

4. PRESENTATION MICROGRAVITE

4.1. Introduction

EVOLUTION DU CONTEXTE MICROGRAVITE 83-85

EXTERIEUR

- DECISION US DE STATION SPATIALE PERMANENTE POUR 92-94 (JANVIER 1984)
- VOLS SPACELAB + SHUTTLE, CONFIRMATION EURECA
- CROISSANCE BUDGET ESA (x 2 DE PHASE 1 A PHASE 2) MAIS LIMITE AU FONDAMENTAL
- DECISION ROME SUR I.O. EUROPEENNE ; COLOMBUS, ARIANE 5, HERMES (JANVIER 1985) + PREVISION DOUBLEMENT PHASE 2 A PHASE 3.

INTERIEUR

- POLITIQUE CNES D'ACQUISITION DE L'AUTONOMIE EN MATIERE DE VOLS HABITES
- POLITIQUE INCITATIVE VIS A VIS DES INDUSTRIELS DE TRANSFORMATION ET GRANDS ETABLISSEMENTS PUBLICS DE RECHERCHE
- EVOLUTION DES COLLABORATIONS : US ↑, URSS ↓

DEUX OBJECTIFS DISTINCTS ET COMPLEMENTAIRES

A) MAITRISE DES PROBLEMES LIES A LA VIE DE L'HOMME DANS L'ESPACE

- OBJECTIFS A ATTEINDRE
- ORGANISATION DU TRAVAIL
- EVALUATION DES MOYENS

B) EXPLORATION DES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA MICROGRAVITE

- SITUATION ACTUELLE
- NOUVEAUX PARTENAIRES - NOUVELLES RELATIONS
- ANALYSE BUDGETAIRE

MAITRISE DES SEJOURS HUMAINSEN ORBITE

C'EST A DIRE PERMETTRE A DES HOMMES D'ACCOMPLIR DES MISSIONS EN PRESERVANT LEUR ETAT DE SANTE.
CECI VEUT DIRE :

- ACQUERIR LA COMPETENCE POUR PREVENIR LES ETATS PATHOLOGIQUES
- SE Doter DES MOYENS THERAPEUTIQUES POUR SOIGNER CES ETATS PATHOLOGIQUES

LES BESOINS SONT : TECHNOLOGIQUES : - SUPPORT VIE DANS VEHICULES
- PROTECTIONS/AGRESSIONS ENVIRONNEMENTALES
- HABITABILITE - ERGONOMIE
- SCAPHANDRE
- MATERIEL MEDICAL (DIAGNOSTIC - THERAPEUTIQUE)

MEDICAUX : - PREVENTIVE : SELECTION-PREPARATION DU PERSONNEL-CHOIX
TECHNO.
- CURATIVE : SUIVI DES MISSIONS.

ETAPES : MOYEN TERME : STATIONS ORBITALES
(1995) HERMÈS

LONG TERME : SYSTÈME AUTONOME (ECLSS)
(AU DELÀ DE 1995)

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES (DEAUVILLE)

FONDAMENTAL : COMPRÉHENSION DE MÉCANISMES :

- . NEUROSENSORIEL - NEUROMUSCULAIRE
- . CARDIOVASCULAIRE
- . PHYSIOLOGIE DE L'OS
- . COMPORTEMENT DE LA CELLULE (ANIMALE OU VÉGÉTALE) EN IMPESANTEUR PLUS OU MOINS SOUMISE AUX RAYONNEMENTS

APPLIQUÉ : RÉSOUDRE LES PROBLÈMES :

- . MAL DE L'ESPACE
- . DÉCONDITIONNEMENT CARDIAQUE, VASCULAIRE ET MUSCULAIRE
- . DÉMINÉRALISATION
- . IRRADIATION
- . ERGONOMIE

RETOMBÉES DES ÉTUDES : . TECHNOLOGIQUES
. MÉDICALES

BESOINS MEDICAUX

OBJET	COMPETENCES EXISTANTES	BUT A ATTEINDRE	EFFORT A FAIRE
<p><u>PREVENTION</u> SÉLECTION DU PERSONNEL</p>	<p>CENTRE DE SÉLECTION : CPEMPN, DFVLR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NORMES EUROPÉENNES • PILOTE • SPÉCIALISTE MISSION • SPÉCIALISTE CHARGÉ UTILE 	<ul style="list-style-type: none"> • CONTACT EUROPÉEN POUR ÉTABLIR CES NORMES
<p>PRÉPARATION DU PERSONNEL</p>	<p>DFVLR : SPACELAB TOULOUSE CEV-CERMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CENTRE D'ENTRAÎNEMENT (PARTAGE EUROPÉEN) 	<ul style="list-style-type: none"> • FAIRE PARTICIPER LES EXPERTS AUX CHOIX TECHNIQUES
<p>CHOIX TECHNIQUE</p>	<p>EXPERTISE : DFVLR-CEV-CERMA-CPEMPN (CNES)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PRÉVENIR TOUTE ERREUR POUVANT ENTRAÎ- NER UNE ATTEINTE À LA SANTÉ DES PERSONNELS 	<ul style="list-style-type: none"> • POURSUIVRE LES COLLA- BORATIONS ÉTABLIES • EUROPÉANISER LES COLLABORATIONS
<p>PRÉVOIR LES PATHOLOGIES PROPRES À L'ESPACE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>IRRADIATION</u> : CEA-VILLEJUIF • <u>DÉMINÉRALISATION</u> : ST ÉTIENNE-CERMA LYON-PARIS • <u>AMYOTROPHIE</u> : LILLE-CNRS (LPN) ALLEMAND-ANGLAIS • <u>DÉCONDITIONNEMENT CARDIOVASCULAIRE</u> : TOURS-TOULOUSE-CEV/LAMAS-LYON 	<ul style="list-style-type: none"> • ACQUÉRIR LES MOYENS DE PRÉVENTION LES MIEUX ADAPTÉS • COLLABORER AVEC USA ET URSS POUR LE SUIVI DES ASTRONAUTES 	<ul style="list-style-type: none"> • FAIRE PARTICIPER LES EXPERTS AUX CHOIX TECHNIQUES • POURSUIVRE LES COLLA- BORATIONS ÉTABLIES • EUROPÉANISER LES COLLABORATIONS

BESOINS MEDICAUX (SUITE)

OBJET	COMPETENCES EXISTANTES	BUT A ATTEINDRE	EFFORT A FAIRE
THERAPEUTIQUE	CNES-DFVLR-CERMA/LAMAS	FORMATION D'UNE ÉQUIPE OPÉRATIONNELLE EUROPÉENNE DANS LE SYSTÈME HERMÈS COLOMBUS.	

EN RESUME :

85 - 88 : MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE RELATIONS EN FRANCE, EN EUROPE ET AVEC USA.

1ER SCENARIO : POURSUIVRE LE PROCESSUS "CONVENTION-CONTRAT" AVEC LES LABORATOIRES ET INDUSTRIES : (R ET D, SCIENCE DE LA VIE, HERMÈS).

AVANTAGES : SOUPLE - ECONOMIQUE

INCONVENIENTS : DISPERSION DES COMPETENCES - MAUVAISE PREPARATION OPERATIONNELLE.

2EME SCENARIO : CREATION D'UN CENTRE DE COMPETENCE OPERATIONNELLE EN FRANCE.

AVANTAGES : AVOIR UNE STRUCTURE EN PLACE DES 1988 FACE AU DFVLR. MEILLEURE PREPARATION OPERATIONNELLE.

INCONVENIENTS : MOINS SOUPLE, MOINS ECONOMIQUE.

88 - 95 : MISE EN PLACE DES CENTRES OPERATIONNELS EUROPEENS

LES SCENARIOS DEPENDANT DE L'ETAPE PRECEDENTE :

- SOIT ON AURA UN CENTRE DE COMPETENCE EN FRANCE,
- SOIT LE SEUL QUI EXISTERA SERA LE DFVLR.

BESOINS BUDGETAIRES :

PRÉVISIONS : PROJETS SCIENTIFIQUES : 1985 (15 MF) - 1990 (30 MF)
 R ET D SCIENCE : 1985 (1,1 MF) - 1988 (2,2 MF)
 PROJET HERMÈS : (X MF → 1995 VOIR ESTIMATION INDUSTRIELLE BESOINS
 TECHNOLOGIQUES)

(HORS BESOINS TECHNOLOGIQUES)

BESOINS MÉDICAUX : 85 - 88 : 1er SCÉNARIO : 2 MF/AN (ORIGINE: CNES)
 2ÈME SCÉNARIO : 3 MF/AN (ORIGINE: CNES, DRET, RÉGION, ESA, ...
 LABO. PRIVÉS, ...)
 88 - 95 : DÉPEND DU CHOIX D'EUROPÉANISATION D'HERMÈS.

4.3. Exploration des applications industrielles de la microgravité

(A. ESTERLE)

LES APPLICATIONS DE LA MICROGRAVITE (MATERIAUX)

Il importe de ne pas se tromper de cible. Les programmes d'expérimentation en microgravité sont étroitement dépendants des moyens d'emport. Jusqu'à présent ces moyens (SHUTTLE, SPACELAB) n'ont pas permis de dépasser le stade des expériences fondamentales visant à cerner la phénoménologie propre à la microgravité : il n'est pas question d'entreprendre à court terme des phases opérationnelles à justification économique et les applications industrielles de la microgravité restent une hypothèse à démontrer.

Avec l'avènement des Stations Spatiales Permanentes la prochaine décennie fournira des conditions de travail beaucoup plus adaptées : répétitivité accélérée des expériences, contrôle en temps réel, caractérisation en orbite des résultats, etc... Cependant il n'est pas possible d'attendre jusque là pour aborder la question des applications de la microgravité ; le délai de mise au point d'un processus sera de toute façon long, dix ans peut être, et le retard pris aujourd'hui sur les programmes d'investigation américains ou japonais pourrait être fatal au moment du passage à d'éventuelles phases industrielles.

Il faut donc mettre en chantier dès maintenant, avec les moyens disponibles, une évaluation des filières d'applications possibles. Ceci nécessite la mise au point de deux types de procédures visant à :

- poser les bonnes questions,
- y apporter des réponses claires.

Sur le deuxième point le séminaire de DEAUVILLE a mis en évidence une volonté des équipes scientifiques concernées d'inclure dans leurs études la validation d'objectifs finalisés. Cependant le choix de ces thèmes finalisés ne peut se faire sans concertation avec ceux qui sont le mieux à même d'en apprécier la portée et de prendre en charge des phases opérationnelles en cas de conclusion positive : les industries de transformation et les grands établissements publics de recherche (CEA, ONERA, CNET).

.../...

Le scénario proposé s'articule donc autour d'une phase exploratoire qui durera au minimum 5 à 6 ans et consistera à :

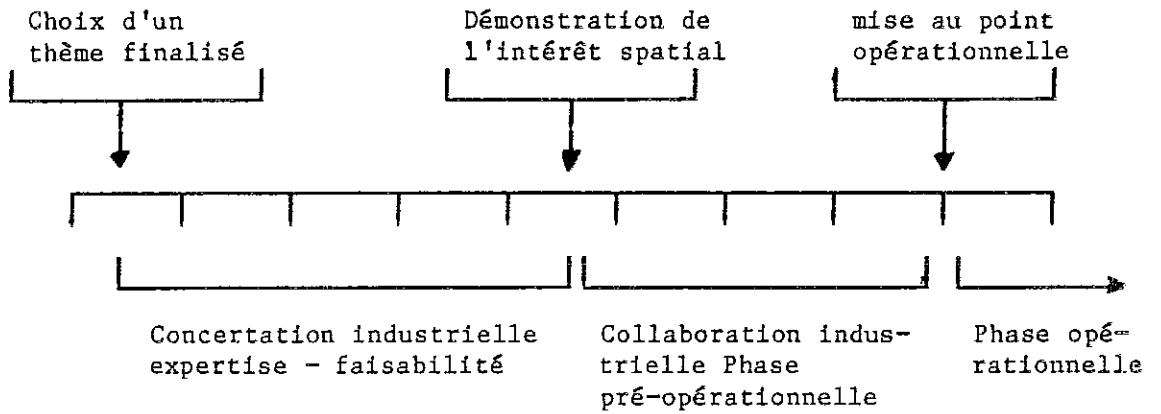
- établir une concertation avec les industriels de transformation et les grands établissements publics de recherche,
- expertiser les propositions de thèmes finalisés qui peuvent résulter de cette concertation,
- en cas d'expertise favorable étudier la faisabilité en orbite.

Pour certains thèmes déjà identifiés : solidification (MEPHISTO), électrophorèse à écoulement, cristallisation de protéines on peut espérer une réponse au tournant des années 90. En cas de résultats positifs il faudra entreprendre une phase pré-opérationnelle avec prise en charge partielle par les industries ; sinon l'effort se portera sur d'autres thèmes.

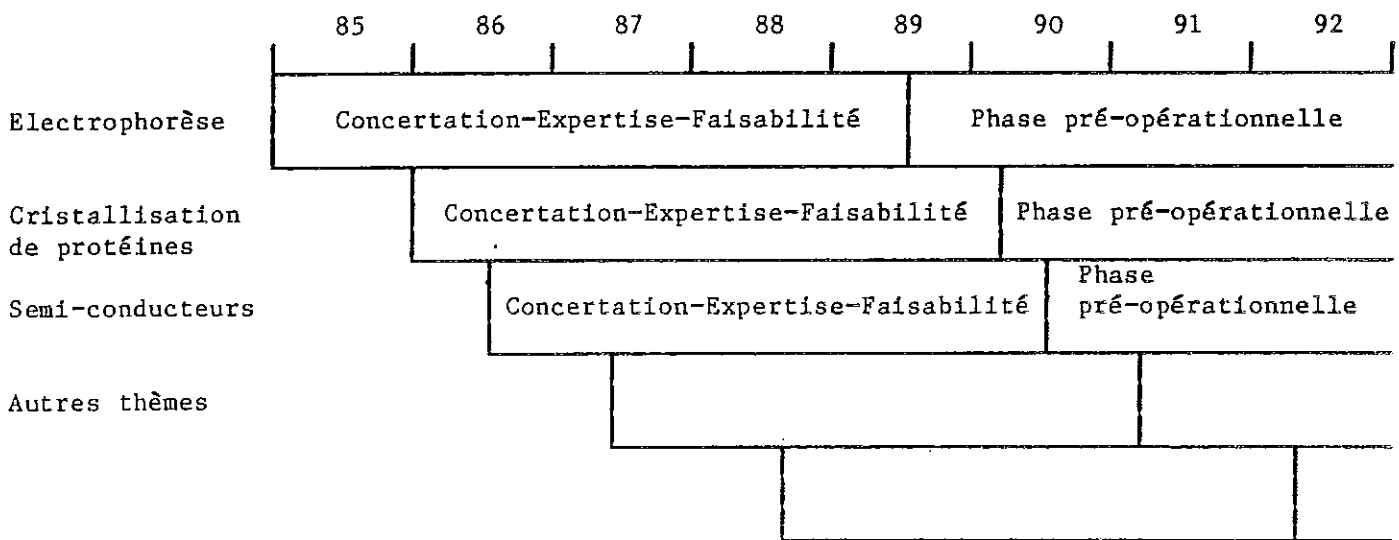
De toute façon il importe d'impliquer au plus tôt les partenaires non spatiaux (industriels, établissements publics) dans les procédures d'évaluation et de financement. Ceci inclut la création d'une ligne budgétaire de paiement de coûts de vol pour des expériences que des industriels voudraient mener à leur propre compte dans de bonnes conditions et de confidentialité d'exclusivité. Un tel scénario suppose aussi un accroissement des activités du GERME dans le sens de l'expertise de propositions industrielles et de R et D instrumentale associée.

.../...

Scénario type :



Calendrier escompté :



TROIS TYPES DE PROGRAMMES

PROGRAMMES	FINANCEMENT			BUDGET C.N.E.S.	SELECTION
	LAB	INSTR.	VOL		
FONDAMENTAL	C.N.E.S. + ORGA. (CEA, ONERA,..)	C.N.E.S. + COL. INT. + ORGANISMES	COLLAB. INTERN.	30 MF	GROUPES AD-HOC
FINALISE	C.N.E.S. + I.T.	C.N.E.S. + I.S.	COLLAB. INTERN. OII C.N.E.S.	T.B.D.	GROUPES MIXTES (SCIENCE + INDUSTRIE)
INDUSTRIEL	I.T.	I.S.	C.N.E.S.	AJUSTABLE	

SENSIBILISATION DES INDUSTRIELS FRANCAIS

- APPEL A IDEES - C.N.E.S. JUILLET 85

- * OBJECTIFS DES INDUSTRIELS
- * PAIEMENT C.N.E.S. DES SURCOUTS SPATIAUX
- * PROGRAMMES EXPLORATOIRES AVEC EQUIPES SCIENTIFIQUES

- REPOSES

- * CHARB. DE FRANCE - NEGATIF
- * S N E C M A - PAS D'OBJECTIF, A SUIVRE
- * SYNDICAT D'INDUSTRIELS PHARMACEUTIQUES
INTERET GENERAL - TRANSMISSION AUX MEMBRES
- * M A T R A - INTERET GENERAL - DISCUSSIONS EN COURS

- REFLEXION GROUPE OFTA - FEVRIER 86

- * PARI SUR LES NOUVELLES I.O.
- * BUDGET PREPARATOIRE UTIL./SYSTEME = 1/10 (150 MF/AN)
- * POLITIQUE PROMOTIONNELLE ET INCITATIVE VIS A VIS
INDUSTRIELS - C.N.E.S. LEADER
- * DIMENSION EUROPEENNE

- CONCERTATIONS

- * M.R.T. - 83 - ELECTROPHORESE
- * DIELI - 85 - As Ga
- * M.R.T. - 85 - MEDICAMENTS

APPEL A PROPOSITIONS LABORATOIRES

- DIFFUSION
 - * LETTRE C.N.R.S. SEPT, 85
 - * BULLETIN INSERM SEPT, 85
 - * JOURNAL ANVAR SEPT, 85
 - * PRESIDENTS UNIVERSITES

- LABORATOIRES MATERIAUX, CHIMIE, BIOCHIMIE

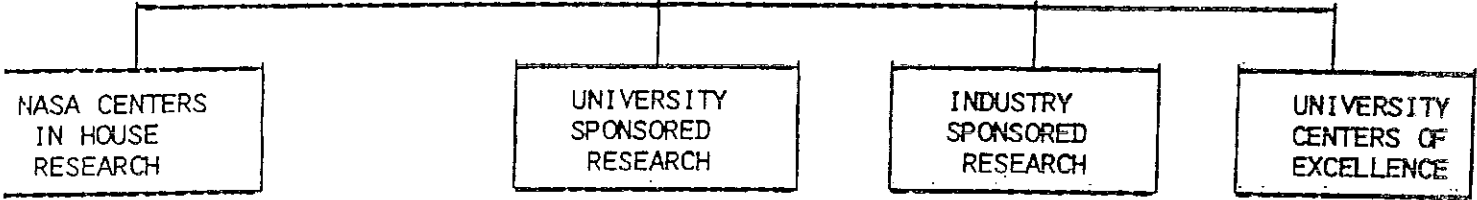
- PROGRAMMES RECHERCHES FINALISEES
 - * MODELISATION ELECTROPHORESE
 - * NUCLEATION ET CROISSANCE CRISTAUX DE PROTEINES
 - * FUSION CELLULAIRE
 - * FERMENTATION
 - ETC...

- COMITE D'EVALUATION
 - * M.R.T. (MISSION ESSOR BIOTECHNOLOGIES)
 - * C.N.R.S.
 - * I.N.S.E.R.M.
 - * I.N.R.A.
 - * RHONE - POULENC
 - * SANOFI
 - * ROUSSEL - UCLAF
 - * GROUPE AD-HOC SCIENCES PHYSIQUES
 - * GROUPE AD-HOC SCIENCES DE LA VIE

- PREMIERE REUNION DECEMBRE 85

CONTEXTE INTERNATIONAL - POLITIQUE U.S.A.
ORGANISATION NASA EN MICROGRAVITE

MICROGRAVITY SCIENCE
AND APPLICATIONS



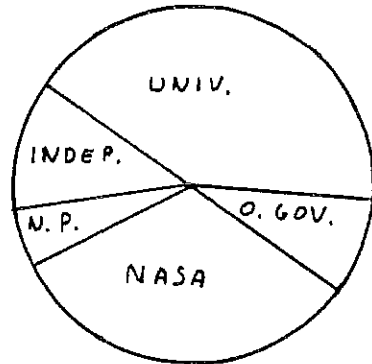
- LARC (CRYSTAL GROWTH)
- LERC (COMBUSTION)
- MSFC (SOLIDIFICATION)
- JPL (CONTAINERSLESS PROCESSING)
- JSC (BIOPROCESSING)

~100 LAB.
~50 UNIV.

- TEA
- IGI
- JEA

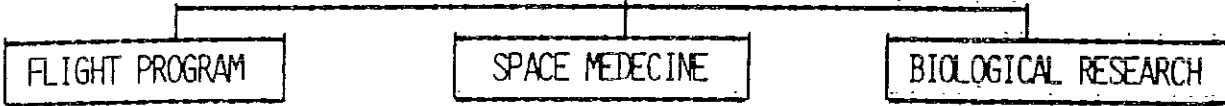
- NBS
- MIT
- ITP
- UARIZ
- UCSC

BUDGET 1985
30 M\$



- UNIV. 42 %
- NASA, 34 %
- IND. 10 %
- OTHER GOV. 9 %
- NON PROFIT 5 %

LIFE SCIENCE OFFICE



- JSC (HUMAN)
- ARC (NON HUMAN)
- PROGRAM SCIENTIST
- PROGRAM SUPPORT

- BIOMEDICAL RESEARCH (S.A.S.)
- OPERATIONAL MEDECINE
- HUMAN CAPABILITIES

- EXOBIOLOGY
- GRAVITATIONAL BIOLOGY
- LIFE SUPPORT
- PLANETARY BIOLOGY
- BIOSPHERIC RESEARCH

CONTEXTE INTERNATIONAL - POLITIQUE U.S.A.

ACCORDS NASA - INDUSTRIE - LABORATOIRE

- TECHNICAL EXCHANGE AGREEMENT (TEA)
 - INFORMATIONS TECHNIQUE + ETUDES SOL
- INDUSTRIAL GUEST INVESTIGATOR (IGI)
 - PERSONNEL INDUST. DANS PROGRAMME (CRISTAL · PROTEINES)
 - COLLABORATION INDUSTRIE-UNIVERSITE
- JOINT ENDEAVOR AGREEMENT (J.E.A.)
 - PAS D'ECHANGES DE FONDS (VOLS QUALIFICATIONS GRATUITS)
 - EXCLUSIVITE ET CONFIDENTIALITE
 - MDAC, 3M, MRA (ELECTROPH., CRIST., ORGAN., ELEC, EPITAXIE)
 - INSTRU. TECHNO. ASSOC., FAIRCHILD, SPACE INDUS. INC.
- CENTERS OF EXCELLENCE (UNIVERSITES)
 - SUBVENTION 1/10 BUDGET (~ 400 K\$)
 - EVALUATION APRES 3 ANS
 - FINANCEMENTS INDUSTRIELS (MIT : 25 K\$ x 100)
- MICROGRAVITY MATERIALS SCIENCE LAB. (LEWIS CENTER)
 - INSTRUMENTATION SPATIALE - ACCES GRATUIT (INFO, AVANT 2 ANS)
 - EXPERTISE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE, OPERATIONNELLE
- CENTRES DE DEVELOPPEMENT COMMERCIAL DE L'ESPACE (5-6)
 - SUBVENTION 5 ANS : 1 M\$ ----> 0
- VENTURE CAPITAL ?
 - DANS SUPPORT D'EXPERIENCES (GAS, FREE-FLYER, MODULE LAB.)
 - PAS ENCORE DANS OBJECTIFS D'APPLICATION DE LA MICROGRAVITE

CONTEXTE INTERNATIONAL - EUROPE

ESA

RELATIONS CLAIRES :

—————> SCIENTIFIQUES + INDUSTRIES SPATIALES

INDUSTRIES UTILISATRICES :

—————> EUA ; DFVLR ———> INDUSTRIES SPATIALES

—————> CONTACTS CEE + FED. EUROP. SYND. INDUSTRIES

RFA

- * FINANCEMENT R & D INDUSTRIES (MAN, KRUPP, THYSSEN..)
- * CENTRES D'EXCELLENCE (UNIVERSITES)
- * CENTRE D'UTILISATEURS DE L'ESPACE (PORZ-WAHN)
- * ETUDES KIENBAUM ———> INTOSPACE

SOCIETE INTOSPACE

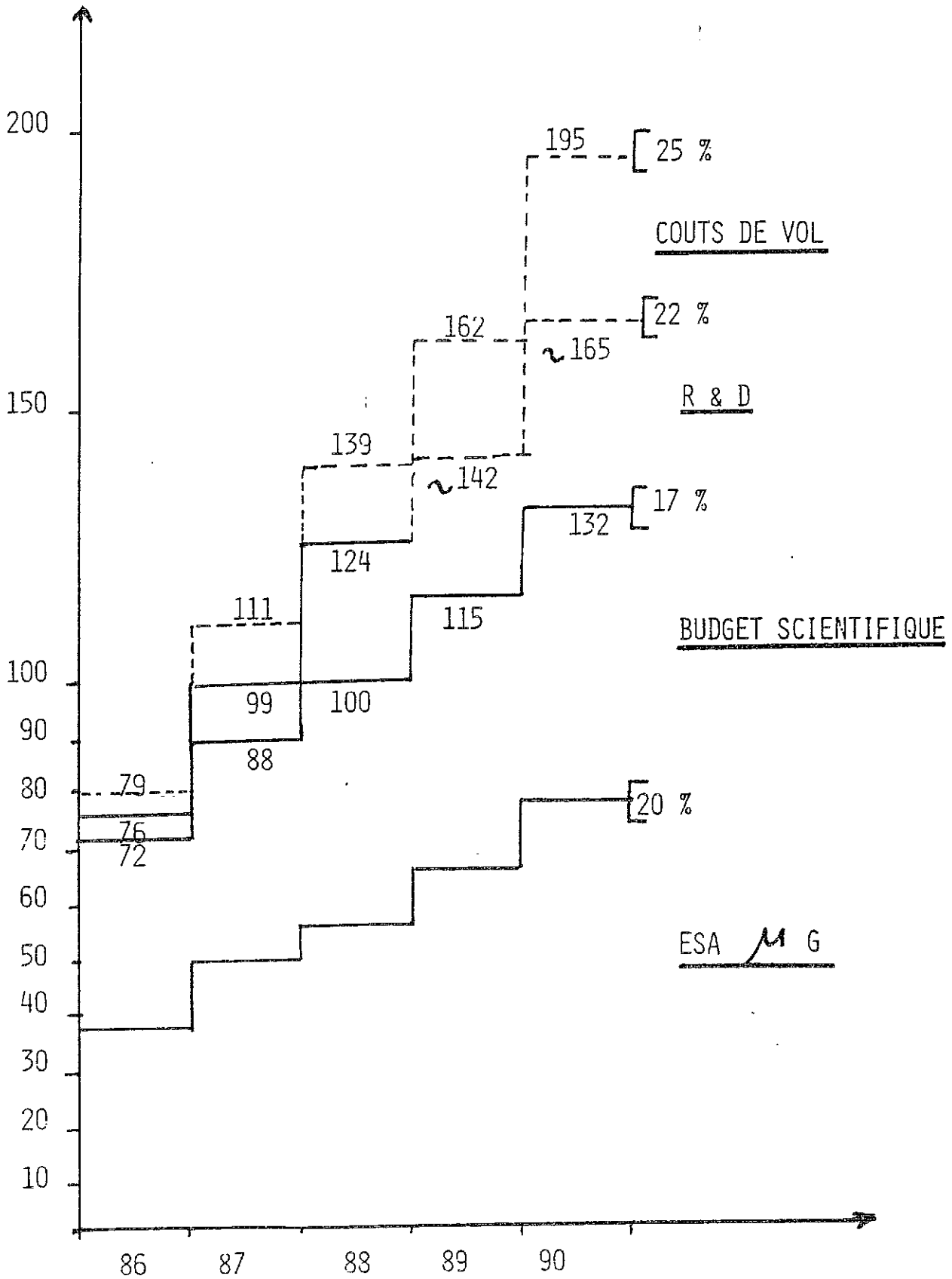
INTERFACE TECHNIQUE + EVALUATION

- * CAPITAL 3 MF - BUDGET (5 ANS) 4,2 MF = 10 PERSONNES
- * 90-92 : MARCHE 250 MF/AN ———> QUELQUES % INTOSPACE
- * 38 % SPATIAL + 62 % NON SPATIAL
- * 28,5 % RFA + 28,5 % ITALIE + 16 % FR + 27 % AUTRES
- * MBB (8), AERIT. (8), MATRA (6), BAE (4), KAYSER (1)
- * DAIMLER, AEG, VW, BMW, KOLBE, PEUSSAG, ...

EUREKA

- * TECHNOLOGIE D'APPLICATIONS MICROGRAVITE
- * PROJET BAE+ MBB+ SNIAS+ AERIT.+ CASA
- * PROJET MATRA + X

BUDGET *M G* HORS I.O. & PLATES-FORMES
 HORS VOL LONGUE DUREE FR-URSS



7 2 - 8 2	8 2 - 9 2	9 2 →
- PAS D'EXPERIENCES EN ORBITE (ETUDES SOL (TOURS CHUTE LIBRE (VOLS PARABOLIQUES - FONDAMENTAL	(SHUTTLE (SPACELAB (EURECA P.B. (DELAIS (REPETITIVITE RECH. (FONDAMENTAL (FINALISE	(LAB, ORB, PERMANENT (CONTROLE TEMPS REEL (CARACT, EN ORBITE P.B. (ACCESSIBILITE (COUTS RECH. (FONDAMENTAL (FINALISE (APPLIQUE

- VOLS GRATUITS (COLLABORATION INTERNATIONALE (IML, SALIOUT)
 (TRANSPARENCE OBJECTIFS-RESULTATS

- VOLS PAYANTS (OBJECTIFS INDUSTRIELS
 (INFORMATION PROTEGEE

T Y P E	COUT	MASSE EXP.	ACCES	DELAIS	FREQUENCE
<u>GAS</u>	0.1 MF	100 KG	DISPON.	6 MOIS	6/AN
<u>HITCH HIKER</u>	5 MF	300 KG	87	6 MOIS	2/AN
<u>EURECA</u>	175 MF	1000 KG	90	2/3 ANS	1/2 ANS
<u>SPACELAB</u>	75 MF	250 KG	DISPON.	2/3 ANS	1/AN
<u>CAPSULE RECUPERABLE</u>	250 MF	(DEVELOP.)	89		
<u>1 TONNE, CHARGE</u>	50 MF	(RECCURENT)		1 AN	
<u>UTILISE 250 KG,</u>					
<u>LANCEMENT ARIANE)</u>	120 MF	250 KG			?

FILIERES DE FINANCEMENTS

DEUX CONTRAINTES CONVERGENTES

- * IMPOSSIBILITE DE FINANCER TOUTE LA FILIERE APPLICATION SUR LES BUDGETS SPATIAUX (COUTS I.O.)
- * NECESSITE DE RESPONSABILISER LES INDUSTRIELS

COUTS DE VOL

- POLITIQUES DE FINANCEMENT NATIONAL POUR LE COURT TERME
- COMPATIBILITE ENTRE PAYS EUROPEENS (R.F.A.)
- COOPERATION EUROPEENNE LONG TERME

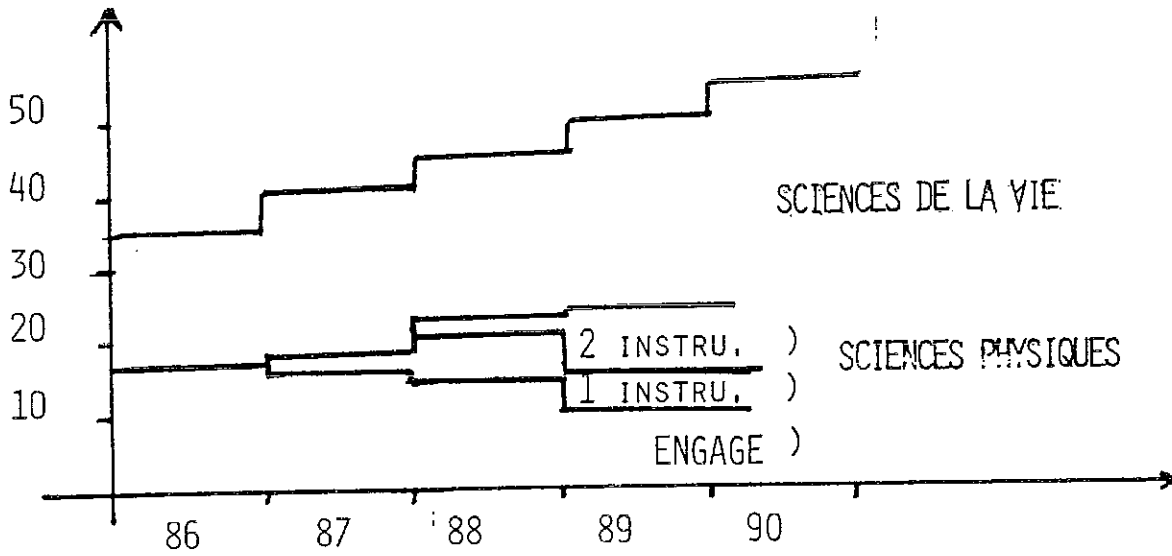
DEVELOPPEMENTS INSTRUMENTAUX

- INDUSTRIES SPATIALES
- COOPERATIONS EUREKA
- PROGRAMMES EXPLORATOIRES AGENCES NATIONALES, ESA

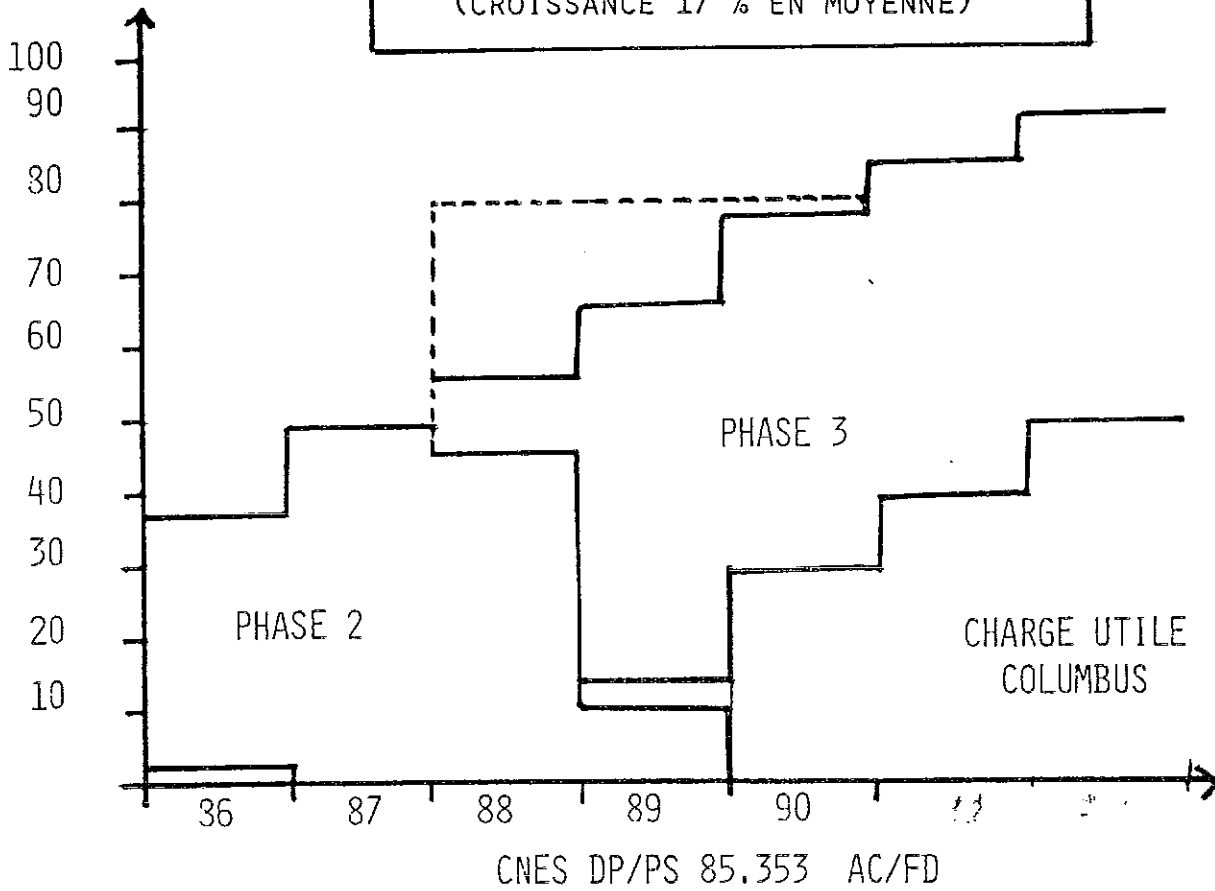
EIODES LABORATOIRES

- INDUSTRIES DE TRANSFORMATION
- PROGRAMME R & D EUROPEENNE CEE

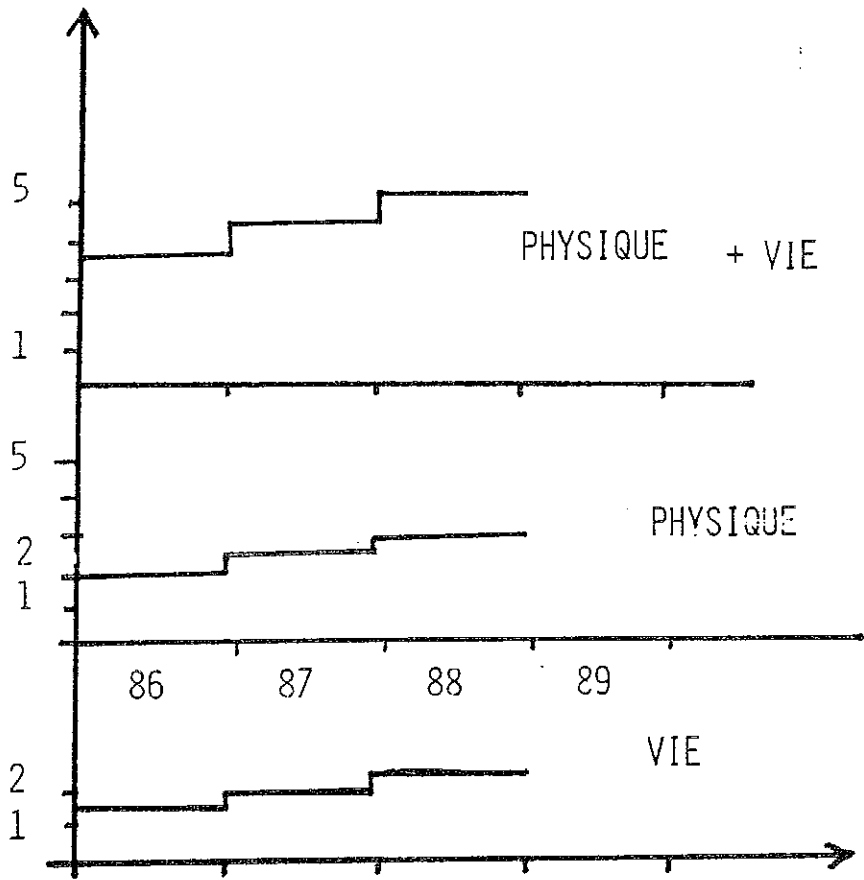
BUDGET SCIENTIFIQUE μ G
 PLAN A MOYEN TERME 18/3/85



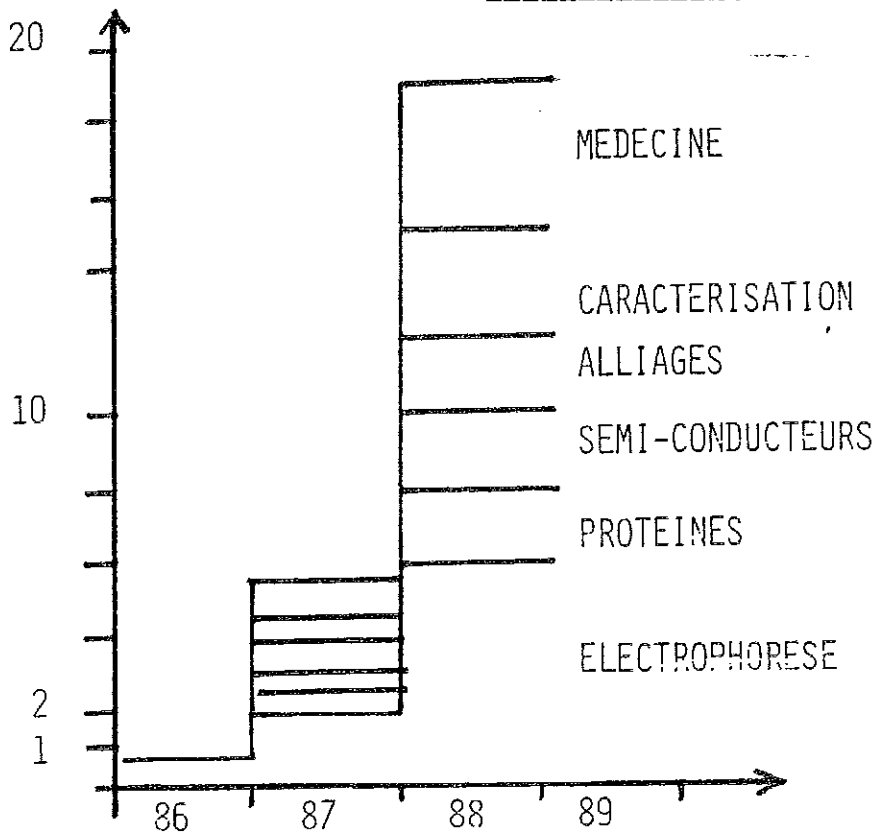
CONTRIBUTION 15 % PROGRAMME μ G ESA
 (CROISSANCE 17 % EN MOYENNE)



PROGRAMME R & D MOYEN TERME
(PRÉPARATION DES REFLEXIONS LONG TERME)



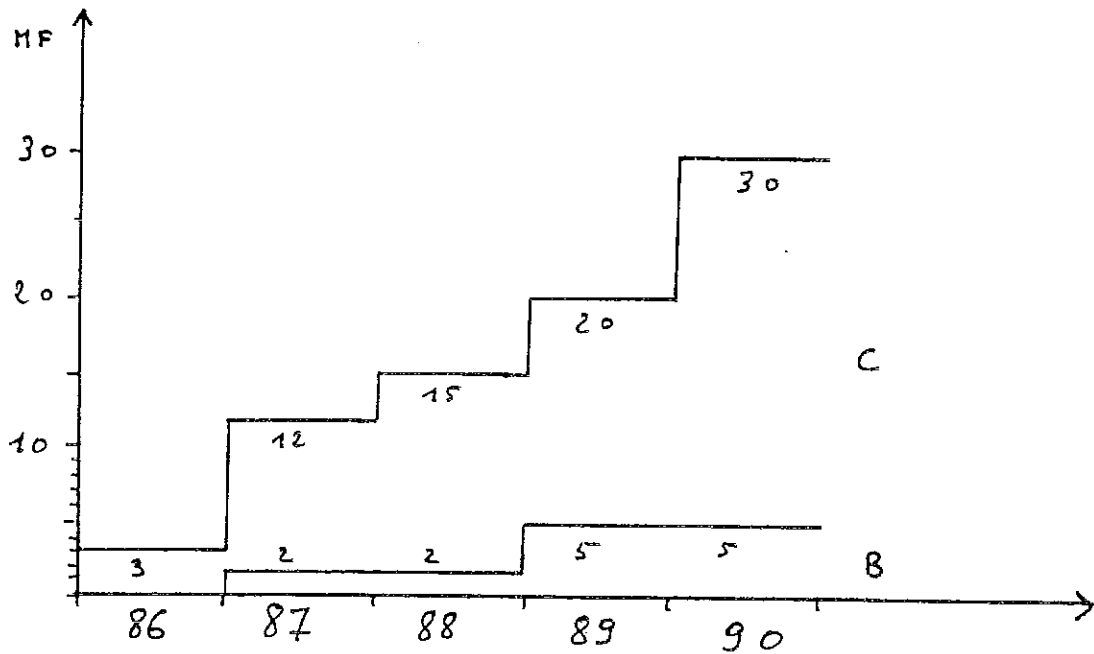
UTILISATION I.O.



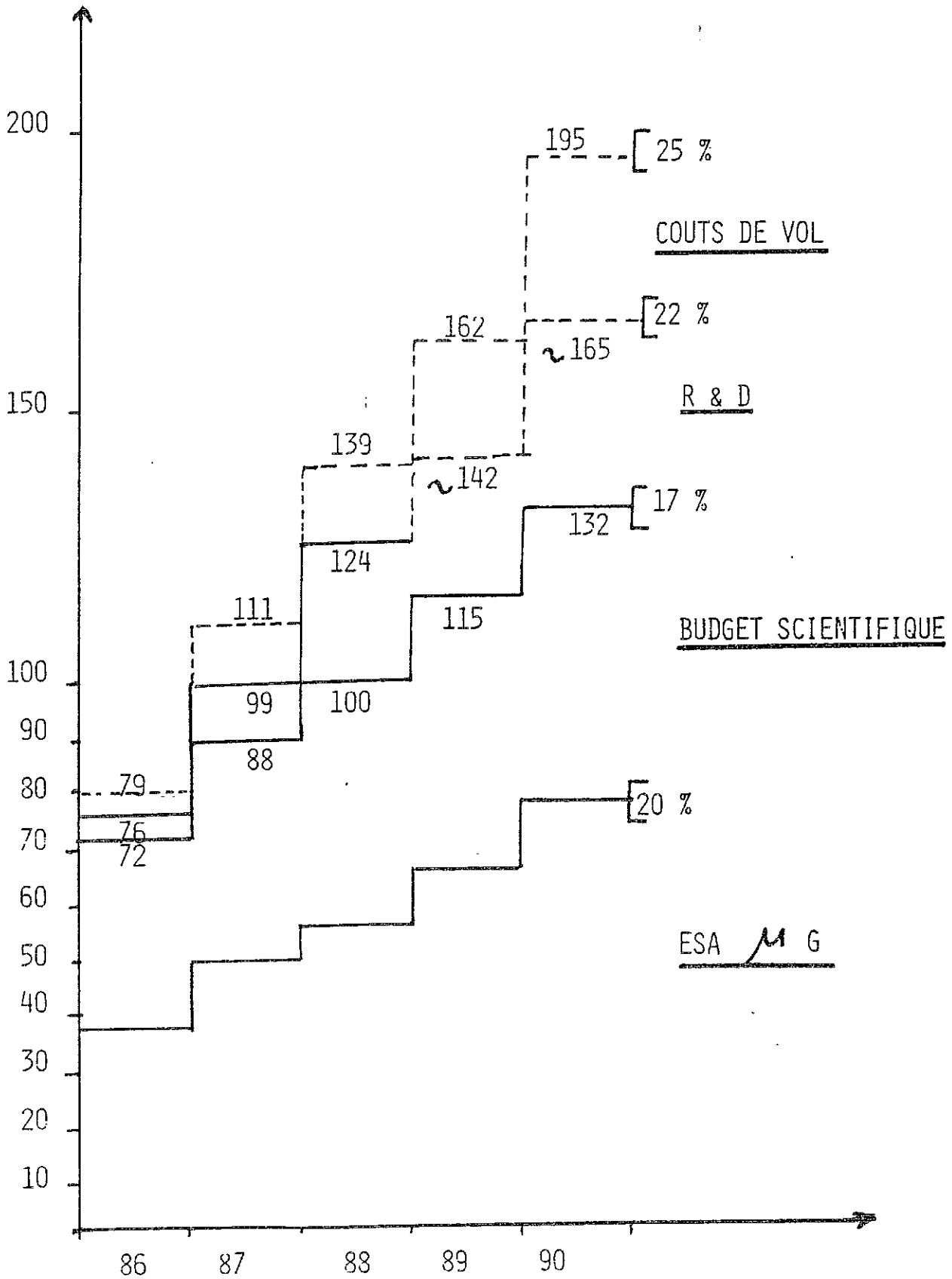
POLITIQUE DE VOLS PAYES EN SOUTIEN
AUX INITIATIVES INDUSTRIELLES

GAS	0.1 MF	100 KG
HITCH HIKER	5 MF	300 KG
SOUTE	3 MF	100 KG
SPACELAB	30 MF	100 KG
ASTRONAUTE	0.7 MF	ENTRAINEMENT
MIDDECK, SPARTAN, LDEF	?	
VOLS URSS	?	

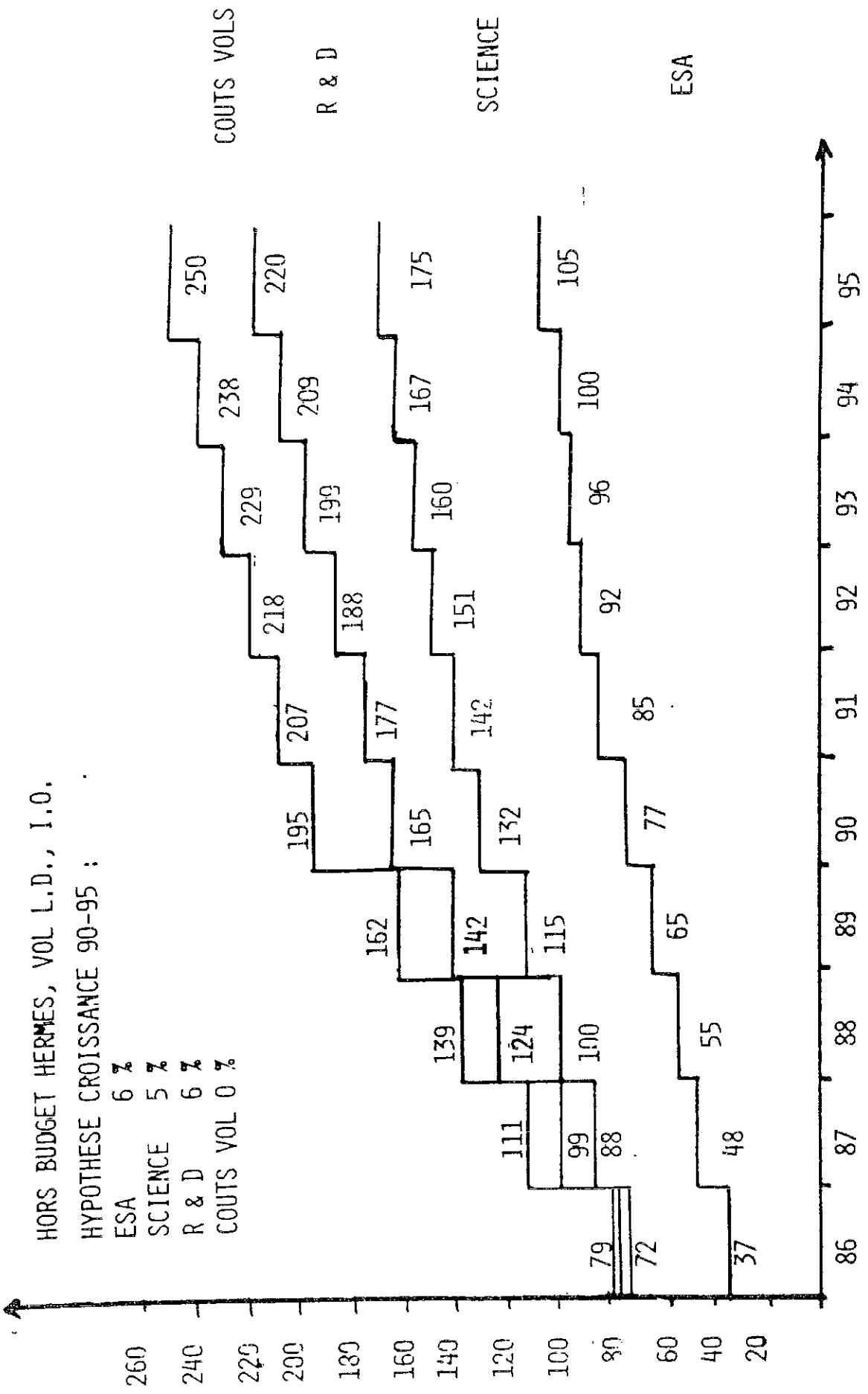
HYP. A : 2 GAS/AN - 88 0.2 MF/AN
 HYP. B : 1 H.H./AN - 89 5 MF/AN
 HYP. C : 1 RACK + P.L.S. - 90 80 MF



BUDGET *M G* HORS I.O. & PLATES-FORMES
 HORS VOL LONGUE DUREE FR-URSS



PROJECTION 86-95



SYNTHESE BUDGETAIRE

- PROPOSITION DE FINANCEMENT R & D INFRASTRUCTURE ORBITALE POUR PROGRAMMES EXPLORATOIRES → 90
- DIFFICULTES DEMARRAGE EN 86 AVEC BUDGETS PROPOSES
- POLITIQUE DE COUTS DE VOLS SUR MOYEN TERME (5 ANS) PLAFONNEMENT VERS 90 ;
ECHECS - AUTONOMIE
DIFFICULTE A CHIFFRER LES COUTS STATIONS
- NECESSITE DE TRAVAILLER AU PLUS VITE DANS UNE PERSPECTIVE STATION AU PLAN DEVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES
- NECESSITE DE TRAVAILLER AU PLUS VITE DANS UNE PERSPECTIVE EUROPEENNE AU PLAN ANALYSES INDUSTRIELLES