

Rapport de convention DSR

ANNEXES

Référence Ifsttar : RP1-J19106

Projet « Effets biphasiques de l'alcool et jeunes conducteurs » :

BIALCOL

*Évaluation, chez les jeunes conducteurs de 22 à 30 ans des effets stimulant versus sédatif du niveau d'alcool correspondant au taux fixé par la législation pour un premier niveau de sanction (0,5 g/l)*

Contributeurs :

Hugo Nguma<sup>3</sup>

Catherine Berthelon<sup>3</sup>

Morgane Evin<sup>1</sup>

Édith Galy<sup>2</sup>

Aurélie Banet<sup>3</sup>

Jean-François Peytavin<sup>3</sup>

Relecteur : Catherine Berthelon<sup>1</sup>, Directrice de Recherche Emérite au LMA

---

<sup>1</sup> Univ Gustave Eiffel, IFSTTAR, LBA, F-13016 Marseille, France

<sup>2</sup> LAPCOS, Université Côte d'Azur, Nice, France

<sup>3</sup> TS2-LMA, Univ Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-13300 Salon-de-Provence, France



## Table des matières

Annexe 1. Rappel : Évolution de la législation sur l'alcool au volant .....	5
Annexe 2. Les modalités d'identification de l'état alcoolique.....	9
Examen de comportement.....	9
Mesure du taux dans l'air expiré à l'aide d'un éthylomètre .....	9
Vérifications médicales cliniques et biologiques.....	9
L'examen clinique médical et le prélèvement sanguin .....	10
La mesure du taux d'alcool par prélèvement sanguin .....	10
Autres missions des forces de police .....	10
Fiche A .....	11
Fiches B et C.....	11
Fiches A, B et C.....	11
Annexe 3. Présentation des quatre cas d'accidents cibles.....	17
Cas d'accident n° 1 .....	17
Cas d'accident n° 2 .....	19
Cas d'accident n° 3 .....	21
Cas d'accident n° 4 .....	23
Critères d'inclusion pour l'expérimentation sur simulateur .....	25
Annexe 4. Présentation des quatre situations de sortie du circuit d'expérimentation .....	27
Sortie n° 1 .....	27
Sortie n° 2 .....	29
Sortie n° 3 .....	30
Sortie n° 4 .....	34
Annexe 5. Formulaire de consentement.....	37
Annexe 6. Fiche d'information .....	39
Annexe 7. Questionnaire AD-ACL.....	42
Annexe 8. Questionnaire NASA-TLX.....	44



## ANNEXE 1. RAPPEL : ÉVOLUTION DE LA LEGISLATION SUR L'ALCOOL AU VOLANT

L'existence d'une infraction liée à la conduite sous l'emprise d'un état alcoolique remonte à l'année 1958, date de création du Code de la route. Mais alors la conduite en état d'ivresse manifeste n'est pas distinguée de la conduite sous l'empire d'un état alcoolique.

La loi de 1965 distingue l'état « ivresse manifeste » et taux « anormalement élevé d'alcool » en différenciant les règles de preuve ; cependant, aucune définition de l'état alcoolique n'est donnée. Cette loi, introduisant l'alcootest, prévoit des mesures de vérification ainsi que de dépistage.

L'utilisation de la pratique de dépistage de l'alcoolémie à des fins de diagnostic et de prévention sera désormais au cœur du dispositif réglementaire en France. Les deux dates les plus importantes dans le domaine de lutte préventive contre l'alcool au volant sont :

- Le 9 juillet 1970 qui institue le taux légal en distinguant clairement la conduite en état d'ivresse (pour laquelle la preuve reste libre) et la conduite sous l'empire d'un état alcoolique déterminé par un critère légal, « le taux légal d'alcoolémie », avec une sous distinction en deux taux : 0,8 g/l (contravention) et 1,2 g/l (délit). Les cas où le dépistage est obligatoire ou facultatif sont clairement définis.
- Le 12 juillet 1978 qui permet, sur ordre du procureur de la République, des contrôles aléatoires, dits contrôles préventifs, en dehors de toute infraction ou accident. Après dépistage de l'imprégnation alcoolique, il est possible de procéder aux vérifications de l'état alcoolique au moyen d'un éthylomètre.

Au cours des années 1980, l'action législative dans le domaine de l'alcool connaît en France de nouveaux développements. À partir de cette année et jusqu'en 1989, date qui définit à travers le Livre Blanc intitulé « La sécurité routière », une relance de la réglementation à caractère national, notamment vis-à-vis de la vitesse et l'alcool, représente un pôle privilégié d'activité de la part du législateur qui se traduit par une politique de contrôle et de répression plus intense. En 1983, d'une part la distinction entre délit et contravention pour conduite sous l'empire d'un état alcoolique disparaît, et d'autre part un taux légal dans l'haleine est défini : il y a désormais délit dès 0,8 g/l dans le sang ou 0,4 mg par litre d'air expiré. Les interventions législatives postérieures (1986 et 1987, 1989, 1990) confèrent aux agents habilités et aux préfets de nouveaux pouvoirs et modifient en les renforçant les peines encourues.

En 1986, il est prévu, en cas d'alcoolémie délictuelle, un retrait immédiat du permis de conduire pour une durée maximale de 72 heures et le préfet se voit autorisé à prononcer une suspension de permis jusqu'à 6 mois. En 1987, les peines sont renforcées : les peines maximales sont multipliées par deux ; des peines complémentaires peuvent être rajoutées : travail d'intérêt général, jour-amende, immobilisation voire confiscation du véhicule.

En octobre 1990, sont introduits les contrôles d'initiative : les agents de police judiciaire peuvent soumettre toute personne qui conduit un véhicule à des épreuves de dépistage de l'imprégnation alcoolique par l'air expiré. L'initiative législative importante du 10 juillet 1989 instaure le permis à points entré effectivement en application le 1<sup>er</sup> juillet 1992. Cette loi introduit des modalités de prévention-recyclage à l'intérieur du cadre légal : l'automobiliste ayant commis une infraction de conduite sous l'effet alcool pourra, à condition de suivre un stage de formation, obtenir une récupération partielle de ses points.

Depuis 1989, il existait une proposition de directive communautaire émanant de la Commission des Communautés Européennes et soumise au Conseil des Ministres (CEMT, 1988) dont l'objectif était de ramener le taux d'alcool dans le sang à 0,5 g/l. La France, dès 1994, faisait un pas dans cette direction alors que cette proposition était encore en discussion certains pays ayant émis des réserves sur ce taux. Le décret du 11 juillet 1994 abaisse le seuil d'alcoolémie légalement autorisé à 0,7 g/l (soit 0,35 mg/l dans l'air expiré). Ce décret introduit à nouveau une sous distinction en deux taux 0,7 g/l (contravention) et 0,8 g/l (délit).

Enfin en 1995, par la loi du 29 août 1995 entrée en vigueur le 15 septembre 1995, le seuil contraventionnel de 0,7 g/l est abaissé à 0,5 g/l ou à 0,25 mg/l dans l'air expiré. Ainsi désormais, et aujourd'hui encore, l'alcool au volant est répréhensible comme suit :

- entre 0,5 g/l et 0,79 g/l (taux mesuré dans le sang) ou 0,25 mg/l et 0,39 mg/l (taux mesuré dans l'air expiré), il y a contravention de 4<sup>e</sup> classe : 3 points sont retirés au permis de conduire (sur le total des 12 points affectés au permis) ; en général, une amende forfaitaire de 135 euros est appliquée, minorée à 90 euros si le paiement est effectué dans les trois jours, majorée à 375 euros après trente jours ;
- à partir de 0,8 g/l (taux d'alcool mesuré dans le sang) ou 0,40 mg/l (taux mesuré dans l'air expiré) l'infraction constitue un *délit* jugé au tribunal correctionnel.

Selon le Code pénal du 1<sup>er</sup> mars 1994, les sanctions s'échelonnent à l'intérieur d'une fourchette précise :

- amendes : jusqu'à 4500 euros, emprisonnement de deux ans maximum ;
- permis de conduire : perte de 6 points, suspension ou annulation du permis jusqu'à trois ans ;
- enfin, peuvent être prononcées des peines complémentaires : travail d'intérêt général, jour-amende remplaçant l'amende, confiscation ou immobilisation du véhicule pour un an maximum, interdiction d'exercer une activité professionnelle.

Si la conduite sous l'empire d'un état alcoolique (CEA) est accompagnée d'un accident avec dommages corporels les peines prévues sont aggravées :

- en cas de blessures involontaires ayant causé une incapacité de travail inférieure ou égale à trois mois : deux ans d'emprisonnement, et jusqu'à 3000 euros d'amende ;
- en cas d'homicide ou blessures involontaires ayant causé une incapacité de travail supérieure à trois mois : les peines prévues sont doublées et le permis de conduire est automatiquement annulé, de même en cas de récidive. Le refus de se soumettre aux vérifications destinées à établir la preuve de l'état alcoolique est puni de la même manière qu'un délit de CEA.

Cette législation s'applique aujourd'hui à tout conducteur d'un véhicule ou accompagnateur d'un élève conducteur, mais elle ne s'applique pas aux piétons. Elle s'applique aussi aux deux-roues et aux bicyclettes, mais dans ce dernier cas, seule la clause concernant un retrait de points n'est pas appliquée. De plus, les vérifications destinées à établir la preuve de la présence d'alcool dans l'organisme peuvent s'appliquer aux victimes dans tous les cas où cela peut être jugé utile.

Des dispositions particulières propres à certains types de conducteurs, professionnels ou non, ont été introduites par le législateur en juin 2015 (décret n° 2015-743 du 24 juin 2015). Même en l'absence de tout signe d'ivresse manifeste, est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe le fait de conduire un véhicule sous l'empire d'un état alcoolique caractérisé par une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0,20 g/l ou dans l'air expiré égal ou supérieur à 0,10 mg/l, chez le conducteur d'un véhicule de transport en commun, chez le conducteur dont le droit de conduire est limité aux seuls véhicules équipés d'un dispositif homologué d'antidémarrage par éthylotest électronique, installé par un professionnel agréé ou par construction, conformément aux dispositions de l'article L234-17, ainsi que chez le conducteur titulaire d'un permis de conduire soumis au délai probatoire défini à l'article L223-1 ou en situation d'apprentissage définie à l'article R211-3.

Concernant les procédures de recherche d'un état alcoolique, dès 1955, certaines des modalités pratiques des examens prévus pour établir les diagnostics étaient déjà définies. Ces dispositions faisaient suite à la promulgation de la loi de 1954 (relative aux alcooliques dangereux) qui préconisait déjà la recherche de la présence d'alcool pour les conducteurs auteurs présumés d'accident soupçonnés être sous l'emprise d'un état alcoolique. Elles comprenaient l'examen de comportement par l'officier de police judiciaire ayant constaté l'accident, l'examen clinique médical avec prélèvement sanguin, l'analyse du sang recueilli et l'interprétation des résultats. Après le vote de la loi de 1970, instituant un taux d'alcoolémie illégale et généralisant le dépistage de l'air expiré, les procédures de vérification de l'alcoolémie ont été modifiées pour tenir compte de l'implication des nouvelles mesures introduites. Ainsi le décret d'octobre 1971 (complété par les arrêtés et circulaires de 1972) décrit le détail des procédures à utiliser pour vérifier l'état d'alcoolisation illégal : les examens biologiques à effectuer et leurs modalités techniques, les examens de comportement par les agents de police judiciaire, les

examens cliniques par les médecins, les supports de transmission des résultats (voir fiches A, B, C p. 20 et suivants) et leurs destinataires, la rémunération des actes biologiques et médicaux. Les modifications ultérieures restent mineures (en 1986, nouvelles modalités techniques concernant l'utilisation des éthylomètres et les techniques de dosage sanguin, en 1996 nouveaux modèles de fiches A, B et C).



## ANNEXE 2. LES MODALITES D'IDENTIFICATION DE L'ETAT ALCOOLIQUE

Le processus de dépistage, vérification et interprétation du résultat destiné à établir la preuve de l'état alcoolique, est défini par un ensemble de textes répartis entre trois Codes : le Code de la route, le Code de santé publique et le Code des débits de boissons et des mesures contre l'alcoolisme. Dans le cadre de la législation rappelée ci-dessus, les officiers ou agents de police judiciaire informés de la survenue d'un accident corporel de la circulation, sont chargés de mettre en œuvre le dépistage de l'état alcoolique des conducteurs impliqués dans l'accident (articles L234-3 et R234-2 du code de la route) et de faire procéder éventuellement à l'issue de ce dépistage aux vérifications destinées à établir la preuve de la présence d'alcool chez ces conducteurs, ainsi que sur les victimes si cela est jugé utile (article L3354-1 du Code de la santé publique).

Rappelons que les forces de l'ordre peuvent aussi soumettre à ce dépistage les accompagnateurs d'élèves conducteurs et les mineurs impliqués. L'ensemble des dispositions de dépistage et vérifications sont explicitées dans la circulaire du 9 janvier 1989 du ministère de l'Intérieur. Les opérations de dépistage sont réalisées au moyen d'un éthylotest électronique ou chimique conforme aux types homologués (article R234-2 du Code de la route) qui répondent, selon leur nature, aux exigences fixées par le décret n° 2008-883 du 1<sup>er</sup> septembre 2008 relatif aux éthylotests électroniques ou par le décret n° 2015-775 du 29 juin 2015 fixant les exigences de fiabilité et de sécurité relatives aux éthylotests chimiques. Le conducteur est soumis aux vérifications dans tous les cas où le résultat du dépistage est positif.

L'état alcoolique peut être vérifié par la mesure du taux d'alcool dans le sang ou par la mesure du taux d'alcool dans l'air alvéolaire expiré, chaque mode étant exclusif de l'autre (article L234-4 du Code de la route). Ces vérifications, quel que soit le mode, sont assorties d'un examen de comportement effectué par les forces de police. Les fiches A, B et C remplis respectivement par les forces de police, les médecins et les biologistes, indiquent les résultats des tests, mesures ou examens effectués par les acteurs impliqués aux diverses étapes du processus.

### Examen de comportement

L'examen de comportement (article R17 du Code des débits de boissons) est pratiqué, dans le délai le plus court possible, par l'officier ou l'agent de police judiciaire qui a constaté l'accident ; le résultat est consigné sur la *fiche A* (exemplaire en annexe). En cas de décès ou de blessures graves empêchant de procéder à l'examen de comportement, la fiche A se borne à indiquer les circonstances de l'accident. Les services de police conservent en archive un exemplaire de cette fiche A.

### Mesure du taux dans l'air expiré à l'aide d'un éthylomètre.

Si le dépistage se révèle positif, les officiers ou agents de police judiciaire peuvent procéder aux vérifications destinées à établir la preuve de l'état alcoolique au moyen d'un éthylomètre permettant de déterminer le taux d'alcool par l'analyse de l'air expiré. Cette méthode se substitue aux analyses et examens médicaux, cliniques et biologiques sauf lorsqu'elle se heurte à une impossibilité liée à l'état physique. En cas de vérification par éthylomètre, le résultat est communiqué immédiatement à la personne faisant l'objet de la vérification. Un second contrôle peut être effectué à la demande de l'intéressé (article R234-4 du Code de la route). Le procureur de la République, le juge d'instruction, l'officier ou l'agent de police de judiciaire ayant procédé à la vérification peuvent aussi décider de faire procéder à un second contrôle. Le résultat retenu est le taux le plus faible ; ce résultat doit être porté dans la procédure de constatation de l'accident.

### Vérifications médicales cliniques et biologiques

Si le dépistage est positif, les vérifications médicales, cliniques et biologiques sont opérées en application des articles L234-4, L234-5 destinées à établir la preuve de l'état alcoolique (article R234-3 du Code de la route). Dans certaines conditions, le conducteur est soumis à ces vérifications sans dépistage préalable : lorsqu'il a refusé de se soumettre au dépistage ; lorsque son état d'ivresse manifeste s'oppose à l'exécution du dépistage ; lorsqu'il est décédé ; lorsqu'il est physiquement handicapé et qu'il ne peut se soumettre au dépistage (L234-4 et L234-9). Les dispositions concernant ces vérifications sont décrites dans le Code des débits de boissons et des mesures contre l'alcoolisme

(articles R14 à R33). Les vérifications comportent les opérations suivantes (article R16) : examen médical avec prise de sang, analyse du sang, interprétation médicale des résultats. Elles sont précédées de l'examen de comportement (prévu à l'article R17).

### L'examen clinique médical et le prélèvement sanguin

L'examen médical est effectué par un médecin requis par l'officier ou l'agent de police judiciaire qui constate l'accident. Cet examen ainsi que la prise de sang doivent être effectués dans un délai de moins de six heures après l'accident. Si l'examen médical ne peut être effectué en temps utile, cela sera mentionné dans le procès-verbal de l'accident (R19). Le médecin effectue la prise de sang en se conformant aux méthodes prescrites pour le prélèvement, à l'aide du nécessaire comportant notamment deux flacons destinés au biologiste et mis à sa disposition par les forces de l'ordre. L'officier ou l'agent de police judiciaire assiste au prélèvement sanguin (R20). Le sang prélevé est réparti entre deux flacons étiquetés et scellés par l'officier ou agent de police judiciaire (R21). Les résultats de l'examen clinique et l'heure de la prise de sang sont consignés sur la *fiche B* que le médecin remet à l'officier ou agent de police judiciaire et dont il peut conserver une copie (R22). Les vérifications sur un conducteur gravement blessé peuvent être jugées contre-indiquées par le médecin requis qui en assume la responsabilité et doit le mentionner sur la *fiche B* (voir exemplaire en annexe) qu'il a à remplir.

### La mesure du taux d'alcool par prélèvement sanguin

L'officier ou agent de police judiciaire, qui conserve une copie de la fiche A, adresse le premier échantillon sanguin accompagné de quatre exemplaires de l'ensemble des fiches A, B et C (exemplaire fiche C en annexe) à un laboratoire d'un établissement appartenant au service public hospitalier ou à un biologiste expert (R24-1). Le deuxième échantillon de sang, également accompagné d'un exemplaire des fiches A, B et C est envoyé à un autre biologiste expert inscrit sur la liste de la cour d'appel (prévue à l'article R32) et chargé de procéder éventuellement à l'analyse de contrôle (article R24-1). La recherche et le dosage d'alcool sont pratiqués selon les méthodes prescrites par le Code des débits de boissons (R25). Le laboratoire ou le biologiste expert qui a procédé à l'analyse consigne le résultat sur la fiche C et adresse un exemplaire des fiches A, B et C directement sous pli fermé timbré et confidentiel au procureur de la République compétent, à la préfecture et à la direction départementale des affaires sanitaires et sociales du lieu de constatation de l'accident. Les résultats figurant sur la fiche C sont communiqués immédiatement à l'autorité requérante (R24-1). Le recours de plus en plus fréquent aux laboratoires hospitaliers agréés (décret 86-70) pour analyser le premier échantillon permet d'effectuer l'opération avant l'expiration du délai de soixante-douze heures. Le médecin requis conserve, au titre d'archives, un exemplaire des fiches B et C.

### Autres missions des forces de police

Les opérations de constatation de l'état alcoolique conduisent à un certain nombre de mesures administratives et judiciaires. Les services de police peuvent prendre une décision de rétention immédiate du permis de conduire en cas de présomption de conduite sous l'emprise de l'alcool (L18-1) ; la mesure prend effet à compter de l'heure de l'interpellation ; le délai de 72 h compte à partir de ce moment. Les forces de l'ordre ont de plus la possibilité de recourir à l'immobilisation du véhicule en cas de dépistage positif.

## Fiche A

L'article R17 (Décret N° 71-819 du 1<sup>er</sup> octobre 1971) « *L'officier ou agent de la police administrative ou judiciaire appelé à constater l'infraction ou l'accident de la circulation procède, dans le plus court délai possible après celui-ci, sur les personnes mentionnées à l'article L88 du présent code, à un examen de comportement dont le résultat est consigné sur une fiche d'examen de comportement (Fiche A) »*

La fiche A est un formulaire rempli par les forces de l'ordre. L'état physique et psychologique de l'automobiliste y est consigné sommairement. Le lieu ainsi que l'heure de cet examen figurent sur la fiche précisant ainsi le délai entre l'examen et l'heure de l'accident, mais aussi l'endroit où l'examen a été réalisé. L'intégrité physique de la personne examinée y est décrite et l'aspect général est également précisé. On peut avoir une idée de la corpulence de la personne à défaut d'avoir son poids exact.

## Fiches B et C

L'examen clinique est effectué par un médecin requis par l'officier ou l'agent de police judiciaire qui constate l'accident. L'examen médical et la prise de sang doivent être effectués dans un délai de moins de six heures après l'accident. Les résultats de ces examens doivent figurer sur les fiches B et C.

Le procès-verbal d'accident est également constitué du recueil des auditions des parties en causes, mais également de celles d'éventuels témoins. Dans certains cas, les déclarations des impliqués permettent d'avoir des informations sur leur consommation d'alcool avant l'accident, dont l'heure des consommations et la nature des boissons alcoolisées. Ce sont autant d'éléments qui permettront d'aider à la reconstitution des différentes phases d'alcoolisation du conducteur accidenté.

Un travail d'analyse sur des procès-verbaux comportant au moins un conducteur faiblement alcoolisé parmi les impliqués est en cours. Le critère de sélection se fait sur un résultat d'alcoolémie inférieur à 0,5 g d'alcool par litre de sang. L'analyse des PV devrait permettre de préciser si ce taux était inférieur au taux légal au moment de l'accident, en tenant compte des délais entre la survenue de la collision et la mesure de l'alcoolémie.

La recherche va porter sur un ensemble de PV à notre disposition. Ce travail exploratoire devrait permettre d'émettre des hypothèses sur la base de dysfonctionnements de la conduite, observés dans les accidents, par des conducteurs faiblement alcoolisés.

## Fiches A, B et C

Les fiches A, B et C disponibles dans les PV de gendarmerie.

Fiche A

GENDARMERIE NATIONALE BP SAINT JEAN DE MONTS 23 Boulevard du Maréchal Leclerc ST JEAN DE MONTS 85160 02.51.58.01.44 02.51.58.96.30		<b>FICHE « A »</b> VERIFICATIONS CONCERNANT L'ALCOOLEMIE Références Article L 234-1 à 4 du Code de la Route Article L 3354-1 du Code de la Santé Publique Article R 234-1 du Code de la Route		AFFAIRE   Pièce n°	
Code unité	Procès-verbal	Année			
14442		2014			
<b>PERSONNE CONCERNÉE</b> Nom _____ Prénom _____ Adresse _____ Commune _____ Date naissance _____ Lieu de naissance _____ Profession Retraite _____ Sexe M _____ Age _____					
<b>NATURE DES FAITS</b> Date _____ 10/2014 Heure 12 heures 15 Nom, grade et signature des enquêteurs				Maréchal des logis-chef Carl PRESSAGER Officier de Police Judiciaire	
Crime ou délit suivi de mort (hors circulation routière) 1 Accident mortel de la circulation routière 2 Accident corporel, non mortel, de la circulation routière 3 Conduite en état d'ivresse manifeste 4 Dépistage positif lors d'un contrôle préventif 5 Délit prévu par le Code de la Route 6 Contravention prévue par le Code de la Route 7 Crime ou délit non suivi de mort (hors circulation routière) 8 Accident matériel de la circulation routière 9					
<b>RECHERCHE DE L'ÉTAT ALCOOLIQUE</b> Dépistage <input type="checkbox"/> Demande de l'intéressé(e) <input checked="" type="checkbox"/> Prescription des enquêteurs Prélèvement sanguin Non effectué en raison de <input type="checkbox"/> Dépistage négatif <input type="checkbox"/> Refus de prélèvement (Faire PV annexe) <input type="checkbox"/> Autre motif (L'indiquer sommairement - Si refus médecin faire PV annexe) Effectué sur <input type="checkbox"/> Demande de l'intéressé(e) <input checked="" type="checkbox"/> Prescription des enquêteurs, car <input checked="" type="checkbox"/> Dépistage impossible <input type="checkbox"/> Dépistage positif <input type="checkbox"/> Refus dépistage <input type="checkbox"/> Jugé utile sur victime		<b>EXAMEN DE COMPORTEMENT (Fiche A)</b> Date _____ 10/2014 Heure 12 heures 15 <input checked="" type="checkbox"/> Examen impossible		Lieux <input checked="" type="checkbox"/> Sur les lieux des faits <input type="checkbox"/> Dans un local de service <input type="checkbox"/> Chez le médecin ou à l'hôpital	
<b>NOM ET ADRESSE DU MÉDECIN REQUIS</b> Docteur GUILLE DES BUTTES ( SMUR CHALLANS )		<b>ASPECT GÉNÉRAL EXTÉRIEUR</b> Constitution physique <input type="checkbox"/> Corpulent(e) <input type="checkbox"/> Mince <input type="checkbox"/> Moyen Lésions <input type="checkbox"/> Indolente <input type="checkbox"/> Contusions <input type="checkbox"/> Blessures Visage <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Congestionné <input type="checkbox"/> Pâle <input type="checkbox"/> En sueur Allure <input type="checkbox"/> Bien éveillé(e) <input type="checkbox"/> Somnolent(e) <input type="checkbox"/> Abattu(e) <input type="checkbox"/> Tremblant(e) <input type="checkbox"/> Raquets <input type="checkbox"/> Vomissements <input type="checkbox"/> Présence déjections <input type="checkbox"/> Vêtements désordonnés <input type="checkbox"/> Vêtements ordonnés		<b>ASPECTS PARTICULIERS</b> Attitude <input type="checkbox"/> Maître de soi <input type="checkbox"/> Énév <input type="checkbox"/> Arrogant <input type="checkbox"/> Agressif Regard <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal <input type="checkbox"/> Yeux voilés <input type="checkbox"/> Yeux brillants Odeur de l'haleine <input type="checkbox"/> Sentant l'alcool <input type="checkbox"/> Indéterminée Élocution <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Pâleuse <input type="checkbox"/> Bégayante <input type="checkbox"/> Ne parle pas Explications <input type="checkbox"/> Nettes <input type="checkbox"/> Embrouillées <input type="checkbox"/> Incohérentes <input type="checkbox"/> Répétitives <input type="checkbox"/> Ne parle pas Équilibre <input type="checkbox"/> Tient debout <input type="checkbox"/> Tlube	
<b>DESTINATAIRES</b> Mettre une croix par échantillon <input checked="" type="checkbox"/> 1° biologiste à _____ <input checked="" type="checkbox"/> 2° biologiste à _____ <input checked="" type="checkbox"/> Lab. hospitalier _____ <input checked="" type="checkbox"/> Archives à BP SAINT JEAN DE MONTS		<b>RENSEIGNEMENTS PARTICULIERS</b> Absorption d'alcool au cours des 3 (trois) dernières heures de l'aveu de la personne concernée <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non de(s) témoins <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Dernière heure d'absorption d'alcool _____		En résumé l'intéressé(e) semble <input type="checkbox"/> Ne pas être sous l'influence de l'alcool <input type="checkbox"/> Être sous l'empire d'un état alcoolique léger <input type="checkbox"/> Être sous l'empire d'un état alcoolique important <input type="checkbox"/> Être en état d'ivresse	

Exemples de données recueillies sur la fiche A remplie par les forces de l'ordre.

<i>Attitude</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Maître de soi</i></li><li>- <i>Énervé</i></li><li>- <i>Arrogant</i></li><li>- <i>Agressif</i></li></ul>
<i>Regard</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Normal</i></li><li>- <i>Anormal</i></li><li>- <i>Yeux voilés</i></li><li>- <i>Yeux brillants</i></li></ul>
<i>Odeur de l'haleine</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Sentant l'alcool</i></li><li>- <i>Indéterminée</i></li></ul>
<i>Élocution</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Normale</i></li><li>- <i>Pâteuse</i></li><li>- <i>Bégayante</i></li><li>- <i>Ne parle pas</i></li></ul>
<i>Explications</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Nettes</i></li><li>- <i>Embrouillées</i></li><li>- <i>Incohérentes</i></li><li>- <i>Répétitives</i></li><li>- <i>Ne parle pas</i></li></ul>
<i>Équilibre</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Tient debout</i></li><li>- <i>Titube</i></li></ul>

<i>Lieux</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Sur les lieux des faits</i></li><li>- <i>Dans un local de service</i></li><li>- <i>Chez le médecin ou à l'hôpital</i></li></ul>
--------------	--

<i>Constitution Physique</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Corpulent</i></li><li>- <i>Mince</i></li><li>- <i>Moyen</i></li></ul>
<i>Allure</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Bien éveillé</i></li><li>- <i>Somnolent</i></li><li>- <i>Abattu</i></li><li>- <i>Tremblant</i></li><li>- <i>Hoquets</i></li><li>- <i>Vomissements</i></li><li>- <i>Présence déjections</i></li><li>- <i>Vêtements désordonnés</i></li><li>- <i>Vêtements ordonnés</i></li></ul>

Fiches B et C

NOM ET ADRESSE DU MÉDECIN EXAMINATEUR D <sup>o</sup> c. L <sup>o</sup> u <sup>o</sup> [REDACTED] S <sup>o</sup> u <sup>o</sup> [REDACTED] Signature [REDACTED]		RECHERCHE DE L'ÉTAT ALCOOLIQUE <b>FICHES "B" et "C"</b> Date des faits 12.4.14.014.6 / Heure 16.21.31		NOM ET ADRESSE DE LA PERSONNE EXAMINÉE [REDACTED]			
<b>EXAMEN CLINIQUE</b> (N'a pu être effectué. Motif)							
<b>ÉTAT DE CHOC</b> Réveillé à _____ heures Oui <input type="checkbox"/> 1 Non <input type="checkbox"/> 2 <b>EXPLICATIONS</b> Claires <input type="checkbox"/> 3 Embrouillées <input type="checkbox"/> 4 Répétitives <input type="checkbox"/> 5 Incohérentes <input type="checkbox"/> 6 <b>ANTÉCÉDENTS</b> Néant <input type="checkbox"/> 7 Traumatismes crâniens <input type="checkbox"/> 8 Epilepsie <input type="checkbox"/> 9 H.T.A. <input type="checkbox"/> 10 Diabète <input type="checkbox"/> 11 Troubles mentaux <input type="checkbox"/> 12 Gastrocnézie <input type="checkbox"/> 13 Polyaccidents <input type="checkbox"/> 14 <b>BOISSONS HABITUELLES AUX REPAS</b> Eau <input type="checkbox"/> 15    Autres <input type="checkbox"/> 19 Vin <input type="checkbox"/> 16 Cidre <input type="checkbox"/> 17 Bière <input type="checkbox"/> 18 <b>HALEINE</b> Normale <input type="checkbox"/> 20 Caractéristique <input type="checkbox"/> 21 <b>TENSION ARTÉRIELLE</b> Hyper <input type="checkbox"/> 22    Non <input type="checkbox"/> 23		<b>INGESTIONS DU JOUR</b> avant les faits Ingestion de médicaments Non <input type="checkbox"/> 24 Lesquels ? _____ Oui <input type="checkbox"/> 25 Dernier repas terminé à _____ heures Depuis, ingestion de boissons alcoolisées Non <input type="checkbox"/> 26 Lesquelles ? _____ Oui <input type="checkbox"/> 27 après les faits Ingestion de médicaments Non <input type="checkbox"/> 28 Lesquels ? _____ Oui <input type="checkbox"/> 29 Ingestion de boissons alcoolisées Non <input type="checkbox"/> 30 Lesquelles ? _____ Oui <input type="checkbox"/> 31 A été anesthésié Non <input type="checkbox"/> 32 Nature de l'anesthésique Oui <input type="checkbox"/> 33		<b>CONSTITUTION PHYSIQUE</b> Maigre <input type="checkbox"/> 34 Normal <input type="checkbox"/> 35 Obèse <input type="checkbox"/> 36 <b>LÉSIONS</b> Ingénue <input type="checkbox"/> 37 Contusions <input type="checkbox"/> 38 Blessures <input type="checkbox"/> 39 Nature _____ <b>VISAGE</b> Normal <input type="checkbox"/> 40 Pâle <input type="checkbox"/> 41 Rouge <input type="checkbox"/> 42 Vultueux <input type="checkbox"/> 43 Terreur <input type="checkbox"/> 44 Subictérique <input type="checkbox"/> 45 Vertigineux <input type="checkbox"/> 46 <b>REGARD</b> Normal <input type="checkbox"/> 47 Anormal <input type="checkbox"/> 48 Voilé <input type="checkbox"/> 49 Brillant <input type="checkbox"/> 50 <b>CONJONCTIVES</b> Normales <input type="checkbox"/> 51 Injectées <input type="checkbox"/> 52 Subictériques <input type="checkbox"/> 53 <b>LANGUE</b> Normale <input type="checkbox"/> 54 Saburrale <input type="checkbox"/> 55		<b>EQUILIBRE</b> Se tient debout <input type="checkbox"/> 56    Non <input type="checkbox"/> 57 <b>MARCHE NORMALE EN LIGNE DROITE</b> Yeux ouverts <input type="checkbox"/> 58    Non <input type="checkbox"/> 59 Yeux fermés <input type="checkbox"/> 60    Non <input type="checkbox"/> 61 Demi-tour normal <input type="checkbox"/> 62    Non <input type="checkbox"/> 63 <b>ROMBERG SENSIBILISÉ</b> Sujet debout, sur une jambe, l'autre levée, mains au corps, yeux fermés durant 5 secondes au moins Appuyé sur la jambe le sujet reste immobile <input type="checkbox"/> 64    D <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> 65 avec mou. bras, tronc. <input type="checkbox"/> 66    Non <input type="checkbox"/> 67 ne peut tenir la position <input type="checkbox"/> 68    Non <input type="checkbox"/> 69 <b>RÉFLEXES TENDINEUX</b> Normaux <input type="checkbox"/> 70    Non <input type="checkbox"/> 71 Exagérés <input type="checkbox"/> 72    Non <input type="checkbox"/> 73 Diminués <input type="checkbox"/> 74    Non <input type="checkbox"/> 75 Abolis <input type="checkbox"/> 76    Non <input type="checkbox"/> 77 <b>TREMBLEMENTS</b> Bouche <input type="checkbox"/> 78    Non <input type="checkbox"/> 79 Langue <input type="checkbox"/> 80    Non <input type="checkbox"/> 81 Extrémités <input type="checkbox"/> 82    Non <input type="checkbox"/> 83	
<b>PRÉLÈVEMENT SANGUIN</b> (en présence de l'autorité requérante qui fournit le matériel nécessaire)							
<b>EFFECTUE</b> Date 12.4.14.014.6    Heures 16.21    Min. 31 Sur les lieux <input type="checkbox"/> 84    Dans un local de service <input type="checkbox"/> 85 Au cabinet du médecin <input type="checkbox"/> 86    Hôpital ou clinique <input type="checkbox"/> 87 Volume recueilli (total aussi proche que possible de 15 ml) Flacon I <input type="checkbox"/> 88 Flacon II <input type="checkbox"/> 89		NON EFFECTUE Motif _____ Signature du médecin et observations (1) _____					
<b>ANALYSE DE SANG</b> effectuée conformément à l'une des méthodes agréées : préciser la méthode :							
<b>FLACON I</b> Je soussigné(s) Nom [REDACTED] Fonction [REDACTED] Certifie avoir reçu l'échantillon le 12.4.14.014.6 à _____ h État du scellé <u>Bande papier</u> Volume de l'échantillon utilisé _____ <b>RÉSULTATS</b> Le sang analysé renferme une teneur en alcool de <u>0.34</u> gramme pour mille. Date <u>12.4.14.014.6</u> Signature [REDACTED] Observations <u>fronto-oculaire</u>			<b>FLACON II</b> Je soussigné(s) Nom _____ Fonction _____ Certifie avoir reçu l'échantillon le _____ à _____ h État du scellé _____ Volume de l'échantillon utilisé _____ <b>RÉSULTATS</b> Le sang analysé renferme une teneur en alcool de _____ gramme pour mille. Date _____ Signature _____ Observations _____				

Exemples de données recueillies sur les fiches B et C remplies par les forces de l'ordre.

Boissons habituelles aux repas	- Eau - Vin - Cidre - Bière - Autre
Dernier repas terminé à _____	_____ heure
Ingestion de boissons alcoolisées	Lesquelles _____

## Prélèvement sanguin

<i>Date</i>	<i>---/--/----</i>
<i>Heure</i>	<i>___heure___min</i>
<i>Lieu du prélèvement</i>	<i>-sur les lieux de l'accident - dans un local de service - au cabinet d'un médecin - hôpital ou clinique</i>
<i>Résultat</i>	
<i>Le sang analysé</i>	<i>_____en gramme pour mille</i>
<i>renferme une teneur</i>	
<i>en alcool de</i>	



## ANNEXE 3. PRESENTATION DES QUATRE CAS D'ACCIDENTS CIBLES

### Cas d'accident n° 1

#### **Résumé**

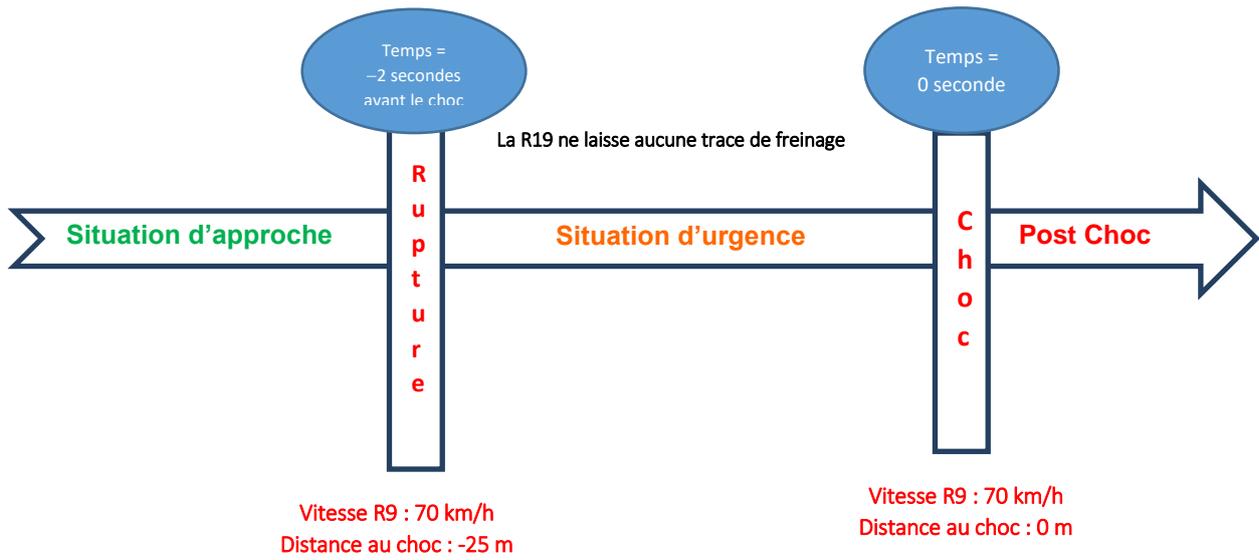
Mercredi 10 mars 1999, vers 4 h 10, de nuit et par temps clair, le conducteur d'une R19 circule sur la RN538 en direction de Salon-de-Provence. MX a quitté le domicile de son amie situé au Thor dans le Vaucluse et rentre chez lui à La Fare-les-Oliviers.

Au sud de Sénas, l'usager s'engage sur la RN538, route au tracé quasi rectiligne s'inscrivant dans un environnement de type rase campagne pure. Cette portion de RN, longue de 4,5 km, est confortable et les vitesses pratiquées sont souvent au-dessus de la limitation. La chaussée de plus de 6 m de large est à deux voies de circulation séparées par une ligne discontinue de type T1, le marquage au sol est complet, le revêtement de bonne qualité, la visibilité sur l'avant supérieure à 300 m. L'accotement de droite est semi-praticable, il est herbeux et d'une largeur de 2,50 m. L'accotement de gauche d'un mètre de large est impraticable, car bordé de platanes espacés de 10 m les uns des autres, à moins d'un mètre du bord de la chaussée.

À cette heure de la nuit, le trafic est faible. MX quitte sa trajectoire et traverse la deuxième voie de circulation. Il percute un platane en choc frontal décalé sur l'avant gauche de son véhicule, laisse 4 mètres de traces de grattage sur la ligne de rive, puis 20 m plus loin, percute en choc frontal un deuxième platane contre lequel il termine sa course. L'analyse approfondie du déroulement de l'accident révélant par ailleurs qu'il n'y a aucune trace de freinage et conclut à un possible endormissement du conducteur.

Non ceinturé, l'impliqué décèdera le lendemain de l'accident.

### Analyse séquentielle de l'accident



### Visibilité du conducteur en approche (R19)



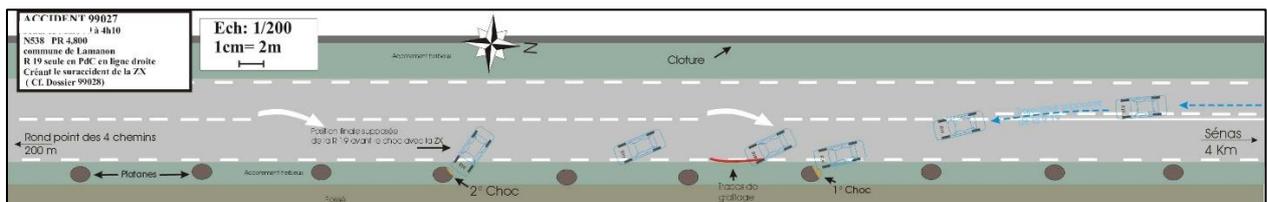
### Déformations du véhicule impliqué



### Configuration de l'infrastructure



### Plan de l'accident



## Cas d'accident n° 2

### Résumé

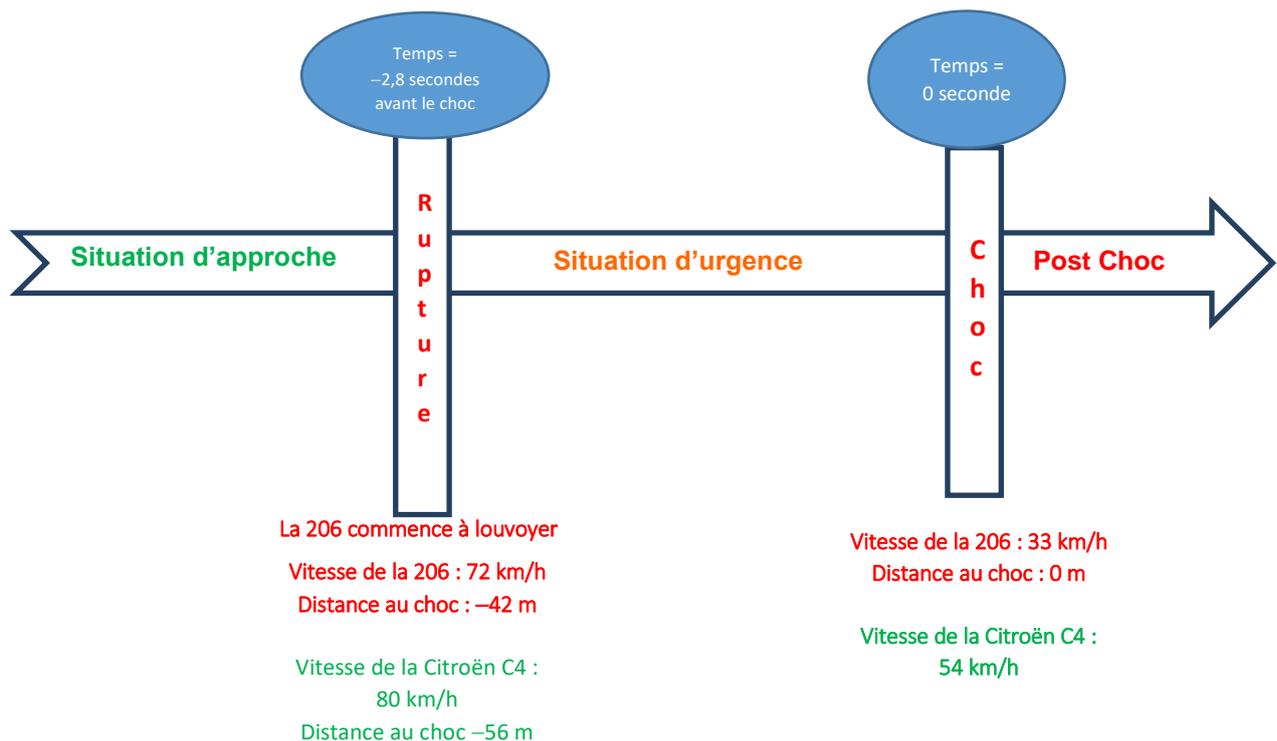
Mercredi 2 octobre 2013, aux environs de 9 h 25, la conductrice d'une Peugeot 206 circule sur la D569, en direction de Grans à 90 km/h (vitesse déclarée) Le conducteur d'une Citroën C4 circule dans le sens opposé en direction d'Eyguières à 80 km/h (vitesse déclarée).

Suite à une baisse de vigilance et à la manipulation de la façade de son autoradio, la conductrice de la Peugeot 206 ne guide plus vraiment son véhicule. Au moment où la conductrice regarde à nouveau la route, elle perçoit un fossé sur la droite de la chaussée. Surprise la conductrice donne un coup de volant vers la gauche et perd le contrôle de son véhicule. Le conducteur de la Citroën C4 Picasso perçoit la Peugeot 206 « zigzaguer ».

La Peugeot 206 part en ripage vers l'accotement gauche de la chaussée. L'avant de la Citroën C4 Picasso vient percuter le côté droit de la Peugeot 206. La Citroën C4 et la Peugeot 206 s'immobilisent le long de l'accotement droit.

Le conducteur de la Citroën C4 Picasso, ceinturé, est légèrement blessé. La conductrice de la Peugeot 206, ceinturée également, est gravement blessée. Ils sont transportés aux urgences de l'Hôpital de Salon-de-Provence.

### Analyse séquentielle de l'accident



Visibilité du conducteur en approche (Peugeot 206)



Déformation des véhicules

Véhicule 1



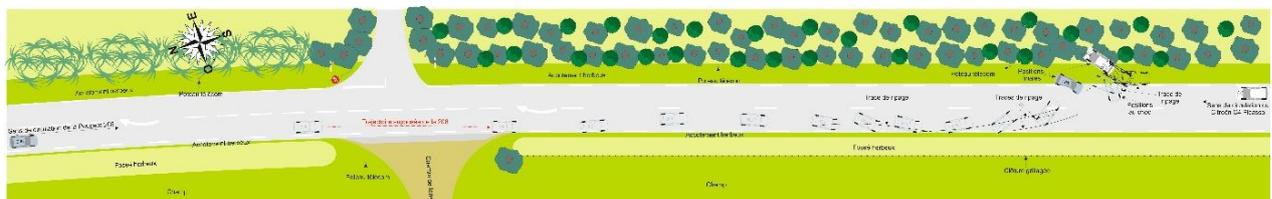
Véhicule 2



Configuration de l'infrastructure



Plan de l'accident



## Cas d'accident n° 3

### Résumé :

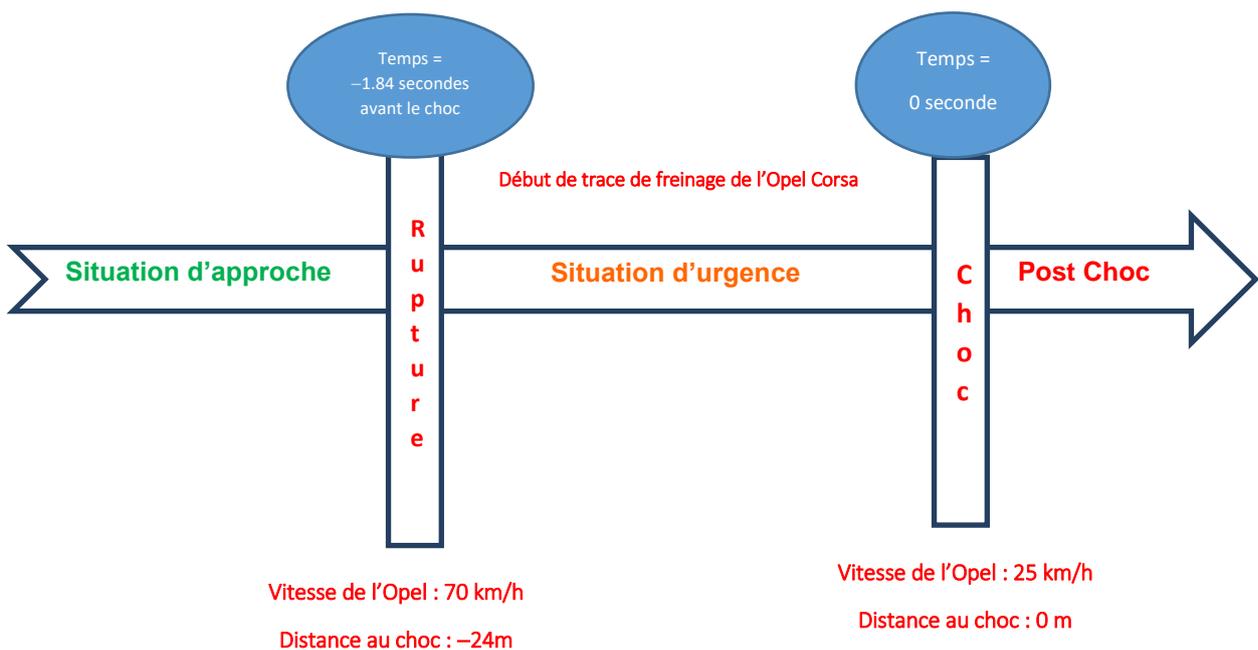
Mercredi 30 mars 2005, de nuit vers 21 h 34, le conducteur d'une Opel Corsa circule sur l'avenue de Lattre de Tassigny, en entrée de l'agglomération salonnaise, accompagné de sa petite amie. Frustré de sa journée de travail, MX s'est légèrement alcoolisé (0,15 mg/l d'air expiré) et a fumé une cigarette de cannabis de retour chez lui, à Eyguières avant de décider avec son amie de sortir dîner à Salon-de-Provence.

Au cours de ce trajet, il discute calmement avec son amie tout en tournant la tête vers elle et se partageant une cigarette de cannabis. C'est alors qu'il débouche en entrée d'agglomération à une vitesse supérieure aux 50 km/h réglementaires au niveau d'une succession de courbes à usage de ralentisseur, qu'il perçoit devant son véhicule la traversée d'un chat.

Surpris par cette perception soudaine de ce danger inattendu, il freine en urgence et donne un violent coup de volant à gauche. Il évite ainsi d'heurter le chat, mais perd le contrôle de son véhicule. L'Opel Corsa quitte sa voie de circulation, traverse la chaussée de part en part avant de percuter un platane en choc frontal côté droit et de s'immobiliser ainsi.

Le conducteur est ceinturé et indemne, la passagère elle aussi ceinturée est légèrement blessée.

### Analyse séquentielle de l'accident



*Visibilité du conducteur en approche (Opel Corsa)*



*Habitacle et déformation du véhicule*



*Traces et lieu d'impact du véhicule impliqué*



*Plan de l'accident*



## Cas d'accident n° 4

### Résumé

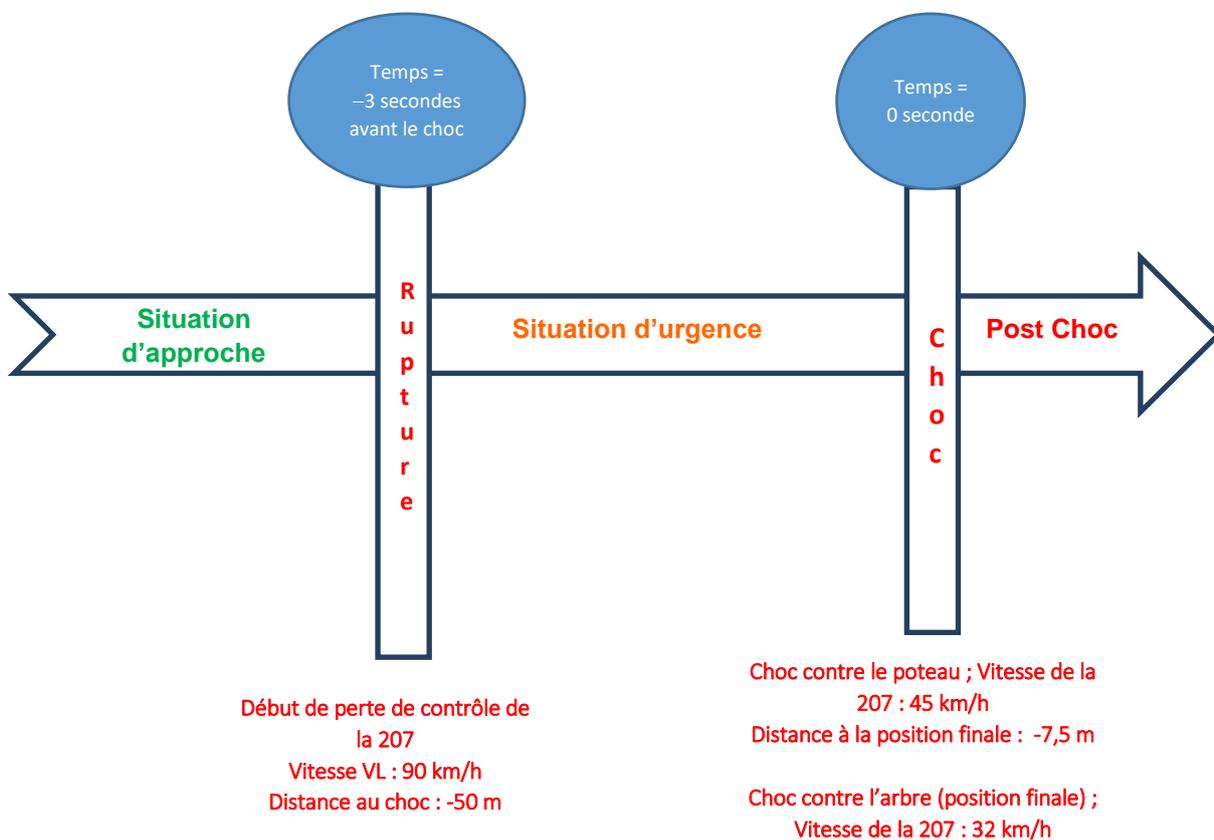
Jeudi 13 octobre 2016, vers 21 h 50, de nuit par temps clair, mais chaussée mouillée, le conducteur d'une Peugeot 207 circule sur la D72, au départ d'Eyguières, en direction de Sénas.

Légèrement alcoolisé et pressé d'arriver à destination, il roule à une vitesse de 70 km/h non adaptée à la chaussée mouillée de cette petite route sinueuse.

Le conducteur négocie une courbe à gauche lorsqu'il sent soudainement l'arrière de son véhicule partir vers la droite. Il tente de redresser son véhicule en donnant un coup de volant à droite, mais sans succès. La Peugeot 207 glisse vers l'accotement gauche de la chaussée où elle viendra percuter un arbre.

Ceinturé, le conducteur de la Peugeot 207 est indemne.

### Analyse séquentielle de l'accident



### Visibilité du conducteur en approche (Peugeot 207)



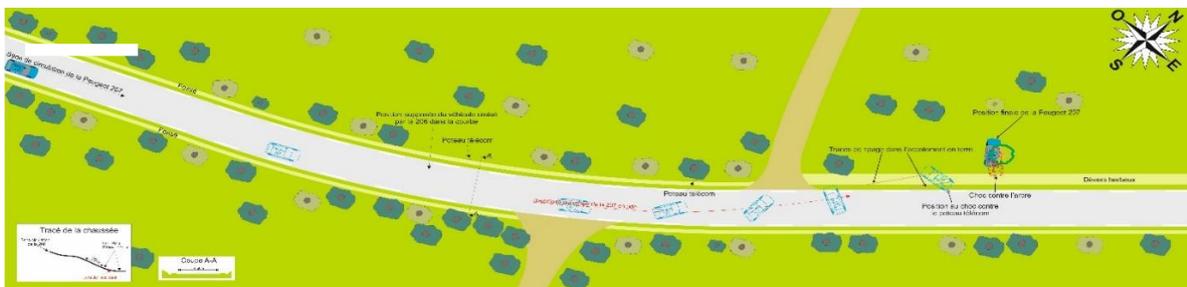
Déformations du véhicule impliqué



Configuration de l'infrastructure



Plan de l'accident



## Critères d'inclusion pour l'expérimentation sur simulateur

### Principaux critères d'inclusion :

La réponse à chacune des questions suivantes doit être OUI pour que la personne soit incluse dans l'étude :

- La personne est-elle âgée de 22 ans à 30 ans ?
- Après visite médicale, la personne est-elle considérée par l'investigateur (médecin) comme ne présentant aucune affection ?
- La personne est-elle titulaire du permis de conduire depuis plus de 3 ans ?

### Critères d'exclusion :

Seront exclues de la participation à cette étude :

- les personnes ayant participé à une recherche dans un délai inférieur à la période d'exclusion de ce projet (vérification par l'inscription au Fichier National) ;
- les femmes enceintes ;
- les personnes :
  - \* présentant une dépendance, actuelle ou passée, à l'alcool, aux opiacés, aux benzodiazépines ou à toute drogue illicite ;
  - \* souffrant d'insuffisance respiratoire, d'asthme, d'insuffisance hépatique, de myasthénie ou d'un syndrome d'apnée du sommeil ;
- les personnes présentant des habitudes, antécédents médicaux, ou toute pathologie aiguë ou chronique pouvant influencer les résultats aux tests, en particulier les sujets :
  - \* présentant une histoire passée ou présente de maladie neurologique ;
  - \* souffrant de troubles de la vigilance diurne ou du sommeil : insomnies, parasomnies ou hypersomnies ;
  - \* avec une acuité visuelle, éventuellement après correction par lentilles de contact, inférieure à 7/10 ;
  - \* ayant pris tout hypnotique ou tout autre dépresseur du système nerveux central (morphiniques, barbituriques, antiépileptiques, antidépresseurs sédatifs, antihistaminiques, anxiolytiques, neuroleptiques, clonidine et apparentés) pendant le mois qui précède l'expérimentation ;
  - \* consommant plus de 28 unités d'alcool par semaine ;
  - \* consommant plus de 150 mg de caféine par jour.
- Les personnes présentant une prédisposition au mal des transports.



## ANNEXE 4. PRESENTATION DES QUATRE SITUATIONS DE SORTIE DU CIRCUIT D'EXPERIMENTATION

### Sortie n° 1

P49 est une participante du groupe phase descendante qui quitte la route dans l'intervalle des 30-35 minutes pour revenir au point de départ de la tâche. Les données montrent que sa charge mentale augmente du début de la tâche jusqu'à l'intervalle des 30-35 minutes de conduite (Figure 1). L'intervalle des 30-35 minutes est suivi d'une récupération se manifestant par une diminution de la charge mentale.

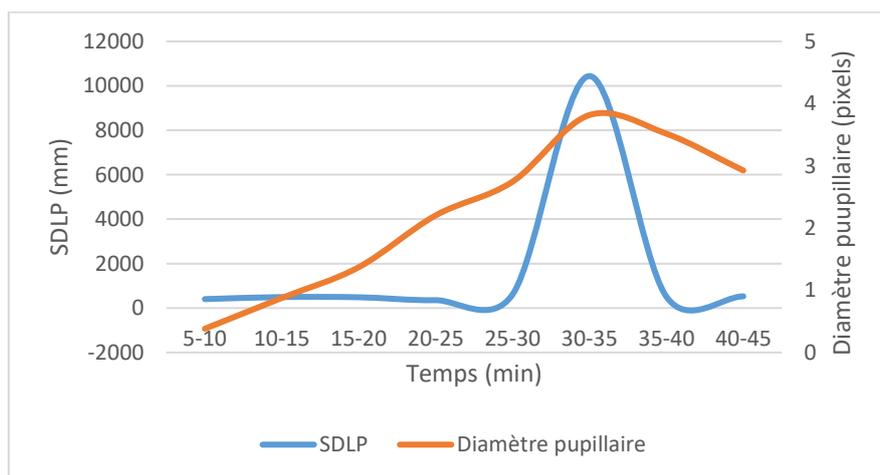


Figure 1. Évolution du SDLP et du diamètre pupillaire pour le participant P49

Le niveau de vigilance de la participante augmente au début de la tâche avant de finalement diminuer, puis entamer une nouvelle montée jusqu'à l'intervalle des 30-35 minutes de conduite. Dans cet intervalle comme pour la charge mentale, le niveau de vigilance atteint son point le plus haut. La suite est une forte baisse du niveau de vigilance objective (Figure 2).

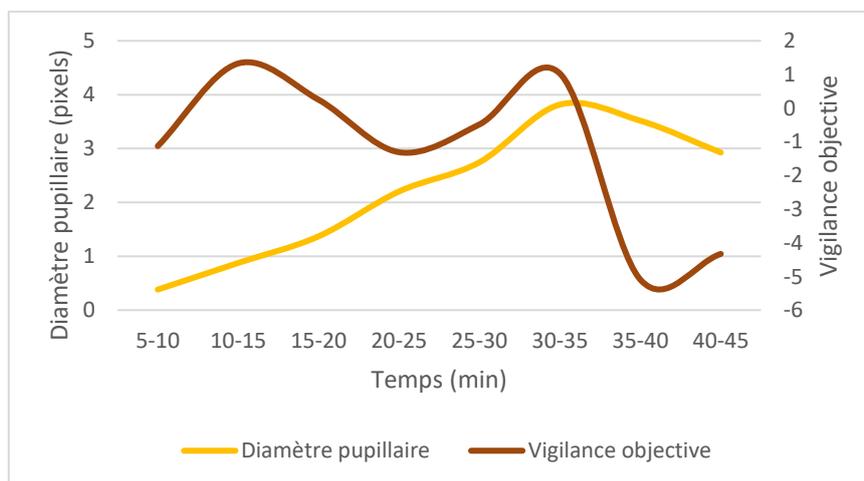


Figure 2. Diamètre pupillaire et vigilance objective (version négative) du participant P49

Le niveau de vigilance de la participante augmente au début de la tâche avant de finalement diminuer, puis entamer une nouvelle montée jusqu'à l'intervalle des 30-35 minutes de conduite. Dans cet intervalle comme pour la charge mentale, le niveau de vigilance atteint son point le plus haut. La suite est une forte baisse du niveau de vigilance objective (Figure 3).

L'activité électrodermale présente une augmentation régulière avec la durée de conduite. Cependant, il est possible de remarquer également que l'intervalle des 30-35 minutes est suivi par une légère baisse du niveau de tension.

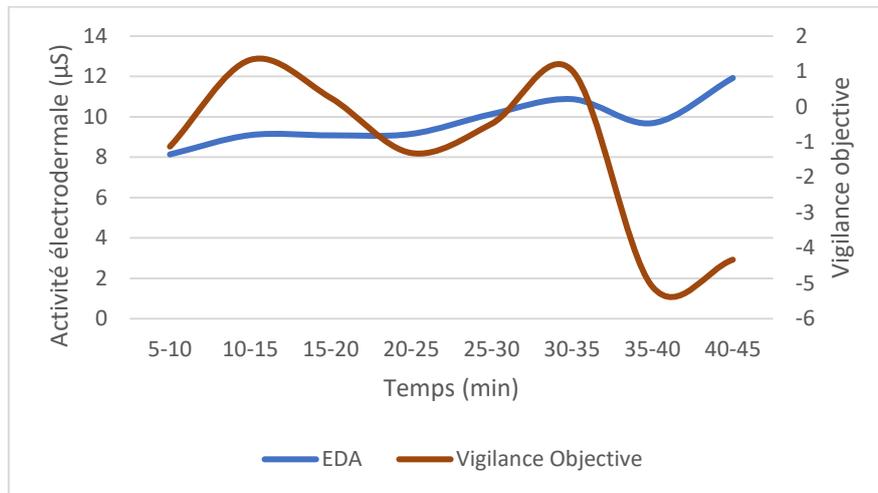


Figure 3. Activité électrodermale et vigilance objective (version négative) du participant P49 en fonction des intervalles de temps

L'activité électrodermale présente une augmentation régulière avec la durée de conduite. Cependant il est possible de remarquer également que l'intervalle des 30-35 minutes est suivi par une légère baisse du niveau de tension.

Le rMSSD ne montre pas de direction particulière. En effet, en se basant sur cet indicateur l'état interne présente des oscillations durant toute la durée de la conduite, mais reste supérieur à zéro et donc supérieur à son niveau au repos (Figure 4).

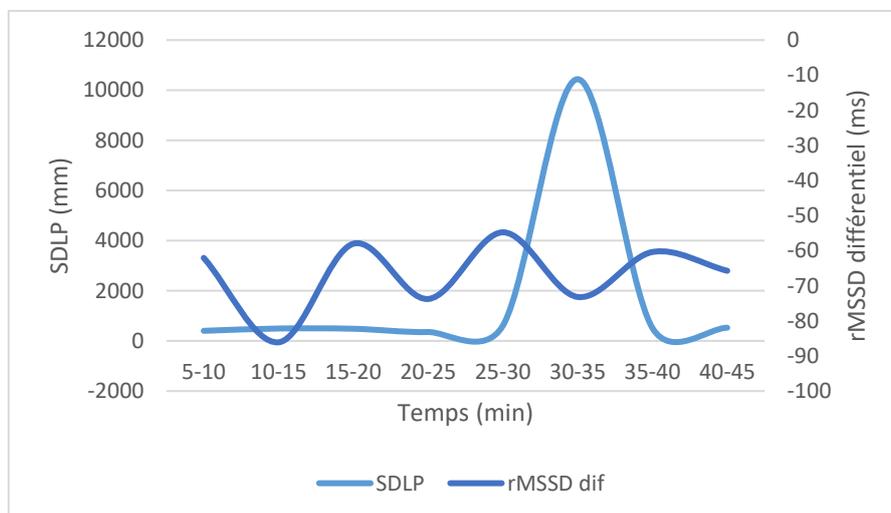


Figure 4. Évolution de l'index EEG et du différentiel du rMSSD en fonction des intervalles de temps, pour le participant P49

Les données montrent que la période de 30-35 minutes qui présente le retour au parking pour cette participante correspond également à une période de différents changements physiologiques. Pour cette participante il semble que ce retour au parking ait pu être temporairement bénéfique comme le montre la récupération de différents indicateurs physiologiques. En effet, il est possible de remarquer une baisse de la charge mentale, de la tension, de la vigilance après cette période.

## Sortie n° 2

La participante P55 présente un niveau de charge mentale qui augmente en début de la tâche de conduite puis diminue dès les 15-20 minutes de conduite. Il y a ensuite une forte augmentation du niveau de charge mentale jusqu'à 30-35 minutes où se situe le pic suivi d'une récupération. Le pic du niveau de charge mentale ne coïncide pas avec celui du SDLP, en effet la participante revient au parking dans l'intervalle suivant (35-40 minutes) (Figure 5).

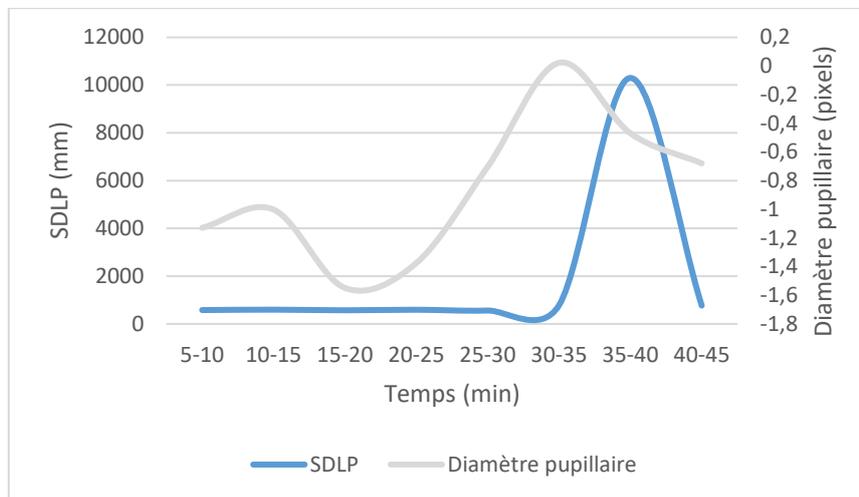


Figure 5. Évolution du SDLP et du diamètre pupillaire pour le participant P55

La participante présente une activité électrodermale qui reste élevée durant la tâche de conduite, mais qui présente tout de même une phase de récupération dans l'intervalle des 25-30 minutes. La période de baisse du niveau de tension objective semble correspondre avec la période du pic de vigilance objective. Pour cette participante, le retour sur le parking correspond plutôt à un intervalle de diminution de la vigilance et un niveau de tension qui reste élevé (Figure 6).

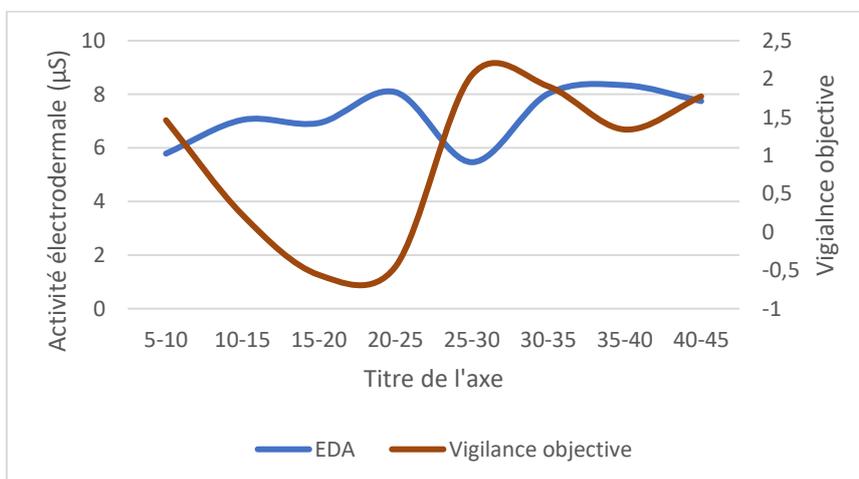


Figure 6. Évolution de l'activité électrodermale et de la vigilance objective (version négative), pour le participant P55

Le rMSSD montre une faible baisse en début de la tâche de conduite, puis une augmentation. La période de retour sur le parking correspond à un intervalle de baisse de la charge mentale et à une baisse du rMSSD (Figure 7).

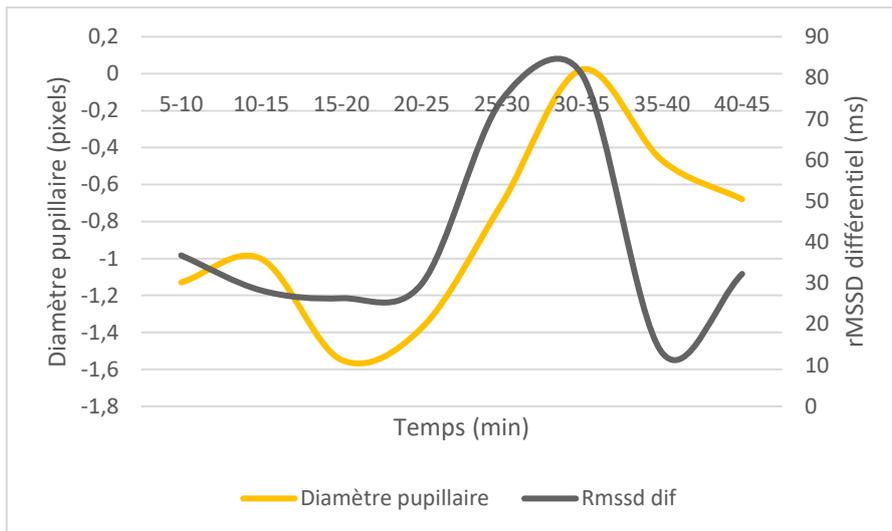


Figure 7. Diamètre pupillaire et différentiel du rMSSD du participant P55 en fonction des intervalles de temps

La participante quitte le circuit de consigne de l'expérimentation pour revenir sur le parking de départ. Ce qui provoque des variations sur les indicateurs de performance, principalement sur la SDLP. Au niveau physiologique il est difficile d'estimer l'effet accompli par cette décision en fin de tâche. La majorité des indices montrent une récupération sur l'intervalle concerné.

### Sortie n° 3

La participante P57 fait partie du groupe phase descendante. Elle connaît une phase de microsommeil durant l'intervalle des 15-20 minutes de conduite (Figure 8). Durant cette phase de microsommeil, elle va quitter la voie de droite et se retrouver dans la voie de gauche (Figure 9).



Figure 8. Vue de la caméra frontale de l'eye-tracker à 17 min 14 s

La position de la caméra frontale de l'eye-tracker permet de percevoir les phases de sommeil et le réveil de la participante reprenant le contrôle du véhicule.



*Figure 9. Vue de la caméra frontale de l'eye-tracker à 17 min 22 s*

Après être revenue sur la droite, la participante va quelques minutes plus tard quitter la route pour revenir sur le parking de départ de l'expérimentation (Figure 10).



*Figure 10. Vue de la caméra frontale de l'eye-tracker à 18 min 30 s*

À 18 minutes et 49 secondes, la participante est revenue au point de départ de la tâche de conduite une première fois (Figures 11 et Figure 12).



Figure 11. Vue de la caméra frontale de l'eye-tracker à 18 min 33 s



Figure 12. Vue de la caméra frontale de l'eye-tracker à 18 min 49 s

La participante reviendra à nouveau sur le parking de départ durant l'intervalle de 25-30 minutes de conduite. Ce qui se manifeste sur les données par deux pics de SDLP (Figure 13). Les données physiologiques montrent que le niveau de charge mentale de la participante augmente dès le début de la conduite et ne présente pas de phase de récupération.

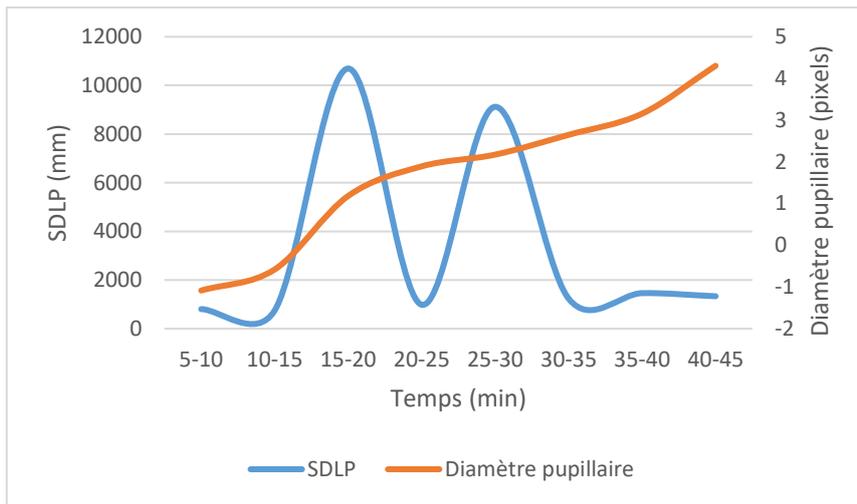


Figure 13. SDLP et différentiel du diamètre pupillaire du participant P57 en fonction des intervalles de temps

Les données physiologiques montrent que le niveau de tension de la participante augmente avec la durée de la conduite. Tandis que le niveau de vigilance présente de plus amples variations. La période de 15-20 minutes montre une baisse du niveau de vigilance, cependant la baisse la plus forte apparaît pour l'intervalle de 30-35 minutes de conduite. L'intervalle de 30-35 minutes ne correspond cependant à aucune variation particulière de la SDLP, il s'agit seulement de l'intervalle qui fait suite au dernier retour de la participante sur le parking. Cette sortie du circuit de consigne peut avoir aidé la participante à réguler le niveau de vigilance utilisé pour la réalisation de la tâche de conduite. Mais l'effet semble de courte durée puisque le niveau de vigilance revient proche du niveau de départ dès l'intervalle suivant (Figure 14).

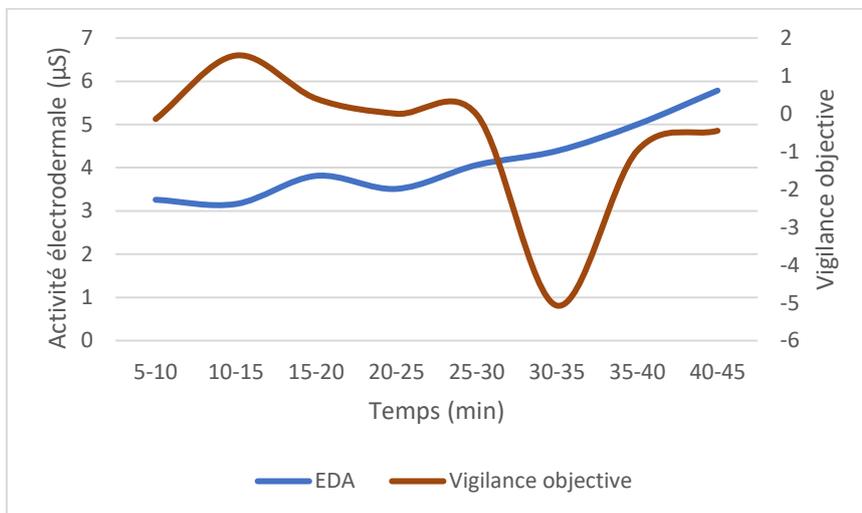


Figure 14. Évolution de l'EDA et de la vigilance objective (version négative) en fonction du temps, pour la participante P57

Le différentiel de rMSSD montre une information complémentaire sur l'état interne du participant. Il montre une baisse en début de tâche puis une augmentation dès les 15-20 minutes correspondant à la phase de microsommeil et aux sorties de route.

L'intervalle de 25-30 minutes durant lequel la participante revient sur le parking pour la seconde fois est associé à un premier pic de charge mentale, qui va diminuer ensuite sur le seul intervalle de 30-35 minutes, qui présente également une baisse de la vigilance.

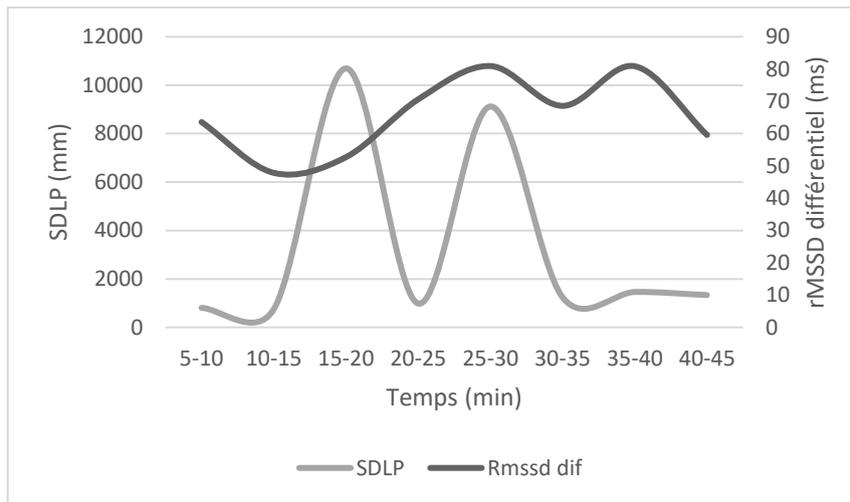


Figure 15. Évolution de la variabilité cardiaque (RMSSD) en fonction des intervalles de temps, pour le participant P57

Le fait de quitter le circuit monotone et de revenir au parking montre un effet sur la charge mentale et le niveau de vigilance de la participante, mais pas ou peu d'effet sur la tension objective. Cet effet semble cependant très temporaire puisque les niveaux de charge mentale et de vigilance objective sont retrouvés assez rapidement. Cela montre qu'une des difficultés de la tâche est de maintenir le niveau de vigilance et que potentiellement maintenir le niveau de vigilance participe autant à la charge mentale que la tâche de conduite en elle-même. Par conséquent quitter le circuit monotone est un des moyens que certains participants ont mis en place pour réguler leur état interne.

#### Sortie n° 4

Le participant 28 du groupe phase ascendante présente une moyenne d'écart à la voie de 49,585 47 km dans la période de 30-35 minutes de conduite. Durant cette période, sa vitesse moyenne est 108,09 km/h avec une variabilité de 4,408 9 km/h. C'est donc principalement le SDLP qui indique qu'une situation inattendue est en cours.

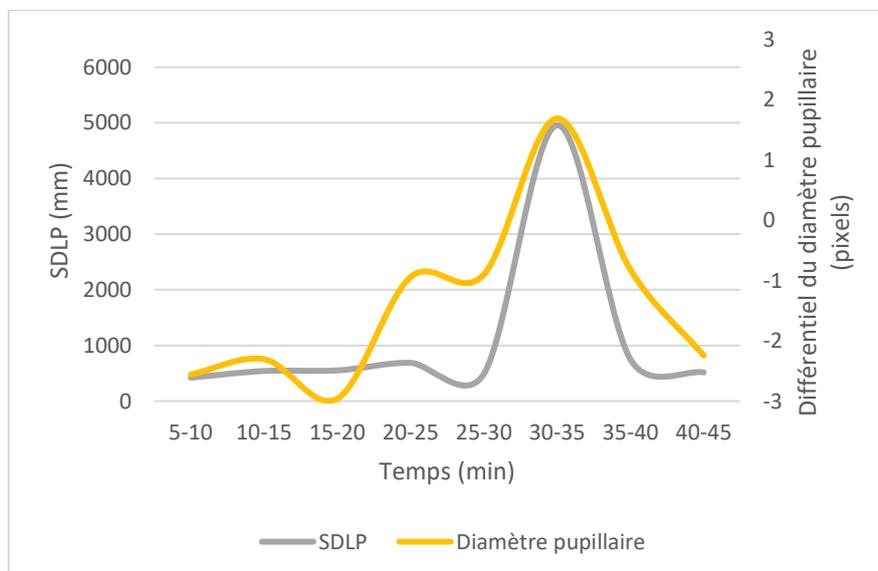


Figure 16. Évolution du SDLP et du différentiel de diamètre pupillaire par intervalle de temps pour le participant P28

En dehors de la période des 30-35 minutes, l'écart à la voie reste en dessous de 10 cm durant toute la durée de la conduite. Les résultats montrent que le niveau de charge mentale du participant augmente avec le temps jusqu'à atteindre un pic durant la période des 30-35 minutes (Figure 16). Cela indique

que pour ce participant la tâche devient de plus en plus dure jusqu'à atteindre son niveau le plus élevé après 30-35 minutes de conduite. D'autant plus que si le niveau de charge mentale augmente, le niveau de vigilance lui montre plutôt une chute (Figure 17).

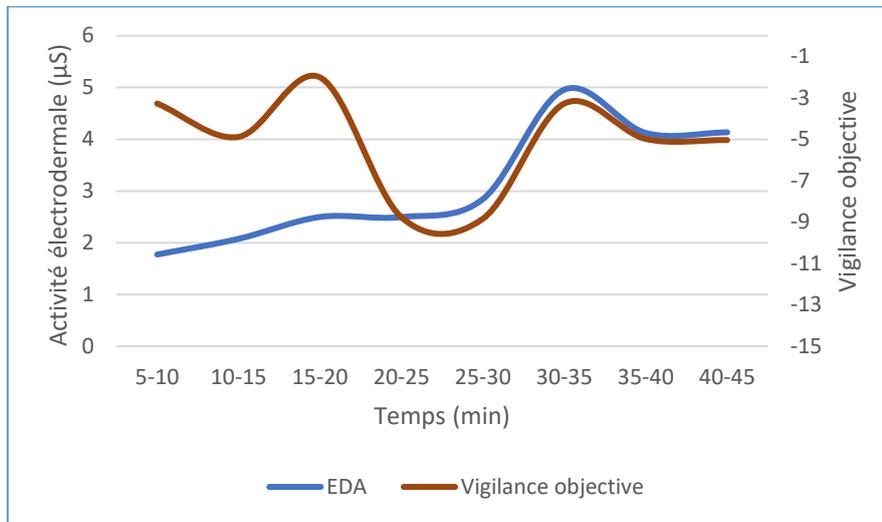


Figure 17. Activité électrodermale et index EEG du participant P28 en fonction des intervalles de temps

L'intervalle des 30-35 minutes correspond pour ce participant à une montée du niveau de tension, mais également du niveau de vigilance. Avant cela le niveau de vigilance montre une forte diminution tandis que la tension semble stagner (Figure 18). L'état interne du participant dans les minutes qui précèdent la phase de microsommeil montre donc une baisse de ressource avec le temps.

Le rMSSD est un des indicateurs de la variabilité cardiaque, permettant d'apprécier l'état du système nerveux autonome du participant. Les données montrent tout d'abord une baisse de la charge mentale qui commence dès les débuts de la tâche de conduite et s'accélère dans l'intervalle qui précède la phase de microsommeil. Durant cette phase de microsommeil, le rMSSD va alors augmenter.

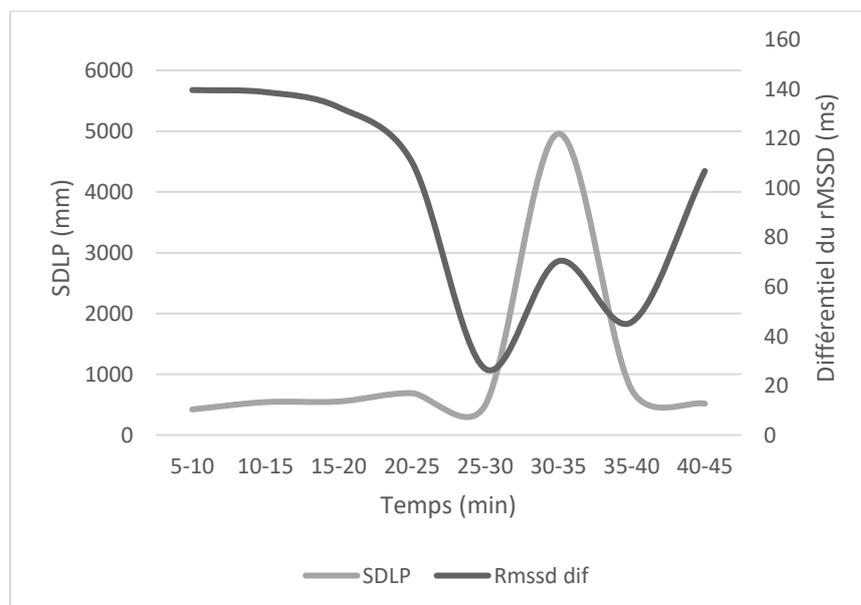


Figure 18. Évolution de la variabilité cardiaque (version négative du différentiel rMSSD) en fonction des intervalles de temps, pour le participant P28

## Analyse vidéo

Les lunettes eye-tracker permettent d'avoir accès au champ de vision du participant durant toute la durée de la tâche de conduite. L'analyse de la vidéo produite permet de mieux comprendre les événements qui ont conduit au pic de la variation de position latérale.

Dans l'intervalle des 30-35 minutes, la vidéo nous montre que la période entre 30 min et 30 min 19 s est ponctuée de plusieurs mouvements de tête du participant. Cependant, le champ de vision reste horizontalement centré sur la voie. Les différents événements de l'intervalle sont représentés par la Figure 19.

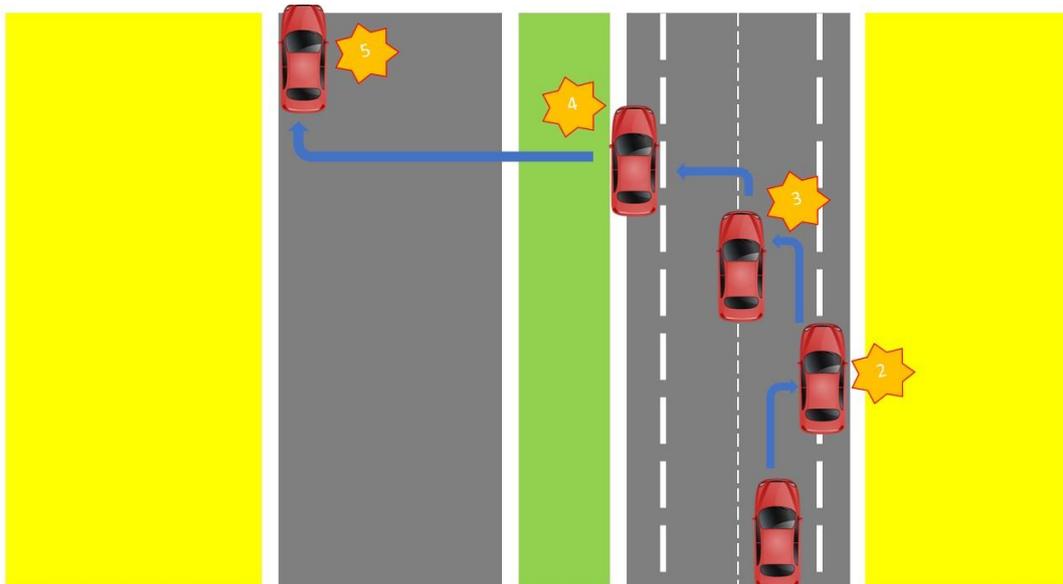


Figure 19. Description de la situation d'accident pour le participant P28

- 30 min 19 s : Le participant arrête de bouger la tête et son champ de vision est toujours sur la voie.
- 30 min 37 s : La tête du participant est penchée et le participant a la main sur le volant. Le véhicule quitte la voie et entre dans la bande d'arrêt d'urgence. Le participant réagit et effectue les mouvements nécessaires pour revenir et se maintenir dans la voie.
- 30 min 42 s : La main du participant cesse de bouger et le participant commence à quitter la voie, et traverse la ligne intérieure.
- 31 min 11 s : Le véhicule continue sa route et commence à traverser la rambarde et le terre-plein central.
- 31 min 17 s : Le véhicule est sur la voie parallèle, proche de la rambarde. Le risque d'entrer dans le terre-plein extérieur est imminent.
- 31 min 18 s : Le participant remet sa tête droite, regarde sur le côté droit. Et se replace sur la voie. Quelques plus tard, le participant va retraverser le terre-plein dans l'autre sens pour revenir sur la voie de départ.

La vidéo et notamment les mouvements de la tête permettent de différencier les moments où le participant est concentré sur la route, et cette phase de microsommeil.

## ANNEXE 5. FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

### *Formulaire de consentement*

(Établi en deux exemplaires, un pour le participant, un pour le directeur de la recherche)

*Titre de la recherche : Effets biphasiques de l'alcool sur la conduite automobile*

## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

De M., Mme \_\_\_\_\_ (Nom, Prénom)

Adresse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

J'ai été invité.e à participer à une recherche réalisée par l'Institut français des sciences et technologies des transports de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR) dont l'objectif est d'estimer si de faibles doses d'alcool sont susceptibles de détériorer les capacités de conduite.

J'ai bien reçu et compris les informations relatives à la recherche à laquelle j'accepte de participer. Je commencerai par remplir un questionnaire. Ensuite, j'ingérerai une boisson. Le niveau d'alcool contenu dans cette boisson me fera atteindre au maximum la valeur de 0,5 g d'alcool par litre de sang (0,5 g/l). Après la boisson je serai amené à conduire un simulateur sur un circuit de type autoroutier. Ma tâche consistera à garder une vitesse constante de 110 km/h et à garder une trajectoire stable sur ma voie de circulation, tout en respectant le code de la route. Je remplirai également plusieurs questionnaires sur les impressions ressenties au cours de la conduite.

Les instructions détaillées concernant le déroulement du test me seront fournies lors de celui-ci par les personnes qui le mettront en œuvre. Je pourrai à tout moment demander des précisions sur les consignes. Je suis informée que ma participation à la recherche dure environ une demie journée.

La nature de l'étude, son déroulement et ses contraintes m'ont été expliqués par les expérimentateurs. J'ai reçu une réponse satisfaisante à toutes les questions que j'ai pu poser librement à propos de celle-ci.

J'ai été libre d'accepter ou de refuser.

Afin de participer à cette étude, je confirme que je suis affilié à un régime de sécurité sociale.

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de l'étude de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi. Si je le souhaite, je suis libre à tout moment d'arrêter ma participation ; j'en informerai alors le responsable de l'étude.

Les données me concernant resteront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation et leur traitement informatique que par des personnes qui collaborent à l'étude. J'accepte qu'elles soient utilisées ultérieurement à des fins scientifiques. J'ai bien noté que le droit d'accès, de

rectification et d'opposition ainsi que le droit à la limitation du traitement de mes données prévu par le Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 (RGPD) et la loi n° 78-17 du 6 Janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés peuvent être exercés à tout moment auprès de Madame Catherine Berthelon, directrice du LMA et responsable du traitement des données (IFSTTAR-LMA, 304 chemin de la croix-blanche, 13 300 Salon ; catherine.berthelon@ifsttar.fr ; tél. : 04 90 56 86 12). Je pourrais demander toute information complémentaire à toute autre personne avec qui je serai amené à être en contact au cours de cette recherche.

Véronique Juge assure la fonction de déléguée à la protection des données personnelles (DPD) à l'Ifsttar, elle assure la mise en place des nouvelles obligations imposées par le RGPD.

Je dispose également d'un droit d'introduire une réclamation auprès la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) (sur le site internet de la CNIL ou par courrier postal en écrivant : CNIL - 3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07).

Les données me concernant seront conservées jusqu'à la publication des résultats de la recherche qui ne comportera aucun résultat individuel identifiant. À l'issue de la durée de conservation, mes données à caractère personnel seront détruites dans leur totalité sauf en cas de réutilisation à des fins scientifiques.

Je percevrai une indemnité de 70 euros en compensation des contraintes et frais générés par ma participation à cette recherche.

La participation à cette recherche implique de ma part l'acceptation de ne pas participer à une autre recherche biomédicale pendant une période de 1 jour à compter de la fin de ma participation à ladite recherche.

J'ai la possibilité de contacter l'investigateur pour connaître les résultats globaux de la recherche.

J'accepte de participer à cette étude dans les conditions précisées ci-dessus.

Cette recherche a reçu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes XXXX du XXXX 2019 ainsi que l'autorisation de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM).

J'ai expliqué la nature et les contraintes de cette étude à M (Mme ou Melle) \_\_\_\_\_ Au vu des informations qui m'ont été données, j'accepte de participer à cette recherche.

Signature du responsable de la recherche :

Le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ à \_\_\_\_\_

Signature de la personne participant à la recherche

Le \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ à \_\_\_\_\_

## FICHE D'INFORMATION

**Titre de la recherche :** **Projet “ Effets biphasiques de l'alcool sur la conduite automobile ” : BIALCOL**

Madame, Monsieur,

L'Université Gustave Eiffel (ex-Ifsttar), en tant que promoteur de cette étude, vous propose de participer à cette recherche dont l'objectif est d'estimer si de faibles doses d'alcool sont susceptibles de détériorer les capacités de conduite. Si tel était le cas, les résultats de cette recherche pourraient entraîner une modification de la limite autorisée du taux d'alcool dans le sang fixé par la loi pour la conduite d'un véhicule.

Cette lettre d'information décrit le déroulement de la recherche proposée en mettant l'accent sur les différentes situations auxquelles vous serez confronté afin que vous sachiez ce qui vous sera demandé et vous permettre ainsi de prendre une décision en connaissance de cause.

Il vous est conseillé de prendre votre temps pour lire ces informations et choisir sur la base de ces dernières de participer ou non à l'étude. Nous vous demandons de conserver ce document. N'hésitez pas à poser des questions si vous ne comprenez pas certains points.

### Qui peut participer ?

Ne peuvent prendre part à cette étude que les personnes âgées de 22 à 30 ans et possédant le permis de conduire depuis au moins 3 ans.

### Que devrai-je faire ?

Cette recherche implique que vous remplissiez quelques questionnaires et que vous conduisiez un simulateur de conduite. Après avoir ingéré une boisson qui pourra vous permettre d'atteindre au maximum la valeur de 0,5 g d'alcool par litre de sang (0,5 g/l), votre tâche consistera à conduire normalement le simulateur, sur un circuit de type autoroutier, à une vitesse de 110 km/h et il vous faudra rester sur votre voie de circulation.

Soixante personnes seront incluses dans cette recherche et seront réparties en 3 groupes de 20 personnes pour chaque groupe :

- groupe avec ingestion d'une boisson non alcoolisée immédiatement suivie de la conduite du simulateur (jus d'orange, 0,5 l),
- groupe avec ingestion d'une boisson alcoolisée immédiatement suivie de la conduite du simulateur. La boisson sera composée de jus d'orange (0,5 l) et de vodka, la quantité d'alcool sera évaluée selon la formule donnée ci-dessous afin d'atteindre un taux de 0,5 g/l,
- groupe avec ingestion d'une boisson alcoolisée et attente du pic de 0,5 g/l (0,5 l) avant la conduite du simulateur (0,5 l de jus d'orange et alcool).

Vous ne serez pas informé du groupe auquel vous participerez. Un éthylomètre permettra de mesurer votre éventuel taux d'alcool et vous ne serez reconduit à votre domicile que lorsque votre taux d'alcool sera inférieur à 0,2 g/l.

Au cours de la tâche de conduite simulée, vos activités encéphalographique, cardiaque et électrodermale seront mesurées grâce à un équipement spécifique. Pour l'activité cardiaque, il s'agit de 3 électrodes que vous placerez sur votre buste à des endroits indiqués par l'expérimentateur et pour

l'activité électrodermale il s'agit d'un bracelet-montre. L'enregistrement des données correspondantes ne nécessite pas de câblage. Pour l'activité électroencéphalographique, vous porterez un bonnet spécifique. Enfin, afin d'obtenir des données concernant votre activité visuelle, vous devrez porter des lunettes équipées d'une caméra. Il n'y a aucun risque associé à ces techniques.

Pendant la recherche, vous serez accompagné par un expérimentateur qui vous guidera tout au long de la passation de la recherche. Les instructions détaillées concernant le déroulement du test vous seront fournies lors de celui-ci par les personnes qui le mettront en œuvre. Vous pourrez à tout moment demander toutes les précisions que vous souhaitez.

Vous aurez également à renseigner des questionnaires, l'un avant la recherche, l'autre après cette dernière. La recherche dure environ une demie journée.

### **Quels sont les risques possibles ?**

Dans les conditions habituelles d'utilisation du matériel utilisé, aucun risque ou accident n'a été rapporté. Le seul inconvénient possible est celui du mal du simulateur qui peut se manifester. Si vous ressentez un malaise durant la conduite du simulateur (coup de chaud, mal de tête, nausée, ou effets de malaise dus à l'alcool), prévenez tout de suite l'expérimentateur qui mettra fin à la recherche.

### **Comment seront utilisés les résultats ?**

Les résultats de cette recherche pourront faire l'objet de présentations scientifiques ou de publications dans la presse médicale et scientifique, mais votre nom ne sera jamais associé aux données issues de la recherche. Vous aurez le droit d'être informé des résultats globaux à la fin de cette étude.

### **Comment puis-je avoir de plus amples informations ?**

Vous pouvez poser des questions au sujet de la recherche en tout temps en communiquant avec les responsables scientifiques du projet par courrier électronique à [catherine.berthelon@univ-eiffel.fr](mailto:catherine.berthelon@univ-eiffel.fr)

### **Comment venir à l'IFSTTAR ?**

Une personne de l'UGE viendra vous chercher à votre domicile dans la matinée le jour prévu pour la recherche. Vous devrez avoir consommé un repas léger, sans boisson alcoolisée. Vous serez raccompagné chez vous à la fin de la recherche. Bien que la dose d'alcool que vous aurez ingérée ne soit pas très élevée, il faudra vous assurer de ne pas effectuer de tâches dangereuses pendant quelques heures suivant la recherche.

### **Informations complémentaires**

L'UGE a souscrit auprès d'Axa France une assurance de responsabilité civile (Contrat n° 5286028004 ; Client n° 0413908320) couvrant les conséquences dommageables éventuelles que vous pourriez subir du fait de votre participation au projet de recherche (Adresse AXA : 46 bis rue des hauts pavés, Bp 22115, 44021 Nantes cedex 1). Votre participation d'une durée approximative d'une demi-journée s'inscrit dans une étude s'étendant jusqu'au mois de mai 2021.

Vous percevrez une indemnité forfaitaire de 70 euros en compensation des contraintes et frais générés par votre participation à cette recherche.

Pour des raisons générales de protection des personnes, vous devez être affilié à la sécurité sociale.

Les résultats individuels et les différentes données vous concernant seront strictement confidentiels. Conformément au Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 (RGPD) et à la loi « Informatique et libertés » (loi n° 78-17 du 6 Janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés), vous disposez d'un droit d'accès, d'un droit de rectification et d'un droit à la limitation du traitement aux données qui vous concernent et recueillies dans cette étude. Pour des motifs légitimes, vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptible d'être utilisé dans le cadre de cette recherche

et d'être traité. Vous pourrez les exercer en vous adressant à Madame Catherine Berthelon, directrice du LMA et responsable du traitement des données (UGE-LMA, 304 chemin de la croix-blanche, 13 300 Salon ; catherine.berthelon@univ-eiffel.fr ; tél. : 04 90 56 86 12.

Véronique Juge assure la fonction de déléguée à la protection des données personnelles (DPD) à l'UGE, elle assure la mise en place des nouvelles obligations imposées par le RGPD.

Vous disposez également d'un droit d'introduire une réclamation auprès la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) (sur le site internet de la CNIL ou par courrier postal en écrivant : CNIL - 3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07).

Les données à caractère personnel collectées dans le cadre de l'étude seront conservées en France, mais ne pourront être divulguées à qui que ce soit, elles ne seront pas utilisées dans le traitement des données traitées dans le cadre de l'étude qui seront complètement anonymisées. Elles ne feront en aucun cas l'objet d'un transfert hors de l'Union européenne. Elles seront conservées jusqu'à la publication des résultats de la recherche qui ne comportera aucun résultat individuel identifiant. À l'issue de la durée de conservation, les données à caractère personnel seront détruites dans leur totalité sauf en cas de réutilisation à des fins scientifiques.

Nom et signature du responsable de la recherche : Catherine Berthelon

ÉCHELLE DE THAYER

PARTICIPANT :

DATE :

HEURE :

Entourez la bonne réponse :

Ne pas utiliser cet  
espace :

+ + je me sens très

GA :

+ je me sens un peu

GD :

? je ne sais pas

HA :

0 je ne me sens pas du tout

DS :

GA/DS :

RÉPONDEZ À TOUTES LES QUESTIONS

Actif (ve) + + + ? 0

Somnolent (e) + + + ? 0

Indifférent (e) + + + ? 0

Inquiet (e) + + + ? 0

Endormi(e) + + + ? 0

« La pêche » + + + ? 0

Mal à l'aise + + + ? 0

Tranquille + + + ? 0

Énergique + + + ? 0

Eveillé (e) + + + ? 0

Calme + + + ? 0

Enervé (e) + + + ? 0

Fatigué (e) + + + ? 0

Silencieux (se) + + + ? 0

Dynamique + + + ? 0

En forme + + + ? 0

Détendu (e) + + + ? 0

Tendu (e) + + + ? 0

Attentif (ve) + + + ? 0

Crispé (e) + + + ? 0

Dépouillement de l'échelle de Thayer :

- Pour tous les adjectifs sauf attentif et éveillé

++ = 4      + = 3      ? = 2      0 =  
1

- Pour attentif et éveillé

++ = 1      + = 2      ? = 3      0 =  
4

Regroupement des adjectifs :

GA (General activation) : actif, énergique, dynamique, la pêche, en forme DS

(Deactivation sleep) : endormi, fatigué, attentif, somnolent, éveillé

HA (High Activation) : mal à l'aise, inquiet, énervé, tendu, crispé

GD (General Deactivation) : indifférent, calme, détendu, tranquille, silencieux

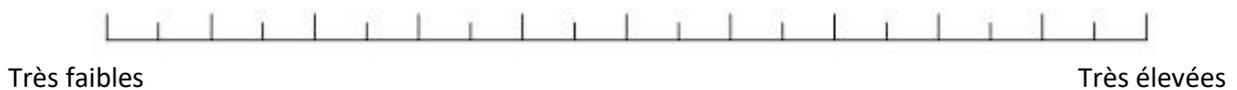
## ANNEXE 8. QUESTIONNAIRE NASA-TLX

### **NASA-TLX**

Placez une croix « X » sur chacune des échelles à l'endroit qui indique le mieux votre sentiment durant la session de conduite que vous venez de réaliser. Vos compétences de conduite ne sont pas évaluées. Il n'y a donc pas de bonne ou de mauvaise réponse.

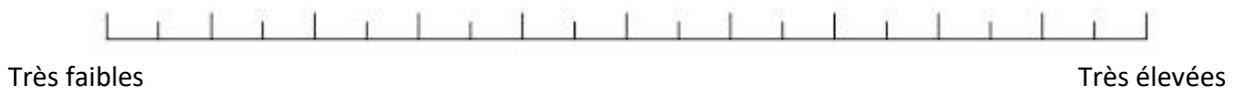
#### **Exigence mentale :**

Comment estimez-vous que les exigences mentales de la tâche de conduite effectuée étaient ?



#### **Exigence physique :**

Comment estimez-vous que les exigences physiques de la tâche de conduite effectuée étaient ?



#### **Exigence temporelle :**

Comment avez-vous ressenti les exigences en termes de rapidité de réaction (pression du temps) liées au rythme ou à la vitesse de la tâche de conduite ?



#### **Performance :**

Comment estimez-vous le succès avec lequel vous avez accompli ce qui vous a été demandé ?



#### **Effort :**

La tâche de conduite demandée a-t-elle nécessité un effort de votre part ?



**Frustration :**

Pendant la tâche de conduite, vous êtes-vous senti frustré (non confiant, découragé, irrité, stressé ou ennuyé) ?

