

CHALIGNE CHARLES

Les Bizjets Supersoniques

ESTACA 2006

Objectifs

- Relier Paris à New York en moins de 4 heures (2 fois plus vite qu'un jet normal).
- Permettre un aller-retour dans n'importe quel endroit du monde dans la journée.
- Répondre aux exigences du marché : prix inférieur à 80 M\$.

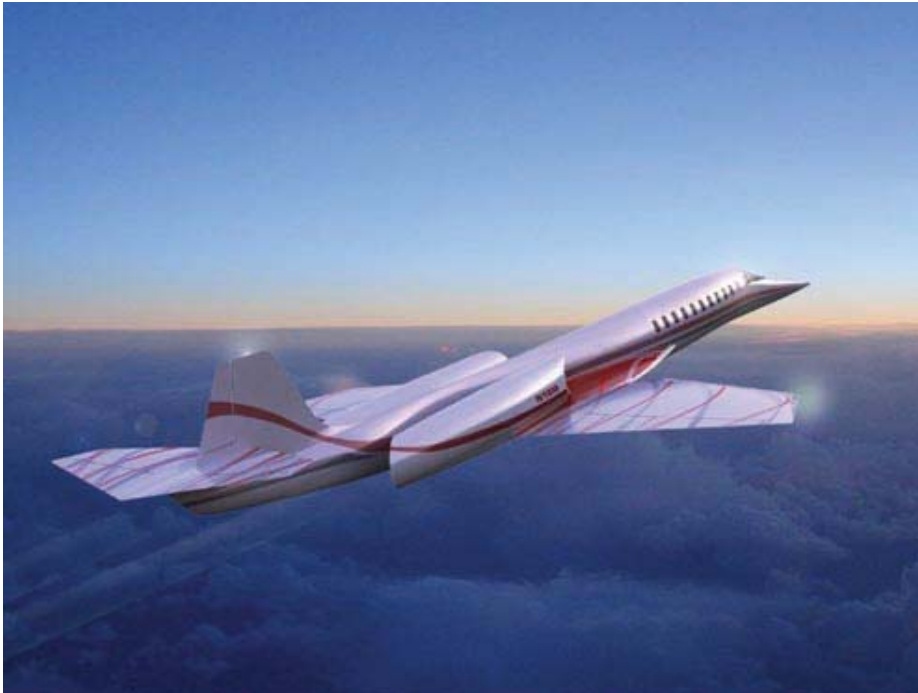
Limites

- Une vitesse subsonique au dessus des terres.
- Décollage et atterrissage depuis des aéroports avec des pistes de l'ordre de 2000 m.
- Le coût de développement du projet, et le prix de vente de l'avion.
- Une faible demande.
- Le développement exponentiel des moyens de Visio conférence qui exige moins de déplacement.

Les projets du plus abouti au moins probable:

- AERION mené par Aerion Corp
- QSST mené par Supersonic Aerospace international
- Tu-444 mené par Tupolev
- S-21 mené par SUKHOI

AERION Supersonic Business Jet



www.aerioncorp.com

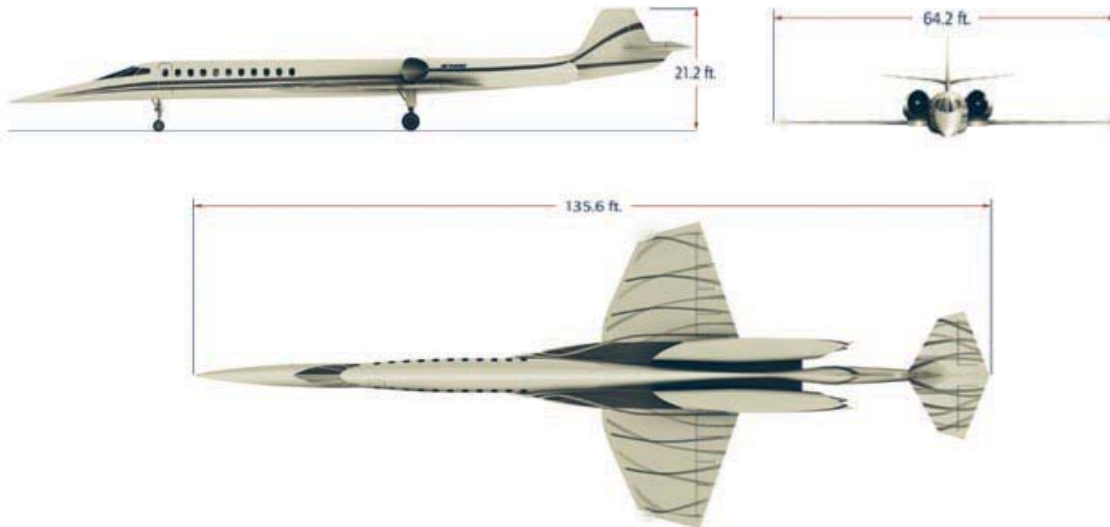
Dimension

● Dimensions extérieures

Longueur: 41,3 m
Envergure: 19,6 m
 S_{ref} : 111,5 m²
Hauteur: 6,5 m

● Dimensions intérieures

Hauteur cabine: 1,80 m
Largeur cabine: 2 m
Longueur cabine: 9,1 m
Passagers: 8 à 12



Performances

	Supersonique	Subsonique
Vitesse de croisière	Mach 1.5	Mach 0.95
Vitesse maximum	Mach 1.6	Mach 0.99
Bang Sonique	Supérieur à Mach 1.1	
Longueur décollage	1828,8 m	
Longueur atterrissage	1524 m	
Distance franchissable	> 7400 km (4000 N) à M1.5	
Niveau de vol	FL510	
Trajet	Chicago-Londres: 4H42	
MTOW	40 823 kg	
Max Fuel	20 593 kg	
Moteur	2 Pratt & Whitney JT8D-219	
Poussée	87,2 kN	
By-pass Ratio	1,7:1	
Bruit (Norme)	Stage 4/ Chapter 4	

Les Points Forts

- Une aile à profil mince qui engendre un flux d'air laminaire en régime supersonique.
- Le passage du bang supersonique au-delà de Mach 1.1 ce qui permet de voler en haut subsonique.
- Atterrissage sur des pistes normales (1828 m).
- Les systèmes utilisés ont une technologies équivalentes aux larges bizjets → Réduction des risques.
- Une vitesse max de Mach 1.6 → Pas de matériaux résistant à de hautes Températures.
- Le savoir faire de Pratt & Whitney et Aviation Fleet solution pour l'étude et l'amélioration des moteurs.

Etudes et Réalisation

- Technologie de l'aile:



Test en vol réalisé par la NASA sur un F-15 qui valide l'étude CFD en régime supersonique.

- Amélioration:

- Évolution du design de l'entrée d'air moteur, de la nacelle et du fuselage pour réduire la traînée en présence d'air chaud.
- Changement de la géométrie et de la taille de la dérive suite à des tests en soufflerie.

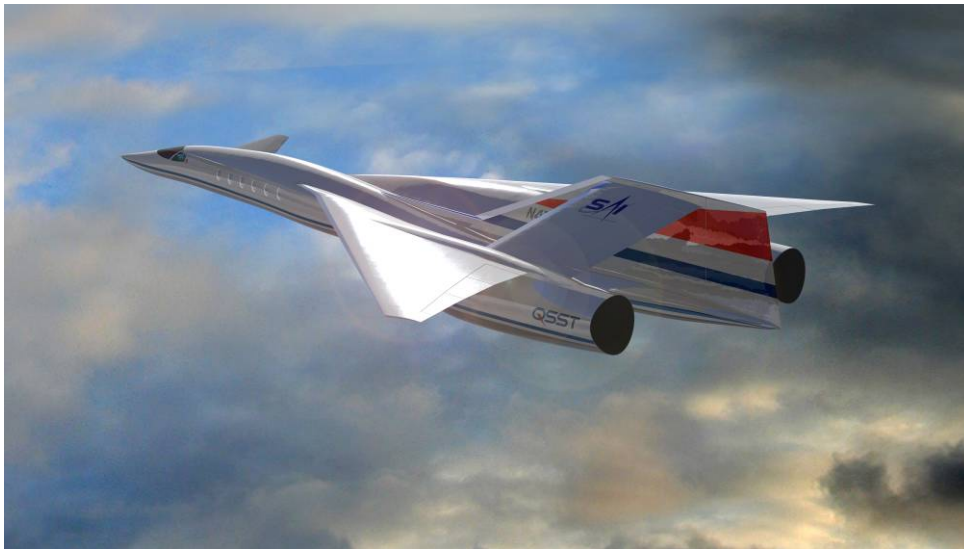
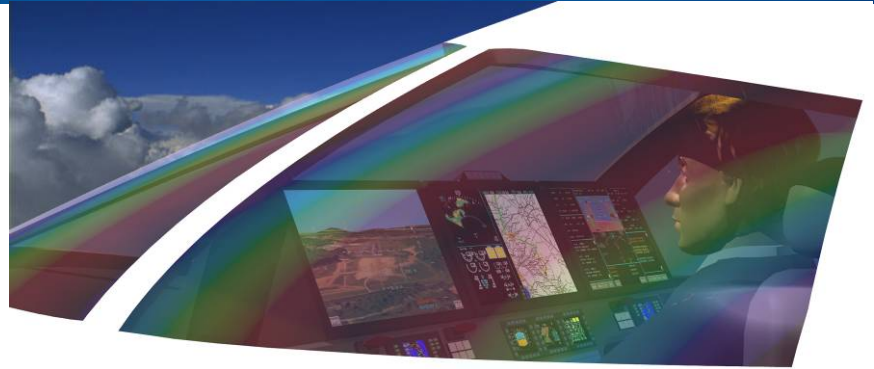
- Réalité Commerciale:

- Présentation de l'avancée du projet au salon NBAA en Octobre 2006
- Un programme de 5 ans entre les dernières modifications et la certification.
- Prix de vente 80M\$.



QSST

Quiet SuperSonic Transport



www.saiqsst.com



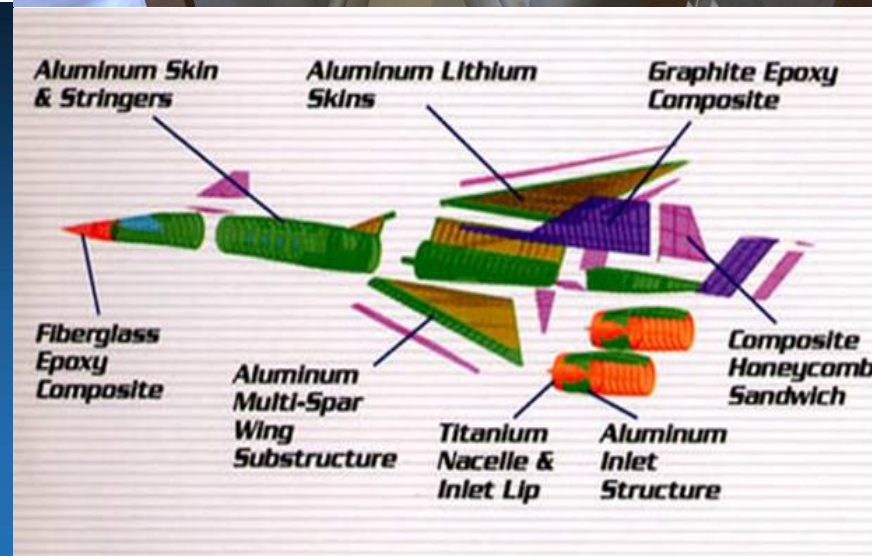
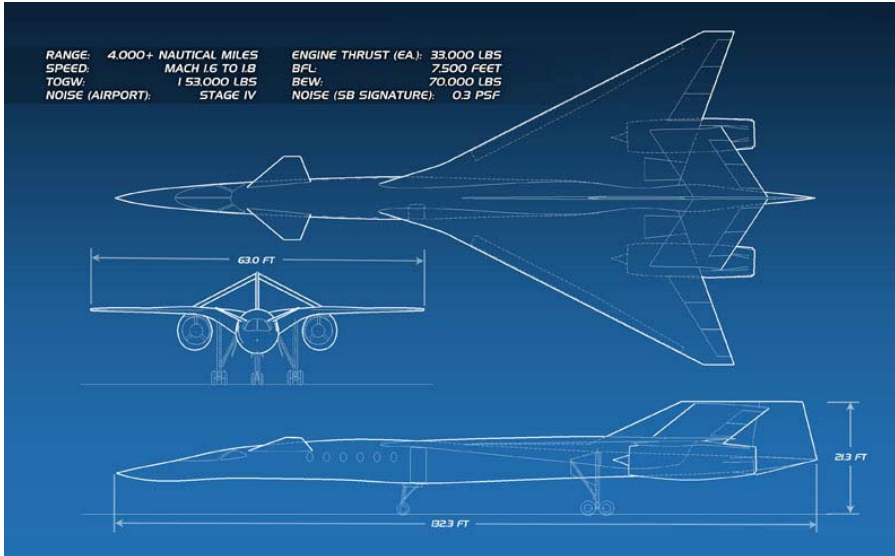
Dimension et matériaux

● Dimensions extérieures

Longueur: 40,3 m
Envergure: 19,2 m
Hauteur: 6,5 m

● Dimensions intérieures

Hauteur cabine: 1,80 m
Largeur cabine: 1.8 m
Passagers: 8 à 12
(25 possible en haute densité)



Performances

	Supersonique
Vitesse de croisière	Mach 1.6
Vitesse maximum	Mach 1.8
Bang Sonique	Négligeable grâce à son fuselage cf. planche suivante
Longueur décollage	2300 m
Longueur atterrissage	< 2300 m
Distance franchissable	> 7400 km (4000 N) à Mach 1.6
Niveau de vol	FL600
Trajet	Chicago Paris: 4H00
MTOW	68 040 kg
Moteur	2 turbo réacteurs sans post-combustion
Poussée	155 kN chacun
Bruit (Norme)	Stage 4/ Chapter 4

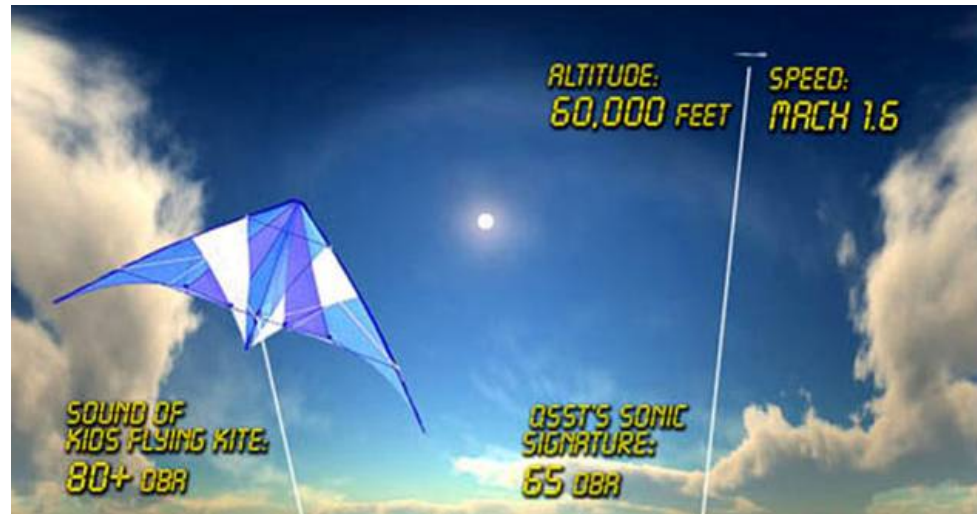
Les Points Forts

- Un design innovant de cockpit laissant un champ de vision naturel exemplaire combiné à un système de camera dans le nez.
- Les interactions fuselage / ailes/ moteurs optimisées pour réduire la traînée et le bruit à basse altitude, basse vitesse.
- Atterrissage sur la grande majorité des terrains standard (2400 m à MTOW)
- Utilisation de matériaux métallique et composite conventionnels même pour un vol à M 1.8.

Études

• Technologie aérodynamique fuselage:

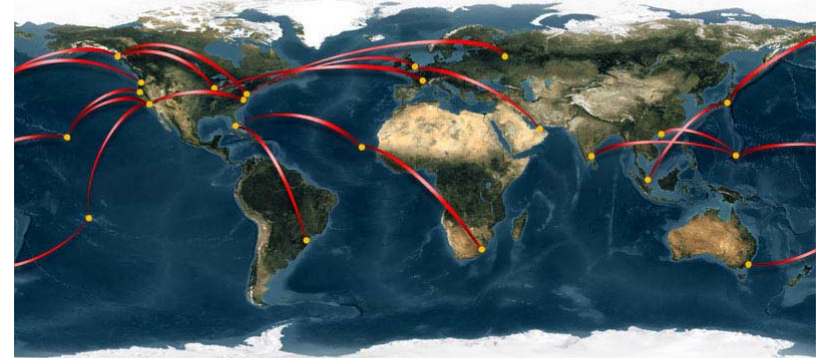
- Test en vol réalisé par la *NASA* et *Carla Thomas* sur un F-5E.
- La pointe avant devrait comprimer l'onde de choc tandis que le reste du fuselage la ferait se dilater.
- Le QSST serait ainsi 100 fois moins bruyant que Concorde et même 20% moins qu'un cerf-volant et ceci lui permettrait de voler à M1.6 même au dessus des habitations!



Réalisations

- **Réalité Commerciale:**
 - Création et exploitation d'un marché correspondant à une demande de divisé par 2 les temps de trajet transcontinentaux.
 - Le premier vol d'essai est prévu en 2011 et les premiers vols commerciaux sont envisagés pour 2013.
 - Plus performant que le Aerion pour le même prix: 80m\$.
 - 300 à 400 appareil prévu sur 10 à 15 ans incluant les appareils gouvernementaux et les marchés spéciaux (ex banc d'essai en vol)

Long-Range Business Travel In Half the Time!



Los Angeles to New York in 2 Hours 15 Minutes

Chicago to Paris in 4 Hours
Chicago to Tokyo in 7 Hours
Washington, DC to Moscow in 5 Hours
Washington, DC to London in 4 Hours
London to Dubai in 4 Hours
Los Angeles to Sydney in 9 Hours
Los Angeles to Honolulu in 3 Hours

Miami to Rio de Janeiro in 4 Hours
Miami to Johannesburg in 9 hours
New York to Tokyo in 8 Hours
Seattle to Tokyo in 5 Hours
Tokyo to Singapore in 3.5 Hours
San Francisco to Hong Kong in 8 Hours
San Francisco to Bangalore in 10 hours



Tupolev Tu-444

www.tupolev.ru/English

Tupolev lance ce projet à la suite de son expérience sur la copie du Concorde le Tu-144 mais ça ne reste toujours qu'un projet...

Passagers : 6-10

Longueur: 36 m

Envergure: 16.2 m

Hauteur: 6.5 m

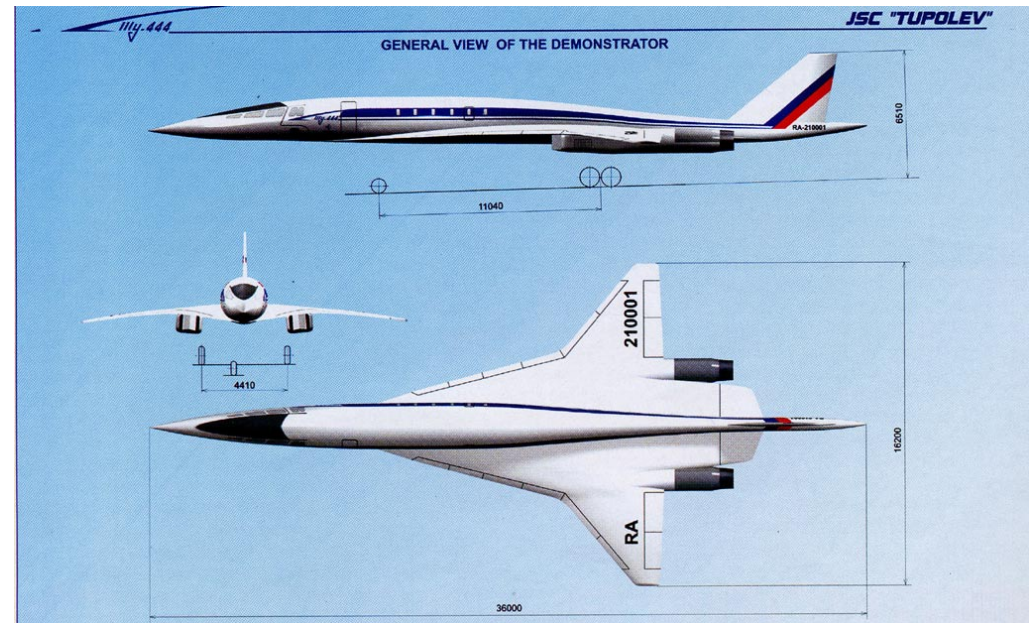
Charge utile: 907 kg

MTOW: 41 T

Moteur: 2x NPO Saturn AL-32M, 95 kN

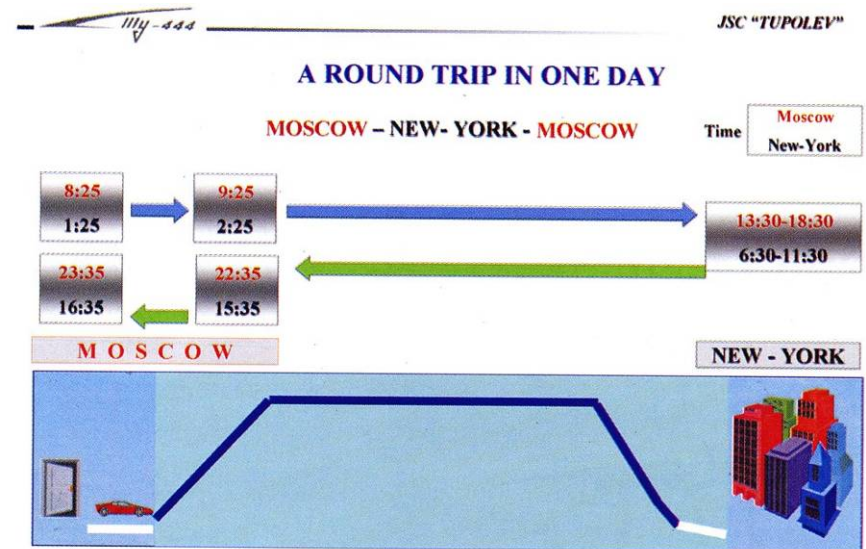
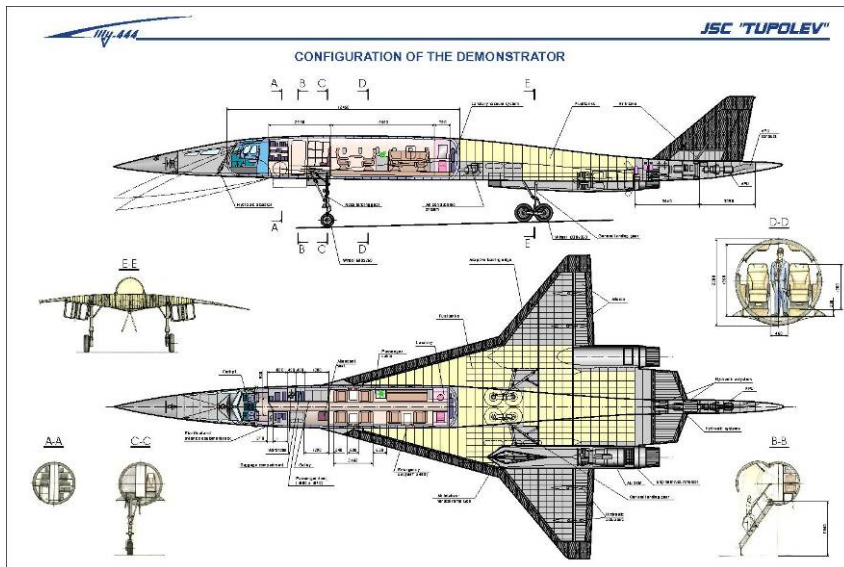
Distance franchissable

M2: 7500 km (4660 N)



Points Forts

- Le plus rapide: croisière à M 2.0
- Capable de se poser sur des pistes plutôt courte 1800 m
 - Conforme aux norme de bruit chapitre 4 ICAO
- Mais il reste beaucoup à faire avant un éventuel démonstrateur



SUKHOI S-21

Partenariat dans les années 90 de Gulfstream Aerospace et Sukhoi Design Bureau pour développer un petit jet supersonique mais en raison du marché incertain le projet est mis en attente.

Passagers : 6-10

Longueur: 37.86 m

Envergure: 19.93 m

Hauteur: 8.26 m

Charge utile: 907 kg

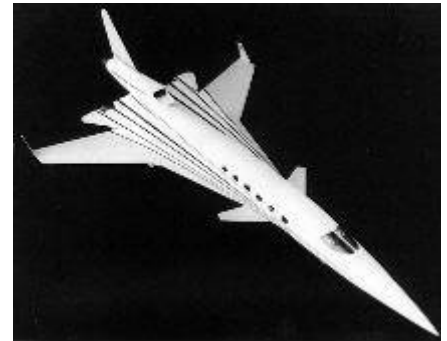
MTOW: 51 T

Moteur: 3x Aviadvigatel D-21A1 de 73.55 kN

Distance franchissable

M 1.4: 4,369 km (2400 N)

Niveau de vol: FL640



Conclusion

- Deux projets russes très ambitieux avec la croisière à Mach 2, mais les moins avancés et les moins probables.
- Deux projets américains visant les même performances, 8 à 12 personnes, à Mach 1.5 sur 7000 km.
 - Aerion le plus avancé, mais limité à Mach 1.1 au-dessus des terres, atteint ses performances grâce à son profil d'aile laminaire
 - QSST innove avec une croisière à M 1.6 même au dessus des terres habitées grâce à une pointe avant et un fuselage particulier.
- Ces projets engagent beaucoup de moyen cependant il n'y a toujours pas de commande fermes ni de clients déjà très enthousiaste. A voir...