

Préférences pour des livraisons plus durables

- *Premiers résultats* -

Crastes dit Sourd R., Gastineau P., Koning M., Martinez F.

◇ Séminaire Splott - 12 décembre 2022

Contexte

Les livraisons des achats à distance

- Développement du e-commerce (produits et services) en France
 - en 2021, 129 milliards d'euros (hausse de 15.1% sur l'année)
- Impact environnemental des livraisons et problématique du dernier-kilomètre.
- Les autorités publiques s'emparent de cette problématique:
 - Rapport d'information "Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux" (Sénat, 2022).



Sensibiliser les consommateurs au coût environnemental de leurs livraisons en :

→ interdisant la mention « livraison gratuite » sur les sites de vente en ligne aux particuliers à compter du 1^{er} janvier 2023

→ donnant une information sur le coût environnemental d'une livraison *a posteriori*, associée à des recommandations en vue de réduire ce coût lors de futures livraisons

Objectif de l'étude

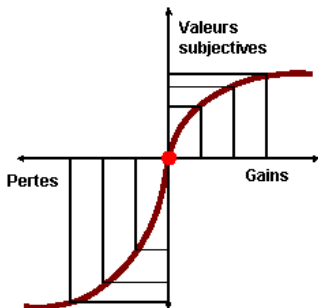
- Tester les effets du cadrage de la valence de l'attribut 'émissions de CO2' sur le choix d'une option de livraison.
- Identifier les liens entre des dispositions psychosociales (CFC, Identité sociale environnementale) et le choix d'une option de livraison.
- Vérifier si l'effet du cadrage est sensible aux dispositions psychosociales.

Cadre

Théorie des perspectives (Kahneman & Tversky, 1979)

Propriétés de la fonction de valeur subjective

- ◇ Point de référence:
les déviations du PR définissent des gains et des pertes.
- ◇ Courbe S:
aversion du risque (gains) et recherche du risque (pertes).
- ◇ Réponse aux pertes plus intense qu'aux gains correspondants.



Cadre

Cadrage attribut et perception de la différence

- Avineri & Waygood (2013) = perception de la quantité d'émissions de CO₂ de deux modes de transport.
- Waygood & Avineri (2018) = perception de la quantité d'émissions de CO₂ de leur propre quartier et celui d'un autre voisin.
 - Cadrage en gain : la quantité d'émissions de CO₂ de l'autre quartier est présentée comme inférieure de 400 Kg.
 - Cadrage en perte: la quantité d'émissions de CO₂ de leur quartier est présentée comme supérieure de 400 kg.
- Cadrage en perte:
 - perception d'un écart significativement plus important (2013 et 2018);
 - motivation plus importante à changer de comportement de déplacement.

Méthode

Choice experiment

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)

Méthode

Choice experiment

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

Méthode

Choice experiment

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

Méthode

Choice experiment



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

A stack of multiple copies of the 'Carte de choix' table, arranged in a descending staircase pattern from top-right to bottom-left. Each card is a smaller version of the table shown in the 'Carte de choix' section, representing a series of repeated choices.

Revue de littérature

Les comportements d'achat à distance et de livraison

- Quelques enquêtes: LIVMOB (2016), ADEME (2020), ADM (2019),...
 - Par exemple: ADEME. 2020. Définition de profils d'acheteurs types en e-commerce, 224p.

Les 18-49 ans	Les 50 ans et plus
Préoccupation importante envers l'impact environnemental de la livraison : prêts à payer plus cher	Peu de préoccupation envers l'impact environnemental de la livraison « La livraison devrait toujours être gratuite » (88%)
Les urbains	Les ruraux
Préoccupation importante envers l'impact environnemental de la livraison : prêts à payer plus cher	Peu de préoccupation envers l'impact environnemental de la livraison

Revue de littérature

Choice experiment et livraison

- Principaux attributs: frais, délai
- Autres attributs: lieu, créneau horaire, retards, mode de transport, information environnementale
- Attribut '*CO₂ emissions*'
 - Caspersen et al. (2021): (kg) 0/0.28/1.40
 - Caspersen and Navrud (2021): (kg) 0/0.28/1.40
 - Cheah and Huang (2022) (kg CO₂e) 0.67/3.60/3.61/3.75
 - Ignat and Chankov (2020): (g) 15/100/150/200/300/400
 - Urban and Kohlová (2022) (g) 0 (cargo bike)/ 20,30,60 (electric car)/ 150,200,250 (conventional lorry)

Revue de littérature

Choice experiment et cadrage

- Kragt and Bennett (2012, Environmental and Resource Economics)
 - Attribute: Level or the rare species
 - Loss frame vs. Gain frame
- Svenningsen and Thorsen (2021, Ecological Economics)
 - Attribute: Income effect in terms of per capita income
 - Loss frame vs. Gain frame
- Faccioli and Glenk (2022, Land Economics)
 - Attribute: Change in the ecological condition of peatlands by 2050, with respect to the status quo level
 - Good framing treatment vs. Bad framing treatment
- Collet et al. (2022, soumis)
 - Attributes: Travel time & CO2 emissions
 - Loss framing vs. Gain framing

Hypothèses

1. Les individus avec une forte préférence pour le futur sont plus disposés à payer pour réduire les émissions de CO₂ associées à la livraison.
2. Les individus avec une forte identité sociale environnementale sont plus disposés à payer pour réduire les émissions de CO₂ associées à la livraison.
3. La cadrage en perte a un effet positif sur les préférences des individus pour l'attribut cadré, tandis que le cadrage en gain n'a pas d'effet. Les individus exposés au cadrage en perte sont supposés avoir un CAP plus élevé que la moyenne.
4. Les individus avec une forte préférence pour le futur (ou forte identité sociale environnementale) sont plus sensibles au cadrage en perte.

Enquête

Questionnaire

Enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population française métropolitaine (18-75 ans).

- passation par internet du 1 au 9 décembre 2022;
- 1402 répondants;
- déroulé du questionnaire:
 - profil socio-économique;
 - comportements d'achat et livraison;
 - expérience de choix;
 - dispositions psychosociales;
 - informations diverses.

Enquête

Experience de choix

- choix: livraison à domicile pour un vêtement d'une valeur d'achat de 35 euros
- trois attributs: délai de livraison, émissions de CO₂ du dernier kilomètre, frais de livraison

Attribut	unité	niveaux
Délai de livraison	jours	1,2,[3],5,7
Emissions de CO₂	grammes	50, 100, 150 , 175, [200], 225, 250, 300, 350
Prix	euros	1.90, 2.90, [3.90], 4.90, 5.90, 6.90

- choix entre deux alternatives
- une alternative de référence: 3 jours, 3.90 euros, 200g CO₂
- trois types de présentation de l'information environnementale: sans traitement, cadrage en gain, cadrage en perte

Enquête

4 traitements

[1] neutre

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	1 jour	3 jours
Frais de livraison	5,90 €	3,90 €
Emissions de CO2	100 g	200 g

[2] cadrage en gain

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	1 jour
Frais de livraison	3,90 €	6,90 €
Emissions de CO2	200 g	100 g (soit 100 g de moins)

[3] cadrage en perte

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	2 jours
Frais de livraison	3,90 €	5,90 €
Emissions de CO2	200 g	225 g (soit 25 g de plus)

[4] cadrage en gain / perte

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	1 jour
Frais de livraison	3,90 €	6,90 €
Emissions de CO2	200 g	100 g (soit 100 g de moins)

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	2 jours
Frais de livraison	3,90 €	5,90 €
Emissions de CO2	200 g	225 g (soit 25 g de plus)

Enquête

4 traitements

[1] neutre

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	1 jour	3 jours
Frais de livraison	5,90 €	3,90 €
Emissions de CO2	100 g	200 g

[2] cadrage en gain

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	1 jour
Frais de livraison	3,90 €	6,90 €
Emissions de CO2	200 g	100 g (soit 100 g de moins)

[3] cadrage en perte

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	2 jours
Frais de livraison	3,90 €	5,90 €
Emissions de CO2	200 g	225 g (soit 25 g de plus)

[4] cadrage en gain / perte

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	1 jour
Frais de livraison	3,90 €	6,90 €
Emissions de CO2	200 g	100 g (soit 100 g de moins)

	Option 1	Option 2
Délai de livraison	3 jours	2 jours
Frais de livraison	3,90 €	5,90 €
Emissions de CO2	200 g	225 g (soit 25 g de plus)

Enquête

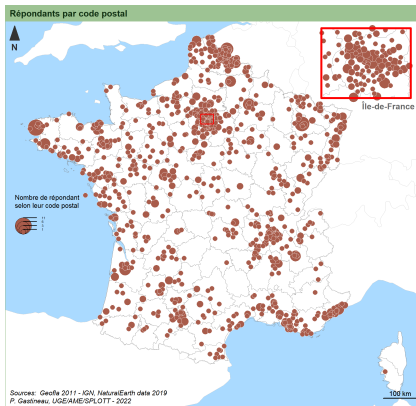
4 traitements

- pré-test (environ 80 personnes)
- plan d'expérience *D-efficient*
- 4 blocs de cartes / 4 traitements = 16 jeux de cartes
- 12 cartes présentées dans un ordre aléatoire
- 16824 choix observés
 - 4236: sans traitement
 - 6282: cadrage en gain
 - 6306: cadrage en perte

Représentativité

Echantillon

Description	Recensement	Echantillon
Genre		
Femme	51.1	52.3
Homme	48.9	47.7
Age		
18 - 29	19.8	18.2
30 - 44	26.8	27.1
45 - 59	28.6	28.5
60 - 75	24.8	26.2
CSP		
CSP ⁺	15.7	16.8
CSP ^m	16.4	13.7
CSP ⁻	33.7	33.9
Retraités	20.0	20.4
Inactifs	14.2	15.2
N (ind)		1402



Représentativité

Sous-échantillons

Description	T1	T2	T3	T4
<i>Genre</i>				
Femme	50.4	56.7	50.4	51.8
Homme	49.6	43.3	49.6	48.2
 <i>Age</i>				
18 - 29	17.8	17.8	17.4	19.8
30 - 44	26.1	25.8	28.5	28.1
45 - 59	27.5	28.9	27.6	29.8
60 - 75	28.6	27.5	26.5	22.3
 <i>CSP</i>				
CSP ⁺	13.2	17.2	19.9	16.4
CSP ^m	10.2	16.6	15.4	12.6
CSP ⁻	36.0	34.7	30.8	34.1
Retraités	23.2	18.9	21.4	18.0
Inactifs	17.4	12.6	12.5	18.9
N (ind)	353	349	351	349

Comportements d'achats

Dernier mois

Au cours du dernier mois, combien de fois avez-vous réalisé les achats suivants en magasin ou à distance (internet ou téléphone)?

Types de biens	Achats en magasin	Achats à distance (internet, téléphone, par correspondance...)
Culture, Loisir		
Petits électroménagers		
Gros électroménagers		
High-tech		
Habillement, mode, accessoires, maroquinerie		
Santé, beauté		
Meubles, décoration, textiles de la maison		
Fleurs, plantes, animalerie, bricolage, jardinage		
Produits du quotidien (produits frais, surgelés, épicerie salée et sucrée, produits d'hygiène beauté, produits ménagers...) - panier habituel		
Produits du quotidien achetés hors du panier habituel (achat spécial ou complémentaire)		
Repas préparés (hors paniers de courses)		

→ 55.3% des ménages ont réalisé au moins un achat "habillement, mode, accessoires, maroquinerie" au cours du dernier mois.

Comportements de livraison

Dernier mois

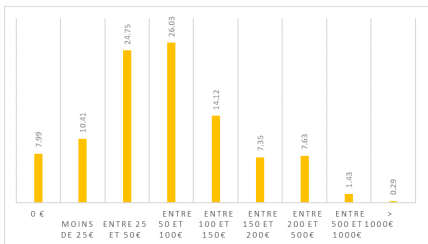
Pour les achats à distance effectués au cours du dernier mois, pour quelle solution de livraison avez vous opté?

Types de biens	Livraison à domicile	Livraison sur le lieu de travail	Retrait dans un point relais, drive ou dans une consigne
Culture, Loisir			
Petits électroménagers			
Gros électroménagers			
High-tech			
Habillement, mode, accessoires, maroquinerie			
Santé, beauté			
Meubles, décoration, textiles de la maison			
Fleurs, plantes, animalerie, bricolage, jardinage			
Produits du quotidien (produits frais, surgelés, épicerie salée et sucrée, produits d'hygiène beauté, produits ménagers...) - panier habituel			
Produits du quotidien achetés hors du panier habituel (achat spécial ou complémentaire)			
Repas préparés (hors paniers de courses)			

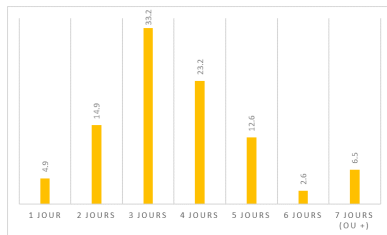
→ plus de 60% des ménages qui ont réalisé au moins un achat à distance "habillement, mode, accessoires, maroquinerie" au cours du dernier mois ont opté au moins une fois pour la livraison à domicile de cet achat.

Comportements d'achats à distance

'En règle générale'



Dépenses mensuelles



Délai de livraison

Dispositions psychosociales

alpha de Cronbach

- **Consideration of Future Consequences** (Strathman et al., 1994): *the high scores indicate the high priority of the future benefits of the behaviors while participants with low scores prioritize the immediate implications of their current actions.* [12 items]
- **Environmental self-identity** (Van der Werff et al., 2013): *the higher the score, the higher the environmental social identity.* [3 items]
- Coefficient alpha de Cronbach: statistique utilisée pour mesurer la cohérence interne (ou la fiabilité) des questions posées lors d'un test (valeur comprise entre 0 et 1).

Score	Cronbach's α
CFC	0.72
Identity	0.89

Premiers résultats

Modèle de base

$$\begin{cases} V_{n(ALT)} &= \beta_{nD}D + \beta_{nE}E + \beta_{nF}F \\ V_{n(REF)} &= ASC_{ref} + \beta_{nD}D_{REF} + \beta_{nE}E_{REF} + \beta_{nF}F_{REF} \end{cases}$$

avec D: Délai, E: Emissions, F: Frais

Premiers résultats

Modèle de base

Variable	logit conditionnel	RPL _{base}
<i>ASC_{ref}</i>	0.147*** (0.023)	0.346*** (0.032)
<i>delai</i>	-0.142*** (0.009)	-0.263*** (0.018)
<i>co2</i>	-0.002*** (0.0002)	-0.006*** (0.0004)
<i>frais</i>	-0.844*** (0.013)	0.319*** (0.046)
s.d.		
<i>delai</i>		0.336*** (0.020)
<i>co2</i>		0.010*** (0.0005)
<i>frais</i>		1.480*** (0.063)
Log likelihood	-7959.24	-6410.84
AIC	15926.49	12835.69
Répondants	1402	1402
Observations	33648	33648

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

delai & co2: loi normale; frais: loi log-normale (i.e -frais pour RPL)

Premiers résultats

Modèles avec dispositions psychosociales [H1 & H2]

Variable	RPL _{CFC}	RPL _{identity}
<i>ASC_{ref}</i>	0.350*** (0.032)	0.351*** (0.032)
<i>delai</i>	-0.257*** (0.018)	-0.261*** (0.018)
<i>co2</i>	0.0207*** (0.002)	0.009*** (0.002)
<i>co2 × CFC</i>	-0.008*** (0.0008)	
<i>co2 × identity</i>		-0.004*** (0.045)
<i>frais</i>	0.383*** (0.047)	0.372*** (0.046)
s.d.		
<i>delai</i>	0.331*** (0.020)	0.356*** (0.021)
<i>co2</i>	0.009*** (0.0005)	0.009*** (0.0006)
<i>frais</i>	1.471*** (0.062)	1.482*** (0.061)
Log likelihood	-6357.53	-6373.08
AIC	12731.07	12762.17
Répondants	1402	1402
Observations	33648	33648

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

delai & *co2*: loi normale; *frais*: loi log-normale (i.e. *-frais* pour RPL)

Premiers résultats

CAP selon le traitement [H3]

Traitement	T1	T2	T3	T4
CAP_{co2}	0.015	0.020	0.016	0.007
CAP_{delai}	0.381	0.390	0.362	0.403

Premiers résultats

Asymétrie linéaire

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{n(ALT)} = \beta_{nD(dec)}D_{(dec)} + \beta_{nD(inc)}D_{(inc)} + \beta_{nE(dec)}E_{(dec)} \\ \quad + \beta_{nE(inc)}E_{(inc)} + \beta_{nF(dec)}F_{(dec)} + \beta_{nF(inc)}F_{(inc)} \\ V_{n(REF)} = ASC_{ref} \end{array} \right.$$

où $X_{(dec)j} = \max(X_{REF} - X_j, 0)$ et $X_{(inc)j} = \max(X_j - X_{REF}, 0)$

avec D: Délai, E: Emissions, F: Frais

Premiers résultats

Asymétrie linéaire

Variable	RPL _{asym1}	
<i>ASC_{ref}</i>	0.179	(0.139)
<i>delai_{dec}</i>	0.102 *	(0.055)
<i>delai_{inc}</i>	-0.284 ***	(0.030)
<i>co2_{dec}</i>	0.003 **	(0.001)
<i>co2_{inc}</i>	-0.007 ***	(0.001)
<i>frais_{dec}</i>	1.802 ***	(0.086)
<i>frais_{inc}</i>	-1.254 ***	(0.069)
s.d.		
<i>delai_{inc}</i>	0.255 ***	(0.025)
<i>co2_{inc}</i>	0.007 ***	(0.001)
<i>frais_{dec}</i>	1.613 ***	(0.073)
<i>frais_{inc}</i>	1.068 ***	(0.049)
Log likelihood	-6750.72	
AIC	13523.45	
Répondants	1402	
Observations	33648	

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

paramètres aléatoires distribués selon une loi normale

Premiers résultats

Asymétrie non linéaire

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{n(ALT)} = \beta_{nD(dec)}D_{(dec)} + \beta_{nD(inc)}D_{(inc)} + \beta_{nF(dec)}F_{(dec)} \\ \quad + \beta_{nF(inc)}F_{(inc)} + \beta_{nE(dec---)}E_{(dec---)} + \beta_{nE(dec-)}E_{(dec-)} \\ \quad + \beta_{nE(inc+)}E_{(inc+)} + \beta_{nE(inc++)}E_{(inc++)} \\ V_{n(REF)} = ASC_{ref} \end{array} \right.$$

où

$$E_j - E_{REF} = \begin{cases} E_{(dec---)j} & \text{si } -100 \leq E_j - E_{REF} \\ E_{(dec-)j} & \text{si } -25 \leq E_j - E_{REF} \leq -50 \\ E_{(inc+)j} & \text{si } 25 \leq E_j - E_{REF} \leq 50 \\ E_{(inc++)j} & \text{si } 100 \leq E_j - E_{REF} \end{cases}$$

Premiers résultats

Asymétrie non linéaire

Variable	RPL _{asym2}	
<i>ASC_{ref}</i>	0.283*	(0.171)
<i>delai_{dec}</i>	0.193***	(0.193)
<i>delai_{inc}</i>	-0.268***	(0.006)
<i>co2_{dec-}</i>	0.006**	(0.003)
<i>co2_{dec—}</i>	0.001*	(0.001)
<i>co2_{inc+}</i>	-0.009***	(0.002)
<i>co2_{inc++}</i>	-0.007***	(0.001)
<i>frais_{dec}</i>	1.829***	(0.089)
<i>frais_{inc}</i>	-1.243***	(0.050)
s.d.		
<i>delai_{inc}</i>	0.239***	(0.028)
<i>co2_{dec-}</i>	-0.014***	(0.003)
<i>co2_{dec—}</i>	0.011***	(0.001)
<i>co2_{inc++}</i>	0.006***	(0.001)
<i>frais_{dec}</i>	1.636***	(0.072)
<i>frais_{inc}</i>	1.030***	(0.0502)
Log likelihood	-6750.47	
AIC	13530.95	
Répondants	1402	
Observations	33648	

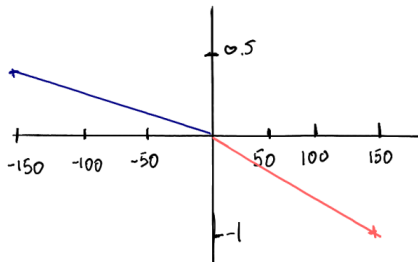
* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

paramètres aléatoires distribués selon une loi normale

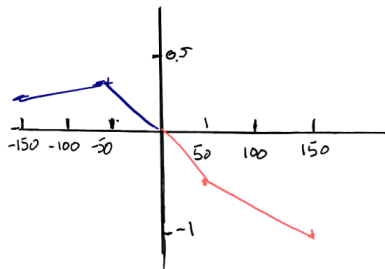
Premiers résultats

Asymétries linéaire et non linéaire

LINÉAIRE



NON LINÉAIRE



Conclusion

- Sensibilité des choix de l'option de livraison à l'impact environnemental de cette dernière.
- Les individus ayant une forte identité sociale environnementale (et/ou CFC) sont plus sensibles à l'attribut CO₂.
- Pas de vérification de l'effet du cadrage sur les choix des individus → explorer des possibles effets non-linéaires.

A faire

- Utiliser des modèles avec des paramètres aléatoires corrélés.
- Estimer des CAP dans le *WTP-space*.
- Approfondir l'étude des non-linéarités.
- Tester d'autres lois de distribution.
- Etudier les effets intra-individuels.

Merci pour votre attention