



Aktennotiz

AN-HL-230

Abteilung: HL

Bearbeiter: Prof. M. Taube /skh

Visum: PCH

Betrifft: Salzschnmelze-Reaktorentagung in
Fontenay-aux-Roses

Datum: 27.6.75

16. - 18. Juni 1975

31 Seiten

Zeichnungen

Teilnehmer:

Frankreich: Faugeras)
 Lecoque) CEA
 Brigadeau) Fontenay-aux-Roses
 Romet)

Grossbritannien: Smith)
 Simmons) Winfrith

Schweiz: Taube) E.I.R.

Verteiler	Abteilung	Name	Expl.	Abteilung	Name	Expl.
	GL	Prof. H. Gränicher	1	ST	Dr. G. Sarlos	1
		Dr. P. Tempus	1			
		Dr. W. Seifritz	1	DO	Bibliothek	3
	HL	Dr. J. Peter	1		Reserve	5
		alle Gruppenleiter je	1			
		Dr. M. Furrer	1			
	IN	P. Moser	1			
		K.H. Bucher	1			
	ME	Dr. K.H. Buob	1			
		G. Ullrich	1			
	PH	Dr. J. Brunner	1			
		<u>J. Ligou</u>	1			

Thermische Salzschnmelzebrüter in Frankreich

Vor zwei Jahren wurde beim Commissariat d'Energie Atomique eine Projektgruppe für den thermischen Salzschnmelzereaktor gebildet. Im CEA wird dieses Projekt überwacht von Herrn Vendryes, welcher heute Chef der Delegation für nukleare Anwendungen in industriellen Massstäben ist. Vendryes war früher verantwortlich für den natriumgekühlten, schnellen Brüter; jetzt befindet sich aber in seinem Bereich nicht nur der Natrium-Schnellbrüter sondern auch der thermische Salzschnmelzebrüter. Seither ist die finanzielle und moralische Unterstützung für dieses Projekt eindeutig angestiegen. Fig. 1 zeigt die Organisation dieses Projektes.

Die ganze Arbeit ist aufgeteilt in drei grössere Teams.

1. Die Konzeptstudie

Leiter: Faugeras (CEA)

Stellvertreter: Israel (EDF)

3 Arbeitsgruppen sind hier beschäftigt:

a) "Core"-Gruppe:

Leiter: Malherbe

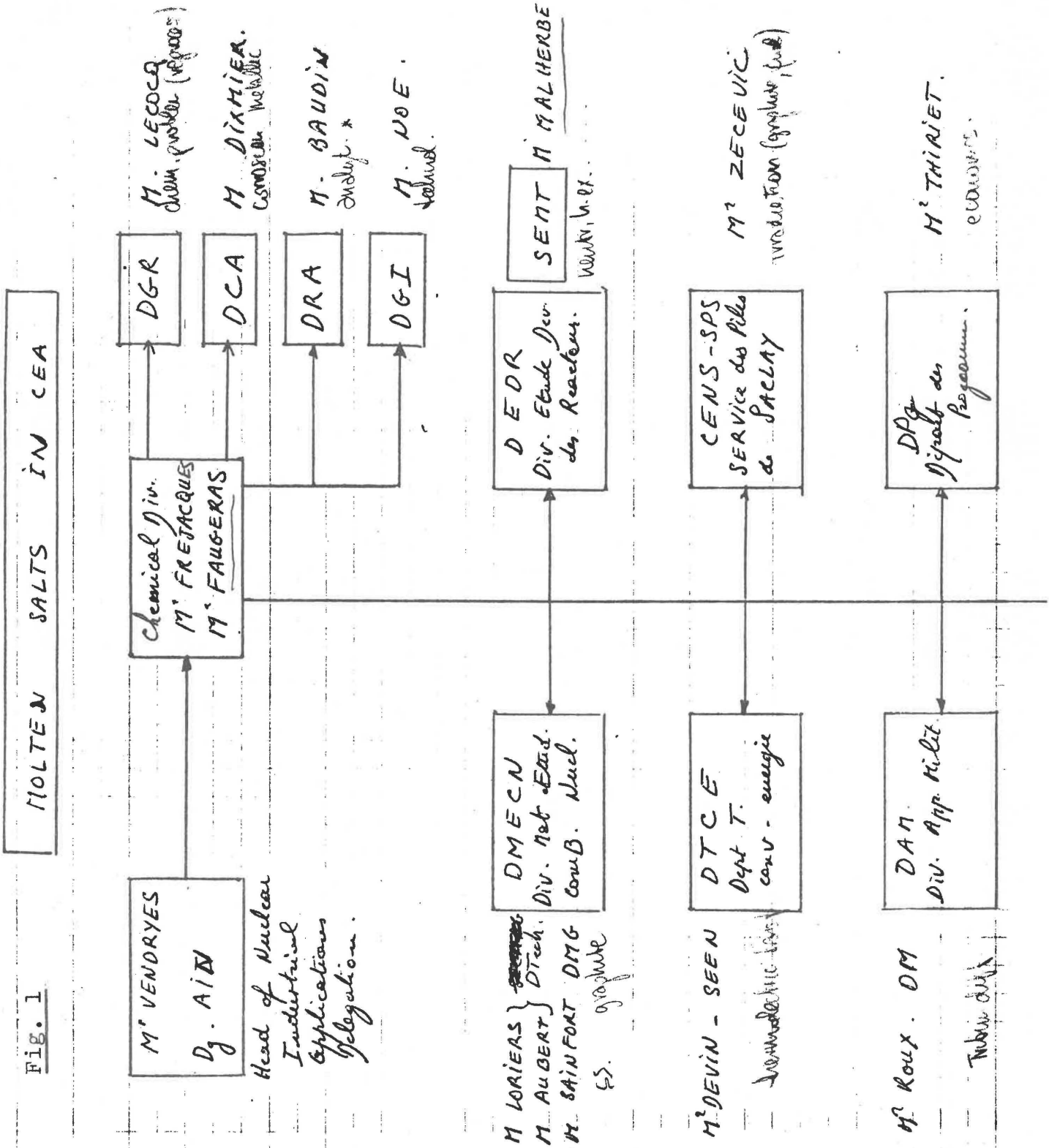
10 Mitarbeiter, davon

4 von der Electricité de France (EDF)

2 aus der Industrie (Pechiney-Ugine-Kuhlmann und Technicatom)

4 vom CEA

Fig. 1



b) Gruppe für Komponente:

Leiter: Ventre (EDF)

10 Mitarbeiter, davon

4 vom CEA

4 von der EDF

2 aus der Industrie

c) Gruppe für Chemie:

Leiter: Lecoque (CEA)

11 Mitarbeiter, davon

2 von der EDF

2 aus der Industrie

7 vom CEA

2. Materialstudie:

(Graphit, Stahl, Molybdän, andere Komponente)

15 Mitarbeiter, davon 3 aus der Industrie

3. Chemische Prozesse:

(Salzvorbereitung, analytische, chemische Tritiumprobleme)

6 Mitarbeiter, davon 1 aus der EDF

4. Oekonomische Probleme:

2 Mitarbeiter

(siehe Fig. 2)

Für dieses Projekt sind total 56 Mitarbeiter beschäftigt davon

- 12 aus der EDF
- 9 aus der Industrie
- 35 vom CEA

Etwa die Hälfte dieser Mitarbeiter ist voll, der Rest ca. 50 % beschäftigt.

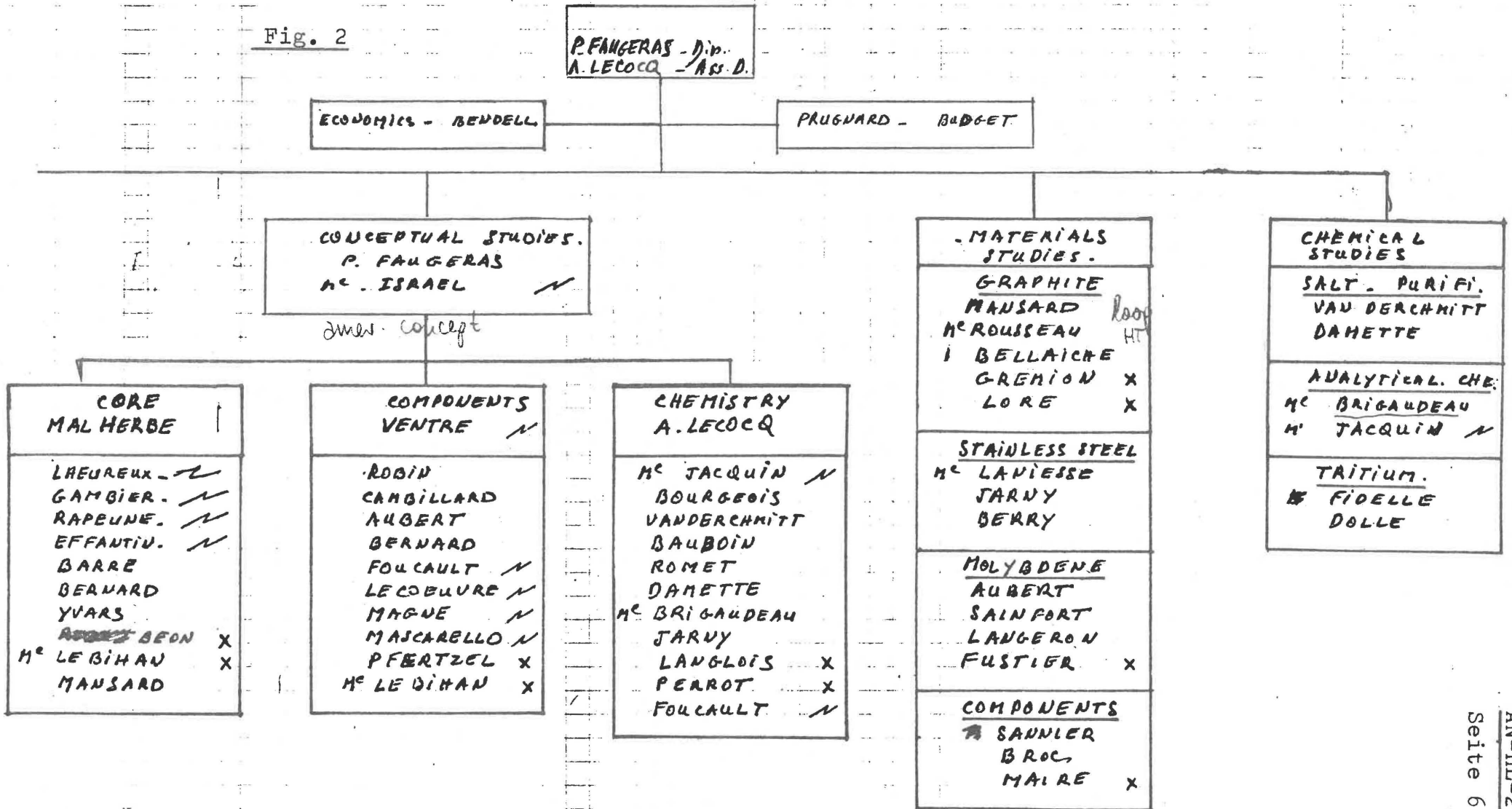
Zeitablauf des Projektes

- Ende 1975: Interner Bericht über die Realisierbarkeit des amerikanischen Projektes des 1200 MW elekt. Molten Salt Breeder Reactor (MSBR) mit geschmolzenem Thorium und U-233-Fluoriden und einer Brutrate von ~1.06.
- Ende 1976: Bericht und entsprechende Unterlagen aus Studien und zahlreichen eigenen Experimenten über einen "französischen" Leistungsreaktor mit 1200 MWel (Diskussion über Sicherheitsprobleme).
- Ende 1977: Endbericht und ein Programm für weitere Arbeiten mit dem Ziel über den Bau eines über 1000 MWel Reaktors in Frankreich zu entscheiden.

Die wichtigsten Zielsetzungen für diesen Reaktor wurden von der EDF folgendermassen formuliert:

- 1) Ein einfacher Salzschnmelzereaktor, wenn nötig mit gemässiger Temperatur für die Erzeugung von Dampf.
- 2) Die Brutrate der ersten Generation muss nicht unbedingt grösser als 1 sein, es genügt ein guter Konverter.

Fig. 2



/ FROM EDF
 X FROM INDUSTRY (POK or Technicians)

ful time → part time

- 3) Der Brennstoffzyklus basiert auf U-233/Th-232, am Anfang wird man auch über U-235 und/oder Pu-239 nachdenken.
(Selbstverständlich wird es kein Brüter sein)
- 4) Referenz-Leistung: 1200 MWel
- 5) Sekundäres Kühlsystem; besser Natrium-Metallkühlung als die amerikanische Fluoroborate.
- 6) Die Electricité de France will ihre eigene Meinung haben und nicht nur auf derjenigen des CEA basieren. Deshalb:
 - hat man 12 Personen der EDF delegiert; partiell in Vollzeit-Beschäftigung.
 - hat man auch die Neutronics selbst gerechnet.
1 Mann der EDF (Copier) war für einen Monat in Oak Ridge um den Vergleich der Neutronics zu prüfen. Die EDF schickt nun einen weiteren Mann nach Oak Ridge.
 - hat die EDF in den eigenen Computerrechnungen eine Kritikalitätsabweichung von denjenigen der Amerikaner von nur 2% gefunden.
- 7) Die EDF verlangt mehr realistische Struktur der Graphitblöcke, welche auf der Möglichkeit der französischen Industrie basiert.
- 8) Als weitere Variante will die EDF einen Hochtemperaturreaktor untersuchen. Nicht weil sie die Dampfparameter erhöhen wollen, sondern weil sie hoffen, mit diesem Reaktor den Massstrom zu reduzieren.
- 9) Die EDF befürchtet Vibrationen in Rohleitungen (zwischen Core und Wärmeaustauscher) und verlangt deshalb auch die Ausarbeitung einer Konzeption eines "integrierten Salzschnmelzereaktors" mit Core, 2 Wärmeaustauschern, Pumpen usw., in einer Graphitstruktur und in einem Stahlgefäß, mit einer Arbeitstemperatur von $\sim 400^{\circ}\text{C}$, d.h. unter der Salzschnmelzetemperatur.

- 10) Die EDF hofft nun doch einen Hochtemperatur-Salzschmelze-reaktor zu erreichen, um die direkte Umwandlung mit thermoelektrischen Elementen zu sichern. Effektivität der Energieerzeugung:

thermoelektrisch	$\eta' \cong 0.20$
Dampfturbine	$\eta'' = 0.40$
totale Erzeugung	$\eta_{\text{tot}} = \eta' + \eta'' - \eta' \cdot \eta'' = 0.52$

- 11) Die EDF glaubt nicht an die thermische Wasserzersetzung für die Wasserstoffproduktion, eher ist die EDF vom elektrolitischen Weg überzeugt; z.B. in der Nacht.

Nach Meinung der französischen Kollegen sind die Interessen der Electricité de France, welche sich in Richtung der Salzschmelze-Reaktoren bewegen, folgende:

- die Enttäuschung über die Kapitalkosten des Phoenix und des Superphoenix
- die lange Verdopplungszeit dieses Brüters
- die pessimistische Meinung über die zukünftige Entwicklung auf dem Uranerzmarkt
- Schwierigkeiten mit Brennstofftransport in Frankreich.

Man hofft, dass der Salzschmelzereaktor folgende Eigenschaften haben wird:

- Kapitalkosten niedriger als LMFBR
- Verdopplungszeit kurz, weil sehr grosse spezifische Leistung (MWth/kg fissile)
- neue Energiequelle: Thorium
- höhere Temperatur für eventuelle thermoelektrische Umwandlung

- kontinuierlicher Prozess im Kernkraftwerk (kein Transport des Brennstoffes)
- sehr kleine Volumen der Abfälle

Die Industrie, der Konzern Pechiney-Ugine-Kuhlmann (PUK), sieht die Interessen in folgenden Eigenschaften der Salzsammelreaktoren:

- als Verbraucher des Graphits und Molybdän, da der Konzern hier über sehr gute Erfahrung verfügt
- chemische Reprocessing und chemische Vorbereitung des Brennstoffes kann in Zukunft von PUK übernommen werden
- Hochtemperatur-Reaktor ohne Druck (etwa 1300°C ist für Fluoride fast ohne Druck möglich) für thermochemische Prozesse
- Thorium-Technologie (?).

Französische Salzschnmelzeexperimente

In Fontenay-aux-Roses, Saclay, Cadarache, Marcoule sowie in der Industrie laufen verschiedene Experimente:

- Graphit-Reduktion mit kleiner Porosität, guten mechanischen Eigenschaften und kleinen thermischen Spannungen (siehe Tabellen 1, 2, 3, 4)
- Im Reaktor "OSIRIS" in Saclay wird seit Anfang dieses Jahres französisches Graphit, bei Temperaturen von 850°C und 1300°C in Helium, bestrahlt.
- In Fontenay-aux-Roses: Verträglichkeitsexperimente Salz-Graphit, mit Graphit-Pumpen, Graphit-Rohren, Graphitwärmeaustauscher (siehe Fig. 3), Beginn bei 400°C.
Sekundäres Kühlmittel: Zinn
Beginn: Ende dieses Jahres
- Molybdän-Kapseln: das Schweißen im Elektronstrahl läuft sehr gut. Proben für Verträglichkeitsexperimente mit Salzschnmelzen bei 850°C und 1300°C werden vorbereitet.
- In Zusammenarbeit mit Saclay-Grenoble hat man Molybdänrohre mit einem Durchmesser von 1,2/1,0 cm und einer Länge von 5 Metern erreicht.
Neues Verfahren: auspressen bei 1000°C.
- Tritiumexperimente: Es ist gut bekannt, dass der thermische Salzschnmelzereaktor etwa 2200 Ci Tritium pro Tag in einem 1000 MWel Leistungsreaktor produziert.
In Fontenay-aux-Roses hat man erste positive Resultate in Deuterium-Experimenten erreicht, wobei man mit Gegendruck von Wasserstoff den Tritium-Ausgangsdruck um einen Faktor 50 reduziert hat. Experimente mit Tritium sind jetzt angelaufen (in einem Militärlabor).

Tabelle 1

ANALYSES CHIMIQUES - SECTION DE CAPTURE

		Nuances	Provenance	N°C.E.A.	Cendres (ppm)	Bore (ppm)	Hydrogène (ppm)	Section de capture calculée* σ (mbarn)
Modérateur	Graphites de base	P ₃ JHA ₂ N	S.E.R.S	3703				
		P ₃ XA ₂ N C	S.E.R.S	3708	250	0,90	11	4,53
		P ₂ JA ₂ N	S.E.R.S	3716	105	0,19	15	3,79
		7477	C†	3710	< 5	0,23	< 10	3,72
		8270 E	C†	3711	< 5	0,24	20	3,72
		S 1250 H	C†	3721	7	0,05	< 10	3,56
		PZ 129	S.E.R.S	3738	222	1,2	14	4,75
	Graphites imprégnés	7477 (3I) G	C†	3719	100	3,5	16	6,57
		8270 (4I) F	C†	3729	5	1,0	15	4,37
		S 1260 (4I) K	C†	3722	25	3,8	10	6,73
		P ₃ XA ₂ (3BF)	C†	3735	6	2,8	14	5,89
		P ₃ X (4BF) L	C†					
	Graphites témoins	AXF 5Q	POCO	3713	1870	0,28	< 10	5,63
		AXF 5Q1 B	POCO	3714	208	0,26	16	3,95
		AXF 5QBG1	POCO	3715	38	0,23	16	3,75

* Cette valeur est obtenue à partir de la formule établie pour des graphites nucléaires S.E.R.S :

$$\sigma = \sigma_{\text{carbone}} + 0,844 [\text{bore}] + 10^{-3} [\text{cendre}]$$

Elle ne tient pas compte des autres éléments absorbants (H, Li, ...) pouvant être répartis dans les divers graphites

Tabelle 2

CONDUCTIBILITE THERMIQUE (Wcm⁻¹.°C⁻¹)

		Nuances	Provenance	N° C.E.A.	Mesures C.E.A.						
					25°C		750°C		1000°C		
					//	⊥	//	⊥	//	⊥	
Modérateur	Graphites de base	P ₃ JHA ₂ N	S.E.R.S	3703	1,61	1,23					
		P ₃ XA ₂ N C	S.E.R.S	3708	1,46	1,46	0,79	0,79	0,69	0,69	
		P ₂ JA ₂ N	S.E.R.S	3716	1,82	1,17	0,87	0,60	0,72	0,50	
		7477	C†	3710	0,67	0,67	0,50	0,50	0,47	0,47	
		8270 E	C†	3711	0,63	0,63	0,49	0,49	0,45	0,46	
		S 1260 H	C†	3721		0,85		0,50		0,45	
		PZ 129	S.E.R.S	3738	1,30	1,20	0,62	0,56	0,49	0,45	
	Graphites imprégnés	7477 (3I) G	C†	3719	0,83	0,83	0,59	0,59	0,50	0,50	
		8270 (1I) F	C†	3729	0,75	0,71	0,55	0,52	0,51	0,49	
		S 1260 (1I) K	C†	3722		1,20		0,70		0,60	
		P ₃ XA ₂ (3BF)	C†	3735	1,40	1,50	0,75	0,78	0,64	0,67	
		P ₃ X (4BF) L	C†								
	Graphites témoins	AXF 5Q	POCO	3713	0,96	0,96	0,63	0,63	0,56	0,56	
		AXF 5Q1 B	POCO	3714	1,05	1,12	0,66	0,69	0,59	0,61	
		AXF 5QBG1	POCO	3715	1,23	1,27	0,73	0,76	0,65	0,66	
Projet MSBR					0,7		0,3		0,25		37,63 (T _R) ^{-0,7}

Tabelle 3

PROPRIETES MECANQUES (mesures à 25°C)

	Nuances	Provenance	N° C.E.A.	Module d'Young E (daN.mm ⁻²)		Rupture traction R _T (daN.cm ⁻²)		Rupture compression R _C (daN.cm ⁻²)			
				//	⊥	//	⊥	//	⊥		
Modérateur	Graphites de base	P ₃ JHA ₂ N	S.E.R.S	3703	1100	800	150	120	530	530	
		P ₃ XA ₂ N C	S.E.R.S	3708	1154	1084	205	136	735	746	
		P ₂ JA ₂ N	S.E.R.S	3716	1310	1070	207	156	780	670	
		7477	C†	3710	1050	1070	186	165	1110	1070	
		8270 E	C†	3711	1060	1090	220	235	1220	1214	
		S 1260 H	C†	3721		700		115	680	685	
		PZ 129	S.E.R.S	3738	780	600	38	50	380	320	
	Graphites imprégnés	7477 (3I) G	C†	3719		1170		240	1384	1360	
		8270 (4I) F	C†	3729	1133	1085	319	174	1170	1380	
		S 1260 (4I) K	C†	3722		1090		200		1170	
		P ₃ XA ₂ (3BF)	C†	3735		1090		110	900	910	
		P ₃ X (4BF) L	C†								
	Graphites témoins	AXF 5Q	POCO	3713	1280	1490	250	300	1100	1340	
		AXF 5Q1 B	POCO	3714	1230	1130	280	320	1210	1350	
		AXF 5QB61	POCO	3715	1270	1380	330	340	1370	1390	
	Projet MSBR					1330		350			

Tabelle 4

COEFFICIENTS DE DILATATION THERMIQUE

	Nuances	Provenance	N°C.E.A.	$\bar{\alpha}_{25}^{525} (10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$		anisotropie $\alpha_{\perp}/\alpha_{\parallel}$	$\bar{\alpha}_{25}^{425} (10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$ moyenne sur échantillons irradiation		
				//	\perp		//	\perp	
Modérateur	Graphites de base	P ₃ JHA ₂ N	S.E.R.S	3703	2,90	4,10	1,41		
		P ₃ XA ₂ N C	S.E.R.S	3708	5,39	5,55	1,03	5,19	5,38
		P ₂ JA ₂ N	S.E.R.S	3716					
		7477	C†	3710	4,68	4,67	1,0		
		8270 E	C†	3711	5,04	4,67	0,93	4,42	4,31
		S 1260 H	C†	3721	6,26	6,01	0,96	5,81	5,56
		PZ 129	S.E.R.S	3738	2,81	3,60	1,28	2,52	3,26
	Graphites imprégnés	7477 (3I) G	C†	3719	3,89	3,87	1,0	3,56	3,55
		8270 (1I) F	C†	3729	4,60	4,61	1,0	4,30	4,24
		S 1260 (1I) K	C†	3722		5,94		5,84	5,27
		P ₃ XA ₂ (3BF)	C†	3735	5,03	5,21	1,03	4,49	4,66
		P ₃ X (4BF) L	C†						
	Graphites témoins	AXF 5Q	POCO	3713	7,21	7,22	1,0		
		AXF 5Q1 B	POCO	3714	7,12	7,06	0,99	6,94	6,93
		AXF 5QB61	POCO	3715					
	Projet MSBR						$0,95 < \frac{\alpha_{\perp}}{\alpha_{\parallel}} < 1,05$		

Fig. 3

Raccord "BRAUN"
 $\phi 2 \times 4$

500

Mano "BLONDELLE"
 0-5 bars - $\phi 60$

Ecrans Thermiques

Cuve ep = 6/10

Voluma utile = 45 cm³

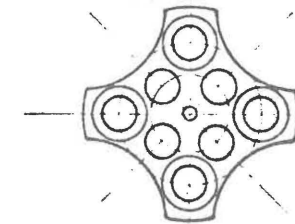
Entratoise

12 Eprouvattes graphite

Sels Fondus - 44 cm³

Ecrans Thermiques

Vanne "PROLABO" 03.821.24
 Voie = 1,5 - Tube $\phi 3,6$



Rondelle support

$\phi 44$ Toile = 1,5 - 316 L

$\phi 49$ Toile = 1 - NSMC

Tolérances Générales

MATIERE _____	INDICE de RUGOSITE _____	Etalon LCA
TRAITEMENT _____	PROTECTION _____	

PROJET - 01.
COMPATIBILITÉ GRAPHITE - SELS

il n'est permis d'utiliser ce dessin qu'avec licence spéciale ou autorisation expresse (loi du 11 Mars 1957)

COMMISSARIAT A
 L'ENERGIE ATOMIQUE

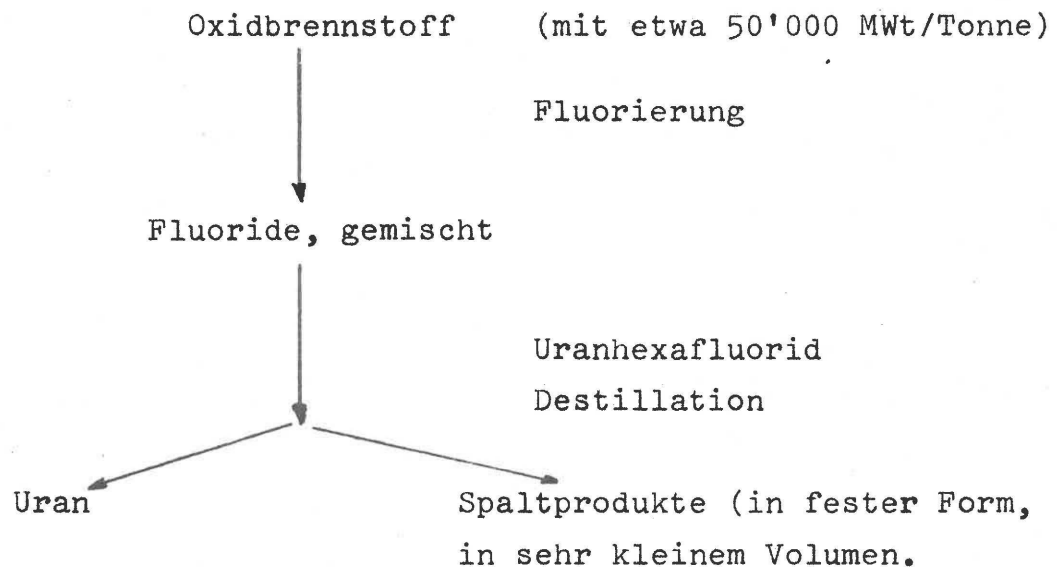
OSIRIS

ECHELLE 1
 DATE 04 - 75
 DESSINE PAR TOUJIN
 VERIFIE PAR _____

9900AH03.01.01

Reprocessing-Experimente

Seit Jahren läuft in Fontenay das Fluoriden-Destillationsverfahren für die Oxidbrennstoffe aus schnellen Brütern. Das Schema ist gut bekannt:



Dieser Prozess läuft auch mit Plutonium. Die bisherigen Erfahrungen sind sehr positiv. Die Apparatur ist sehr kompakt. Eine Hotzelle mit 3 Manipulatoren von etwa 9m x 9m x 4m hat einen Durchsatz von ~1 kg Brennstoff pro Stunde, d.h. etwa 7000 kg pro Jahr, was einem Leistungsreaktor von ~1000 MWel entspricht. Es ist auch eine Glove-Box in Betrieb für das Fluoridverfahren von 1 kg/Stunde UO_2/PuO_2 (kein Beta/Gamma).

Die spezifisch, technologischen Probleme für Salzschnmelze-Reaktoren im Fluorid Reprocessing werden jetzt unter die Lupe genommen und 1976 experimentell sowie in Studien geprüft:

- off-Gassystem
- Separation seltener Erden
- Protaktiniumseparation

Andere chemische Experimente

Chemie in geschmolzenen Chloroaluminat (Mr. Berment bei Prof. Trimione?).

Chemie der Reaktion Natrium-Fluoride-Brennstoff (in geschmolzenem Zustand). Grund: die EDF will einen Salz/Natrium Wärmeaustauscher ausnützen, weil sie positive Erfahrungen mit Natrium/Wasserdampf in Phoenix erreicht hat.

Englischer Salzschnmelzereaktor

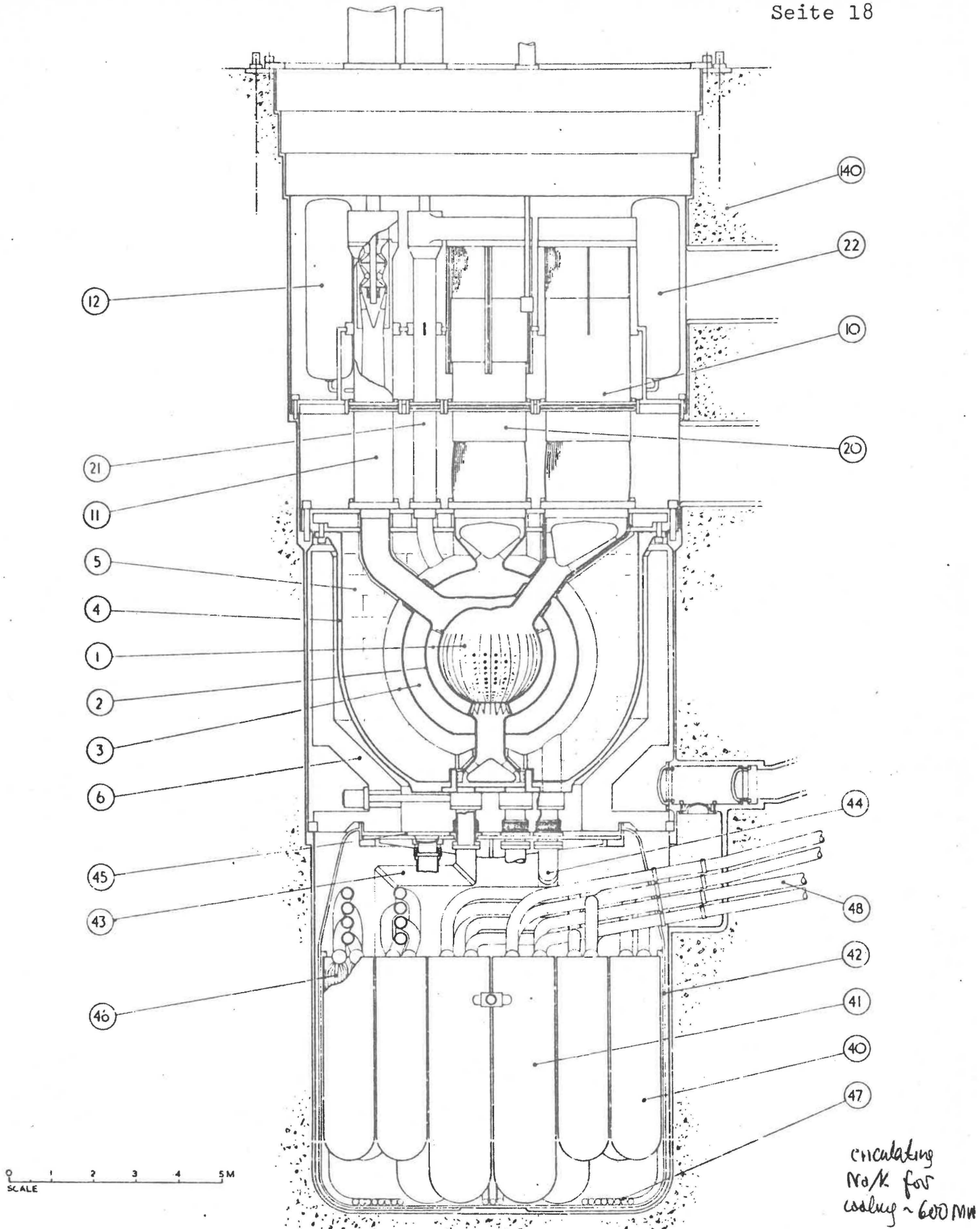
Die englischen Kollegen berichten über den schnellen Brutreaktor mit geschmolzenen Chloriden (2500 MWel), gekühlt mit Helium, mit Heliumturbine (siehe Fig. 1-10 nach englischer Nummerierung).

Leider muss man in Harwell und Winfrith die Arbeiten in dieser Richtung stoppen, weil man alle Kraft in die folgenden zwei Probleme steckt:

LMFBR und SGHWR.

Die letzten Studien in England betreffen die Sicherheitsproblematik und werden uns im Juli zugestellt (not for publication!)

Das wichtigste Problem: die Leackage des Pu in der Heliumleitung (trotz Druckdifferenz) wie auch die Dekontamination der Komponente. In Harwell werden nur noch kleine Korrosionsprobleme verfolgt (Dr. Asher). Der ehemalige Leiter des Salzschnmelzereaktors, Dr. Dawson und sein enger Mitarbeiter Dr. Long wurden beide in das neue "Energy Technology Support Units" geschoben, wo Dr. Dawson nun Leiter ist. Diese neue Abteilung in Harwell wird sich mit Studien über alle nichtnuklearen Quellen der Energie, wie auch Energiespeicherung, Fernwärme usw. beschäftigen.

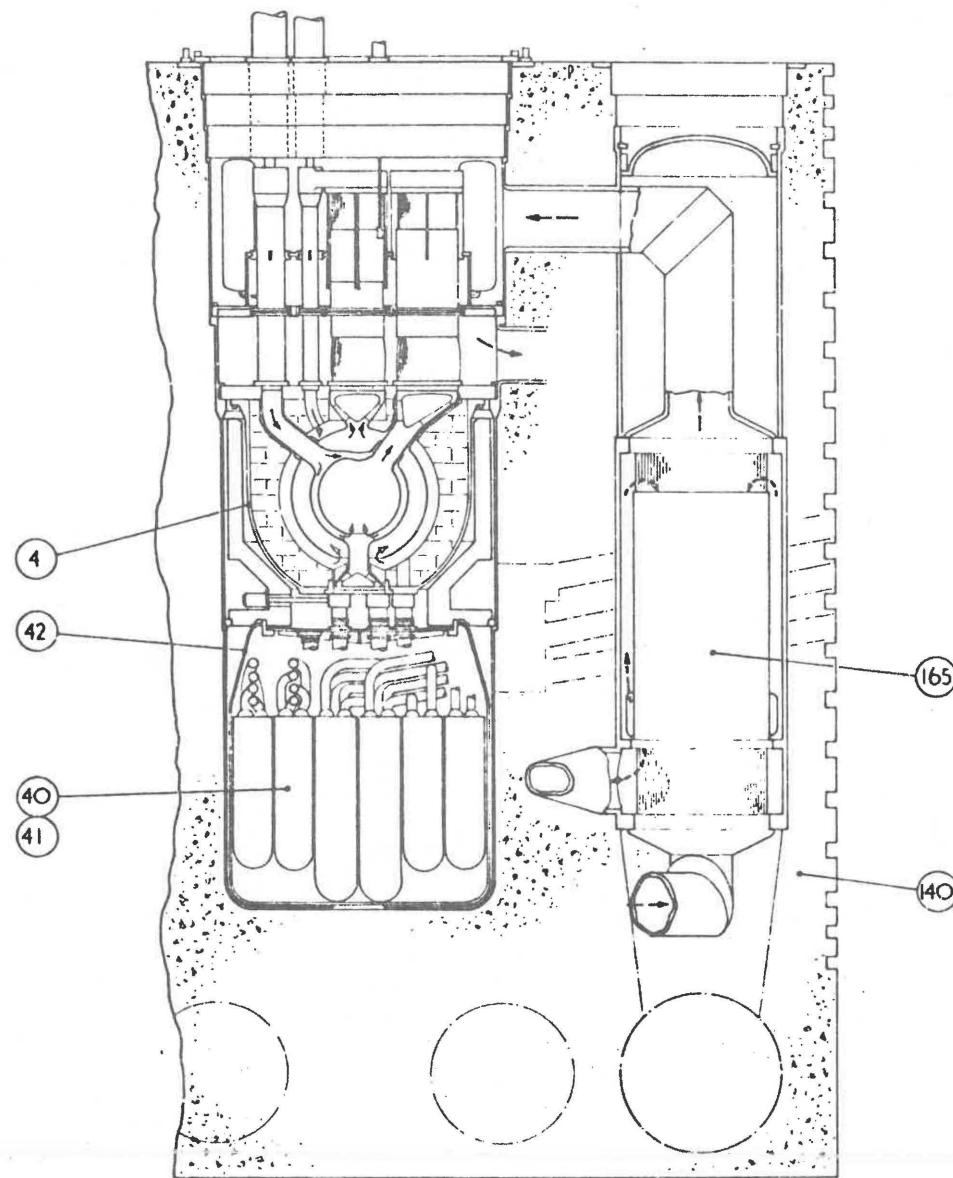


2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

REACTOR, INTERMEDIATE HEAT EXCHANGERS & DUMP SYSTEM

*Dumping time 14 second!
continuous pumping*

FIG. I

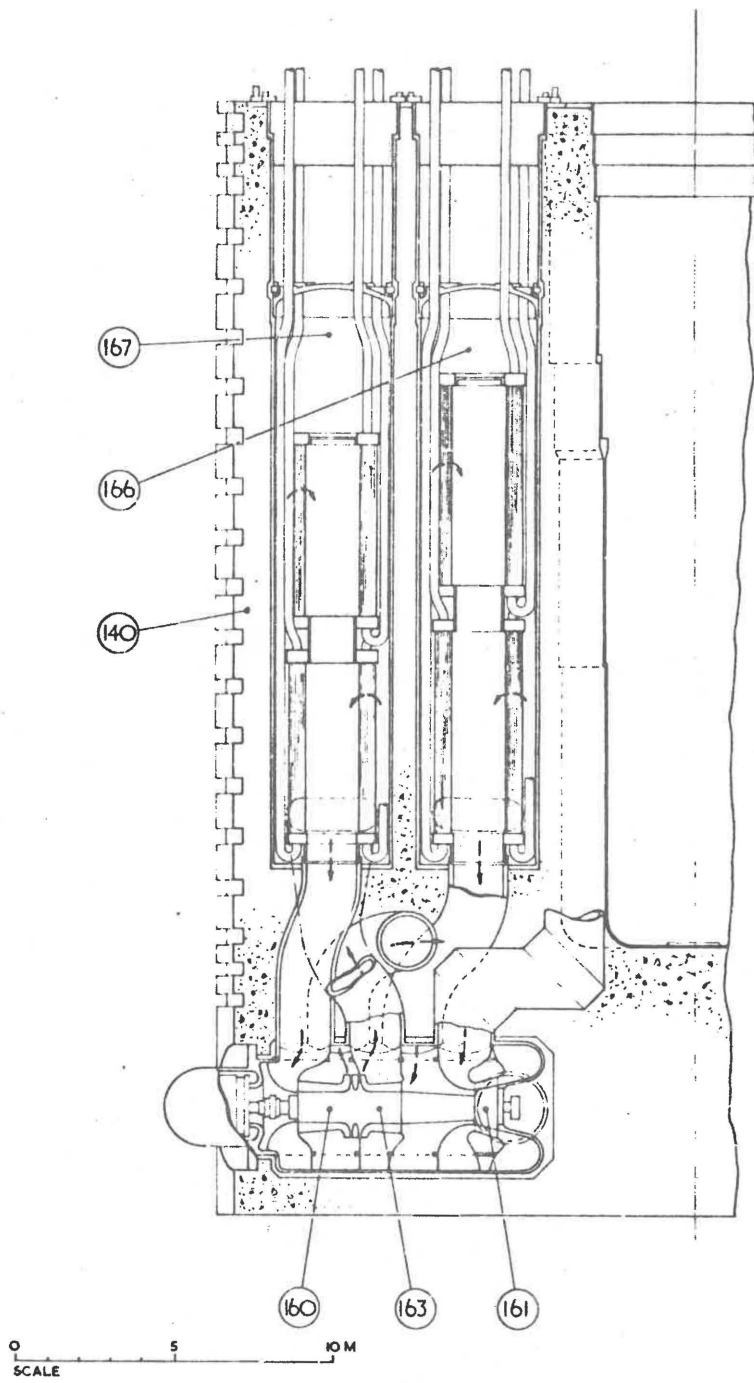


→ CORE SALT
→ BLANKET SALT
→ HELIUM
0 5 10 M
SCALE

2500 MWe HELIUM COOLED MSFR
REACTOR & INTEGRATED GAS TURBINE PLANT
WITHIN PCV

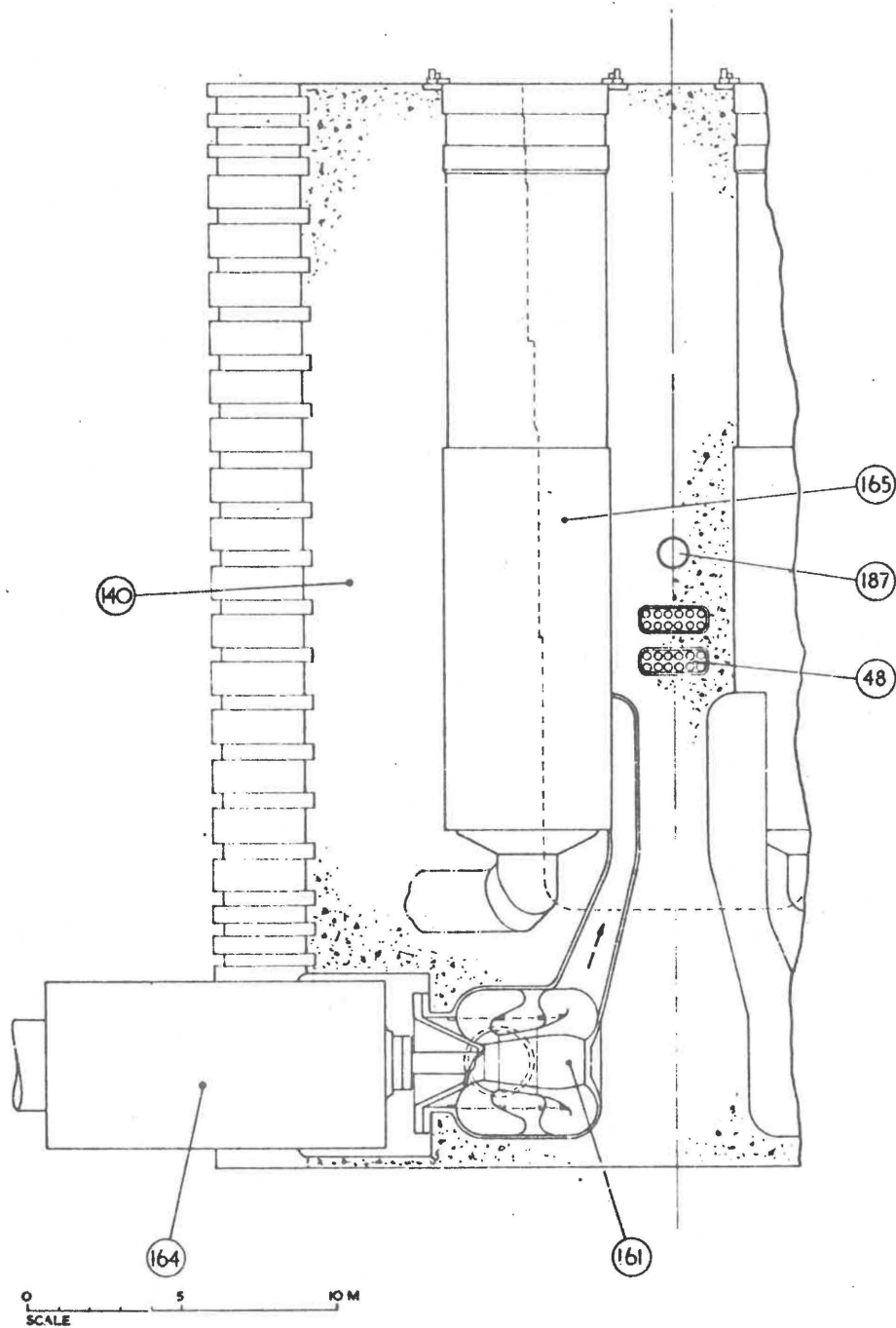
SECTION A - A

FIG.2 a



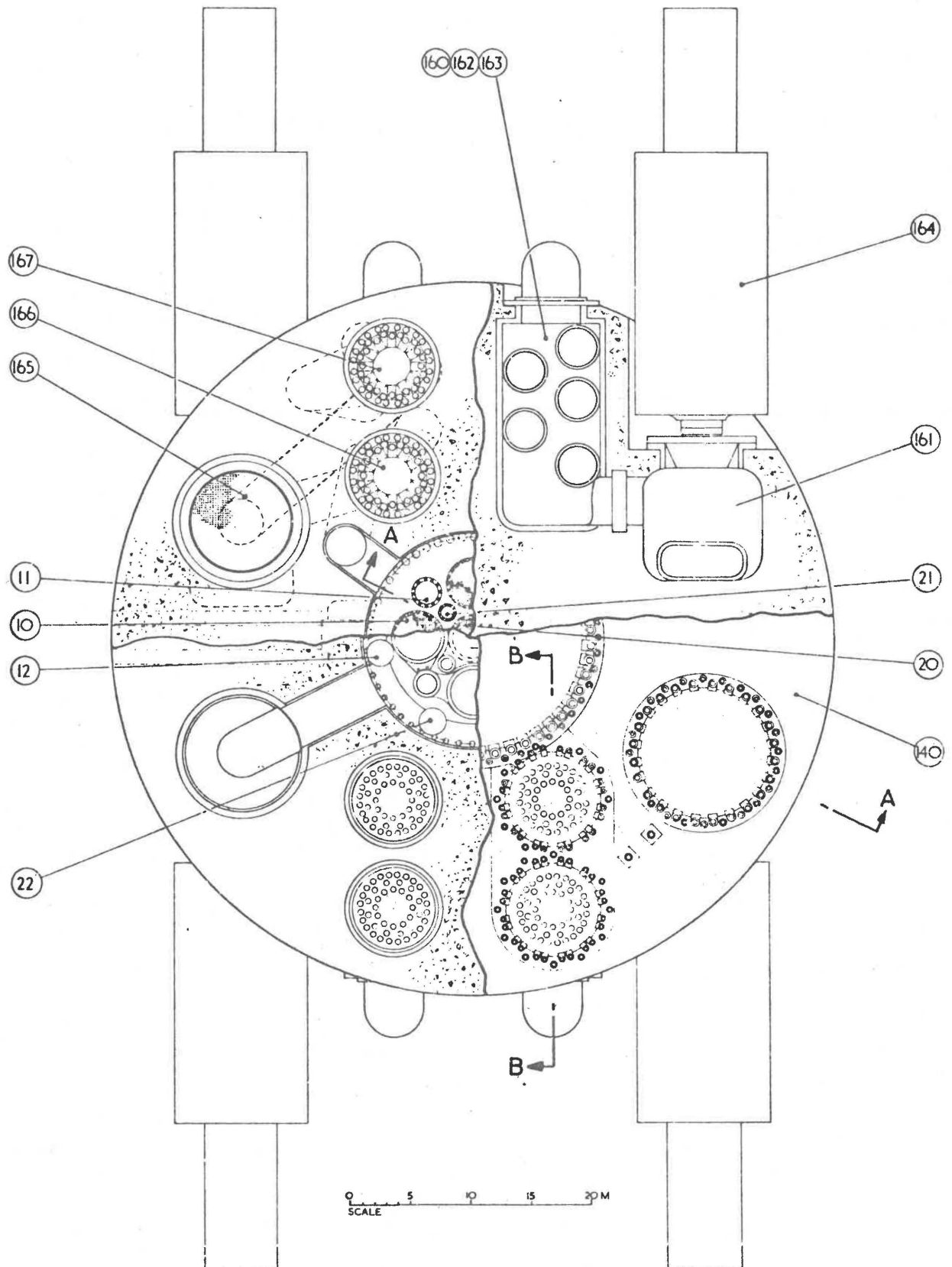
SECTION B-B

FIG.2b



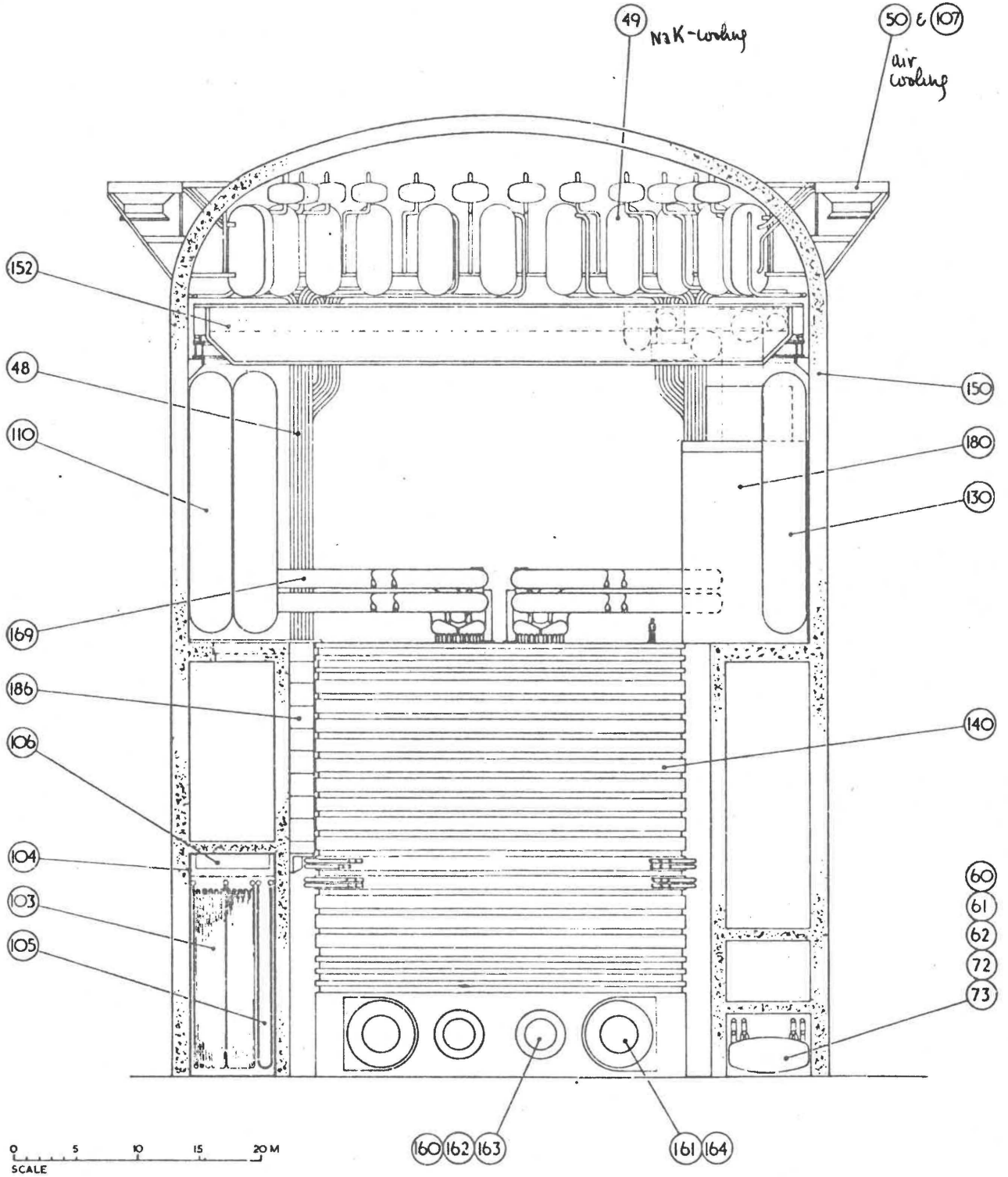
SECTION C-C

FIG. 2c



2500 MWe HELIUM COOLED MSFR
REACTOR & INTEGRATED GAS TURBINE PLANT WITHIN PCV
- PLAN SECTIONS -

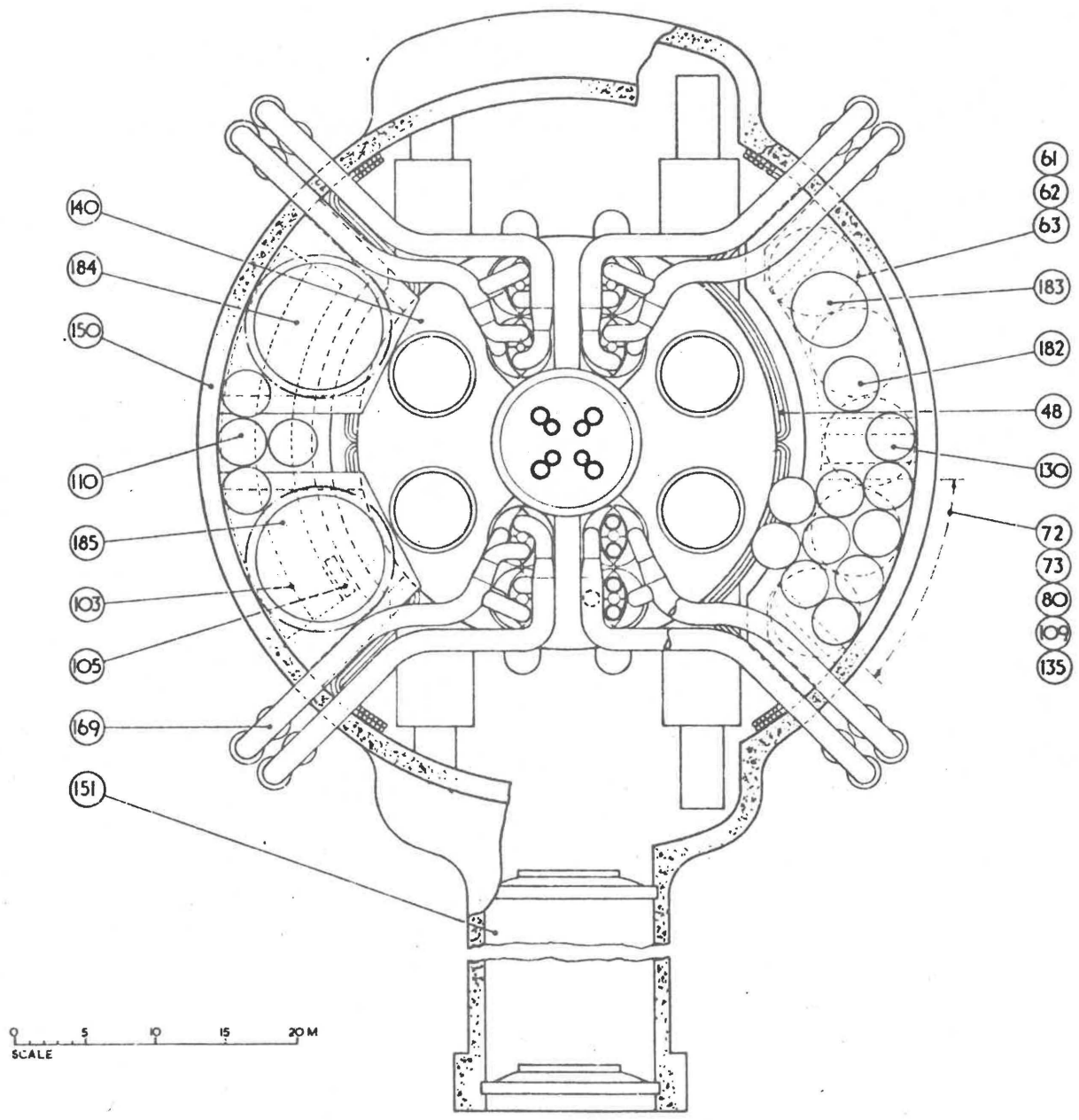
FIG. 3



2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

BUILDING & AUXILIARY PLANT LAYOUT — ELEVATION

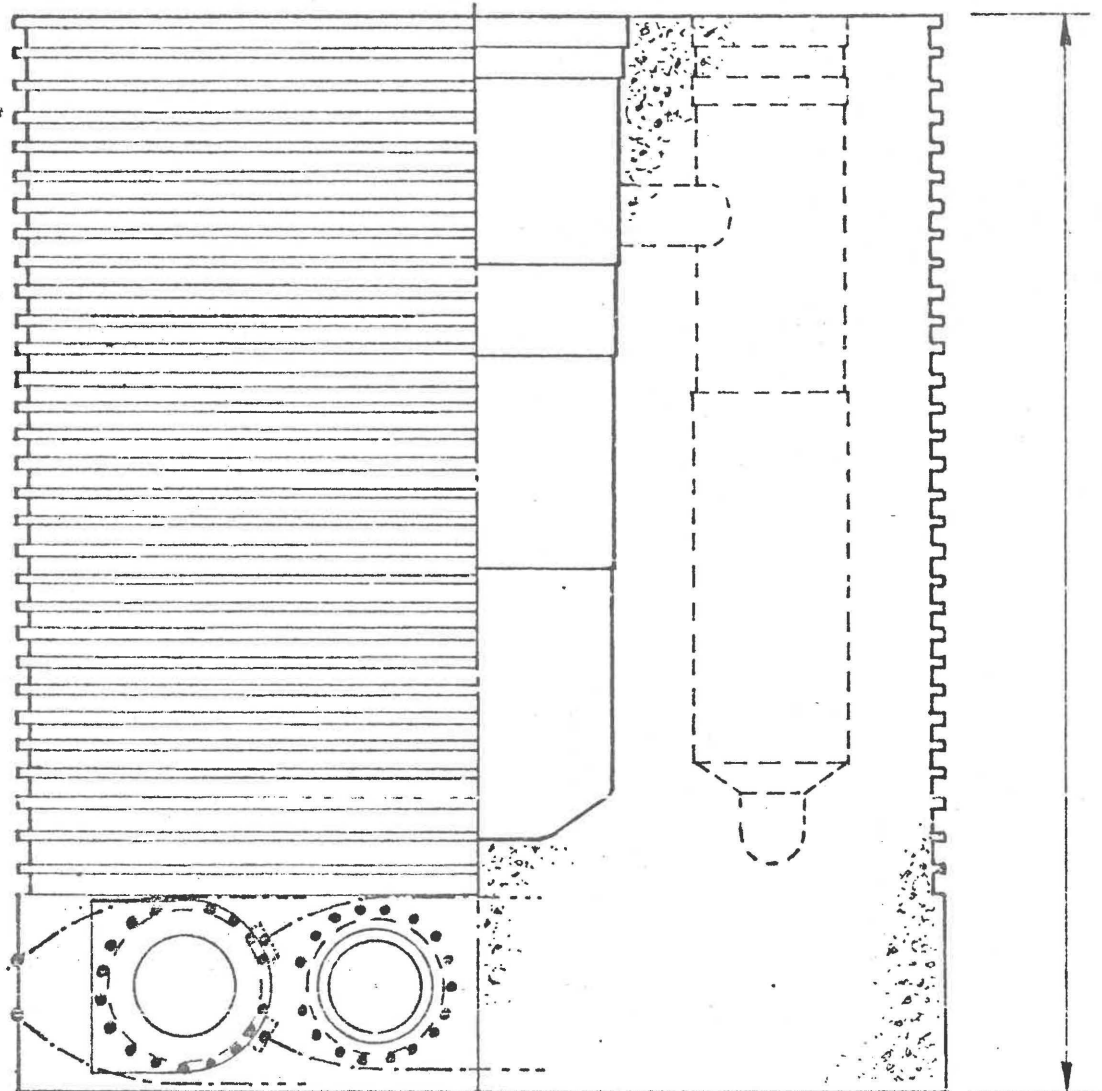
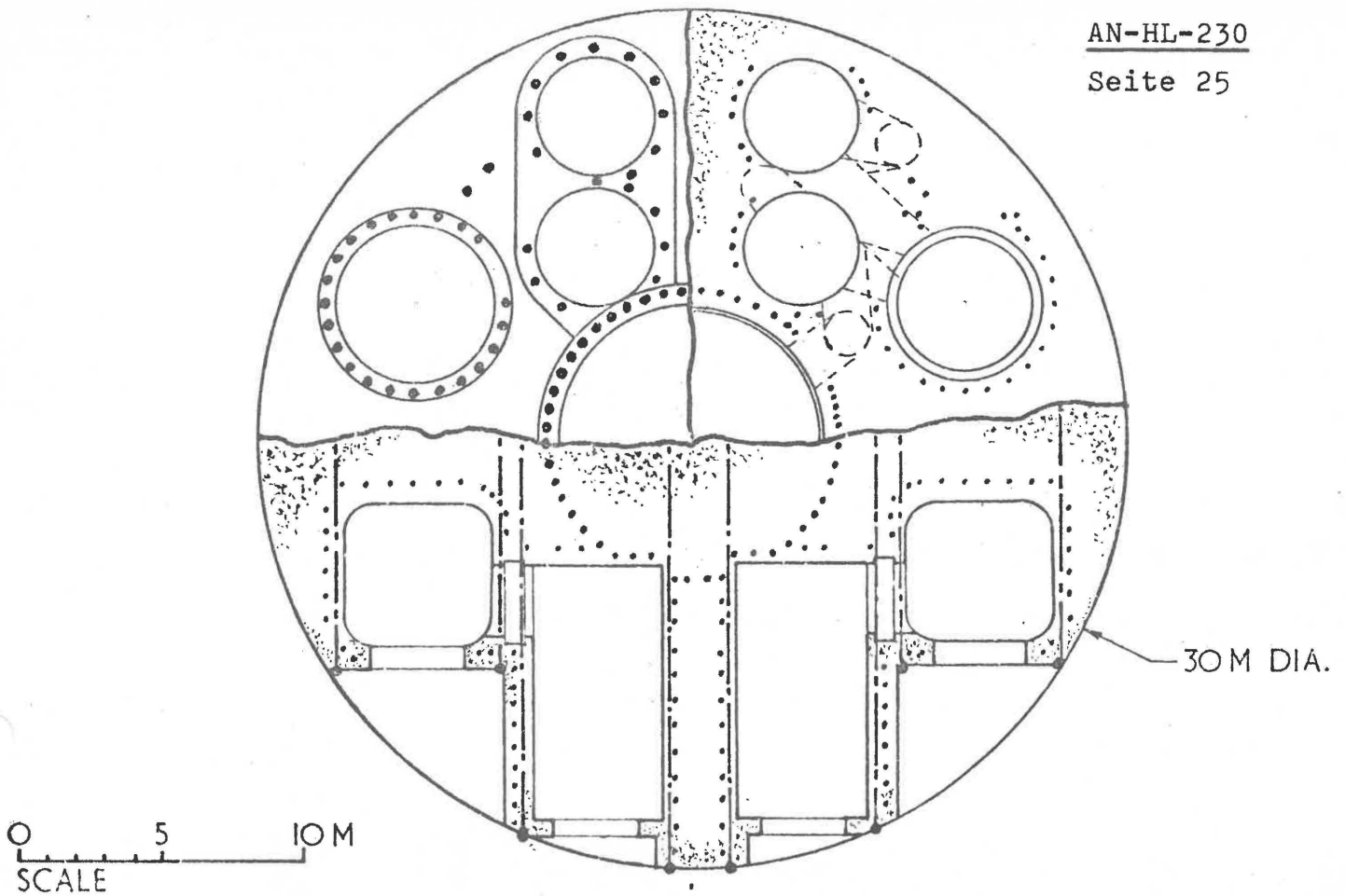
FIG.4



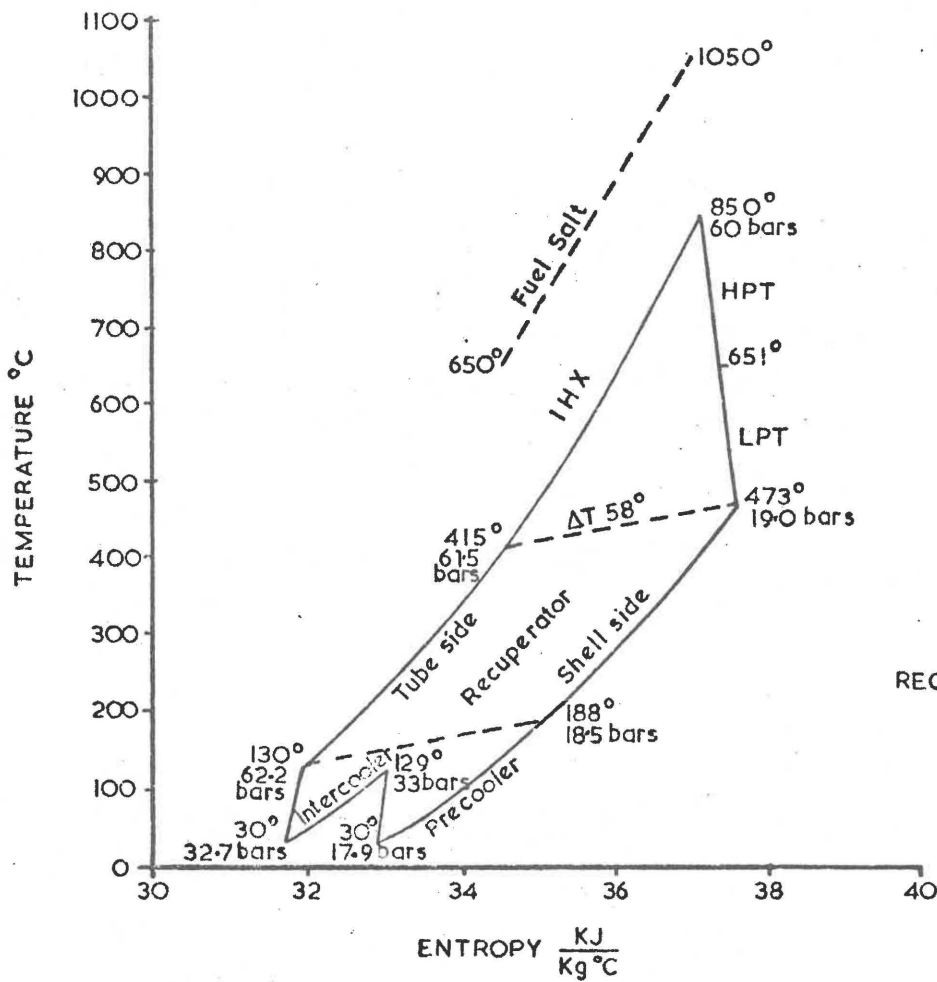
2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

BUILDING & AUXILIARY PLANT LAYOUT — PLAN

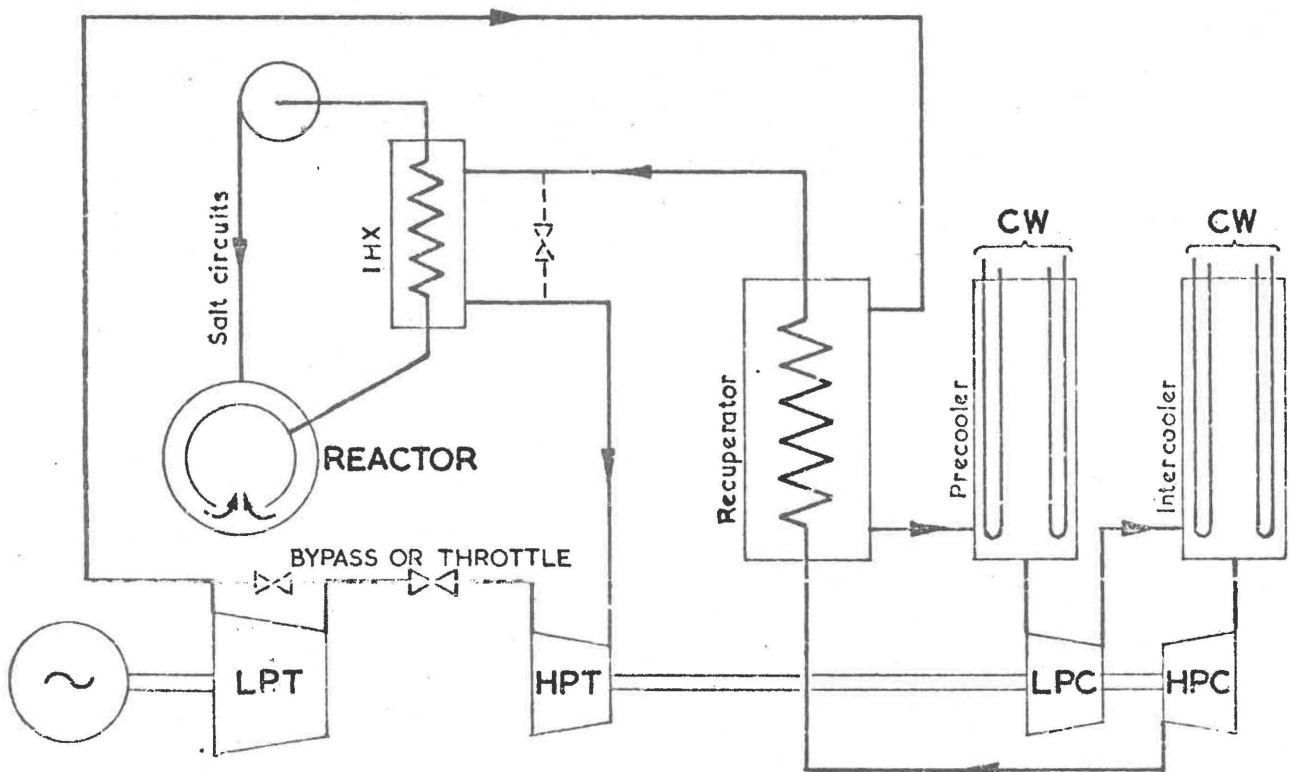
FIG.5



2500 MWe HELIUM COOLED MSFR
PRESTRESSED CONCRETE VESSEL-OUTLINE FIG.6



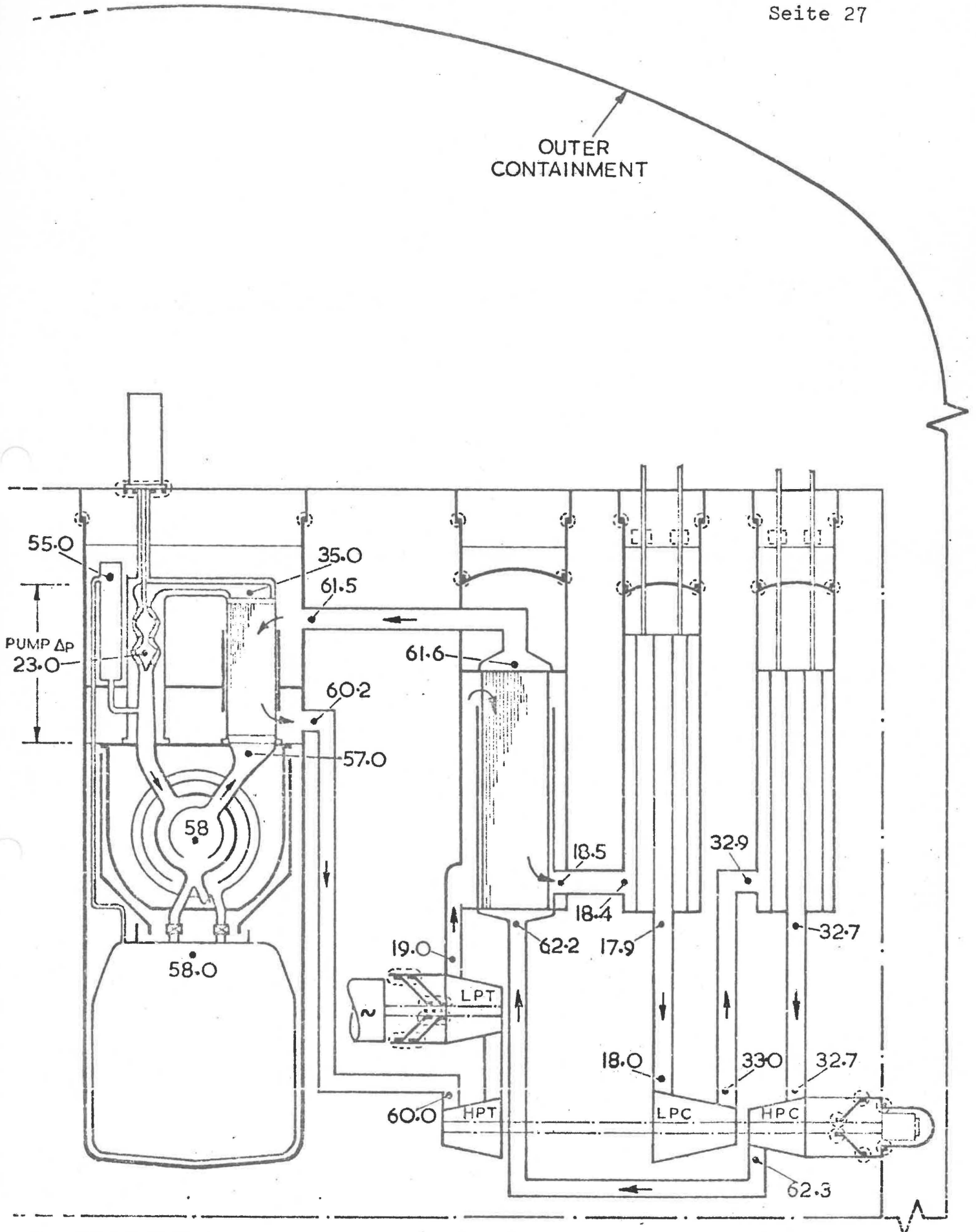
CYCLE EFFICIENCY 0.41
 RECUPERATOR EFFECTIVENESS 0.83



2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

GAS TURBINE CYCLE

FIG.7



OUTER
CONTAINMENT

ALL PRESSURES IN BARS FOR FULL POWER CONDITION.

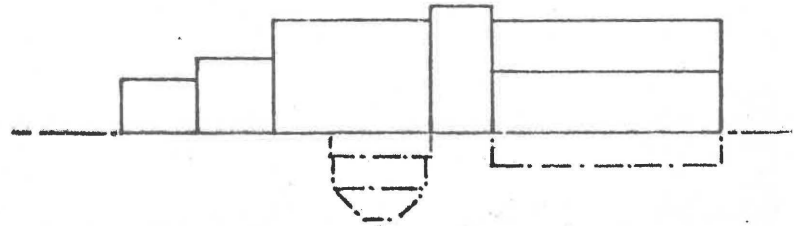
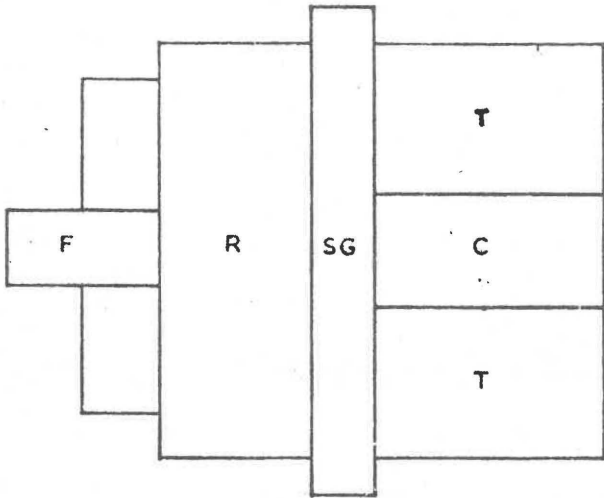
⊙ SEALING He TO ATMOSPHERE. □ FLOW RESTRICTION

2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

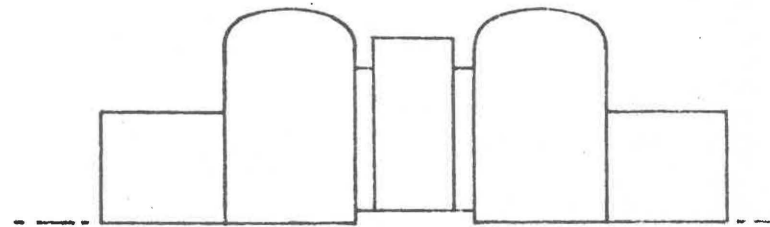
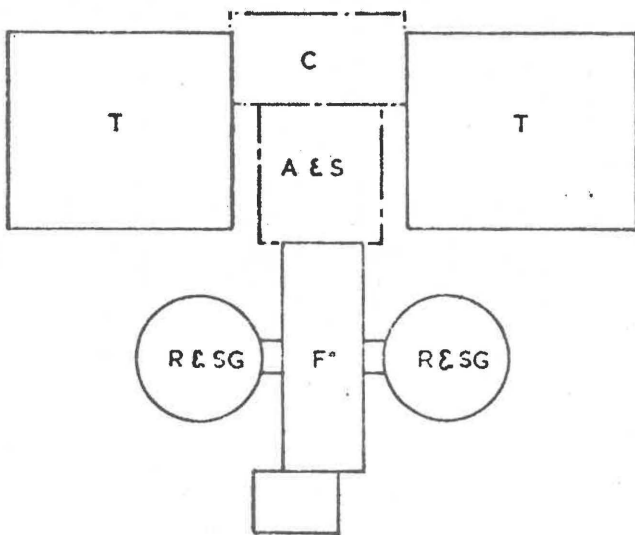
PRESSURE DISTRIBUTION & CONTAINMENT ENVELOPES

FIG. 8

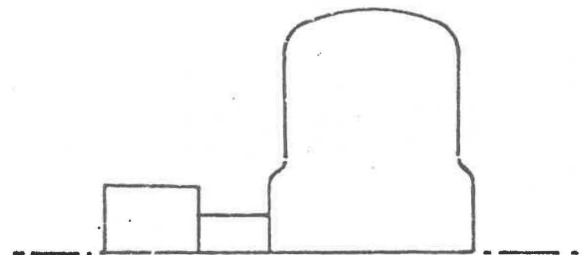
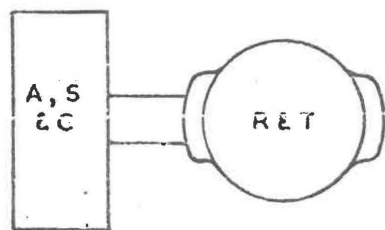
- R REACTOR
- C CONTROL
- T TURBINES
- S SERVICES
- F FUEL HANDLING
- SG STEAM GENERATING PLANT
- A ADMINISTRATION



CFR
2 x 1300 MWe



HTR
2 x 1300 MWe



MSFR
1 x 2500 MWe

0 50 100 M
SCALE

2500 MWe HELIUM COOLED MSFR

SIZE COMPARISON OF MSFR WITH CFR & HTR FIG. 10

Die englische Central Generating Electrical Board beschäftigt sich jetzt intern mit der Studie über die Salzschnmelzereaktoren (inklusive Chloride) und bereitet die Entscheidung für die Zukunft vor.

(Notabene: CGEB hat auch von uns (EIR) Daten über den schnellen Salzschnmelzereaktor verlangt.)

Schweizerische Gruppe

Prof. Taube hat genauer über die zwei letzten Arbeiten im EIR berichtet.

- Transmutation von Cs-137 und Sr-90 im Hochflussreaktor mit Salzschnmelzen (auch mit Fluoriden möglich.)
- Schneller Brüter mit geschmolzenen Fluoriden von Pu-239/U-238.

Beide Themen, speziell das erste, hat das Interesse der Franzosen geweckt. Man hat uns gebeten, die Arbeiten weiter zu führen und so das französische Projekt für MSBR zu ergänzen.

Organisationsfrage der Zusammenarbeit im Bereich der Salzschnmelzereaktoren

Frankreich - Grossbritannien - Schweiz (eventuell auch die Vereinigten Staaten)

- 1) Der Salzschnmelzereaktor-Club will man mit den Engländern, trotz deren Schwierigkeiten, weiterführen.

- 2) Man wird im Namen des Clubs an EBASCO-DeBoiblanco schreiben und Kontakte feststellen.
- 3) Das französische Team lädt unseren Dr. Furrer im September für ca. 1 Woche nach Fontenay-aux-Roses ein.
- 4) Das EIR-Team ist interessiert an den Experimenten:
 - geschmolzene Fluoride, im "SAPHIR"
 - on-line kontinuierliche Extraktion von zwei Spaltprodukten
Tellurium; weil sehr korrosiv für Ni-Legierung
Iod; als eines der gefährlichsten Nuklide für die Umwelt.

Die Franzosen haben sehr grosses Interesse an dieser Zusammenarbeit. Genauere Besprechungen werden im August stattfinden.

- 5) Das EIR-Team führt die Nukleonics-Rechnungen über den Fluorid-Reaktor mit folgenden Varianten:
 - schneller Brüter mit U-233 und Th-232 Fluoriden
 - schneller Brüter mit Pu-239 und U-238 Fluoriden.

Die Franzosen sind an diesen sowie an den sogenannten gemischten Brennstoffzyklen sehr interessiert und wollen diese Zusammenarbeit unterstützen.

- 6) Im Oktober ev. November kommen die Herren aus CEA und EDF (ev. PUK) zu uns nach Würenlingen. Es werden zwei Vorträge über Salzschmelzreaktoren gehalten. Es wäre interessant auch die schweiz. Kraftwerke und Personen aus der Industrie dazu einzuladen.

7) Die Franzosen (CEA, EDF und PUK) haben mit den Amerikanern eine Zusammenkunft in Oak Ridge festgesetzt (Frühling 1976).

Thema: Die direkte Zusammenarbeit beim "Bau" des Reaktors.

Bemerkung:

Es wäre sehr wünschenswert, dass das EIR zu diesem Zeitpunkt auch persönliche Kontakte mit Oak Ridge aufnehmen würde.