



La ville en transformation.
Approches pluridisciplinaires pour
adresser les nouveaux défis :
changements climatiques, nouvelles
technologies, nouvelles mobilités

Séminaire VILLE2050 - 29 janvier 2020

La ville en transformation. Approches pluridisciplinaires pour adresser les nouveaux défis

■ Session 3 :

Les nouvelles technologies au service des mobilités. Une approche prospective pour un développement éthique et socialement responsable

Séminaire VILLE2050 - 29 janvier 2020

29/01/2020

COSYS

Netto – Mariana
Seidowsky – Régine

TS2

Guilbot – Michèle

LIPHA

Fiat – Eric
Smadja - David

AME

Burkhardt – J.M.

Les nouvelles technologies au service des mobilités

Une approche prospective pour un développement éthique et socialement responsable





Session 3.1

Introduction, objectifs & questions de recherche

Mariana Netto & David Smadja

INTRODUCTION, OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

CPS: systèmes cyber-physiques & humains (cyber-physical & human systems)



Fig. David Abbink
H-CPS-I 2014



Fig. Ruzena Bajcsy,
H-CPS-I 2014
Lifting aid for care and industry



Shared Control: Surgeon - Surgeon

Fig. Robotic Surgery, Thomas Lendvay, H-CPS-I 2014

INTRODUCTION, OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Le passé

Ex. Navigation "avec le cerveau"
depuis Hawaii à Tahiti...!

Le future



*Transformation/évolution
de la société*

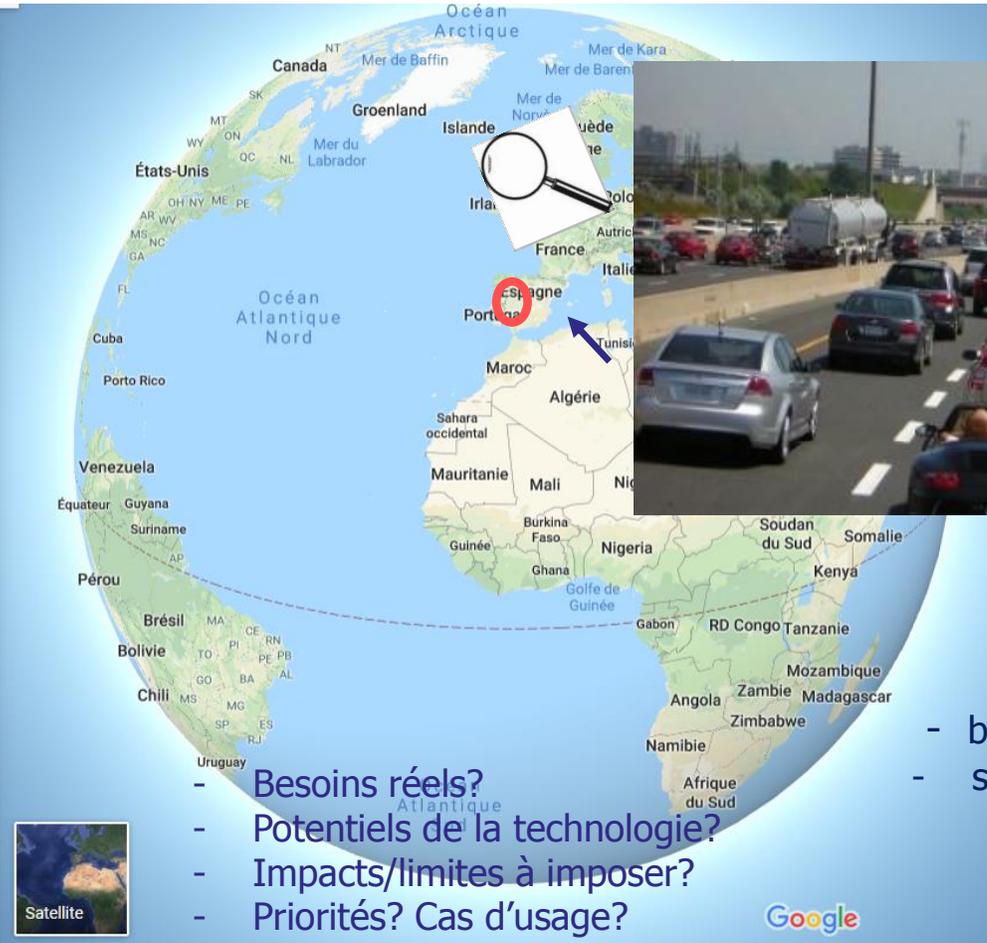
"On doit être capable d'intégrer l'Horloge de l'Univers"

"Boussole naturelle"

Kalepa Babayan, Navigateur



Citation Video:
Extrait de l'Emission sur France 5
« La grande aventure de l'homme
sapiens » - 29-06-2016

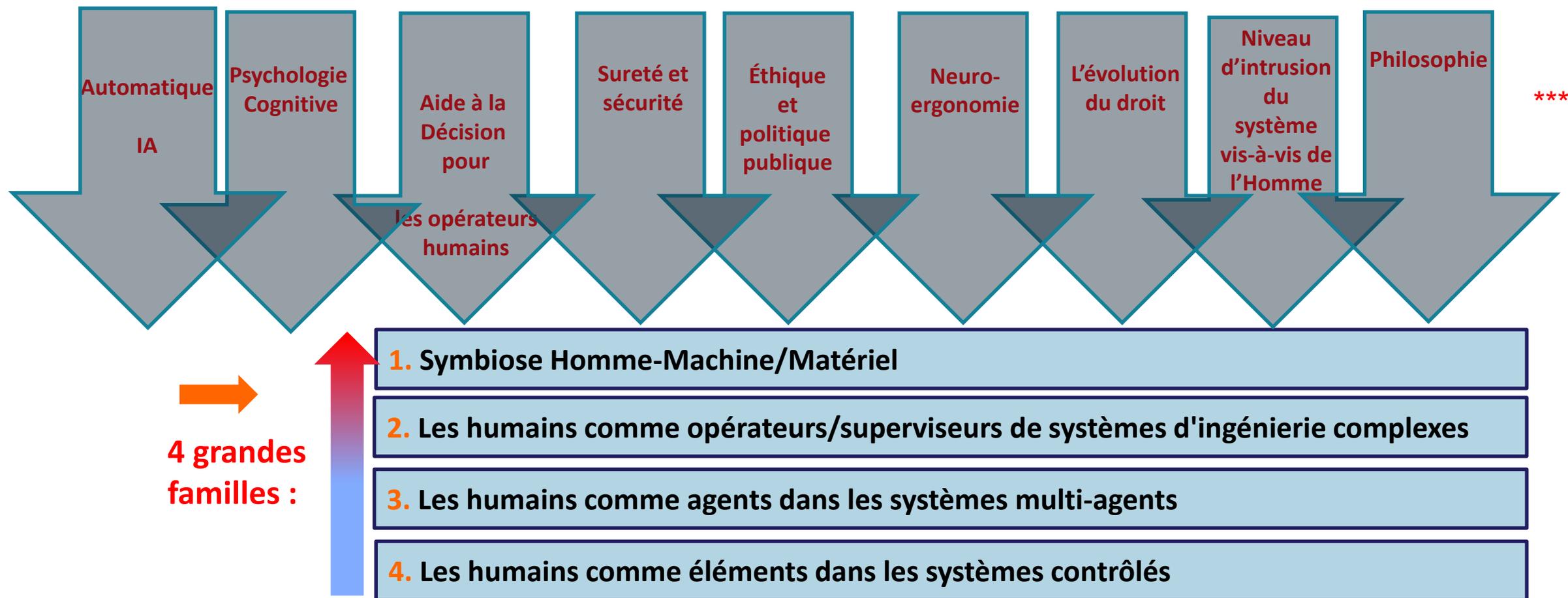


- Besoins réels?
- Potentiels de la technologie?
- Impacts/limites à imposer?
- Priorités? Cas d'usage?

- besoins vs désirs
- sécurité vs confort

Satellite
Fiabilité?

Pluridisciplinarité - Interdisciplinarité



Plusieurs questions sur les avancées technologiques.....

- Besoins réels & Cas d'usage
 - Quels cas d'usage pour l'automatisation, la semi-automatisation, le contrôle partagé? Le manuel?
- Potentiels pour le bien être des humains et êtres vivants: les identifier
- Dangers et impacts: sur l'environnement, sur l'humain, sur la société
- Compétences: Lesquelles on risque de perdre? A-t-on besoin de les garder? Quels compétences faut-il absolument garder?
-

Et finalement, quel est la question centrale de recherche que l'on doit se poser?

INTRODUCTION, OBJECTIFS ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Question(s) centrale(s) de recherche (d'ordre plus générale) ?

Que veut-on garder inchangeable dans l'humain (plus profond que les valeurs)?

Question(s) centrale(s) de recherche (mobilité, ville 2050) ?

Que serait-il une ville habitable?



Trouver le juste milieu entre la technophobie crispée et la technolâtrie aveugle

Critique éthique de la technophobie et de la technophilie

, **B. Latour**, « Faut-il des critiques de science », *Chronique d'un amateur de science*, Ecole des mines de Paris, 2006.

« (...) comment se fait-il qu'il y ait des critiques d'art et que l'expression « critique de science » ne parvienne pas à s'imposer ? Il ne manque pourtant pas de gens pour critiquer les sciences, mais il s'agit souvent d'un rejet sans nuance, d'une technophobie ; comme si les critiques d'art se mettaient à détester la peinture ! (...) »

ETHIQUE

La distinction entre l'éthique et la morale, P. Ricoeur, « Ethique et morale », *Lectures 1, autour du politique, Paris, Seuil, 1991*

Morale : discours sur les mœurs souhaitables reflétant des valeurs particulières (par exemple religieuse, spirituelle)

Ethique : connaissance rationnelle et philosophique du bien qui expose une vérité morale (correspondant soit à des obligations soit à des fins de l'action humaine)

P. Ricoeur

Morale (approche déontologique) : « ce qui s'impose comme obligatoire »
« normes, obligations, interdictions », « caractérisées à la fois par une exigence d'universalité et par un effet de contrainte. », héritage kantien

Ethique (approche téléologique) : « visée d'une vie accomplie sous le signe des actions estimées bonnes » « héritage aristotélicien »

Ricoeur, Visée éthique, P. Ricoeur, « Ethique et morale », *Lectures 1, autour du politique, Paris, Seuil, 1991*

Visée éthique : « visée de la vie bonne, avec et pour les autres, dans des institutions justes. », « estime de soi, sollicitude, sens de la justice », sagesse pratique, « phronesis, à plusieurs, publique, comme le débat lui-même »
L'équitable par rapport à la justice abstraite de la loi : « La raison en est que la loi est toujours quelque chose de général et qu'il y a des cas d'espèces pour lesquels il n'est pas possible de poser un énoncé général qui s'y applique avec certitude. »
« Telle est la nature de l'équitable : c'est d'être un correctif de la loi, là où la loi a manqué de statuer à cause de sa généralité. » *Ethique à Nicomaque* V.14, 1137 b26-27, dans P. Ricoeur, « Ethique et morale », *Lectures 1, autour du politique, Paris, Seuil, 1991*, p. 270,

Critique éthique de la technique et du technicisme (Heidegger)

Essence de la technique comme "arraisonement" : au sens de l'arraisonement d'un navire pour inspection en vue d'interrompre sa navigation comme celle de la nature, et en même temps ar-raisonement, soumission à la raison.

Habermas, « La Technique et la science comme idéologie », 1968

« L'activité rationnelle par rapport à une fin est en vertu de sa structure même l'exercice d'un contrôle. » On a coutume de dire que les moyens en eux-mêmes ne sont ni bons ni mauvais et que seules les finalités peuvent être examinées sous un angle moral. Or, cette disculpation de la technique ne résiste pas à l'analyse. En effet prise en elle-même, elle est indissociable d'un *usage* qui présuppose l'objectivation et donc la domination de la nature et par extension la domination des hommes et singulièrement des patients sur lesquels elle est susceptible de s'exercer : (...) la rationalité de la science et de la technique est une rationalité *qui dispose* des choses (...) » Pour Marcuse, la finalité « entre déjà dans la constitution de l'appareil technique lui-même. » p. 5

J. Ellul, *Le Système technicien*, 1977

Passage de la société industrielle (Marx) à la « société technicienne » propre aux deux camps de la bipolarité (informatique, robotique)

Autonomisation du champ de la technique, vers un « système technicien » par rapport aux autres champs politiques, économiques etc. concentration et sacralisation.

Mariana Netto

Mariana.netto@ifsttar.fr

David Smadja

David.Smadja@u-pem.fr



INSTITUT FRANCAIS
DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES
DES TRANSPORTS,
DE L'AMENAGEMENT
ET DES RESEAUX

Session 3.2

Éthique, nouvelles technologies et mobilités : quelle(s) contribution(s) de l'ergonomie et de la psychologie ?

jean-marie.burkhardt@ifsttar.fr

LABoratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquée.
LAPEA Univ. Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-78000 Versailles,
France

Université de Paris, LAPEA, F-92100 Boulogne-
Billancourt, France



IFSTTAR

séminaire VILLE 2050 28 janvier 2020

MONSIEUR
JOURDAIN



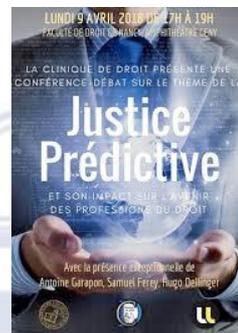
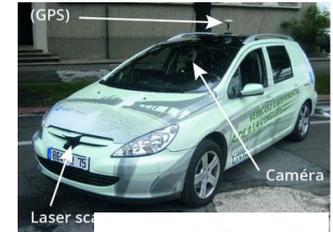
Ethique...

- Valeurs vs. conformité à des règles
 - **Ethique** : science qui traite des principes régulateurs de l'action et de la conduite morale
 - **Morale** : ensemble des règles que chacun adopte dans sa conduite, d'après l'idée qu'il se fait de ses droits et de ses devoirs.
 - **Déontologie** : ensemble des règles morales qui régissent l'exercice d'une profession ou les rapports sociaux de ses membres
- Ethique vs. droit
 - Non recouvrement
 - Compatibilité



Ethique et nouvelles technologies

Le développement des technologies doit s'accompagner d'une réflexion sur leur bon usage et sur les effets indésirables possibles qui peuvent résulter de leurs utilisations parfois imprévisibles (académie des technologies).



Ethique et nouvelles technologies (2)

- Réflexion actuelle multiple, plus ou moins centré sur un domaine et/ou une technologie
 - Déontologie professionnelles
 - Académie des technologies
 - Éthique de la recherche en robotique (CERNA, 2014)
 - Corvol, P. (2016). Bilan et propositions de mise en œuvre de la charte nationale d'intégrité scientifique, rapport à Thierry Mandon, secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
 - Comité pilote d'Éthique du Numérique (2019) sous l'égide du CCNE (Comité Consultatif National d'Éthique pour les sciences de la vie et de la santé) et de la CERNA (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene)
 - Khamassi, M., Chatila, R., & Mille, A. (2019). Éthique et sciences cognitives. *Intellectica*, 1(70), 7-39.
- Trois axes (e.g. Bonnemains, Tessier & Saurel, 2018)
 - Éthique de la recherche sur les technologies et la conception de leurs applications
 - Ethique concernant les usages ou les mésusages des technologies
 - Introduction (embedding) de l'éthique dans les technologies

Ethique et nouvelles technologies (3)

Approche générale proposée par l'académie des technologies

1. Grille de questionnement éthique adaptée aux technologies:
 - utilité des produits issus des technologies,
 - mode de fabrication,
 - usages prévus et imprévus - éventuellement dangereux –
 - rapport bénéfice/risque associé à leur utilisation,
 - effets inattendus ou non programmés sur différents aspects de la vie humaine (directement ou par le biais de modifications de l'environnement)
 - destruction après usage

2. Réflexion sur la façon dont les éléments identifiés avant (changements, ruptures, amplifications d'effets etc) favorisent ou mettent en danger les valeurs fondant le respect de la personne humaine et de la vie sociale. Trois valeurs structurantes :
Liberté **Égalité** **Fraternité /solidarité**

Approches centrée sur les effets néfastes

Ethique, psychologie et ergonomie

- Réglementation en matière de recherches sur la personne humaine
 - Loi Huriet-Serusclat (RBM) n° 88-1138 relative à la protection des personnes se prêtant à la recherche biomédicale.
 - La Loi Jardé (RIPH) n°2012-300 relative aux recherches impliquant la personne humaine; et décrets d'application (2016, 2017)
 - Recherche interventionnelle (RI)
 - Recherche interventionnelle à risques et contraintes minimales (RIRM)
 - Recherche non interventionnelle (RNI)
 - CPP
 - Consentement éclairé / décision éclairée
 - Responsabilité institutionnelle
- Codes déontologiques/ de conduite
 - Code de déontologie des psychologues (1996)
 - Code de conduite des chercheurs dans les sciences du comportement humain (Caverni, 1998 ; SFP 2003)
 - Human Factors and Ergonomics Society Code of Ethics (1989)
 - IEA Code of Conduct for ergonomists, etc.

Code de déontologie des psychologues (1996 actualisé en Février 2012)

La recherche en psychologie vise à acquérir des connaissances de portée générale et à contribuer si possible à l'amélioration de la condition humaine. Toutes les recherches ne sont pas possibles ni moralement acceptables. Le savoir psychologique n'est pas neutre. La recherche en psychologie implique le plus souvent la participation de sujets humains dont il faut respecter la liberté et l'autonomie, et éclairer le consentement.

(...)

Préalablement à toute recherche, le chercheur étudie, évalue les risques et les inconvénients prévisibles pour les personnes impliquées dans ou par la recherche.

(...)

Préalablement à leur participation à la recherche, les personnes sollicitées doivent exprimer leur consentement libre et éclairé. L'information doit être faite de façon intelligible et porter sur les objectifs et la procédure de la recherche et sur tous les aspects susceptibles d'influencer leur consentement.

Si, pour des motifs de validité scientifique et de stricte nécessité méthodologique, la personne ne peut être entièrement informée des objectifs de la recherche, il est admis que son information préalable soit incomplète ou comporte des éléments volontairement erronés. Cette exception à la règle du consentement éclairé doit être strictement réservée aux situations dans lesquelles une information complète risquerait de fausser les résultats et de ce fait de remettre en cause la recherche. Les informations cachées ou erronées ne doivent jamais porter sur des aspects qui seraient susceptibles d'influencer l'acceptation à participer. Au terme de la recherche, une information complète devra être fournie à la personne qui pourra alors décider de se retirer de la recherche et exiger que les données la concernant soient détruites.

Code de déontologie des ergonomes

- IEA Code of Conduct for ergonomists” (24 May 2006)

The IEA code of conduct for Ergonomists is based on fundamental ethical principles relating to :

- beneficence - do good
- veracity - truthfulness, accuracy and integrity
- autonomy - respect for persons
- justice – fairness

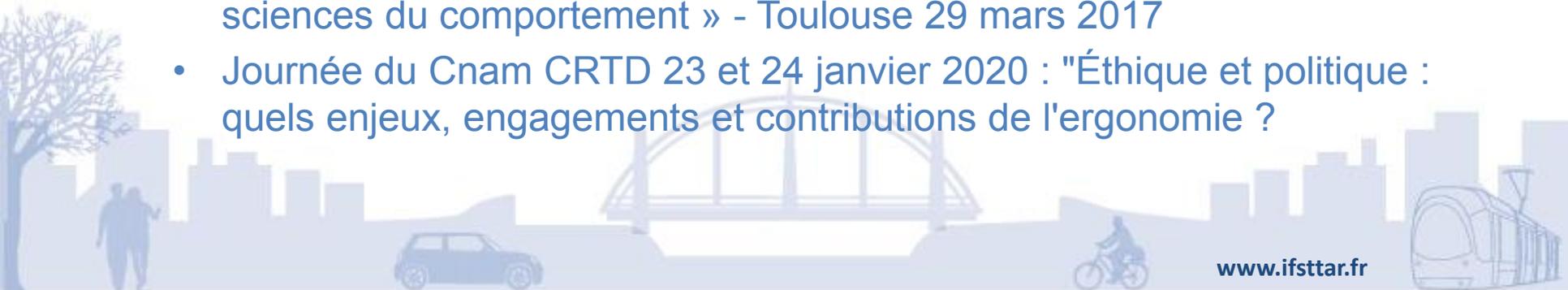
- Charte de déontologie des ergonomes européens

Dans l'exercice de la profession, les détenteurs(rices) du Titre s'engagent à promouvoir une éthique professionnelle, notamment en matière d'intégrité et de respect des faits :

- Ils/elles se présenteront comme possédant une expertise et des capacités d'intervention seulement dans les domaines où ils/elles sont compétent(e)s.
- Ils/elles s'astreindront, en permanence, à améliorer leurs compétences en ergonomie et à contribuer au développement des connaissances en ergonomie.
- Ils/elles s'efforceront de prendre en compte la santé, le bien-être, et les intérêts de ceux/celles qui sont concerné(e)s par leurs interventions.
- Ils/elles respecteront la vie privée des personnes et le droit à la confidentialité des organisations sur lesquelles ils/elles sont amené(e)s à recueillir des données. Ils/elles assureront la confidentialité des informations sensibles de nature personnelle, industrielle ou commerciale.
- Ils/elles exerceront leur activité professionnelle sans se laisser influencer par des considérations de religion, de sexe, d'origine ethnique, d'âge, de nationalité, de classe sociale, d'opinions politiques, ni par aucun autre facteur discriminatoire ou étranger à leurs interventions.

Ethique, psychologie et ergonomie (2)

- Approches, contributions et questions posées
 - Distinction intervention/pratique vs. recherche
 - Intégrité scientifique
 - Compétences, formation continue
 - Impact sur la personne, bien être, rapport coût bénéfice
 - Utilité sociale
 - Étude et anticipation des usages
- Une réflexion continuée
 - Workshop SFP « l'éthique de la recherche en psychologie et en sciences du comportement » - Toulouse 29 mars 2017
 - Journée du Cnam CRTD 23 et 24 janvier 2020 : "Éthique et politique : quels enjeux, engagements et contributions de l'ergonomie ?"



Applications et perspectives

- Projets en cours/ mobilités
 - Prévention des accidents de personnes à l'IQTV
 - Apprentissage et réalité virtuelle (McCoy)
 - Acceptabilité du véhicule autonome
 - etc.
- Questionnement et structuration de la réflexion en / sur l'éthique UGE
 - Ethique individuelle vs. collective
 - Identification des problèmes d'éthiques / recherches mobilité
 - Prospective, futurs possibles, futurs probables

Merci de votre attention



Albert Robida (1902). Sortie de l'Opéra en l'an 2000

29/01/2020

COSYS

Netto – Mariana
Seidowsky – Régine

TS2

Guilbot – Michèle

LIPHA

Fiat – Eric
Smadja - David

AME

Burkhardt – J.M.

Les nouvelles technologies au service des mobilités

Une approche prospective pour un développement éthique et socialement responsable (proposition acceptée au PF Ville 2050)

29/01/2020

Netto – Mariana
PICS-L/COSYS

Session 3.3

Assistance au conducteur & automatisation: problèmes à résoudre, solutions, compréhension des solutions, enjeux et re-formulation du problème

PARTIE I: La problématique de concevoir de systèmes d'assistance au conducteur, comme exemple du besoin de croiser l'automatique avec les SHS

Collaborateurs:

Burkhardt - Jean-Marie

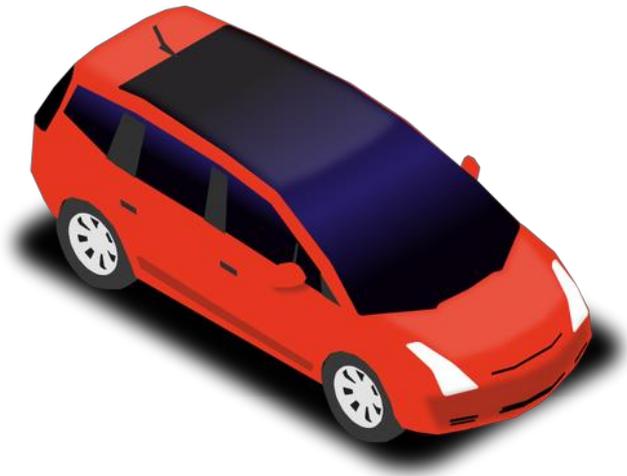
Guilbot - Michèle

Martinesco - Andréa

Gruyer - Dominique

Conception de systèmes embarqués pour le véhicule: Une réflexion à de différents niveaux....

- 1** Penser & concevoir de systèmes embarqués pour le véhicule pour augmenter la sécurité/mobilité



Images: publicdomainvectors.org/fr/

- 2** Regarder le panorama des systèmes de transports & penser la mobilité/sécurité dans ce cadre



 publicdomainvectors.org

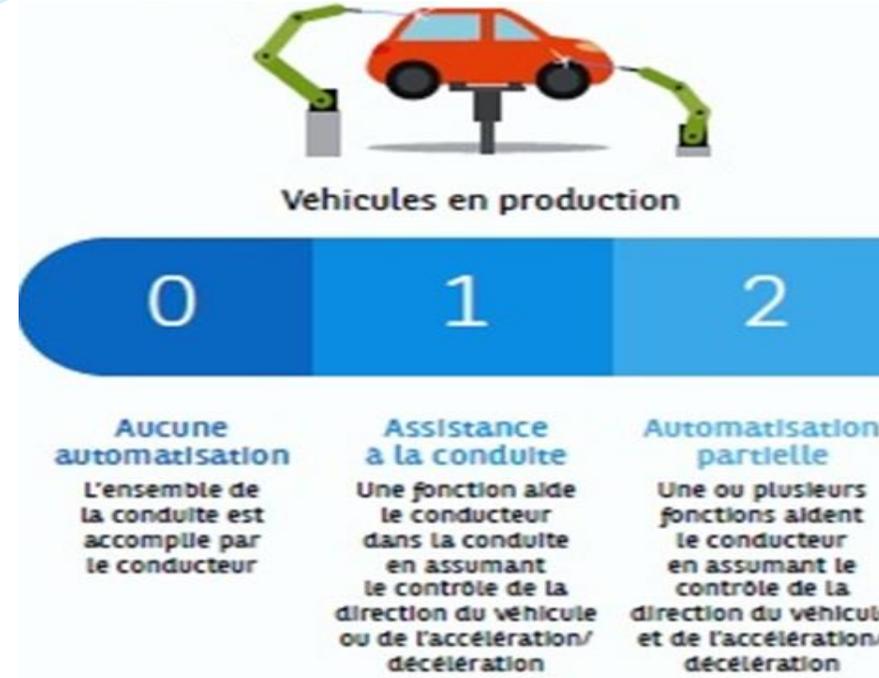
1 Penser & concevoir de systèmes embarqués pour le véhicule pour augmenter la sécurité/mobilité



La conduite assistée (ou partiellement automatisée): le conducteur reste dans la boucle SAE 0-2



ADAS=
Advanced
Driving
Assistance
Systems





La conduite assistée (ou partiellement automatisée): le conducteur reste dans la boucle SAE 0-2



Les traités Internationaux



La convention de Vienne du 8 novembre 1968. *La convention de Vienne est un traité international établissant un ensemble de normes visant la sécurité sur les routes.*

L'Amendement à la Convention de Vienne du 23 Mars 2016.

«**Les systèmes embarqués ayant une incidence sur la conduite du véhicule** » sont considérés conformes à la Convention de Vienne en termes de maîtrise du véhicule par le conducteur

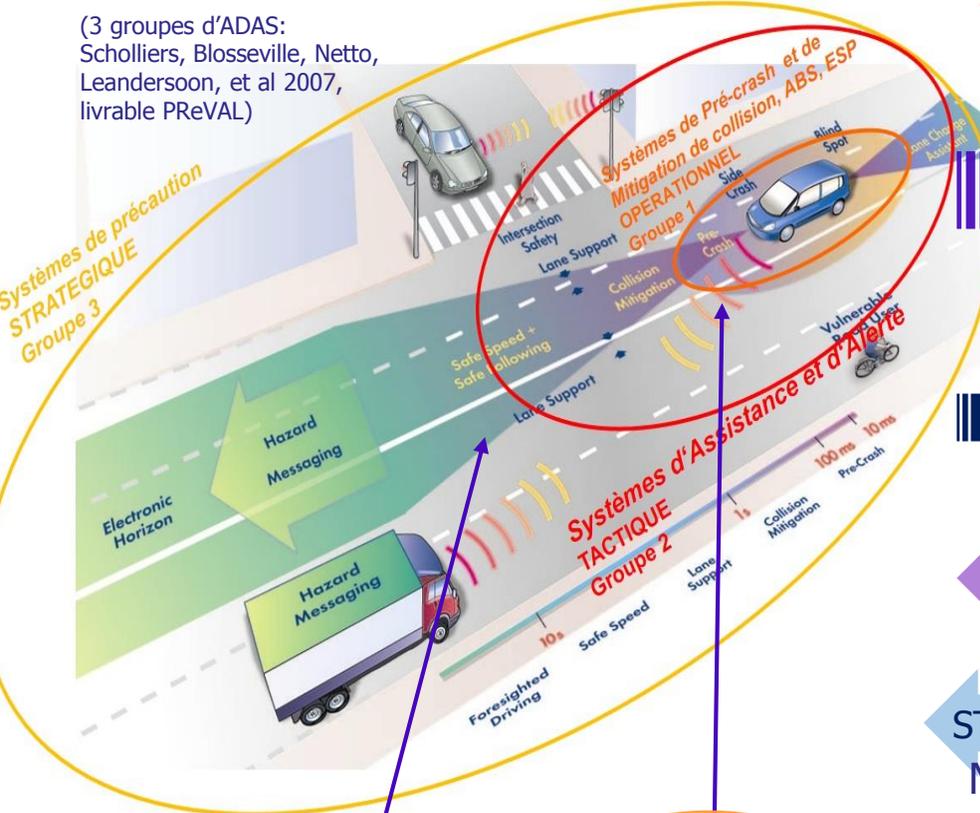
(Guilbot, 2018)

→ **s'ils sont « neutralisables » ou « désactivables » par le conducteur** (Nouveau Art.8§5 bis).

1 Penser & concevoir de systèmes embarqués pour le véhicule pour augmenter la sécurité/mobilité

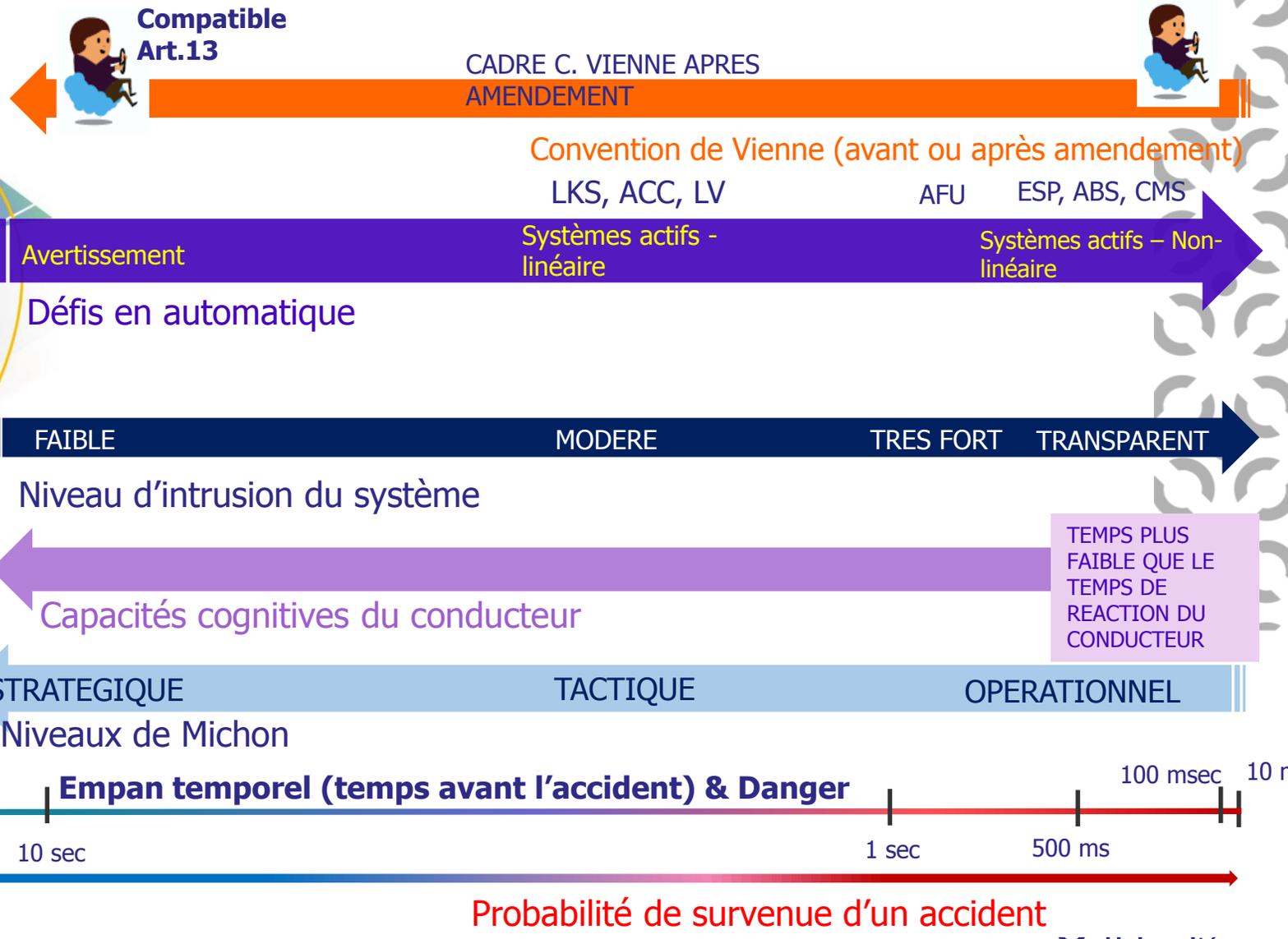
La conduite assistée (ou partiellement automatisée): le conducteur reste dans la boucle SAE 0-2

ADAS & interdépendance des compétences pour les concevoir et les comprendre



$$\dot{x}_2 = A_2 x_2 + u_2$$

$$\dot{x}_1 = f_1(x_1, u_1)$$



PARTIE II: Nouvelle conception technologique du système pour « préserver l'humain »

Conception de systèmes embarqués pour le véhicule:

→ 3^{ème} niveau de réflexion.... →

1

Penser & concevoir de systèmes embarqués pour le véhicule pour augmenter la sécurité/mobilité



Images: publicdomainvectors.org/fr/

2 Regarder le panorama des systèmes de transports & penser la mobilité/sécurité dans ce cadre



La technologie avance: que veut-on garder d'inchangeable de l'être humain dans ce processus? - un bien être spirituel, matériel (plus profond que les valeurs) (Eric Fiat, Philosophe)

Philosophie



3 Et l'humain? Risque-t-il d'être « changé » par l'utilisation du système? Et si oui, comment concevoir ce système autrement?



Impacts dans le cahier de charges de la conception du système et de l'algorithmique (automatique & autres) du système!

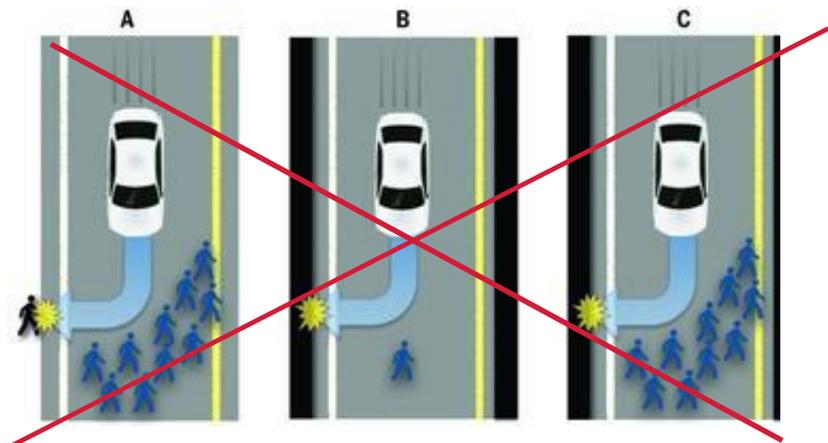


« Automatisation » : SAE 3 - SAE4 - SAE5

Et si l'accident est inévitable?

Machine Morale, IA

Le droit l'interdit! (M. Guilbot)



Source Figure: Le Figaro, Juin 2016

Question de la philosophie (E. Fiat): Que veut-on garder d'inchangeable de l'être humain dans ce processus d'un intense développement technologique? - un bien être spirituel, matériel (plus profond que les valeurs)

Utiliser une voiture embarquée avec cette machine morale impacterait-il dans le long terme dans la façon de l'humain de penser? Ses valeurs? Sa dignité?

Pour réfléchir : anticiper les effets de la technologie pour en tenir compte des la conception...

P. Khargonekar, automaticien: *A Framework for Ethics in Cyber-Physical-Human Systems*.

3 Et l'humain? Risque-t-il d'être « changé » par l'utilisation du système? Et si oui, comment concevoir ce système autrement?



« Automatisation » : SAE 3 - SAE4 - SAE5

From Philosophy...

".....responsibility of engineers, namely the responsibility to prevent situations which are morally dilemmatic"

"..... certain types of moral dilemmas can be tackled by means of technical innovations....."

(Jeroen van den H.)



« Automatisation » : SAE 3 - SAE4 - SAE5

VÉHICULE AUTONOME :

1) MACHINE MORALE OU NOUVELLE CONCEPTION DU SYSTÈME VA?

2) A-T-ON RÉELLEMENT BESOIN DU VA? QUELS CAS D'USAGE?

➤ 1) Repenser le design du VA dans son ensemble, et de l'automatique embarquée pour éviter les dilemmes moraux

- Algorithmes d'automatique & capteurs plus performants?
- Scénarios, vitesse, infrastructure?
- Passerelles? Coût?

➔ **Nouvelle proposition de thèse en automatique (M. Netto) sur ce sujet en cours!**

➤ 2) Repenser & reformuler la mobilité

- Besoins réels?
- Le VA rend-il vraiment la ville plus habitable? (pollution, sécurité, bruit, etc...)
- Accidentologie?
- Empreinte numérique
- Emissions

3 Et l'humain? Risque-t-il d'être « changé » par l'utilisation du système? Et si oui, comment concevoir ce système autrement?



Anticiper les effets de la technologie pour en tenir compte dès la conception... P. Khargonekar, automaticien: *A Framework for Ethics in Cyber-Physical-Human Systems*

« Les scénaristes ont vu juste... Dans « *Demain ne meurt jamais* » (1997), *James Bond* (Pierce Brosnan) prend le contrôle de la berline allemande grâce à un astucieux téléphone portable Ericsson. Ainsi, 007 n'est jamais au volant au cœur d'une course poursuite dans un parking allemand. Dans cette scène, *on assiste donc à l'ébauche du smartphone, de la caméra de recul et de la voiture autonome. Quinze ans avant la réalité.* »

Merci beaucoup pour votre attention !
Questions ?

Mariana Netto

Mariana.netto@univ-eiffel.fr

01 30 84 40 23



29 janvier 2020

Netto Mariana

Burkhardt Jean-Marie

Fiat Eric

Guilbot Michèle

Seidowky Régine

Smadja David

Les nouvelles technologies au service des mobilités

Une approche prospective pour un développement éthique et socialement responsable

Séminaire du projet fédérateur Ville 2050



Université
Gustave Eiffel

29 janvier 2020

Michèle Guilbot

Laboratoire Mécanismes
d'accidents

Département Transport –
Santé – Sécurité

Session 3.4

L'impact du droit sur la régulation des nouveaux modèles de mobilités

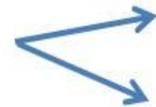
Le droit comme protecteur des valeurs de la société, d'une société, d'un groupe social, ...

▪ Liberté individuelle

DDHC, art. 4. La liberté consiste à pouvoir faire tout ce qui ne nuit pas à autrui : ainsi, l'exercice des droits naturels de chaque homme n'a de bornes que celles qui assurent aux autres membres de la société la jouissance de ces mêmes droits. Ces bornes ne peuvent être déterminées que par la Loi.

→ DDHC intégrée au « bloc de constitutionnalité »

▪ Liberté d'aller et venir



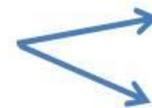
Convention européenne des droits de l'Homme, protocole n°4, 1963 art 2

Pacte ONU, 1966, droits civils et politiques, art. 12

▪ Vie privée

- protection du domicile, de l'image, de l'intimité, secret médical, ...

→ protection des droits de la personnalité



code civil, art. 7 à 9

Charte des droits

▪ fondamentaux de l'UE

▪ Protection des données personnelles

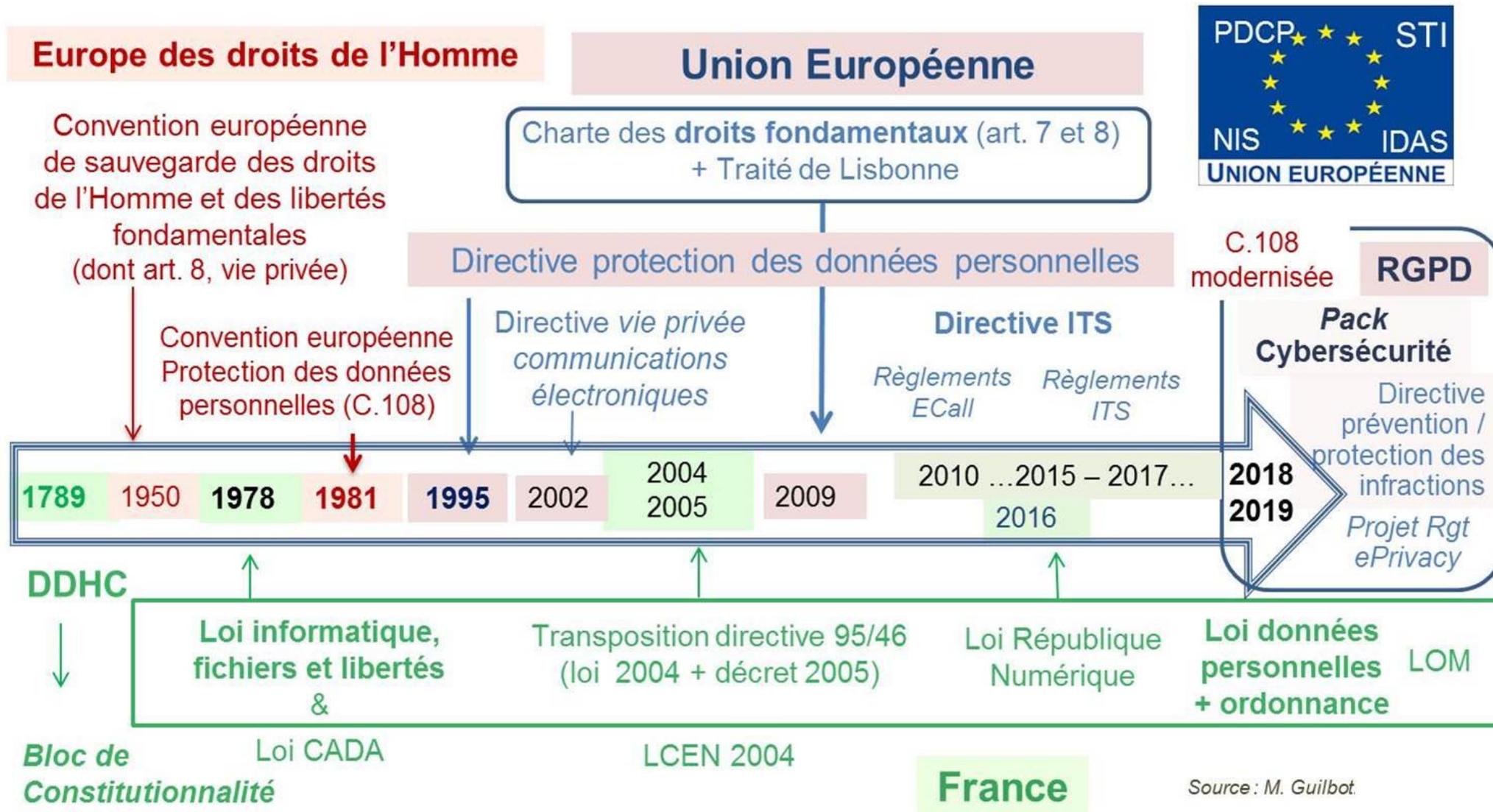


RGPD, Convention européenne, droit interne

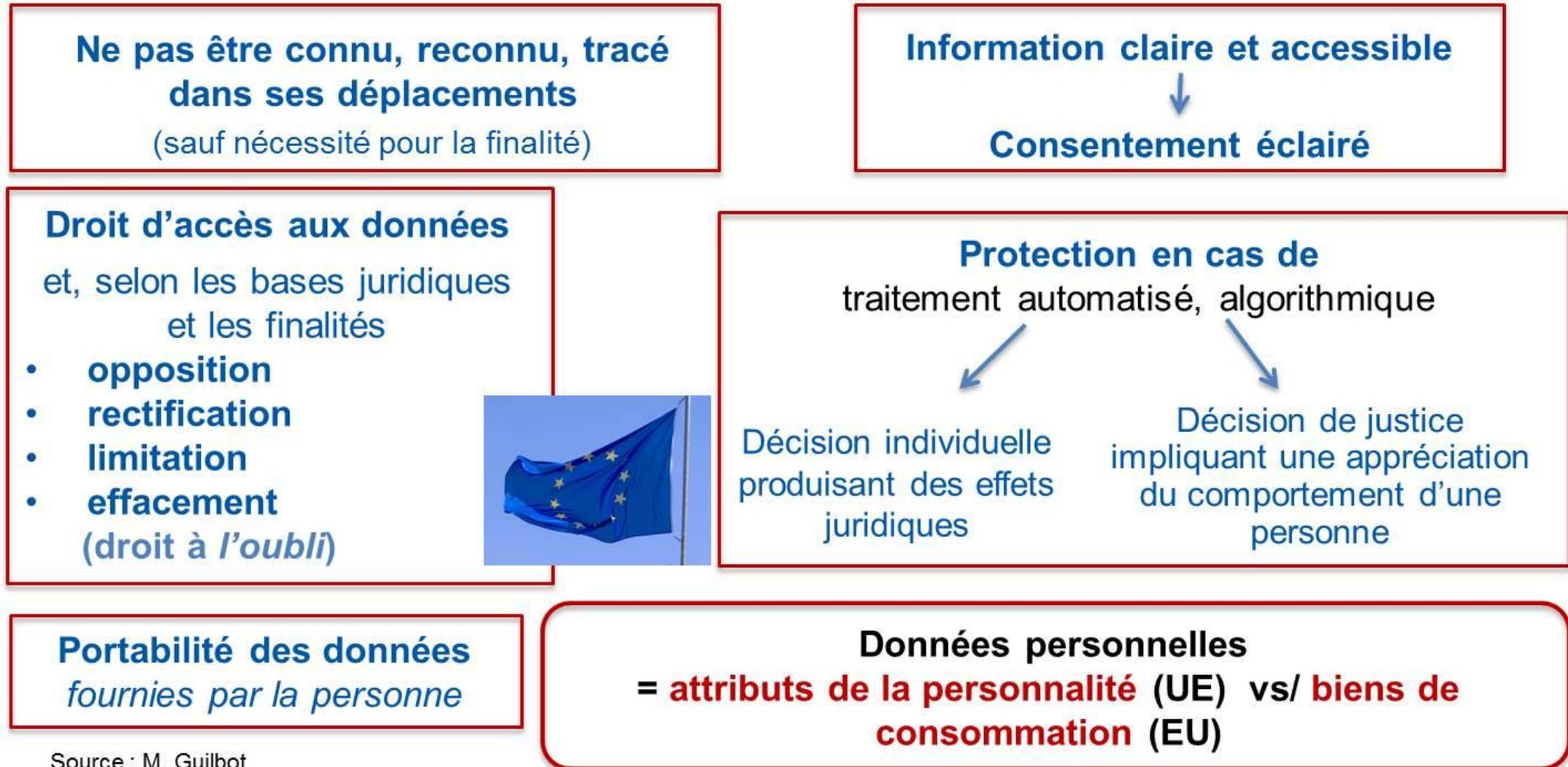
▪ Droit de la consommation, droits des contrats, ...

Des instruments juridiques pour la protection des droits des personnes physiques

Droits de l'Homme, protection des données personnelles et de la vie privée



La mobilité connectée et les droits des utilisateurs sur les données les concernant



Source : M. Guilbot

La mobilité connectée et le respect des droits des utilisateurs sur les données les concernant

Déterminer une base juridique

- **Consentement** pour une ou plusieurs finalités spécifiques
- Exécution d'un **contrat** auquel la personne est partie
- **Obligation légale**
- Sauvegarde des **intérêts vitaux** de la personne ou d'un tiers
- **Mission d'intérêt public** ou **exercice de l'autorité publique**
- **Intérêt légitime** ou d'un tiers sous réserve de la prévalence des intérêts, des libertés et droits fondamentaux de la personne concernée

Respecter les règles et les principes de protection des droits des personnes

- **Finalités** déterminées, explicites et légitimes
- **Loyauté et transparence** → rôle important de l'information
- **Minimisation des données** → des données nécessaires, pertinentes, adéquates, proportionnées à la finalité
- **Sécurité et confidentialité**
- Délais de **conservation**
- **Droits des personnes** → accès, rectification, ... , (exceptions possibles)

Principes à respecter **dès la conception et par défaut**

Mise en place d'un **processus permanent et dynamique**

Principe **d'accountability** → responsabilisation du responsable de traitement



Une donnée illustrative du risque d'intrusion dans la vie des personnes physiques : la géolocalisation

Une donnée utile, parfois nécessaire, dans le domaine de la mobilité et des déplacements mais une donnée particulièrement intrusive

Les objets mobiles connectés sont « *inextricablement liés aux personnes physiques* » qui en sont les porteurs (G29, 2011)

- traçabilité des déplacements
- connaissance des habitudes, des comportements (lieux fréquentés, achats, manière de conduire, ..)
- révélation éventuelle de données sensibles ou considérées comme telles (santé, religion,..)



Une donnée saisie par le droit et qui relève directement de la protection des données personnelles (RGPD)

Le véhicule connecté, automatisé, à délégation de conduite

Une plateforme numérique soumise aux droits de la protection des données personnelles et de la cybersécurité

La faille de sécurité

- captation de données
- Déni de service
- prise en main du contrôle par un tiers illégitime



Dessin : J.Yerpez

***Depuis 2018 : un droit (communautaire, français) plus adapté aux nouvelles technologies
Des règles nouvelles, des sanctions renforcées***



Dessin : Joël Yerpez, TS2/LMA Kissifrot - Prédit 3

Un délégitation des tâches de conduite, avec ou sans conducteur à bord, qui nécessite un encadrement technique et juridique pertinent pour anticiper les risques

Des réformes en cours

- ***réglementation internationale des véhicules***
- ***réglementation de la circulation routière***

Gestion des interactions H/V, V/V et V/I

Une grille de lecture pour le juge

- Automatisation ou autonomie ?
 - **automatisation** → contrôle de la décision et de l'action par la programmation
 - **autonomie** → auto-apprentissage => « capacité décisionnelle » → une IA sur la route ?
- => décision programmée ≠ autonomie de la décision et de l'action
- La **délégation de conduite**, une grille de lecture proposée par le droit français, à analyser avec les niveaux proposés par la normalisation SAE pour analyser les responsabilités
 - partage des pouvoirs de direction et de contrôle
 - sur une tâche ou une fonction / sur l'activité de conduite dans son intégralité
 - dans certaines circonstances / en toutes circonstances
 - sur certains réseaux / sur tous les réseaux
 - avec obligation de reprise en main par le conducteur ou pas

Une grille de lecture pour le juge

Des niveaux d'automatisation

- Aucune automatisation
- (1) Assistances à la conduite
- (2) Automatisation partielle
- (3) Automatisation sous conditions
- (4) Haute automatisation
- (5) Automatisation totale

Des fonctions de pilotage à commande automatique

ACSF / *Automatically Commanded Steering Function*

- Maintien de la trajectoire
- Contrôle longitudinal
- Changement de voie
- Classe A (autoroute)
- Classe B (interurbain)
- Classe C (urbain)
- Classe D (parking)

+ combinaison de fonctions automatisées

(d'après IWG / UNECE, 09-2018)

Des tâches de conduite

- Exécution des manœuvres de direction, d'accélération, de décélération
- Suivi de l'environnement de conduite (perception, reconnaissance, ...)
- Performance de repli de la tâche dynamique
- Capacité du système selon le mode (réseau, circonstances, ..)

Conduite déléguée et accident : qui est responsable ?

Une grille de lecture pour le juge

Comment sont réparties les tâches entre l'humain et le système ?

- Concurrentes / complémentaires / alternatives ?

Comment sont gérées les transitions ?

- reprise en main par l'un ou par l'autre selon les circonstances et/ou les lieux

A quel moment interviennent ces répartitions, ces transitions ?

- situation de conduite, de rupture, d'urgence, de choc
- situation prévisible -> ex. *changement de réseau routier*
ou imprévisible -> ex. *situation d'urgence*

Quelles modifications des pouvoirs de direction et de contrôle sur les tâches de conduite

- information ou alerte, au conducteur ou au système
- délégation partielle / une ou plusieurs fonctions
- délégation totale avec ou sans reprise en main par le conducteur
- système désactivable ou pas
- Un conducteur ou un superviseur ? À bord du véhicule ? À l'extérieur ?

Conduite déléguée et accident : qui est responsable ?

L'impact du droit pour une imputation équitable des responsabilités

L'indemnisation des victimes

Le conducteur ou le gardien du véhicule (*leur assureur*) a l'obligation légale d'indemniser les victimes. Mais les régimes de responsabilité civile permettent d'imputer à d'autres personnes la charge finale de l'indemnisation

- Voies de recours, responsabilités des fabricants etc.
- Néanmoins, certaines règles devraient être modifiées afin que le conducteur seul en cause ne reste pas dans une situation juridique défavorable alors qu'il n'a pas été en capacité de gérer le système (*illustration : le niveau 3 avec obligation de reprise en main*)

La sanction des fautes, y compris de négligence (blessures ou homicides involontaires)

- L'imprudence, la négligence, ... le non respect des règles de sécurité ou de prudence ne sont pas seulement imputables au conducteur mais à des personnes impliquées dans la conception, la fabrication, la programmation, nécessaires au fonctionnement du système
- Le conducteur peut être exonéré de sa responsabilité pénale par la voie de la « **contrainte physique externe** »

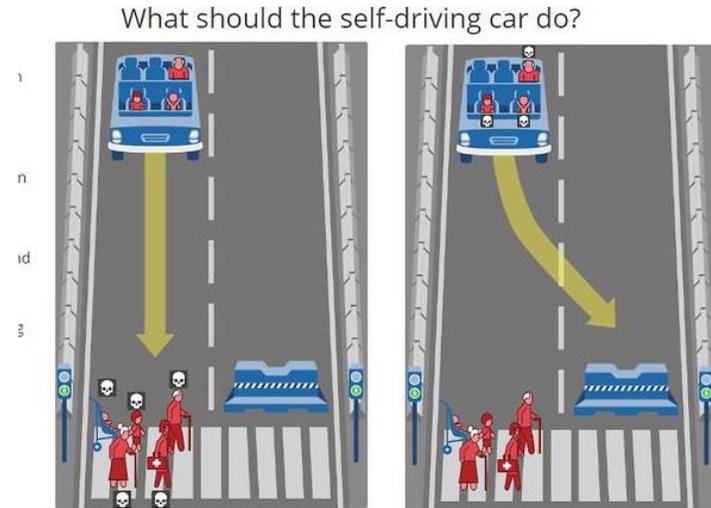
Le véhicule autonome : le « dilemme macabre » a-t-il un sens ?

Une problématique incompatible avec

- les valeurs de la société
- le droit pénal

Principe : une construction sécurisée des véhicules

« les véhicules doivent être construits, commercialisés, etc... de façon à *assurer la sécurité de tous les usagers de la route* » (c. route, art. L.311.1 + Réglementations internationale et communautaire des véhicules)



Projet « Moral Machine »

L'homicide involontaire (c. pénal, art. 221-6)

« Le fait de causer, dans les conditions et selon les distinctions prévues à l'article 121-3, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou **manquement à une obligation de prudence ou de sécurité imposée par la loi ou le règlement**, la mort d'autrui constitue un homicide involontaire [...] »

En cas de **violation manifestement délibérée** d'une obligation particulière de prudence ou de sécurité imposée par la loi ou le règlement, les peines encourues sont portées à ... ».

À creuser : l'infraction de « mise en danger d'autrui »

L'impact du droit sur le modèle économique des plateformes numériques (PFN) de mise en relation pour un service de VTC

Les VTC : un service défini par la CJUE comme service dans le domaine des transports

- Le **service dans le domaine des transports** est l'activité principale de la PFN
- La mise en relation par la PFN est une activité secondaire intégrée dans un service global
→ elle ne relève pas de la réglementation communautaire des services de la société de l'information...
...ce qui confère aux Etats Membres la **liberté de légiférer sur les conditions de la prestation du service**

Des conséquences juridiques sur le statut des chauffeurs, visant à une meilleure protection

- Des jurisprudences (*pl. Etats membres, CJUE*) prônent l'analyse de critères pour déterminer le **lien de dépendance ou d'indépendance** entre la PFN et les chauffeurs (VTC, livreurs)
→ eu égard aux conditions d'exercice de la prestation, la solution privilégiée est la qualification en **contrat de travail** (= protection des travailleurs)
- Une **charte sociale**, facultative, présentée comme solution garantissant leurs droits
 - LOM : la charte permettrait aux PFN d'échapper à la qualification de « contrat de travail » sans possibilité de recours contentieux par les chauffeurs pour obtenir une requalification
 - solution déclarée inconstitutionnelle : **seuls les juges peuvent (re)qualifier le contrat**

Les micro-mobilités et la régulation du partage de l'espace public

Le partage de l'espace public saisi par le droit

« Nul ne peut, sans disposer d'un titre l'y habilitant, occuper une dépendance du domaine public d'une personne publique mentionnée à l'article L.1 **ou l'utiliser dans des limites dépassant le droit d'usage qui appartient à tous.** » CG3P, L2122-1)



La régulation de la circulation et du stationnement des EDP électriques par le droit

- Une première intervention juridique par les collectivités locales
 - ex. la ville de Paris → de la charte pour les opérateurs (*mai 2019*) à la régulation par arrêté pour le stationnement des EDP en libre service sur la voie publique + mise en œuvre d'une redevance à charge les opérateurs (*juillet 2019*)
- L'introduction des EDP dans le code de la route (*décret, 23 oct. 2019*)
- Quelques compléments dans la LOM (*L. 24 déc. 2019*)



Mobilité connectés, plateformes de mise en relation : quid de la pollution numérique ?

En cas d'insuffisance des « bonnes pratiques », quelles réglementations sont-elles proposées ou à proposer par le droit ?

Selon GrennIT.fr

L'empreinte numérique annuelle d'un salarié serait de :

5 740 kWh d'énergie primaire ;
800 kg de gaz à effet de serre ;
14 000 litres d'eau ;
et 3 kg de déchets électroniques.

Une journée de travail d'un salarié équivaldrait ainsi à :

2 radiateurs de 600 Watts allumés pendant 8 heures ;
29 kilomètres en voiture (6 380 kms / an) ;
7 packs d'eau de 9 litres ou une douche
(1546 packs / an) ;
et 15 g de déchets électroniques
(soit un smartphone tous les 10 jours).

(<https://www.greenit.fr/2018/10/11/wegreenit-quantifie-empreinte-numerique/>)

Selon une société Bretonne (Grizzlead)

La part du numérique dans la consommation électrique mondiale augmentera de 50% pour atteindre 20% en 2020
(<https://www.grizzlead.com>)

« *De l'ordinateur ou smartphone aux serveurs, les installations sont dispersées partout sur Terre engendrant une consommation d'électricité et de matières premières très importante. Importante à quel point ? Aussi importante que le trafic aérien. Les deux industries génèrent 2 % des émissions de Co2. Le bilan carbone des activités sur internet est donc aussi lourd que celui du transport par les airs. »*

Des instances, des organismes pour faire des propositions pour trouver le bon équilibre entre innovation et respect des droits des personnes physiques

Comité pilote d'éthique du numérique (Comité Consultatif National d'Éthique)

Décembre 2019
Pluridisciplinaire

Objectifs

« ... déterminer les équilibres pertinents pour l'organisation du débat sur l'éthique des sciences et technologies du numérique et l'intelligence artificielle »

3 saisines initiales dont

Le véhicule autonome

- Analyse des tensions entre automatisation et maîtrise humaine dans le contrôle du véhicule
- Quelles responsabilités partagées entre constructeur, assureur et utilisateur ?

Commission Véhicules autonomes (Club des juristes)

Juin 2019

composée d'experts techniques et scientifiques, d'avocats, d'assureurs, et de représentants de constructeurs automobiles.

Objectifs

- Règles d'homologation
- Risques majeurs générés par les véhicules autonomes : cybersécurité, données personnelles, et réflexions éthiques
- Responsabilité et assurance
- Autres : opportunité de modifier le code de la route, formation à la conduite, signalisation routière, ...

Michèle GUILBOT

michele.guilbot@univ-eiffel.fr

01 81 66 87 29



**Institut français
des sciences et technologies
des transports, de l'aménagement
et des réseaux**

Session 3.5

Micromobilité

P. Argoul, R. Belaroussi, Z. Christoforou, C. Gioldasis, N. Fahri, F. Dupin, J.P. Lebacque, R. Seidowsky, Y. Valero, M. Zargayouna, M. Chachoua (EIVP), Univ. Patras : Y. Stephanedes

Régine Seidowsky

COSYS-GRETTIA, 29 janvier 2020



IFSTTAR

Micromobilité

De quoi parle t'on?

- Micromobilité → modes de transport rendus possible par un équipement ou des véhicules faciles à transporter ou à pousser, et **permettant d'augmenter les capacités de mobilité du piéton.**
- Micro-équipements → **mobilité simple et flexible au cours des premiers et derniers kilomètres d'un trajet ou pour un court trajet complet**
- Micro-véhicules → **motorisés ou non, partagés ou personnels**



Trottinettes électriques, monoroues, gyropodes, hoverboard

Usage des EDPM désormais encadré!

Publié le 25 octobre 2019 - Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre)

EDPM = véhicules « sans place assise, conçus et construits pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement désigné au transport de marchandises, équipé d'un moteur non thermique ou d'une assistance »

À partir du 1^{er} juillet 2020, les EDP devront également être équipés de feux avant et arrière, de dispositifs rétro-réfléchissants, de frein et d'un avertisseur sonore.

Bientôt de nouvelles règles de sécurité : préparez-vous !

À la rentrée 2019, vous devrez respecter de nouvelles règles pour conduire une trottinette électrique (ou tout autre engin de déplacement personnel motorisé)

Il est obligatoire de porter un casque. Et c'est obligatoire pour les moins de 12 ans (comme en vélo).

Portez un vêtement ou un équipement rétro-réfléchissant. C'est obligatoire le nuit ou en journée lorsque la visibilité est insuffisante (comme en vélo).

> Les enfants de moins de 8 ans n'ont pas le droit de conduire ces engins.

25 Votre engin ne doit pas dépasser les 25 km/h.

Vous engin doit être équipé :
- de feux avant et arrière

> Soyez prudent ! Pensez à votre sécurité mais aussi à celle des autres.

Séparez-vous de vos écouteurs audio et écouteurs.

Vous engin doit être équipé :
- d'un avertisseur sonore
- de feux
- de dispositifs rétro-réfléchissants.

> Ne transportez pas de passager ! Votre engin est destiné à usage exclusivement personnel.

> Le stationnement sur un trottoir n'est possible que s'il ne gêne pas la circulation des piétons.

LORSQUE VOUS ÊTES SUR LA ROUTE...

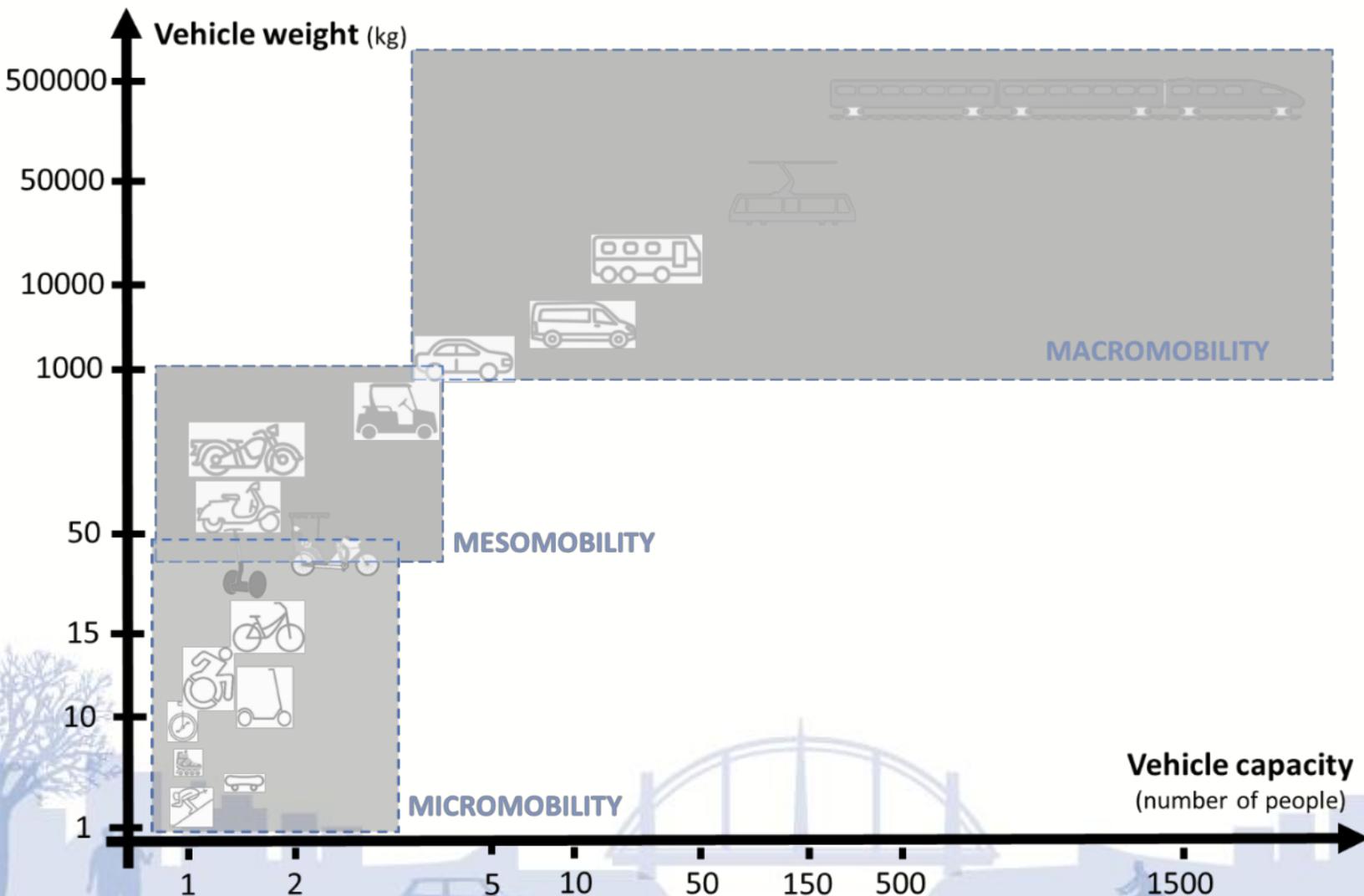
- Vous n'avez pas le droit de circuler sur les trottoirs ! Ou bien seulement le soir et dans les zones piétonnes.
- En agglomération, vous devez emprunter les pistes et bandes cyclables, jusqu'à votre destination, sans jamais circuler sur les routes nationales et départementales.
- En dehors des villes, vous ne devez pas circuler sur les chaussées, mais se pointer uniquement que les zones réservées aux piétons cyclables.

QUELLES SONT LES SANCTIONS PRÉVUES ?

- Si vous ne respectez pas les règles de circulation : 35 euros d'amende (2^{ème} classe).
- Si vous circulez sur un trottoir sans y être autorisé : 135 euros d'amende (4^{ème} classe).
- Si vous roulez à plus de 25 km/h : 1500 euros d'amende (5^{ème} classe).

www.ifsttar.fr

Echelles de la mobilité : fonction (masse des véhicules et de leur capacité)



Projet ORNISIM



**Soutenir la recherche
pour prévenir les risques**

La prévention des risques via l'Intelligence Artificielle et le Big Data



Simulation du mouvement des ORNI

Objectif

Améliorer la connaissance des facteurs de risque liés aux ORNI et de proposer des solutions pour améliorer leur protection et leur sécurité ainsi que celle des autres usagers de la route

Mots-clés

mobilité, sécurité routière, simulation



UNIVERSITY OF
PATRAS
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

www.ifsttar.fr

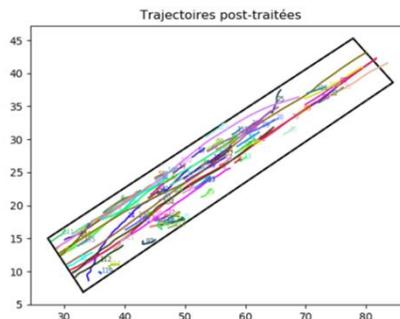
Modèle d'interaction piétons-trottinettes électriques

projet en laboratoire de A. Antonelli sous la direction de Z. C.

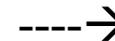
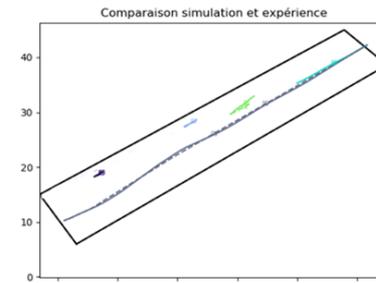
Trajectoires bi-dimensionnelles → *adaptation modèle piéton*



Extraction des trajectoires enregistrées

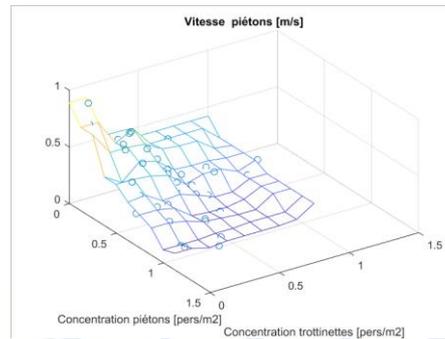
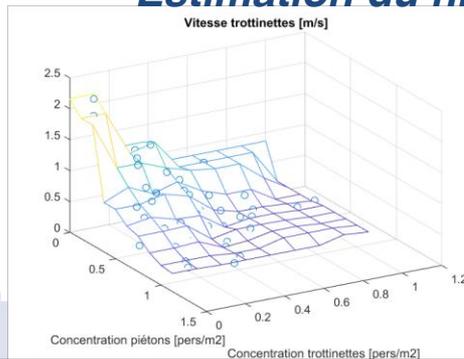


Projection des trajectoires

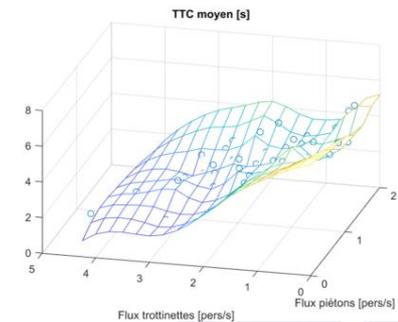


Unicité des trajectoires

Estimation du niveau de services



Niveau de sécurité



extension 3D des diagrammes fondamentaux
vitesse moyenne des piétons ou de trottinette électrique en fonction des concentrations de piétons et de trottinettes électriques

TTC (time-to-collision)

www.ifsttar.fr

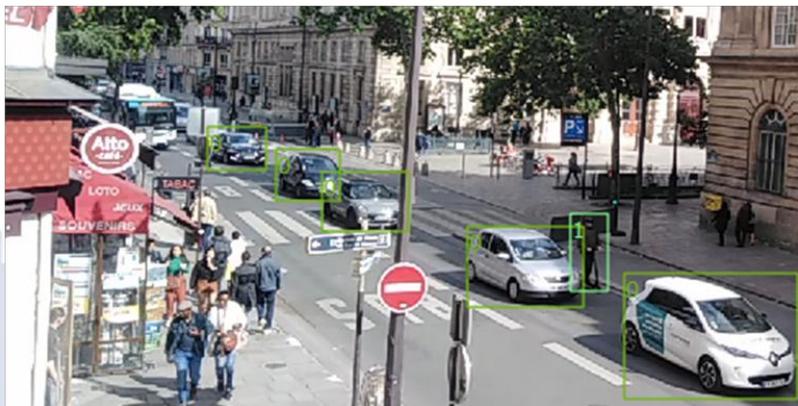
Modélisation des interactions véhicules – EDP

master de Y. Valero encadré par Z. C.

Scénarios : calibration modèle de poursuite adapté



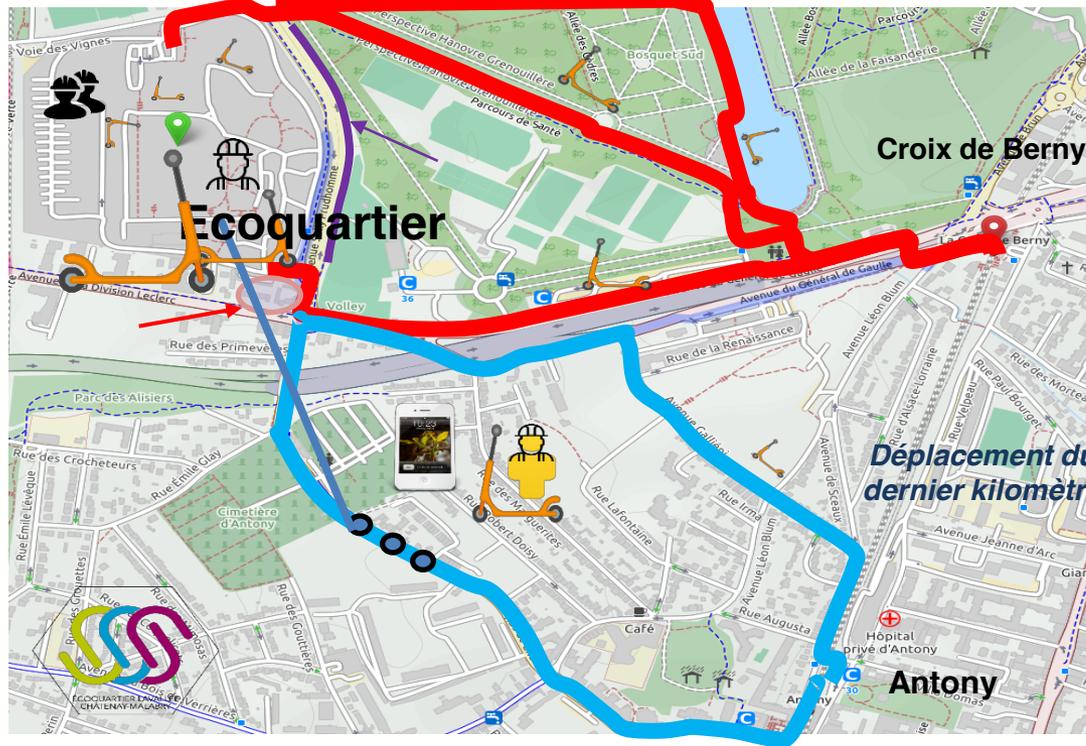
Contexte urbain
dense
→ ORNI leader
→ ORNI follower



Comportement
trottinette
→ Vélo----moto



E3S Ecoquartier Smart, Sobre, Secure



EDP : Flexible, rapide, effort, compact, léger, intergénérationnel



Site LA-Vallée

2ha, 2200 logements,
8000 habitants, services
➔ Déplacements internes
ou externes

Nouveaux services de mobilités

Mots clés

Modélisation ; conception de système de micro-mobilité ; dernier kilomètre ; living lab ; EDP (engins de déplacement personnel) ; piéton augmenté ; SMA (simulation multi-agents), big data.

Un accompagnement de la recherche avec 8 ateliers

Atelier 6

Nouveaux services de mobilité

Atelier 7

Voirie à fonctionnalité augmentée

Atelier 2

Bien-être et usages des sols

Atelier 3

Gestion de l'eau

Atelier 5

Chantier dans la ville

Atelier 4

Economie circulaire
Matériaux

Atelier 1

Appropriation collective du territoire : regarder le projet autrement

Atelier 8

Usages décrits et prédits par le numérique



5

chercheurs

8

eiffagiens multibranches

1

actions

6

livrables

3

6

6

2

M€

I-SITE Initiative Science-Innovation-Territoires-Éco-citoyenneté
pour l'Innovation urbaine
INVENTIF DU DEMAIN



IFSTAR



École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée



Ecole des Ponts
ParisTech



UNIVERSITÉ PARIS EST
MARNE-LA-VALLÉE



Ethique?

		
Usage en plein essor → mobilité+++ , temps de déplacement+++	Multi usages Apprentissage de la conduite Encombrement, Poids, Freinage Stabilité	Vulnérabilité des conducteurs et des autres usagers
Longueur des trajets+++ Déplacement en côtes +++	Report de la marche	Places de parking
Service +++ → intermodalité → porte à porte	Partage de l'espace public	Lieu de circulation
Engins Ludiques, Innovants , Silencieux	Financement, Entretien Maintenance, Autonomie	Vitesses pratiquées
Impact écologique	Durabilité du matériel (moteur, batteries, carcasse)	Recyclage des batteries, matériaux
Recharge++	2h-5h	coût
Météo	Étanchéité, projection d'eau	Risques de chutes
Transmission des données	Objets connectés Acteurs	Sécurisation
Autres		

FIN

Questions?



La ville en transformation. Approches pluridisciplinaires pour adresser les nouveaux défis – **à voir également :**

- Session 1 : Les documents d'urbanisme et les impacts climatiques, environnementaux et autres
- Session 2a : Les enjeux de l'artificialisation - retour sur l'expertise ESCo INRA-IFSTTAR
- Session 2b : L'urbanisation et les mécanismes de compensation écologique
- Session 3 : Les nouvelles technologies au service des mobilités. Une approche prospective pour un développement éthique et socialement responsable