

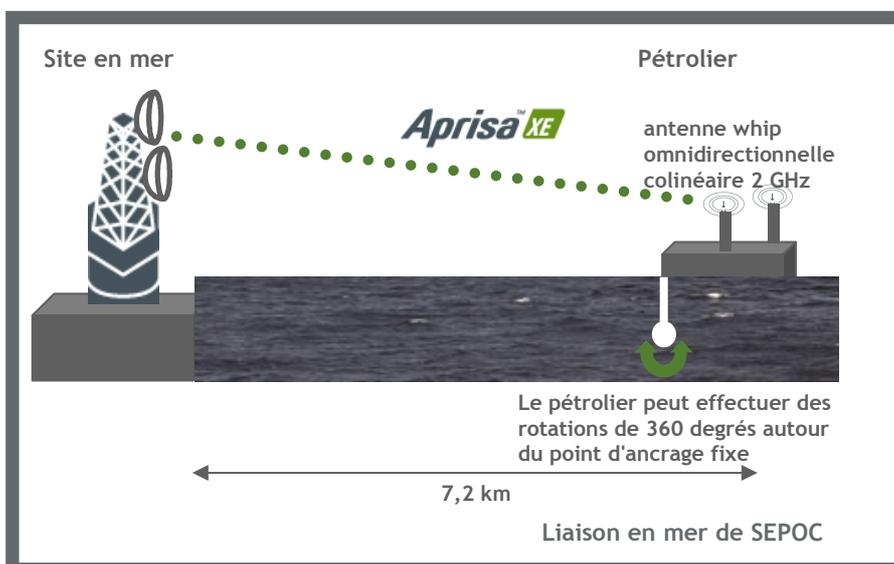


## Établissement d'une liaison vers une plate-forme en mer

SEPOC, compagnie gazière et pétrolière yéménite, souhaitait mettre à niveau son réseau de communications et devait relever le défi de relier ses installations côtières à ses installations en mer et de délestage (FSO), situées en mer Rouge à 7,2 km des côtes du Yémen. Une connexion constante devait être maintenue, malgré la submersion et le mouvement constant de l'installation FSO. 4RF Communications a mis en place une liaison à diversité d'espace sans à-coups, à l'aide d'une bande 2 GHz, afin d'offrir une liaison haut débit de 24 Mbit/s pour l'installation FSO.

### Origines du projet

Il est commun dans les opérations pétrolières offshore de disposer d'installations de stockage et de délestage en mer (FSO) ou d'une installation de production, de stockage et de délestage (FPSO) amarrée à proximité d'une plate-forme en mer, avec ou sans équipage, ou au-dessus des ressources. L'installation FSO collecte et stocke le pétrole brut, qui est ensuite délesté vers des pétroliers pour être transporté, ou envoyé par pipeline vers une installation côtière. La communication entre l'installation FSO, les plates-formes en mer et les installations côtières est vitale pour garantir la sécurité de l'équipage en mer et pour fournir des informations de production précises, notamment par connexion Internet/réseau et voix.



### Présentation du projet



- SEPOC : la principale compagnie pétrolière et gazière du Yémen
- Liaison de 7,2 km entre le site côtier et l'installation FSO en mer, avec des défis de déploiement considérables
- Capacité 24 Mbit/s fiable et liaison à diversité d'espace sans à-coups sur une bande 2 GHz
- Avantages de déploiement considérables par rapport aux systèmes hautes fréquences, notamment en matière de distance et de coûts

## Principaux défis

La liaison entre la côte et le pétrolier devait assurer une communication constante dans les deux sens, malgré les complications entraînées par les marées. Une liaison haute capacité était souhaitée afin de parer aux besoins futurs en matière de trafic. 4RF a dû relever de nombreux défis techniques pour établir une telle liaison :

- mouvement constant de l'installation FSO dans toutes les directions, tangage et roulis, marées et temps variable
- rotation à 360 degrés de l'installation FSO longue de 350 m autour du point d'ancrage situé à l'avant ; changement des hauteurs des antennes au-dessus du niveau de la mer dû à la variation du niveau de flottaison du pétrolier de +/- 5 mètres selon le volume de pétrole contenu, et accentué par la marée.

## Réalisation de la liaison

### Antennes paraboliques à grille pour le site côtier

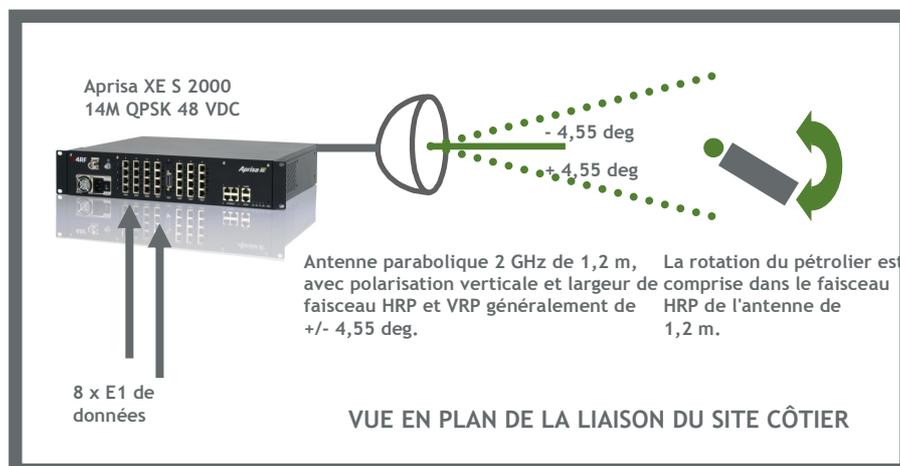
Le site côtier utilise deux antennes paraboliques à grille directionnelles dotées d'une largeur de faisceau suffisante pour couvrir la surface de mouvement de 900 mètres du pétrolier. Les antennes directionnelles sont importantes car le niveau de réception devait être suffisant pour les distances impliquées. L'utilisation de telles antennes n'aurait pas été possible avec des hautes fréquences, avec lesquelles la largeur de faisceau n'aurait pas été suffisante dans le cas d'une installation d'antenne fixe. Des structures gyroscopiques stables avec alignement automatisé coûteuses auraient été nécessaires.

### Antennes omnidirectionnelles pour le site FSO

Sur le pétrolier, il était nécessaire d'installer des antennes omnidirectionnelles en raison de la rotation du navire. Les antennes offrant le meilleur gain possible ont été sélectionnées. En effet, avec un gain inférieur à celui des grilles paraboliques, les antennes omnidirectionnelles constituent un facteur déterminant en raison de la distance réalisée. Les deux antennes ont été placées de manière espacée pour garantir une couverture complète de la structure FSO malgré les mouvements du pétrolier. La basse fréquence de la liaison Aprisa XE constituait également un avantage, car les distances réalisables sont limitées avec des infrastructures hautes fréquences.

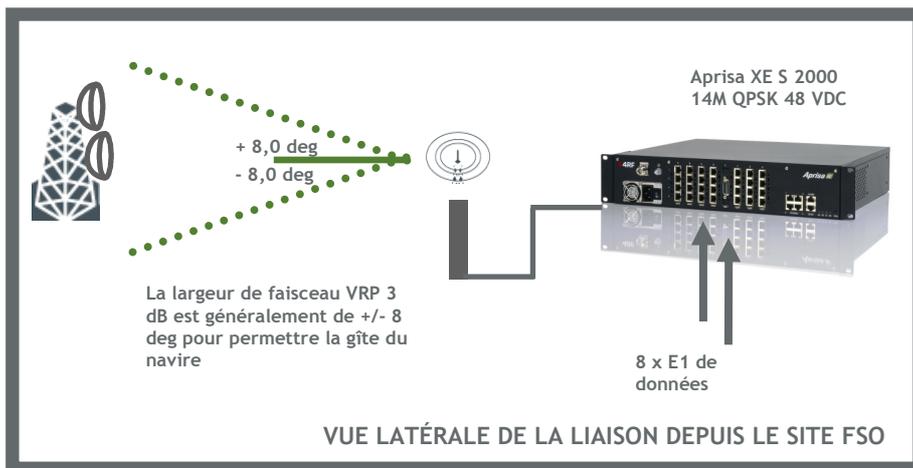


Une diversité d'espace sans à-coups était essentielle pour ce déploiement, car elle éliminait les pertes de signal dues au mouvement de la marée et aux emplacements relatifs des antennes.



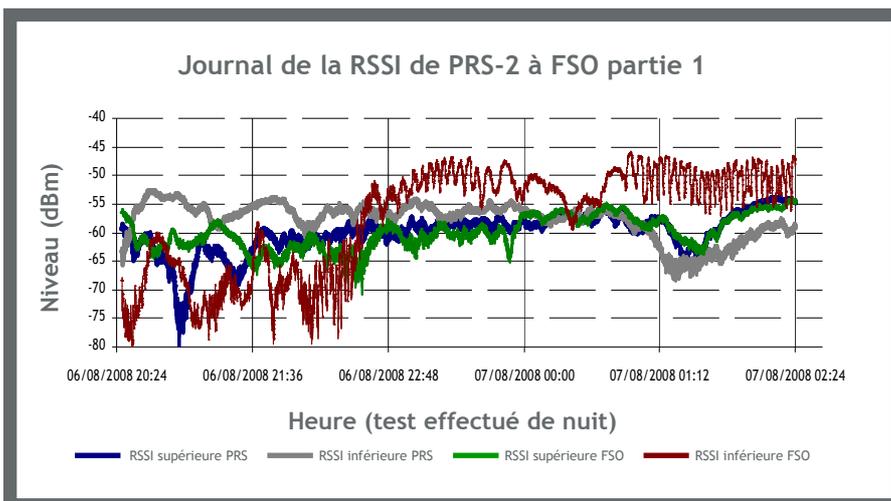
### Diversité d'espace sans à-coups

L'utilisation d'un système à diversité d'espace sans à-coups était essentielle pour ce déploiement, car il éliminait les pertes de signal dues au mouvement de la marée et aux emplacements relatifs des antennes. Le système basculait vers l'antenne avec le meilleur niveau de signal lorsque la position de la plate-forme changeait. Le mouvement constant de roulis et de tangage du pétrolier était compensé par la couverture verticale des antennes, et la transmission à 360 degrés de l'antenne omnidirectionnelle permettait au pétrolier d'effectuer une rotation complète autour de son point d'ancrage.



### Résultats

La liaison de SEPOC offre une capacité Ethernet 24 Mbit/s au site FSO, avec une variation du niveau de réception de l'antenne indiqué ci-dessous. Alors que les pertes des signaux individuels de l'antenne varient largement, aucune erreur de trafic n'était à signaler.



La réussite de ce déploiement est due à l'utilisation d'une bande 2 GHz, qui offrait de nombreux avantages en comparaison aux hautes fréquences, notamment en raison des distances réalisables, de la complexité et du coût des systèmes. Une sélection de bande de fréquences correcte combinée à la configuration de diversité d'espace sans à-coups et à la conception du système d'antennes ont permis de réaliser une liaison efficace et fiable.

### À propos de SEPOC

SEPOC est la principale compagnie pétrolière et gazière du Yémen. Il s'agit du premier opérateur de la région Mareb Block 18 et du second producteur de gaz et de pétrole du pays.



**Détails des calculs de la liaison**

Le tableau ci-dessous indique les calculs de la liaison pour le déploiement de SEPOC.

DETAIL	LIAISON
<b>LAT. / LONG. MESURÉE</b>	
SUR LA CÔTE	N 15 12 8,44 E 042 38 17,28
FSO	N 15 07 17,4 E 042 35 54,6
<b>DÉTAILS DE LA RADIO APRISA</b>	
Radio	Aprisa XE S 2000 14M QPSK 48 VDC SD
Version du logiciel	8_2_10_EA
Configuration IP	172.18.13.31 Classe C 172.18.13.41
	172.18.13.32 Classe C 172.18.13.42
<b>INTERFACE</b>	
Brute	Jusqu'à 11 x canaux E1 ou 23992 kbit/s
E1	2 x E1 non tramé
Ethernet	20 Mbit/s
<b>ANTENNE</b>	
Type	CÔTE : 2 antennes paraboliques de 1,2 mètre FSO : 2 antennes verticales colinéaires
Polarisation	Verticale
Hauteur	CÔTE : AGL 15/5 mètres FSO : ASL 43/55 mètres*
Alimentation	CÔTE : 20/25 mètres Alimentation remplie de mousse 17,5/20 cm FSO : 35/25 mètres
<b>DÉTAILS DE LA LIAISON</b>	
Disponibilité calculée	99,99997 %
RSSI : théorique	-56 dBm
RSSI : mesurée	-47 à -75 dBm
Marge de perte: théorique	29 dB
Marge de perte: mesurée	37 à 7dB

\* la hauteur de la structure FSO au-dessus du niveau de la mer peut varier de +/- 5 mètres selon la charge du pétrolier


**À propos de 4RF Communications**

Présentes dans plus de 100 pays, les solutions 4RF sont déployées par des sociétés du domaine pétrolier ou gazier, de l'aide internationale, de la sécurité publique, de la diffusion, et du transport, ou encore par des sociétés militaires et de sécurité et des opérateurs de télécommunications. Les produits 4RF sont optimisés pour fonctionner dans les climats les plus rudes et avec les topographies les plus exigeantes, et prennent en charge les applications analogiques héritées, de données série PDH et IP.


**4RF Communications**  
*connecting further – connecting faster*

26 Glover Street

Ngauranga

Wellington 6035

NOUVELLE-ZÉLANDE

Téléphone +64 4 499 6000

Télécopie +64 4 473 4447

Courrier électronique [sales@4rf.com](mailto:sales@4rf.com)

[www.4rf.com](http://www.4rf.com)