globale de la planète, de sa surface, de son atmosphère, de son climat et de ses champs gravitationnel et magnétique.

La masse de la charge utile s'élève à 166 kg. Outre deux caméras grand angulaire permettant une résolution de 240 m et une caméra petit angulaire autorisant une résolution de 1,4 m, son équipement comprend sept instruments scientifiques dont un réflectomètre d'électrons, un magnétomètre, un radiomètre infrarouge et un spectromètre gamma. Il faut ajouter un relais de données qui aurait dû permettre la transmission des informations scientifiques recueillies lors des futures expériences réalisées à la surface ou dans l'atmosphère de Mars.

### Les satellites d'applications civiles

Parmi les satellites d'applications civiles lancés en 1992, on dénombre 27 satellites de télécommunications, six satellites de navigation et cinq satellites de télédétection.

Les satellites de télécommunications se répartissent de la manière suivante : dix pour la CEI (*Molniya 1-83, 1-84, 3-42 et 3-43, Gorizont 25 à 27, Ekran 20, Cosmos 2199 et 2201*), quatre pour les Etats-unis (*Galaxy 5 et 7, Satcom C3 et C4*), deux pour l'Australie (*Aussat B1 et B2*) et le Japon (*Superbird A1 et B1*) et un seul pour la Ligue Arabe (*Arabsat 1C*), la France (*Telecom 2B*), l'Indonésie (*Palapa 7*), l'Inde (*Insat 2A*), l'Espagne (*Hispasat 1A*), l'Allemagne (*DFS 3*), l'ESA (*Eutelsat 2 F-4*) et les Organisations Inmarsat (*Inmarsat 2 F-4*) et Intelsat (*Intelsat K*). Tous ces satellites sont géostationnaires à l'exception des "*Molniya*", des *Cosmos 2199 et 2201* et du satellite australien *Aussat B2* (incident pendant la phase de lancement). Précisons que le satellite indien *Insat 2A* effectuait également une mission d'imagerie météo.

Les satellites de navigation sont les *Cosmos 2177 à 2179* et *Cosmos 2204 à 2206* appartenant à la série "*Glonass*".

Les cinq satellites répertoriés ici comme satellites de télédétection sont *Fuyo* (Japon), *China 38* (RPC), et *Resurs-F14 à F16* (CEI). *Fuyo*, alias *JERS 1* (Japanese Earth Resources Satellite), est un satellite d'observation radar évoluant sur une orbite géosynchrone; en plus d'un radar à ouverture synthétique, il est équipé de deux radiomètres fonctionnant dans l'infrarouge, également dans le visible pour l'un des deux; c'est aussi le plus grand satellite japonais. *China 38*, alias *FSW-1 4*, aurait aussi une capacité de reconnaissance militaire; une capsule a été récupérée le 13 octobre 1992. Concernant les satellites russes de la série "*Resurs*", il convient de mentionner l'expérience, à bord de *Resurs-F 16*, destinée à analyser l'effet de l'accroissement important de l'isotope beryllium-7 (résultat de l'action des rayons cosmiques sur l'atmosphère supérieure) à la surface des satellites artificiels; le côté inédit de cette expérience réside moins dans sa nature que dans l'identité de son commanditaire : l'US Defense Department!

Contrairement aux autres satellites de la série "*Resurs*", *Resurs-500* n'a pas rempli une mission de télédétection. Il s'agissait d'une opération visant à célébrer l'ère nouvelle dans les relations russo-américaines et à promouvoir les capacités spatiales commerciales de la Russie. Récupéré au large

des côtes du nord-ouest des Etats-unis, *Resurs-500* a été cédé au musée de Seattle.

### Satellites technologiques

*Kitsat 1* et *S80-T* sont deux microsateellites de 50 kg lancés en même temps que *Topex/Poseidon*. Le premier a été conçu par le Korean Advanced Institute of Science and Technology et est équipé d'un système de courrier électronique, d'une caméra et d'un instrument de mesure des rayons cosmiques. Le second, fourni par le CNES (France), est destiné à l'étude de l'utilisation des bandes VHF pour les communications avec les mobiles. CTA (Canada Target Assembly) était un satellite-cible destiné à tester le système canadien SVS (Space Vision System) d'acquisition de données très précises de position et d'orientation, installé à bord de la navette *Columbia* (mission *STS 52*); dans le futur, ce système devrait être exploité pour manipuler le bras télémanipulateur avec une plus grande efficacité.

### Les satellites d'applications militaires

#### a. Etats-unis

les Etats-unis ont procédé au lancement de 12 satellites militaires:

- 2 satellites de reconnaissance photographique : USA 86 et USA 89 (DOD 1);
- 1 satellite pour le programme SDI (Strategic Defense Initiative): MSTI (Miniature Seeker Technology Integration);
- 2 satellites de télécommunications: USA 78 (DSCS 3B-01) et USA 82;
- 6 satellites de navigation de la série "*Navstar*": USA 79, 80, 83, 84, 85 et 87;
- 1 satellite à mission inconnue : USA 81.

#### b. Communauté des Etats Indépendants

45 satellites de la série "*Cosmos*" sont vraisemblablement d'applications militaires.

On dénombrerait :

- 11 satellites de reconnaissance photographique : *Cosmos 2175, 2182, 2183, 2185, 2186, 2203, 2207, 2210, 2220, 2223 et 2225*;
- 4 satellites d'écoute électronique : *Cosmos 2219, 2221, 2227 et 2228*.
- 4 satellites d'alerte avancée : *Cosmos 2176, 2196, 2217 et 2222*;
- 21 satellites de télécommunications: *Cosmos 2187 à 2194, 2197, 2198, 2200, 2202, 2208, 2209, 2211 à 2216 et 2224* (certaines sources mentionnent les *Cosmos 2209 et 2224* comme satellites de télédétection);
- 5 satellites de navigation: *Cosmos 2180, 2181, 2184, 2195 et 2218*.