

08/11/2021  
Séminaire Splott

C.Collet  
P.Gastineau  
B.Chèze  
F.Martinez  
P.-A. Mahieu

## Effets du cadrage de la valence des attributs durée et émissions CO<sub>2</sub> sur le choix de trajet

# Objectifs

Contexte :

- Elaborer et mettre en œuvre des solutions facilitant/permettant un changement des comportements de mobilité

Objectifs :

- Tester les effets du cadrage de la valence des attributs durée et émissions CO<sub>2</sub> sur le choix de trajet
- Expliquer les processus psychologiques sous-jacents à l'effet de cadrage (orientation motivationnelle ?)
- Identifier les liens entre des dispositions psychosociales (CFC, Identité sociale environnementale) et le choix d'une option plus respectueuse de l'environnement)

# Littérature

## Kahneman & Tversky (1979)

- Théorie des perspectives: réponse aux pertes plus intense qu'aux gains correspondants; le cadrage en perte est plus efficace pour susciter des comportements dont l'adoption présente un risque, une incertitude, alors que le cadrage en gain est plus efficace pour susciter des comportements dont l'adoption permet d'éviter un risque.

## Homar et Cvelbar (2021)

- Revue systématique de l'ensemble des études existantes sur les effets de cadrage dans les décisions pro-environnementales.

## Avineri & Waygood (2013), Waygood & Avineri (2018)

- Un cadrage en perte (e.g. « *la quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> émise par autre quartier est inférieure de 400 kg à celle émise par votre quartier* ») accentue davantage les différences perçues entre les quantités d'émissions de CO<sub>2</sub> qu'un cadrage en gain (e.g. « *la quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> émise par votre quartier est supérieure de 400 kg à un autre quartier* »).

## Ce travail

1. Etude de la valence de la conséquence dans le domaine du transport ;
2. application d'une méthode de préférences déclarées (méthode des choix expérimentaux) ;
3. cadrage sur les attributs.

# Méthodologie

## *Discrete Choice Experiment*

- 1 carte de choix = choix entre 2 options pour 1 même trajet
- 4 attributs par trajet :

| Attribute               | Levels |     |     |     |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|
| Price (€)               | 50     | 75  | 125 | 175 |
| Duration (min)          | 180    | 235 | 305 | 395 |
| CO2 (kg)                | 30     | 39  | 51  | 66  |
| Sanitary (One seat gap) | Yes    | No  | —   | —   |

Supposez que vous effectuez un trajet à titre privé et à vos frais. Vous voyagez seul(e) d'un point de départ A à une destination B (mesures barrières sanitaires classiques assurées).

***Quelle option de trajet préférez-vous entre 1 et 2 ?***

|                  | Option 1 | Option 2 |
|------------------|----------|----------|
| Durée            | 6h35     | 3h00     |
| Prix             | 50 €     | 175 €    |
| Un siège d'écart | Oui      | Non      |
| CO2              | 39 kg    | 51 kg    |

***Exemple de carte de choix***

# Méthodologie

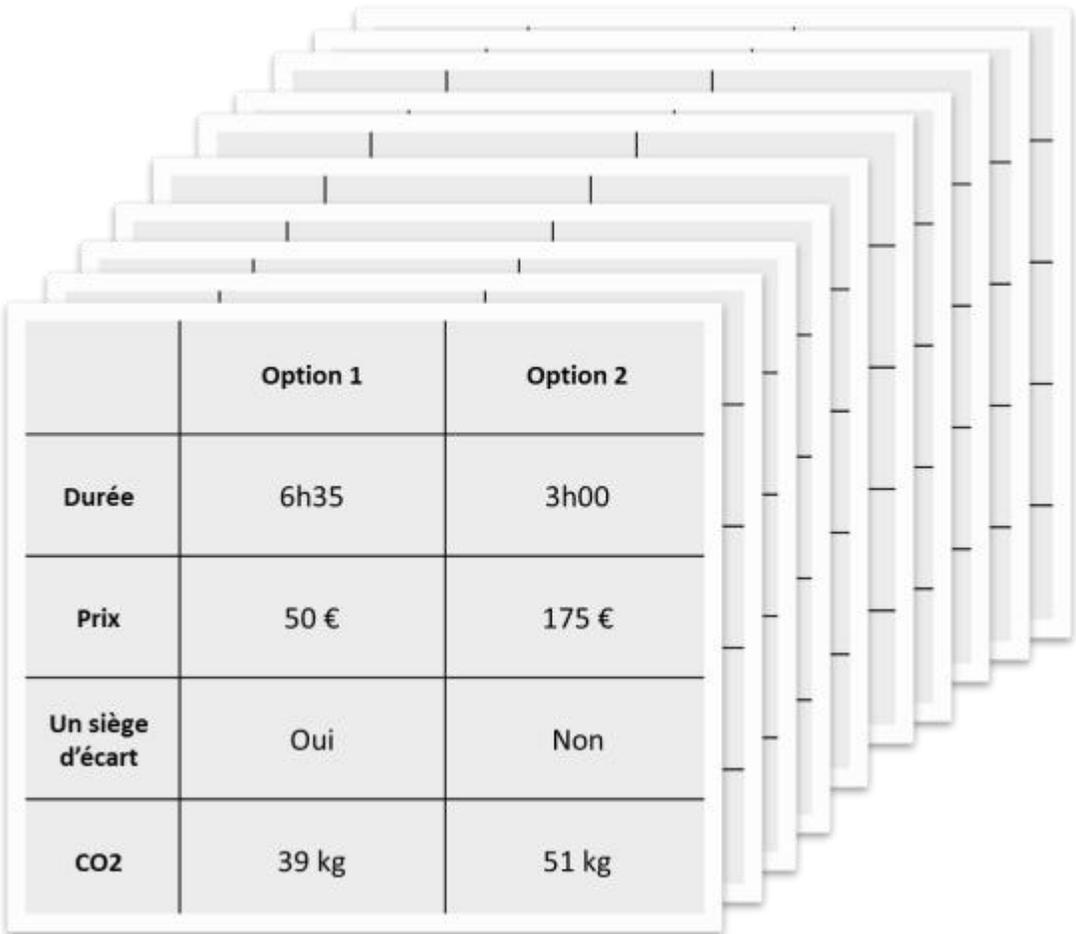
## *Discrete Choice Experiment*

- 1 carte de choix = choix entre 2 options pour 1 même trajet
- 4 attributs par trajet :

| Attribute               | Levels |     |     |     |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|
| Price (€)               | 50     | 75  | 125 | 175 |
| Duration (min)          | 180    | 235 | 305 | 395 |
| CO2 (kg)                | 30     | 39  | 51  | 66  |
| Sanitary (One seat gap) | Yes    | No  | —   | —   |

- Chaque individu répond à 10 cartes de choix
- Chaque carte de choix prend des valeurs différentes

*10 cartes de choix différentes proposées*



|                  | Option 1 | Option 2 |
|------------------|----------|----------|
| Durée            | 6h35     | 3h00     |
| Prix             | 50 €     | 175 €    |
| Un siège d'écart | Oui      | Non      |
| CO2              | 39 kg    | 51 kg    |

# Méthodologie

## Cadrage des attributs

Total : 1032  
ind.



**T1**  
Groupe de contrôle  
(pas de cadrage)  
*209 ind.*

**T2**  
Cadrage en gain  
sur la durée  
*207 ind.*

**T3**  
Cadrage en gain  
sur le CO2  
*205 ind.*

**T4**  
Cadrage en perte  
sur la durée  
*207 ind.*

**T5**  
Cadrage en  
perte CO2  
*204 ind.*

|                         | Option 1 | Option 2 | Option 1 | Option 2             | Option 1 | Option 2               | Option 1 | Option 2            | Option 1 | Option 2              |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------------------|----------|------------------------|----------|---------------------|----------|-----------------------|
| <b>Durée</b>            | 3h00     | 5h05     | 5h05     | 3h00 (2h05 en moins) | 3h00     | 5h05                   | 3h00     | 5h05 (2h05 en plus) | 3h00     | 5h05                  |
| <b>Prix</b>             | 75 €     | 175 €    | 75 €     | 175 €                | 75 €     | 175 €                  | 75 €     | 175 €               | 75 €     | 175 €                 |
| <b>Un siège d'écart</b> | Oui      | Non      | Oui      | Non                  | Oui      | Non                    | Oui      | Non                 | Oui      | Non                   |
| <b>CO2</b>              | 66 kg    | 30 kg    | 66 kg    | 30 kg                | 66 kg    | 30 kg (36 kg en moins) | 66 kg    | 30 kg               | 30 kg    | 66 kg (36 kg en plus) |

**Consideration of Future Consequences**

- Q1 J'envisage comment pourraient être les choses dans le futur et j'essaie de les influencer par mon comportement quotidien.
- Q2 Souvent, j'adopte un comportement particulier pour atteindre des objectifs qui ne se réaliseront peut-être pas avant des années.
- Q3 Je n'agis que pour répondre à des préoccupations immédiates, en pensant que le futur s'arrangera de lui-même.
- Q4 Mon comportement n'est influencé que par les conséquences immédiates de mes actes (dans les jours ou semaines qui suivent).
- Q5 Mon confort est un facteur important dans les décisions que je prends ou dans les actions que je réalise.
- Q6 Je suis prêt(e) à sacrifier mon bonheur ou mon bien-être immédiat afin d'atteindre des objectifs futurs.
- Q7 Je pense qu'il est important de prendre au sérieux les mises en garde contre les conséquences négatives de mes actes, même si ces conséquences négatives n'interviendront pas avant plusieurs années.
- Q8 Je pense qu'il vaut mieux adopter un comportement dont les conséquences lointaines seront bénéfiques, plutôt qu'un comportement entraînant des conséquences immédiates moins bénéfiques.
- Q9 Je ne tiens généralement pas compte des mises en garde contre d'éventuels problèmes futurs car je pense que ces problèmes seront résolus avant d'avoir atteint un niveau critique.
- Q10 Je pense qu'il n'est généralement pas nécessaire de faire des sacrifices dans le présent puisque je peux m'occuper des conséquences futures plus tard.
- Q11 Je n'agis que pour répondre à des préoccupations immédiates, en pensant que je m'occuperai plus tard des problèmes qui surviendront éventuellement dans l'avenir.
- Q12 Puisque mes actions quotidiennes ont des résultats précis, elles sont plus importantes pour moi qu'un comportement ayant des conséquences lointaines.

**Promotion**

- Q13 Quand il s'agit de réaliser des choses importantes pour moi, je trouve que je ne réussis pas aussi bien que ce j'aurais voulu idéalement faire.
- Q14 Je sens que dans ma vie j'ai fait des progrès vers la réussite.
- Q15 Quand j'entrevois une opportunité pour quelque chose que j'aime, je m'enthousiasme immédiatement.
- Q16 J'imagine souvent comment je vais atteindre mes espoirs et aspirations.
- Q17 Je me vois comme quelqu'un qui s'efforce principalement d'atteindre son "soi idéal", en réalisant mes espoirs, mes désirs et mes aspirations.

**Prevention**

- Q18 J'obéis habituellement aux règles et règlements qui ont été établis par mes parents.
- Q19 Ne pas avoir été assez prudent m'a parfois attiré des ennuis.
- Q20 Commettre des erreurs m'inquiète.
- Q21 Je pense fréquemment à comment je pourrais éviter les échecs dans ma vie.
- Q22 Je me vois comme quelqu'un qui s'efforce principalement de devenir celui qu'il "doit" être, en remplissant mes devoirs, mes responsabilités et mes obligations.

**Identity**

- Q23 Adopter des comportements respectueux de l'environnement me définit bien
- Q24 Je suis le genre de personne qui agit en faveur de l'environnement
- Q25 Je me considère comme une personne respectueuse de l'environnement

**Distance**

- Q26 J'imagine des pays éloignés lorsque je pense aux effets du changement climatique.
- Q27 L'environnement local reste en grande partie à l'abri des effets du changement climatique.
- Q28 Le changement climatique a des conséquences immédiates
- Q29 Les générations futures sont les plus susceptibles de ressentir les effets du changement climatique
- Q30 Le changement climatique aura probablement un impact important sur des personnes comme moi
- Q31 Je ne pense pas que le changement climatique aura un impact significatif sur les personnes de mon entourage
- Q32 Je ne suis pas certain.e des effets futurs du changement climatique
- Q33 Les scientifiques sont d'accord sur le fait que le changement climatique a un impact négatif

Cronbach  $\alpha \geq 0,7$

# Analyse de l'effet de cadrage

## Modèles de choix discrets

### Caractéristiques socio-économiques & psychosociales

- Genre
- Âge
- Revenu
- CFC
- Identité soc envtale
- Promotion
- ...

$Z_1, Z_2, \dots, Z_A$

Individu



Alternative 1

Alternative 2

### 4 Attributs

- Durée
- Prix
- CO<sub>2</sub>
- 1 siège d'écart

$X_1, X_2$

Nouvelle théorie du consommateur (Lancaster, 1966) + Théorie de l'utilité aléatoire (McFadden, 1974) :

$$U_{n,i} = V(X_i, Z_n) + \varepsilon_{i,n}$$

$U_{n,1} > U_{n,2} \implies$  Choix de l'alternative 1 devant l'alternative 2

# Résultats

| Variable                    | (1)                   |
|-----------------------------|-----------------------|
| <i>v<sub>duration</sub></i> | 0.2644***<br>(0.016)  |
| <i>v<sub>co2</sub></i>      | 0.5634***<br>(0.060)  |
| <i>v<sub>sanitary</sub></i> | 23.2476***<br>(1.987) |
| <i>μ<sub>price</sub></i>    | -0.0486***<br>(0.003) |
| <i>σ<sub>duration</sub></i> | 0.4084***<br>(0.019)  |
| <i>σ<sub>co2</sub></i>      | 1.0753***<br>(0.069)  |
| <i>σ<sub>sanitary</sub></i> | 51.8477***<br>(2.205) |
| <i>σ<sub>price</sub></i>    | 0.0297***<br>(0.002)  |

- Modèle logit à paramètres aléatoires (WTP-space)
- Attribut CO<sub>2</sub> statistiquement significatif (au seuil de 1%)
- Consentement à payer moyen pour une réduction d'1 kg des émissions de CO<sub>2</sub> = 0,56 €

# Effets des dispositions psychosociales sur les consentements à payer

| Variable                     | (1)                   | (2)                   | (3)                   |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $v_{duration}$               | 0.2644***<br>(0.016)  | 0.256***<br>(0.018)   | 0.2535***<br>(0.018)  |
| $v_{co_2}$                   | 0.5634***<br>(0.060)  | 0.5613***<br>(0.062)  | 0.5591***<br>(0.062)  |
| $v_{sanitary}$               | 23.2476***<br>(1.987) | 22.8468***<br>(2.099) | 22.7622***<br>(2.094) |
| $\mu_{price}$                | -0.0486***<br>(0.003) | -0.0509***<br>(0.003) | -0.0511***<br>(0.003) |
| $\sigma_{duration}$          | 0.4084***<br>(0.019)  | 0.3893***<br>(0.019)  | 0.3896***<br>(0.019)  |
| $\sigma_{co_2}$              | 1.0753***<br>(0.069)  | 1.075***<br>(0.068)   | 1.0711***<br>(0.068)  |
| $\sigma_{sanitary}$          | 51.8477***<br>(2.205) | 50.7706***<br>(2.233) | 50.6545***<br>(2.245) |
| $\sigma_{price}$             | 0.0297***<br>(0.002)  | 0.0345***<br>(0.003)  | 0.0349***<br>(0.004)  |
| $\gamma_{CFC:duration}$      | —                     | 0.0435**<br>(0.018)   | 0.0343**<br>(0.017)   |
| $\gamma_{CFC:co_2}$          | —                     | 0.0281<br>(0.063)     | —                     |
| $\gamma_{CFC:sanitary}$      | —                     | 4.9341**<br>(2.125)   | 4.82**<br>(2.105)     |
| $\gamma_{Identity:duration}$ | —                     | -0.0291<br>(0.018)    | —                     |
| $\gamma_{Identity:co_2}$     | —                     | 0.2063***<br>(0.064)  | 0.2163***<br>(0.061)  |
| $\gamma_{Identity:sanitary}$ | —                     | -5.8021***<br>(2.073) | -6.0828***<br>(2.037) |

## Objectif

Analyser comment les dispositions psychosociales (CFC, Identité sociale environnementale) peuvent impacter les préférences individuelles (ici, sans prendre en compte les effets de cadrage).

# Effets des dispositions psychosociales sur les consentements à payer

| Variable                     | (1)                   | (2)                   | (3)                   |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $v_{duration}$               | 0.2644***<br>(0.016)  | 0.256***<br>(0.018)   | 0.2535***<br>(0.018)  |
| $v_{co_2}$                   | 0.5634***<br>(0.060)  | 0.5613***<br>(0.062)  | 0.5591***<br>(0.062)  |
| $v_{sanitary}$               | 23.2476***<br>(1.987) | 22.8468***<br>(2.099) | 22.7622***<br>(2.094) |
| $\mu_{price}$                | -0.0486***<br>(0.003) | -0.0509***<br>(0.003) | -0.0511***<br>(0.003) |
| $\sigma_{duration}$          | 0.4084***<br>(0.019)  | 0.3893***<br>(0.019)  | 0.3896***<br>(0.019)  |
| $\sigma_{co_2}$              | 1.0753***<br>(0.069)  | 1.075***<br>(0.068)   | 1.0711***<br>(0.068)  |
| $\sigma_{sanitary}$          | 51.8477***<br>(2.205) | 50.7706***<br>(2.233) | 50.6545***<br>(2.245) |
| $\sigma_{price}$             | 0.0297***<br>(0.002)  | 0.0345***<br>(0.003)  | 0.0349***<br>(0.004)  |
| $\gamma_{CFC:duration}$      | —                     | 0.0435**<br>(0.018)   | 0.0343**<br>(0.017)   |
| $\gamma_{CFC:co_2}$          | —                     | 0.0281<br>(0.063)     | —                     |
| $\gamma_{CFC:sanitary}$      | —                     | 4.9341**<br>(2.125)   | 4.82**<br>(2.105)     |
| $\gamma_{Identity:duration}$ | —                     | -0.0291<br>(0.018)    | —                     |
| $\gamma_{Identity:co_2}$     | —                     | 0.2063***<br>(0.064)  | 0.2163***<br>(0.061)  |
| $\gamma_{Identity:sanitary}$ | —                     | -5.8021***<br>(2.073) | -6.0828***<br>(2.037) |

## Objectif

Analyser comment les dispositions psychosociales (CFC, Identité sociale environnementale) peuvent impacter les préférences individuelles (ici, sans prendre en compte les effets de cadrage).

## Résultats

- CFC élevé = (en moyenne) un plus grand consentement à payer pour les attributs 'durée' et 'mesure sanitaire' (pas d'effet sur 'CO2').

# Effets des dispositions psychosociales sur les consentements à payer

| Variable                     | (1)                   | (2)                   | (3)                   |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $v_{duration}$               | 0.2644***<br>(0.016)  | 0.256***<br>(0.018)   | 0.2535***<br>(0.018)  |
| $v_{co_2}$                   | 0.5634***<br>(0.060)  | 0.5613***<br>(0.062)  | 0.5591***<br>(0.062)  |
| $v_{sanitary}$               | 23.2476***<br>(1.987) | 22.8468***<br>(2.099) | 22.7622***<br>(2.094) |
| $\mu_{price}$                | -0.0486***<br>(0.003) | -0.0509***<br>(0.003) | -0.0511***<br>(0.003) |
| $\sigma_{duration}$          | 0.4084***<br>(0.019)  | 0.3893***<br>(0.019)  | 0.3896***<br>(0.019)  |
| $\sigma_{co_2}$              | 1.0753***<br>(0.069)  | 1.075***<br>(0.068)   | 1.0711***<br>(0.068)  |
| $\sigma_{sanitary}$          | 51.8477***<br>(2.205) | 50.7706***<br>(2.233) | 50.6545***<br>(2.245) |
| $\sigma_{price}$             | 0.0297***<br>(0.002)  | 0.0345***<br>(0.003)  | 0.0349***<br>(0.004)  |
| $\gamma_{CFC:duration}$      | —                     | 0.0435**<br>(0.018)   | 0.0343**<br>(0.017)   |
| $\gamma_{CFC:co_2}$          | —                     | 0.0281<br>(0.063)     | —                     |
| $\gamma_{CFC:sanitary}$      | —                     | 4.9341**<br>(2.125)   | 4.82**<br>(2.105)     |
| $\gamma_{Identity:duration}$ | —                     | -0.0291<br>(0.018)    | —                     |
| $\gamma_{Identity:co_2}$     | —                     | 0.2063***<br>(0.064)  | 0.2163***<br>(0.061)  |
| $\gamma_{Identity:sanitary}$ | —                     | -5.8021***<br>(2.073) | -6.0828***<br>(2.037) |

## Objectif

Analyser comment les dispositions psychosociales (CFC, Identité sociale environnementale) peuvent impacter les préférences individuelles (ici, sans prendre en compte les effets de cadrage).

## Résultats

- 'CFC' élevé = (en moyenne) un plus grand consentement à payer pour les attributs 'durée' et 'mesure sanitaire' (pas d'effet sur 'CO2').
- 'Identité sociale environnementale' élevé = (en moyenne) un plus grand consentement à payer pour l'attribut 'CO2' (pas d'effet sur 'durée').

# Effet du cadrage des attributs

## Objectif

Determiner si le cadrage (en perte ou en gain) à une influence sur le consentement à payer pour les attributs 'durée' et 'CO<sub>2</sub>'.

## Résultats

- **Cadrage en gain** (T2 and T3): pas d'effet
- **Cadrage en perte** (T4 and T5): effet positif
- Effet sur le CAP moyen avec cadrage en perte relativement au CAP moyen sans cadrage:
  - environ +50% pour le CO<sub>2</sub>
  - environ +30% pour la durée

| Variable               | (4)                   |
|------------------------|-----------------------|
| $U_{duration}$         | 0.2432***<br>(0.022)  |
| $U_{co2}$              | 0.47***<br>(0.080)    |
| $U_{sanitary}$         | 23.7405***<br>(2.099) |
| $\mu_{price}$          | -0.0507***<br>(0.003) |
| $\sigma_{duration}$    | 0.3913***<br>(0.019)  |
| $\sigma_{co2}$         | 1.079***<br>(0.070)   |
| $\sigma_{sanitary}$    | 51.8644***<br>(2.291) |
| $\sigma_{price}$       | 0.0345***<br>(0.004)  |
| $\gamma_{duration:T2}$ | -0.0116<br>(0.044)    |
| $\gamma_{duration:T4}$ | 0.0749*<br>(0.041)    |
| $\gamma_{co2:T3}$      | 0.0662<br>(0.163)     |
| $\gamma_{co2:T5}$      | 0.2729*<br>(0.159)    |

# Promotion-focus et effet de cadrage

## Objectif

Determiner si l'ampleur de l'effet de cadrage est influencée par le *Promotion-focus* des individus.

## Résultats

- Pas d'effet sur le consentement à payer pour l'attribut 'durée'.
- Un effet (négatif) sur le consentement à payer pour l'attribut 'CO2', i.e. les individus avec un score *Promotion-focus* élevé sont moins sensibles au cadrage en perte.

| Variable                         | (5)                   | (6)                   |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $v_{duration}$                   | 0.2409***<br>(0.020)  | 0.2412***<br>(0.020)  |
| $v_{co2}$                        | 0.4864***<br>(0.071)  | 0.4894***<br>(0.071)  |
| $v_{sanitary}$                   | 23.7759***<br>(2.099) | 23.9041***<br>(2.088) |
| $\mu_{price}$                    | -0.0506***<br>(0.003) | -0.0504***<br>(0.003) |
| $\sigma_{duration}$              | 0.3918***<br>(0.019)  | 0.3933***<br>(0.019)  |
| $\sigma_{co2}$                   | 1.0806***<br>(0.070)  | 1.0729***<br>(0.071)  |
| $\sigma_{sanitary}$              | 51.9013***<br>(2.294) | 51.995***<br>(2.304)  |
| $\sigma_{price}$                 | 0.0343***<br>(0.004)  | 0.0339***<br>(0.004)  |
| $\gamma_{duration:T2}$           | —                     | —                     |
| $\gamma_{duration:T4}$           | 0.0776**<br>(0.039)   | 0.076*<br>(0.040)     |
| $\gamma_{co2:T3}$                | —                     | —                     |
| $\gamma_{co2:T5}$                | 0.2567*<br>(0.154)    | 0.2475<br>(0.155)     |
| $\omega_{duration:T4:Promotion}$ | —                     | 0.0531<br>(0.033)     |
| $\omega_{co2:T5:Promotion}$      | —                     | -0.3176**<br>(0.153)  |

# Conclusion et discussion

## Hétérogénéité des préférences

### Effet de cadrage

Les cadrages en perte sont significatifs

Les cadrages en gain n'ont pas d'impact

Effet du cadrage en perte CO<sub>2</sub> plus fort que sur la durée

## Influence des dispositions psychosociales

### Application des résultats

- Effets significatif du cadrage en perte sur le CO<sub>2</sub> : favoriser des comportements pro-environnementaux dans les transports ?

# Conclusion et discussion

## Prolongement (nouvelle étude)

Améliorer notre compréhension:

- des préoccupations environnementales des consommateurs en matière de livraison de leurs achats en ligne;
- de l'impact de ces préoccupations sur les choix de modes de livraison;
- **des changements de comportements individuels pouvant résulter de l'offre d'une information brute ainsi que cadrée sur l'impact environnemental des modes de livraison.**

# Conclusion et discussion

- Enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population française
- Méthode des choix expérimentaux (préférences déclarées)

Carte de choix

|                | Parcel pick-up   | Home delivery |
|----------------|------------------|---------------|
| Price          | €2,-             | €9,-          |
| Location       | Street           | Home          |
| Speed          | Same evening     | Same day      |
| Time window    | -                | 2 hours       |
| Accessibility  | 00:00-00:00      | -             |
| Sustainability | Non-green choice | Green choice  |
| Interaction    | Machine          | Machine       |

(Versluys, 2018)



Choix répétés

|                | Parcel pick-up   | Home delivery |
|----------------|------------------|---------------|
| Price          | €2,-             | €9,-          |
| Location       | Street           | Home          |
| Speed          | Same evening     | Same day      |
| Time window    | -                | 2 hours       |
| Accessibility  | 00:00-00:00      | -             |
| Sustainability | Non-green choice | Green choice  |
| Interaction    | Machine          | Machine       |

**Merci de votre attention**

