

ATM

REDUCED THRUST

REDUCED TWO

THRUST



IT 1/1
RED 24K N1
87.8/ 87.8

CLB>

<SEL> CLB-1>

CLB-2>

TAKEOFF>
DELETED

TAT +15 c

D-T0 2 +60c

87.8

78.2

87.8

79.9

N₁

690

710

Pourquoi réduire la poussée ?

Réduire la poussée des moteurs au décollage n'est pas idéal en termes de performance brute, mais offre des avantages significatifs pour la maintenance et l'économie.

Avantages :

- Prolonge la durée de vie des moteurs de milliers de cycles.
- Améliore la fiabilité.
- Génère des économies importantes pour l'opérateur.
- Abaisse l'EGT (Exhaust Gas Temperature) d'environ 3,5°C par degré de température supposée (ATM).
- Réduit le bruit.

Moteurs CFM56-7 (Boeing 737 NG) / CFM56-3 (Classics) : Conçus pour une puissance nominale constante à ISA+15°C (30°C). La poussée diminue au-delà de cette température en raison de la moindre densité de l'air.
Légalité : Respecte pleinement les exigences avec des marges de sécurité.



Méthode 1 :

Assumed Temperature Method

- Principe : Saisir une température supposée supérieure à la température extérieure réelle (OAT) dans le FMC (Flight Management Computer), simulant une densité d'air plus faible et réduisant ainsi la poussée.
- Exemple : OAT de 20°C, saisie de 50°C -> N1 s'établit à 85% au lieu de 95%.
- Flexibilité : **Ne limite pas les vitesses minimales de contrôle (VMCG, VMCA)**, qui sont calculées sur la pleine poussée nominale.
- Possibilité d'avancer les manettes à tout moment pour retrouver la pleine poussée (full rated).
- Plage de température ATM : Typiquement entre **30 et 55°C** (QRH : 16 à 75°C, avec réduction max de 25%).
- **Interdite** sur pistes contaminées (eau stagnante, slush, neige, glace) en raison du risque de glissade imprévisible.
- Interdite en cas de cisaillement de vent ou d'inversion de température suspectés (utiliser pleine poussée nominale).
- Interdite sans données approuvées, avec anti-skid défaillant ou reverser inopérant.
- Nécessite une légère augmentation de back pressure lors de la rotation et de la montée initiale.

ASSUMED TEMP METHOD (ATM)

REDUCED TAKEOFF THRUST

PERFORMANCE - TAKEOFF

PROFILE C-FTUZ TAIL C-FTUZ

ARPT Info

Add Airport

NOTAM

MEL

CDL

Send Output

ARPT

CYUL / YUL

22K

RTG

RWY

24L

OPTIMUM

FLAP

INTX

FULL 24L

OFF

A/C

COND

5-WET (GOOD)

OFF

A/I

WIND

230/23 KT

23 HW/3 XW KT

OPTIMUM

IC

OAT

15 C

59 F

ALL OP

REV

QNH

29.92 IN HG

1013.2 HPa

TOW

70000 KG

CG(%)

18

ZFW

58000 KG

737-800/CFM56-7B26

FULL

ATM

Rwy Graphic

FLAP

5

FRA

1120 ft MS

TRIM

6.75

V1

154 KT

RWY / INTX

24L

TOGW

70000 KG

D-22K

88.8

SEL TEMP

41 C

VR

155 KT

V2

158 KT

Vref40

143 KT

Engine Failure Procedure: Straight on extended Rwy centerline.

TKO Dispatch

LDG Dispatch

LDG Enroute

WGT & Balance

Méthode 2 : Fixed Derate

Une réduction de poussée au décollage certifiée et fixe, limitant la puissance maximale disponible de manière contrôlée.

- Principe : Réduction "verrouillée" à un pourcentage prédéfini.
- TO-1 : Réduction de 10% / TO-2 : Réduction de 20%.
- T/O De-rate: Disponible via le FMC, sans changements matériels. Peut être annulée en vol en poussant les manettes à fond (certains opérateurs l'interdisent pour standardisation).
- Limitations opérationnelles : Les vitesses de décollage (V_1 , V_R , V_2) et les vitesses minimales de contrôle ($VMCG$, $VMCA$) sont recalculées sur cette poussée réduite, rendant le derate une limite opérationnelle stricte.
- Avancer les manettes au-delà n'est autorisé qu'en cas de cisaillement de vent (windshear) ou, après V_1 , pour une accélération supplémentaire nécessaire.
 - Avantages : Augmente le poids au décollage (TOW), surtout sur pistes courtes ou contaminées, abaisse la $VMCG$ grâce à une asymétrie réduite. Peut permettre jusqu'à 5 tonnes supplémentaires de TOW sur piste avec slush ou eau stagnante.
- Autorisé sur pistes mouillées, glacées ou contaminées (contrairement à l'ATM).

Attention : Lors d'une panne moteur au décollage, rester au rating sélectionné pour éviter une perte de contrôle directionnel.

FIXED DERATE DERATED TAKEOFF THRUST

PERFORMANCE - TAKEOFF

PROFILE C-FTUZ TAIL C-FTUZ

ARPT Info

Add Airport

NOTAM

MEL

CDL

Send Output

ARPT

CYUL / YUL

22K

RTG

RWY

24L

OPTIMUM

FLAP

INTX

FULL 24L

OFF

A/C

COND

5-WET (GOOD)

OFF

A/I

WIND

230/23 KT

OPTIMUM

IC

23 HW/3 XW KT

OAT

15 C

ALL OP

REV

59 F

QNH

29.92 IN HG

1013.2 HPa

TOW

70000 KG

CG(%)

18

ZFW

58000 KG

737-800/CFM56-7B26

FULL

ATM

Rwy Graphic

FLAP

5

FRA

1120 ft MSL

TRIM

6.75

V1

137 KT

RWY / INTX

24L

VR

144 KT

TOGW

70000 KG

22K

92.3

V2

149 KT

Vref40

143 KT

FULL

Engine Failure Procedure: Straight on extended Rwy centerline.

TKO Dispatch

LDG Dispatch

LDG Enroute

WGT & Balance

**ATM N'EST PAS PERMIS
LORSQUE :
STANDING WATER SLUSH,
SNOW, OU ICE.**

A X M

ATTENTION



**LORS D'UNE PANNE MOTEUR AU DÉCOLLAGE,
TOUTE AUGMENTATION AU-DELÀ DU
« DERATE » RISQUE UNE PERTE DE CONTRÔLE
DIRECTIONNEL ; RESTEZ AU RATING
SÉLECTIONNÉ.**

FIXED DERATED



Méthode 3 : Double Derate

Fusionne la flexibilité de l'ATM et la robustesse du Fixed Derate pour une optimisation maximale.

- Principe : Appliquer un fixed derate certifié (TO-1/TO-2, 10-20% de réduction N1) puis superposer l'ATM pour une réduction supplémentaire basée sur une température supposée élevée.
- Résultat : Poussée effective pouvant descendre à 55% de la pleine puissance (ex: TO-2 à 20% de réduction, suivi d'une ATM à 25% de moins).
- Abaisse l'EGT de 70 à 100°C.
- Prolonge la vie des moteurs de plus de 10 000 cycles supplémentaires.
- Génère des économies annuelles de centaines de milliers de dollars par appareil.
- Procédure : Appliquer d'abord le fixed derate (base certifiée "verrouillée"), puis l'ATM.
- Attention (manettes des gaz) : **Boeing recommande de ne pas avancer les manettes au-delà du Derated Thrust (Fixed Derate) car sa limite n'est pas affichée.** Si une procédure opérateur le permet, augmenter seulement jusqu'à cette limite.

Poussée Supplémentaire au Décollage (Take-off Bump Thrust)



Permet d'augmenter la poussée au décollage au-delà du réglage maximal normal.

- Principe : Utilise une capacité de poussée de réserve (5 à 10% de puissance en plus).
- Utilisation : Situations d'urgence ou particulières uniquement.
- Non autorisé en combinaison avec l'ATM.
- Conséquences :
 - Augmente l'EGT de 20 à 40°C.
 - Réduit le temps entre les révisions moteurs.
 - Doit être archivé dans le logbook.
- Sélection : Page N1 LIMIT. (Option non disponible chez AirInuit).

Réduction de Poussée en Montée

(CLB / CLB-1 / CLB-2)



Après un décollage à poussée réduite, la poussée en montée est également réduite puis augmentée progressivement jusqu'à la pleine poussée en montée à environ 15 000 pieds.

- CLB-1 : Environ 10% de réduction de puissance (3% N1).
- CLB-2 : Réduction supplémentaire de 10% (réduction totale d'environ 6% N1).
- Coupure CLB-1/CLB-2 : Environ 45°C, selon le derate au décollage (TO-1 ou TO-2).
- Utilisation : Réduire le bruit ou la consommation de carburant.
- Peuvent être pré-armés avant le départ ou sélectionnés manuellement en montée.

CLIMB

CLIMB 1 = 8.1% - 5.2 % (Climb STD) = environ 3%

CLIMB 2 = 11.2 % - 5.2 % (Climb STD) = environ 6%

T/O ROLL

CLIMB SET

5000

10 000

15 000

CLIMB

89.3

91.5

93.2

94.5

96.7

(+5.2%)

CLIMB 1

89.3

88.6

90.2

91.5

96.7

(+8.1%)

3% entre 10 000 et 15 000

CLIMB 2

89.3

85.5

87.2

91.5

96.7

(+11.2%)

6% entre 5000 et 15 000



RÉSUMÉ

- ATM : Un "petit mensonge légal" au moteur (fausse haute température pour réduire l'EGT).
- Interdit sur pistes contaminées, avec eau stagnante, slush, neige, glace.
- Contrôle de poussée : Avancer manuellement en mode THR HLD jusqu'à full rated sans hésiter.
- Sécurité : L'air réel plus froid fournit une poussée excédentaire. En EFATO (Engine Failure After Takeoff), maintenir la poussée réduite sauf si l'asymétrie l'exige.
- Fixed Derate : Réduction certifiée et structurée.
- Préférable sur pistes contaminées car il abaisse la VMCG, permettant un TOW supérieur.
- Contrôle de poussée : Limité aux besoins bilatéraux (ex: windshear, post-V1).
- Double Derate : Combinaison des deux pour des économies maximales, mais exige une double vigilance en cas d'EFATO.

En planifiant un décollage, il est crucial de comprendre la différence entre l'Assumed Temperature et le Derated Thrust pour une gestion optimale et sécuritaire de la poussée.

Thrust Mode Display Options (2 Options Available)

TO B – takeoff bump thrust can be added to either option

Option 1

TO	takeoff
TO B	takeoff bump thrust
TO 1	derated takeoff one
TO 2	derated takeoff two
D-TO	assumed temp reduced thrust takeoff
D-TO 1	derate one and assumed temp reduced thrust takeoff
D-TO 2	derate two and assumed temp reduced thrust takeoff
CLB	climb
CLB 1	derated climb one
CLB 2	derated climb two
CRZ	cruise
MAN	manual N1 setting
G/A	go-around
CON	continuous
----	FMC not computing thrust limit

Option 2

TO	takeoff
TO B	takeoff bump thrust
R-TO	reduced takeoff
CLB	climb
R-CLB	reduced climb
CRZ	cruise
MAN	manual N1 setting
G/A	go-around
CON	continuous
----	FMC not computing thrust limit

Note: R-TO does not indicate the type of reduced takeoff. The N1 limit may be reduced due to the entry of an assumed temp, a takeoff thrust derate or a combination of both assumed temp **and** takeoff thrust derate.