



LA DÉCARBONATION DU TRANSPORT AÉRIEN, UN CHALLENGE MAJEUR POUR L'INDUSTRIE ET SES EMPLOIS

WEBINAIRE

02 FÉVRIER 2023

Décarboner le transport : de multiples sujets

TRAFIC
TECHNOLOGIE
AIRLINES CADENCES
INDUSTRIE S CO2
IATA A INVESTISSEMENTS
TECHNOLOGIE F EMPLOI CONTRAINTES
FRUGALITÉ PROFITS
R ELECTRICITÉ R
& URGENCE S
D RÉGULATION E
COMPENSATION
« NET 0 »
PRIX BILLET
ÉMISSIONS
HYDROGÈNE

Les points que nous aborderons

- ✈ L'impact du transport aérien sur le réchauffement climatique
- ✈ Les solutions proposées par la filière
- ✈ Les difficultés et limites actuelles
- ✈ Les enjeux en matière d'emploi
- ✈ Les prérogatives des représentants du personnel
- ✈ Questions & Réponses

UN SUJET COMPLEXE ET SOUMIS À CONTROVERSE

A l'instar des autres industries et filières, le transport aérien contribue au réchauffement climatique. Mais les débats autour de la réduction de l'empreinte environnementale de la filière se heurtent à des objections récurrentes.



Principales objections rencontrées

« Le transport aérien sert de bouc émissaire, sa contribution au réchauffement global est faible, mieux vaudrait s'attaquer à d'autres problèmes »

« Le transport aérien a déjà fait d'énormes progrès »

« Les acteurs (industrie et airlines) déploient des feuilles de route permettant la neutralité carbone, les solutions technologiques permettront de décarboner le transport »



#1

**CO2, ÉMISSIONS, CONTRIBUTION
AU RÉCHAUFFEMENT : QUELLE EST
L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE
DU TRANSPORT AÉRIEN ?**

LE TRANSPORT AÉRIEN CONTRIBUE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Stock

Le « stock » de CO2 rejeté par l'aviation est faible ≈ **1%** du CO2 piégé dans l'atmosphère

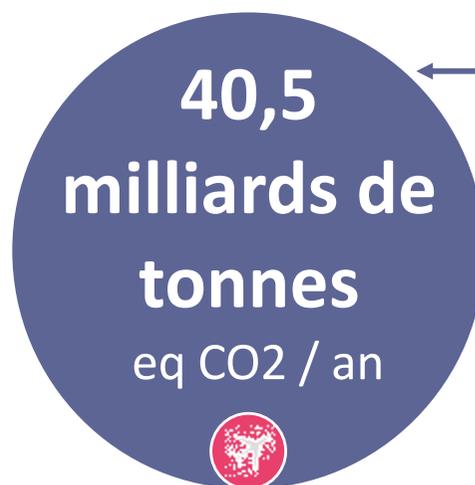
Parce que l'aviation est une activité « jeune », dont le développement est encore plus récent :
300 millions de passagers en 1970,
4 milliards en 2019,
2 milliards en 2020 et
10 milliards prévus en 2050 par l'IATA

Flux

Mais désormais **2,5%** des **émissions annuelles** de CO2

Contribution totale

Et ≈ **jusqu'à 5%** du **réchauffement total**

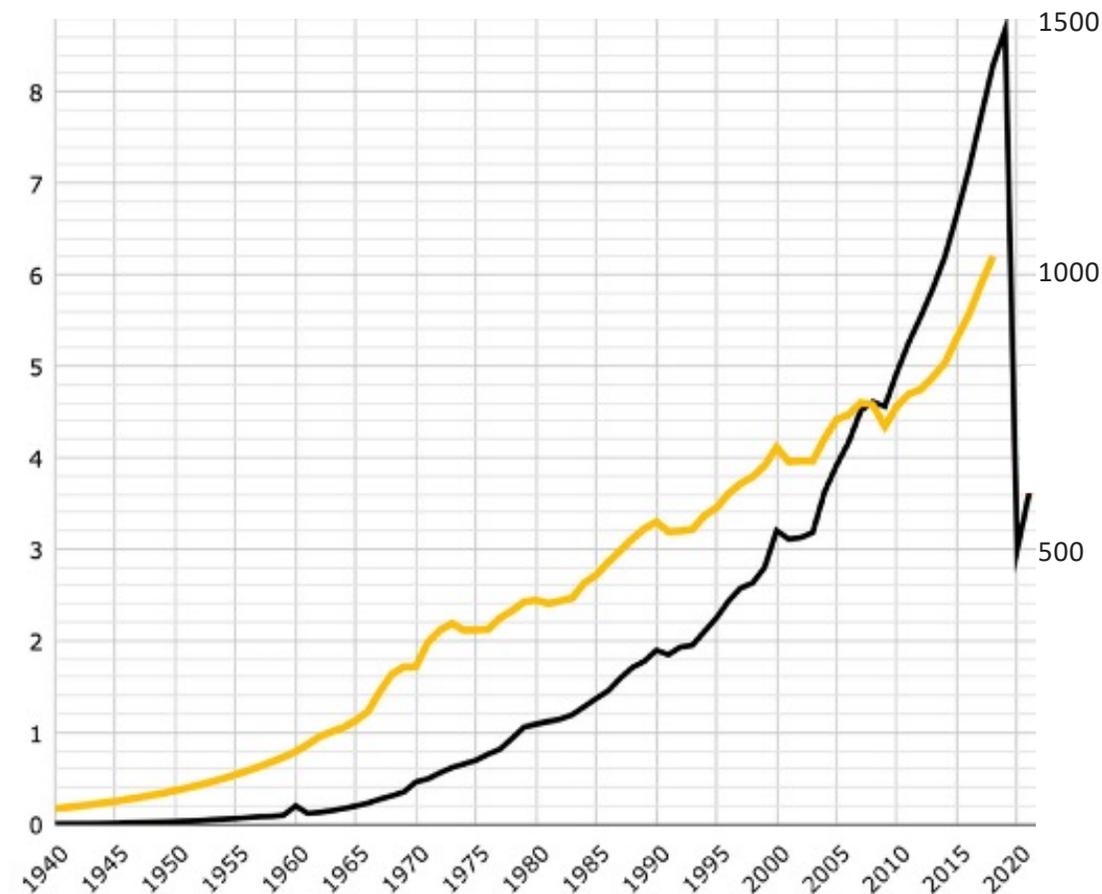


← Émissions annuelles toutes origines confondues (estimation 2022), à 75% CO2 (+méthane, protoxyde d'azote, autres gaz à effet de serre)

↑ **1000 millions de tonnes / an** pour le transport aérien

AVANT COVID, LE TRANSPORT AÉRIEN GÉNÉRAIT ENVIRON 1000 MILLIONS DE TONNES DE CO2 EN 2019

Evolution du trafic et des émissions de CO2



— Revenus-passagers-kilomètre (RPK) (10¹², échelle de gauche)
— Émissions CO2 (millions de tonnes, échelle de droite)
Source : LEURE & EPFL Lausanne, Novembre 2022

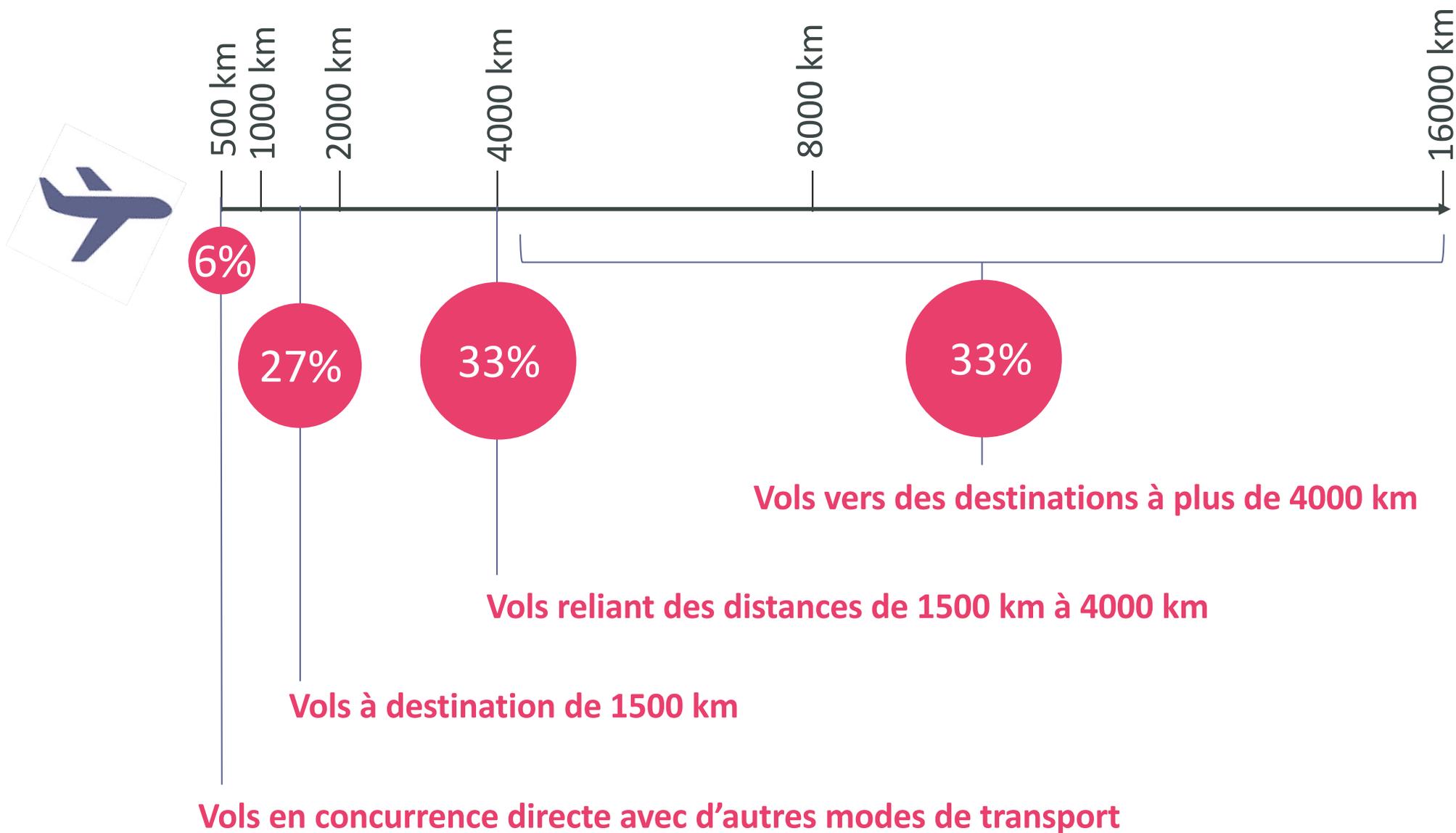
1034 millions de tonnes de CO2 en 2019, soit à peu près **2,5% des émissions mondiales de l'année**

30% de croissance des émissions depuis 2013
(+20% US, +30% Europe, +66% Chine)

80% des émissions du transport aérien proviennent du **transport de passagers**, le solde se partageant entre le fret et l'aviation militaire

20% des émissions proviennent des **passagers premium** (business et 1^{re} classe)

QUELS SONT LES VOLS QUI ÉMETTENT LE PLUS ?





#2

**LA FILIÈRE AFFICHE SA CONFIANCE
DANS UNE TRAJECTOIRE
DÉCARBONÉE**

LE TRANSPORT AÉRIEN A FAIT DES PROGRÈS, LES ÉMISSIONS UNITAIRES ONT DÉJÀ DIMINUÉ DRASTIQUEMENT



DES PROGRÈS INDÉNIABLES... MAIS PAS SUFFISANTS COMPTE TENU DE LA HAUSSE DU TRAFIC

Depuis 50 ans, le transport aérien a évolué et bénéficié d'améliorations considérables (moins de bruit, moins de consommation et de rejets unitaires)



L'industrie affiche sa confiance dans les gains restant à réaliser, équivalents à ceux déjà obtenus

CO2 par passager par kilomètre

1970 : 2,5 kg => 2022 : 0,125 kg

À titre de comparaison :

TGV = 3,5 g

Bus = 20 g

Voiture individuelle thermique = 85 g

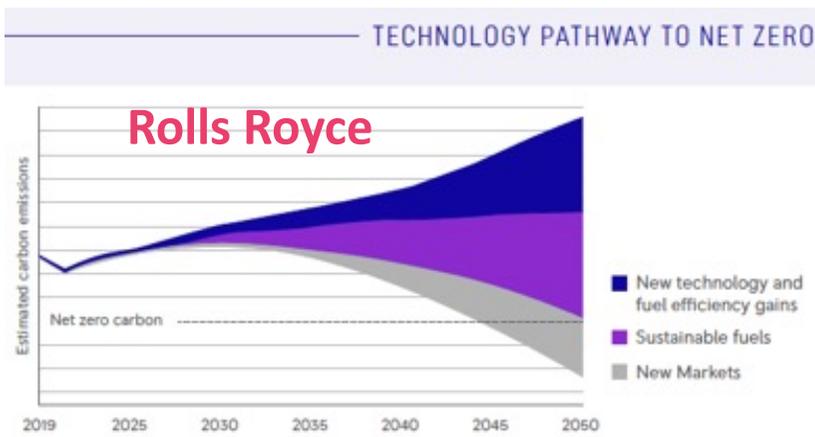
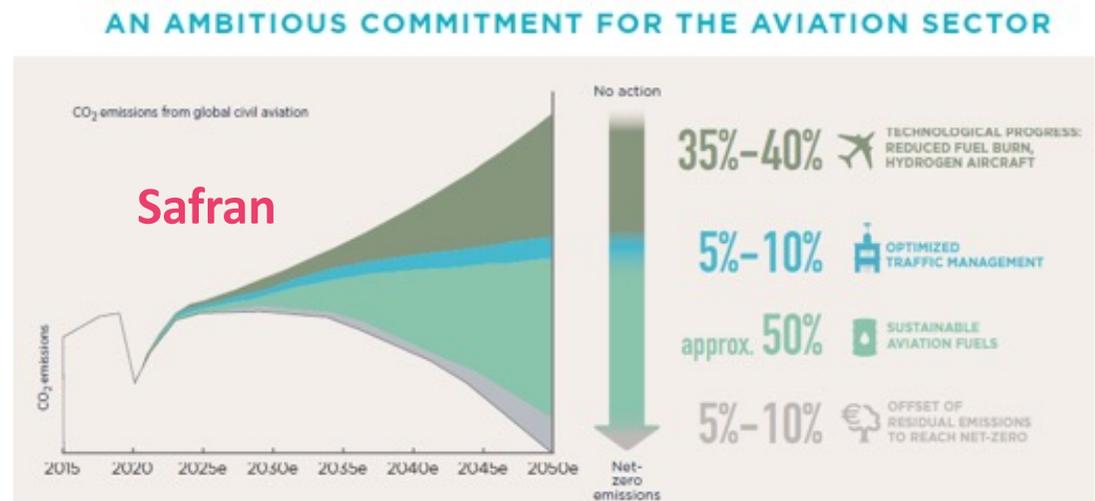
Amélioration des moteurs et des rendements des carburants,
Aérodynamisme (winglets),
Allègement des avions (matériaux, électrification...),
Optimisation des trajectoires...

Mais dans le même temps, le trafic augmente régulièrement (x2 en 2050) : la baisse des émissions par passager est plus que compensée par la hausse de leur nombre ! Parvenir à une industrie neutre en carbone suppose donc des ruptures au-delà des améliorations continues déjà réalisées

#3

**LES SOLUTIONS EN VUE DE
L'OBJECTIF "NET 0" EN 2050**

OBJECTIF « NET 0 » EN 2050 : UNE RÉPONSE COORDONNÉE REPOSANT SUR UN SCÉNARIO PARTAGÉ... ET PRÉSENTÉ COMME RASSURANT

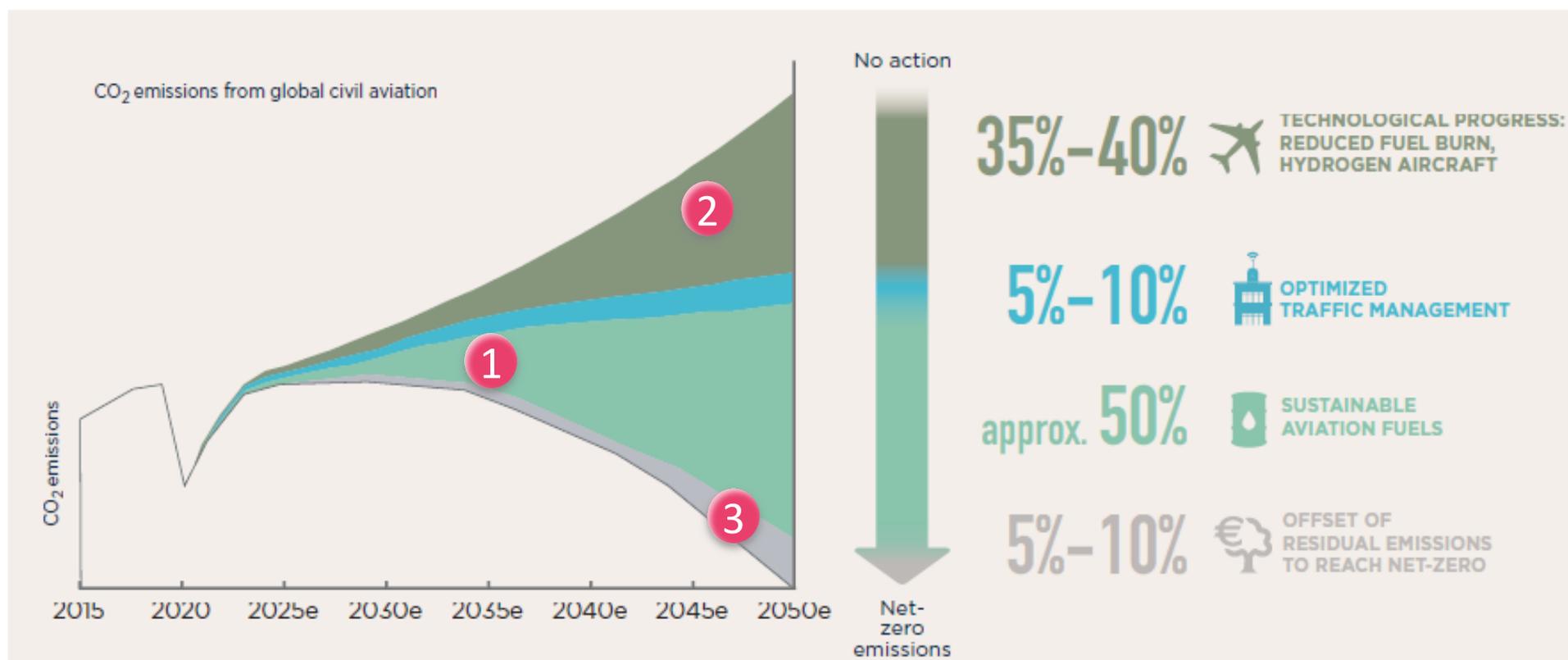


COMMITMENT TO FLY NET ZERO 2050



DEUX JALONS DANS LA FEUILLE DE ROUTE DE L'INDUSTRIE : LOW CARBON D'ICI 2035, TRAJECTOIRE VERS 0 ÉMISSION NETTE EN 2050

AN AMBITIOUS COMMITMENT FOR THE AVIATION SECTOR



1 Carburants durables

2 Hydrogène (carburant)

3 Compensation

DES PROJETS CONCRETS LIÉS À LA MOTORISATION, MAIS DES HORIZONS VARIÉS SELON LA TECHNOLOGIE ÉTUDIÉE

<p>A l'œuvre : la réduction de la conso de carburant</p>	<p>A court terme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poursuite de la réduction de consommation <ul style="list-style-type: none"> - Electrique (100 % ou hybride) - Carburants durables (SAF) - Hydrogène sur petits appareils 			<p>A moyen terme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - étendre les solutions technologiques aux moteurs forte puissance / aux appareils de plus grande capacité - Développer la motorisation par combustion d'hydrogène 	
<p>Moteurs Leap et PW1100 G équipant les mono-couloirs</p>	<p>2024 : moteur GTF Advantage PW1100 G de Pratt & Whitney : - 1 % de conso et compatible SAF à 100 %</p>	<p>Projet Step-Tech de Pratt & Whitney et Collins pour une motorisation hybride-électrique d'un avion régional, à horizon 2025</p>	<p>Partenariat EasyJet et Wright Electric pour un avion monocouloir électrique à horizon 2030</p>	<p>Moteur RISE de CFM International à horizon 2035 : - 20 % de conso et compatible hybridation, SAF et hydrogène</p>	<p>Projet Ultrafan de RollsRoyce pour moteur moyenne à forte puissance : réduction de la conso de 25 %, comptabilité SAF à 100 %</p>
<p>Entre 2024 et 2030, mises en service de petits appareils (< 20 places, des entreprises Aura Aero et Voltaero) équipés du moteur électrique ou hybride-électrique ENGINEUS de Safran</p>			<p>Projet H2ZERO de RollsRoyce et Easyjet pour une motorisation à partir de combustion d'hydrogène</p>	<p>Projet de système propulsif hydrogène HySIITE de Pratt & Whitney, sans horizon</p>	
<p>2025 : ZeroAvia (UK) et Universal Hydrogen (US) pourraient chacun commercialiser un système propulsif électrique alimenté par une pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène gazeux (< 20 places)</p>			<p>Projet "ZeroE" d'Airbus pour un avion décarboné en 2035 (régional ? monocouloir ?) : 2 technos explorées : moteur à hélice électrique alimenté par une pile à hydrogène et moteur à combustion directe d'hydrogène</p>		



A photograph of a car window covered in raindrops. A white rectangular box is centered on the window, containing text. The background shows a blurred view of a road and a red object, possibly a car, through the rain.

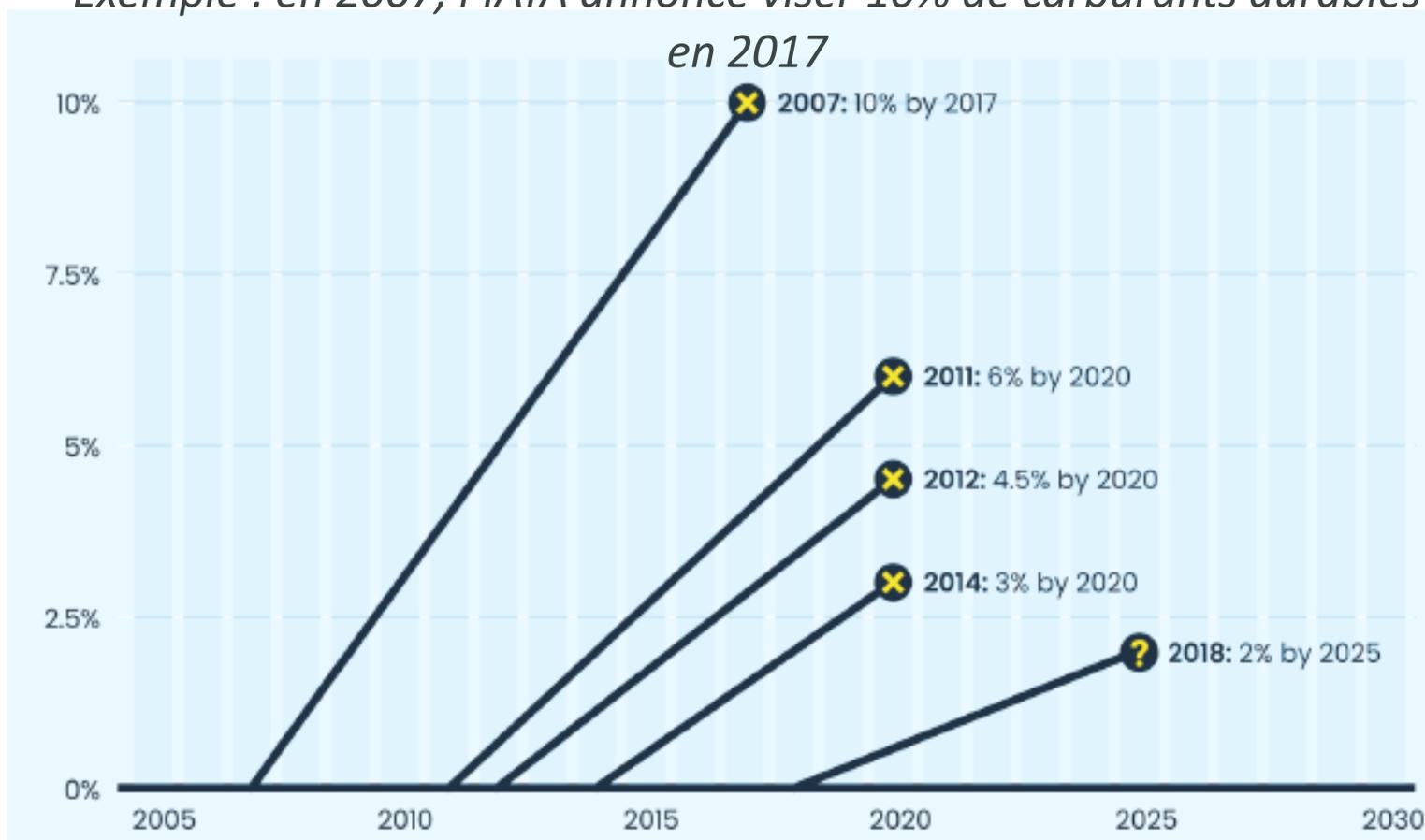
#4

**LES FREINS VOIRE LIMITES À LA
FEUILLE DE ROUTE "NET 0"**

PROBLÈME : 20 ANS DE PROMESSES IATA NON TENUES ET REPOUSSÉES OU ABANDONNÉES

Cible de part SAF annoncées par l'IATA (% du carburant total)

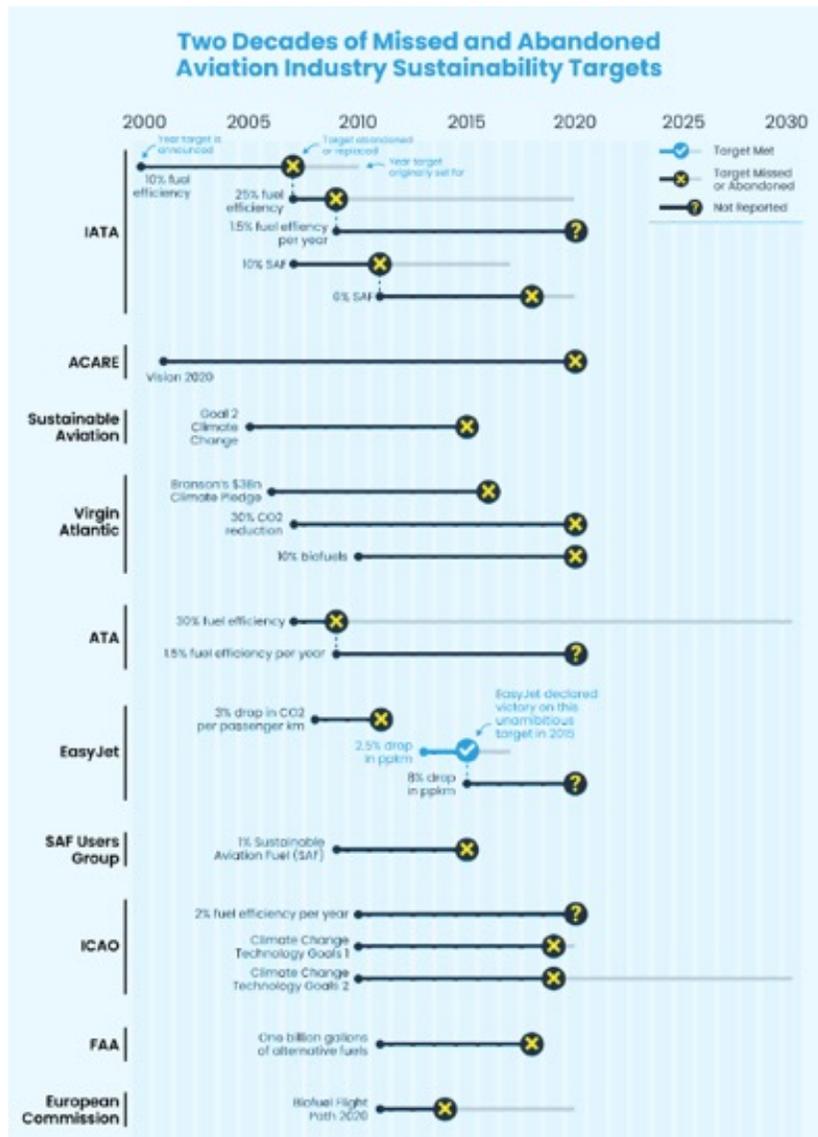
Exemple : en 2007, l'IATA annonce viser 10% de carburants durables en 2017



Source : www.wearepossible.org



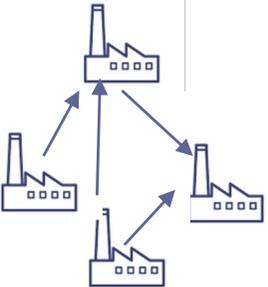
UN PROBLÈME D'AUTANT PLUS VASTE QUE TOUS LES ACTEURS REVOIENT LEURS ENGAGEMENTS À LA BAISSÉ (QUAND ILS EN GARDENT)



Les compagnies aériennes, les Etats, les autorités de régulation et de certification, les avionneurs... **en réalité, tout l'écosystème lié au transport aérien a passé les 20 dernières années à promettre une décarbonation de la propulsion... sans jamais atteindre les objectifs fixés, au point souvent de ne plus afficher d'objectif**

Source : www.wearepossible.org

DÉCARBONER L'AVIATION : ENJEUX ET LIMITES

Part des émissions	1% <	≈2%	≈4%	≈85%	≈7%	Effet diffus <i>Non cumulatif</i>
	Production de l'avion	Taxi roulage	Décollage + montée	Vol en route	Descente + atterrissage	Gestion trafic
						
Challenge technique	Faible	Faible	Important		Modéré	
Coûts	Supportables par la filière	Dilemme pour les airlines	Coûts gigantesques dépassant ce que la filière peut supporter		Coûts élevés dépendant des Etats	
Horizon	Rapide	Rapide	Lointain (>2035)		Rapide	
Efficacité	Peu d'impact sur les émissions totales	Impact modéré sur les émissions totales	Impact élevé sur les émissions totales		Impact modéré sur les émissions totales	

UN ENJEU SUR LE CARBURANT QUI DÉPASSE LA FILIÈRE AÉRONAUTIQUE

Le carburant aéronautique est la source majeure des émissions :
il est relativement peu cher (non taxé), présente un fort rendement énergétique... mais est très émetteur de CO2

Solutions pour réduire la consommation

Baisser la masse des avions	Baisser le temps de vol	Electrifier certaines phases	Améliorer l'efficacité des moteurs
-----------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------------------------

En cours : architectures plus simples, composites, électrification

Améliorer les trajectoires, optimiser le contrôle aérien

Hybridation, roulage électrique, avion électrique

En-cours, mais avec des limites



Propulsion électrique : limitée aux distances et appareils les plus petits

Autres carburants

Remplacer le kérosène par des carburants durables 

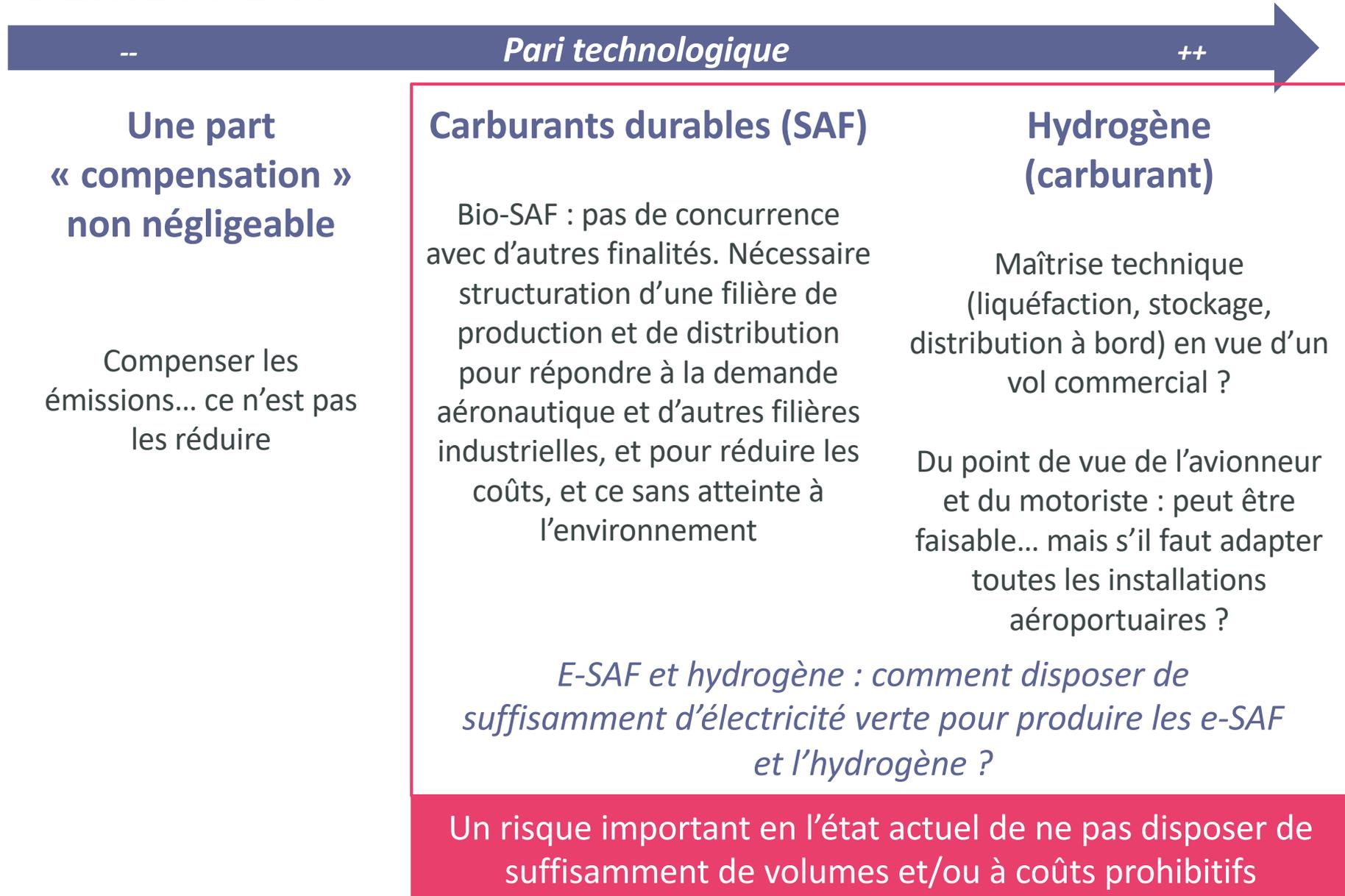
Bio carburants

Hydrogène

Carburants synthétiques

Un challenge à la fois technique et économique, dont la maîtrise ne dépend ni des avionneurs, ni des motoristes, ni des airlines

SAF ET HYDROGÈNE : DES INTERROGATIONS DEMEURENT



LES SAF : MIRACLE OU MIRAGE ?

Objectif :

460 milliards

de litres SAF en **2050**
(feuille de route Net 0)

La trajectoire « Net 0 » en 2050 repose sur 65% d'incorporation de SAF en 2050 soit

460 milliards de litres SAF nécessaires en 2050

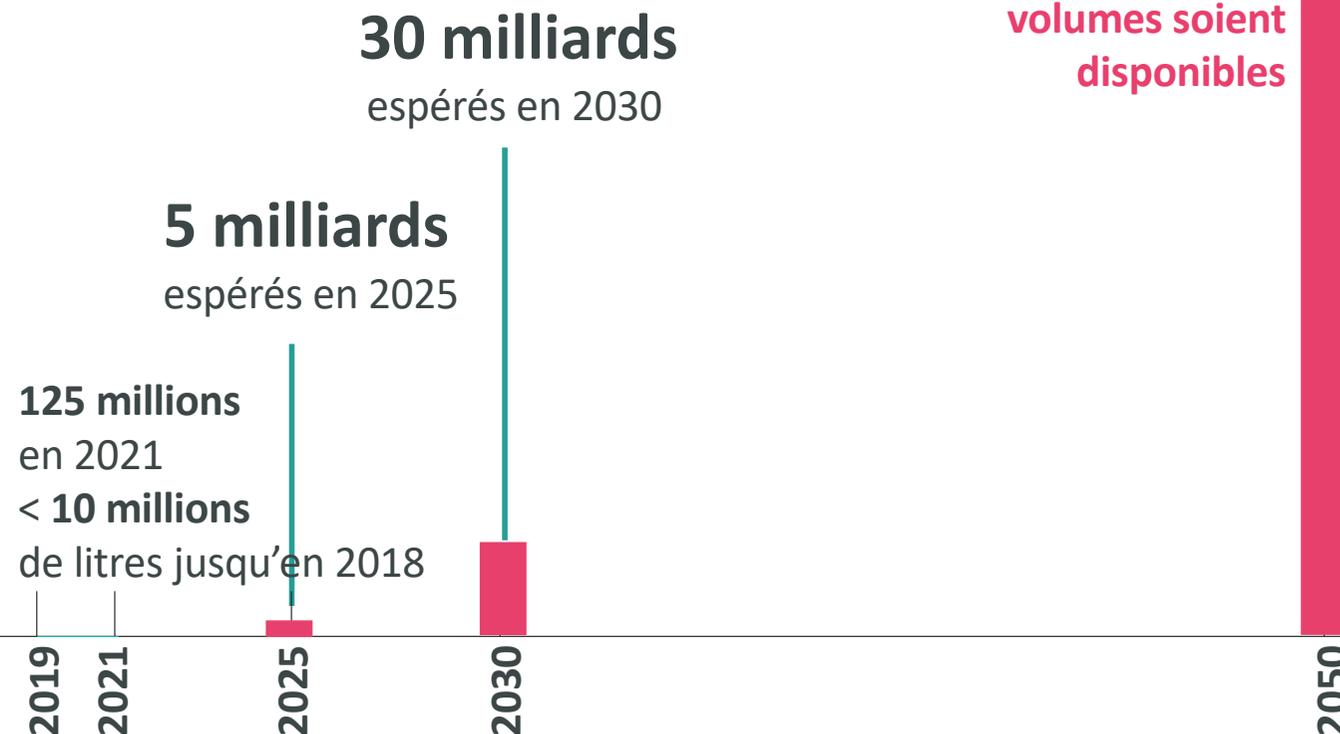


Le transport aérien disposera-t-il de ces volumes ?

La production mondiale annuelle de SAF d'ici à 2050 selon l'IATA

← réel espoirs →

Compte tenu des besoins de financement et de soutien public, et du risque de concurrence d'usage par d'autres filières, **rien ne garantit actuellement que ces volumes soient disponibles**



LA FILIÈRE INDUSTRIELLE AFFICHE DES AMBITIONS, MAIS SEMBLE PLUS PRÉOCCUPÉE PAR SA PROFITABILITÉ

1

Les feuilles de route actuelles ne produiront leurs effets qu'à long terme : il y a urgence à accélérer

Pas de nouveau programme avion à moyen terme : les évolutions technologiques n'auront que des effets limités

Une partie de la flotte 2050 est déjà connue : elle sera partiellement composée d'avions livrés entre 2030 et 2035... c'est-à-dire les modèles actuels

2

La filière semble davantage préoccupée par l'amélioration de sa profitabilité que par l'accélération des feuilles de route technologiques

« Business as usual » : pression sur les NAO, autofinancement de la R&T/D limité... dans un contexte de marges redressées malgré les effets de la crise Covid et de l'inflation

3

L'avenir de la filière repose sur des solutions... qui ne dépendent pas d'elle

Les besoins d'investissements en capacités de production (SAF comme hydrogène) excèdent largement les moyens de la filière (airlines + industrie), dont le réflexe consiste à réclamer des subventions publiques massives au bénéfice de fournisseurs issus de la pétrochimie dont les priorités peuvent diverger

EN SYNTHÈSE : LA TRAJECTOIRE ACTUELLE DE DÉCARBONATION MET LA FILIÈRE À RISQUE

Parce que les investissements sous-jacents sont extrêmement coûteux, et reposent en grande partie sur les finances publiques, en dépit des moyens dont dispose l'industrie pétrochimique



Il y a un risque important
manque de disponibilité de
volumes insuffisants de
carburants soutenable (SAF
et/ou hydrogène)

+



Le risque est également élevé
de voir ces carburants
disponibles à des coûts
largement supérieurs à celui
du kérosène

**Actuellement, rien ne permet d'exclure
des mesures imposées (taxation carbone
ou quota) et un renchérissement du prix
du billet conduisant... à une baisse du
trafic aérien**

**Avec un risque
social d'ampleur,
et sans doute bien
avant 2050**

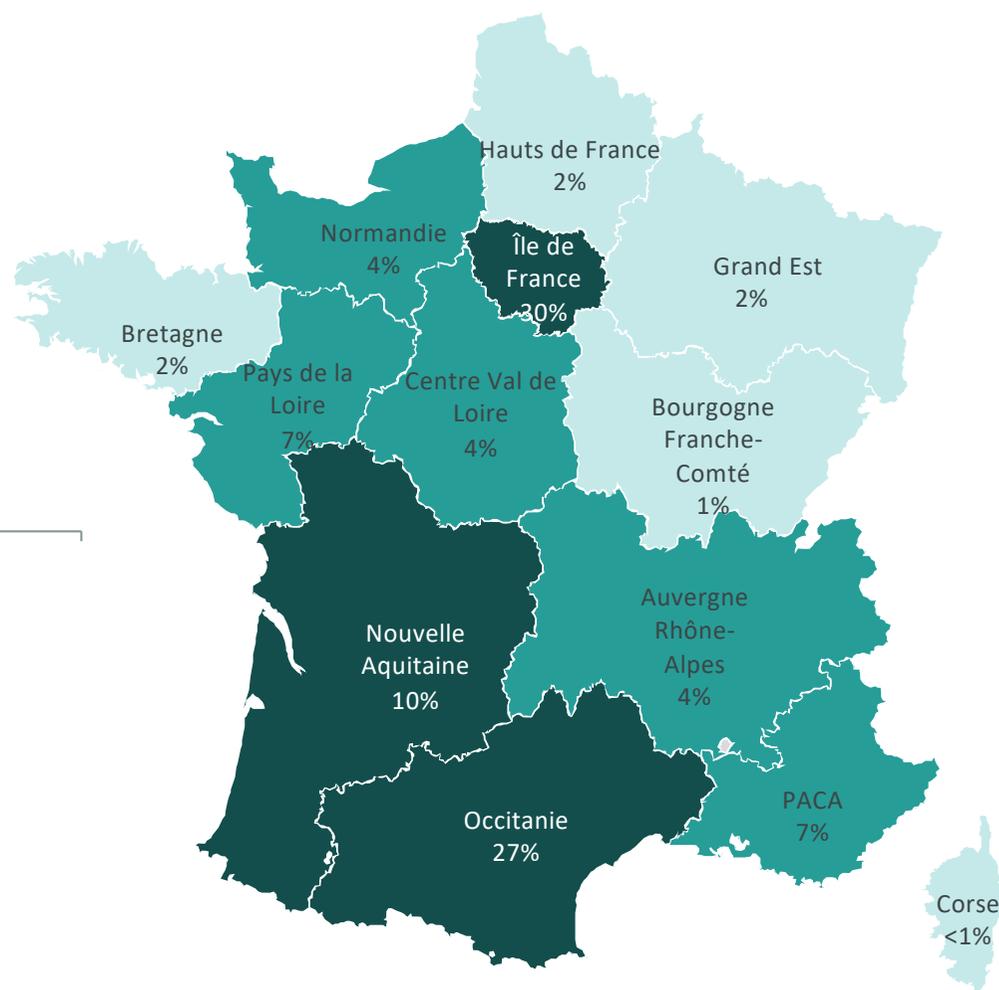
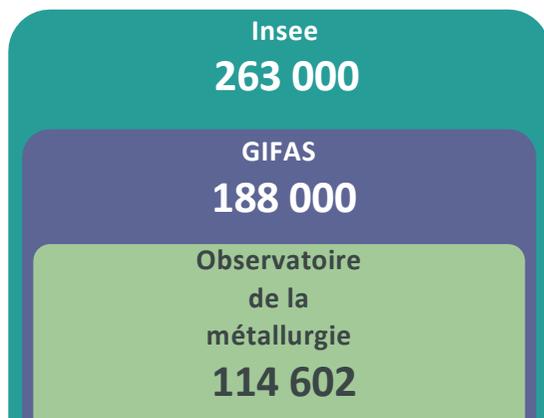


#5

**DES CHALLENGES, VOIRE UN
RISQUE IMPORTANT POUR
L'EMPLOI ET LES COMPÉTENCES ?**

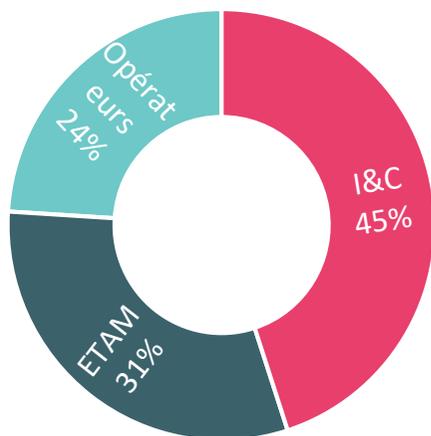
DES EFFECTIFS QUALIFIÉS, MAJORITAIREMENT REGROUPÉS AU SEIN DE 3 RÉGIONS

Salariés de la filière selon le périmètre pris en compte



Répartition par CSP

Source : GIFAS



Source : GIFAS

DES RISQUES MAJEURS SUR L'EMPLOI EN L'ABSENCE DE DÉCARBONATION DE LA FILIÈRE



Principale menace identifiée > la baisse du trafic aérien, avec des suppressions d'emplois qui lui seraient proportionnelles

Pendant la crise du covid-19, **8% des effectifs ont été supprimés, soit 23 300 salariés en moins**, nombre limité par les amortisseurs publics.

En cas de baisse durable du trafic ces amortisseurs temporaires ne seraient plus mobilisables.

La question d'une transition massive de la filière est un risque jusqu'ici peu évalué en l'absence d'une réelle GPEC de filière

L'IMPACT DE LA DÉCARBONATION SUR LE VOLUME D'EMPLOIS APPARAÎT ENCORE DIFFICILEMENT MESURABLE



- ▶ La décarbonation perçue comme un **levier pour maintenir l'emploi** dans le secteur, même si les évolutions sont encore hypothétiques.
 - L'avion à hydrogène créerait entre 50 000 et 150 000 emplois, répartis sur 84 métiers, partiellement dans l'aéronautique

LES CONTOURS ENCORE FLOUS DE L'ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES À L'AUNE DE LA DÉCARBONATION

- ▶ Un contexte de tensions sur le marché du travail et sur les compétences qui incite les entreprises à **pourvoir les besoins les plus immédiats**.
- ▶ Les compétences en tension portent notamment sur **des évolutions techniques et technologiques** : numérique, robotique, cybersécurité, compétences techniques nouvelles comme la fabrication additive.



Des besoins en compétences en lien avec la décarbonation encore embryonnaires et peu anticipés, car considérés comme trop prospectifs ?

- **De rares données disponibles sur les compétences** liées à la décarbonation de la filière aéronautique.
- **Peu de besoins exprimés par les entreprises** : moins de 5% des établissements, besoins émergents et de R&D en hydraulique (hydrogène, nouveaux carburants, ...) et l'électronique de puissance notamment.

DES ENJEUX À PLUSIEURS NIVEAUX



Formation initiale

Comment la décarbonation est-elle intégrée aux cursus de formation initiale ?



Formation et PDC

Comment la décarbonation est-elle intégrée à la politique de formation des entreprises de la filière ?



GPEC/GEPPMM EDEC

Quelle cartographie fine de l'évolution des métiers, emplois et compétences à moyen terme ?

Quel maintien de l'employabilité des salariés ?



Relocalisation des compétences

Décarbonation et raccourcissement de la chaîne de production : quels impacts territoriaux ?



#6

**QUELS LEVIERS POUR LES
REPRÉSENTANTS DES SALARIÉS ?**

MAINTENIR LA VIGILANCE SUR LE SUJET, DANS LE CADRE DES *INFORMATIONS-CONSULTATIONS*

- **Horizon = court et moyen termes (3/5 ans)**
- **Périmètre = entreprise, groupe**

- ▶ **Orientations stratégiques** : quel impact de la décarbonation sur les marchés de l'entreprise, quels choix technologiques en vue de la décarbonation, quelles conséquences sur les emplois et les compétences ?
- ▶ **Situation économique et financière** : quels moyens pour envisager la transformation ? Maturité de l'appareil productif, capacité à investir, taux d'endettement...
- ▶ **Politique sociale** : quelle déclinaison opérationnelle des orientations stratégiques ? Politique de formation, de rémunération...
- ▶ **Les conséquences environnementales intégrées dans toutes les consultations du CSE.**

AGIR DANS LE CADRE DE LA *NÉGOCIATION SUR LA GEPPMM*

→ **Horizon = court et moyen termes (3/4 ans)**

→ **Périmètre = entreprise**

- ▶ Pour les entreprises de plus de 300 salariés
- ▶ Au minimum tous les 4 ans, tous les 3 ans sans accord
- ▶ Les thèmes compris dans la négociation qui peuvent aider à la prise en compte des mutations en lien avec la décarbonation :
 - Mise en place d'un dispositif de GPEC
 - Orientations de la formation, compétences et qualifications à acquérir, abondement du CPF
 - Perspectives de recours aux emplois précaires
 - Information des sous-traitants
 - Modalités de consultation du CSE en cas de licenciement économique collectif
 - Qualification des catégories d'emplois menacés
 - Association des sous-traitants au dispositif de GPEC
 - Participation à la GPEC territoriale

DÉCLENCHER/RENFORCER LE DÉBAT *DES PERSPECTIVES À LONG TERME, DANS L'ENTREPRISE ET EN DEHORS*

- Horizon = moyen et long termes
- Périmètre = groupes/filière/société

- ▶ **Ancrer la décarbonation et les moyens de cette transition dans le débat** avec les directions d'entreprises/groupes, de manière à objectiver la faisabilité de l'objectif « Net 0 » à horizon 2050 :
 - Quels sont les moyens de la filière pour parvenir à l'objectif ?
 - Quelles sont les conditions hors filière nécessaires à la réalisation de l'objectif ?
 - Quels sont les leviers des acteurs aéronautiques pour créer ces conditions ?
 - Quels sont les risques identifiés en cas de non atteinte de l'objectif à horizon 2050 ?

- ▶ En tant qu'OS, **peser davantage dans le cadre des comités stratégiques de filières et des EDEC** pour amener ce même débat au niveau national, voire européen avec les organisations positionnées à cette échelle.



CONTACTS

Negri Arnaud

[a.negri@syndex.fr/](mailto:a.negri@syndex.fr)
06 73 91 96 67

Hamon Eve

[e.hamon@syndex.fr/](mailto:e.hamon@syndex.fr)
06 89 53 35 72

Moennard Charlotte

[c.moennard@syndex.fr/](mailto:c.moennard@syndex.fr)
06 83 00 04 49



**CONSEILLER
ET ACCOMPAGNER
LES REPRÉSENTANTS
DES SALARIÉS**

CABINET D'EXPERTISE
POUR LES CSE

**Suivez-nous sur
les réseaux sociaux**

syndex.fr //  // 