



L'équipe éditoriale : Bernard Yannou (éditeur-en-chef), Yannick Perez (co-éditeur), Sylvie Guillemain (composition), Carole Stoll (digital)

Ce dernier semestre n'ayant pas été propice aux conférences scientifiques, nous avons voulu au LGI informer le plus grand nombre des recherches que nous menons. Avec ce souci d'expliquer de manière simple, nous avons sélectionné pour cela 7 publications récentes dans des revues scientifiques de qualité. Nous vous souhaitons une bonne lecture.

As this last semester was not conducive to scientific conferences, we wanted at LGI to inform as many people as possible about the research we are conducting. With this concern to explain in a simple way, we have selected 7 recent publications in quality scientific journals. We wish you a good reading.

Human or machine driving? Comparing autonomous with traditional vehicles



Antoniali, F., Cavazza, B. H., Gandia, R. M., Nicolaï, I., Miranda Neto, A., Sugano, A., Zabalde A. L. (2020). Human or machine driving? Comparing autonomous with traditional vehicles value curves and motives to use a car. World Review of Intermodal Transportation Research, 9(2), 137-156. DOI : 10.1504/WRITR.2020.106918



World Review of Intermodal Transportation Research is a recent journal from Inderscience Publishers which aims on providing an international forum for the critical evaluation and dissemination of research and development in all areas related to intermodal transportation. Research disseminated via WRITR has significant impact on both theory and practice, and is of value to academics, practitioners and policy makers in this field.

The article is a multi-disciplinary and international collaboration and part of Fabio Antoniali's doctoral thesis, which was carried out in partnership between the Federal University of Lavras (Brazil) and École CentraleSupélec/Université Paris-Saclay (France).

The objective of this study was to compare the advantages and disadvantages of services with Autonomous Vehicles (AVs) over Traditional Vehicles. Data were collected on academic and non-academic sources and validated by 12 experts on urban mobility from France, Belgium, and Brazil. Based on the 21 attributes analyzed, results show that AVs have in their business model several attributes that fit them into a new market perspective. Their arrival would include different forms of ownership (ex.: shared and publicly owned); free time for users (since no driving is required); "infotainment" options as well as social integration of elders and handicapped people and their mobility needs. We conclude that the reasons to use a car are likely to change with a decrease in symbolic and affective attributes (ex.: status and love for the car) and increase of instrumental (need of mobility from point A to B).

Article

Why compare the value curves of autonomous with traditional vehicles? The idea of comparing value curves was inspired in the four-action framework proposed by Kim and Maubourgne (2005) on their classic book "The Blue Ocean Strategy". Their premise is to question why companies insist on operating in highly competitive markets while they could create new ones by offering a new (and yet unexplored) value proposition to customers. For that they proposed the four-action framework: Which factors should be RAISED well above the industry's standard? Which factors should be REDUCED? What that was never offered before should be CREATED? And what factors should be ELIMINATED? (suite...)

Why the value proposition of AVs as a service seems more disruptive than that of AVs as a product?

Because several attributes that are present and needed in traditional vehicles may be reduced or even completely eliminated for AVs as a service, such as: ownership, maintenance, human liability, driving sensations, among others. The same is true for those attributes that are not present and needed in traditional vehicles that will be created for the AVs as a service: machine control and driving, freedom of time, new users' segments and so on.

Why would people opt for using an autonomous vehicle instead of a traditional car?

The answer to this question is not trivial and was our second objective of the study. As proposed by Steg (2005) the main motives to use cars are either: instrumental, symbolic or affective. We defend that the same will be true for the AVs, but varying in intensity.

We proposed a framework based on Steg's (2005) where a rupture regarding the motives to use a car might be observed for AVs starting on SAE's level 3. For over 100 years, instrumental, symbolic and affective motives, derived from the role of a driver in the control of a vehicle, however this will give way to new and yet still uncertain approaches. (suite...)

Scénariser la mobilité du futur



Vallet F., Puchinger J., Millonig A., Lamé G., Nicolai I. Tangible futures: Combining scenario thinking and personas. A pilot study on urban mobility. *Futures*, Vol 117, 2020,



Futures® <https://www.sciencedirect.com/journal/futures> est une revue multidisciplinaire de prospective.

Cet article a été réalisé dans le cadre de la chaire Anthropolis (portée par CentraleSupélec et l'IRT SystemX), en collaboration entre trois équipes du LGI et avec l'Austrian Institute of Technology.

Le développement de scénarios prospectifs prend tout son sens pour la conception de systèmes dans un monde incertain et complexe. Cependant, les méthodes de scénarisation considèrent souvent une population homogène, sans distinguer entre groupes sociaux ou profils d'usagers. Pour éviter cela, les designers définissent des personnages fictifs, les personas, dotés d'un profil représentatif d'un sous-groupe. En incarnant les sous-groupes, les personas permettent de mieux se représenter les usagers. Dans cet article, nous proposons une méthode systématique pour combiner personas et scénarios au sein d'un processus structuré et flexible. Nous décrivons un atelier pilote dans le domaine de la mobilité urbaine. Douze participants ont créé quatre personas et les récits de leur vie mobile en 2030 dans trois scénarios prospectifs différenciés. Ce pilote illustre l'applicabilité de la méthode pour rendre plus tangibles des projections futures sur différents groupes sociaux.

Article

Pourquoi est-ce difficile de concevoir pour un monde futur ?

Concevoir pour le monde futur comporte un grand nombre d'incertitudes, d'autant plus que l'horizon visé est lointain (par exemple 2050). On conçoit toujours à la lumière ce que l'on connaît aujourd'hui, et on ne connaît pas forcément les futurs usagers -de la mobilité dans notre cas- car ils ne sont peut-être pas encore nés ! Certains domaines sont voués à évoluer très rapidement, par exemple les technologies, suivant des tendances qui sont parfois difficile à établir.

Qu'appelle-t-on scénario ?

En conception centrée sur les usages, un scénario est une histoire qui se compose d'une introduction, du déroulement d'une action principale et d'un aboutissement ou chute. Le scénario implique un ou plusieurs protagonistes et se présente souvent sous forme de texte ou d'illustrations graphiques. Dans les études prospectives, les scénarios sont aussi des histoires, mais celles-ci dévoilent des visions d'une société future à un niveau plus global, pour l'ensemble d'une population. (Suite...)

Qu'est-ce qu'un persona ?

Un persona est un personnage fictif dont on peut décrire le profil par un nom, un âge, une photo, des activités, des habitudes de vie etc. Un persona représente un ensemble de personnes réelles qui auraient des comportements similaires dans les circonstances que l'on étudie (par exemple la mobilité, l'habitat, le loisir etc). La création de personas permet au concepteur de ne pas rester prisonnier de sa propre vision des usages d'un produit ou service, et de projeter les solutions qu'il conçoit pour une classe d'usagers.

Perspectives de recherche en éco-conception

Kim H.M., Cluzel F., Yannou B., Leroy Y., Yannou Le-Bris G. (2020). Research perspectives in ecodesign. *Design Science Journal*, 6 (e7), doi: 10.1017/dsj.2020.5.,



Design Science Journal est une revue en open access récente mais très ambitieuse et de grande qualité, portée par la Design Society. Elle vise à publier les meilleurs articles scientifiques pour promouvoir une vision multi-disciplinaire de la science de la conception.

Cet article a été l'occasion d'une collaboration avec University of Illinois at Urbana-Champaign et AgroParisTech.

L'éco-conception a fortement gagné en importance ces dernières années, grâce à de nombreux travaux académiques et son appropriation par un nombre croissant d'entreprises. L'accent initial mis sur l'aspect environnemental de la conception a évolué pour inclure des aspects économiques et sociaux, et trouvant des terrains d'application de produits simples jusqu'à des systèmes industriels complexes.

Dans ce « position paper » (article de positionnement), les auteurs ré-analysent 10 de leurs principaux projets de recherche sur l'éco-conception des dix dernières années. Ces projets sont analysés par le filtre de cinq catégories de défis, complétés par une revue de la littérature, pour aboutir à des perspectives futures prometteuses pour la recherche en éco-conception.

Article

Pouvez-vous nous raconter l'histoire de cet article un peu atypique ?

Il s'agit d'un « position paper », c'est-à-dire d'un article de positionnement des auteurs sur un sujet particulier, en l'occurrence l'éco-conception. Ce n'est ni un article de revue de la littérature, ni un papier « technique ». C'est un exercice assez

Pourquoi est-ce si important d'éco-concevoir et que peut-on éco-concevoir ?

Eco-concevoir consiste à prendre en compte dès la phase de conception les impacts environnementaux d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières à la fin de vie en passant par la fabrication, les transports et bien sûr

Quelles sont les principales perspectives d'éco-conception que vous proposez ?

Nous mettons à jour, sur la base de l'étude de la littérature et de nos 10 projets passés, 6 principales perspectives qui devraient selon nous piloter les projets de recherche en éco-conception :

- Une adoption beaucoup plus massive des

difficile à mener qui nous a valu plusieurs révisions avant de trouver la bonne formule, c'est-à-dire un référencement conséquent de la littérature (plus de 130 références) incluant un niveau acceptable de référencement de nos propres publications (puisque l'article se base sur 10 de nos projets passés), un niveau de description adapté des 10 projets passés et un travail de prospective argumenté à la fois par ces projets et par la littérature. (suite...)

la phase d'usage. L'éco-conception est une stratégie majeure de l'économie circulaire, qui a fait l'objet d'une loi très récente en France et est donc au cœur des enjeux actuels. Au-delà de la réglementation, c'est un levier extrêmement puissant pour permettre un comportement plus vertueux aux entreprises et se démarquer de la concurrence. (suite...)

méthodes et outils d'éco-conception issus de la Recherche par l'industrie, ce qui passe notamment par une meilleure adéquation entre les travaux universitaires et les besoins industriels ;
• Le développement de visions industrielles à long terme, qui manquent dans de nombreuses entreprises pour déployer l'éco-conception de manière ambitieuse ; (suite...)

Coupling small batteries and PV generation: A review



Freitas Gomez, I., Perez, Y., & Suomalainen, E. (2020). Coupling small batteries and PV generation : A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 126(March), 109835.



Renewable and Sustainable Energy Reviews: La mission de la revue Elsevier « Renewable and Sustainable Energy Reviews » est de communiquer la pensée critique la plus intéressante et la plus pertinente en matière d'énergies renouvelables et durables afin de réunir la communauté des chercheurs, le secteur privé et les responsables politiques et décideurs. Avec un impact factor de 10.556, cette revue était la 232ème revue la plus citée du monde in 2019.

Cet article a été l'occasion d'une collaboration entre le LGI et l'institut Vedecom dans le cadre de la thèse d'Icaro Freitas Gomes.

La décarbonisation des secteurs de l'électricité et de la mobilité sont deux objectifs principaux établis lors des sommets internationaux sur l'environnement. Le stockage, les batteries des véhicules électriques (VE) et les batteries stationnaires, et les systèmes photovoltaïques (PV) sont des technologies de rupture non seulement parce qu'elles peuvent contribuer individuellement à la réduction des émissions de CO₂, mais aussi en raison des synergies positives entre elles. Les batteries peuvent stocker le surplus d'électricité produit par les PVs et le restituer au réseau quand nécessaire. Nous fournissons un cadre analytique identifiant les principaux domaines traitant des PV-VE-Batteries. Les technologies émergentes (micro-réseaux, Vehicle-to-grid et blockchain) obligeront les exploitants de réseaux électriques à réajuster la façon dont le réseau est géré. Deuxièmement, des réglementations économiques inappropriées (des tarifs et marchés obsolètes) pourraient compromettre les avantages apportés. On constate que l'acceptation des utilisateurs est déterminante pour savoir s'ils sont prêts à investir dans ces systèmes.

Article

Pourquoi étudier les relations entre PV-EV-Batterie ?

Les ressources énergétiques distribués (DER) comme le PV, batteries et véhicules sont beaucoup plus présents aujourd'hui et leur pénétration va augmenter énormément dans les années qui viennent grâce aux politiques de réductions des émissions partout dans le monde. Les VE ont la possibilité de redonner de l'énergie au réseau s'il y a la présence d'un chargeur bidirectionnel embarqué dans le VE ou dans la borne de recharge, donc, ils peuvent travailler comme une batterie stationnaire commun.(suite...)

Quels sont les points le plus bloquants pour le développement de la synergie entre ces ressources énergétique distribués ?

Les progrès technologiques en matière de PV, de batteries et de VE ont souvent été en avance sur les politiques et les réglementations, ce qui a rendu les stratégies des acteurs obsolètes et imposé des obstacles à l'extraction d'un bénéfice maximal de chaque ressource, comme dans le cas du boom non coordonné des PV causé par des systèmes tarifaires inadaptés et une participation limitée au marché des services auxiliaires au réseau. (suite...)

Pouvez-vous donner un exemple concret d'un bénéfice apporté par la synergie PV-EV-batterie ?

L'augmentation du nombre de ressources énergétiques distribuées connectées au réseau de distribution modifie la gestion passive historiquement effectuée par les opérateurs du réseau de distribution de plusieurs façons. À la différence des gestionnaires de réseaux de transmission (GRT) qui connaissent fréquemment des problèmes de congestion et y répondent, les gestionnaires de réseaux de distribution (GRD) disposent d'outils opérationnels limités pour traiter les problèmes en temps réel, tout en conservant une marge d'exploitation solide. (suite...)

Merging expert knowledge with sensor data for life prediction

Xiahou, T., Zeng, Z. and Liu, Y., 2020. Remaining Useful Life Prediction by Fusing Experts' Knowledge and Condition Monitoring Information. IEEE Transactions on Industrial Informatics. doi: 10.1109/TII.2020.2998102



IEEE Transactions on Industrial Informatics is a top-ranking journals in the field of computer science,

This work was done in collaboration with colleagues from University of Electronics Science and Technology of China.

Remaining useful life helps decision makers understand how much time a system can still be working before it fails. Predicting the remaining useful life is extremely important concept in engineering practice. Normally, this is done using condition-monitoring data collected from sensors. One of the major challenges is that, using sensor data alone is often not sufficient to predict remaining useful life accurately. Hence, we develop a new framework which allows merging sensor data with expert knowledge to improve prediction accuracy. A simulation experiment and a real-world application on bearings demonstrate that the prediction performance can be substantially improved

Article

Why do we need to consider expert knowledge in remaining useful life prediction?

In the ideal case, we could have a large amount of data for training our model and making accurate remaining useful life prediction. This, however, is seldom the case in practice: we seldom have "enough" data to support an accurate prediction. Using expert knowledge is, then, a must if we want to complement the small data we have and still make a reasonably good prediction.

What is the most challenging when merging expert knowledge with sensor data?

The most challenging part is that, expert knowledge and sensor data are different in nature. Sensor data are continuing in the form of time-dependent signals, while expert knowledge is often given as specifying a specific discrete state of the system, with a large degree of uncertainty and ambiguity. For example, the expert might say, "I am pretty sure that the machine is quite old and working in a not-very-healthy state". To merge these two data sources that are different in nature, we develop a framework based on evidence theory and hidden Markov models.

What's the added value of bringing the expert knowledge ?

As shown in our numerical experiment, the main added value of introducing the expert knowledge is that, it can significantly improve the prediction accuracy and reduce the prediction uncertainty, when we have very limited condition-monitoring data.

Aide à la définition de scénarios pour des politiques de mobilités du quotidien durables



Le Boennec R., Nicolai I., Da Costa P., 2019, Assessing 50 innovative mobility offers in low-density areas: A French application using a two-step decision-aid method, *Transport Policy*, 83, pp.13-25.



Transport Policy est une revue internationale qui vise à concevoir et à partager des pratiques innovantes en matière de politique et de gestion des transports : <https://www.journals.elsevier.com/transport-policy/>

Cet article a été réalisé dans le cadre d'une collaboration avec l'Institut Vedecom pour l'élaboration de l'Observatoire des nouvelles solutions de mobilité.

Les collectivités locales sont régulièrement interpellées sur les questions de mobilité. Aujourd'hui, les solutions de mobilité sont plus que de simples modes de transport : elles supposent une intégration réfléchie dans un système de transport local et requièrent une stratégie parallèle d'accompagnement au changement des comportements. Dans cet article, nous présentons un outil d'aide à la décision qui identifie des critères pertinents pour l'évaluation d'une sélection de solutions de mobilité durables (50 solutions évaluées). Dans la perspective d'une analyse prospective ou stratégique, nous proposons des scénarios de mobilité contextualisés selon différents types de territoires. Dans un premier temps, notre outil identifie les solutions les plus adaptées en fonction des caractéristiques du territoire envisagé (sa densité, etc.), sur la base de 18 critères d'évaluation. Nous définissons ensuite des relations d'influence et de dépendance entre les variables économiques, sociales, environnementales, d'usage, territoriales, etc. de ces solutions, afin de proposer des scénarios de mobilité spécifiques et adaptés.

Article

Comment identifier, qualifier et comparer des solutions de mobilité innovantes ?

Nous avons réuni une quinzaine d'experts et des académiques issus de différents domaines : dans les transports, les sciences économiques, la géographie, la santé, etc. pour élaborer ensemble des indicateurs - 18 en tout - pour chaque pilier du développement durable : au niveau économique, environnemental (santé comprise) et social. Chaque indicateur devait reposer sur des bases de données déjà existantes et des publications de référence. Les solutions de mobilité retenues sont quant à elle issues d'un travail préalable de veille systématique qui consistait à identifier les offres nouvelles sur les marchés français, européen ou même international. (suite...)

Quels sont les facteurs qui vont définir les « meilleures » solutions de mobilité pour un type donné de territoire (urbain, périurbain ou rural), en fonction des systèmes locaux de transport préexistants ?

Le choix des « meilleures » solutions de mobilité doit être envisagé dans une logique systémique. Le système de gestion urbaine des transports s'articule sur plusieurs échelles et avec différentes parties-prenantes porteuses d'enjeux variés. Ainsi, le plan physique du problème de diagnostic des transports sur un territoire doit être croisé avec le plan logique de l'interaction avec les parties-prenantes. On distingue de nombreuses parties-prenantes : professionnels du territoire (publics, privés, ONG, scientifiques), acteurs économiques, décideurs politiques et société civile (associations, populations) qui devront travailler ensemble et se coordonner pour définir un projet territorial qui prenne en compte les intérêts de chacun. (suite...)

Existe-t-il des conditions sous lesquelles les solutions de mobilité présentes dans certains territoires seraient généralisables à tout type de territoire ?

Un système de pondération a été soumis à la validation d'un deuxième groupe d'experts et académiques : responsables de politiques de mobilité en collectivités locales et chercheurs en géographie. Ce système de pondération attribue, pour 6 sous-groupes des indicateurs préalablement définis, des propositions de poids censés représenter les préoccupations majeures de types de territoires : l'environnement dans les zones urbaines denses, les questions économiques dans les territoires périurbains, la présence d'offres alternatives à la voiture personnelle dans les territoires ruraux... (suite...)

Des robots de livraison pour la ville



Shaohua Yu, Jakob Puchinger, Shudong Sun. Two-echelon urban deliveries using autonomous vehicles. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Elsevier, 2020, 141.



Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review est une revue qui publie des articles au sujet de la logistique et la recherche du transport.

<https://www.sciencedirect.com/journal/transportation-research-part-e-logistics-and-transportation-review>

Cet article a été réalisé dans le cadre de la chaire Anthropolis (portée par CentraleSupélec et l'IRT SystemX) et d'une bourse du China Scholarship Council, en collaboration avec la Northwestern Polytechnic University à Xi'an en Chine.

Nous introduisons un problème de livraison urbaine à deux échelons utilisant des robots pour l'échelon livraisons finales. Ce type de solution s'applique généralement à la livraison de colis ou d'autres petits produits dans des zones piétonnes, des campus ou des quartiers résidentiels. Plusieurs prototypes de ce type de solutions pour la livraison du dernier kilomètre ont déjà été proposé par divers acteurs (logisticiens, constructeurs d'automobiles, etc.). Pour modéliser le problème de routage de véhicule proposé, nous introduisons un programme linéaire à nombres entiers. Pour résoudre ce modèle nous proposons en outre des heuristiques de construction et une approche métaheuristique hybride pour résoudre des instances de taille réaliste. Une analyse de sensibilité des combinaisons de vitesses de véhicules révèle que l'augmentation de la vitesse des robots n'a que des effets très limités sur l'efficacité et les coûts du système. Nous recommandons donc de maintenir les vitesses des robots similaires à la vitesse de la marche pour maintenir un environnement urbain sûr et agréable pour les piétons.

Article

Pourquoi des robots de livraison ?

Actuellement le nombre de livraison augmente ainsi que les efforts de réduction de voitures dans les villes. A l'échelle d'un quartier on peut très bien imaginer des livraisons par des robots pour la dernière partie de la livraison. Ces robots seront moins polluants (électrique), moins bruyants, et moins gênants que des camionnettes. Ceci est d'autant plus important pour des campus ou des zones piétonnes et zones mixtes.

Qu'est-ce que la livraison à deux échelons ?

La livraison à deux échelons partage le processus de livraison en deux étapes. Les biens ne sont pas livrés directement de l'entrepôt vers le consommateur par une camionnette, mais ils peuvent être déposés dans un entrepôt de ville par exemple. Dans notre travail nous examinons comment opérer un tel système basé sur le concept du vaisseau mère. Des camionnettes (premier échelon) transportent des petits robots (deuxième échelon) qui livrent au consommateur final.

Activity Reports: [Here](#)

Past scientific seminars: [Here](#)

Previous Newsletters: [Here](#)

We sent out this message to all existing LGI contacts.

If you want more information about LGI, please visit [this page](#).

If you no longer wish to receive these emails, simply click on the following link [Unsubscribe](#).

