

**MESURER ET COMPRENDRE L'EFFET DE JEUX
LUDO-EDUCATIFS A THEMATIQUES
ENVIRONNEMENTALES SUR LES CHANGEMENTS
D'ATTITUDES, DE REPRESENTATIONS SOCIALES,
ET DE COMPORTEMENTS**

Présentation du projet EVA-BIO pour l'équipe PRECOS, 27.10.2022

Emmanuel Dubois

Projet Eva-Bio

Post-doctorat, plan de relance du CNRS, financement : 80% CNRS 20% Bioviva

Participants au projet :

- Aurélie Binot (MSH-SUD, CIRAD Astre)
- Jean thierry Winstel (Dirig. Fond. Bioviva)
- Daniel Priolo (UPV, Epsilon)
- Marine Buon (UPV, Epsilon)
- Patrick Rateau (UPV, Epsilon)
- Stefano Farolfi (CIRAD, G-EAU)
- Sébastien Roussel (CEE-M, Epsilon)
- Lisette Ibanez (INRAE, CEE-M)
- François Dulac (CEA, LSCE)
- Christophe Le Page (CIRAD, SENS)
- Sylvain Dernas (INRAE, Territoires)
- François Johany (INRAE, Territoires)
- Michael Rambeau (Equipe développement, Bioviva)
- Emeline Lebouteiller (Equipe développement, Bioviva)
- Igor Davin (Equipe développement, Bioviva)
- Emmanuel Dubois (CNRS, MSH-SUD)

Questions de recherche

- Enjeu : mesurer et comprendre les effets de sensibilisation à l'environnement produits par des jeux ludo-éducatifs de type jeux de société grand-public.
- Entrée psychologie sociale environnementale : attitudes, représentations sociales ; et économie expérimentale : comportements pro-environnementaux
- Question de recherche (1/2) : la mobilisation d'outils de mesures des attitudes, des représentations, et des comportements, empruntés à la psychologie et à l'économie est-elle pertinente pour mesurer des effets de sensibilisation à l'environnement de jeux de sociétés grand public ?
- Ouverture de la « boîte noire » des jeux :
 - Mesure des attitudes implicites
 - Analyse des interactions
 - Multiplier les traitements
 - Répertorier les comportements
 - Mesure de l'acquisition de connaissances
- Question de recherche (2/2) : la mobilisation d'outils de mesures supplémentaires dans les protocoles d'évaluation est-elle pertinente pour apporter des connaissances sur les causes des changements observés ? Le choix des facteurs explicatifs mis à l'épreuve est-il pertinent ?

Description des jeux (Bioviva Editions) 1/2

Défis nature



 **Éléphant d'Afrique**
Loxodonta africana



Poids : 5 000 kg
Longueur : 600 cm
Longévité : 65 ans
Gestation ou Incubation : 660 jours

Aussi lourd que six voitures, l'éléphant d'Afrique est le plus gros animal terrestre. C'est aussi l'animal ayant les plus grandes oreilles : elles peuvent mesurer près de 2 m² ! Elles sont parcourues de très nombreux vaisseaux sanguins. En les secouant, il refroidit son sang et régule ainsi la température de son corps, ce qui est très utile pour supporter la chaleur de la savane.

 **Panthere des neiges**
Panthera uncia



Poids : 45 kg
Longueur : 130 cm
Longévité : 12 ans
Gestation ou Incubation : 96 jours

Perché à 5 000 mètres d'altitude dans les montagnes d'Asie centrale et de Sibérie, ce félin est un véritable athlète. Pour arpenter les pentes escarpées parcourues de crevasses, il est bien équipé. Avec ses grandes et puissantes pattes arrière, il se propulse au-dessus des précipices pour attraper ses proies. Il est ainsi capable d'effectuer des sauts de plus de 15 mètres de long !

HT1 : jouer à des sessions de jeux de sociétés grand public à thématiques environnementales sensibilise à l'environnement.

Proposition de protocoles expérimentaux : protocole défis nature

5 sessions

Questionnaire de familiarité au jeu

Questionnaire socio-démographique

Mesure d'attitudes explicites et implicites

Mesure des représentations sociales

Mesure de comportements pro-environnementaux

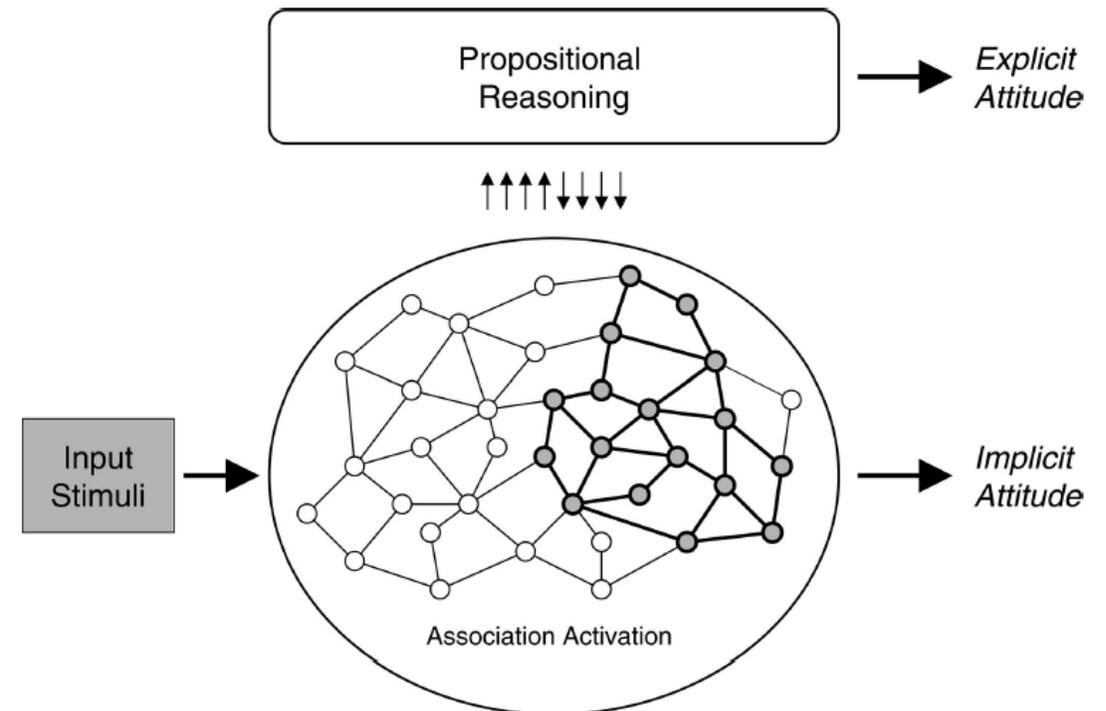
Mesure de l'acquisition des connaissances

Mesure de l'issue du jeu (ratio victoires)

Variable tâche (jouer/lire)

Protocole défis nature, recueil d'attitudes explicites et implicites

- Attitude : tendance psychologique exprimée en évaluant une entité particulière avec un degré favorable ou défavorable (Eagly & Chaiken, 1993).



(Gawronski et Bodenhausen, 2006)

HT2 : le recueil conjoint d'attitudes explicites et implicites favorise la compréhension des processus de jeu par lesquels les changements d'attitudes se produisent.

Case	Theoretical description	Implicit attitude change	Explicit attitude change	Mediation pattern	Conditions of applicability	Example
1	Indirect influence on propositional reasoning mediated by direct influence on associative evaluation	Yes	Yes	Explicit attitude change fully mediated by implicit attitude change	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are consistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions	Evaluative conditioning without contingency awareness
2	Direct influence on associative evaluation with neither direct nor indirect influence on propositional reasoning	Yes	No	No mediation; no relation between explicit and implicit attitudes	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are inconsistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions	Evaluative conditioning with contingency awareness
3	Direct influence on propositional reasoning with neither direct nor indirect influence on associative evaluation	No	Yes	No mediation; no relation between explicit and implicit attitudes	Factor provides a basis for new propositions for propositional reasoning; propositional reasoning leads to retroactive negation of (old) associative evaluation	Cognitive dissonance resulting from counterattitudinal behavior
4	Indirect influence on associative evaluation mediated by direct influence on propositional reasoning	Yes	Yes	Implicit attitude change fully mediated by explicit attitude change	Factor provides a basis for new propositions for propositional reasoning; propositional reasoning leads to proactive construction of (new) associative evaluation	Recategorization or reappraisal of attitude object
5	Direct influence on associative evaluation and direct antagonistic influence on propositional reasoning	Yes	Yes	No mediation; no (or negative) relation between explicit and implicit attitudes	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are inconsistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions; same external factor provides a basis for new propositions that imply an evaluation of the opposite valence	Evaluative conditioning with antagonistic, immediate short-term and delayed long-term consequences
6	Direct influence on propositional reasoning with additional indirect influence on propositional reasoning mediated by direct influence on associative evaluation	Yes	Yes	Explicit attitude change partially mediated by implicit attitude change	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are consistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions; external factor provides a basis for new propositions that indirectly imply an evaluation of the same valence	Postdecisional dissonance with simultaneous evaluative conditioning effect with self as unconditioned stimulus
7	Direct influence on associative evaluation with additional indirect influence on associative evaluation mediated by direct influence on propositional reasoning	Yes	Yes	Implicit attitude change partially mediated by explicit attitude change	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are inconsistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions; external factor provides a basis for new propositions that directly imply an evaluation of the same valence	(None; case highly unlikely according to APE model)
8	Direct influence on associative evaluation and propositional reasoning with mutual indirect influences	Yes	Yes	Explicit attitude change partially mediated by implicit attitude change; implicit attitude change partially mediated by explicit attitude change	Factor leads to change in pattern activation or associative structure; associative evaluations are consistent with momentarily considered set of subjectively valid propositions; external factor provides a basis for new propositions for propositional reasoning that directly imply evaluation of same valence	Persuasive message leading to evaluative conditioning effects and corresponding influence on propositional reasoning

Protocole défis nature, recueil d'attitudes explicites : échelle d'orientation environnementale de Larson et al. (2011)

Table 2. Likert-Type Items Ranked by Factor Loadings (Highest to Lowest)
Describing Two Latent Constructs of Children's Environmental Perceptions Scale:
Eco-Affinity and Eco-Awareness

Factor	Item
Eco-Affinity	13. I like to learn about nature.
	3. I like to read about plants and animals.
	9. I would spend time after school working to fix problems in nature.
	1. I like to learn about plants and animals.
	5. I am interested in learning new ways to help protect plants and animals.
	8. I would give some of my own money to help save wild plants and animals.
	11. I like to spend time in places that have plants and animals.
	14. I would help to clean up green areas in my neighborhood.
Eco-Awareness	16. My life would change if there were no plants and animals.
	7. My life would change if there were no trees.
	2. Plants and animals are important to people.
	12. It makes me sad to see homes built where plants and animals used to be.
	6. People need plants to live.
	15. Nature is easily harmed or hurt by people.
	4. Plants and animals are easily harmed or hurt by people.
	10. We need to take better care of plants and animals.

Note: Each item included five response choices (1 = *strongly disagree*, 5 = *strongly agree*).

Larson & al. (2011)

Protocole défis nature, recueil d'attitudes implicites :
VAAST (Rougier, Muller, Ric, Alexopoulos, Batailler, Smeding, & Aubé, 2018)



Protocole défis nature, recueil d'attitudes implicites :
VAAST (Rougier, Muller, Ric, Alexopoulos, Batailler, Smeding, & Aubé, 2018)



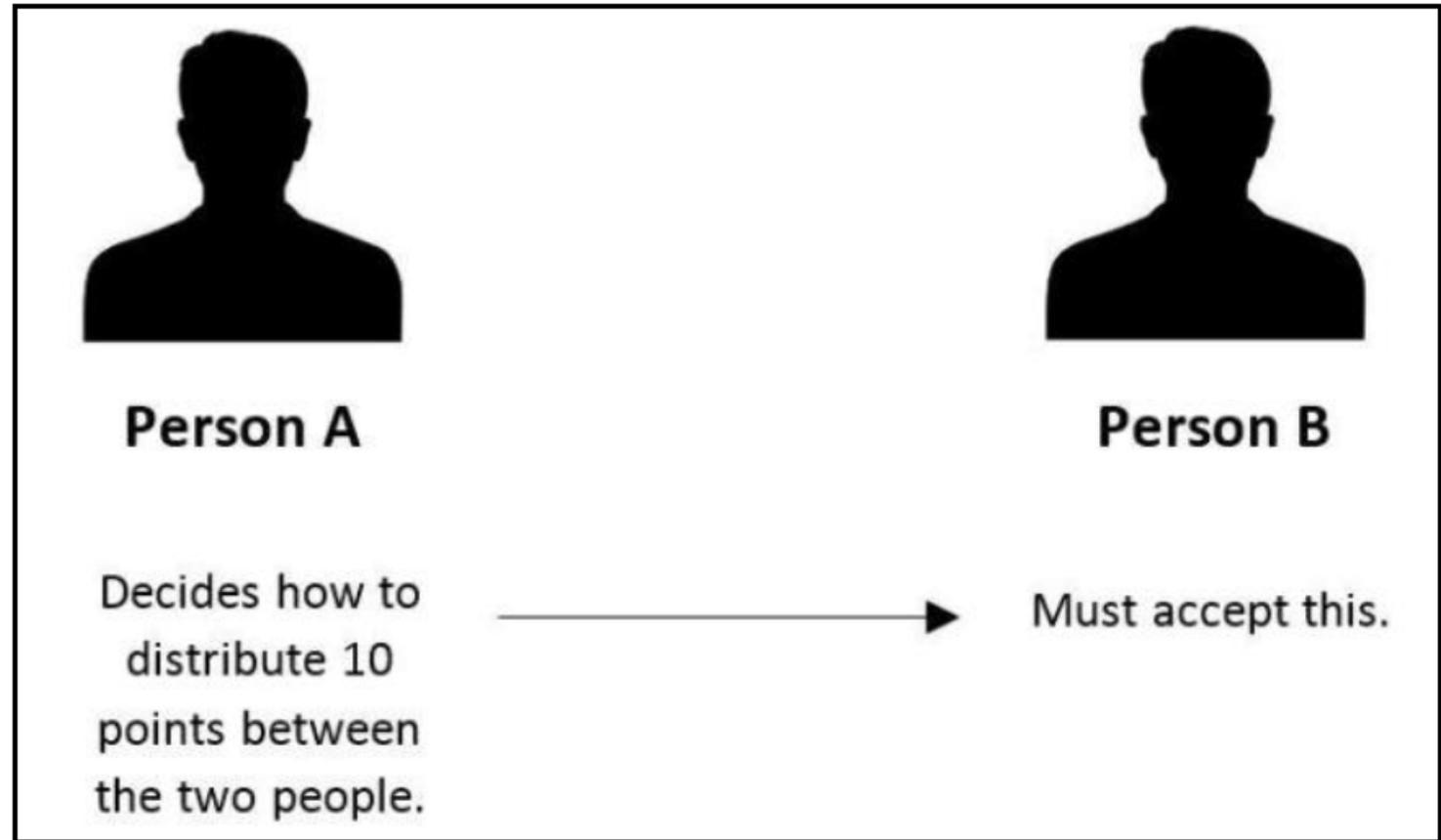
Protocole défis nature : recueil des représentations sociales

- Représentation sociale : forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourante à la construction d'une réalité commune à un ensemble social, Jodelet (1984)
- Nouveauté : analyse du changement de représentations
- Approche pluri-méthodologique : théorie des principes organisateurs (Doise, 1973), théorie du noyau central (Abric, 1976)
- Méthode associative : 5 mots et les classer par ordre d'importance
- Analyse factorielle des correspondances
- Variables principales : temporalité de la mesure (avant, après), traitement(1...4)
- Variables complémentaires : réseau de l'établissement (REP, non-REP), origine sociale etc.

Protocole défis nature, recueil de comportements pro-environnementaux :
Jeu du dictateur modifié et adapté pour des enfants

Jeu du dictateur modifié en remplaçant B par une ONG environnementale (Ibanez, Moureau & Roussel, 2017)

Protocole adapté pour les enfants :
e.g. cadeaux + graines



Protocole défis nature, mesure de l'acquisition des connaissances

Questionnaire pré/post à partir des informations contenues dans le jeu

Analyse de régression entre changements d'attitudes, de représentations, de comportements, et acquisitions des connaissances

HT3 : l'acquisition de connaissances liées à l'environnement favorise la sensibilisation.

Protocole défis nature, mesure de l'issue du jeu

Recueil du ratio de victoires/défaites sur l'ensemble des parties

HT4 : gagner favorise la sensibilisation

Protocole défis nature, traitements et phases

Phase	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Jour idéal	j-15	j ; j+1 ; j+2 ; j+3 ; j+4	j+4	j+4	j+15
Groupe 1	VAAST QRs	défis nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 2	VAAST QRs	défis no-nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 3	VAAST QRs	lecture nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 4	VAAST QRs	no-défis nature	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs

HT5 : Participer à des sessions de jeu favorise plus la sensibilisation à l'environnement qu'être simplement exposé aux informations environnementales contenues dans le jeu.

Protocole défis nature, hypothèses opérationnelles

Phase	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Jour idéal	j-15	j ; j+1 ; j+2 ; j+3 ; j+4	j+4	j+4	j+15
Groupe 1	VAAST QRs	défis nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 2	VAAST QRs	défis no-nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 3	VAAST QRs	lecture nature (x5)	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs
Groupe 4	VAAST QRs	no-défis nature	VAAST QRs	dictateur	VAAST QRs

HO1 : Le score de sensibilisation à l'environnement (attitudes finales – attitudes initiales + représentations finales – représentations initiales + PEB) est plus élevé chez le groupe 1 que chez les groupes 2 et 4.

HO2 : à travailler

HO3 : l'analyse de régression montre que le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé lorsque le score au questionnaire d'acquisition des connaissances est plus élevé chez les joueurs des groupes 1 et 3.

HO4 : Plus le ratio de victoires est élevé, plus le score de sensibilisation est élevé chez les joueurs du groupe 1.

HO5 : Le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé chez le groupe 1 que chez le groupe 3.

Proposition de protocoles expérimentaux : protocole climat tic-tac

3 sessions

Mesure d'attitudes explicites et implicites

Mesure de comportements pro-environnementaux

Mesure des effets des interactions

Mesure de l'acquisition des connaissances

Mesure de l'issue du jeu (ratio victoires)

Variable variante (coopérative/semi-coopérative)

Protocole climat tic-tac, recueil d'attitudes explicites : Christensen & Knezek (2015)

	F1-Beliefs	F2-Intentions
1. I believe our climate is changing.	*	
2. I am concerned about global climate change.	*	
3. I believe there is evidence of global climate change.	*	
4. Global climate change will impact our environment in the next 10 years.	*	
5. Global climate change will impact future generations.	*	
6. The actions of individuals can make a positive difference in global climate change.	*	
7. Human activities cause global climate change.	*	
8. Climate change has a negative effect on our lives.	*	
9. We cannot do anything to stop global climate change.		*
10. I can do my part to make the world a better place for future generations.	*	
11. Knowing about environmental problems and issues is important to me.		*
12. I think most of the concerns about environmental problems have been exaggerated.		*
13. Things I do have no effect on the quality of the environment.		*
14. It is a waste of time to work to solve environmental problems.		*
15. There is not much I can do that will help solve environmental problems.		*

Items 1-10 Christensen & Knezek, 2014

Items 11-15 Adapted from Wisconsin Center for Environmental Education (1994)

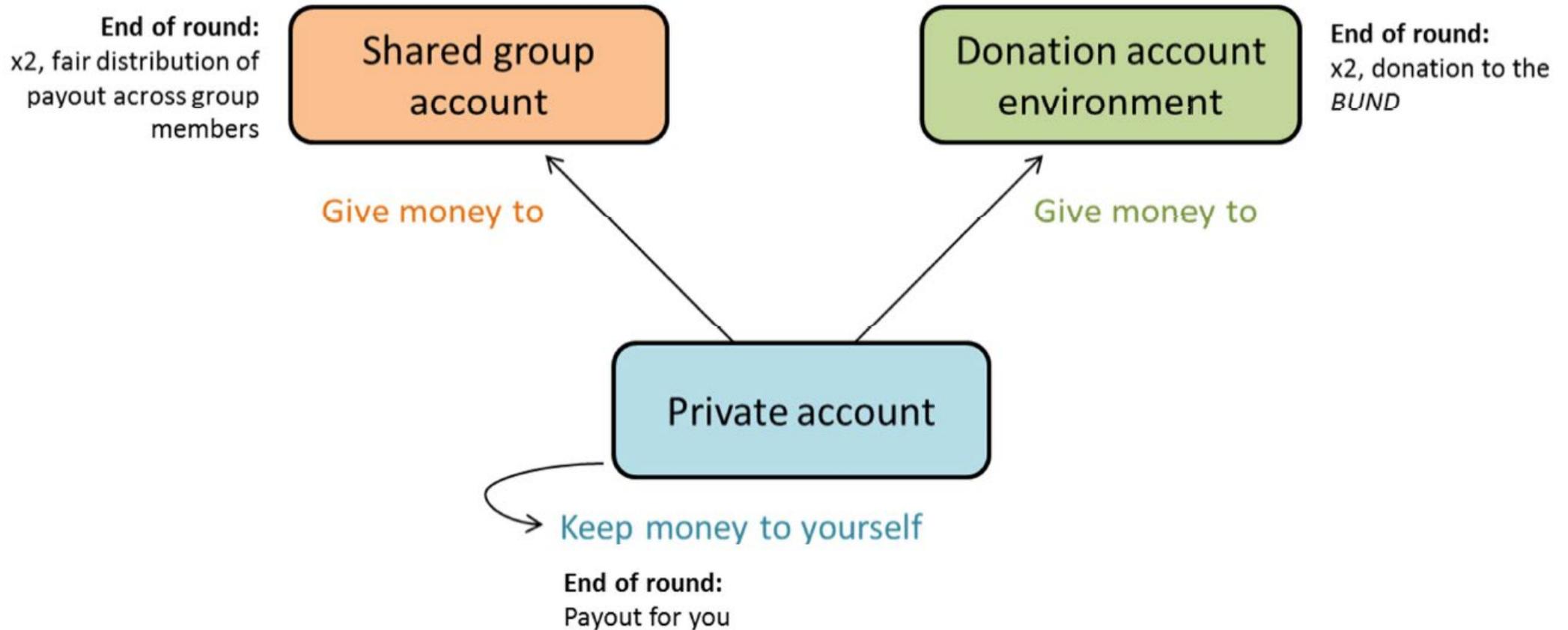
Protocole climat tic-tac, recueil d'attitudes implicites :
VAAST (Rougier, Muller, Ric, Alexopoulos, Batailler, Smeding, & Aubé, 2018)



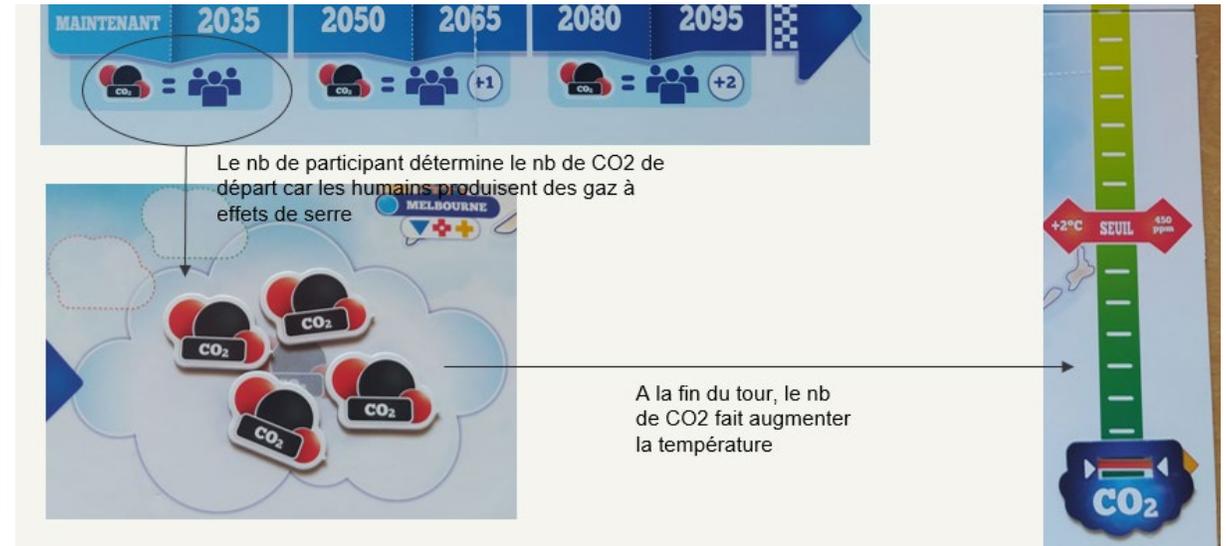
Protocole climat tic-tac : recueil des représentations sociales

- Idem Défis nature

Protocole climat tic-tac, recueil de comportements pro-environnementaux : jeu GGG (Klein & Hilbig, 2018)



Protocole climat tic-tac, mesure de l'acquisition des connaissances



- + Qualité de l'air
- * Canicule
- ▲ Maladies / Insectes
- Accès à l'eau potable

Questionnaire pré/post à partir des informations contenues dans le jeu

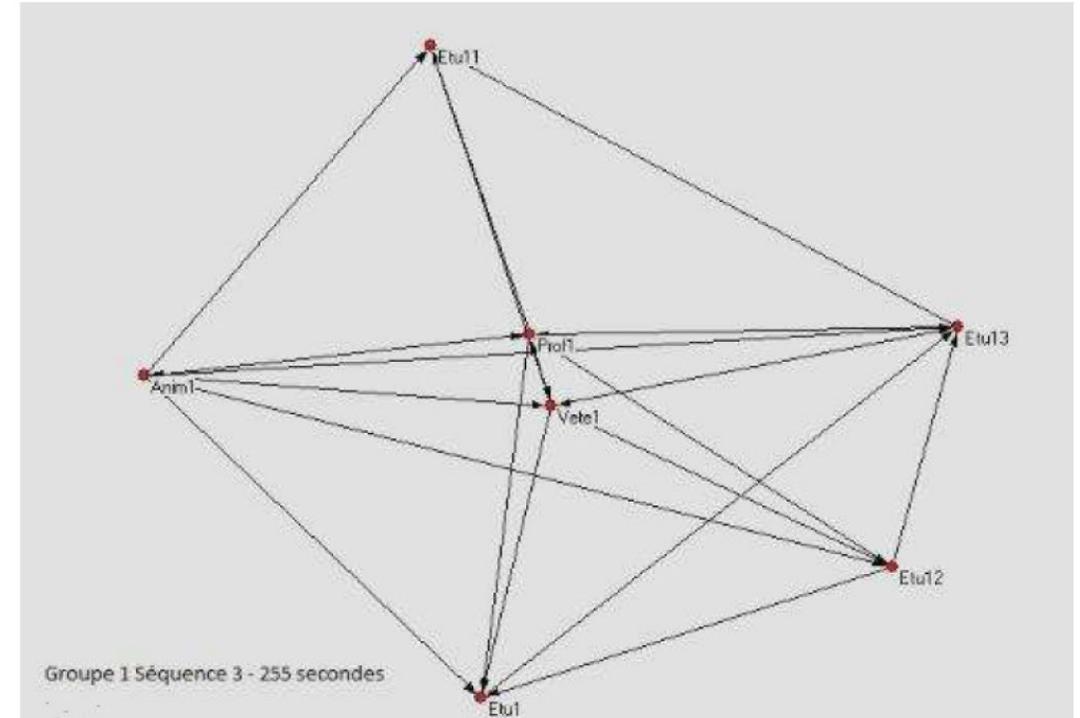
Analyse de régression entre changements d'attitudes, comportements et acquisitions des connaissances

Protocole climat tic-tac, mesure de l'issue du jeu

Recueil du ratio de victoires/défaites sur l'ensemble des parties

Protocole climat tic-tac, mesure des effets des interactions : Méthodologie de Dernat & al. (2018)

- Conflit socio-cognitif : la confrontation entre des avis divergents est constructive dans l'interaction sociale (Doise & Mugny, 1981).
- Analyse de réseaux sociaux et analyse de contenu
- Fréquence + équilibre + richesse => conflit socio-cognitif => changement de représentations



Dernat & al. (2018)

HT6 : La fréquence, l'équité des interactions entre les joueurs d'une session de jeu, ainsi que la « richesse » de leur contenu, favorisent la sensibilisation à l'environnement

Protocole climat tic-tac, traitements

- Variable indépendante variante (climat tic-tac coopératif, climat tic-tac semi-coopératif, no-climat tic-tac)
 - Climat tic-tac coopératif vs climat tic-tac semi-coopératif
 - *HT7 : Un jeu coopératif favorise plus la sensibilisation à l'environnement qu'un jeu semi-coopératif.*
 - Climat tic-tac semi coopératif : comportements coopératifs vs comportements individualistes
 - *HT8 : Des comportements coopératifs favorisent plus la sensibilisation à l'environnement que des comportements individualistes.*

Protocole climat tic-tac, traitements et phases

Phase	phase 1	phase 2	phase 3	phase 4	phase 5
Jour idéal	j-15	j ; j+2 ; j+4	J+4	j+4	j+15
groupe 1	VAAST QRs	CTT coop (x3)	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs
groupe 2	VAAST QRs	CTT semi-coop (x3)	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs
groupe 3	VAAST QRs	No-CTT	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs



Recueil des interactions et des comportements

Protocole climat tic-tac, hypothèses opérationnelles

Phase	phase 1	phase 2	phase 3	phase 4	phase 5
Jour idéal	j-15	j ; j+2 ; j+4	J+4	j+4	j+15
groupe 1	VAAST QRs	CTT coop (x3)	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs
groupe 2	VAAST QRs	CTT semi-coop (x3)	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs
groupe 3	VAAST QRs	No-CTT	VAAST QRs	GGG	VAAST QRs

- HO1 : Le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé chez le groupe 1 et le groupe 2 que chez le groupe 3.
- HO2 : à travailler.
- HO3 : l'analyse de régression montre que le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé lorsque le score au questionnaire d'apprentissage est plus élevé chez les groupe 1 et groupe 2.
- HO4 : Plus le ratio de victoires est élevé, plus le score de sensibilisation est élevé chez les joueurs des groupe 1 et 2.
- HO6 : Le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé lorsque l'écart type du nombre d'interaction est faible pour une table de joueurs, d'autant plus si la moyenne des interactions du groupe est élevée (partie qualitative à intégrer).
- HO7 : Le score de sensibilisation à l'environnement est plus élevé chez le groupe 1 que chez le groupe 2.
- HO8 : le ratio de comportements coopératifs des joueurs du groupe 2 augmente avec le score de sensibilisation à l'environnement.

Calendrier

- Phase pré-Expérimentale et expérimentale
 - Novembre 2022 → Mars 2023 : Opérationnalisation des outils et expériences pilotes
 - Mars 2023 → Juillet 2023 : Expérimentations
- Encadrements de stages
 - Octobre 2022 → Juin 2024 : 2 TERs M1 M2 en psychologie du développement sur les questions d'attitudes explicites et implicites (encadrement M. Buon, E. Dubois)
 - Mars 2023 → septembre 2023 : stage M2 sciences cognitives sur l'analyse des interactions (encadrement S. Dernat, E. Dubois)
 - Sous réserve :
 - Novembre 2022 → juin 2024 : TER M1 M2 en psychologie sociale sur la question des représentations sociales (encadrement P. Rateau, E. Dubois)
 - Janvier 2023 → juin 2023 : stage M2 éco-psycho sur la question des comportements pro-environnementaux (encadrement Stefano Farolfi, Sébastien Roussel)

- Merci !