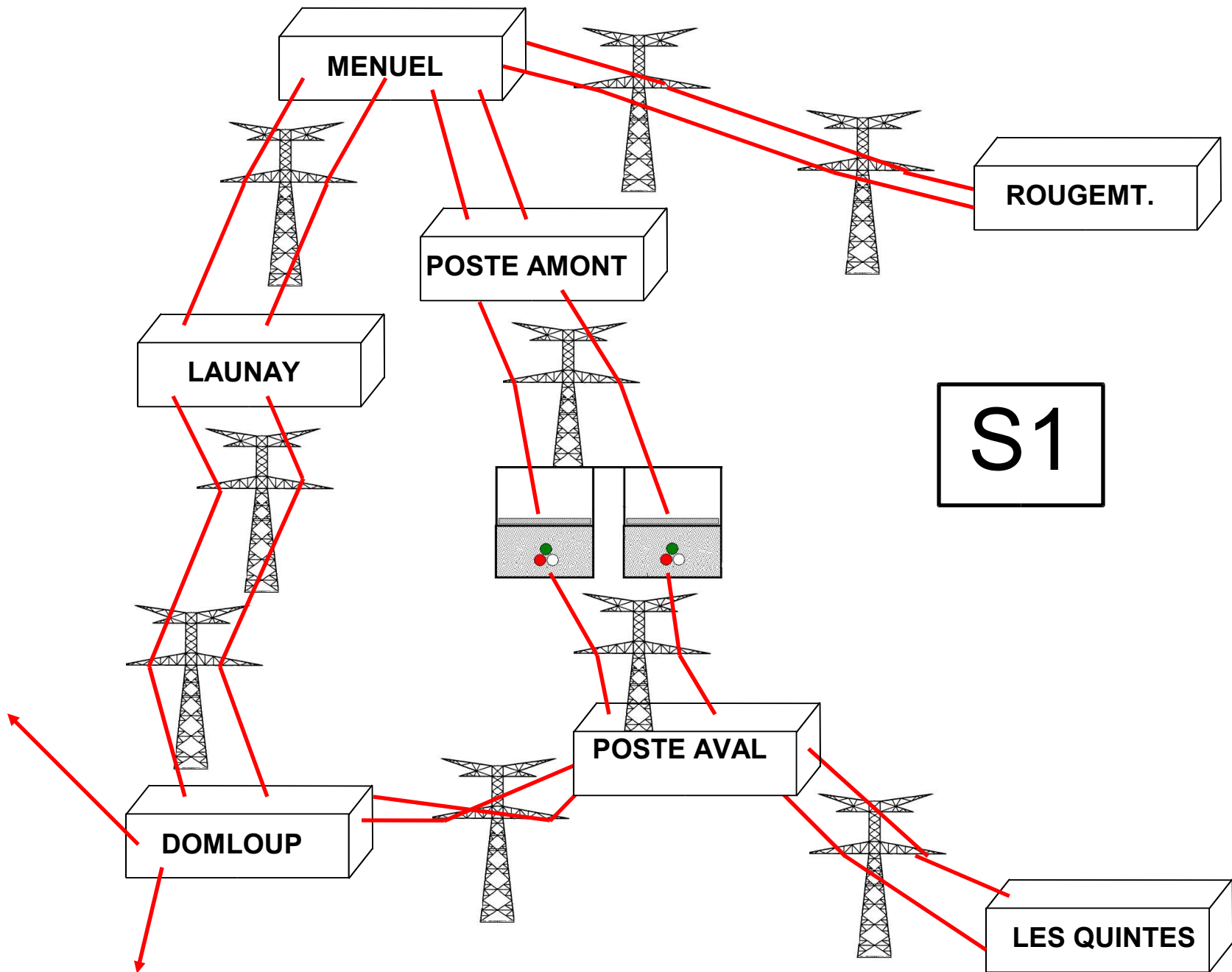


Les aspects technologiques et l'ingénierie de base des solutions envisagées

M. de Nigris - B. Cova

CESI



CONFIGURATION S1 : Siphon 30 km - double tricâble

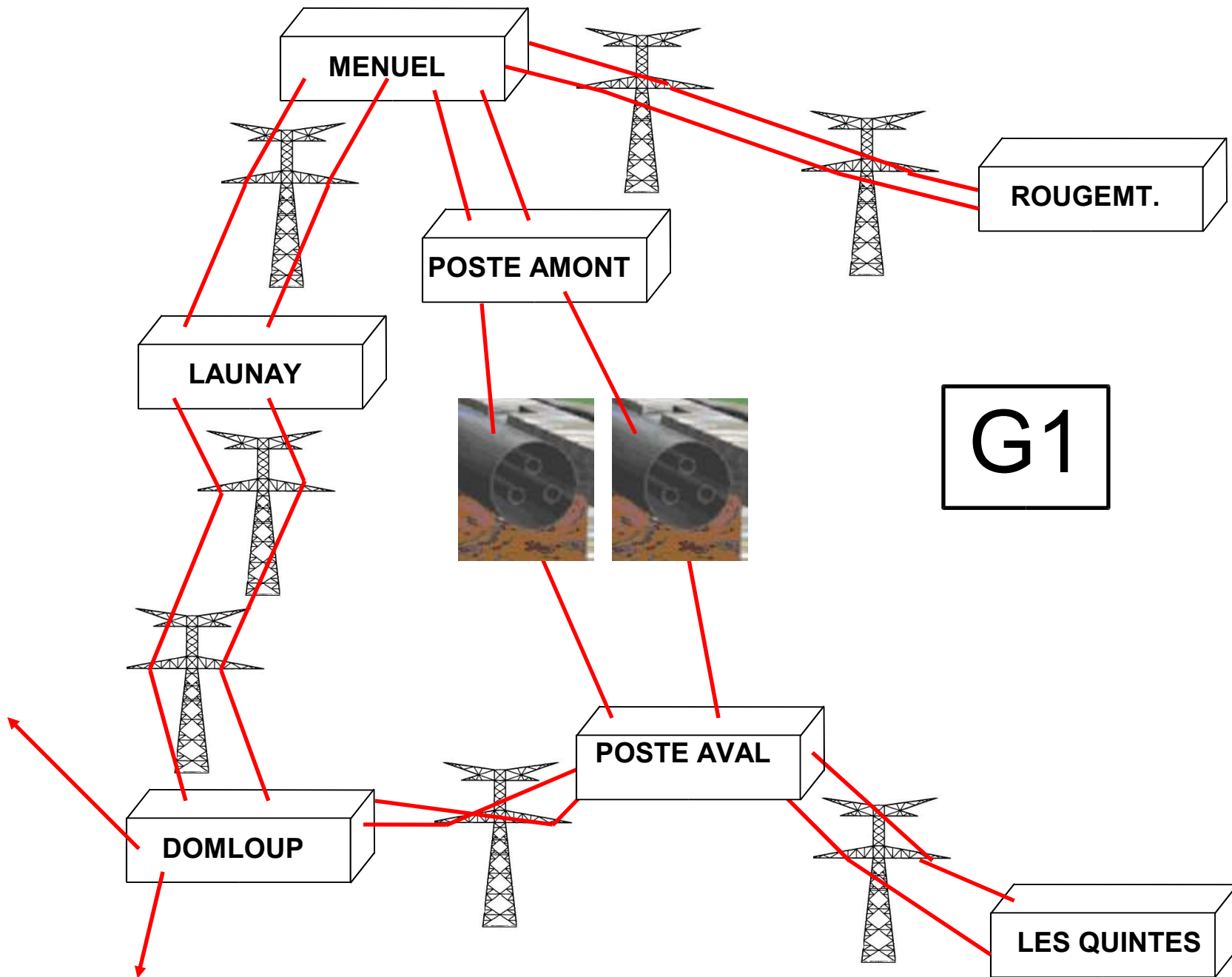
CODE	S1
Configuration	siphon 30 km 2 tricables
Critères réseau	
Ampleur du chantier	
Expérience précédente	
Impact visuel	
Emprise sur le terrain	
Niveau max de CEM	
Ampleur de couloir a CEM significatif	
Flexibilité d'exploitation	
Fiabilité attendue	

configuration	Tronçon câble
Longueur totale	30 km
Type de cable	RE4H1H5E - 400kV 2 x 3 x 2500 mm ²
Nombre d'extrémités	12
Nombre de jonctions	220
Postes de compensation Réactif à compenser	1 600 MVar

	Total
Ligne	57.600.000
Pose Cable	118.000.000
Mod. Postes	28.500.000
Compensation	4.350.000
Pertes cables	10.470.000
Pertes ligne	77.280.000
Défab.	11.100.000
Total	305.000.000

configuration	Tronçon ligne
Longueur totale	120 km
Poteau Nombre	DANUBE 270
Conducteurs Longueur	Aster 3 x 570 mm ² 360 km
Isolateurs nombre	Capot et tige > 9500 mm 2000



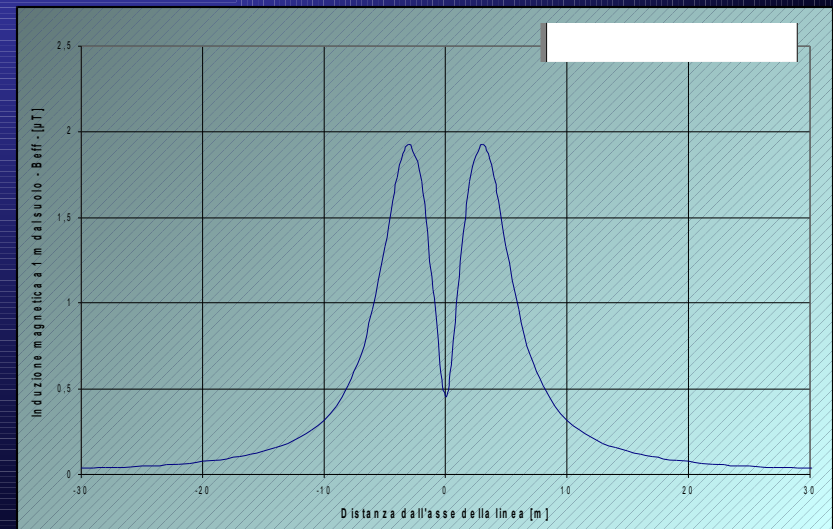


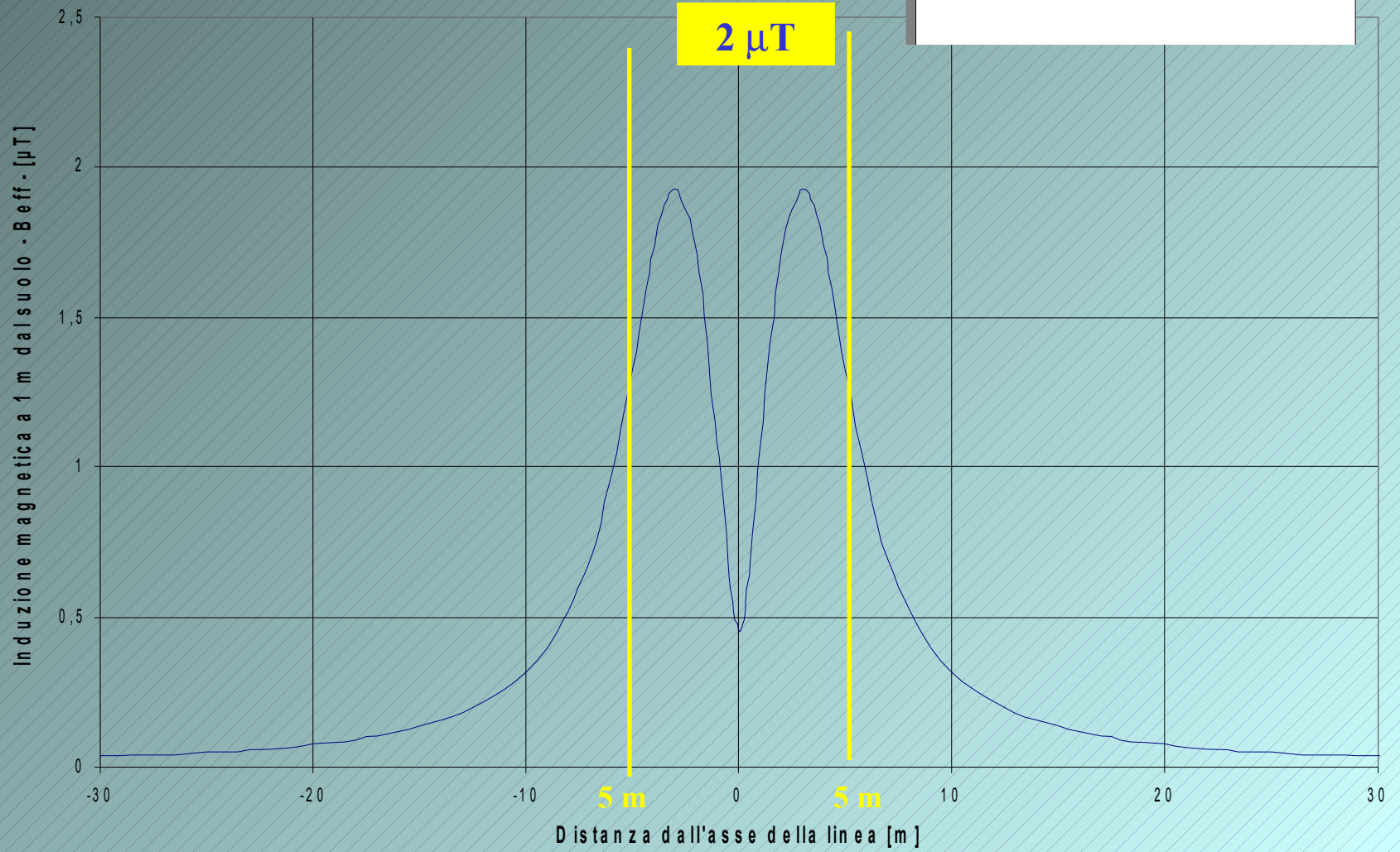
CONFIGURATION G1: ligne à isolation gazeuse

CODE	G1
Configuration	GIC 2 ternes
Critères réseau	
Ampleur du chantier	
Expérience précédente	
Impact visuel	
Emprise sur le terrain	
Niveau max de CEM	
Ampleur de couloir a CEM significatif	
Flexibilité d'exploitation	
Fiabilité attendue	

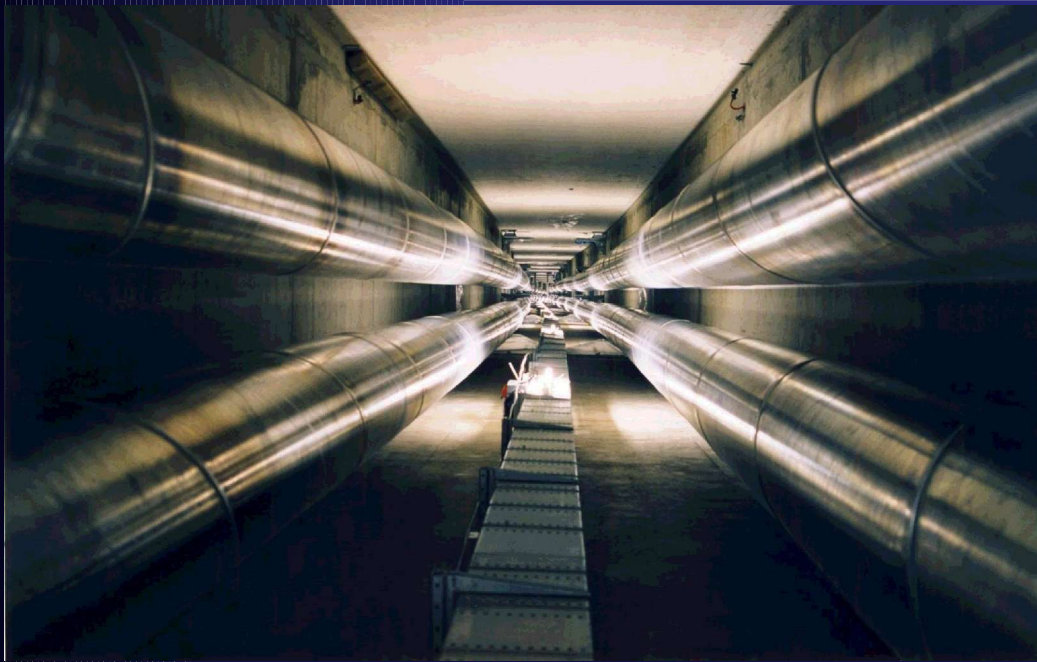
configuration	
Longueur totale	150 km
Type de cable	Diamètre enveloppe 500 mm
Nombre d'extrémités	72
Nombre d'isolateurs	150000
Postes de compensation	1
Réactif à compenser	800 MVar

	Total
Pose Cable.	1.380.000.000
Mod. Postes	28.500.000
Compensation	5.750.000
Pertes cables	34.200.000
Pertes postes	négligeable
Défab.	2.500.000
Total	1.417.000.000





Cables à isolation gazeuse



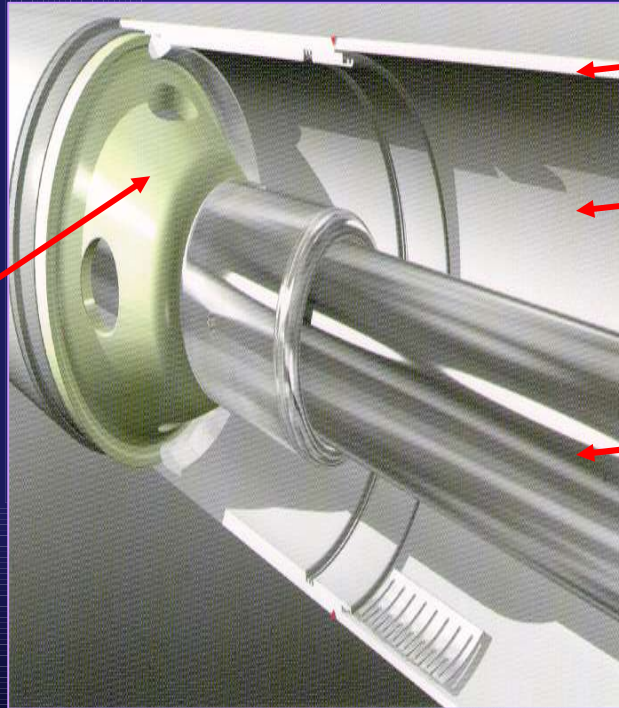
Les câbles à isolation gazeuse (CIG) sont essentiellement des tubes métalliques contenant des conducteurs soutenus par des isolateurs de support. L'isolation est assurée par un gaz (ou un mélange) sous pression

CIG au Japon

Nom de la ligne	Application ⁽¹⁾	Tension (kV)	Capacité nominale de courant	Longueur du circuit	Date de mise en service commercial
Ligne Minami-Komatsugawa	S	154	2000	680	1979
Naebo S/S	S	187	1.200/3.000	280 ⁽²⁾	1979
Ligne Eda-Setagaya	S	275	4000	180	1980/1987
Ligne Kinokawa	TL	275	4000	500	1981
Chita S/S	S	275	2.000/4.000	598 ⁽²⁾	1982/1993
Chita 2 nd P/S	S	275	2.000	469 ⁽²⁾	1982
Gobo S/S	S	500	2.000/4.000	220 ⁽²⁾	1988
Ligne Shin-noda	S	500	6240	280	1985
Ligne Kitakatsusika	S	275	8.000	310	1988/1991
Nanko Thermal P/S #1 Unit	S	154	2.900	200	1990
Nanko Thermal P/S #2 Unit	S	154	2.900	270	1991
Nanko Thermal P/S #3 Unit	S	154	2.900	360	1991
Tobishima S/S	S	154	4.000	775 ⁽²⁾	1994
Kawagoe P/S	S	275	2.000/4.000	2300 ⁽²⁾	1996
Ligne Shinmeika Tokai	TL	275	6.300	6500	1998
Awa S/S	S	187	4.000	167 ⁽²⁾	1998
Awa S/S	S	500	4.000/2.000	110 ⁽²⁾	1998
Kamikita S/S	S	275	4.000	697	1998
Takahama P/S	S	500	2.000/4.000	210 ⁽²⁾	1981/1999

1) S = en poste ou station de production, TL = ligne de transmission souterraine

Eléments constitutifs



Isolateur

Enveloppe métallique

Gaz d'isolation

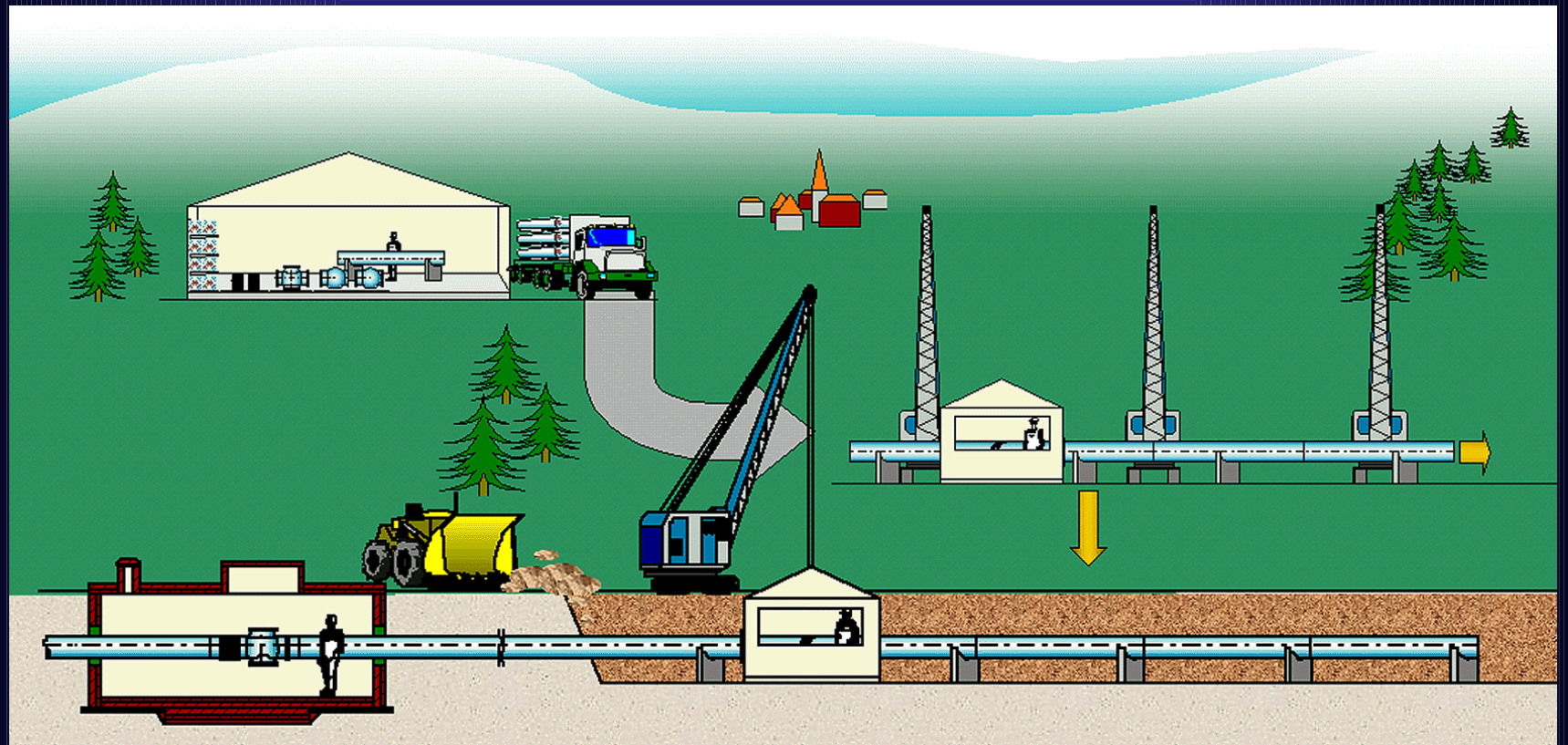
Conducteur

SF6 et effet de serre

Gaz	Durée de vie en atmosphère (années)	GWP ¹
CO ₂	50 - 200	1
CH ₄	12 ± 3	21
N ₂ O	120	310
HFC-23	264	11700
HFC-125	32.6	2800
HFC-134a	14.6	1300
HFC-143a	48.3	3800
HFC-152a	1.5	140
HFC-227ea	36.5	2900
HFC-236fa	209	6300
HFC-4310mee	17.1	1300
CF ₄	50000	6500
C ₂ F ₆	10000	9200
C ₄ F ₁₀	2600	7000
C ₆ F ₁₄	3200	7400
SF ₆	3200	23900

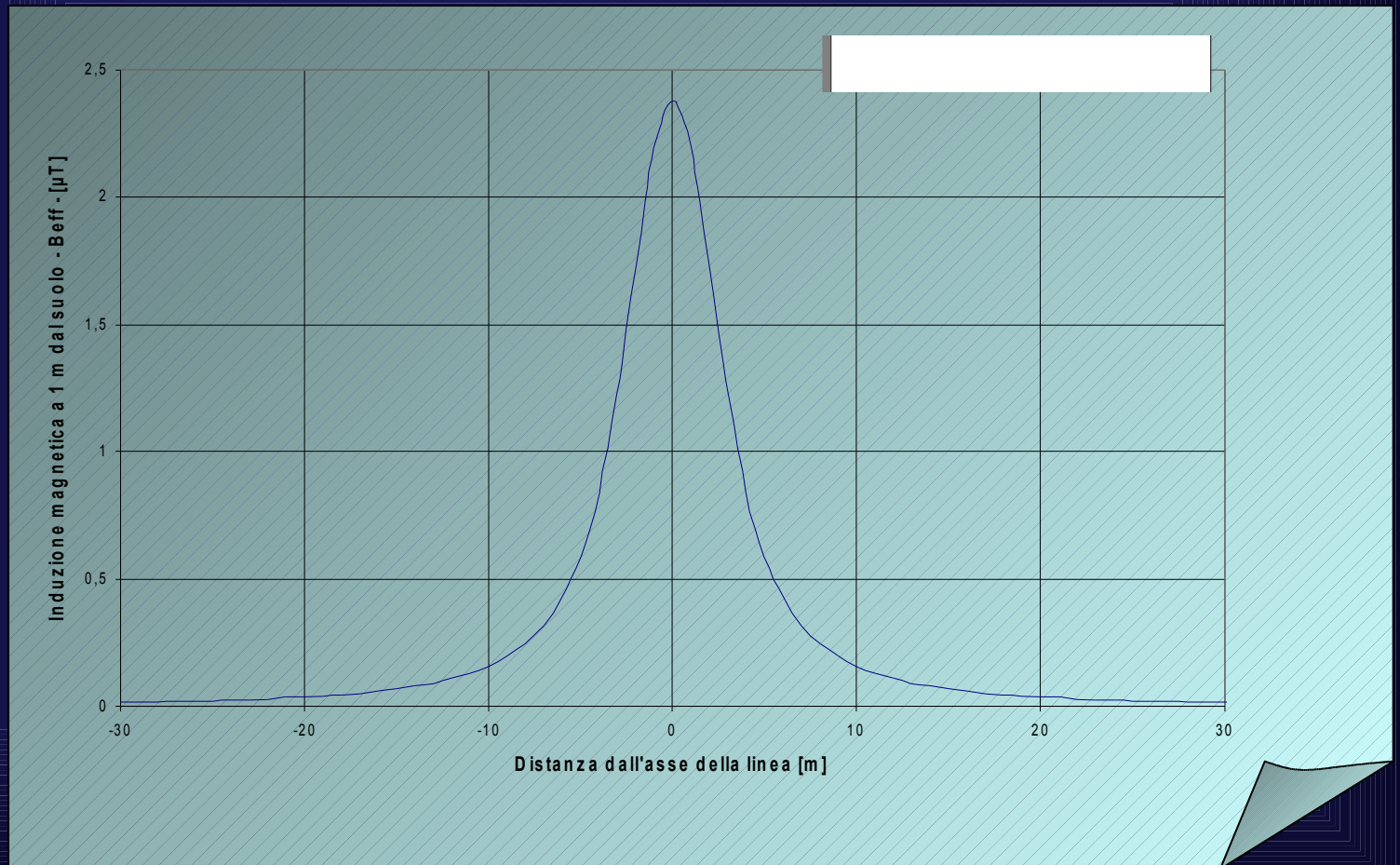
¹ Potentiel de réchauffement sur base 100 ans: 1p.u: GWP du CO₂

Installation



CESI

Champs électromagnétiques



Autres impacts

- L'impact sur la flore et la végétation est très significatif puisque pendant la phase de chantier on nécessite d'une superficie de terrain « propre » équivalente à la longueur du tracé par une largeur correspondante à l'aire de chantier.
- L'énergie thermique produite par la ligne en tension pourra induire un effet de séchage du terrain autour ou, au contraire, forte érosion en cas d'inondations.
- S'agissant d'une technologie en tranchée les interférences avec les eaux superficielles et souterraines, surtout dans des zones à haute exploitation à fins agricoles des nappes aquifères.
- L'utilisation de gaz SF₆ dans le mélange isolant peut avoir, en cas de fuites ou d'accidents un effet de serre important (quantités de gaz !)

Enjeux économiques

- Sur la base des rares installations présentes on évalue le coût d'un CIG à **12 - 15 fois** celui d'une ligne aérienne.

