

Prospective sur le déploiement des véhicules autonomes en Afrique : Enjeux et défis technologiques et sociétaux

Rachid SMIDI

SMI



Sylvain Allano

Ma3D Technologies



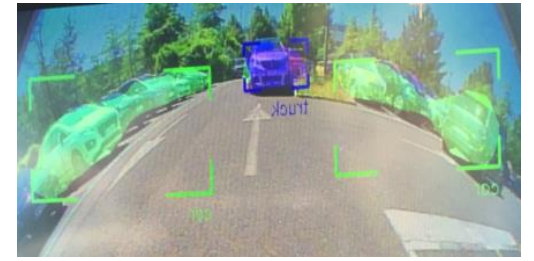
Designing sustainable mobilities

Agenda

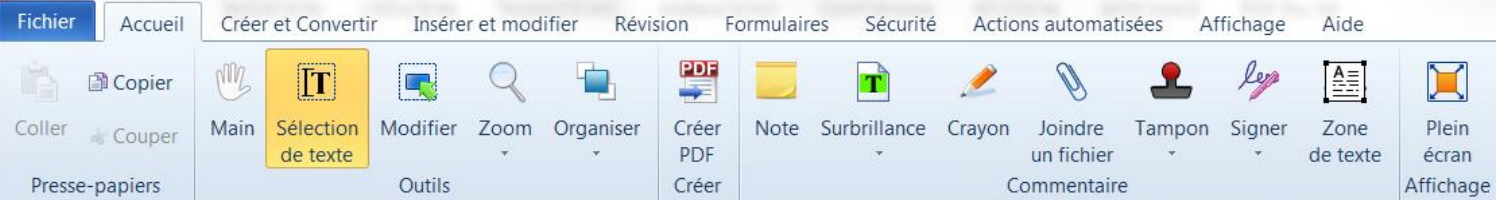
- 1. Véhicule autonome et développement technologique
- 2. Le partage des espaces de mobilité
- 3. Besoins en information et en énergie
- 4. Innovation ouverte et frugale
- 5. Vers des routes collectivement intelligentes
- 6. Conclusion: des pistes pour le véhicule autonome connecté en Afrique

1. Véhicule autonome et développement technologique

- Les véhicules autonomes actuellement étudiés et expérimentés sont pourvus de nombreux équipements électroniques de détection et de perception nécessaires pour fournir en temps réel des informations sur l'environnement extérieur de ces véhicules et sur le comportement du conducteur/passager.
- Ils disposent nécessairement de commandes électriques de la direction, des freins, et du groupe motopropulseur.
- Ces véhicules doivent la plupart du temps disposer d'une cartographie des espaces dans lesquels ils se déplacent.
- Ces véhicules autonomes seront à terme nécessairement connectés, à la fois à des infrastructures routières à travers des systèmes de transport intelligents (ITS) et avec les autres véhicules.

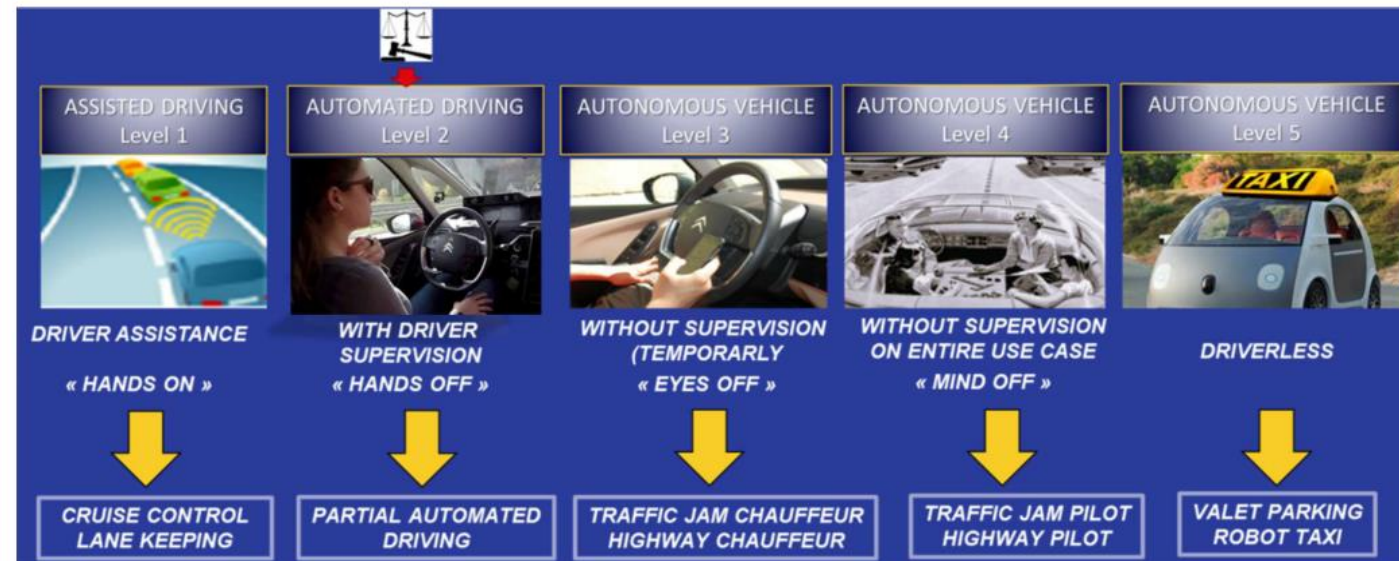


- un déploiement progressif des technologies conduisant au véhicule autonome, depuis les ADAS jusqu'au niveau ultime du véhicule sans chauffeur « driverless vehicle ».
- Une intensification des recherches indispensables sur les facteurs humains, sur l'intelligence artificielle et sur l'éthique des voitures-robots.
- Une mobilisation des assureurs et des juristes pour mettre en place des dispositifs de prise en charge des risques nouveaux inhérents à ces nouvelles formes de mobilité.

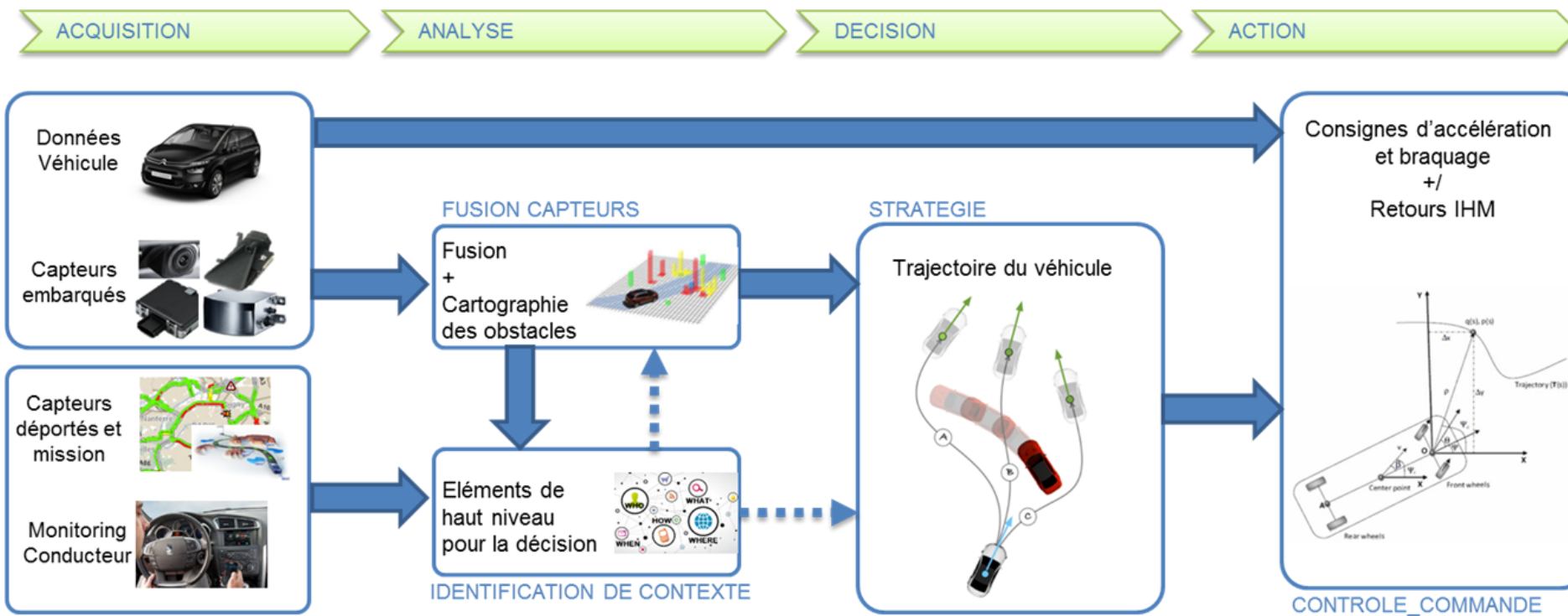


Rappel : les 5 niveaux d'automatisation

PSA PEUGEOT CITROËN



BACK IN THE RACE



- Des feuilles de route visant en général des échéances autour de 2025-2030 pour la mise sur le marché de véhicules autonomes.
- De nombreuses questions concernant la cohabitation de ces véhicules autonomes avec les véhicules conventionnels et sur la nécessité de prévoir des voies réservées à ces véhicules.
- Des véhicules autonomes qui vont concentrer un grand nombre de technologies matérielles telles que Lidars, Radars, caméras, écrans tactiles, interfaces homme-machine, et logicielles incluant des algorithmes de perception, de l'intelligence artificielle et de l'aide à la décision.

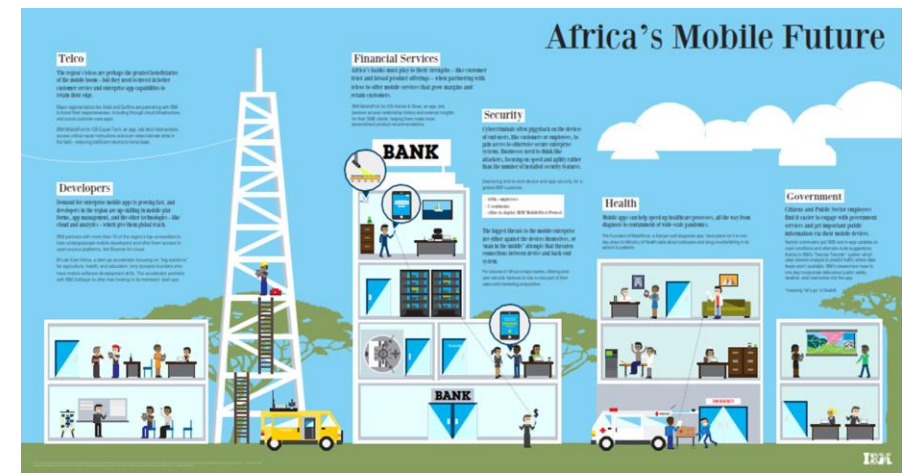
- Un degré de complexité qui sera bien supérieur à celui des smartphones, car il combinera leur complexité avec celle d'un robot mobile. Il est d'ailleurs maintenant usuel de considérer que le véhicule du futur sera un «*smartphone sur roues* ».
- Une complexité attendue qui devra pourtant permettre en toute transparence un service de mobilité fiable, robuste et sûr, ce que les usagers considèreront désormais comme un prérequis.
- Une disponibilité de l'énergie nécessaire pour mouvoir le véhicule autonome dans un contexte de généralisation de la propulsion électrique.
- Un large consensus pour considérer que les véhicules autonomes devraient contribuer à améliorer la sécurité routière en réduisant les accidents dus pour l'essentiel aux défaillances humaines

- Mais quid de l'égalité d'accès à ce progrès technologique pour tous les pays ?
- **Un constat:** Les pays les plus avancés dans le domaine des véhicules autonomes sont ceux dans lesquels l'accidentalité est la plus faible.
- **Une idée répandue:** Les pays les moins avancés devraient se contenter de véhicules conventionnels à faible contenu technologique et équipés de moteurs thermiques ne respectant même pas les normes internationales en matière de pollution et de sécurité
- **Une dérive à combattre:** vouloir écarter les pays qui en auraient le plus besoin, des apports bénéfiques prévisibles des véhicules autonomes en matière de sécurité.

- En Afrique, le déploiement des véhicules autonomes est loin de constituer une priorité au regard des problématiques de santé, d'accès à l'éducation ou de réalisation d'infrastructures rencontrés par de nombreux pays de ce continent.
- Un développement fulgurant des réseaux de communication sans fil et les solutions innovantes déployées en Afrique – parfois dans un contexte informel - pour l'économie numérique et les services bancaires,
- Le déploiement des véhicules autonomes devrait aller de pair avec celui de l'électromobilité qui est intimement lié à la problématique des accès locaux à des ressources énergétiques via des réseaux intelligents ou « *smart grids* ».



- Il existe déjà en Afrique une réelle prise de conscience de l'importance de l'électromobilité et des véhicules autonomes.



- Des initiatives sont déjà lancées, notamment en Afrique du Sud et au Maroc,
- Un développement considérable des technologies de l'information et des communications et des média et réseaux sociaux
- Des ressources énergétiques potentielles considérables

Social Media across Africa

Mxit is one of the success stories of the South African mobile explosion. The platform allows for targeted advertising opportunities through splash screens and other inventory assets on the platform.

Mxit is Africa's largest mobile social network. Working on over 3,000 different handset types, it is network- and device-agnostic.



2. Le partage des espaces de mobilité

- La nécessité du partage des espaces de mobilité.
- Les véhicules autonomes devront généralement cohabiter dans un flux de mobilité.
- Inclure, dès en amont de la conception de ces véhicules autonomes, des fonctionnalités de communication avec tous les usagers, que ces usagers soient ou non pourvus de moyens de communication.



- Le concept de bienveillance du robot à l'égard des humaines est essentiel pour la réussite d'un programme de déploiement de véhicules autonomes.
- Des travaux de recherche sont déjà engagés pour permettre aux humains d'avoir la confirmation qu'un robot-voiture les a bien reconnus en tant qu'humains.

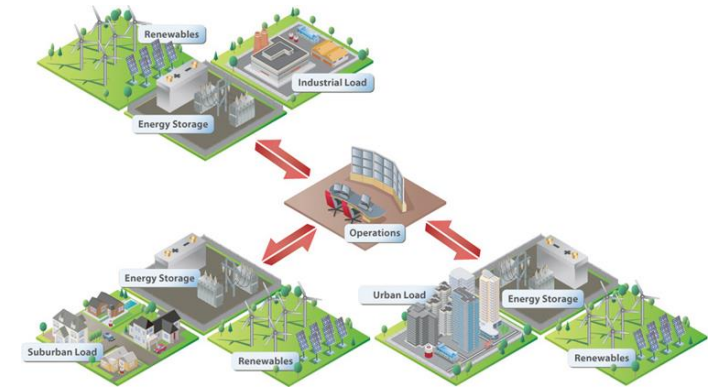


3. Besoins en Information

- D'ambitieux programmes de cartographie (« mapping ») des systèmes routiers sur les territoires des pays à fort développement technologique et identifiés comme les premiers marchés pour les futurs véhicules autonomes.
- De grandes parties du continent Africain ne seront concernées par ces opérations de cartographie systématique que très tardivement.
- Ce déficit d'informations cartographiques pourra toutefois être compensé en utilisant des technologies embarquées de détection et de perception dans un mode d'autonomie complète comme cela est déjà disponible pour des usages tous-terrains.
- Par ailleurs, l'utilisation de dirigeables à basse altitude pourrait permettre d'effectuer des collectes de données cartographiques.



- L'accès à l'énergie dans un contexte où ces véhicules seront essentiellement à propulsion électrique. Dans de nombreuses régions d'Afrique,
- les ressources en énergie pour l'électromobilité seront disponibles localement à partir d'énergies renouvelables (solaire, éolien, hydroélectrique, biomasse,...) et
- Ces ressources seront gérées via des *smart grids* (3) auxquels seront connectés les bâtiments collectifs, les habitations, et les entreprises ainsi que les bus et camionnettes électriques.
-
- C'est à partir de tels écosystèmes énergétiques (4), souvent sous la forme de « *smart villages* », que l'électromobilité et les véhicules autonomes pourront se déployer dans les quinze prochaines années.
-



SMART VILLAGES
New thinking for off-grid communities worldwide

4. Innovation ouverte et frugale et véhicule autonome connecté

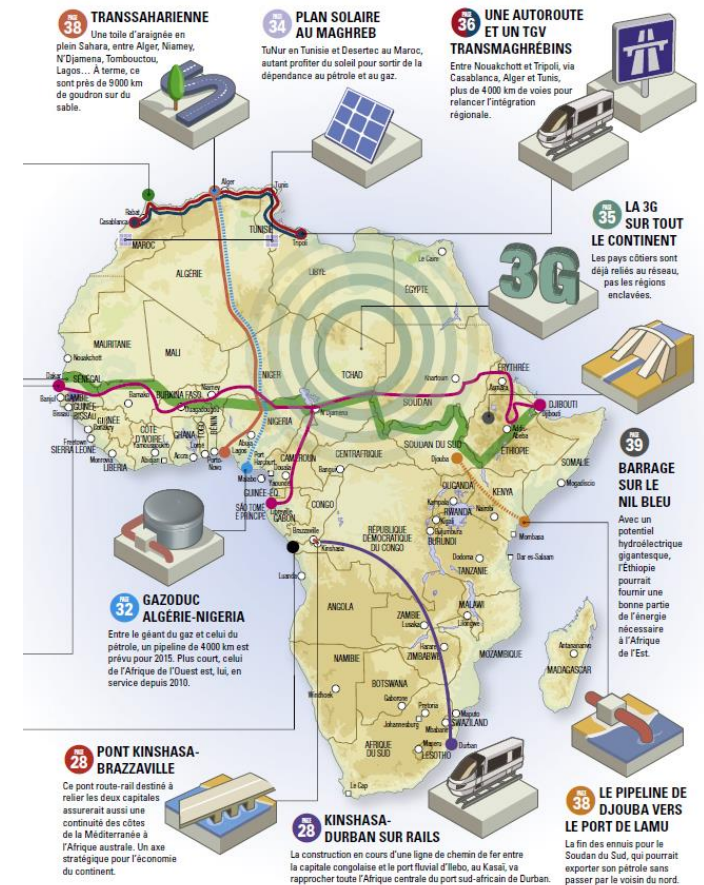
- Une approche ingénieuse et ouverte, faisant appel aux ressources locales -humaines et matérielles – en Afrique, pourrait constituer une alternative permettant de développer des véhicules autonomes adaptés aux contextes et aux pratiques de mobilité.
- Ce seront en fait des systèmes simples et conçus à partir d'une démarche d'ingéniosité frugale qui au final emportent l'adhésion des usagers

5. Vers des routes collectivement intelligentes

- Dans des pays à fort développement technologique – les mêmes où se situent les recherches sur les véhicules autonomes –, on évoque déjà des routes intelligentes, actives, voire de 5^{ème} génération.
- la préoccupation immédiate de nombreux pays Africains est celle d'offrir à leurs populations des routes de bonne qualité, fiables quelles que soient les conditions climatiques, ce qui est loin d'être atteint.
- Certains Pays, tels que le Maroc ou l'Afrique du Sud, ont entrepris une démarche ambitieuse de réalisation d'un programme d'autoroutes, notamment en adoptant pour leur conception et leur entretien des démarches de développement durable et en y intégrant des réseaux de communication et à terme des réseaux d'énergie.



- Le développement de réseaux d'autoroutes en Afrique devrait constituer un facteur considérable de développement économique et social, et aussi contribuer fortement au déploiement des véhicules autonomes.
- Ces autoroutes « All in One » apporteront à ces véhicules autonomes des vecteurs d'information et d'énergie, dès lors qu'elles seront équipées de systèmes ITS et de systèmes de transport et de distribution d'énergie.
- il semble possible d'envisager pour les infrastructures routières en Afrique des solutions plus simples et plus « ouvertes » que celles envisagées pour les routes intelligentes ITS envisagées actuellement.
- Réaliser des routes « *collectivement* » intelligentes et adaptées pour accueillir de futurs véhicules autonomes connectés.



6. Conclusion : Des pistes pour le futur du véhicule autonome en Afrique

- les véhicules autonomes devraient pouvoir être déployés en Afrique selon les mêmes échelles de temps que celles prévues dans les pays technologiques développés
- Cela implique notamment une démarche globale d'innovation ouverte et d'ingéniosité frugale, s'appuyant sur les besoins et le respect des usagers.
- Les ressources existent en Afrique pour de tels projets qui devraient mobiliser à la fois des secteurs du numérique, de l'énergie et des infrastructures routières.

