

Raymond GHIRARDI  
Fernand VERGER

**RESUME** Les sites des bases de lancement sont assez banals, mais leurs situations sont originales et dépendent de conditions planétaires, régionales et politiques. Leur importance est très inégale et leur nombre tend à s'accroître.

- BASE DE LANCEMENT
- LANCEMENT
- SATELLITE
- SITE
- SITUATION

**ABSTRACT** There is nothing special concerning the launching sites but their situations are specific and determined by planetarian, local and political conditions. The number of sites is increasing and some ones are more important than others.

- LAUNCHING
- LAUNCHING SITE
- SATELLITE
- SITE
- SITUATION

**RESUMEN** Los sitios de las bases de lanzamiento son banales. Sus situaciones son originales y dependen de condiciones planetarias, regionales y políticas. Su importancia es muy desigual y su número tiende a aumentar.

- BASE DE LANZAMIENTO
- LANZAMIENTO
- SATELITE
- SITIO
- SITUACION

Plus de trois mille satellites ont été lancés à partir de quinze bases. La géographie de ces bases répond à des facteurs géopolitiques et technologiques pour les appartenances à tel ou tel Etat ainsi qu'à des facteurs de site et de situation pour leur localisation au sein des espaces territoriaux nationaux.

#### Des sites banals

Les installations fixes de ces bases regroupent plusieurs aires destinées respectivement à l'assemblage, à la préparation des ergols, à celle des satellites et au lancement des fusées (fig. 1). Les aires de lancement sont composées de tables de lancement et de plates-formes ainsi que de tours de montage qui protègent les fusées et leurs mâts ombilicaux sur les tables. Ces différentes installations sont desservies par des voies de circulation intérieures. Les bases doivent aussi recevoir leur matériel et leur personnel par des voies de communications extérieures commodes : aéroport, voies maritimes, routières ou ferroviaires. Elles doivent être distantes des agglomérations pour des raisons de sécurité et disposer pour leur développement d'espaces libres tout en conservant un certain isolement. Les quinze bases qui ont lancé des satellites sont d'importance fort inégale. Celle de Woomera, en Australie, créée en liaison avec l'ELDO (European Launcher Development Organization), n'a effectué que deux lancements ; celle de Hammaguir près de Colomb-Béchar, au Sahara, a été supprimée par la France après l'indépendance de l'Algérie. Aujourd'hui, on dénombre treize bases en activité dans six pays et une dans les eaux internationales.

Les deux premières puissances spatiales, l'URSS et les Etats-Unis, possèdent chacune trois bases dont une est nettement moins importante que les deux autres. Les bases les plus anciennes sont celle de Tiouratam (Tyuratam), à environ 300 km de Baïkonour, au Kazakhstan et celle du Cap Canaveral en Floride. L'URSS et les Etats-Unis possèdent une autre base de première importance, moins

méridionale : celle de Vandenberg, en Californie, pour les Etats-Unis et celle de Plessetsk en Russie du Nord, pour l'URSS. Ces deux bases sont les plus liées aux activités militaires spatiales. Enfin, dans les deux pays, il existe une troisième base qui n'assure qu'une très faible part des lancements et dont l'importance relative tend à décroître : Kapouchtine (Kapustin) Yar en URSS et Wallops Island aux Etats-unis.

Les sept autres bases du monde n'ont pas assuré à elles toutes le lancement d'une centaine de satellites. Sur ce total, le tiers l'a été par le Centre Spatial Guyanais, près de Kourou. Ce centre français, construit sur le littoral, présente la particularité d'être très proche de l'Equateur. Il partage cette qualité avec la base de San Marco, établie sur des plates-formes dans les eaux de l'Océan Indien, à moins de 5 km de la côte du Kenya.

Les bases extrême-orientales appartenant à l'Inde et au Japon sont situées sur le rivage oriental de la Péninsule indienne (Sriharikota) et sur celui des îles japonaises, Kagoshima et Tanegashima. Celles qui appartiennent à la Chine sont toutes deux continentales : Juiquan, la plus ancienne, et Xichang.

Des projets de nouvelles bases de lancement existent dans plusieurs pays. Le projet d'une base à Cap York, au nord de l'Australie, et d'une autre à Alcantara, dans le nord du Brésil, sont en voie d'exécution.

#### Des situations particulières

- La situation des bases en latitude est un facteur géographique de première importance.

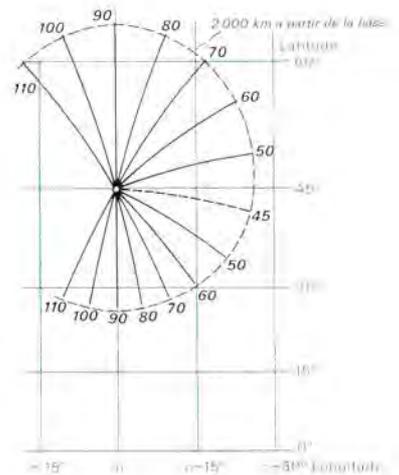
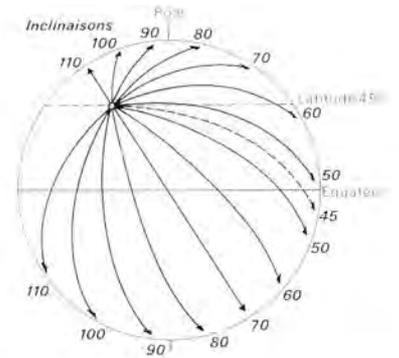
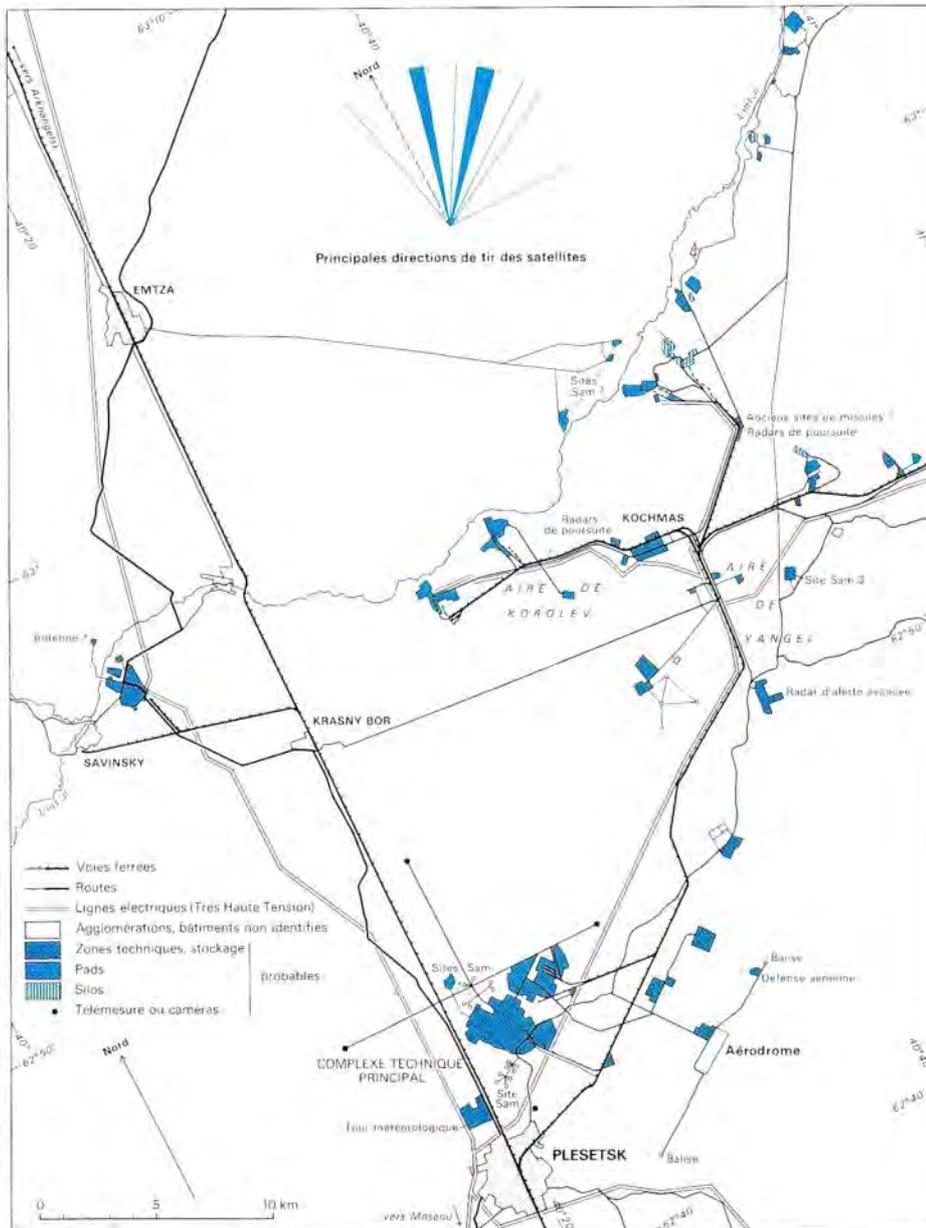
La trace des satellites sur une Terre supposée fixe décrit un grand cercle de la Terre qui, sauf s'il est confondu avec l'Equateur, recoupe obligatoirement celui-ci (fig. 2). Dans ces conditions, un satellite lancé d'un point d'une latitude  $\lambda$  donnée décrit originellement sa trajectoire dans un plan qui forme avec celui de l'Equateur un angle égal ou



0  
221

0 5 10 km

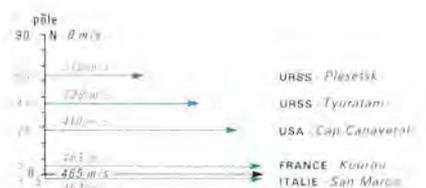
© CNRS 1987



A partir d'une base de lancement située à 45° de latitude Nord, un tir vers l'est dessine une trace correspondant à l'inclinaison 45° : cette trace est figurée en tireté. D'autres traces en trait continu montrent que, quelle que soit la direction du tir, l'inclinaison est toujours supérieure à la valeur de la latitude de la base de lancement. Les traces sont ici figurées sur une Terre supposée fixe.

Les mêmes traces sont ici figurées sur un canevas de Mercator et limitées à une longueur de 2000 km comme sur le planisphère de la fig. 4.

## 2. Les traces



## 3. Vitesse tangentielle

fournie par la rotation de la Terre, aux latitudes de quelques bases.

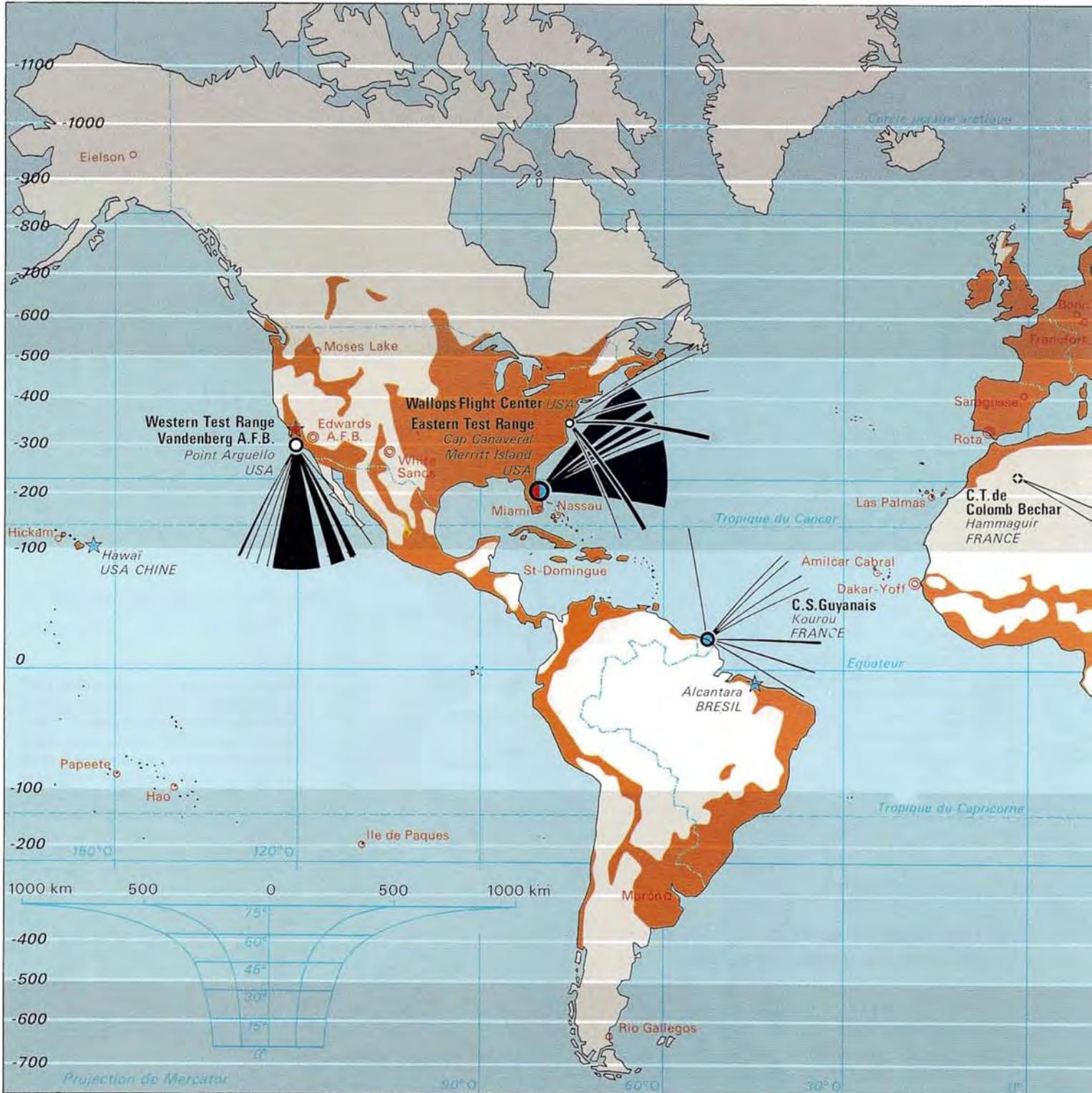
## 1. Une base de lancement : Plesetsk ou Pleestsk (orthographe anglo-saxonne employée dans les figures)

### A. Images SPOT (p. 16)

Deux images Spot 1 panchromatiques : 101-220 HRV 1 et 101-221 HRV 2 du 12 mai 1986 couvrent la base de lancement la plus secrète d'Union Soviétique, créée en 1960 (Image SPOT R, diffusion SPOT IMAGE R).

### B. Croquis d'interprétation (ci-dessus)

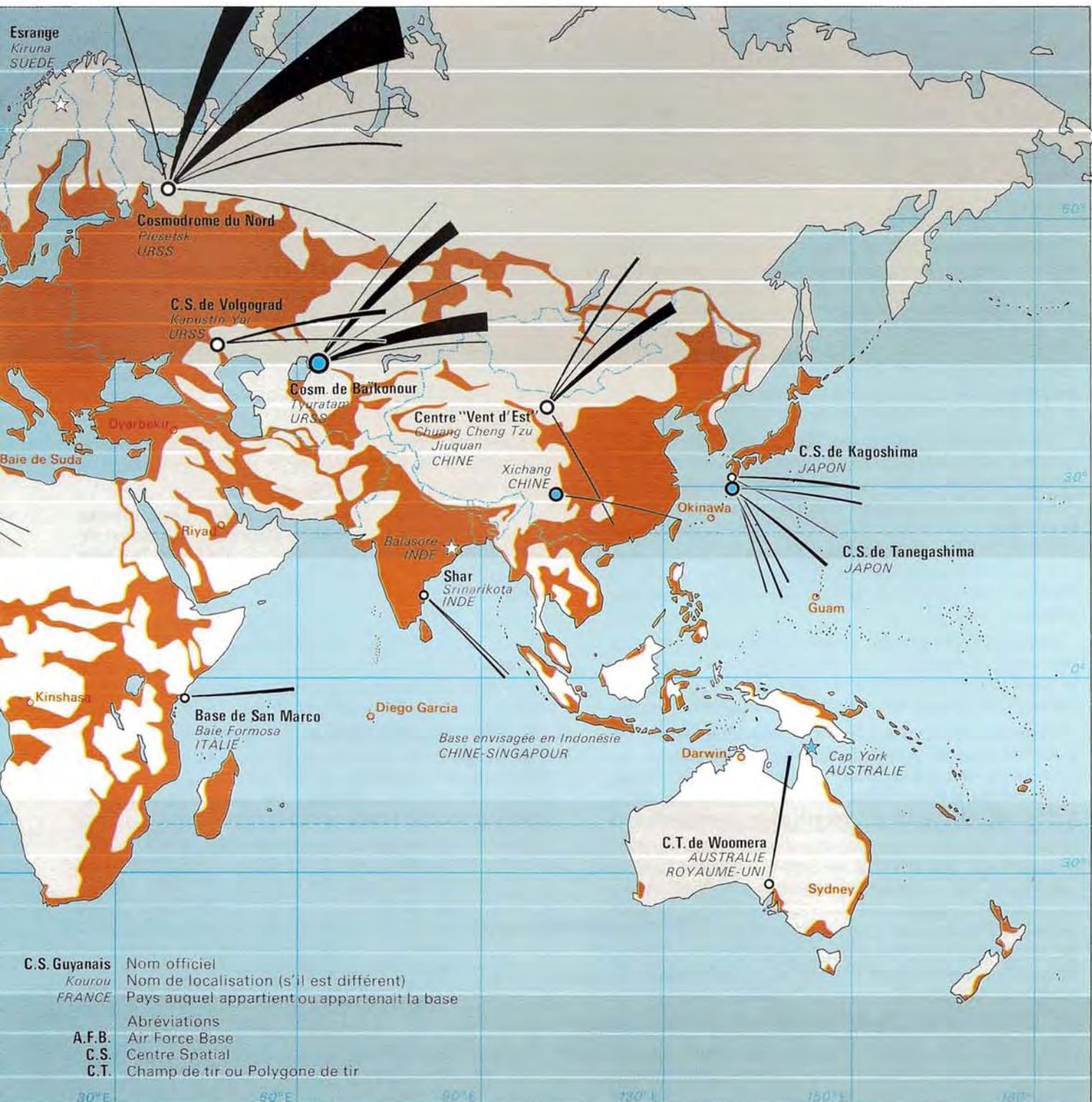
Un site banal dans la taiga du sud d'Arkhangelsk, sur les formations glaciaires de la Table russe couvrant une grande étendue si l'on inclut l'ensemble des installations du complexe militaire et spatial de Plesetsk : bases de missiles balistiques, plates-formes de lancements spatiaux et annexes. La desserte intérieure et extérieure de la base est très facilement repérable : lignes électriques, voies ferrées : lignes Arkhangelsk-Moscou et embranchements propres à la base, routes et aérodromes. Les installations spécifiques du cosmodrome et de la base de missiles repérées sont plus difficiles à identifier faute de documents complémentaires. La légende établie avec le concours de Spot-Image fournit quelques éléments d'interprétation probable.



### CONDITIONS DÉFAVORABLES À LA LOCALISATION

- 1000 Diminution (en km-h) de la vitesse d'entraînement de part et d'autre de l'équateur
- 900
- 800
- Peuplement continu rendant dangereuses les chutes d'objets

#### 4. Les bases de lancement et les traces des lancements effectués de 1957 à 1986



**C.S. Guyanais**  
Kourou  
FRANCE

Nom officiel  
Nom de localisation (s'il est différent)  
Pays auquel appartient ou appartenait la base

**A.F.B.** Air Force Base  
**C.S.** Centre Spatial  
**C.T.** Champ de tir ou Polygone de tir

### CARACTÉRISTIQUES DES BASES

- 1 ○ 2 ○ 3 ○ Bases permettant de lancer des charges 1 fortes 2 moyennes 3 faibles
- Directions de tir les plus utilisées (trajectoires sur 2 000 km à partir de la base)
- Base lançant des satellites géostationnaires ★ id. en projet
- Base lançant des navettes spatiales ★ id. en projet
- 1 ○ 2 ○ Terrains de secours des navettes 1 principaux 2 secondaires
- ☆ Base en projet ou en construction
- ◇ Base abandonnée

supérieur à  $\lambda$  ; c'est ainsi qu'une station située à l'un des pôles ne pourrait avoir directement accès qu'à des orbites polaires ( $i = 90^\circ$ ). Les modifications ultérieures des plans d'orbite sont d'autant plus coûteuses que la valeur angulaire de la correction est grande. On comprend donc l'avantage que peuvent présenter des stations de basse latitude.

D'autre part, la vitesse de satellisation dépend de la vitesse d'entraînement de la Terre au lieu de lancement, et de la vitesse de propulsion de la fusée. La vitesse d'entraînement à une latitude  $\lambda$  est égale à la vitesse d'entraînement à l'Equateur  $\times \cos \lambda$ . Maximale à l'Equateur, elle est nulle aux pôles (fig. 3). Des isolignes sur le planisphère de la figure expriment des diminutions de vitesse d'entraînement de 100 kmh. Mais cette vitesse n'est favorable que pour des tirs d'azimut positif (secteur est) : elle est au contraire défavorable aux tirs d'azimut négatif (secteur ouest). La figure traduit de façon éclatante la dissymétrie des directions de tir.

Les lancements coûteux des satellites géostationnaires, sur leur orbite lointaine et équatoriale, bénéficient tout spécialement de l'avantage d'une basse latitude qui leur offre à la fois une grande vitesse d'entraînement et une inclinaison proche de l'inclinaison définitive recherchée :  $0^\circ$ .

- La situation des bases en fonction du peuplement des régions voisines est le second facteur géographique essentiel.

Les aires de lancement doivent ainsi se situer de telle façon que la retombée des divers étages ou la chute de la fusée elle-même en cas de panne de propulsion ne menace que des espaces maritimes ou faiblement peuplés.

Cette caractéristique, jointe à la prédominance des tirs à azimut positif, privilégie les façades orientales des continents (Kourou, Cap Canaveral, Sriharikota, Tanegashima et Kagoshima, San Marco) ou les situations à l'ouest d'étendues désertiques continentales

(Hammaguir, Tiouratam et Kapouchtine Yar). Seules les deux bases chinoises semblent échapper à cette règle en ayant, sous leurs tirs, des étendues fort peuplées (fig. 4). Il est possible que la raison en soit liée à la nécessité de pouvoir disposer de stations de poursuite dans la direction des tirs, de manière à suivre le satellite dans la phase d'acquisition de l'orbite. Ainsi l'île d'Ascension assure-t-elle cette fonction pour les lancements de faible inclinaison à partir de Kourou.

### Un oligopole différencié (fig. 5)

L'URSS a de loin le record du nombre de satellites lancés depuis l'origine et a accentué ce record avec 114 satellites sur les 127 qui ont été lancés en 1986, par suite de la catastrophe de Challenger et de l'échec d'Ariane L18. La remise en route des vols de la navette, l'appel à d'anciens lanceurs traditionnels un moment délaissés, pourront redonner aux Etats-Unis une place éminente dans le domaine des lancements.

L'Europe, grâce à Ariane et au Centre Spatial Guyanais, doit pouvoir développer son option spatiale au cours des prochaines années.

Des puissances extrême-orientales apparaissent désormais au nombre des Etats disposant de bases et de lanceurs : le Japon, dont l'autonomie s'accroît, la Chine et l'Inde nourrissent tous trois de grandes ambitions spatiales.

Si l'on connaît les projets d'Etats d'Amérique Latine (Brésil) ou de l'Australie, on remarque l'absence persistante de l'Afrique, puisque la station italienne de San Marco, à proximité des côtes de ce continent, n'a été utilisée que pour le lancement de fusées américaines.

La répartition des bases de lancement s'explique par trois catégories de facteurs géographiques : planétaires, régionaux et politiques. L'oligopole spatial demeure, même s'il tend à s'élargir, en particulier avec le développement des bases de l'Extrême-Orient.

### Références bibliographiques

*Air et Cosmos*, Paris, revue hebdomadaire.

DURET F. et FROUARD J.P., 1985, *Conception générale des systèmes spatiaux, conception des fusées porteuses.*, Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace, Toulouse.

GATLAND K., 1984, *L'exploration de l'espace.*, L'Encyclopédie visuelle Bordas.

I.U.T., 1985, 1986, 1987, « Répertoire des satellites artificiels lancés. », *Journal des Télécommunications.*

*Jane's Spaceflight Directory*, 1986, Londres, Jane's Publishing Company Limited, 2<sup>ème</sup> édition.

## 5. Répartition des satellites effectivement mis en orbite depuis l'origine jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1987 par trimestre et par base de lancement (p. 21)

L'année 1986 marque l'effondrement des mises en orbite des Etats-Unis et de l'Europe face à l'abondance des lancements soviétiques.

