



# La transition écologique à l'IRIT

## Capitoul 17 Oct 2024

Laure Vieu, DR CNRS


Chargée de mission Transition Écologique de l'IRIT

Georges Da Costa, Professeur UT3  
Participant à la mission Transition Écologique de l'IRIT





Institut de Recherche en Informatique de Toulouse  
CNRS - INP - UT3 - UT1 - UT2J

  
**5** partenaires institutionnels

  
**5** grands sujets scientifiques  
**7** domaines d'application stratégiques

  
effectif global **600**  
et ± 100 collaborateurs extérieurs

  
plus de **200** doctorants

  
**7** départements  
**24** équipes de recherche

## L'HUMAIN ET SON ENVIRONNEMENT AU CŒUR DE L'INFORMATIQUE



Conception et construction de systèmes



Modélisation numérique du monde réel



Concepts pour la cognition et l'interaction



Etude des systèmes autonomes adaptatifs à leur environnement



Passage de la donnée brute à l'information intelligible



L'humain et son environnement, au cœur de l'Informatique

[www.irit.fr](http://www.irit.fr) - [info@irit.fr](mailto:info@irit.fr)

# La mission Transition Ecologique à l'IRIT

<https://www.irit.fr/missions/transition-ecologique>

- Créée en janvier 2021, prémisses en octobre 2020
- **Susciter et accompagner les changements de pratiques**
  - Mise en place d'actions à différentes échelles en vue de réduire l'empreinte environnementale des activités du laboratoire
- **Susciter des débats sur les évolutions de nos métiers et de nos recherches**
  - Quelle responsabilité écologique des recherches de demain à l'IRIT ?
  - Comment les inscrire dans une démarche de sobriété du numérique pour une société compatible avec l'Accord de Paris et le scénario 1.5 du GIEC ?
- IRIT : un des 22 labos pilotes de l'Expé1point5 (depuis 2021)

- **Collectif** interdisciplinaire (mars 2019) et **GDR** (novembre 2021)



INRAE



- **Quantifier et comprendre l'empreinte carbone de la recherche**, ses déterminants, incertitudes et son hétérogénéité
- **Implémenter des solutions conçues et délibérées localement** dans les laboratoires de recherche, pour se réapproprier nos laboratoires comme lieux de décision de l'organisation du travail scientifique
- Organiser le **travail réflexif sur la cohérence, la responsabilité, l'éthique de la recherche** en lien avec la transformation bas-carbone de nos sociétés

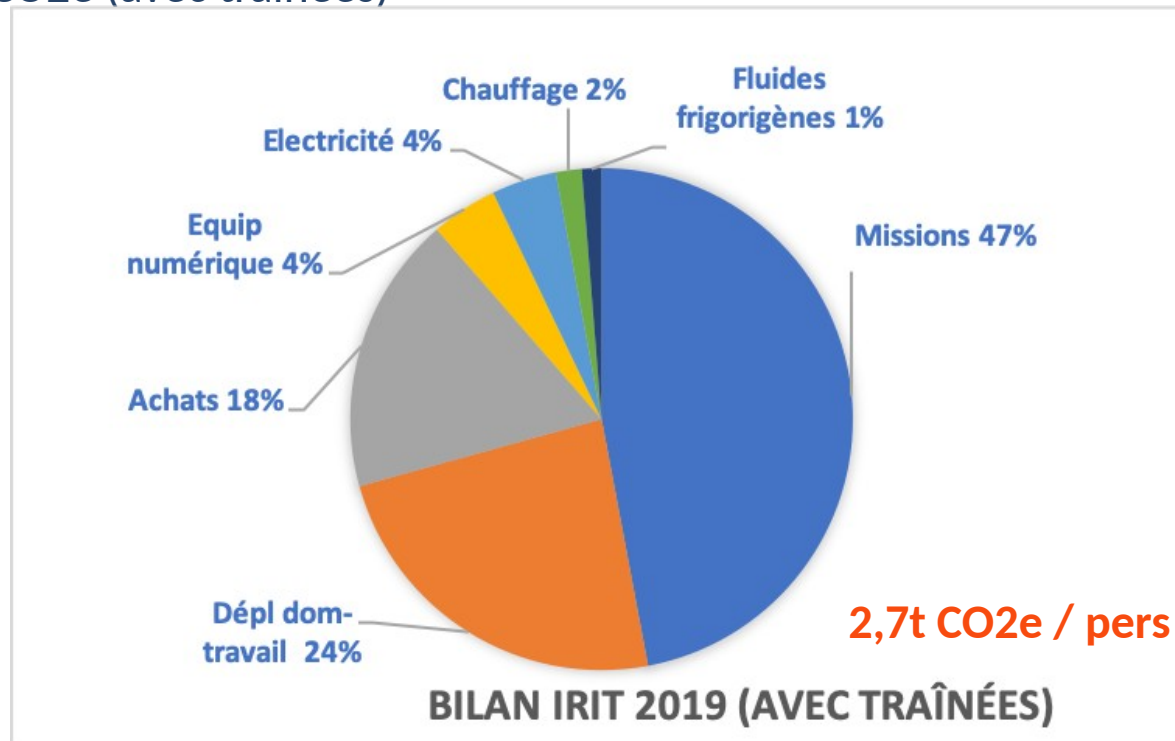
➤ Colloques, séminaires, formations, enquêtes, publications, **outils, ressources...**

- **Large communauté, en croissance**

- 272 membres du GDR, 532 membres de l'« équipe réflexion » (collectif)
- **1321 labos (presque la moitié) font des bilans GES avec l'outil GES1point5**
- 185 actions de 47 laboratoires sur la plate-forme du **réseau des laboratoires en transition** (depuis décembre 2023)

# Bilan GES 2019, référence

1107t CO2e (avec traînées)

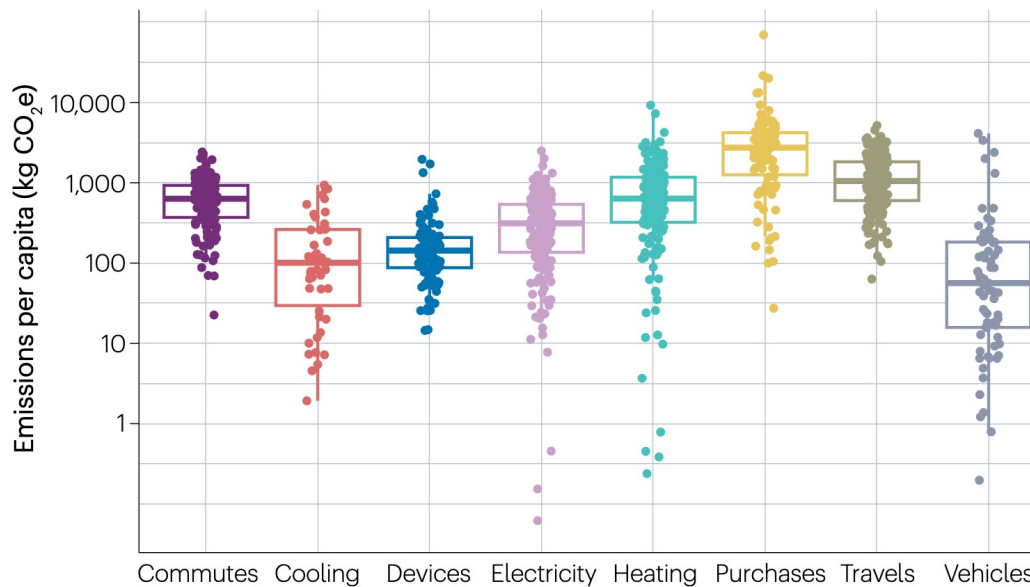


Constat principal :

les missions sont le poste principal, avec pas ou très peu de « terrain »  
notre « cœur de métier » a un impact réduit sur notre bilan

# Les bilans des labos sont très variables

Moyenne des bilans 2019 des labos avec GES1point5  
(Ben-Ari 2023) moyenne unités 124 pers, médiane 98 pers  
935t CO<sub>2</sub>e                      7,3t CO<sub>2</sub>e / pers



➤ Missions 25%, dont 96% pour l'aérien (Ben-Ari et al. 2023) — 92% à l'IRIT

Approche dans Labos1point5 :

Chaque laboratoire doit **délibérer** pour construire son **propre plan de transition**

- le plus adapté à ses activités et sa situation
- garantissant son acceptabilité par une large majorité

# Exemples d'actions réalisées

- **Ordinaires** — avec l'aide précieuse de **stagiaires** en 2021 et 2022
  - **Bilans GES** (2018, 2019, 2021) outil GES1point5
  - **Sensibilisation, communication, animations, formations** :
    - **Pages web + intranet**, newsletter hebdomadaire, bibliothèque ...
    - **Assemblées participatives**, « cafés mobilité », AYAV, fresque, INVBC ...
    - Recommandations pour inclure l'**évaluation** de l'**empreinte des calculs dans les publications**
    - Visualisation de l'**empreinte des transports** dans formulaire de **demande d'OM**
- **Ponctuelles**
  - Mise en place d'une **ressourcerie numérique** avec le Service Informatique votée en CL le 07-10-21, active depuis mars 2022
  - Obligation d'**extension de garantie** (de 5 à 7 ans) des nouveaux ordinateurs votée en CL le 23-06-22
  - Financement **nouveaux arceaux vélo**, installés site UT3 en oct 2022



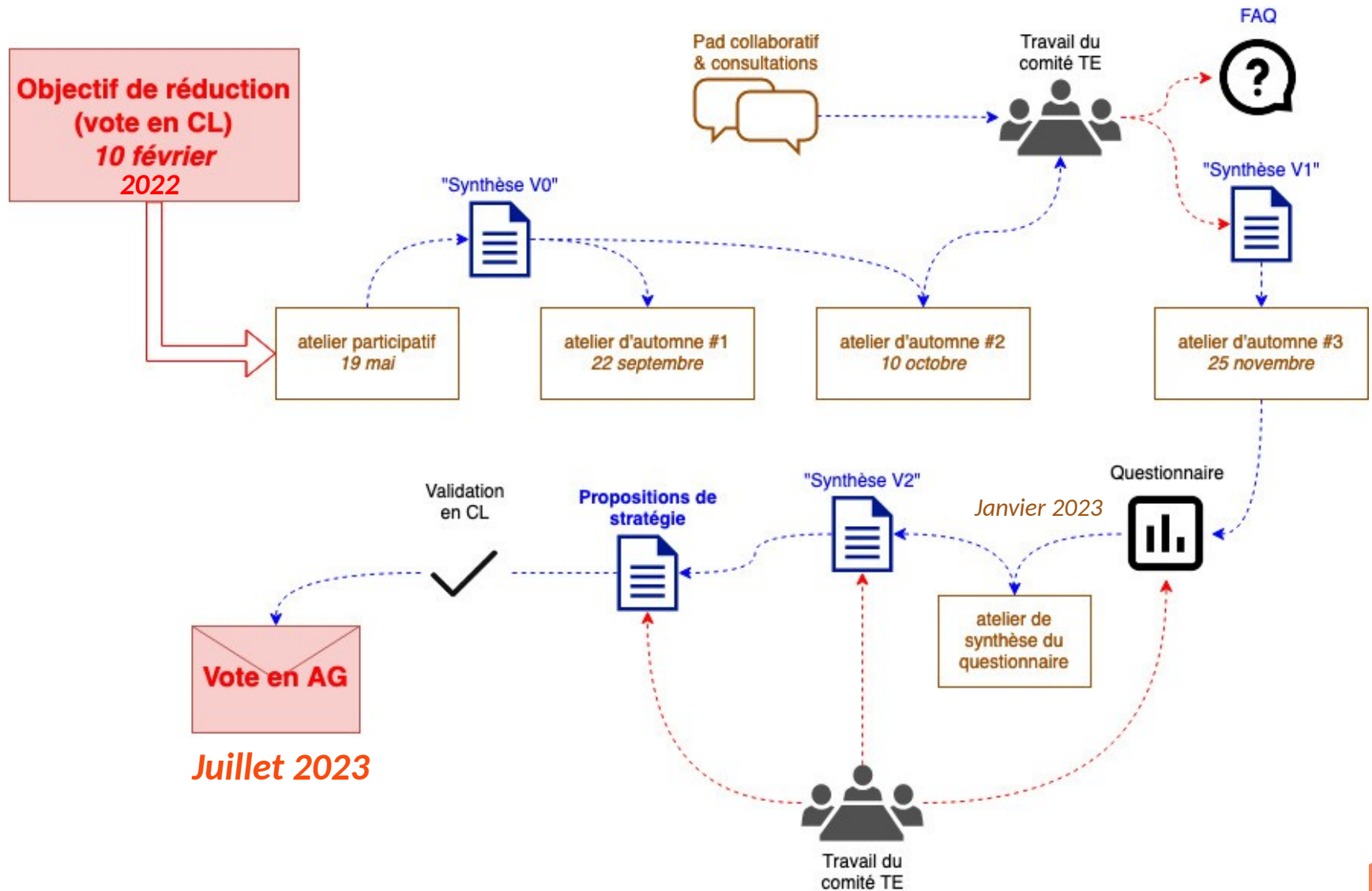
# L'objectif de réduction de l'IRIT

Cadre de travail pour la co-construction de scénarios. Non engageant.

*Objectif de réduction en 2030 de l'empreinte carbone de l'IRIT  
entre 35% et 55% par rapport à 2019  
(le plus élevé étant le mieux)*

**Voté à l'unanimité en Conseil de Laboratoire le 10 février 2022**

# Processus de construction collective de scénarios



# Mesures discutées pour l'élaboration de scénarios de réduction d'empreinte

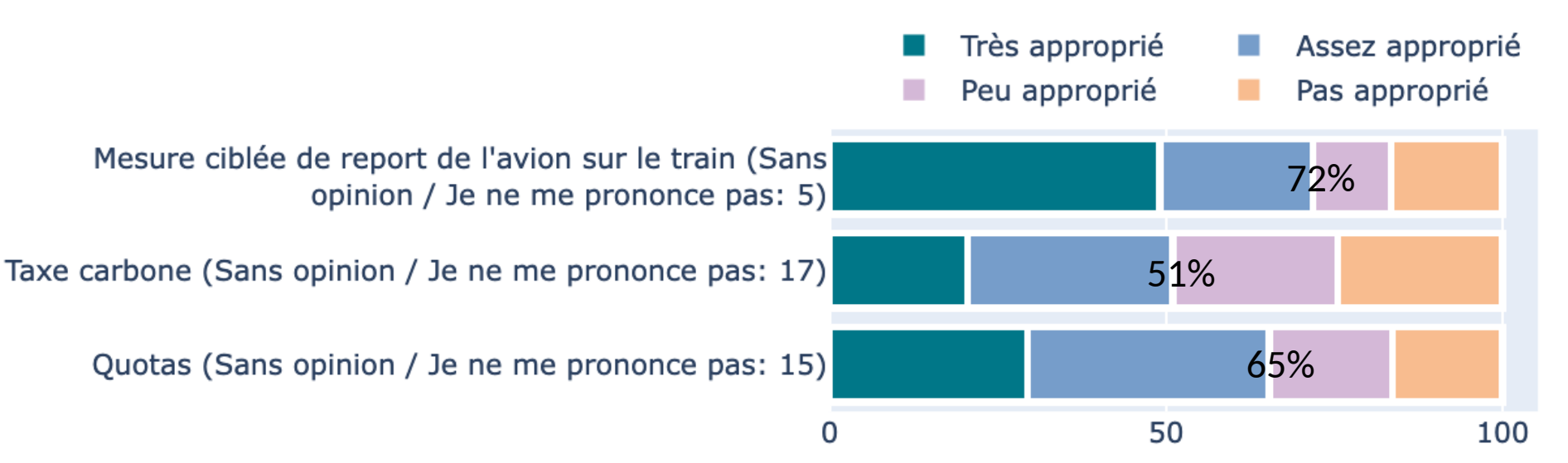
- Mesures de sensibilisation + incitatives sur tous les postes
- Mesures **contraignantes** sur les missions
  - **Report de l'avion sur le train**
  - **Taxe carbone**, étudiée puis abandonnée pour pbs d'implémentation
  - **Quotas carbone avec et sans dépassement**
- Paramètres des mesures **calibrés** en **adéquation** avec :
  - analyses issues du bilan GES
  - spécificités du laboratoire discutées et identifiées dans **ateliers**, **pads** et **sondage** (30 questions, janvier 2023)

# Quelques résultats du sondage (janvier 2023)

30% de participation, outil Limesurvey

**Q12** Quel(s) outil(s) vous semblent le(s) plus approprié(s), indépendamment des contraintes d'implémentation et en supposant un calibrage optimal pour influencer sur nos pratiques afin de réduire l'empreinte des missions de 50% en 2030 ?

question obligatoire, 168 répondants



**MAIS** Report *et* quotas : 53% très ou assez approprié

# Les mesures des 5 scénarios



Réduction GES estimée en 2030 par rapport à 2019



# Vote sur 5 scénarios + scénario Zéro, juillet 2023

Outil Belenios (INRIA)

- Vote sur des **paquets de mesures** (pas mesure par mesure)
- Electeurs : permanents, doctorants, contractuels >1an
- **Classement de préférences** méthode **Condorcet-Schulze**
- Conditions de validité
  - Minimum 30% de votants, maximum 30% de votes blancs
- Participation : **47%** (238 votants sur 508 électeurs), 3 votes blancs
- **le scénario B est vainqueur de Condorcet**  
il bat tous les autres scénarios (le scénario x bat le scénario y si il y a plus de votants qui préfèrent x à y que l'inverse)
- **72% le préfèrent au scénario Zéro**

# Scénario B

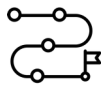
B

Réduction estimée : 37% en 2030 (35% missions)



## Narratif

- Approche volontariste globale
- Réduction missions : **-20% dès 2024** (plan sobriété MESR) par rapport à 2019
- Objectif de réduction global **adopté en CL (-35% / -55%)**
- Approche **collective** : distribution **rationnelle et équitable** de l'effort de réduction de l'empreinte des **missions**.



## Stratégie

- Actions de sensibilisation et d'incitation + mesures officielles
- Mesure de **report de l'avion sur le train renforcée à 5h**
- **Plafonnement de l'empreinte des missions** : quota carbone sur les missions **avec possibilité de dépassement** moyennant des pénalités.
- Fonds carbone utilisé pour **actions d'incitation renforcée**.



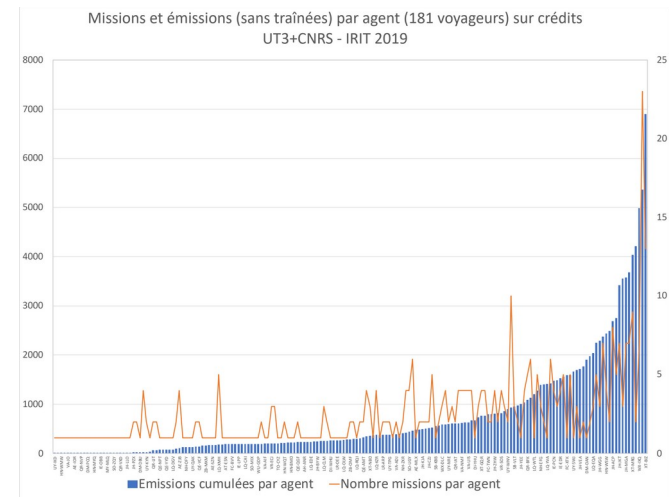
# Quota carbone avec dépassement

- **Individuel** par défaut, **reportable** sur 3 ans
  - souplesse d'organisation de chacun.e
  - possibilité de quota par équipe
- **Exemptions** automatiques pour 1 mission/an des **jeunes personnels**  
**Exemptions** automatiques pour **séjours** de recherche **longs**
- **Bonus** attribué sur demande argumentée auprès du CS pour **exigences particulières liées à certaines activités de recherche**
- **Dépassement** éventuel discuté en équipe
  - **pénalités financières** prises sur « points-chercheurs » de l'équipe année n+1  
500€/t (⚠️ calculs sans traînées)
- **Fonds carbone** pour **actions d'incitation renforcée**
  - Financement du **surcoût du train** par rapport à l'avion (longs trajets)
  - **Nuits d'hôtel** occasionnées par les rallongements de séjour dus au train
  - ...



# Quantités du quota

## Avec estimation impact



année	Plafonnement en CO2e (calculs sans traînées)	Réduction missions max Agents affectés Fonds carbone max
Année blanche	2t	17,9% / 4,3% / —
An 1	2t	17,9% / 4,3% / 33,5 k€
An 2	1,7t	21,6% / 5,1% / 39 K€
An 3	1,4t	26,7% / 6,9% / 46,2 K€
An 4	1,1t	33,7% / 8,9% / 56K€
An 5 et suivants	1t	36,5% / <b>11,4%</b> / 60 K€



Le quota plancher de 1t permet de garantir de pouvoir planifier une mission très lointaine de 3t avec des reports sur 3 ans. (⚠️ calculs sans traînées)

# Résultats du vote : augmentation de l'acceptabilité en 6 mois

Sur 238 votants

Matrice des duels :

	$N[*, A]$	$N[*, B]$	$N[*, C]$	$N[*, D]$	$N[*, E]$	$N[*, \text{Zéro}]$
$N[A, *]$		78	110	114	134	150
$N[B, *]$	106		145	144	157	169
$N[C, *]$	84	51		112	147	162
$N[D, *]$	91	62	64		152	163
$N[E, *]$	91	72	69	60		181
$N[\text{Zéro}, *]$	72	57	56	52	20	

64%

72%

69%

69%

77%

**Report** : 79% préfèrent A ou B ou D à Zéro – 72% en janvier

**Quota** : 77% préfèrent A ou B ou C à Zéro – 65% en janvier

**Report et Quota** : 73% préfèrent A ou B à Zéro – 53% en janvier

# Freins et difficultés rencontrées

- **Gros laboratoire**
  - Sens d'appartenance à l'équipe plus développé qu'au laboratoire
  - Impossibilité de débats en AG qui impliquent une majorité
- **Complexité d'un labo multi-tutelles et multi-sites**
- **Personnels débordés, majorité d'EC**
  - « Faible » participation à la mission, aux réunions, aux ateliers
- **Les inquiets et les réfractaires participent très peu aux discussions**
  - Difficile d'organiser des débats contradictoires approfondis
  - Réactions anonymes parfois violentes dans les recueils d'opinions écrites
- **Long processus érode la motivation et l'énergie**
- **Difficultés à trouver un compromis entre simplicité des mesures et mesures inclusives et bienveillantes adaptées à toutes les situations**

# Éléments (supposés) déterminants du succès

Pour un « gros » laboratoire multi-sites comme l'IRIT

- **Soutien de la direction et du Conseil de Laboratoire**
  - Cadrage clair de l'objectif même si non engageant
- **Processus où tous pouvaient s'impliquer**
  - Relais dans les départements et les sites
  - Implication de toutes les catégories de personnel
  - **Plusieurs modalités** d'implication (ateliers, pads, débats AG, CL, direction...)
  - **Sondage** intermédiaire
- **Visibilité du sérieux de l'approche**
  - **Transparence** et prise en compte des retours
  - Large documentation accessible, scientifiquement fondée
  - **Estimation quantifiée** de l'impact de chaque scénario (autant que possible)
- **Soutien de la communauté Labos1point5, exemples de pionniers**
- Procédure du vote ouvert à tous
  - Large gamme de propositions sur les mesures contraignantes
  - Vote par préférences

# Éléments (supposés) déterminants

Pour un « gros » laboratoire multi-sites comme l'IRIT

- **Soutien de la direction et du Conseil de Laboratoire**
- **Processus où tous pouvaient s'impliquer**
  - Relais dans les départements et les sites
  - **Plusieurs modalités** d'implication (ateliers, pads, débats AG, CL, direction...)
  - Sur un temps suffisamment long, avec points d'étape et retours
  - **Sondage** intermédiaire
- **Visibilité du sérieux de l'approche**
  - **Transparence** et prise en compte des retours
  - Large documentation accessible, scientifiquement fondée
  - **Estimation quantifiée** de l'impact (autant que possible)
- **Soutien de la communauté Labos1point5, exemples de pionniers**
- Procédure de vote
  - Large gamme de propositions sur les mesures contraignantes
  - Vote ouvert à tous
  - Vote par préférences

# Il reste 18% de non convaincus

- **Réfractaires à la démarche :**  
Zéro préféré strictement à A, B, C, D et E : 6%
- **Ne rien faire ou de l'incitation seule :**  
Zéro préféré strictement à A, B, C et D : 18%

➤ **Nécessité de rester à l'écoute**

# Après le vote...

- **Mise en œuvre**
  - 2024 : report de l'avion sur le train
  - 2025 : quotas
  - **Outil pour le calcul du cumul, automatique, au fil de l'eau** : à développer  
contrainte : pas de travail en sus ni pour missionnaires, ni pour gestionnaires
  - Charte
  - **Suivi** des trajectoires attendues et de l'acceptabilité
- **Analyse achats**
  - Nouvelles propositions de mesures
- **Vers l'évolution de nos recherches**  
Quelle responsabilité ?  
Quelle informatique pour un monde (plus ou moins) numérique compatible avec l'accord de Paris et préservant la biodiversité ?

# Large besoin d'un tel outil

- **Outil recherché** par les laboratoires en transition
  - Plusieurs laboratoires dans et hors Toulouse ont exprimé leur soutien formel et sont prêts à être **labos-tests**.
  - D'autres laboratoires ont exprimé informellement leur intérêt. La large communauté des labos en transition saura s'en emparer lorsque disponible
  - **Plusieurs initiatives « maison » dont s'inspirer**, mais non exploitables directement
  - Intérêt et soutien actif de **Labos1point5** pour ce développement
- Pour **décharger les gestionnaires** par la dématérialisation si non présente
- Pour **sensibiliser les missionnaires** par l'information sur l'empreinte
- Pour permettre à chacun, à chaque équipe et au labo de **suivre au fil de l'eau l'évolution de son empreinte** et prendre des décisions éclairées
- Pour faciliter le **bilan annuel**, particulièrement dans les labos multi-tutelles
- Pour une mise en place éventuelle de **diverses mesures de type quota**



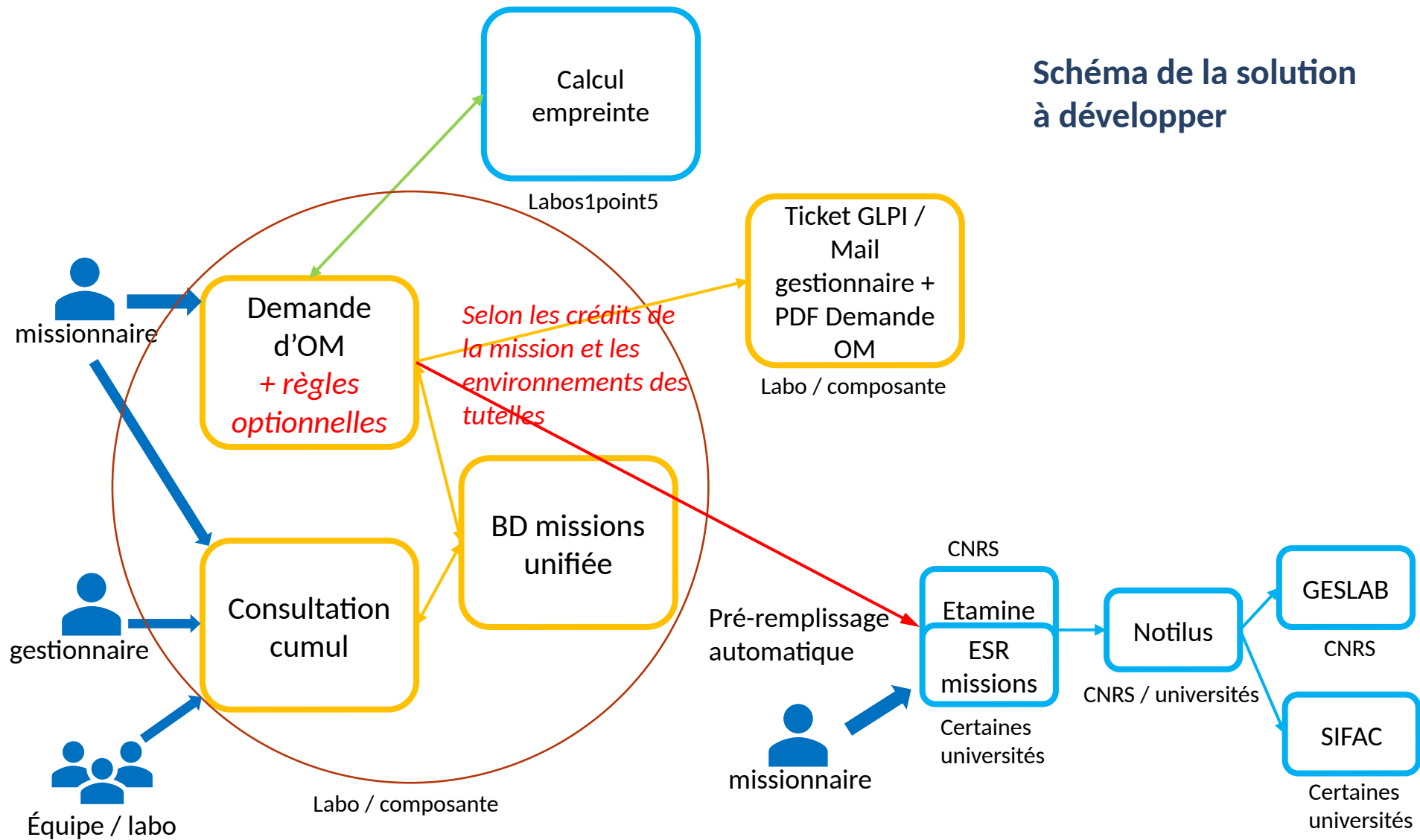
# Fonctionnalités de l'outil à développer

- **Saisie normalisée de demande d'OM**
  - Visualisation en direct de l'empreinte des choix de modes de transport
  - Envoi automatique de la demande d'OM aux gestionnaires concernés OU injection de données automatique dans Etamine/ESR missions, que le missionnaire complète et valide
- **Constitution d'une base de données de missions unique**  
en sus de celles des différents outils de gestion des labos multi-tutelles
- **Accès au cumul d'empreinte des missions au fil de l'eau**  
pour chacun, pour chaque équipe / projet / service et pour le labo
- **Possibilité de mise en place de règles de type quotas**
- Déployé séparément dans chaque labo / université, sous accès sécurisé CAS fédéré
- Paramétrable, variété de besoins et variété d'environnements
- 100% open-source, s'en empare qui veut

# Pourquoi une base de données de missions supplémentaire ?

- **Les outils de gestion (SIFAC, Geslab ...) sont limités**
  - Pas de connexion directe via API aux bases de données mission des outils de gestion pour automatisation de l'extraction de données identifiées (non anonymes), et non envisageable à court terme
  - Impossibilité d'extraction régulière des informations nécessaires au calcul de cumul **sans travail important des gestionnaires**
- **Labos multi-tutelles**
  - Même si les outils de gestion évoluent dans le futur pour proposer une fonctionnalité cumul, les labos multi-tutelles devront agréger les données identifiées de plusieurs (instances d') outils

# Schéma de la solution à développer



En bleu : extérieur

En vert : existant

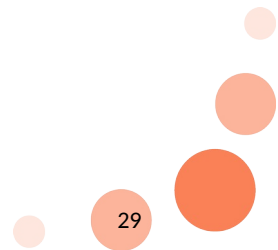
En orange : existant à adapter et compléter

En rouge : à développer

# Défis

- **Liens avec outils de demande d'OM dématérialisée des tutelles**
  - Etamine-Notilus-Geslab au CNRS
  - ESR missions-Notilus-SIFAC dans certaines universités
  - Solution idéale : **accès par API à Etamine/ESR missions** pour préremplissage des données déjà saisies
- **Déploiement de l'outil dans les environnements variés des labos**
  - Adaptation du code en local, même minimisée avec outil générique
- **Pérennité : Maintenance et Evolution**
  - Labos1point5 manque de ressources propres
  - Après le premier développement et les premiers déploiements, vers une prise en charge par l'AMUE/CNRS ou par un consortium plus large d'universités
- **Financement du premier développement (qualité pro) à compléter**

**Merci de votre attention**



# Les instances de l'ESR s'emparent de la question

Recommandation n°1 de l'avis du **COMETS** de décembre 2022  
“**Intégrer les enjeux environnementaux à la conduite de la recherche – Une responsabilité éthique**” :

- *Reconnaître que la prise en compte de l'environnement fait partie intégrante de l'éthique de la recherche ;*
- *affirmer à ce titre la responsabilité des acteurs et actrices de la recherche de penser leur activité au regard des enjeux environnementaux ;*
- *cette responsabilité concerne non seulement **l'empreinte des pratiques de recherche** mais plus généralement l'impact environnemental négatif ou positif que **le choix de tel ou tel sujet de recherche et de telle ou telle voie pour le traiter** peut engendrer pour l'environnement au sens large, à court, moyen ou long terme.*

# Les instances de l'ESR s'emparent de la question

**Michel Eddi**, Haut fonctionnaire au développement durable du MESR

- **Plan climat** (janvier 2023) : **schéma directeur de transition dans chaque établissement en 2024**  
Objectif national de réduction des GES : - 5% / an

*« L'enjeu c'est d'entraîner tout le monde, tous les établissements, dans une démarche de **transformation profonde**. »*

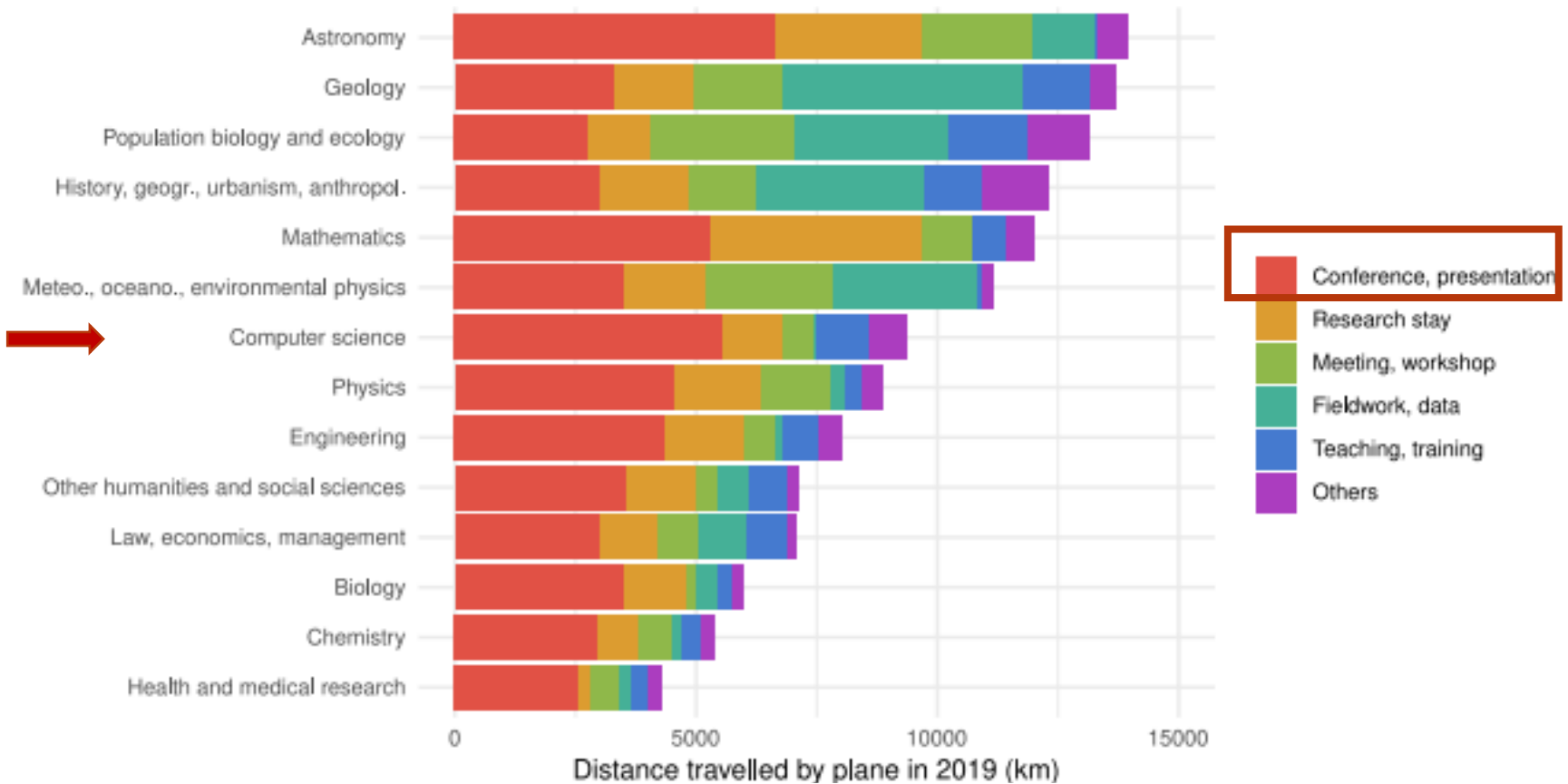
*« Il faut avancer le plus vite qu'il se peut, de manière cohérente et collective. »*

*« L'engagement de chacun et des institutions dans ces démarches est un impératif catégorique. »*

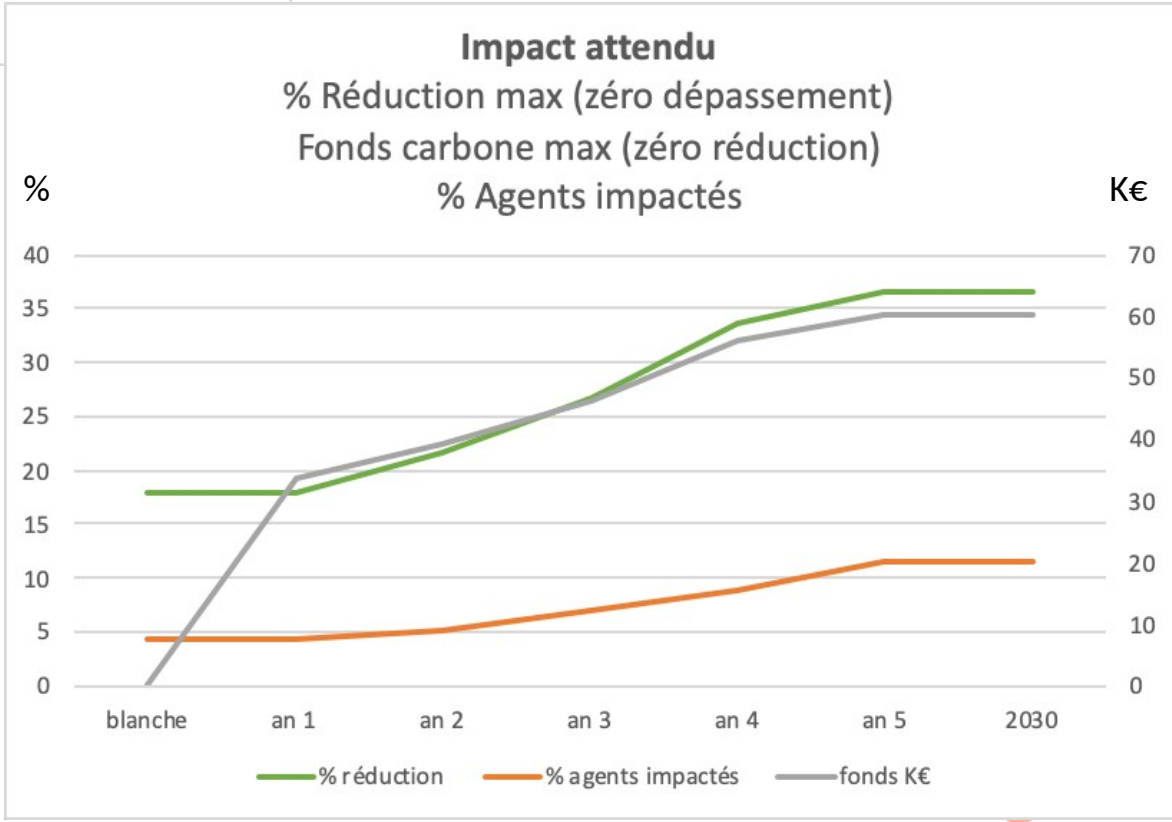
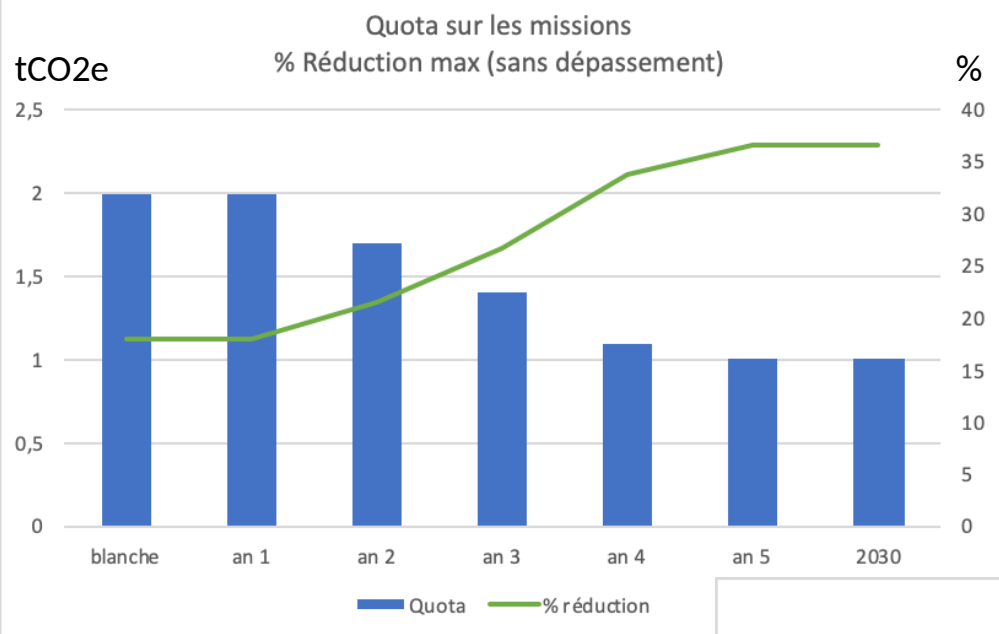
7 avril 2023, Journée « Intégrer les enjeux environnementaux dans la conduite de la recherche » du CNRS

# Déplacements en avion par discipline

Enquête Labos1point5, Blanchard et al. *PLOS Climate*, 2022







# Réduction estimée

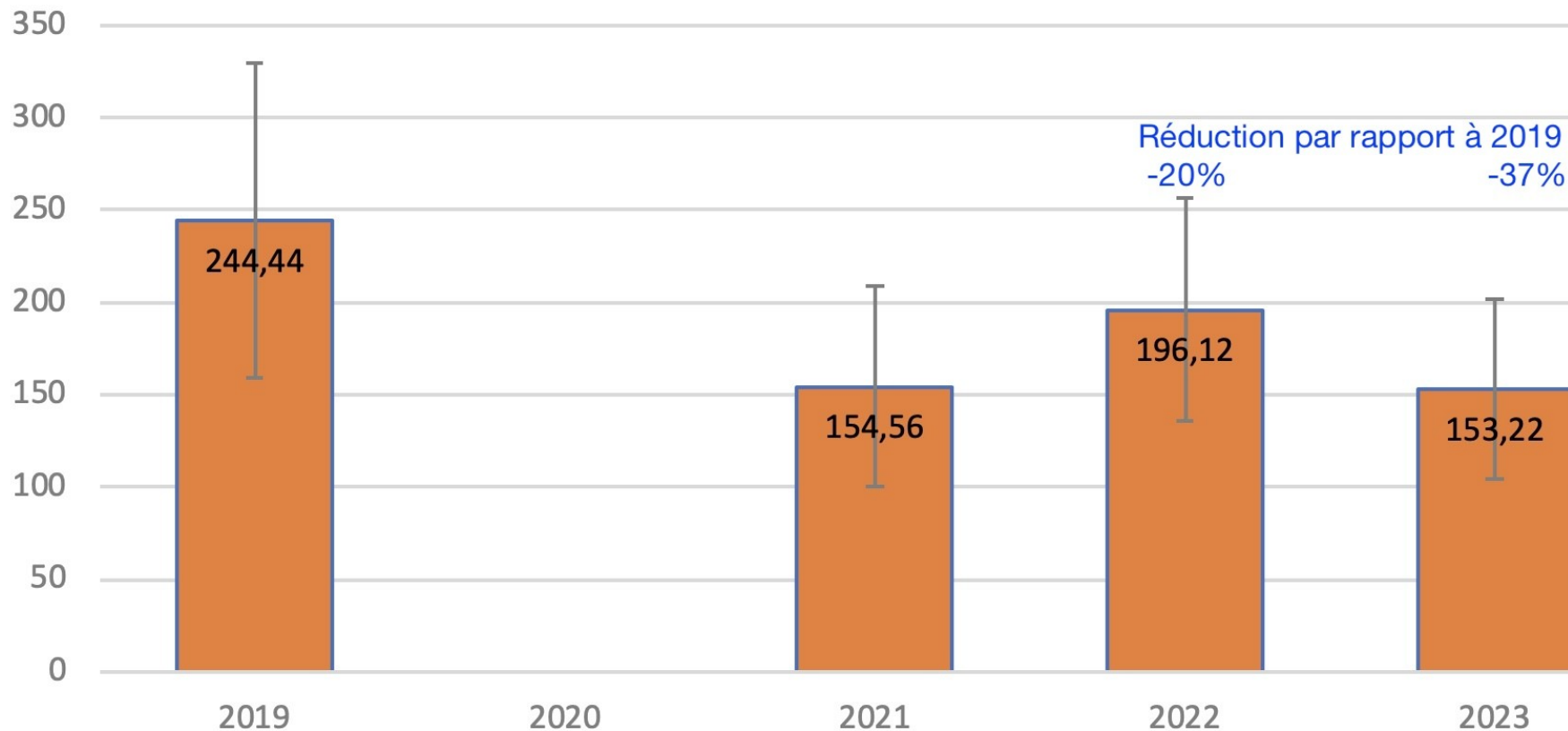
Grosse incertitude sur le poste des achats  
Calculs faits sans traînées

	Bilan 2019	2030 Scénario Zéro	2030 Scénario E	2030 Scénario D	2030 Scénario C	2030 Scénario B	2030 Scénario A
missions	273,7	0%	10%	20%	30%	35%	48%
deplacements dom-travail	261,9	20%	35%	35%	40%	40%	40%
achats (numérique compris)	245,8	0%	10%	20%	20%	40%	40%
bâtiments	78,6	10%	20%	20%	20%	20%	20%
total	860	799,76	700,665	648,715	608,2	545,405	509,824
réduction globale 2030 <i>sans traînées</i>		7%	19%	25%	29%	37%	41%
<i>réduction avec traînées</i>		5%	17%	24%	29%	36%	42%

Attention à la trajectoire / budget carbone :  
avantage du report pour une réduction rapide (A, B, D)

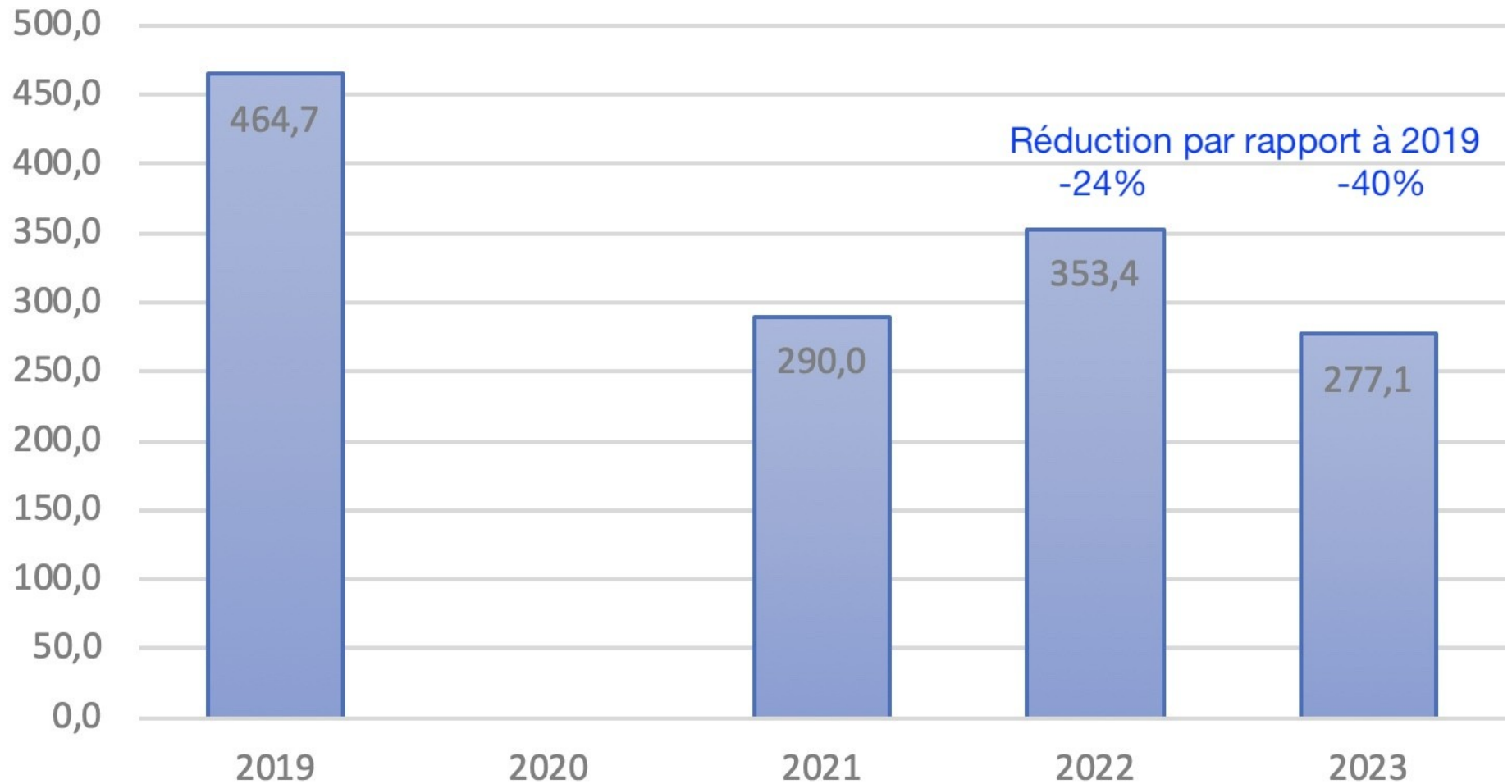
# Evolution déplacements domicile-travail, empreinte globale

DDT en tCO2eq



# Evolution déplacements domicile-travail, moyenne par personne

DDT / personne en kgCO2e



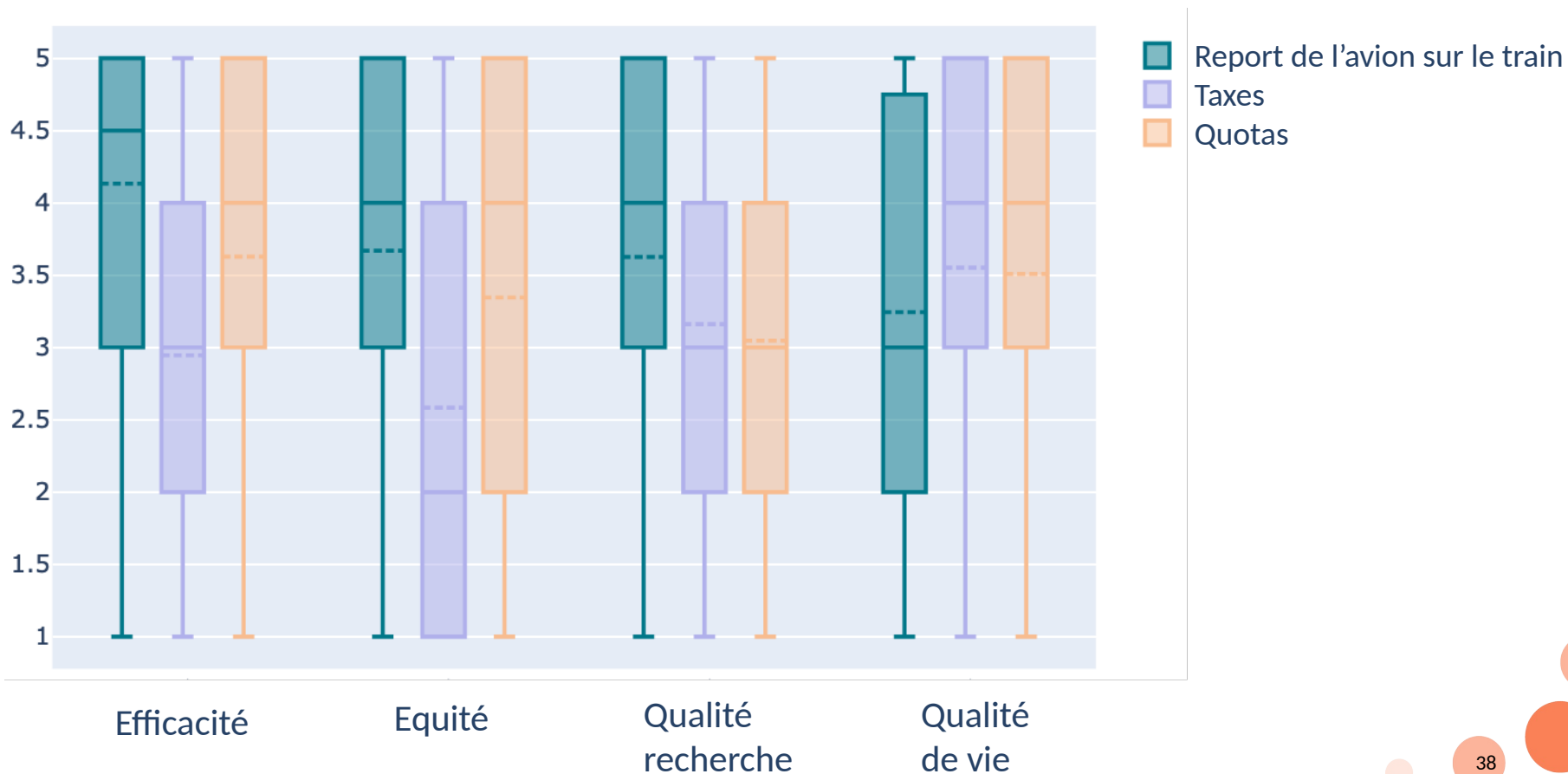
# Trois sortes d'actions de la mission

- **Actions « ordinaires »** récurrentes  
→ le groupe de travail est en partie autonome, il interagit avec la direction pour orientation
- **Actions ponctuelles** réglementaires et/ou engageantes  
→ le groupe de travail instruit, construit un argumentaire et fait des propositions **discutées et votées en CL**
- **Actions systémiques** réglementaires et/ou engageantes  
→ **co-construction avec l'ensemble de l'IRIT** d'un ensemble de stratégies, à soumettre au vote en AG  
**Nécessité d'impliquer le plus grand nombre dans le processus pour large acceptation**

**Q14** Pour ces trois outils (en les supposant calibrés de façon optimale et en envisageant des exemptions), évaluez de 1 à 5 (1 = minimum, 5 = maximum) :

- leur **efficacité** pour atteindre l'objectif de réduction (20% en 2024 et 50% en 2030)
- leur capacité à garantir l'**équité** entre les membres IRIT
- leur capacité à préserver la **qualité de la recherche**
- leur capacité à préserver la **qualité de vie**

question optionnelle, entre 127 et 138 réponses sur 168 répondants selon les sous-questions



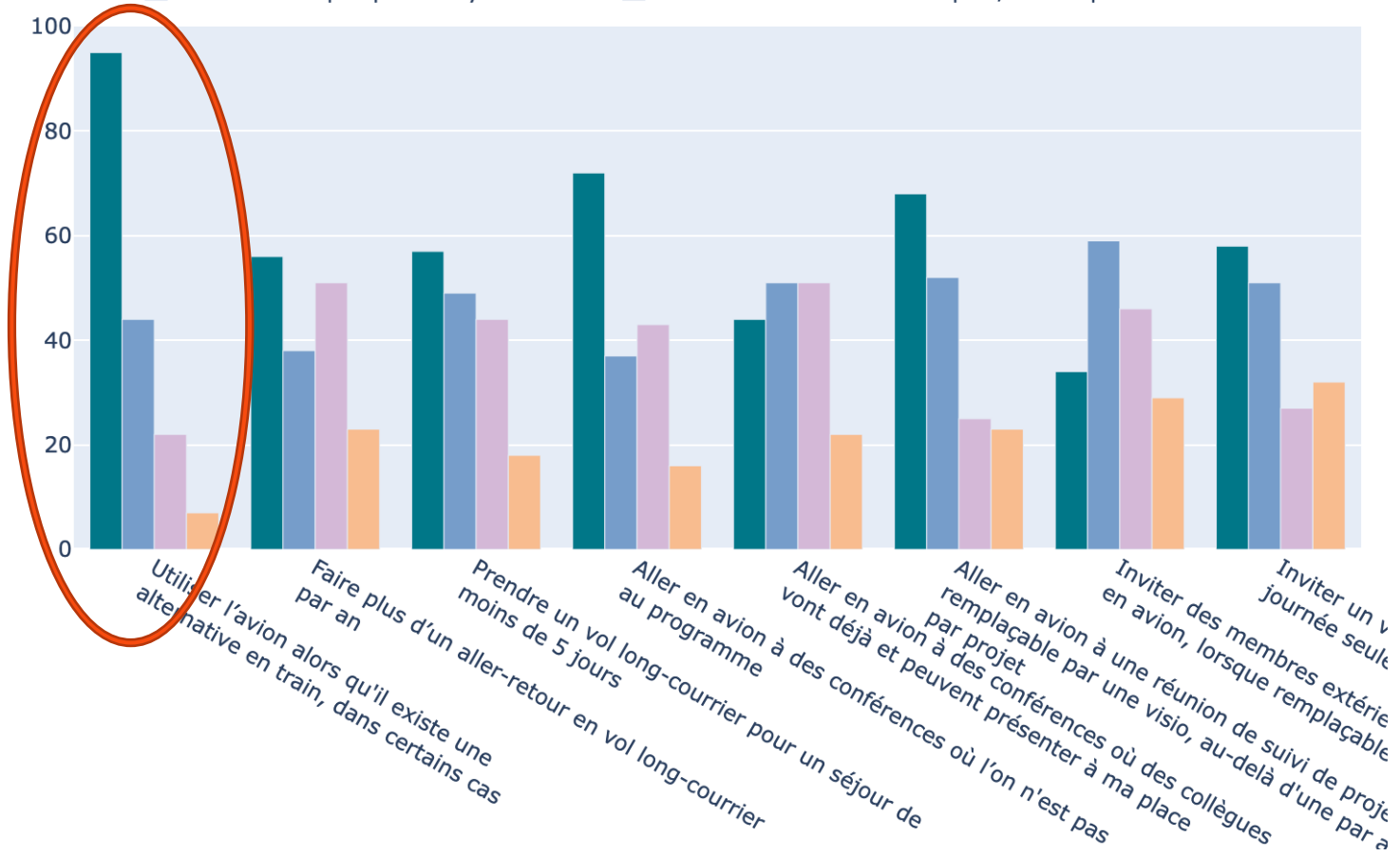
# Questionnaire : résultats concernant le report de l'avion sur le train

Sur 168 répondants (30%)

**86% ont renoncé ou sont prêt.es à renoncer à utiliser l'avion lorsqu'il existe une alternative en train sur 161 exprimés**

Q5

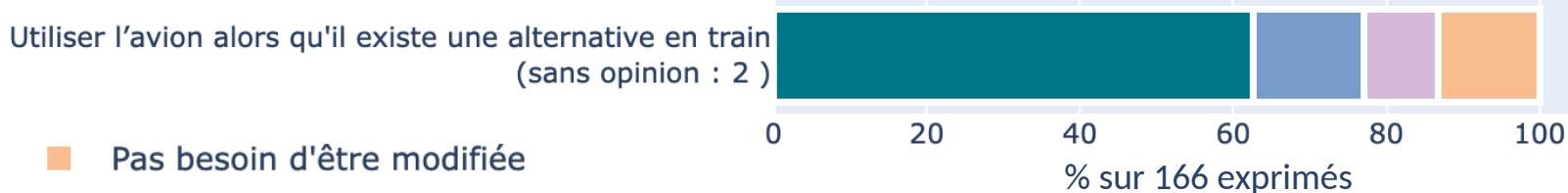
variable    ■ Vous y avez déjà renoncé / vous ne le faites pas    ■ Vous seriez personnellement prêt.e à y renoncer  
 ■ Vous n'êtes pas prêt.e à y renoncer    ■ Elles ne vous concernent pas / Sans opinion



# Questionnaire : résultats concernant le report de l'avion sur le train

Sur 168 répondants (30%)

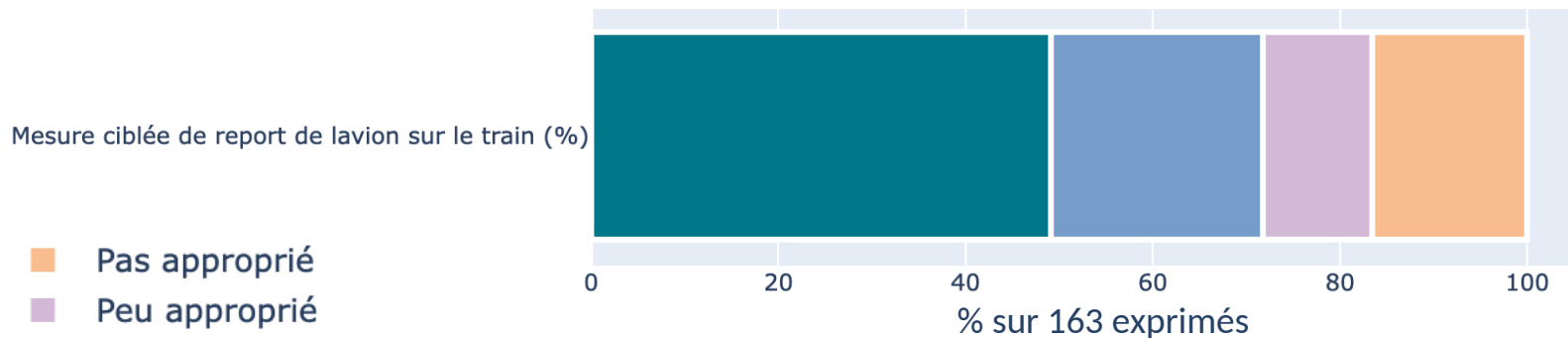
## Q3 - Quelles pratiques pensez-vous qu'il convient de modifier (réduire ou abandonner) ?



- Pas besoin d'être modifiée
- A réduire avec priorité basse
- A réduire avec priorité moyenne
- A réduire avec priorité haute

77% priorité haute ou moyenne

## Q12 - Quel(s) outil(s) vous semblent le(s) plus approprié(s) afin de réduire l'empreinte des missions ?



- Pas approprié
- Peu approprié
- Assez approprié
- Très approprié

72% très ou assez approprié