

Comment les mesures de régulation du trafic aérien peuvent-elles contribuer à la transition écologique et sociale ?

Thomas BÉTOUS

thomas.betous@isae.fr

Journée d'étude "Aéronautique et Environnement"



Jeudi 2 avril 2026



Plan de la présentation

1. Introduction
2. Analyse de mesures de régulation du trafic
3. Conclusion

Plan de la présentation

1. Introduction
2. Analyse de mesures de régulation du trafic
3. Conclusion

Présentation

Thomas BÉTOUS

thomas.betous@isae.fr



- Doctorant à l'ISAE-SUPAERO de Toulouse
- Thèse interdisciplinaire : sociologie et sciences de l'environnement
- Encadré par :
 - Florian SIMATOS (ISAE-SUPAERO)
 - Jérôme FONTANE (ISAE-SUPAERO)
 - Yoann DEMOLI (Clersé - Université de Lille)

Financeurs et partenaires :



Décollage



Les conséquences environnementales de l'aviation

Conséquence **principale** : sa contribution au **changement climatique**.

Les conséquences environnementales de l'aviation

Conséquence **principale** : sa contribution au **changement climatique**.
Qu'elle est-elle ?



Allez sur wooclap.com

Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code d'événement

ZKNOIL

Les conséquences environnementales de l'aviation

Conséquence **principale** : sa contribution au **changement climatique**.

Elle représente :

- entre 2 et 3 % des émissions mondiales de CO₂ [14]
- entre 4 et 6 % du forçage radiatif effectif [26], [14]



Les conséquences environnementales de l'aviation

Conséquence **principale** : sa contribution au **changement climatique**.

Elle représente :

- entre 2 et 3 % des émissions mondiales de CO₂ [14]
- entre 4 et 6 % du forçage radiatif effectif [26], [14]



Effets sur les autres **limites planétaires** [11] :

Les conséquences environnementales de l'aviation

Conséquence **principale** : sa contribution au **changement climatique**.

Elle représente :

- entre 2 et 3 % des émissions mondiales de CO₂ [14]
- entre 4 et 6 % du forçage radiatif effectif [26], [14]



Effets sur les autres **limites planétaires** [11] :

- Changement d'usage des sols :
 - Artificialisation des sols dans la zone aéroportuaire [4]
 - Production à très grande échelle de biocarburants [29]
- Intégrité de la biosphère
 - Pollution sonore [15], [19]
 - Artificialisation des sols [4]

Un mode de transport utilisé inégalement

Un mode de transport utilisé inégalement

En France :

- Environ 30 % de la population française prend l'avion au cours d'une année donnée. [20]
- Entre 2022 et 2024, 76,1 % des vols ont été réalisés par seulement 20 % des Français·es. [20]

Un mode de transport utilisé inégalement

En France :

- Environ 30 % de la population française prend l'avion au cours d'une année donnée. [20]
- Entre 2022 et 2024, 76,1 % des vols ont été réalisés par seulement 20 % des Français·es. [20]

Dans le monde :

Environ 11 % de la population mondiale a pris l'avion en 2018. [21]



Un mode de transport utilisé inégalement

En France :

- Environ 30 % de la population française prend l'avion au cours d'une année donnée. [20]
- Entre 2022 et 2024, 76,1 % des vols ont été réalisés par seulement 20 % des Français·es. [20]

Dans le monde :

Environ 11 % de la population mondiale a pris l'avion en 2018. [21]

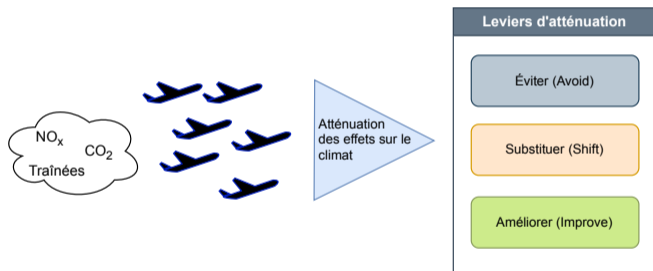


Prévision de croissance du trafic dans les prochaines années ! [18], [3], [9]

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation
en utilisant une identité de Kaya :

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO_2 de l'aviation
en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = CO_2$$

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation
en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times E$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée
(en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation
en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée
(en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse
un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passager·es Kilomètre Transporté·es ou pass.km)
→ levier "éviter"

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

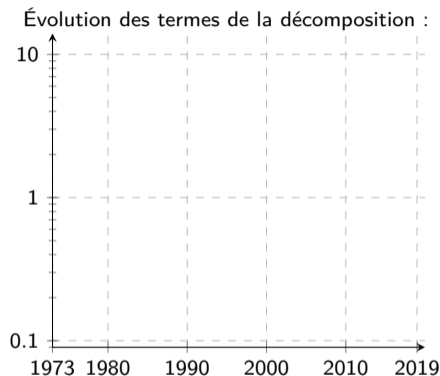
$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

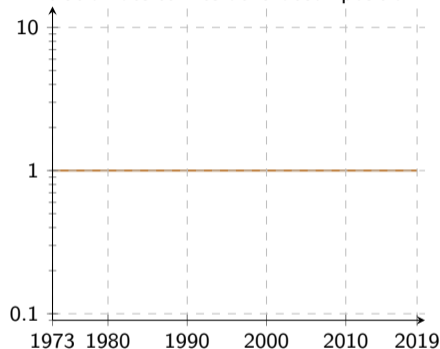
Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :

- L'**intensité carbone** est restée constante

Évolution des termes de la décomposition :



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

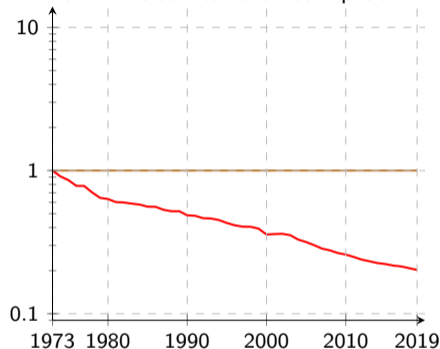
Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :

- L'**intensité carbone** est restée constante
- L'**intensité énergétique** a été divisée par 3

Évolution des termes de la décomposition :



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

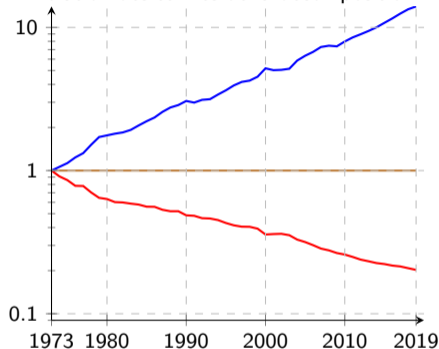
Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :

- L'**intensité carbone** est restée constante
- L'**intensité énergétique** a été divisée par 3
- Le **trafic aérien** a été multiplié par 14

Évolution des termes de la décomposition :



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

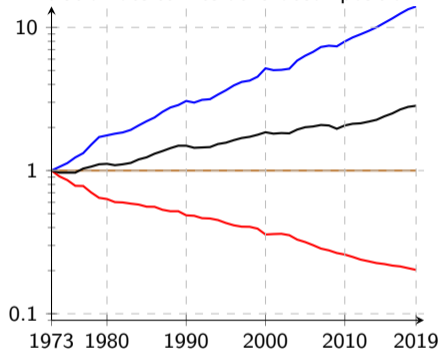
Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :

- L'**intensité carbone** est restée constante
- L'**intensité énergétique** a été divisée par 3
- Le **trafic aérien** a été multiplié par 14
- Les **émissions de CO₂** ont été multipliées par 3

Évolution des termes de la décomposition :



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

Analyse des différents leviers d'atténuation

Décomposition des émissions de CO₂ de l'aviation en utilisant une identité de Kaya :

$$CO_2 = \frac{CO_2}{E} \times \frac{E}{trafic} \times trafic$$

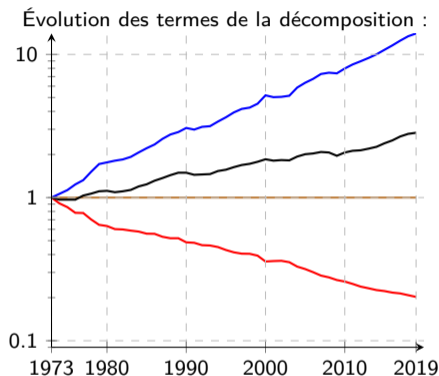
Intensité carbone : quantité de CO₂ libérée par unité d'énergie utilisée (en MtCO₂/EJ) → levier "substituer"

Intensité énergétique : quantité d'énergie utilisée pour qu'une personne fasse un kilomètre (en EJ/pass.km) → levier "améliorer"

Trafic : volume de trafic (en Passenger-es Kilomètre Transporté-es ou pass.km) → levier "éviter"

Entre 1973 et 2019 :

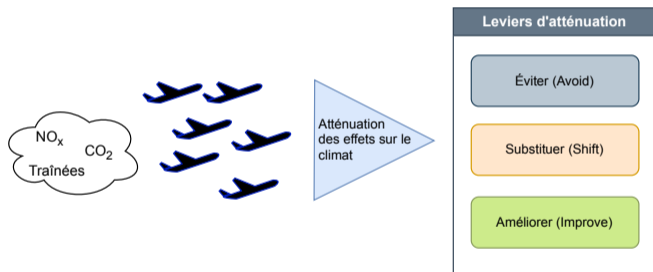
- L'**intensité carbone** est restée constante
- L'**intensité énergétique** a été divisée par 3
- Le **trafic aérien** a été multiplié par 14
- Les **émissions de CO₂** ont été multipliées par 3



Source : DELBECQ et al. (2023) [14]

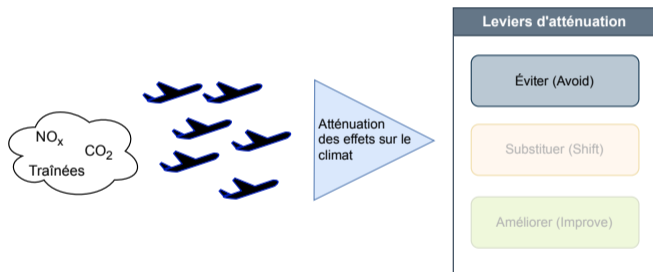
Modérer le trafic aérien est donc un levier à **fort potentiel**.
Il est **actionnable dès aujourd'hui** contrairement aux leviers technologiques.

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?

**"Il faut faire des compromis" :
Jean-Marc Jancovici maintient
son idée d'un quota de vols en
avion**

Publié le mardi 30 mai 2023



Source : France Inter (2023) [1]

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?

"Il faut faire des compromis" : Jean-Marc Jancovici maintient son idée d'un quota de vols en avion

Publié le mardi 30 mai 2023



**réseau
action
climat
france**

- 1 Relever la « taxe Chirac » sur les billets d'avion
- 2 Créer une taxe « grands voyageurs »
- 3 Supprimer les vols courts (train < 5h)
- 4 Interdire tous les jets privés
- 5 Taxer l'aviation d'affaires
- 6 Plafonner le trafic à la baisse (- 20%)
- 7 Supprimer les niches fiscales sur les vols intérieurs
- 8 Instaurer un quota d'un AR par an par personne
- 9 Mettre fin aux systèmes de « miles »

Source : France Inter (2023) [1]

Source : Réseau Action Climat (2024) [12]

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?

"Il faut faire des compromis" : Jean-Marc Jancovici maintient son idée d'un quota de vols en avion

Publié le mardi 30 mai 2023



Source : France Inter (2023) [1]

réseau
action
climat
france

- | | |
|---|---|
| 1 | Relever la « taxe Chirac » sur les billets d'avion |
| 2 | Créer une taxe « grands voyageurs » |
| 3 | Supprimer les vols courts (train < 5h) |
| 4 | Interdire tous les jets privés |
| 5 | Taxer l'aviation d'affaires |
| 6 | Plafonner le trafic à la baisse (- 20%) |
| 7 | Supprimer les niches fiscales sur les vols intérieurs |
| 8 | Instaurer un quota d'un AR par an par personne |
| 9 | Mettre fin aux systèmes de « miles » |

Source : Réseau Action Climat (2024) [12]

AIRFRANCE 

« La question du trafic est donc incontournable pour réduire structurellement les émissions du secteur. »

Source : Entreprises pour l'environnement (2025) [25]

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?

"Il faut faire des compromis"
Jean-Marc Jancovici met
son idée d'un quota de vols
à l'avion

Publié le mardi 30 mai 2023



Source : France Inter (2023) [1]



POUVOIR VOLER SANS PÉTROLE:

QUEL APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE POUR LE SECTEUR AÉRIEN ?

« La période 2030-2040 apparaît ainsi comme la décennie de la sobriété, durant laquelle **le niveau de voyage en avion doit rester inférieur aux niveaux actuels** afin de garantir un budget carbone compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris. »

Source : Aéro Décarbo & Shift Project (2026) [31]

Source : Réseau Action Climat (2024) [12]

FRANCE 

Question du trafic
aérien incontournable
pour réduire
naturellement les
émissions du secteur. »

Source : Entreprises pour l'environnement (2025) [25]

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?



Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 231, April 2025, 115279



Decarbonizing aviation with sustainable aviation fuels: Myths and realities of the roadmaps to net zero by 2050

Paul Bardon^{a,b}, Olivier Massol^{c,d}

« Against this background, policies aimed at lowering demand expansion seem unavoidable if there is any chance of achieving net zero by 2050. »

Source : BARDON et MASSOL (2025) [5]



POUR VOLER EN ÉCARTILLAGÉ : UN DÉFI ÉNERGÉTIQUE POUR L'AVIATION AÉRIENNE ?

2030-2040 apparaît ainsi comme la décennie critique, durant laquelle le niveau de demande doit rester inférieur aux niveaux de capacité pour garantir un budget carbone compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris. »

Source : Aéro Décarbo & Shift Project (2026) [31]

FRANCE

« La question du trafic aérien est incontournable pour réduire durablement les émissions du secteur. »

Source : Entreprises pour l'environnement (2025) [25]

Source : France Inter (2023) [1]

Source : Réseau Action Climat (2024) [12]

Modérer le trafic aérien : qui en parle ?

"Il faut faire des compromis"

Jean-Louis
son idée
avion

Publié le mardi

france
inter



Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 231, April 2025, 115279



Decarbonizing aviation with sustainable aviation fuels: Myths and realities of the roadmaps to net zero by 2050

Paul Bardon^{a,b}, Olivier Massol^{c,d}

« Against this background, policies aimed at lowering demand expansion seem unavoidable if there is any chance of achieving net zero by 2050. »

Source : BARDON et MASSOL (2025) [5]



POUR VOLER
SÉRIEUSEMENT ÉNERGÉTIQUE
LE TRAFIC AÉRIEN ?

2030-2040 apparaît ainsi une nécessité, durant laquelle le trafic doit rester inférieur à ce qui est nécessaire pour garantir un budget carbone compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris.

Source : Aéro Décarbo & Shift Project (2026) [31]

nature communications



Article

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38749-9>

How to make climate-neutral aviation fly

Received: 11 November 2022

Accepted: 27 June 2023

Published online: 06 July 2023

Check for updates

Romain Sacchi^{1,2*}, Viola Doucette^{1,2}, Paolo Gabrieli^{1,2}, Brian Cox¹, Alois Dirnle^{1,2*}, Christian Bauer^{1,2} & Marco Mazzoni^{1,2}

The European aviation sector must substantially reduce climate impacts to reach net zero goals. This reduction, however, must not be limited to flight CO₂ emissions since such a narrow focus leaves up to 80% of climate impacts unaccounted for. Based on rigorous life-cycle assessment and a time-dependent quantification of non-CO₂ climate impacts, here we show that, from a technological standpoint, using electricity-based synthetic jet fuels and compensating climate impacts via direct air carbon capture and storage (DACCS) can enable climate-neutral aviation. However, with a continuous increase in air traffic, synthetic jet fuel produced with electricity from renewables would exert excessive pressure on economic and natural resources. Alternatively, compensating climate impacts of fossil jet fuel via DACCS would require massive CO₂ storage volumes and posing dependence on fossil fuels. Here, we demonstrate that a European climate neutral aviation will fly if air traffic is reduced to limit the scale of the climate impacts to mitigate.

« Here, we demonstrate that a European climate-neutral aviation will fly if air traffic is reduced to limit the scale of the climate impacts to mitigate. »

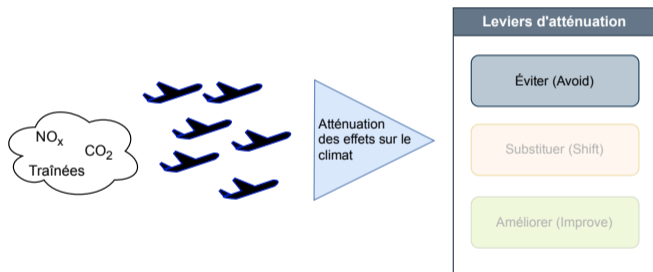
Source : SACCHI et al. (2023) [30]

Source : Entreprises pour l'environnement (2025) [25]

Source : France Inter (2023) [1]

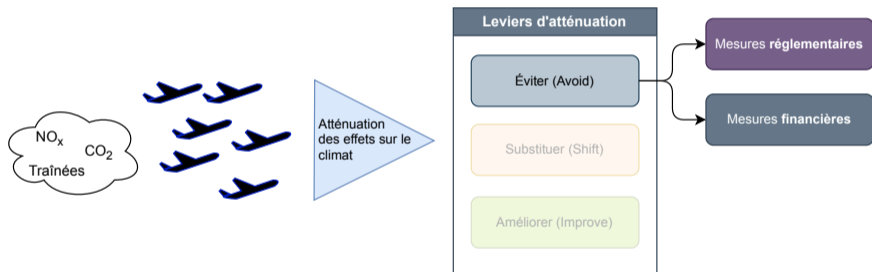
Source : Réseau Action Climat (2024) [12]

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



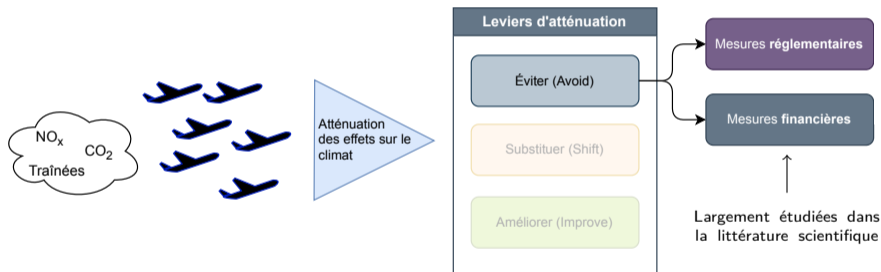
La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



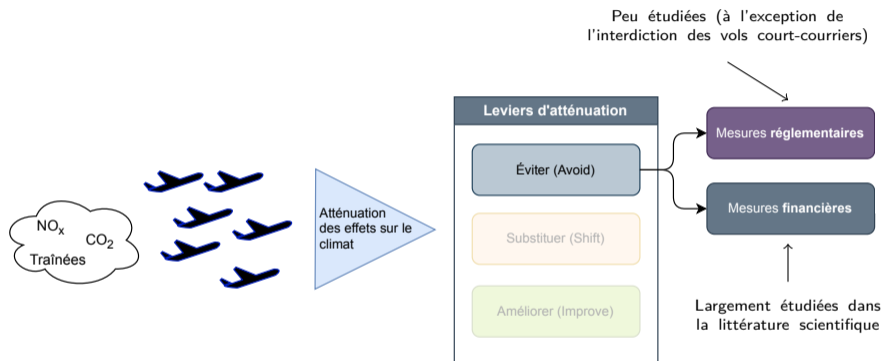
La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].
Pour la catégorisation des mesures, voir notamment GÖSSLING et LYLE (2021) [22].

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



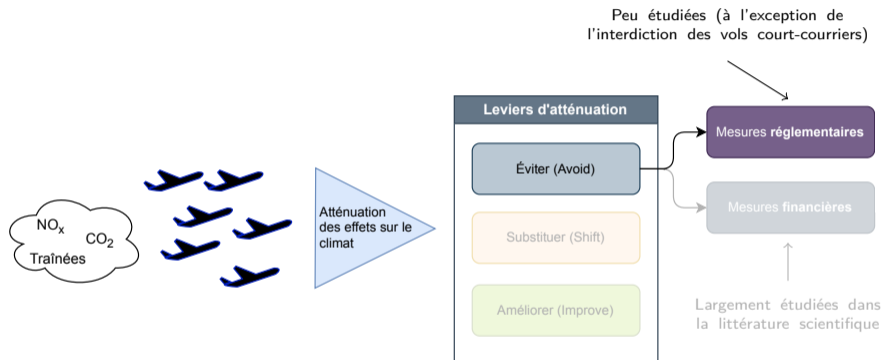
La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].
Pour la catégorisation des mesures, voir notamment GÖSSLING et LYLE (2021) [22].

Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].
Pour la catégorisation des mesures, voir notamment GÖSSLING et LYLE (2021) [22].

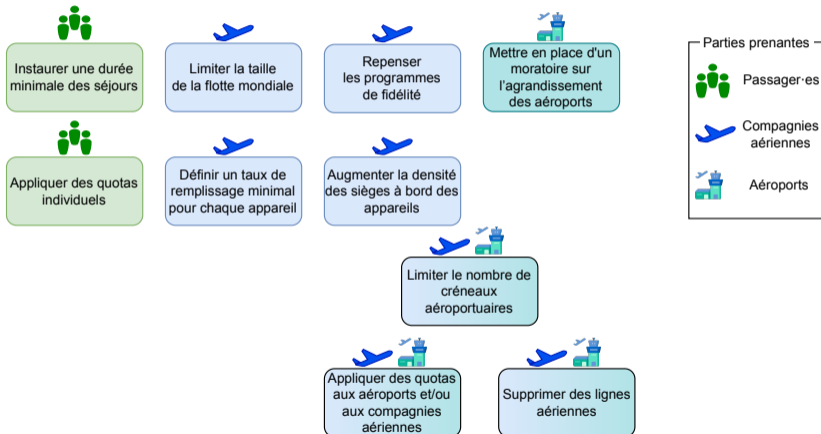
Différents leviers d'atténuation des conséquences climatiques



La classification Avoid/Shift/Improve a notamment été utilisée dans le chapitre 5 de l'AR6 WGIII du GIEC (2022) [13].
Pour la catégorisation des mesures, voir notamment GÖSSLING et LYLE (2021) [22].

Les mesures réglementaires

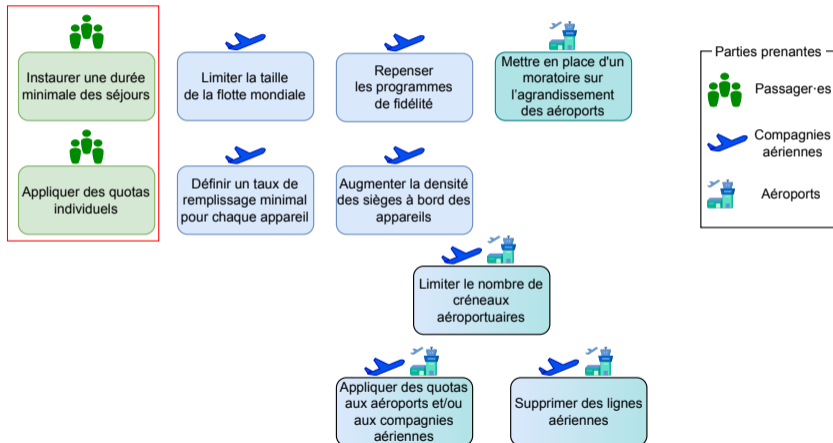
10 exemples issus d'une revue de littérature :



Source : [2], [22], [6], [7], [24], [27], [23], [17], [32], [12]

Les mesures réglementaires

10 exemples issus d'une revue de littérature :



Source : [2], [22], [6], [7], [24], [27], [23], [17], [32], [12]

1. Introduction

2. Analyse de mesures de régulation du trafic

- 2.1 Données et méthodes
- 2.2 Une durée minimale des séjours (DMS)
- 2.3 Des quotas individuels
- 2.4 Acceptabilité sociale

3. Conclusion

1. Introduction

2. Analyse de mesures de régulation du trafic

2.1 Données et méthodes

2.2 Une durée minimale des séjours (DMS)

2.3 Des quotas individuels

2.4 Acceptabilité sociale

3. Conclusion

Données

L'Enquête Nationale des Passagers Aériens (ENPA) [28]

Données

L'Enquête Nationale des Passagers Aériens (ENPA) [28]

- Enquête dirigée par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile)
- Menée **dans les salles d'embarquement** des 10 plus grands aéroports de l'Hexagone
- Les résultats présentés dans la suite utilisent **27 593 réponses** :
 - données par les **résident-es français-es**
 - recueillies **en 2024**



Données

L'Enquête Nationale des Passagers Aériens (ENPA) [28]

- Enquête dirigée par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile)
- Menée **dans les salles d'embarquement** des 10 plus grands aéroports de l'Hexagone
- Les résultats présentés dans la suite utilisent **27 593 réponses** :
 - données par les **résident-es français-es**
 - recueillies **en 2024**



Le projet CABINES : **CA**rnets de **BI**ographies aérien**NES** [20]

Données

L'Enquête Nationale des Passagers Aériens (ENPA) [28]

- Enquête dirigée par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile)
- Menée **dans les salles d'embarquement** des 10 plus grands aéroports de l'Hexagone
- Les résultats présentés dans la suite utilisent **27 593 réponses** :
 - données par les **résident-es français-es**
 - recueillies **en 2024**



Le projet CABINES : **CA**rnets de **BI**ographies aérien**NES** [20]

- Mené par le Forum Vie Mobiles **en 2025**
- Composé notamment d'un questionnaire posé à **1631 résident-es français-es**
- Une partie dédiée aux **opinions sur des politiques publiques** qui concerneraient l'aviation commerciale



Méthodes

Les mesures sont étudiées en utilisant trois dimensions :

Méthodes

Les mesures sont étudiées en utilisant trois dimensions :

1. Effets sur le volume de trafic aérien :

- Pourcentage de réduction du nombre de passager-es

Méthodes

Les mesures sont étudiées en utilisant trois dimensions :

1. Effets sur le volume de trafic aérien :

- Pourcentage de réduction du nombre de passager-es

2. Conséquences sociales :

- Utilisation d'un indice de dissimilarité [16]
- Comparaison de la distribution dans la population française et parmi les passager-es après application de la mesure

Méthodes

Les mesures sont étudiées en utilisant trois dimensions :

1. Effets sur le volume de trafic aérien :

- Pourcentage de réduction du nombre de passager-es

2. Conséquences sociales :

- Utilisation d'un indice de dissimilarité [16]
- Comparaison de la distribution dans la population française et parmi les passager-es après application de la mesure

3. Acceptabilité sociale :

- 4 composantes mesurées : soutien, efficacité environnementale, justice sociale, restriction des libertés

1. Introduction

2. Analyse de mesures de régulation du trafic

2.1 Données et méthodes

2.2 Une durée minimale des séjours (DMS)

2.3 Des quotas individuels

2.4 Acceptabilité sociale

3. Conclusion

Présentation de la mesure

- Seuls les séjours dont la durée (nombre de jours entre les trajets aller et retour) est **supérieure ou égale à un seuil** seraient autorisés.
- Exemple : seuil fixé à **8 jours** → seulement **les séjours d'une semaine ou plus** seraient possibles
- Deux seuils différents en fonction des motifs des séjours agrégés en catégories :

Présentation de la mesure

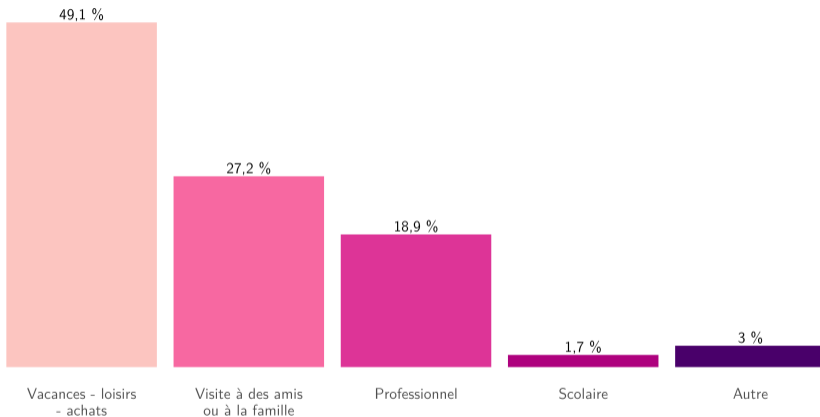
- Seuls les séjours dont la durée (nombre de jours entre les trajets aller et retour) est **supérieure ou égale à un seuil** seraient autorisés.
- Exemple : seuil fixé à **8 jours** → seulement **les séjours d'une semaine ou plus** seraient possibles
- Deux seuils différents en fonction des motifs des séjours agrégés en catégories :

Catégorie du seuil	Motif du séjour dans l'ENPA	Réponses dans l'ENPA
Professionnel	Professionnel / congrès, conférence	?
Personnel	Vacances - loisirs - achats	?
	Scolaire / études	?
	Evènement sportif ou culturel	?
	Cure - traitement - santé	?
	Visite à des amis ou à la famille	?
	Autre	?

Source : ENPA 2024 [28]

Champ : seulement les passager-es qui résident en France

Motifs des voyages aériens sur le territoire français



Lecture : parmi les passager-es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 49,1 % voyagent pour des raisons liés aux loisirs.

La catégorie "Autre" regroupe notamment les motifs suivants :
événement sportif ou culturel / cure - traitement - santé

Présentation de la mesure

- Seuls les séjours dont la durée (nombre de jours entre les trajets aller et retour) est **supérieure ou égale à un seuil** seraient autorisés.
- Exemple : seuil fixé à **8 jours** → seulement **les séjours d'une semaine ou plus** seraient possibles
- Deux seuils différents en fonction des motifs des séjours agrégés en catégories :

Catégorie du seuil	Motif du séjour dans l'ENPA	Réponses dans l'ENPA
Professionnel	Professionnel / congrès, conférence	?
Personnel	Vacances - loisirs - achats	?
	Scolaire / études	?
	Evènement sportif ou culturel	?
	Cure - traitement - santé	?
	Visite à des amis ou à la famille	?
	Autre	?

Source : ENPA 2024 [28]

Champ : seulement les passager-es qui résident en France

Présentation de la mesure

- Seuls les séjours dont la durée (nombre de jours entre les trajets aller et retour) est **supérieure ou égale à un seuil** seraient autorisés.
- Exemple : seuil fixé à **8 jours** → seulement **les séjours d'une semaine ou plus** seraient possibles
- Deux seuils différents en fonction des motifs des séjours agrégés en catégories :

Catégorie du seuil	Motif du séjour dans l'ENPA	Réponses dans l'ENPA
Professionnel	Professionnel / congrès, conférence	18,9 %
Personnel	Vacances - loisirs - achats	49,1 %
	Scolaire / études	1,7 %
	Evènement sportif ou culturel	1,8 %
	Cure - traitement - santé	0,8 %
	Visite à des amis ou à la famille	27,2 %
	Autre	0,4 %

Source : ENPA 2024 [28]

Champ : seulement les passager-es qui résident en France

Présentation de la mesure

- Seuls les séjours dont la durée (nombre de jours entre les trajets aller et retour) est **supérieure ou égale à un seuil** seraient autorisés.
- Exemple : seuil fixé à **8 jours** → seulement **les séjours d'une semaine ou plus** seraient possibles
- Deux seuils différents en fonction des motifs des séjours agrégés en catégories :

Catégorie du seuil	Motif du séjour dans l'ENPA	Réponses dans l'ENPA
Professionnel	Professionnel / congrès, conférence	18,9 %
Personnel	Vacances - loisirs - achats	49,1 %
	Scolaire / études	1,7 %
	Evènement sportif ou culturel	1,8 %
	Cure - traitement - santé	0,8 %
	Visite à des amis ou à la famille	27,2 %
	Autre	0,4 %

~ 81 %

Source : ENPA 2024 [28]

Champ : seulement les passager-es qui résident en France

Évaluation des conséquences de la mesure sur le volume de trafic aérien

Étapes :

Évaluation des conséquences de la mesure sur le volume de trafic aérien

Étapes :

1. Calcul du nombre de passager·es sans la mesure

Évaluation des conséquences de la mesure sur le volume de trafic aérien

Étapes :

1. Calcul du nombre de passager·es sans la mesure
2. Application de la DMS → suppression des séjours dont la durée est inférieure au seuil

Évaluation des conséquences de la mesure sur le volume de trafic aérien

Étapes :

1. Calcul du nombre de passager·es sans la mesure
2. Application de la DMS → suppression des séjours dont la durée est inférieure au seuil
3. Comparaison du nombre de passager·es avant et après la mesure

Évaluation des conséquences de la mesure sur le volume de trafic aérien

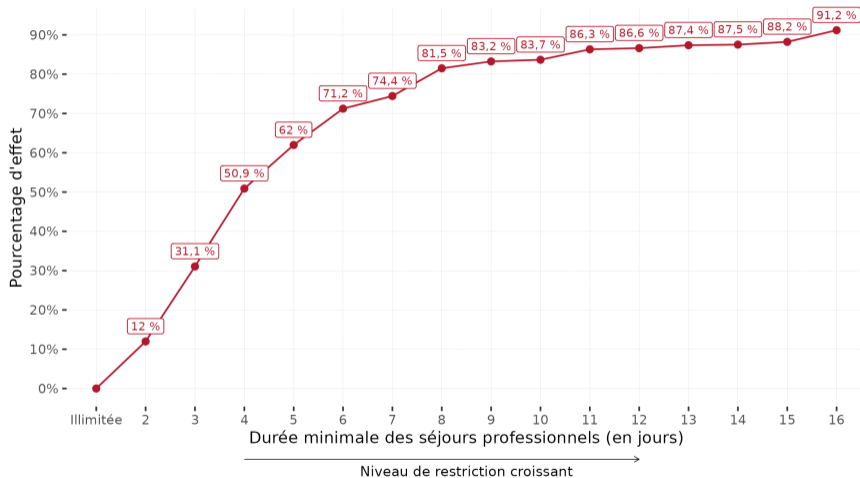
Étapes :

1. Calcul du nombre de passager·es sans la mesure
2. Application de la DMS → suppression des séjours dont la durée est inférieure au seuil
3. Comparaison du nombre de passager·es avant et après la mesure

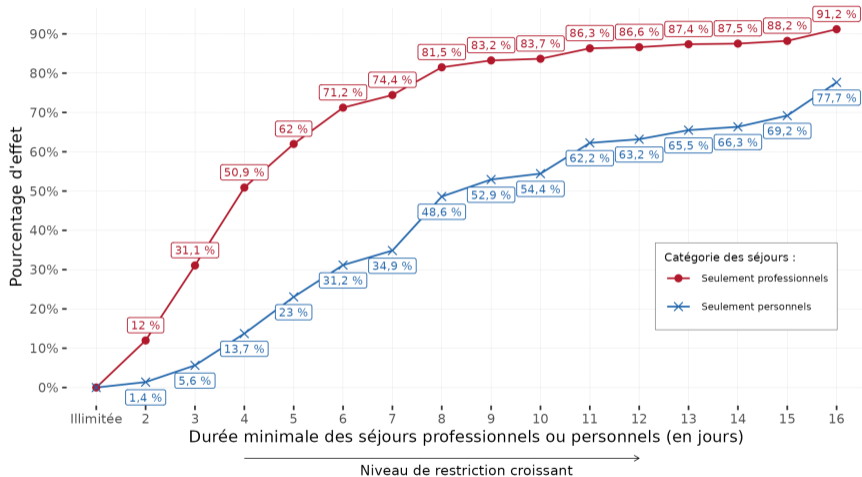
Hypothèses simplificatrices :

- Les voyages supprimés ne sont pas remplacés.
- Pas de recomposition des séjours ni d'effet rebond (pour l'instant).

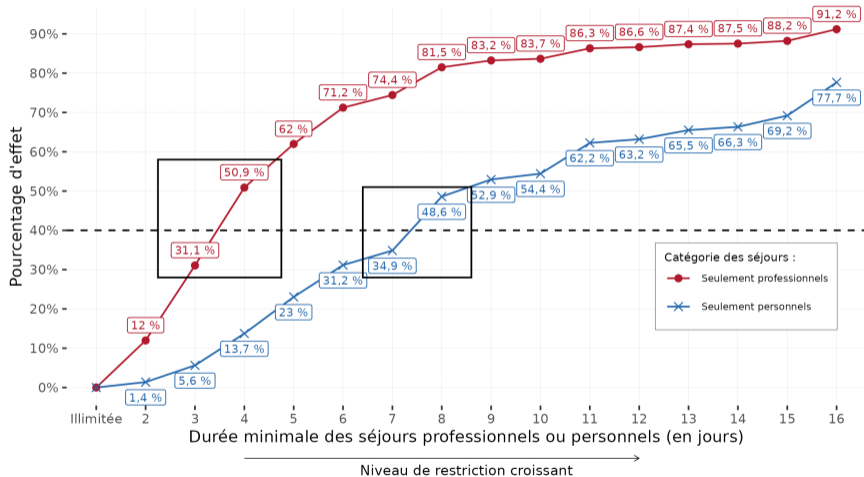
Effets sur le volume de trafic aérien



Effets sur le volume de trafic aérien



Effets sur le volume de trafic aérien



Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	19,1
25-34	13,9	26,6
35-44	15,2	19
45-54	15,3	17,6
55-64	15,2	11,9
65+	26	5,8

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	19,1
25-34	13,9	26,6
35-44	15,2	19
45-54	15,3	17,6
55-64	15,2	11,9
65+	26	5,8

← $\Delta = 4,7$ →

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	19,1
	$\Delta = 4,7$	
25-34	13,9	26,6
	$\Delta = 12,7$	
35-44	15,2	19
45-54	15,3	17,6
55-64	15,2	11,9
65+	26	5,8

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	19,1
		$\Delta = 4,7$
25-34	13,9	26,6
		$\Delta = 12,7$
35-44	15,2	19
		$\Delta = 3,8$
45-54	15,3	17,6
55-64	15,2	11,9
65+	26	5,8

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	← $\Delta = 4,7$ → 19,1
25-34	13,9	← $\Delta = 12,7$ → 26,6
35-44	15,2	← $\Delta = 3,8$ → 19
45-54	15,3	← $\Delta = 2,3$ → 17,6
55-64	15,2	
65+	26	

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	$\Delta = 4,7$ → 19,1
25-34	13,9	$\Delta = 12,7$ → 26,6
35-44	15,2	$\Delta = 3,8$ → 19
45-54	15,3	$\Delta = 2,3$ → 17,6
55-64	15,2	$\Delta = 3,3$ → 11,9
65+	26	5,8

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résidant en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	← $\Delta = 4,7$ → 19,1
25-34	13,9	← $\Delta = 12,7$ → 26,6
35-44	15,2	← $\Delta = 3,8$ → 19
45-54	15,3	← $\Delta = 2,3$ → 17,6
55-64	15,2	← $\Delta = 3,3$ → 11,9
65+	26	← $\Delta = 20,2$ → 5,8

Évaluation des conséquences sociales de la mesure

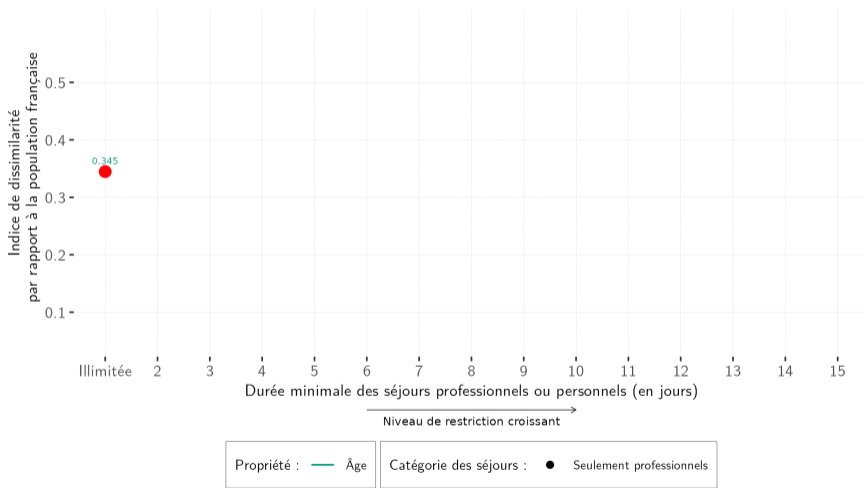
Méthode basée sur le calcul d'un **indice de dissimilarité** (ID) :

- Proposé à l'origine pour mesurer la ségrégation géographique entre deux groupes [16]
- Modifié pour comparer la distribution de propriétés sociales :
 - dans la population française et
 - parmi les passager-es résident en France, après l'application de la mesure
- Compris entre 0 (similarité totale) et 1 (dissimilarité totale)
- Une valeur unique indépendamment du nombre de modalités de la propriété.

Propriété	Pourcentage parmi :	
	les résident-es français-es	les passager-es qui résident en France
Âge		
15-24	14,4	← $\Delta = 4,7$ → 19,1
25-34	13,9	← $\Delta = 12,7$ → 26,6
35-44	15,2	← $\Delta = 3,8$ → 19
45-54	15,3	← $\Delta = 2,3$ → 17,6
55-64	15,2	← $\Delta = 3,3$ → 11,9
65+	26	← $\Delta = 20,2$ → 5,8

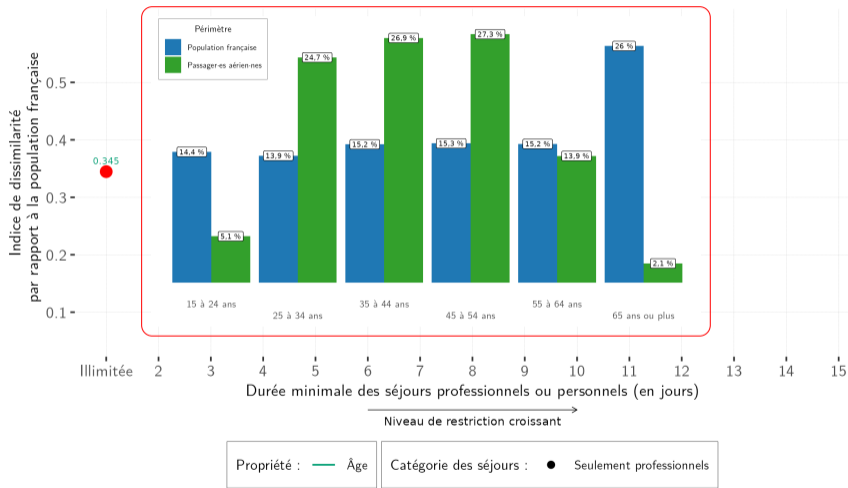
ID = 0,235

Conséquences sociales



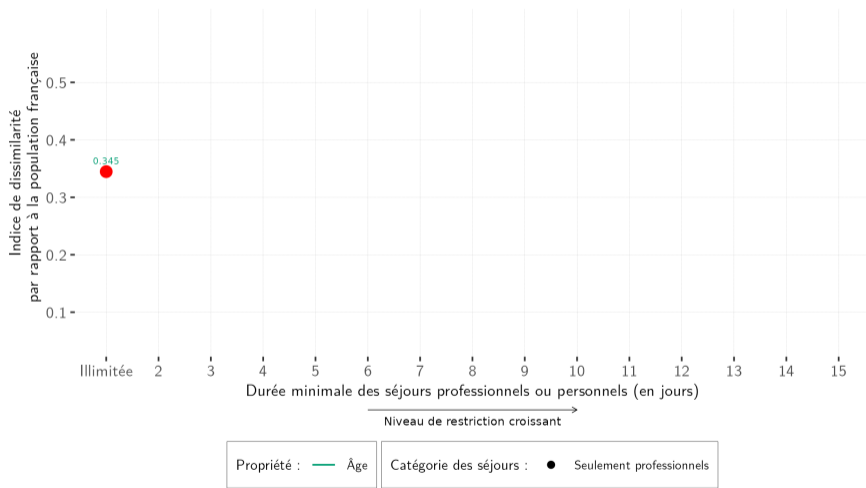
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



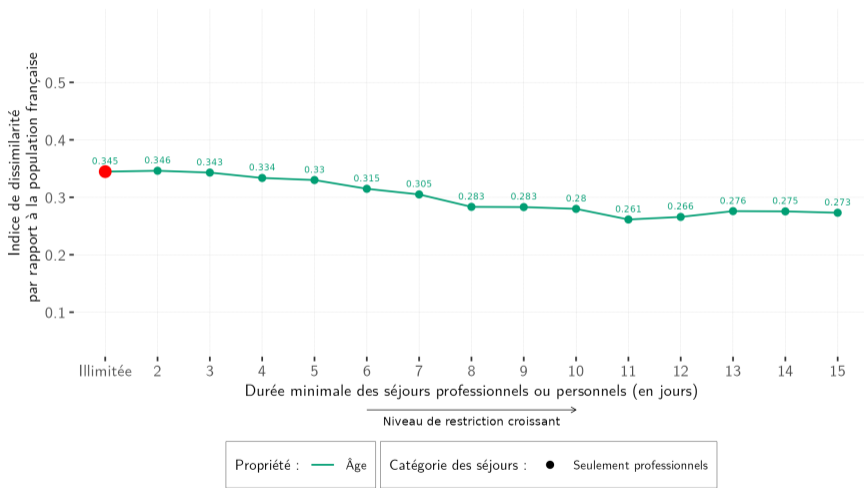
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



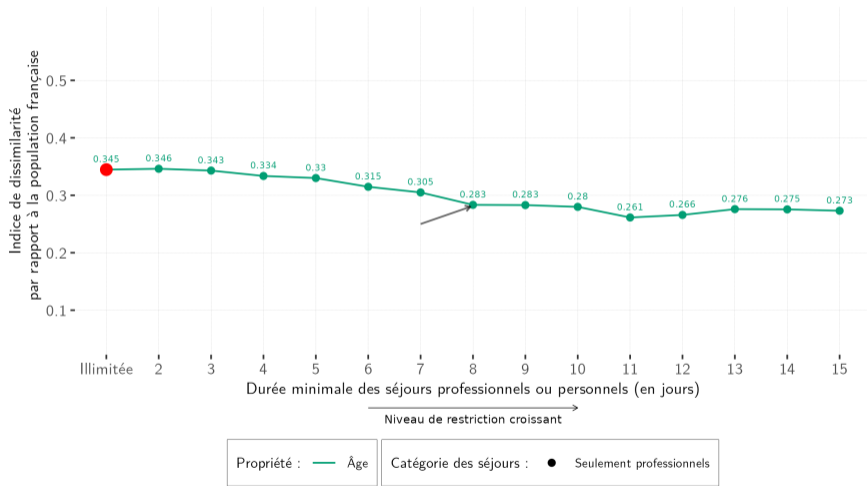
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



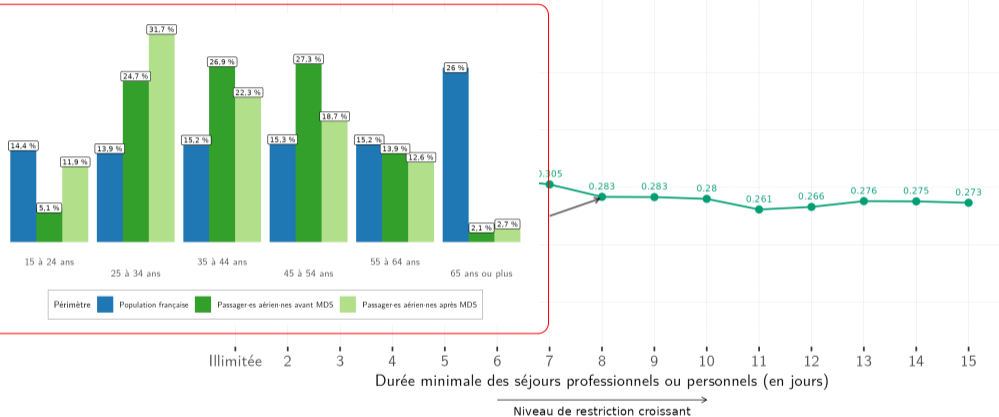
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



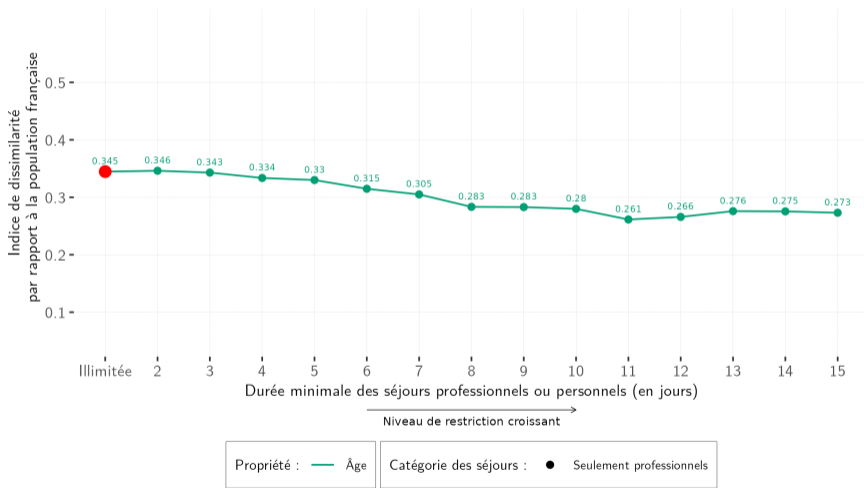
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



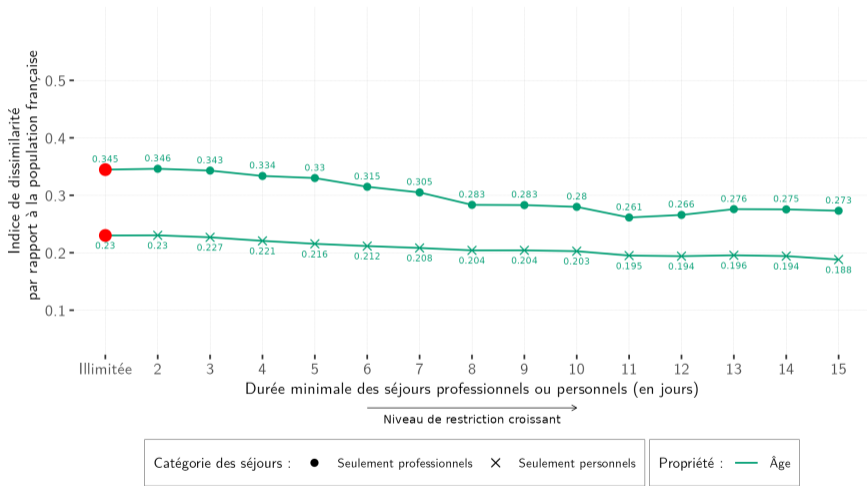
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



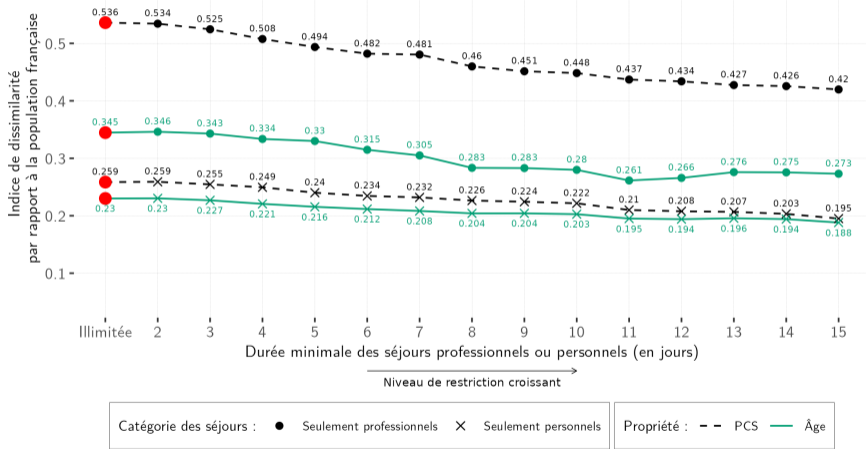
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



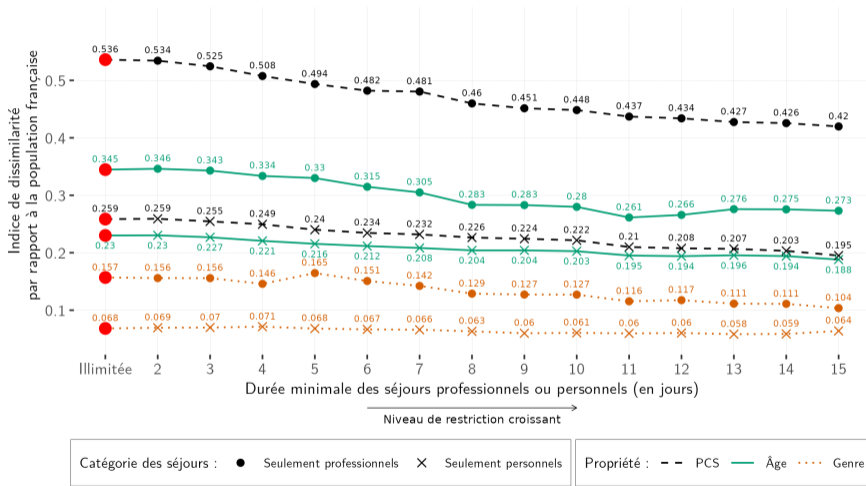
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



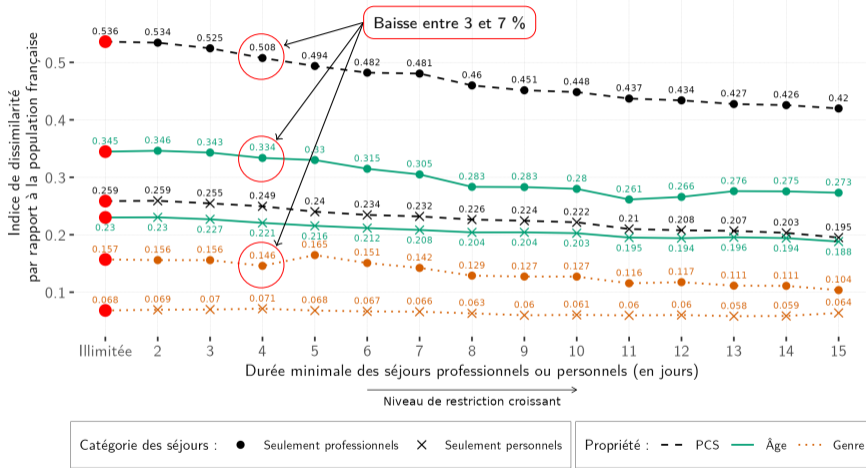
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



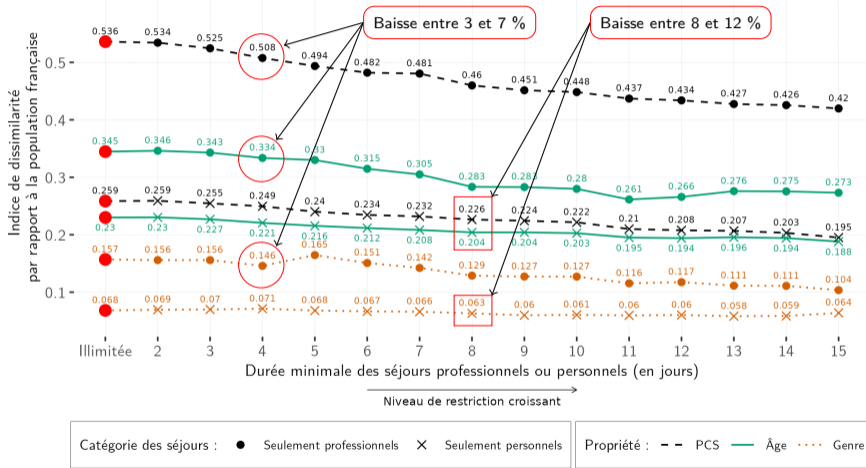
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

1. Introduction

2. Analyse de mesures de régulation du trafic

2.1 Données et méthodes

2.2 Une durée minimale des séjours (DMS)

2.3 Des quotas individuels

2.4 Acceptabilité sociale

3. Conclusion

Présentation de la mesure

- Seulement un certain nombre de vols **par an** et par **individu** serait autorisé.
- Les échanges entre individus sont impossibles (pour éviter la spéculation).

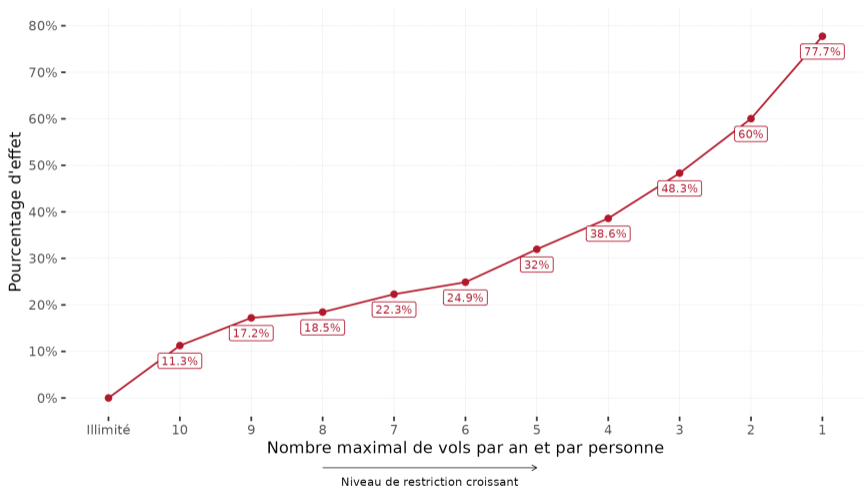
Présentation de la mesure

- Seulement un certain nombre de vols **par an** et par **individu** serait autorisé.
- Les échanges entre individus sont impossibles (pour éviter la spéculation).

Détails sur l'application du quota :

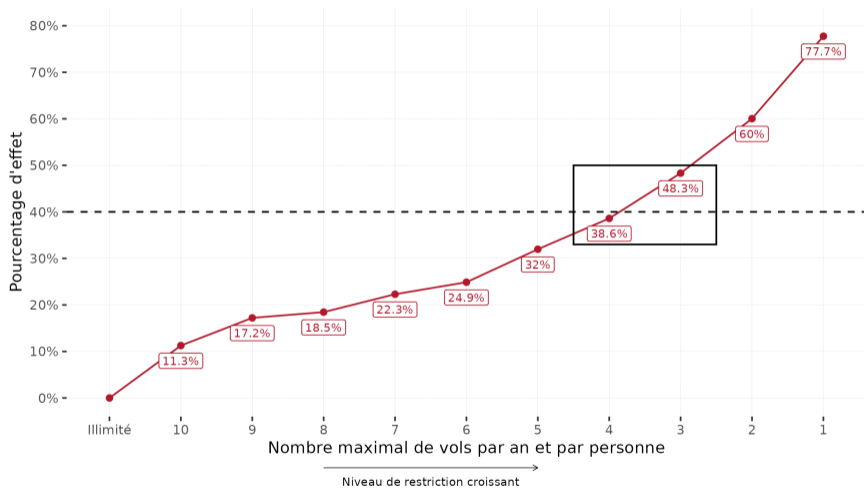
- Nombre de vols après la mesure :
 - si le nombre de vols déclaré \leq quota \rightarrow même nombre de vols qu'avant la mesure
 - sinon le nombre de vols = quota
- Même nombre d'individus ayant recours au transport aérien avant et après la mesure (seul le nombre de passager-es diminue)

Effets sur le volume de trafic aérien



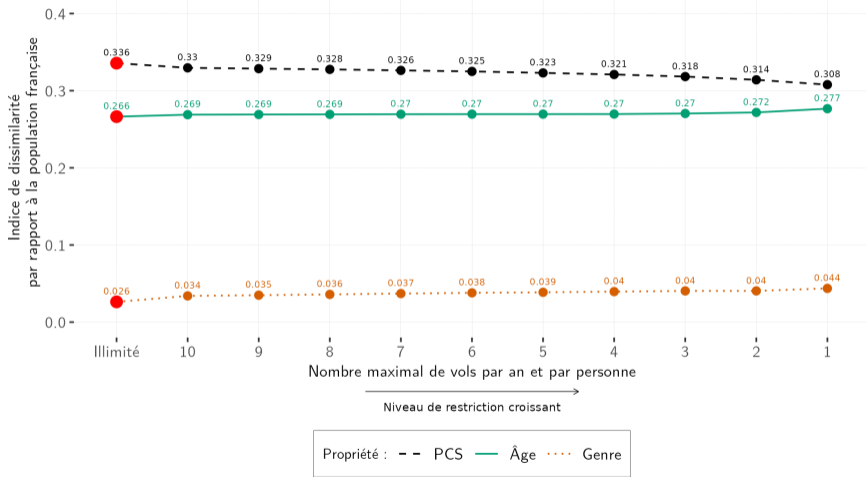
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Effets sur le volume de trafic aérien



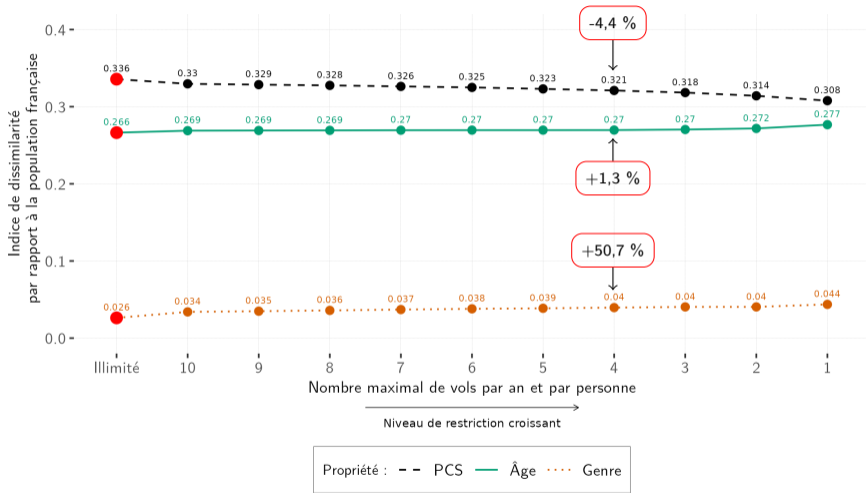
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

1. Introduction

2. Analyse de mesures de régulation du trafic

- 2.1 Données et méthodes
- 2.2 Une durée minimale des séjours (DMS)
- 2.3 Des quotas individuels
- 2.4 Acceptabilité sociale

3. Conclusion

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

- ... vous la **soutenez** ? »

→ Dimension **soutien** de l'acceptabilité

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

- ... vous la **soutenez** ? »
→ Dimension **soutien** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **efficace** pour réduire l'impact environnemental du secteur aérien ? »
→ Dimension **efficacité environnementale** de l'acceptabilité

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

- ... vous la **soutenez** ? »
→ Dimension **soutien** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **efficace** pour réduire l'impact environnemental du secteur aérien ? »
→ Dimension **efficacité environnementale** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **juste** pour réduire les inégalités sociales ? »
→ Dimension **justice sociale** de l'acceptabilité

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

- ... vous la **soutenez** ? »
→ Dimension **soutien** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **efficace** pour réduire l'impact environnemental du secteur aérien ? »
→ Dimension **efficacité environnementale** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **juste** pour réduire les inégalités sociales ? »
→ Dimension **justice sociale** de l'acceptabilité
- ... vous trouvez qu'elle porte atteinte aux **libertés individuelles** ? »
→ Dimension **restriction des libertés** de l'acceptabilité

Méthode d'évaluation de l'acceptabilité sociale

4 questions posées pour chaque mesure : « Concernant la mesure X, diriez-vous que...

- ... vous la **soutenez** ? »
→ Dimension **soutien** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **efficace** pour réduire l'impact environnemental du secteur aérien ? »
→ Dimension **efficacité environnementale** de l'acceptabilité
- ... vous la trouvez **juste** pour réduire les inégalités sociales ? »
→ Dimension **justice sociale** de l'acceptabilité
- ... vous trouvez qu'elle porte atteinte aux **libertés individuelles** ? »
→ Dimension **restriction des libertés** de l'acceptabilité

Réponses sur une échelle à 4 niveaux :

Non, pas du tout / Non, plutôt pas / Oui, plutôt / Oui, tout à fait

Et vous, qu'en pensez-vous ?

Pour 2 mesures :

Et vous, qu'en pensez-vous ?

Pour 2 mesures :

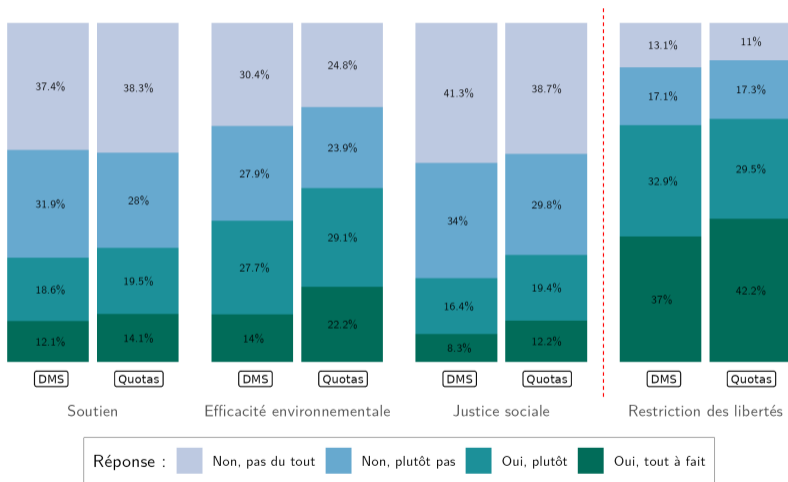
1. Imposer un délai minimum de 7 jours entre l'aller et le retour en avion → MDS 8 jours

Et vous, qu'en pensez-vous ?

Pour 2 mesures :

1. Imposer un délai minimum de 7 jours entre l'aller et le retour en avion → MDS 8 jours
2. Mettre en place des quotas individuels de voyages aériens, à hauteur d'un aller-retour par an et par personne maximum, tous motifs confondus → quotas 2 vols

Résultats pour les mesures DMS et quotas



Plan de la présentation

1. Introduction
2. Analyse de mesures de régulation du trafic
3. Conclusion

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :
 - Instaurer une **durée minimale des séjours**

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :
 - Instaurer une **durée minimale des séjours**
 - Appliquer des **quotas individuels** de vol

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :
 - Instaurer une **durée minimale des séjours**
 - Appliquer des **quotas individuels** de vol
- Elles permettent de **réduire significativement le volume de trafic**.

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :
 - Instaurer une **durée minimale des séjours**
 - Appliquer des **quotas individuels** de vol
- Elles permettent de **réduire significativement le volume de trafic**.
- Elles tendent à **rapprocher la composition socio-démographique des passager-es de celle de la population française...**

Conclusion

- L'aviation fournit des services uniques dont notre société actuelle dépend...
- ... mais son utilisation accentue le changement climatique (entre autres effets).
- Ces conséquences sur l'environnement sont importantes alors que ce mode de transport est utilisé de manière inégale.
- Modérer le trafic aérien est un levier d'atténuation de ces effets qui est **actionnable dès aujourd'hui**.
- Le trafic peut être modéré de plusieurs manières.
Ici deux mesures **réglementaires** ont été présentées :
 - Instaurer une **durée minimale des séjours**
 - Appliquer des **quotas individuels** de vol
- Elles permettent de **réduire significativement le volume de trafic**.
- Elles tendent à **rapprocher la composition socio-démographique des passager-es de celle de la population française**...
- ... mais elles bénéficient d'une **faible acceptabilité sociale** auprès de la population française.

Merci de votre attention.

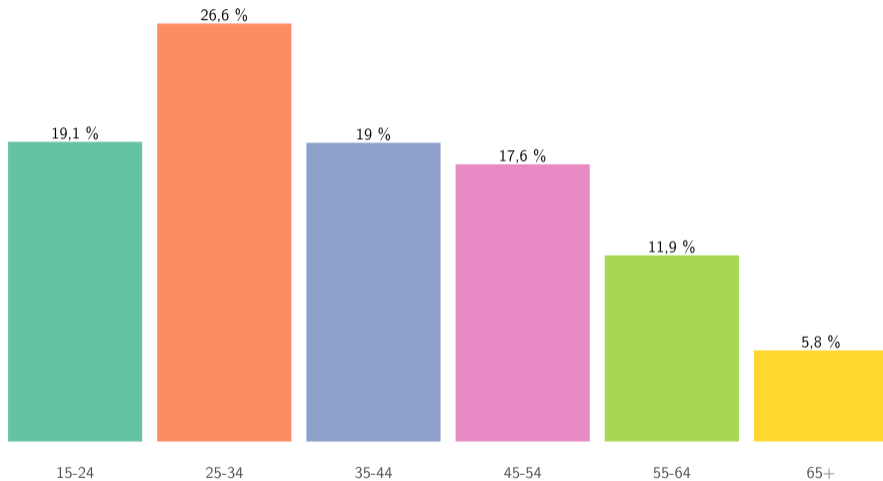
Pour toutes questions : thomas.betous@isae.fr



- 3.1 Typologie des voyageur·euses
- 3.2 Typologie des voyages
- 3.3 CABINES
- 3.4 Mesures

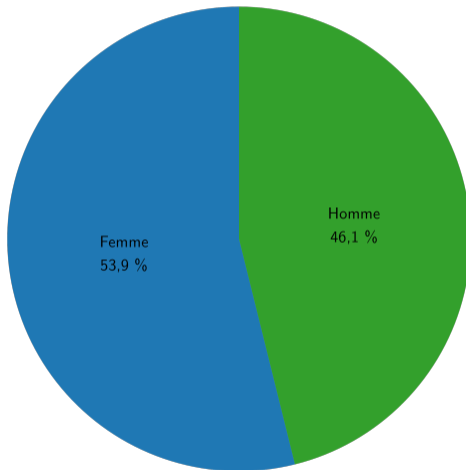
- 3.1 Typologie des voyageur·euses
- 3.2 Typologie des voyages
- 3.3 CABINES
- 3.4 Mesures

Âge des passager·es



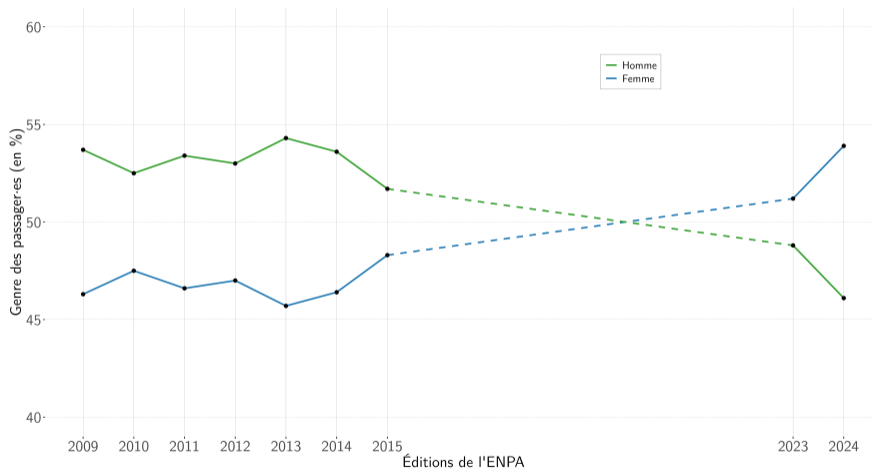
Lecture : parmi les passager·es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 19,1 % ont entre 15 et 24 ans.

Genre des passager·es



Lecture : parmi les passager·es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 53,9 % sont des femmes.

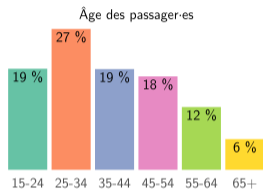
Evolution du genre des passager·es



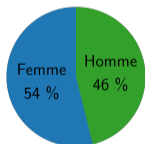
Base : uniquement les passager·es qui résident en France

Source : ENPA 2024 [28]

Genre en fonction de l'âge des passager·es

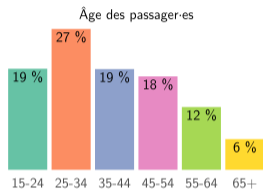


Genre des passager·es

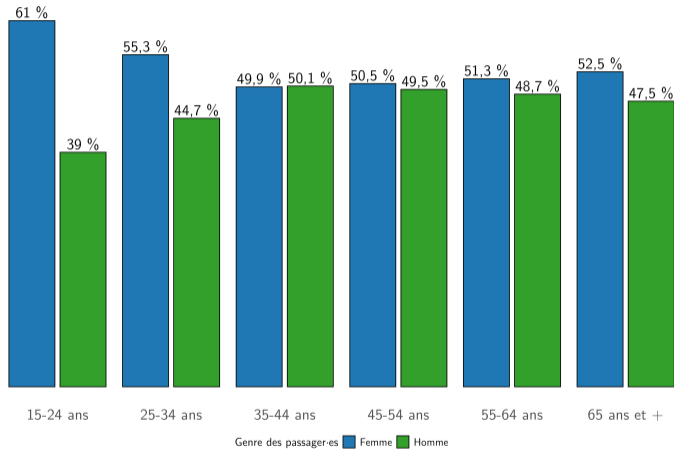
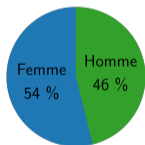


Source : ENPA 2024 [28]

Genre en fonction de l'âge des passager·es



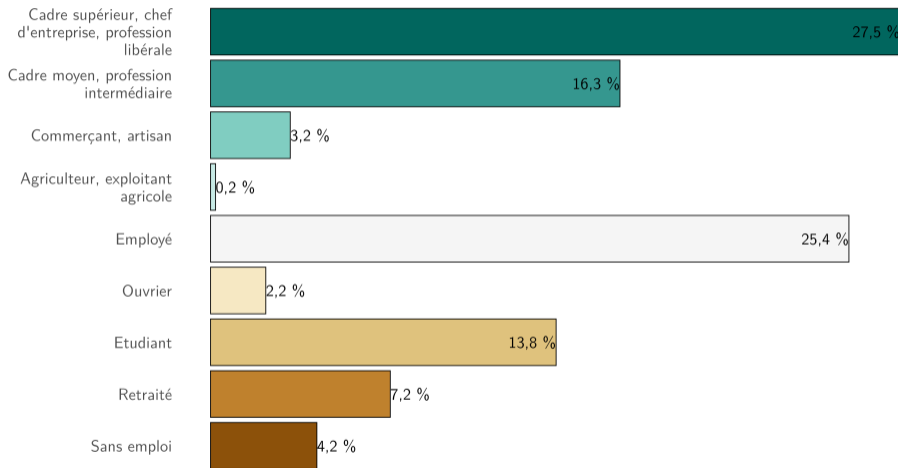
Genre des passager·es



Lecture : parmi les passager·es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, et qui ont entre 15 et 24 ans, 61 % sont des femmes.

Source : ENPA 2024 [28]

Profession et Catégorie Socioprofessionnelle (PCS) des passager·es



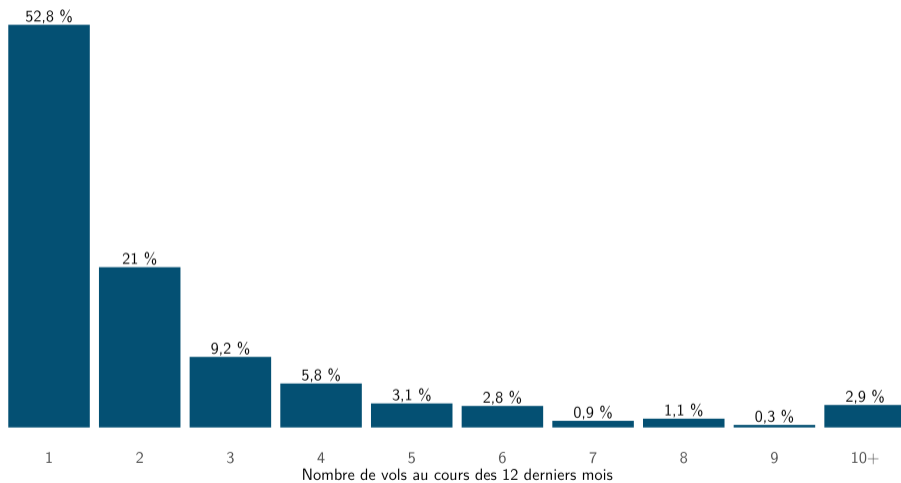
Lecture : parmi les passager·es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 3,2 % sont des commerçant·es ou des artisan·e.

Comparaison de la distribution de quelques propriétés socio-démographiques

Propriété	Pourcentage parmi les :			
	résident·es français·es	passager·es	passager·es "pro"	passager·es "perso"
Genre				
Femme	51,5	53,9	35,7	58,1
Homme	48,5	46,1	64,3	41,9
Âge				
15-24	14,4	19,1	5,5	22,2
25-34	13,9	26,6	25,1	27
35-44	15,2	19	26,6	17,2
45-54	15,3	17,6	26,8	15,5
55-64	15,2	11,9	14	11,4
65+	26	5,8	2,1	6,7
PCS				
Autres indépendants	3,9	3,4	3,3	3,4
Cadres	12,4	27,5	54,9	21,1
Professions intermédiaires	13,2	16,3	23,1	14,8
Employés	13	25,5	14	28,1
Ouvriers	9,4	2,2	0,7	2,5
Chômeurs et Inactifs	48,1	25,2	4	30,1

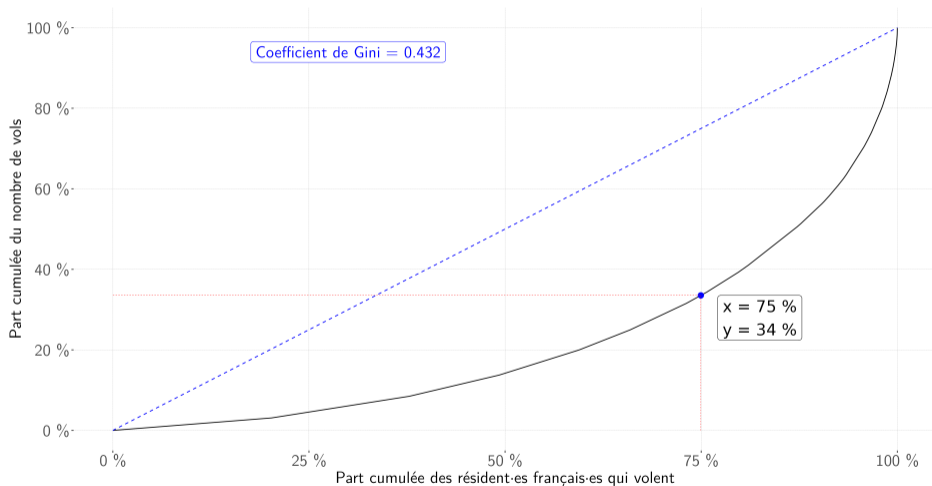
Champ : seulement les personnes qui résident en France

Nombre de vols au cours des 12 derniers mois



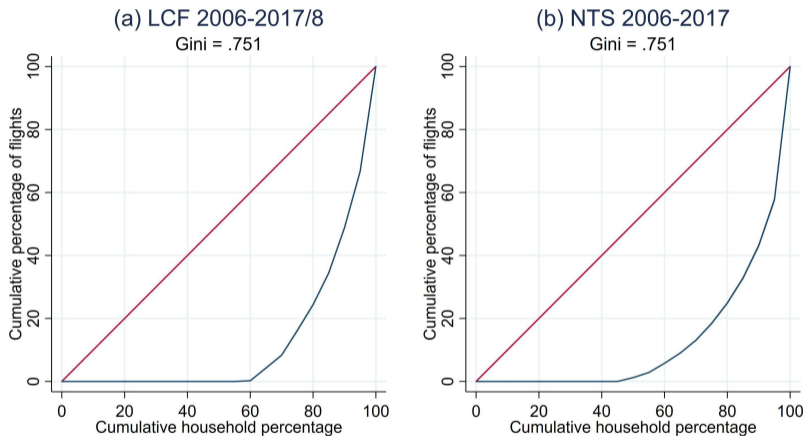
Lecture : parmi les résident·es français·es qui ont volé au cours des 12 derniers mois, 52,8 % ont pris 1 vol sur cette période.

Courbe de Lorenz et coefficient de Gini



Lecture : 25 % des résident-es français-es qui ont recours au transport aérien cumulent 66 % de tous les vols pris par cette population.

Inégalité d'usage au Royaume-Uni

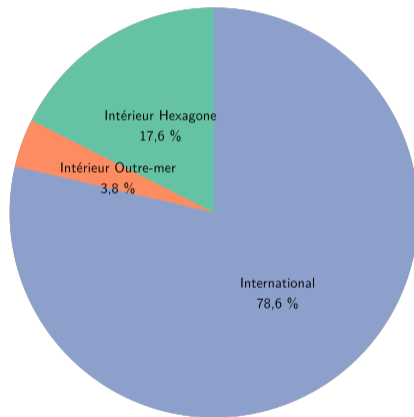


- Note :
- LCF = Enquête Living Costs and Food menée auprès de 6 00 foyers par an au Royaume-Uni (uniquement les vols **personnels**)
 - NTS = Enquête National Travel menée auprès de 7 000 ménages chaque année résidents en Angleterre, Écosse ou au Pays de Galles

Source : BÜCHS et MATTIOLI (2021) [10]

- 3.1 Typologie des voyageur·euses
- 3.2 Typologie des voyages**
- 3.3 CABINES
- 3.4 Mesures

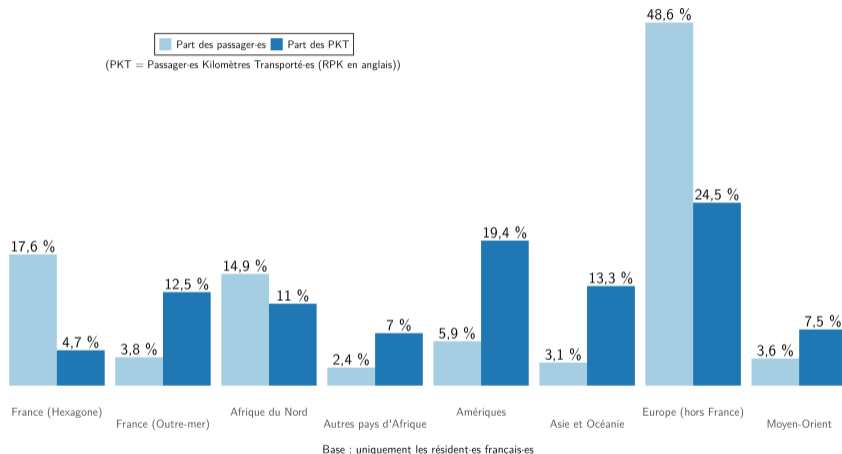
Destination des vols



Lecture : 78,6 % des passager-es au départ dans les 10 aéroports enquêtés qui résident en France attendent un vol international.

Source : ENPA 2024 [28]

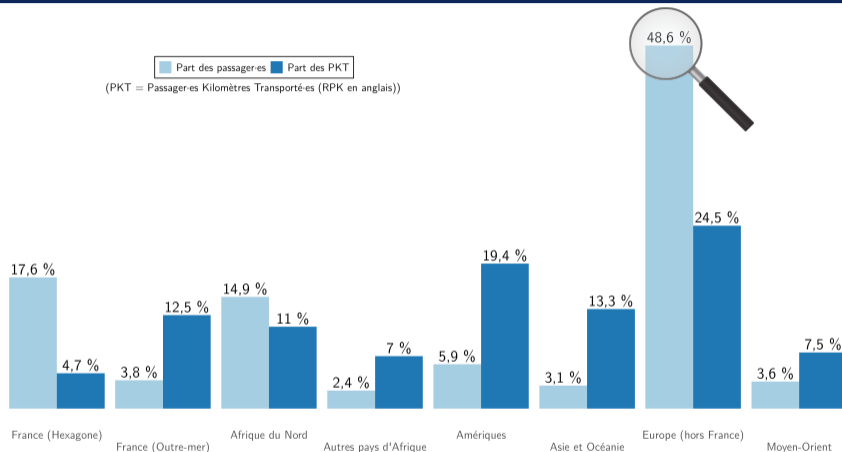
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

Destination et distance des vols

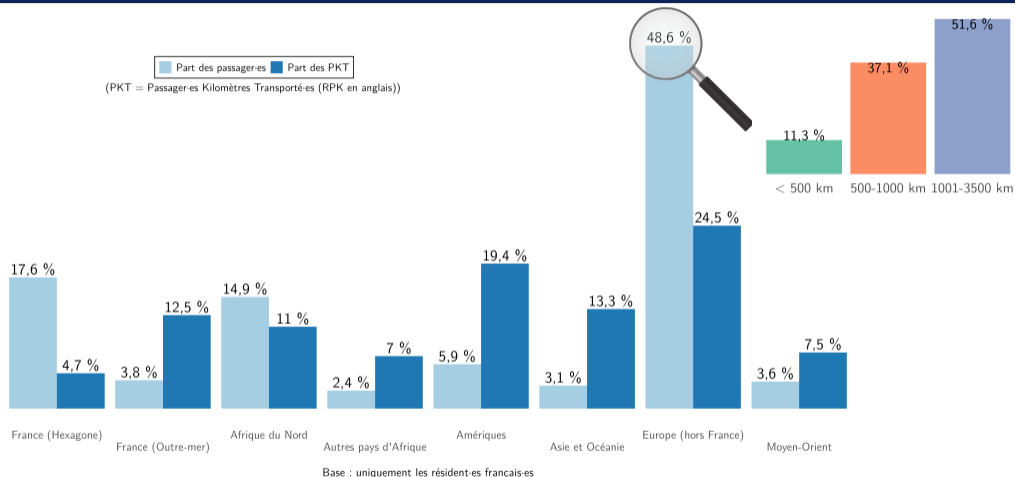


Base : uniquement les résident-es français-es

Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

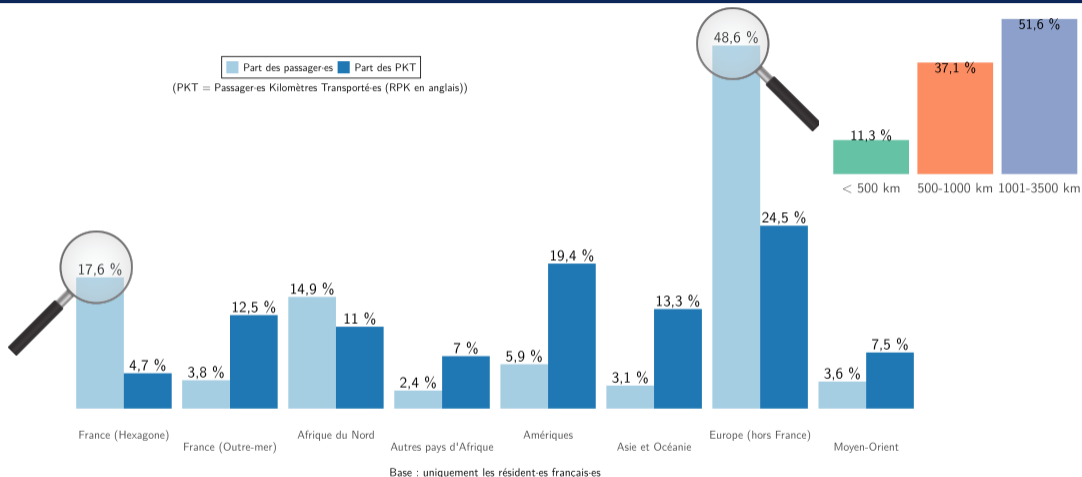
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

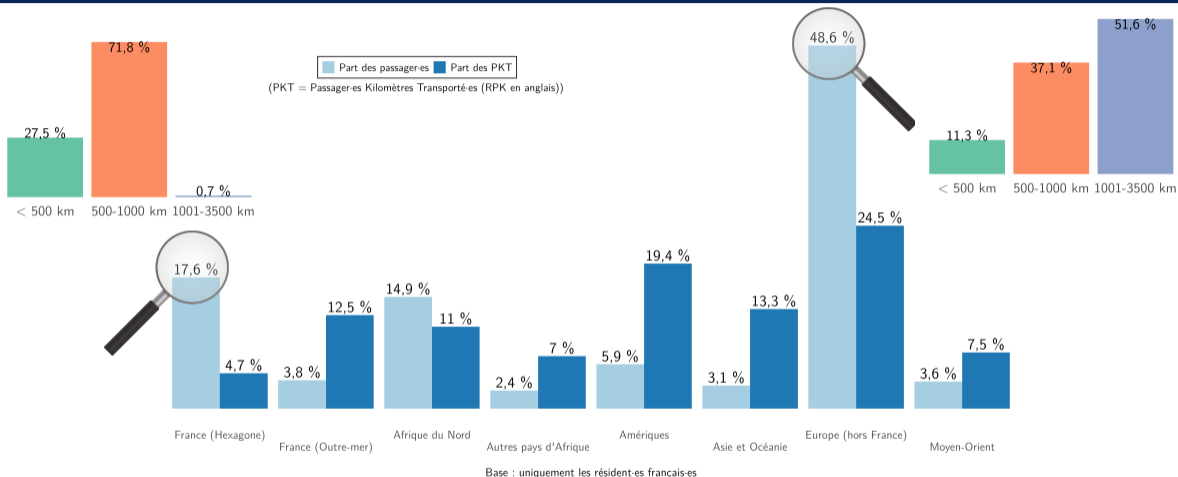
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

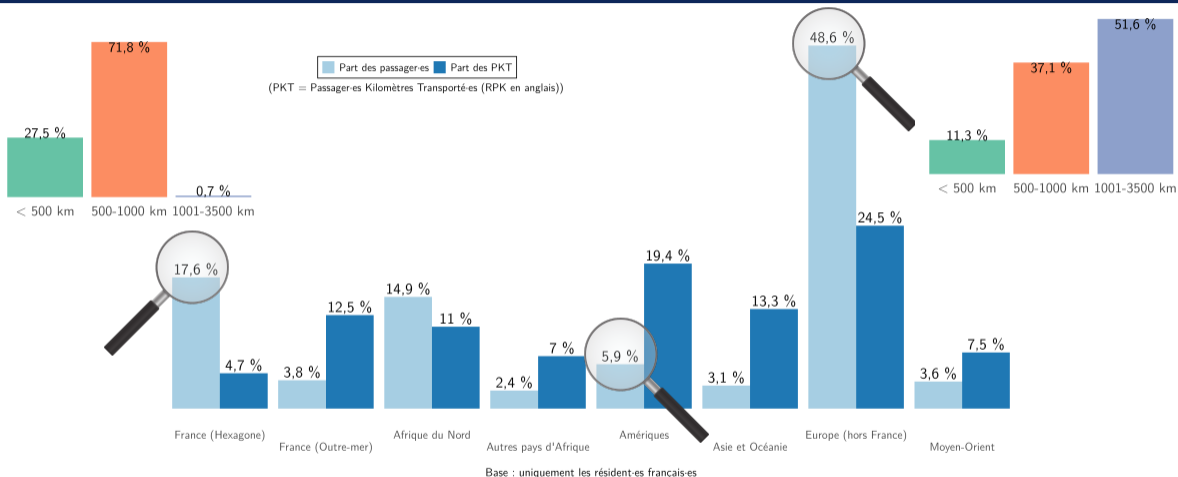
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

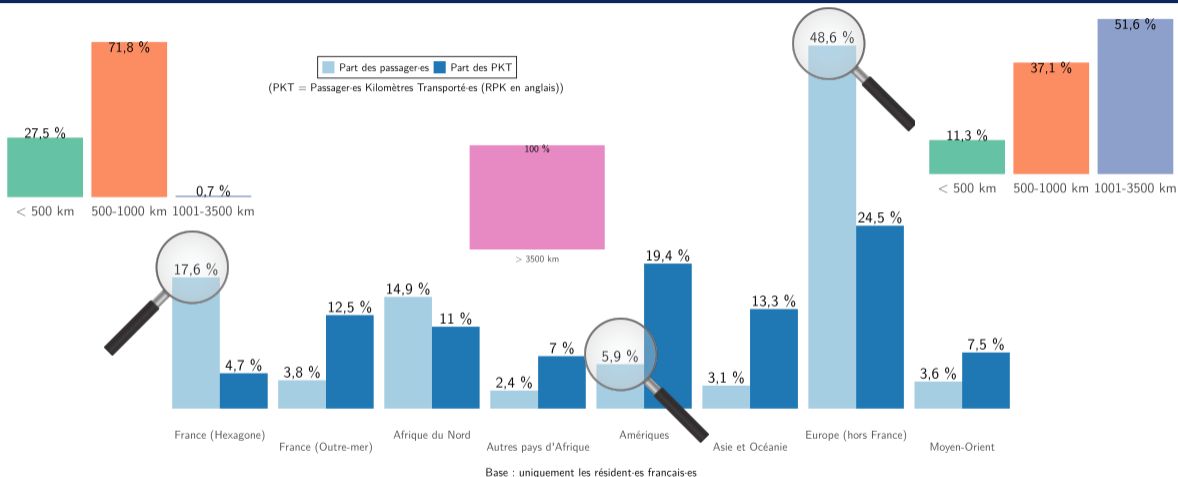
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

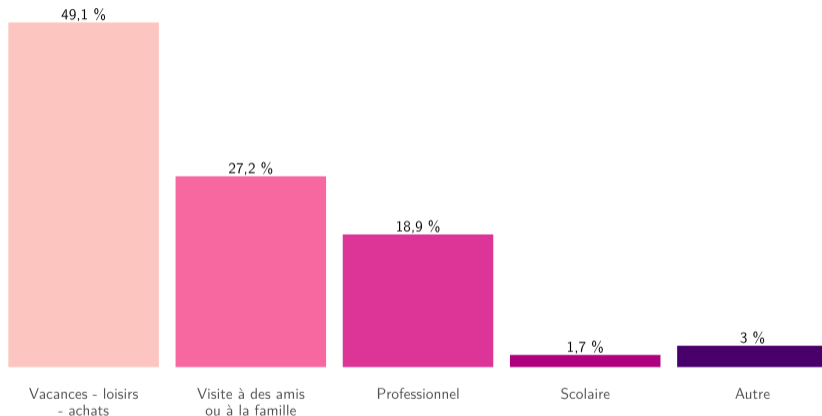
Destination et distance des vols



Lecture : les vols à destination de l'Hexagone représentent 17,6 % des vols au départ des 10 aéroports enquêtés, mais seulement 4,7 % du total des PKT.

Source : ENPA 2024 [28]

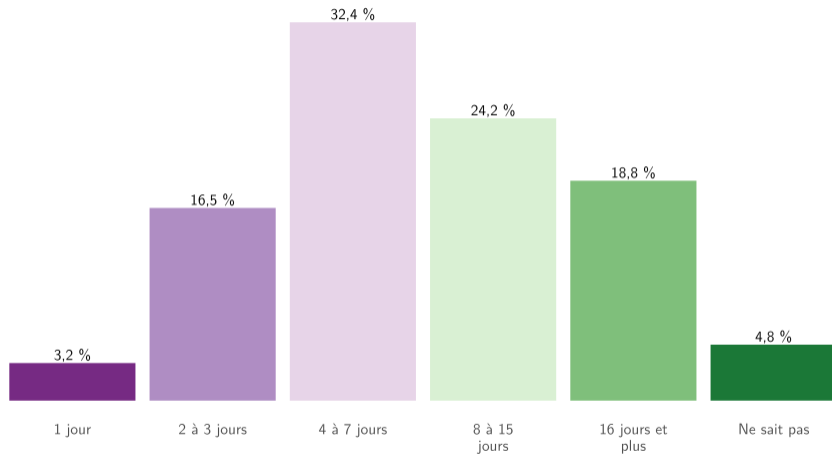
Motifs des voyages aériens sur le territoire français



Lecture : parmi les passager-es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 49,1 % voyagent pour des raisons liés aux loisirs.

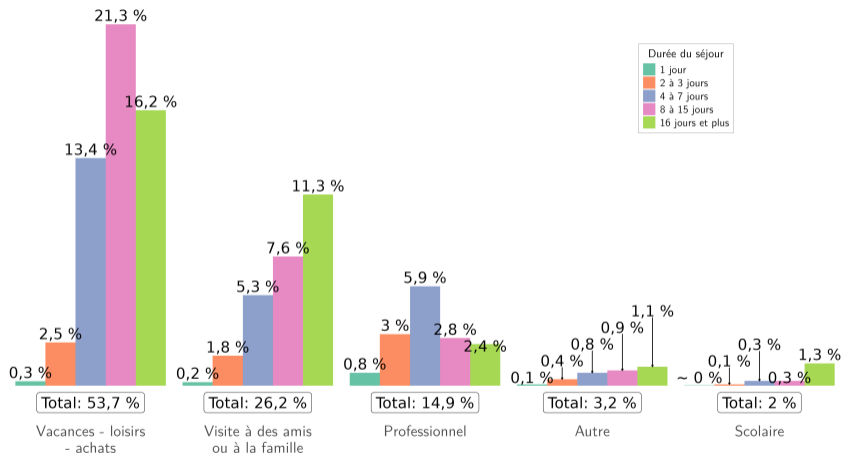
La catégorie "Autre" regroupe notamment les motifs suivants :
événement sportif ou culturel / cure - traitement - santé

Durée des séjours



Lecture : parmi les passager-es au départ des 10 aéroports enquêtés qui résident en France, 3,2 % effectuent un aller-retour dans la journée

Répartition des PKT en fonction de la durée et du motif du séjour



Lecture : 53,7 % des PKT (Passager-es Kilomètre Transporté-es) des résident-es français-es sont associé-es à des voyages de loisirs. Les séjours de loisirs qui durent entre 8 et 15 jours représentent 21,3 % des PKT des résident-es français-es.

- 3.1 Typologie des voyageur·euses
- 3.2 Typologie des voyages
- 3.3 CABINES**
- 3.4 Mesures

Trajectoires de mobilité aérienne

A volé au cours des trois dernières années		Oui	Non	Ensemble
A volé au cours de l'enfance	Oui	68	32	38,6
	Non	37,8	62,2	61,4
A volé au cours de l'adolescence	Oui	75,2	24,8	30,6
	Non	38,1	61,9	69,4
A volé au cours de la jeunesse	Oui	68,8	31,2	44,8
	Non	33,7	66,3	55,2
Ensemble		49,4	50,6	100

Source : CABINES (2025) [20]

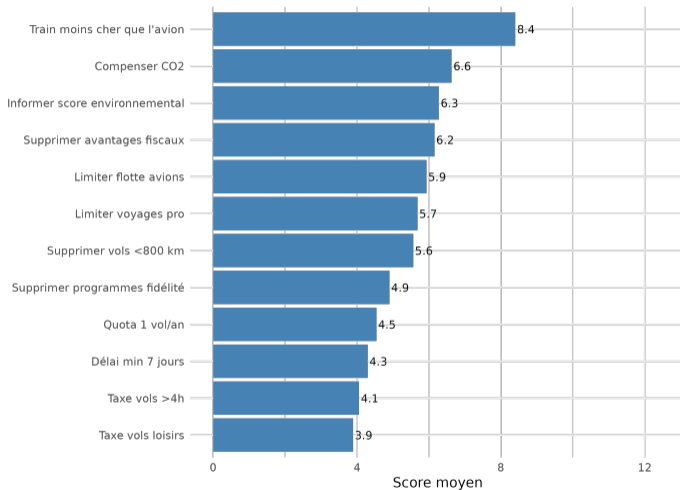
Champ : Ensemble des individus

Note de lecture : Sur 100 personnes ayant volé au cours de l'enfance, 68 ont pris l'avion au cours des trois dernières années.

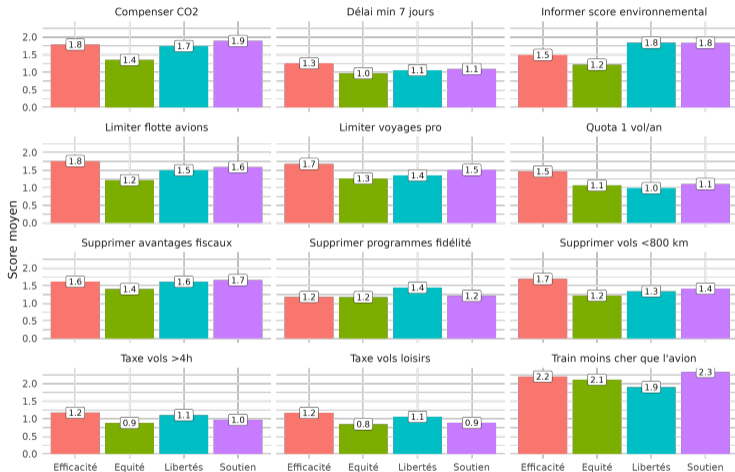
Politiques publiques évaluées dans le questionnaire

1. Informer les passager-es du score environnemental des vols
2. Rendre le train moins cher que l'avion
3. Appliquer un quota d'un vol par an et par personne
4. Supprimer les avantages fiscaux bénéficiant au secteur aérien
5. Compenser systématiquement le CO₂ émis lors des vols
6. Supprimer les vols inférieurs à 800 kilomètres
7. Taxer les vols de loisirs
8. Taxer les vols d'une durée supérieure à quatre heures
9. Instaurer un délai minimal de sept jours entre le vol de départ et le vol de retour
10. Supprimer les programmes de fidélité
11. Limiter la flotte des avions
12. Limiter les voyages professionnels

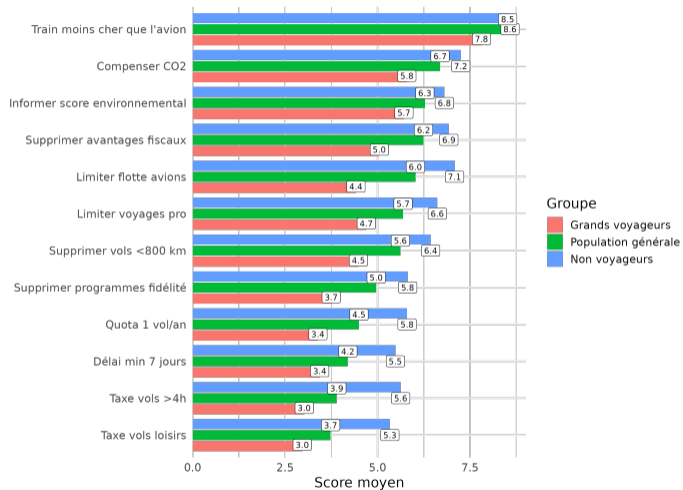
Acceptabilité globale pour toutes les mesures



Acceptabilité détaillée pour toutes les mesures



Acceptabilité pour toutes les mesures par groupe

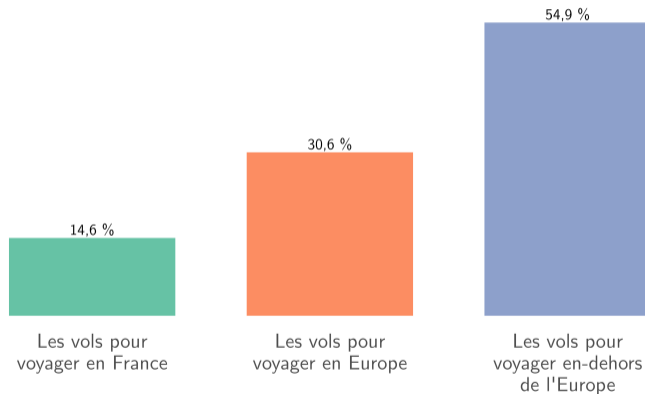


Réaction de la population à des mesures de modération du trafic aérien

« Si vous disposiez d'un nombre limité de vols en avion par an, quels vols souhaiteriez-vous conserver en priorité ? »

Réaction de la population à des mesures de modération du trafic aérien

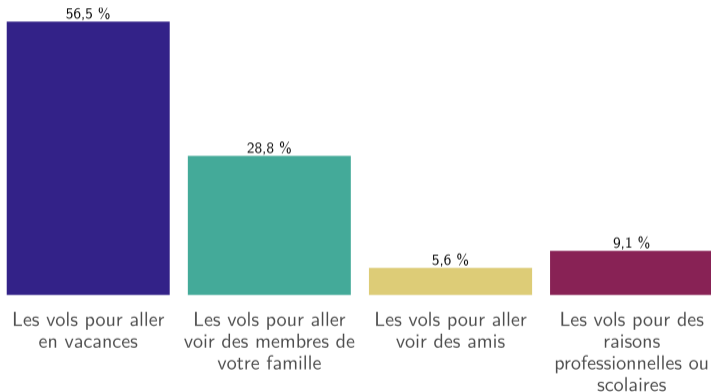
« Si vous disposiez d'un nombre limité de vols en avion par an, quels vols souhaiteriez-vous conserver en priorité ? »



Lecture : si un nombre limité de vols par an était mis en place, 14,6 % des Français-es conserveraient en priorité les vols pour voyager en France.

Réaction de la population à des mesures de modération du trafic aérien

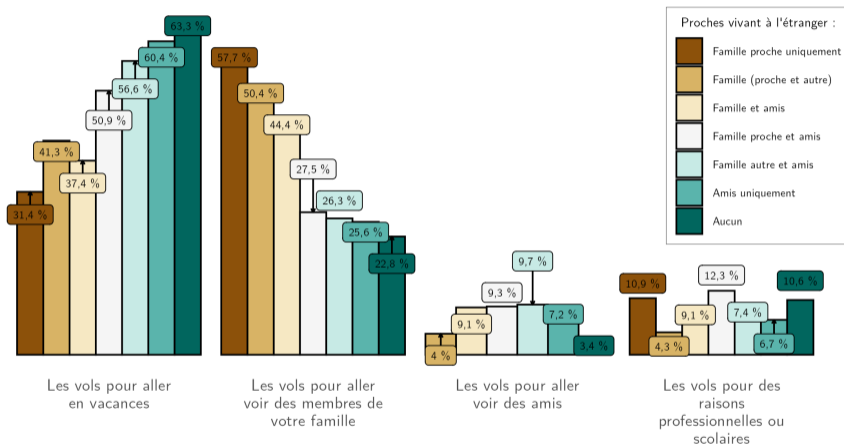
« Si vous disposiez d'un nombre limité de vols en avion par an, quels vols souhaiteriez-vous conserver en priorité ? »



Lecture : si un nombre limité de vols par an était mis en place, 56,5 % des Français-es conserveraient en priorité les vols pour aller en vacances.

Source : CABINES (2025) [20]

Réaction à des mesures de modération du trafic aérien par situation



Lecture : si un nombre limité de vols par an était mis en place, 31,4 % des Français-es qu'ont de la famille proche à l'étranger conserveraient en priorité les vols pour aller en vacances.

3.1 Typologie des voyageurs·euses

3.2 Typologie des voyages

3.3 CABINES

3.4 **Mesures**

1. Méthodes
2. MDS
3. Quotas

3.1 Typologie des voyageurs·euses

3.2 Typologie des voyages

3.3 CABINES

3.4 **Mesures**

1. Méthodes
2. MDS
3. Quotas

Plus d'information sur l'indice de dissimilarité

Formule exacte de l'indice de dissimilarité adaptée de DUNCAN et DUNCAN [16] :

$$ID_{\text{prop}} = \sum_v \frac{1}{2} | P(v)_{\text{FR pop.}} - P(v, s)_{\text{pax}} |$$

avec :

- prop : propriété socio-démographique (par exemple le genre)
- v : les valeurs possibles de la propriété prop (par exemple "homme" et "femme" pour le genre)
- $P(v)_{\text{FR pop.}}$: proportion de personnes ayant la valeur v dans la population française
- $P(v, s)_{\text{pax}}$: après application de la mesure avec le seuil s, proportion de passager-es ayant la valeur v parmi les passager-es qui résident en France

3.1 Typologie des voyageurs·euses

3.2 Typologie des voyages

3.3 CABINES

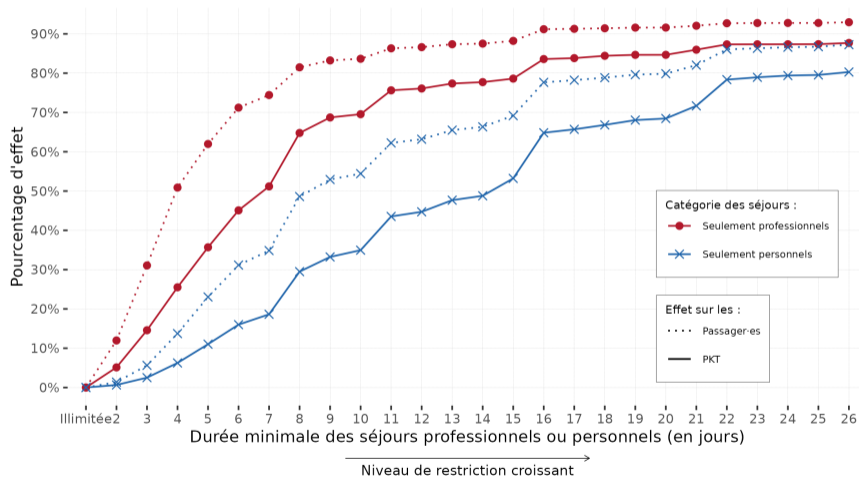
3.4 **Mesures**

1. Méthodes

2. MDS

3. Quotas

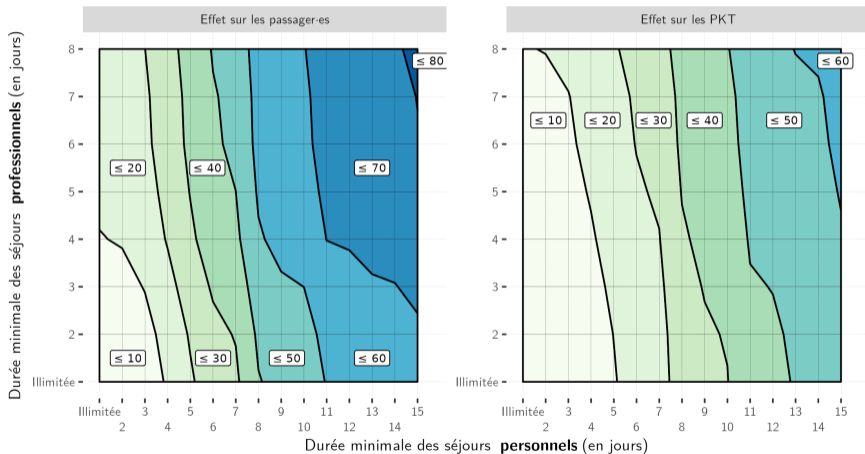
Effets sur le volume de trafic aérien par seuil



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Effets sur le volume de trafic aérien total

Pourcentage du trafic total affecté par la DMS



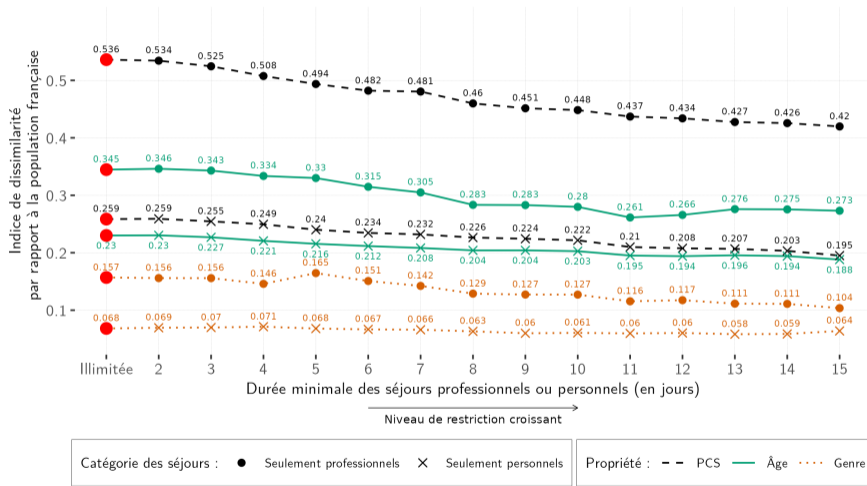
Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Effets de quelques seuils sur le volume de trafic aérien **total**

Seuil (en jours)		PKTs affecté·es	Passager·es affecté·es
Pro	Perso		
8	Aucun	25%	39%
7	4	20%	38%
6	6	20%	39%
5	8	19%	34%

Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

3.1 Typologie des voyageur·euses

3.2 Typologie des voyages

3.3 CABINES

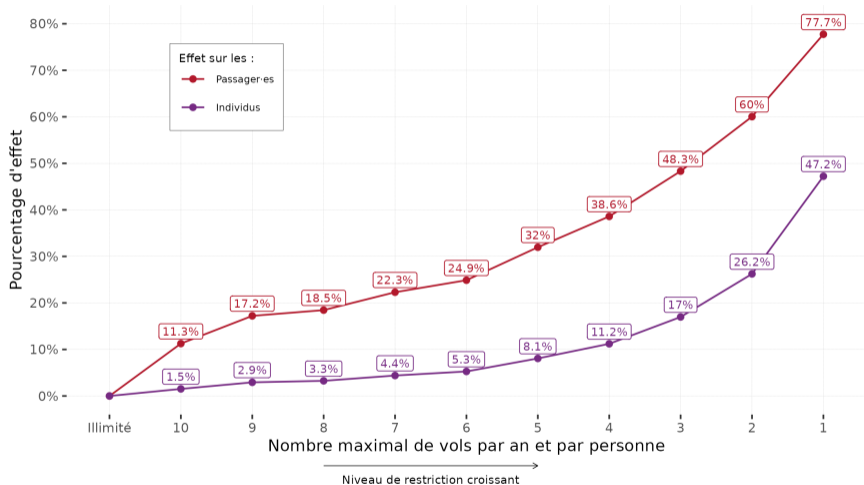
3.4 **Mesures**

1. Méthodes

2. MDS

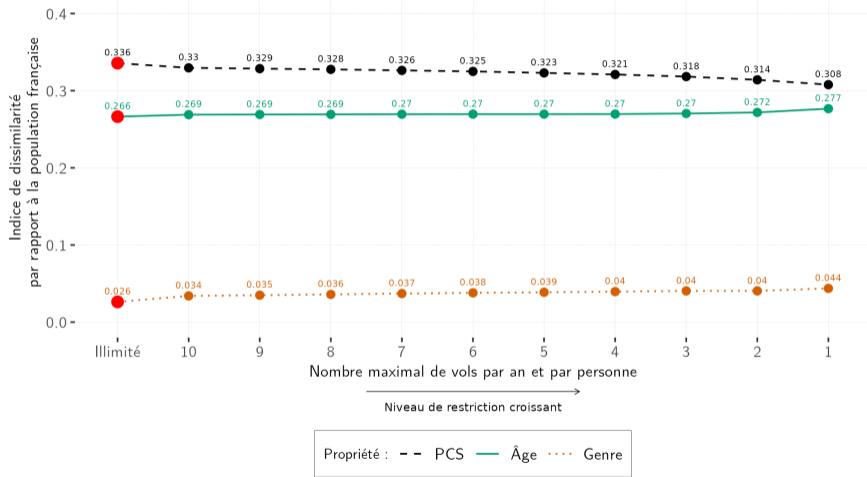
3. Quotas

Effets sur le volume de trafic aérien



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Conséquences sociales



Source : BETOUS et al. (2026) [8] basé sur l'ENPA 2024 [28]

Références bibliographiques

Source des images :

- Avion dans le ciel → photo de Christo Anestev sur Pixabay
- Traînées de condensation → photo de Fr. Daniel Ciucci sur Unsplash
- Logo "Réseau Action Climat" → Wikimedia
- Logo "Air France" → Wikimedia
- Loupe → image créée par SJ sur Pixabay

Références bibliographiques (2)

- [1] *"Il faut faire des compromis" : Jean-Marc Jancovici maintient son idée d'un quota de vols en avion.* 2023.
URL : <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/l-invite-de-8h20-le-grand-entretien/l-invite-de-8h20-le-grand-entretien-du-mardi-30-mai-2023-5670062> (cf. p. 29-34).
- [2] AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE (ADEME).
Elaboration de Scénarios de Transition Écologique Du Secteur Aérien. 2022. URL : <https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/5815-elaboration-de-scenarios-de-transition-ecologique-du-secteur-aerien.html> (cf. p. 40, 41).
- [3] AIRBUS. *Global Market Forecast.* 2025.
URL : <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/market/global-market-forecast> (cf. p. 11-14).

Références bibliographiques (3)

- [4] Marie ASTIER. « L'aéroport de Notre-Dame-des-Landes est incompatible avec la biodiversité, jugent des scientifiques ». In : *Reporterre* (2015).
URL : <https://reporterre.net/L-aeroport-de-Notre-Dame-des-6927>
(cf. p. 6-10).
- [5] Paul BARDON et Olivier MASSOL. « Decarbonizing Aviation with Sustainable Aviation Fuels : Myths and Realities of the Roadmaps to Net Zero by 2050 ». In : *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 211 (2025), p. 115279.
ISSN : 1364-0321. DOI : 10.1016/j.rser.2024.115279 (cf. p. 33, 34).
- [6] Ana Beatriz BAVARESCO. « Exploration and Evaluation of Sufficiency Measures to Reduce the Climate Impact of the Aviation Sector ». In : (2023) (cf. p. 40, 41).
- [7] Jessica M. BERNEISER, Annalena C. BECKER et Laura S. LOY. « Give Up Flights? Psychological Predictors of Intentions and Policy Support to Reduce Air Travel ». In : *Frontiers in Psychology* 13 (2022). ISSN : 1664-1078.
DOI : 10.3389/fpsyg.2022.926639 (cf. p. 40, 41).

Références bibliographiques (4)

- [8] Thomas BETOUS et al. *Cleared for descent ? Analysis of two regulatory policies to moderate air traffic in France and their effects on passengers*. 2026.
DOI : 10.34849/a9fr-2315. Prépubl.
(cf. p. 64-66, 82-93, 97-100, 163-166, 168, 169).
- [9] BOEING. *Commercial Market Outlook*. 2025. URL :
<https://www.boeing.com/commercial/market/commercial-market-outlook>
(cf. p. 11-14).
- [10] Milena BÜCHS et Giulio MATTIOLI.
« Trends in Air Travel Inequality in the UK : From the Few to the Many ? »
In : *Travel Behaviour and Society* 25 (2021), p. 92-101. ISSN : 2214-367X.
DOI : 10.1016/j.tbs.2021.05.008 (cf. p. 135).
- [11] Stockholm Resilience CENTRE. *Planetary Boundaries*. 2023. URL : <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>
(cf. p. 6-10).

- [12] Réseau Action CLIMAT. *Réduire le trafic aérien de manière juste et efficace*. Réseau Action Climat. 2024.
URL : <https://reseauactionclimat.org/publications/reduire-le-traffic-aerien-de-maniere-juste-et-efficace/> (cf. p. 29-34, 40, 41).
- [13] Felix CREUTZIG et al.
« Chapter 5 : Demand, Services and Social Aspects of Mitigation ». In : *Climate Change 2022 : Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Sous la dir. de Priyadarshi R. SHUKLA et al. Cambridge, UK et New York, NY, USA : Cambridge University Press, 2022, p. 503-612. DOI : 10.1017/9781009157926.007 (cf. p. 16, 27, 28, 35-39).

- [14] S. DELBECQ et al. « Sustainable Aviation in the Context of the Paris Agreement : A Review of Prospective Scenarios and Their Technological Mitigation Levers ». In : *Progress in Aerospace Sciences*. Special Issue on Green Aviation 141 (2023), p. 100920. ISSN : 0376-0421. DOI : 10.1016/j.paerosci.2023.100920 (cf. p. 6-10, 21-26).
- [15] Frédéric DOBRUSZKES. « Éléments pour une géographie sociale de la contestation des nuisances aériennes à Bruxelles ». In : *Espace populations sociétés. Space populations societies* 2008/1 (2008/1 2008), p. 145-157. ISSN : 0755-7809. DOI : 10.4000/eps.2459 (cf. p. 6-10).
- [16] Otis Dudley DUNCAN et Beverly DUNCAN.
« A Methodological Analysis of Segregation Indexes ». In : *American Sociological Review* 20.2 (1955), p. 210-217. ISSN : 0003-1224. DOI : 10.2307/2088328. JSTOR : 2088328 (cf. p. 48-51, 67-81, 161).

Références bibliographiques (7)

- [17] Thomas EARL et al. *T&E Roadmap to Climate Neutral Aviation*. 2022.
URL : <https://www.transportenvironment.org/articles/2050roadmap>
(cf. p. 40, 41).
- [18] Juliette EGAL et Jo DARDENNE. *Down to Earth : Why European Aviation Needs to Urgently Address Its Growth Problem*. Transport & Environment (T&E), 2025.
URL : <https://www.transportenvironment.org/articles/down-to-earth>
(cf. p. 11-14).
- [19] EURONEWS.
« Noise Pollution from Schiphol Flights Must Be Reduced, Court Orders ».
In : *Euronews* (2024). URL : <https://www.euronews.com/green/2024/03/22/schiphol-court-orders-dutch-government-to-rein-in-noise-pollution-at-busy-amsterdam-airpor>
(cf. p. 6-10).

Références bibliographiques (8)

- [20] FORUM VIES MOBILES. *CABINES : Carnets de Biographies aériennes*. 2026.
URL : <https://forumviesmobiles.org/recherches/16317/cabines-carnets-de-biographies-aeriennes> (cf. p. 11-14, 44-47, 149-158).
- [21] Stefan GÖSSLING et Andreas HUMPE. « The Global Scale, Distribution and Growth of Aviation : Implications for Climate Change ».
In : *Global Environmental Change* 65 (2020), p. 102194. ISSN : 0959-3780.
DOI : 10.1016/j.gloenvcha.2020.102194 (cf. p. 11-14).
- [22] Stefan GÖSSLING et Chris LYLE.
« Transition Policies for Climatically Sustainable Aviation ».
In : *Transport Reviews* 41.5 (2021), p. 643-658. ISSN : 0144-1647.
DOI : 10.1080/01441647.2021.1938284 (cf. p. 36-41).
- [23] Béatrice JARRIGE et al. *PTEF Mobilité Longue Distance*. The Shift Project. 2022.
URL : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2022/04/Voyager-Bas-Carbone-RAPPORT-FINAL.pdf>
(cf. p. 40, 41).

Références bibliographiques (9)

- [24] Joseph KANTENBACHER et al.
« Public Attitudes about Climate Policy Options for Aviation ». In : *Environmental Science & Policy* 81 (2018), p. 46-53. ISSN : 1462-9011. DOI : 10.1016/j.envsci.2017.12.012 (cf. p. 40, 41).
- [25] Entreprises pour L'ENVIRONNEMENT.
La sobriété, nouveau moteur de la transformation des entreprises. 2025.
URL : <https://www.epe-asso.org/la-sobriete-nouveau-moteur-de-la-transformation-des-entreprises/> (cf. p. 29-34).
- [26] D. S. LEE et al. « The Contribution of Global Aviation to Anthropogenic Climate Forcing for 2000 to 2018 ». In : *Atmospheric Environment* 244 (2021), p. 117834. ISSN : 1352-2310. DOI : 10.1016/j.atmosenv.2020.117834 (cf. p. 6-10).
- [27] Laura S. LOY et al. « Global Citizens – Global Jet Setters? The Relation Between Global Identity, Sufficiency Orientation, Travelling, and a Socio-Ecological Transformation of the Mobility System ». In : *Frontiers in Psychology* 12 (2021). ISSN : 1664-1078. DOI : 10.3389/fpsyg.2021.622842 (cf. p. 40, 41).

- [28] MINISTÈRES AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET TRANSITION ÉCOLOGIQUE.
Enquête nationale des passagers aériens (ENPA).
URL : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/enquete-nationale-passagers-aeriens-enpa> (cf. p. 44-47, 53-58, 64-66, 82-93, 97-100, 126-131, 133, 134, 137-147, 163-166, 168, 169).
- [29] Bastien PAIS. « Soutenabilité Environnementale Absolue Des Trajectoires de Transition Du Secteur Aérien : Une Approche Par l'analyse de Cycle de Vie Prospective Dans Le Cadre Des Limites Planétaires ».
These de doctorat. Toulouse, ISAE, 2025.
URL : <https://theses.fr/2025ESAE0030> (cf. p. 6-10).
- [30] Romain SACCHI et al. « How to Make Climate-Neutral Aviation Fly ».
In : *Nature Communications* 14.1 (2023), p. 3989. ISSN : 2041-1723.
DOI : 10.1038/s41467-023-39749-y (cf. p. 34).

- [31] Timon VICAT-BLANC et al. *Pouvoir voler sans pétrole*. 2026.
URL : <https://theshiftproject.org/publications/pouvoir-voler-sans-petrole-rapport-final/> (cf. p. 32-34).
- [32] Frauke WIESE et al. « The Key Role of Sufficiency for Low Demand-Based Carbon Neutrality and Energy Security across Europe ».
In : *Nature Communications* 15.1 (2024), p. 9043. ISSN : 2041-1723.
DOI : 10.1038/s41467-024-53393-0 (cf. p. 40, 41).