

Portfolio - HULLIN Augustin

*Etudiant en 4^{ème} année d'école d'ingénieur à
l'Ecole Supérieur des Techniques Aéronautiques
et de construction automobile*

ESTACA



Tél : +33 6 52 47 79 08

Mail : augustin.hullin@gmail.com

I. Introduction - Démarche et positionnement

Actuellement étudiant en quatrième année à l'ESTACA, je me destine aux métiers de l'ingénierie aéronautique avec un intérêt particulier pour la conception préliminaire, l'exploitation et la maintenance des systèmes complexes. Dans cette perspective, je recherche un stage d'assistant ingénieur d'une durée de trois mois à partir de juillet 2026.

Au-delà des connaissances techniques, mon parcours m'a conduit à développer une approche de l'ingénierie fondée sur le raisonnement, la compréhension des systèmes et la prise de décision sous contraintes. Je m'intéresse particulièrement aux phases amont, où les choix structurants conditionnent durablement les performances, la robustesse et l'exploitabilité d'un système aéronautique.

Ce portfolio rassemble une sélection de projets académiques et personnels illustrant cette démarche.

Ils mettent en évidence ma capacité à :

- analyser des problèmes complexes avec des données parfois incomplètes,
- structurer une méthodologie de résolution cohérente,
- produire des solutions réalistes et justifiables,
- adopter un esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus.

L'objectif de ce document n'est pas de présenter des solutions parfaites, mais de montrer comment je raisonne en tant qu'ingénieur, comment je hiérarchise les décisions et comment j'intègre les contraintes techniques, opérationnelles et humaines propres au secteur aéronautique.

Sommaire

I. Introduction - Démarche et positionnement	2
II. Architecture et dimensionnement de voilure de jet d'affaire - Dassault Aviation	4
III. Dimensionnement d'un liner grande capacité	6
IV. Allègement d'un PA-18 à iso-performance - SCI Tech Formation	8
V. Aviation durable et procédures opérationnelles - Ambassadair	10
VI. Optimisation de la maintenance et outils d'aide à la décision - Projet personnel...	12
VII. Conclusion - Projection professionnelle.....	14

II. Architecture et dimensionnement de voilure de jet d'affaire - Dassault Aviation

A. Contexte & enjeu du projet

Le dimensionnement d'une voilure constitue l'un des points clés de la conception d'un aéronef, car il conditionne à la fois les performances aérodynamiques, la masse, l'intégration structurelle et les capacités opérationnelles de l'avion.

Dans le cadre de ce projet industriel d'ingénierie, l'objectif était de définir une méthode de prédimensionnement réaliste de la voilure d'un jet d'affaires, à partir d'une forme en plan initiale, sans recourir à des calculs aérodynamiques lourds ni à des outils de conception avancés.

L'enjeu principal était double :

- Comprendre et formaliser les règles de conception utilisées par les constructeurs existants (Dassault, Gulfstream, Bombardier, etc.)
- Transformer ces règles empiriques en une méthodologie exploitable, permettant de pré-dimensionner rapidement une voilure cohérente sur les plans structurel, fonctionnel et opérationnel.

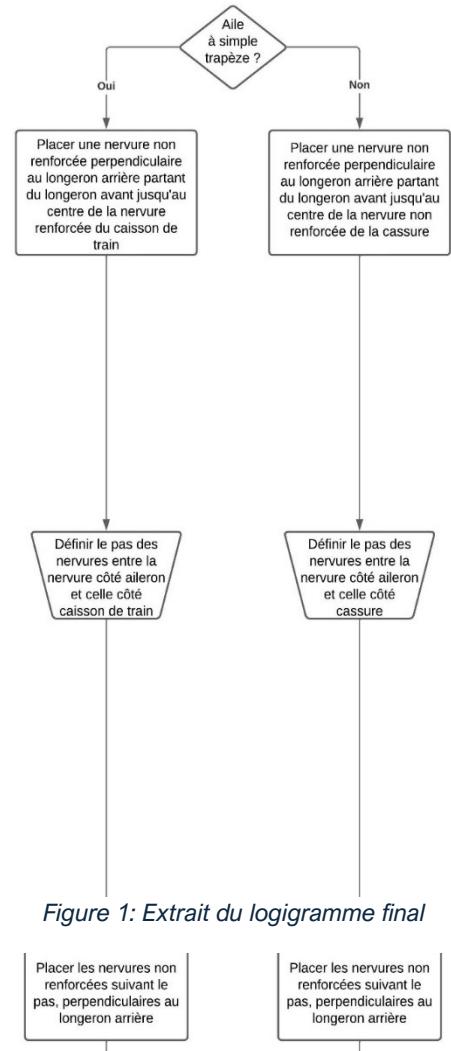
B. Problématique d'ingénierie

Contrairement à une approche académique purement théorique, la conception réelle d'une voilure repose souvent sur :

- des retours d'expérience industriels,
- des règles empiriques,
- des compromis géométriques validés par des décennies de conception et d'exploitation.

La problématique centrale du projet était donc la suivante :

Comment passer d'une forme en plan vierge à une voilure techniquement crédible, en intégrant dès la phase amont les contraintes de structure, de systèmes, de maintenance et d'exploitation, sans surdimensionner ni complexifier inutilement la conception ?



C. Rôle personnel & périmètre

Ce projet a été réalisé en équipe, avec une répartition claire des responsabilités. Mon rôle s'est concentré principalement sur :

- l'analyse comparative des jets d'affaires existants,
- l'extraction de règles de dimensionnement à partir de données publiques et d'analyses graphiques,
- la formalisation d'un guide méthodologique d'habillage de voilure,
- le développement d'un outil Excel semi-automatisé permettant d'appliquer ces règles à une nouvelle géométrie.

D. Approche retenue

Voilure simple trapèze

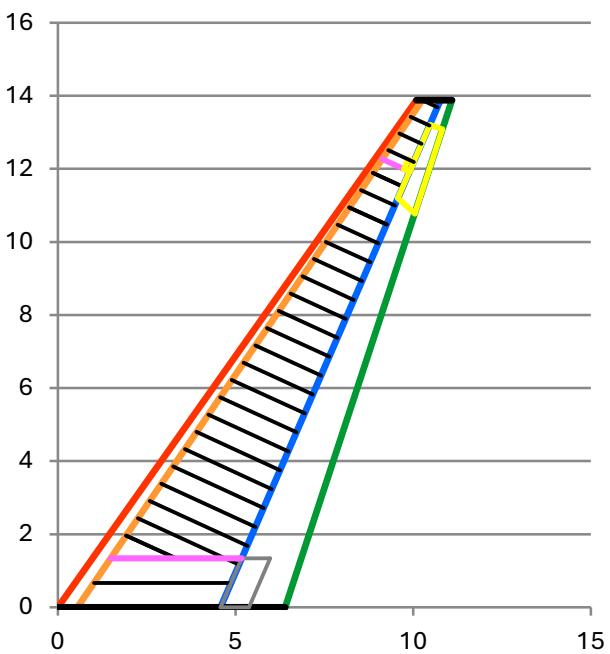


Figure 2 : Tracé de la voilure sur Excel, avec la mise en évidences des différents éléments structuraux

Il nous a été imposé une approche de conception dite « anglo-saxonne » basée sur l'analyse de données publiques existantes :

- Sélection d'un panel représentatif de jets d'affaires modernes
- Analyse géométrique détaillée à partir de plans trois vues et d'écorchés
- Mise en évidence de tendances de conception (longerons, nervures, caisson de train, gouvernes)
- Formalisation d'un logigramme de conception
- Implémentation progressive de la méthode dans un outil Excel

Cette approche permet :

- une prise de décision rapide en phase amont,
- une cohérence globale de la voilure,
- une lecture immédiate des compromis réalisés

E. Compétences mises en œuvre

- Raisonnement d'ingénierie système (architecture, structure, exploitation)
- Analyse comparative et capitalisation du retour d'expérience
- Formalisation de méthodologies de conception
- Prédimensionnement et logique de phase amont
- Développement d'outils d'aide à la décision (Excel)
- Esprit critique et identification des limites d'un modèle

III. Dimensionnement d'un liner grande capacité

A. Contexte et objectif du projet

Ce projet s'inscrit dans un travail d'architecture globale d'un avion de transport long-courrier, réalisé à partir d'un cahier des charges définit par les soins du groupe. L'objectif n'était pas de concevoir un avion optimisé sur un critère unique, mais de définir une architecture avion cohérente, capable de satisfaire simultanément des exigences de capacité, de performances, de masse et d'exploitation.

Le projet vise à reproduire la logique de conception préliminaire utilisée chez les constructeurs, où les choix structurants (configuration générale, masses, centrage) sont effectués avec des modèles simplifiés mais robustes, afin d'orienter efficacement les itérations ultérieures.

B. Problématique d'ingénierie

La conception d'un avion de ligne repose sur une gestion permanente de compromis entre des exigences souvent antagonistes :

- augmenter la capacité passagers pénalise la masse et les performances,
- augmenter le rayon d'action impose davantage de carburant, impactant le centrage,
- améliorer les performances peut dégrader les contraintes d'exploitation.

La problématique centrale du projet était donc la suivante :

Comment concevoir une architecture avion globalement cohérente, capable de répondre à un cahier des charges exigeant, tout en maintenant un équilibre réaliste entre masse, performances, centrage et exploitation ?

Ce projet met l'accent sur la hiérarchisation des choix et la cohérence du système avion, davantage que sur la recherche d'une solution numériquement optimale.

C. Rôle personnel et périmètre

Le projet a été réalisé en équipe, avec une répartition claire des tâches. Mon implication s'est principalement concentrée sur :

- la définition de l'architecture générale de l'avion,

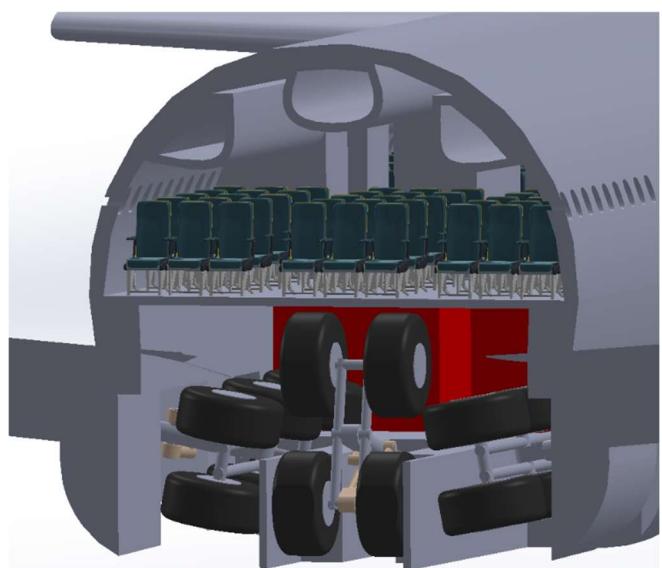


Figure 3: Vue en coupe de l'aménagement interne de la cabine ainsi que l'intégration des trains qui représente un gros défi

- l'analyse des compromis capacité passagers / rayon d'action / masse maximale,
- le travail sur les masses, le centrage et les marges statiques,
- l'évaluation critique de la capacité du concept à satisfaire le cahier des charges initial,
- la CAO de l'appareil qui devait être réalisée.

D. Démarche de conception adoptée

La démarche suivie repose sur une approche itérative de conception préliminaire, structurée autour des étapes suivantes :

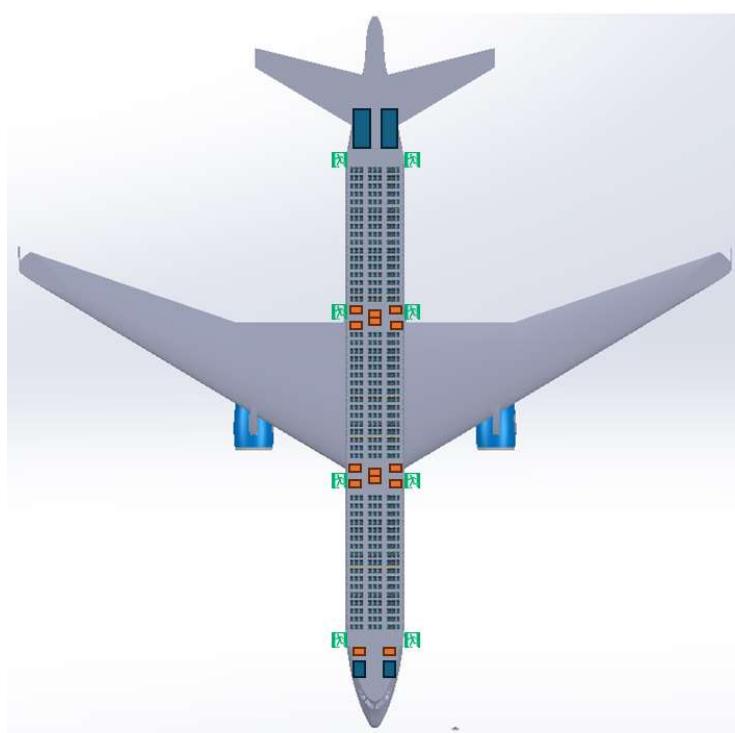


Figure 4: Vue de dessus de l'avion

- Analyse du cahier des charges et identification des exigences dominantes
- Définition d'une architecture avion de référence
- Estimation des masses globales et du carburant embarqué
- Vérification du centrage et des marges statiques
- Ajustements successifs pour converger vers une solution viable

Chaque itération a permis de mettre en évidence l'impact direct des choix d'architecture sur :

- la masse totale,
- les performances atteignables,
- la faisabilité opérationnelle du concept.

Cette démarche a favorisé une compréhension rapide des paramètres réellement dimensionnants, et a permis d'identifier les leviers d'amélioration pertinents.

E. Compétences mises en œuvre

- Raisonnement d'ingénierie système à l'échelle avion
- Analyse de compromis masse / performances / exploitation
- Conception préliminaire et logique de phase amont
- Estimation de masses, centrage et marges statiques
- Esprit critique et analyse des limites d'un concept
- Travail collaboratif en environnement projet

IV. Allègement d'un PA-18 à iso-performance - SCI Tech Formation

A. Contexte et objectif du projet

Ce projet industriel d'ingénierie avait pour objectif d'étudier l'allègement d'un avion léger existant, tout en maintenant des performances strictement identiques à la configuration d'origine.

La contrainte centrale était donc une démarche dite « iso-performance », imposant le respect intégral des exigences de certification et de sécurité.

L'aéronef retenu pour l'étude est le Piper PA-18, un avion léger largement diffusé, dont la conception structurelle repose sur des technologies éprouvées mais relativement anciennes.

Le projet s'inscrit dans une logique réaliste de rétro-ingénierie, visant à exploiter des données publiques pour comprendre les choix de conception initiaux avant de proposer des pistes d'optimisation crédibles.

B. Problématique d'ingénierie

L'allègement d'un aéronef existant ne consiste pas à remplacer arbitrairement des matériaux ou à réduire des sections.

Il s'agit d'un exercice d'ingénierie constraint, reposant sur :

- la compréhension fine des chemins d'efforts,
- le respect strict des exigences de certification,
- la recherche d'un compromis réaliste entre masse, sécurité et coût.

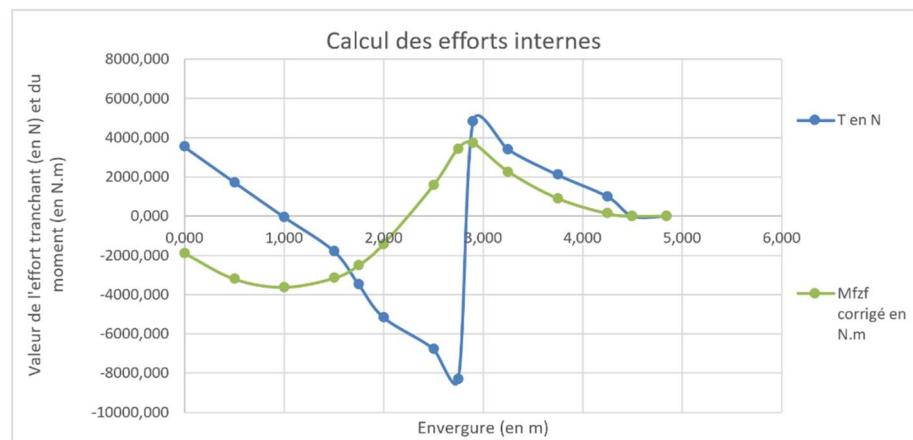


Figure 5: Modélisation des efforts internes le long de l'envergure

La problématique centrale du projet était donc la suivante :

Comment alléger un avion certifié, en conservant strictement ses performances et sa conformité réglementaire, tout en s'appuyant sur des modèles simplifiés mais cohérents ?

Ce projet place le raisonnement structurel et réglementaire au cœur de la démarche.

C. Rôle personnel et périmètre

Le projet a été réalisé en équipe sur l'ensemble de la cellule avion. Mon implication s'est concentrée principalement sur :

- l'analyse structurelle de la voilure (longerons et haubans),
- l'application des exigences de certification CS-23,
- l'étude comparative de solutions matériaux et géométriques,
- l'analyse critique des résultats obtenus au regard des hypothèses de modélisation.

D. Démarche de rétro-ingénierie adoptée

La démarche suivie repose sur une approche méthodique et progressive, inspirée de pratiques industrielles :

- Analyse documentaire et compréhension de la structure existante
- Identification des zones structurales les plus dimensionnantes
- Définition des cas de charge selon la certification CS-23
- Modélisation simplifiée des efforts et des contraintes
- Recherche de pistes d'allègement par évolution géométrique et matérielle
- Vérification de la conformité « iso-performance »

Cette approche a permis de prioriser les efforts d'étude et d'éviter toute optimisation déconnectée de la réalité structurelle et réglementaire.

Volume (m3)	Longeron avant				Longeron arrière			
	0,002245086				0,001502657			
	Aluminium	T700S/époxy	Glass/époxy	IM7/8552 A-30gsm Hybrid (72/16/12)	Aluminium	T700S/époxy	Glass/époxy	IM7/8552 A-30gsm Hybrid (72/16/12)
Masse (kg)	6,06	3,59	4,29	3,57	4,06	2,40	2,87	2,39
Masse gagnée (kg)		-2,47	-1,77		-2,49	-1,65	-1,19	-1,67
Prix (€)	60,62 €	431,06 €	257,29 €	892,42 €	40,57 €	288,51 €	172,20 €	597,31 €
Gain en coût (€)		370,44 €	196,67 €		831,80 €	247,94 €	131,63 €	556,73 €

Figure 6: Matrice de comparaison coût/performance afin de choisir le meilleur matériau

E. Compétences mises en œuvre

- Rétro-ingénierie et analyse de structures existantes
- Application des exigences de certification CS-23
- Raisonnement structurel et chemins d'efforts
- Résistance des matériaux et modélisation éléments finis
- Analyse critique des hypothèses et des résultats
- Recherche de compromis masse / sécurité / coût

V. Aviation durable et procédures opérationnelles - Ambassadair

A. Contexte et objectif du projet

Dans un contexte de pression croissante sur l'empreinte environnementale du transport aérien, ce projet visait à analyser les leviers opérationnels concrets permettant de réduire les émissions, sans remettre en cause la sécurité ni la viabilité économique des opérations.

Contrairement à une approche centrée sur la conception de nouveaux aéronefs, ce travail s'inscrit dans une logique d'exploitation et de procédures, en considérant que des gains significatifs peuvent être obtenus à court terme par l'optimisation des opérations existantes.

L'objectif du projet était donc d'identifier, analyser et comparer des solutions opérationnelles réalistes, applicables à grande échelle, permettant de réduire la consommation de carburant et les émissions associées.

B. Problématique d'ingénierie

La réduction de l'empreinte environnementale de l'aviation repose sur un équilibre délicat entre :

- performance opérationnelle,
- sécurité des vols,
- acceptabilité économique pour les compagnies,
- contraintes des infrastructures aéroportuaires et du contrôle aérien.

La problématique centrale du projet était la suivante :

Comment améliorer significativement la performance environnementale des opérations aériennes, en agissant sur les procédures et l'exploitation, sans dégrader la capacité, la sécurité ou la robustesse du système aérien ?

Cette question place l'ingénierie des opérations au cœur de la transition environnementale.

C. Rôle personnel et périmètre

Le projet a été réalisé en équipe dans un cadre académique. Mon implication s'est principalement concentrée sur :

- l'analyse comparative des opérations aéroportuaires,
- l'étude des procédures d'arrivée et de départ,
- l'évaluation de l'impact environnemental de solutions opérationnelles,

- la mise en perspective technique et économique des solutions proposées.

D. Démarche d'analyse retenue

La démarche adoptée repose sur une analyse comparative et systémique, appliquée à des cas concrets d'exploitation aéroportuaire.

Les principales étapes ont été :

- Comparaison de grands hubs internationaux (CDG et LHR) aux contraintes similaires
- Analyse des performances opérationnelles et des temps d'attente
- Identification des sources principales de consommation inutile
- Étude de procédures et technologies existantes ou émergentes
- Évaluation qualitative de leur impact environnemental et opérationnel

Cette démarche a permis de relier directement les choix opérationnels aux émissions générées, en dépassant une approche purement théorique.

E. Analyse des leviers opérationnels

Plusieurs leviers majeurs ont été étudiés, notamment :

- Optimisation des trajectoires (navigation 4D, gestion fine du temps),
- Procédures de descente continue (CDO), réduisant la consommation et le bruit,
- Outils de gestion des arrivées (AMAN), limitant les attentes en vol,
- Optimisation des opérations au sol (procédure de taxi, assistance électrique),
- Solutions émergentes visant à exploiter l'inertie et l'anticipation énergétique.

L'analyse a mis en évidence que ces solutions, bien que technologiquement matures pour certaines, restent fortement dépendantes :

- de l'organisation du trafic,
- de l'acceptation opérationnelle,
- de leur rentabilité économique pour les compagnies.

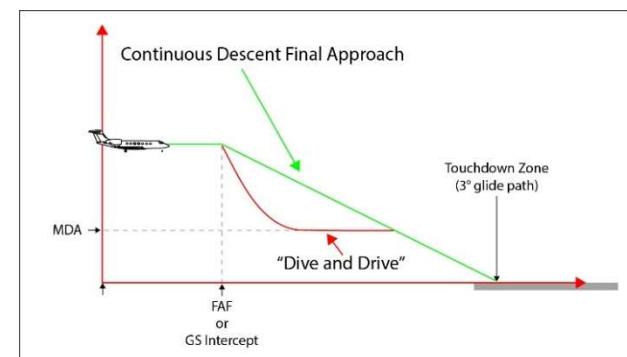


Figure 7 : Comparaison entre la CDO et une procédure conventionnelle, site internet Code 7700, article sur la CDFA

F. Compétences mises en œuvre

- Analyse des procédures de vol et d'aéroport
- Évaluation de la performance environnementale
- Raisonnement système et approche multi-acteurs
- Analyse comparative et esprit critique
- Sensibilité aux enjeux économiques et opérationnels

VI. Optimisation de la maintenance et outils d'aide à la décision - Projet personnel

A. Contexte et objectif du projet

La maintenance constitue un levier majeur de performance opérationnelle pour les exploitants aéronautiques et industriels.

Elle impacte directement la disponibilité des équipements, les coûts d'exploitation et la sécurité des opérations.

Ce projet avait pour objectif de développer un MVP (Minimum Viable Product) visant à structurer et optimiser la planification de la maintenance, à partir de données volontairement imparfaites et hétérogènes, dans un contexte réaliste d'exploitation.

L'enjeu n'était pas de produire un outil exhaustif ou définitif, mais de poser une base méthodologique solide, capable d'éclairer la prise de décision et d'évoluer vers un outil plus complet.

B. Problématique d'ingénierie

Dans un contexte réel, la maintenance est confrontée à plusieurs contraintes simultanées :

- données incomplètes ou peu structurées,
- ressources humaines limitées,
- priorisation complexe des interventions,
- arbitrages permanents entre préventif, correctif et disponibilité opérationnelle.

La problématique centrale du projet était donc la suivante :

Planning (baseline)																
Planning (baseline)																
<input type="checkbox"/> Afficher uniquement les tâches en retard																
task_id	status	tech_id	due_day_name	day_name	tard_days	cause	priority	skill	start_min	end_min	duration_min	day	due_c			
0 T003	RETARD	B	Lun	Mer	2	Capacit	3	avionique	0	180	180	2				
4 T007	RETARD	B	Lun	Mar	1	Capacit	4	avionique	0	150	150	1				
7 T010	OK	B	Lun	Lun	0		5	avionique	0	120	120	0				
2 T005	OK	A	Mer	Mer	0		5	elec	0	240	240	2				
5 T008	OK	D	Jeu	Mer	0		3	elec	0	200	200	2				
1 T004	OK	A	Mar	Lun	0		2	meca	0	90	90	0				
6 T009	OK	A	Ven	Mar	0		2	meca	0	75	75	1				
3 T006	OK	A	Mer	Mer	0		1	meca	330	375	45	2				

Figure 8: Planning générer avec le solveur

Comment structurer une logique d'optimisation de la maintenance à partir d'un jeu de données imparfait, tout en restant exploitable, compréhensible et évolutif ?

Ce projet met l'accent sur la robustesse du raisonnement, plus que sur la précision absolue des résultats.

C. Rôle personnel et périmètre

Ce projet a été développé de manière individuelle. Mon rôle a couvert l'ensemble de la démarche :

- définition du besoin et du périmètre fonctionnel,
- structuration des données d'entrée,
- élaboration de la logique d'optimisation,
- développement d'un prototype fonctionnel,
- analyse critique des résultats et des limites.

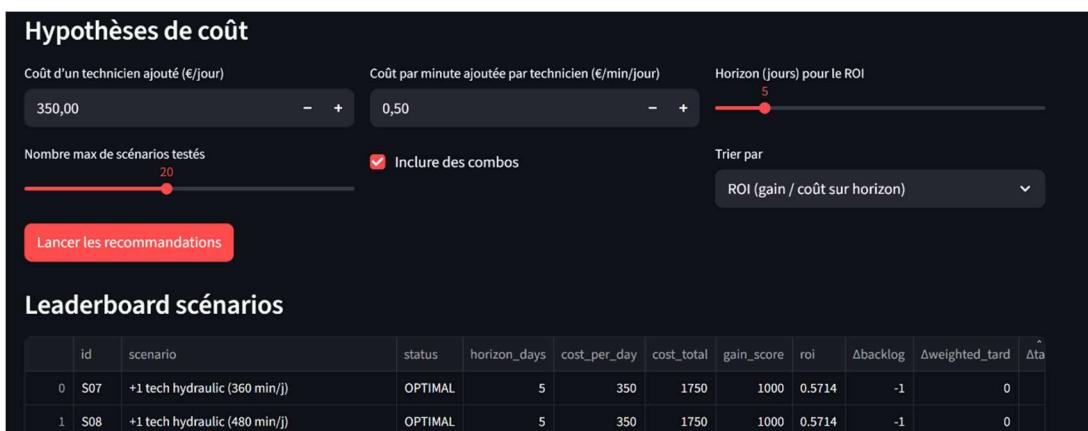


Figure 9 : Calcul du ROI selon une base personnalisée et recommande le meilleur scénario parmi ceux simulés

D. Démarche de conception du MVP

La démarche adoptée repose sur une logique itérative et incrémentale, typique du développement de solutions opérationnelles :

- Identification des variables réellement disponibles en contexte réel
- Définition d'un modèle simplifié de tâches, ressources et contraintes
- Implémentation d'une première logique de planification
- Analyse des résultats et identification des incohérences
- Ajustements successifs pour améliorer la robustesse du modèle

Le choix de développer un MVP a permis de prioriser la compréhension du problème, avant toute recherche d'optimisation avancée.

E. Compétences mises en œuvre

- Ingénierie de la maintenance et de l'exploitation
- Structuration et analyse de données imparfaites
- Raisonnement sous contraintes opérationnelles
- Conception de MVP et logique itérative
- Développement d'outils d'aide à la décision
- Esprit critique et amélioration continue

VII. Conclusion - Projection professionnelle

À travers les projets présentés dans ce portfolio, j'ai cherché à illustrer ma manière d'aborder l'ingénierie aéronautique : comprendre un système dans sa globalité, structurer un raisonnement à partir de contraintes réelles et proposer des solutions cohérentes, justifiables et perfectibles.

Ces travaux m'ont permis de développer une approche orientée phase amont, exploitation et maintenance, où la valeur de l'ingénieur réside autant dans la qualité du raisonnement que dans la précision des résultats. Ils ont également renforcé mon intérêt pour les environnements industriels dans lesquels les décisions doivent être prises avec des données imparfaites, sous des contraintes opérationnelles fortes.

Dans la continuité de ce parcours, je souhaite aujourd'hui m'investir dans un stage d'assistant ingénieur à partir de juillet 2026, afin de confronter cette démarche à un contexte industriel réel, d'enrichir mon expérience terrain.