

Formation à la conduite

Une vision à 360°

Rijopleiding

Perspectief 360°

Tour & Taxis
25 - 26 / 11 / 2015



L'entraînement cognitif permet-il d'accroître la sécurité des conducteurs de 70 ans et plus ?

M. Hay¹, N. Adam¹, M-L. Bocca², C. Gabaude¹

1 IFSTTAR-TS2-LESCOT, Bron, France

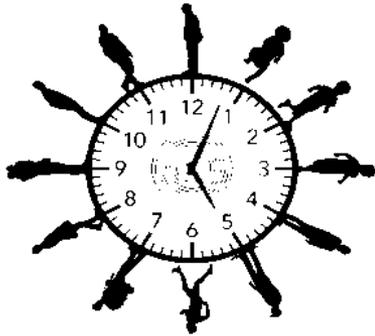
2 UNICAEN-COMETE, Caen, France

Partenaires



Contexte

Des enjeux de santé publique



Viellissement
de la population

En 2050



> 65 ans
OCDE, 2012

Déclins cognitifs



Anstey et al., 2005

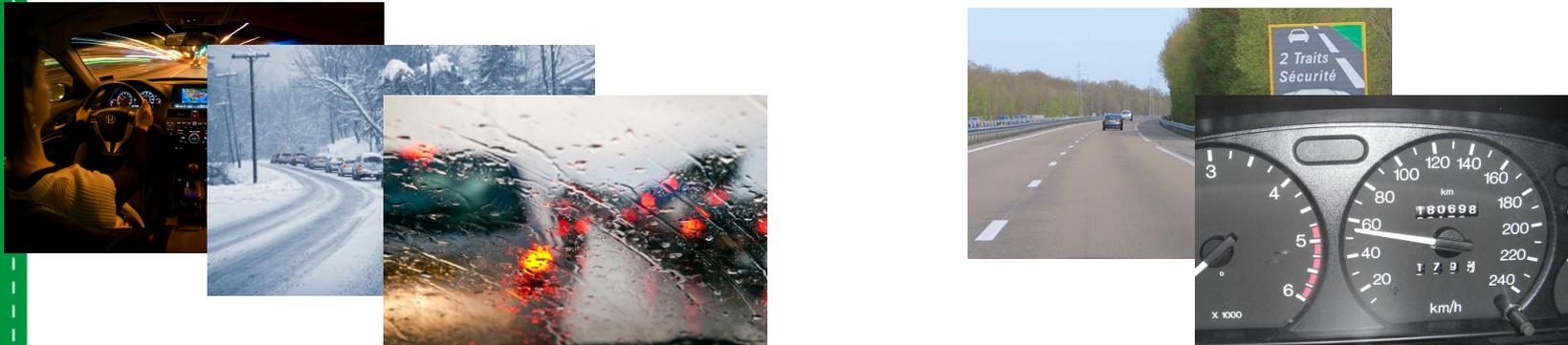
- ➔ Important de proposer des interventions visant à maintenir
- Une mobilité sécuritaire
 - L'autonomie
 - La qualité de vie

Contexte

Promouvoir l'autorégulation

- Adaptation comportementale visant à maintenir une mobilité sécuritaire malgré les déclinés liés à l'âge

Donorfio et al., 2008



- Certains conducteurs autorégulent mais pas tous
- ➔ Proposer des interventions à ceux qui sont moins enclins à s'adapter

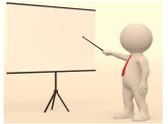
Ball et al., 1998, Donorfio et al., 2009, Gabaude et al., 2010, Holland & Rabbitt, 1992, Molnar & Eby, 2008

Contexte

Interventions proposées aux Séniors

Programmes théoriques : quelques limites

- Pas d'amélioration de la performance de conduite sur route (*Bédard et al., 2004*)
- Pas de réduction du risque d'accident (*Ker et al., 2005; Nasvadi & Vavrik, 2007*)
- Activation du stéréotype du « conducteur âgé » pouvant diminuer les capacités d'autorégulation (*Motak, 2011*)



Programme théorique + entraînement sur route : efficacité ++

- Amélioration de certains comportements et des connaissances sur la conduite (*Marottoli, 2007; Bédard et al., 2008*)
- Amélioration des capacités de conduite ayant été spécifiquement entraînées (*Roenker et al., 2003; Romoser & Fisher, 2009; Lavallière et al., 2012*)



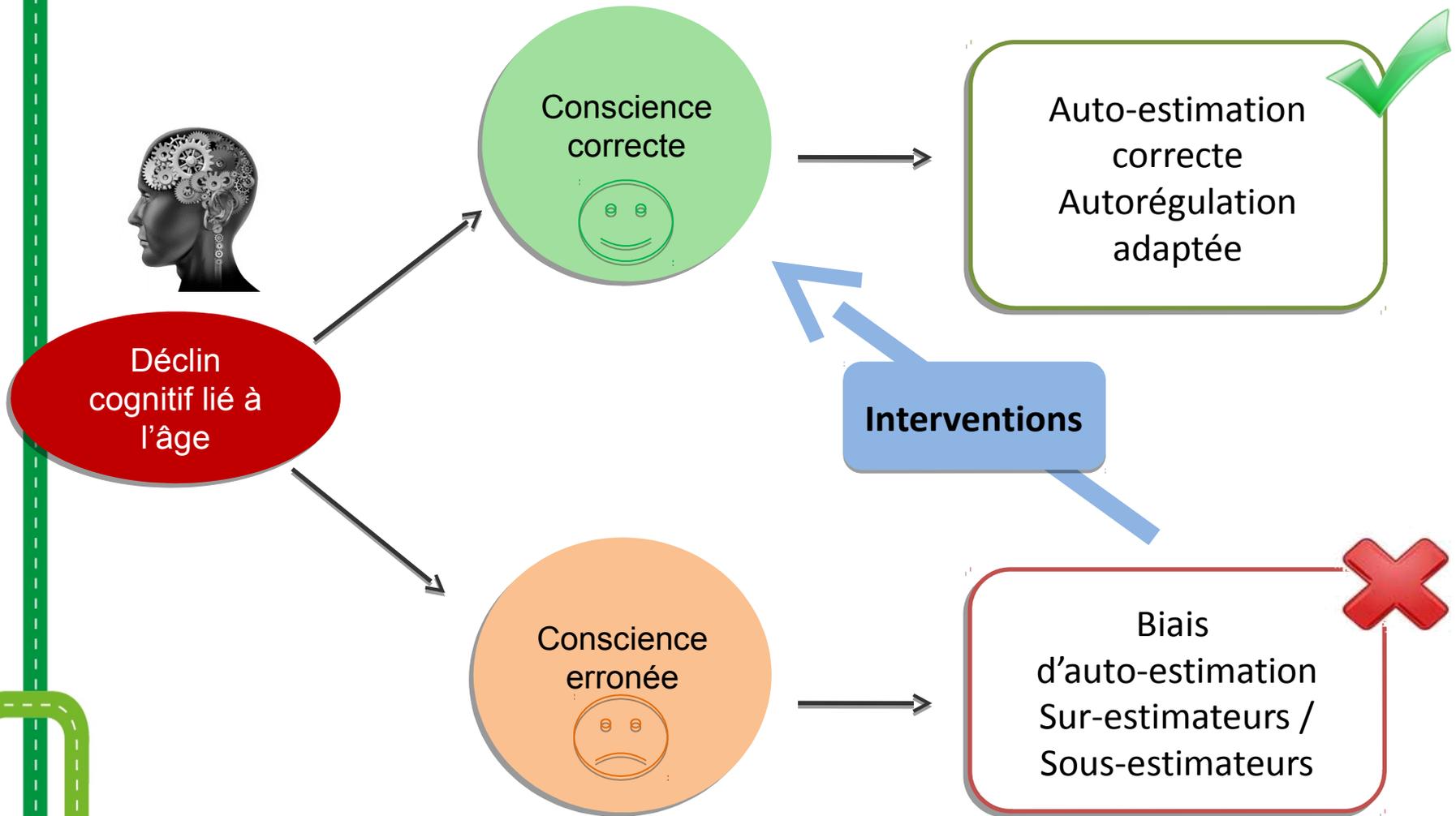
Entraînement cognitif : un potentiel à explorer

- Durabilité des bénéfices de l'entraînement sur les fonctions cognitives (*Cassavaugh & Kramer, 2009*)
- Absence de transfert de bénéfices sur la conduite en simulation (*Cassavaugh & Kramer, 2009; Seidler, 2010; Gaspar et al., 2012*)



➔ Nécessité d'**adapter** le contenu de ces interventions au profil des conducteurs en particulier au regard du biais d'auto-estimation cognitive (*Obriot-Claudet et al., 2006; Gabaude et al., 2010*)

Hypothèses



Biais d'auto-estimation cognitive

Issus de la cohorte
Safe Move (n=1200)



Evaluation objective

- Trail Making Test (part A et B)
- Codes de la WAIS

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute			
	Moyenne			
	Faible			

Evaluation subjective

- Performances auto-déclarées par les participants (questionnaires)

Biais d'auto-estimation cognitive

Issus de la cohorte
Safe Move (n=1200)



Evaluation objective

- Trail Making Test (part A et B)
- Codes de la WAIS

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute			
	Moyenne	Sous-estimeur		
	Faible	Sous-estimeur	Sous-estimeur	

Evaluation subjective

- Performances auto-déclarées par les participants (questionnaires)

Biais d'auto-estimation cognitive

Issus de la cohorte
Safe Move (n=1200)



Evaluation objective

- Trail Making Test (part A et B)
- Codes de la WAIS

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute		Sur-estimateur	Sur-estimateur
	Moyenne	Sous-estimateur		Sur-estimateur
	Faible	Sous-estimateur	Sous-estimateur	

Evaluation subjective

- Performances auto-déclarées par les participants (questionnaires)

Biais d'auto-estimation cognitive

Issus de la cohorte
Safe Move (n=1200)



Evaluation objective

- Trail Making Test (part A et B)
- Codes de la WAIS

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute	Correct 0,5%	SE 8,2%	SE 15,8%
	Moyenne	SsE 0,8%	Correct 32,2%	SE 18,7%
	Faible	SsE 14,0%	SsE 0,3%	Correct 9,5%

Evaluation subjective

- Performances auto-déclarées par les participants (questionnaires)

Biais d'auto-estimation cognitive

Issus de la cohorte
Safe Move (n=1200)



Evaluation objective

- Trail Making Test (part A et B)
- Codes de la WAIS

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute	Correct	SE	SE
	Moyenne	SsE	Correct	SE
	Faible	SsE	SsE	Correct

Evaluation subjective

- Performances auto-déclarées par les participants (questionnaires)

Quatre objectifs



Explorer, auprès de conducteurs présentant un biais d'auto-estimation cognitive, les effets de l'entraînement cognitif sur :

1. Les performances cognitives
2. **La calibration cognitive** “alignement entre les évaluations subjectives et objectives de ses propres habiletés cognitives”
3. **Les performances de conduite** (en explorant si une immersion sur simulateur améliore le transfert des compétences sur route)
4. La satisfaction de vie et le bien être

Protocole

Pré-test



Questionnaires

- WHOQOL-BREF (WHO, 1996)
- Autonomie psychologique (Dubé & Lamy., 1990)



Evaluation cognitive

- Batterie de tests neuropsychologiques (**TMT**, **Codes**, Stroop, Double tâche, alerte phasique, UFOV®, empan endroit et envers)
- Questionnaire d'auto-évaluation cognitive

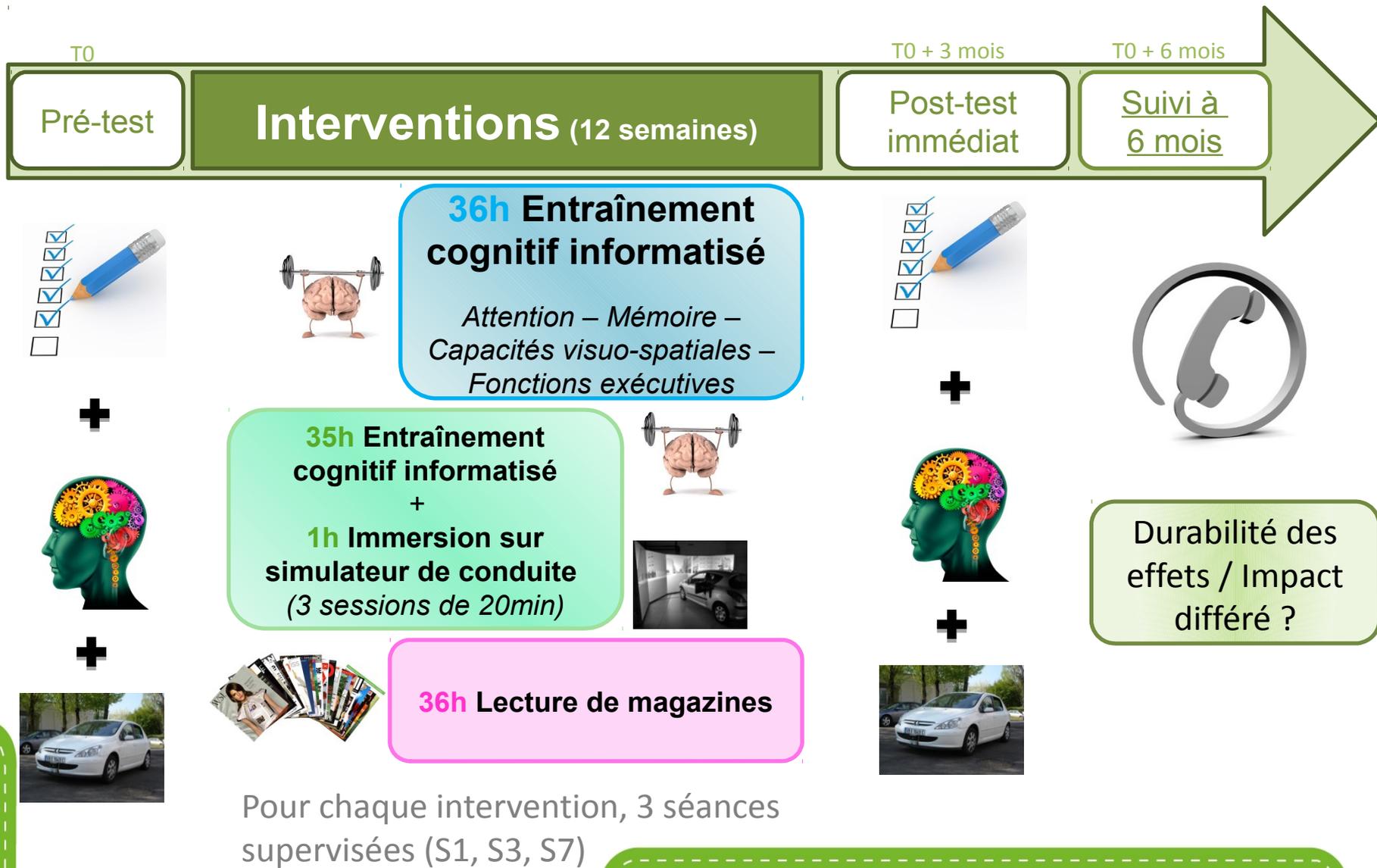


Evaluation de la conduite sur route

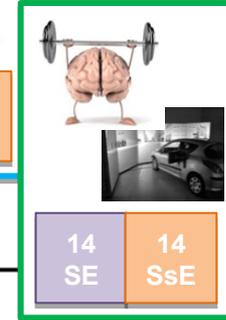
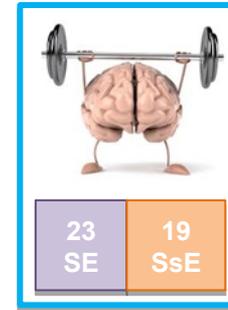
- *TRIP Test Ride for Investigating Practical Fitness to drive* (Withaar, 2000)
- Grille d'observation et d'analyse de la conduite

Hay, M., Adam, N., Ndiaye, D., Richard, B., Bocca, M.-L., Gabaude, C. (2014). L'immersion sur simulateur de conduite accroît-elle les bénéfices d'un entraînement cognitif dédié aux conducteurs seniors ? Présentation méthodologique. *Recherche Transport et Sécurité*, 30, 245-256.

Protocole



Description des groupes



	EC n = 42	EC + S n = 28	AC n = 18	p
Âge (ans) <u>moy</u> (E-T)	74,3 (3,4)	76,0 (4,3)	76,1 (4,0)	0,11
<u>Sexe</u>	Hommes	25	20	14
	Femmes	17	8	4
<u>Statut</u>	SE	23	14	13
	SsE	19	14	5
Temps d'entraînement				
cognitif (h) <u>moy</u> (E-T)	30,3 (10,6)	27,0 (11,1)	-	0.23
Intervalle T1 – T0 (j)				
<u>moy</u> (E-T)	100,6 (24,8)	107,4 (31,7)	91,2 (13,4)	0,12

EC = Entraînement Cognitif. EC + S = Entraînement cognitif + Simulateur. AC = groupe de contrôles. moy = moyenne. E-T = écart-type. SE = Sur-Estimeurs. SsE = Sous-Estimeurs. T0 = évaluation initiale. T1 = évaluation finale. ^a test du khi².

Focus 2

Effet des interventions sur la calibration

Questions posées

- Nos interventions permettent-elles de modifier la calibration de nos participants ? (i.e. devenir des estimateurs corrects)
- L'influence des interventions sur la calibration est-elle la même pour les SE et les SsE ?
- Comment le biais d'auto-estimation a-t-il été corrigé ?

Focus 2

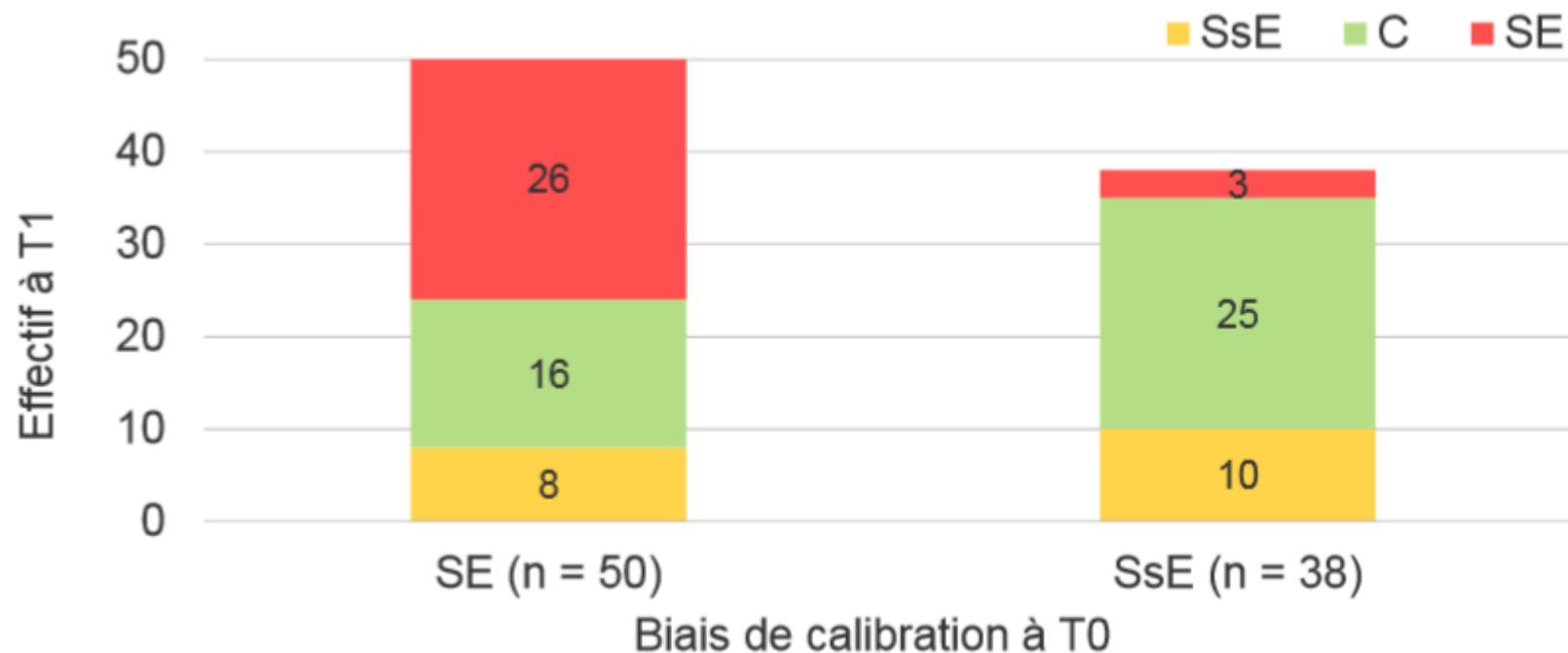
Les trois interventions améliorent la calibration

				Après l'intervention		
				SE	C	SsE
Avant l'intervention				SE	C	SsE
Groupe EC	SE	23	14	7	2	
	SsE	19	2	14	3	
	Total	42	16 50 %	21	5	
Groupe EC + S	SE	14	7	4	3	
	SsE	14	1	8	5	
	Total	28	8 42 %	12	8	
Groupe expérimental	TOTAL	70	24	33	13	
Groupe AC	SE	13	5	5	3	
	SsE	5	0	3	2	
	Total	18	5 44 %	8	5	

Les valeurs représentent le nombre d'individus. EC = entraînement cognitif. EC + S = entraînement cognitif + immersion sur simulateur. AC = Activité contrôle. SE = sur-estimateurs. SsE = sous-estimateurs. C = estimateurs corrects.

Focus 2

Une plus forte proportion de sous-estimateurs a amélioré sa calibration

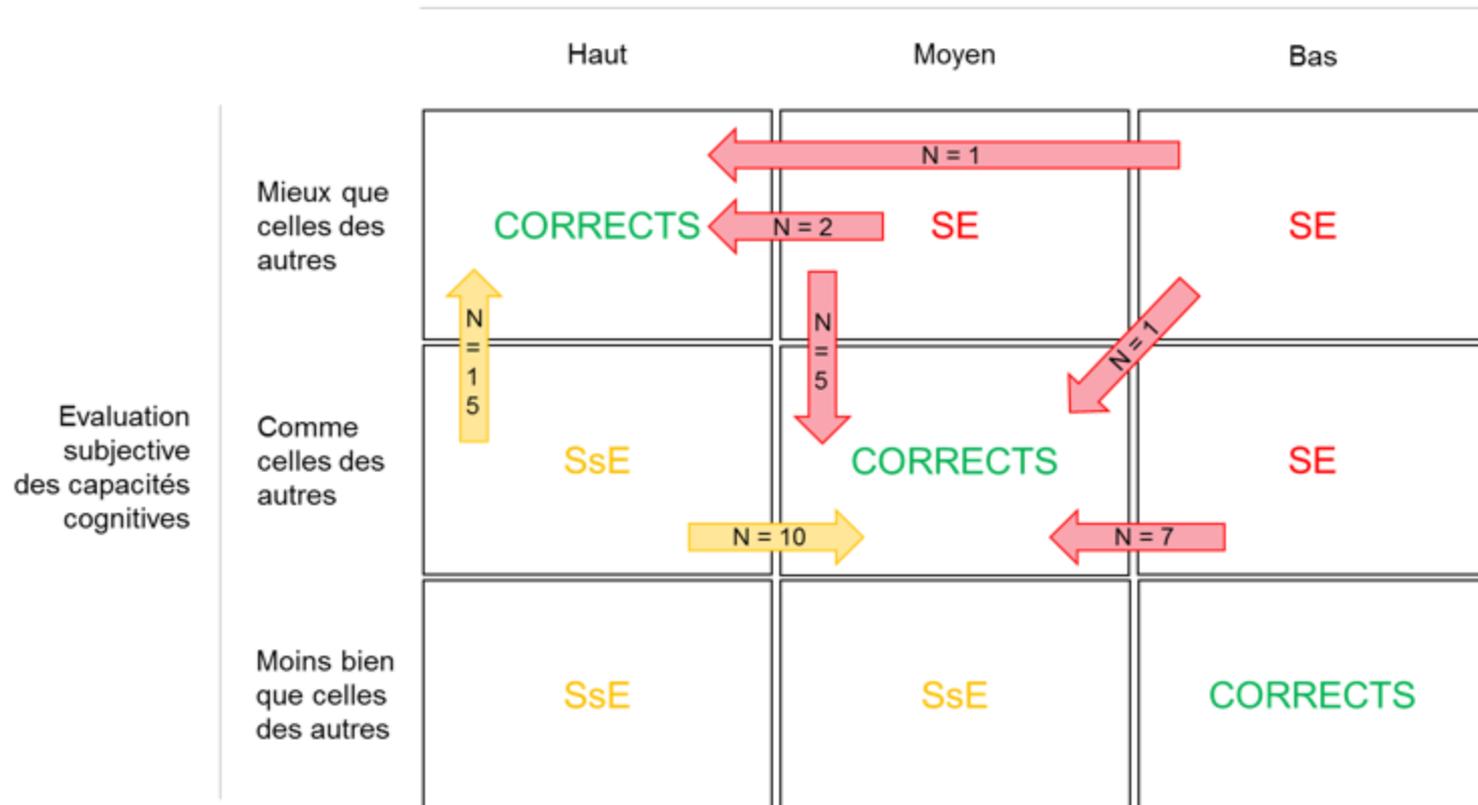


Plus de SsE devenus C (66 %) que de SE devenus C (32 %) suite à l'intervention
($\chi^2 = 9,91$, ddl=1, $p < 0,01$)

Focus 2

Correction du biais d'auto-estimation

Evaluation objective des capacités cognitives -
Niveau cognitif



Les flèches rouges représentent les changements des 16 sur-estimateurs (SE) devenus des estimateurs corrects de leurs capacités cognitives après l'intervention. Les flèches jaunes représentent les changements des 25 sous-estimateurs (SsE) devenus des estimateurs corrects de leurs capacités cognitives après l'intervention. « N » correspond au nombre de participants concernés par le type de changement.

Focus 3

Effets des interventions sur la performance de conduite

Questions posées :

- A l'entrée dans le programme, la performance de conduite diffère-t-elle entre les SE / SsE et entre les groupes ?
- Pour chaque groupe, comment évolue la performance de conduite avant et après l'intervention ?
- Les conducteurs devenus estimateurs corrects ont-ils une meilleure performance de conduite ?

Focus 3

La performance de conduite avant les interventions

Selon le biais d'estimation cognitive

	SE (n = 50)	SsE (n = 38)	U	p ^a
	Moy (E-T)	Moy (E-T)		
Score total (/100)	69,6 (4,4)	70,5 (3,4)	917,5	0,79
Score tactique (/46)	32,5 (2,1)	32,8 (2,2)	846	0,38
Score de compensation tactique (/20)	12,0 (1,0)	12,0 (0,9)	936	0,91
Score opérationnel (/39)	28,6 (2,9)	28,7 (2,5)	877	0,54

SE = sur-estimateur. SsE = sous-estimateur. Moy = moyenne. E-T = écart-type. p = p-valeur. ^a : test non paramétrique de Mann-Whitney.

Selon l'intervention

	EC (n = 42)	EC + S (n = 28)	AC (n = 18)	H	p ^a
	Moy (E-T)	Moy (E-T)	Moy (E-T)		
Score total (/100)	69,6 (4,5)	71,3 (2,3)	69,1 (4,5)	1,94	0,38
Score tactique (/46)	32,5 (2,2)	33,1 (2,1)	32,0 (2,0)	4,47	0,11
Score de compensation tactique (/20)	11,8 (1,1)	12,4 (0,5)	11,9 (1,1)	8,29	0,02*
Score opérationnel (/39)	28,3 (2,7)	29,3 (2,2)	28,4 (3,5)	2,74	0,25

EC : entraînement cognitif. EC + S : entraînement cognitif + immersion sur simulateur de conduite. AC : activité contrôle. p = p-valeur. ^a = ANOVA de Kruskal-Wallis. * p < 0,05.

Focus 3

Evolution de la performance de conduite

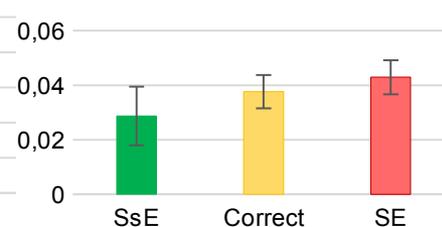
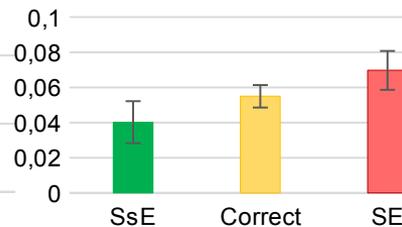
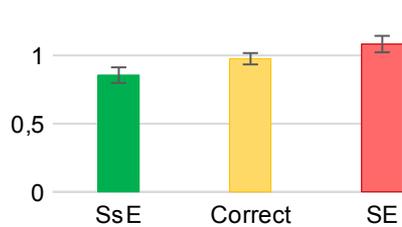
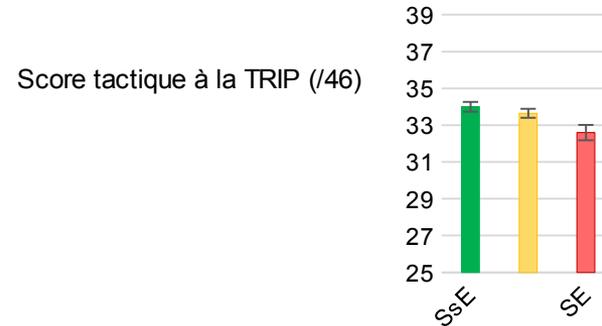
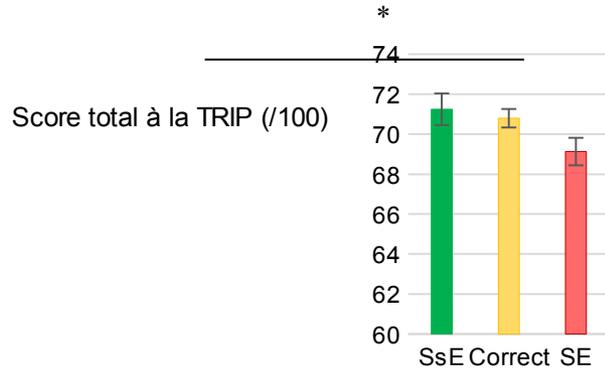
	EC (n = 42)				EC + S (n = 28)				AC (n = 18)			
	Moy (E-T)		Z	p ^a	Moy (E-T)		Z	p ^a	Moy (E-T)		Z	p ^a
	T0	T1			T0	T1			T0	T1		
Score total (/100)	69,6 (4,5)	70,1 (3,5)	0,35	0,73	71,3 (2,3)	70,9 (3,1)	0,57	0,57	69,1 (4,5)	70,3 (3,6)	1,11	0,27
Score tactique (/46)	32,5 (2,2)	33,2 (2,0)	2,22	0,03*	33,1 (2,1)	33,9 (1,4)	1,94	0,052 [†]	32,0 (2,0)	32,9 (2,0)	1,88	0,06 [†]
Score de compensation tactique (/20)	11,8 (1,1)	12,2 (1,0)	1,14	0,26	12,4 (0,5)	12,0 (1,0)	1,61	0,11	11,9 (1,1)	11,9 (1,1)	0	1,0
Score opérationnel (/39)	28,3 (2,7)	29,1 (1,7)	1,53	0,13	29,3 (2,2)	29,5 (1,4)	0,26	0,80	28,4 (3,5)	28,9 (1,9)	0,82	0,41

EC : entraînement cognitif. EC + S : entraînement cognitif + immersion sur simulateur de conduite. AC : activité contrôle. p : p-valeur. ^a = test non paramétrique de Wilcoxon. * p < 0,05. [†] p < 0,10.

- Gain d'environ un point sur le score tactique pour les trois groupes
- Pas de bénéfice particulier suite à l'immersion sur simulateur (le transfert n'est pas amélioré)

Focus 3

Existence d'un gradient entre la calibration et les performances de conduite ?



Nombre de pénalités total (par zone)

Nombre d'erreurs relatives à l'adaptation de la vitesse (par zone)

Nombre d'erreurs relatives au maniement des commandes (par zone)

Nombre d'erreurs de planification relatives aux hésitations (par zone)

Synthèse des résultats à T0 + 3 mois

Focus 1 : les interventions ont très légèrement modifié les performances cognitives

- Amélioration de l'UFOV pour les 3 interventions
- ➔ L'entraînement cognitif n'a montré aucun bénéfice par rapport à l'activité contrôle



Focus 2 : les interventions ont amélioré la calibration cognitive des participants

- Dans chaque groupe, la moitié des participants est devenu estimateur correct (amélioration de la calibration)
- 2/3 des EC après l'intervention était SsE avant ➔ l'intervention est plus efficace pour les SsE
- ➔ L'entraînement cognitif n'a pas eu d'effet particulier sur la calibration

		Evaluation objective – Niveau cognitif		
		Haut	Moyen	Bas
Evaluation subjective (Auto-évaluation)	Haute	CORRECT	Sur-estimateur	Sur-estimateur
	Moyenne	Sous-estimateur	CORRECT	Sur-estimateur
	Faible	Sous-estimateur	Sous-estimateur	CORRECT

Focus 3 : les interventions ont légèrement modifié les performances de conduite

- Après l'intervention, le score tactique est légèrement amélioré
- ➔ Pas d'amélioration de la performance de conduite avec l'entraînement cognitif ni avec l'immersion sur simulateur (sur route, dégradation sur le maniement des commandes et l'adaptation de la vitesse)
- ➔ Pas d'amélioration particulière de la performance de conduite avec la correction du biais d'auto-estimation (i.e. devenir estimateurs corrects)



Focus 4 : la calibration améliore la satisfaction de vie et le bien être

- Meilleure perception de son environnement et de son autonomie psychologique

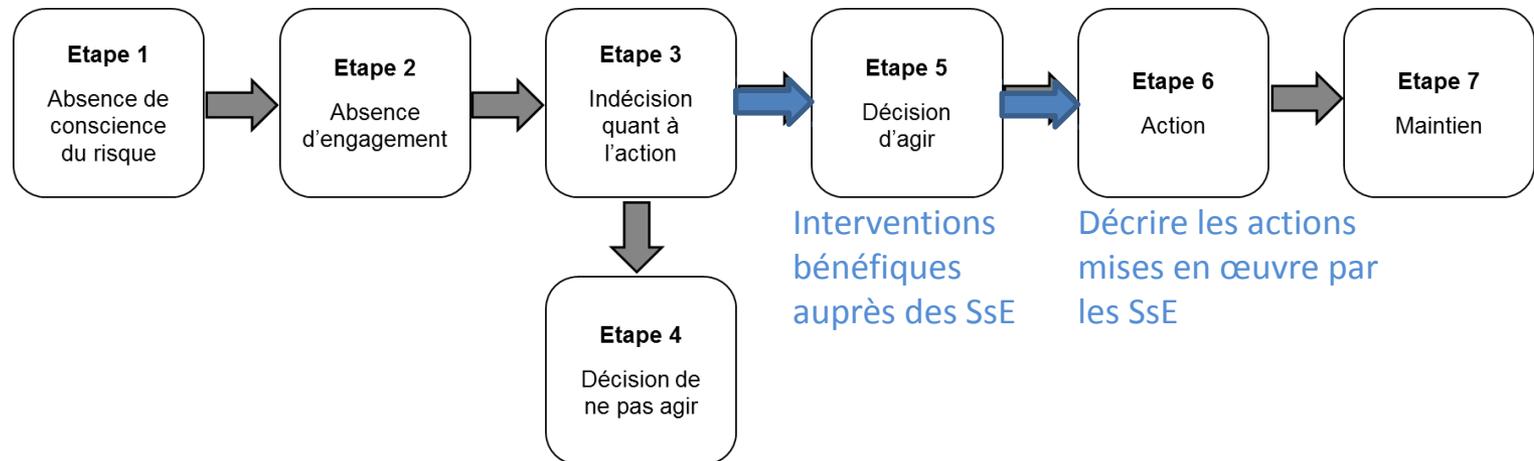


Conclusion

- Les interventions permettent d'améliorer la conscience des déclin cognitifs (Anstey et al., 2005)
- Des travaux qui confirment la nécessité de proposer des interventions différentes pour les SE et les SsE (Nasvadi & Vavrik, 2007 ; Horrey et al., 2015)
- Amélioration UFOV, pérennité des gains (?) et réduction possible du risque d'accident (Ball et al., 2010) → le suivi de cohorte devrait nous permettre de répondre
- Une possible influence des formations supervisées ?
 - Inclure un groupe contrôle passif qui participe aux formations
 - Inclure un groupe contrôle passif qui ne participe pas aux formations

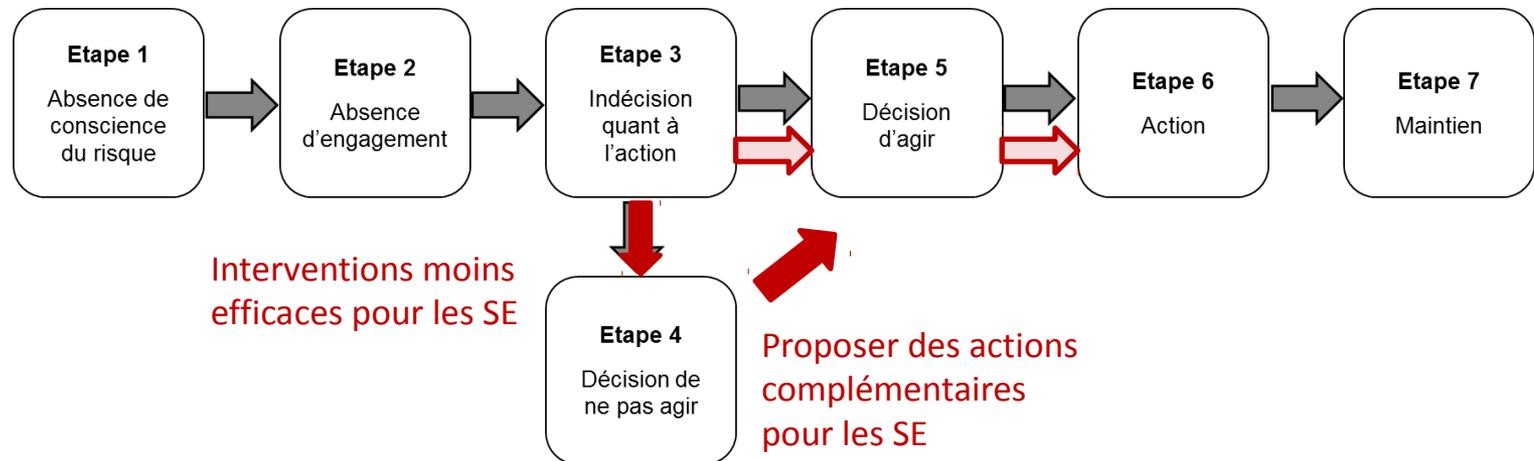
Conclusion - Perspectives

- Stades de l'adoption de comportement de précaution (Hassan et al., 2015) et calibration (Horrey et al., 2015)



Conclusion - Perspectives

- Stades de l'adoption de comportement de précaution (Hassan et al., 2015) et calibration (Horrey et al., 2015)



- Quelles interventions proposer aux sur-estimateurs?

- Détection des dangers potentiels en simulation (Horswill et al., 2011) 1embodiement theory (Farnell & Varela, 2008)
- Améliorer la prise de conscience par l'incarnation ou l'encorporation 1 en simulation (Davidse et al., 2010)



Mise en oeuvre et suivi de cohorte

- ✓ Sylviane Lafont
- ✓ Laurence Paire-Ficout
- ✓ Amandine Coquillat
- ✓ Colette Mintsya-Eya

Mise en œuvre des interventions

- ✓ Marion Hay
- ✓ Nicolas Adam
- ✓ Marie-Laure Bocca
- ✓ Rosa Aiboud (Monitrice)
- ✓ Soumicha Belhoul (secrétaire)



Coordination du projet

- ✓ Claude Marin-Lamellet (Ifsttar)
- ✓ Tania Dukic (VTI)