

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

RAPPORT DE PROJET

Conduite autonome, responsabilité humaine: une exploration des ramifications éthiques et légales de la technologie Tesla

Sacha BUTTY, Vicky BUTTY,
Léa CHERPILLOD, Loïc HERMAN,
et Christophe ROULIN

*Rapport de l'analyse de l'entreprise Tesla en rapport aux aspects éthiques et légaux sur les
produits et pratiques de développement*

au sein du groupe

ChéPoLâTa

Éthique et Aspects Légaux — HEIG-VD

19 septembre 2023 au 25 janvier 2024



Table des matières

Table des matières	iii
1 Le produit de conduite automatique Tesla	1
2 Aspects légaux	3
2.1 Protection des données	3
2.1.1 Données personnelles et données sensibles	3
2.1.2 Légitimité de la récolte	3
2.1.3 Privacy by design	4
2.2 La propriété intellectuelle	4
2.2.1 Protection par marque	4
2.2.2 Protection par design	4
2.2.3 Protection par copyright	5
2.2.4 Avantages d'une stratégie de propriété intellectuelle	5
2.3 Les brevets	5
2.3.1 Innovation en matière d'apprentissage automatique	5
Caractéristique brevetable	5
2.3.2 Système de caméras à 360 degrés pour la vision périphérique	5
Caractéristique brevetable	6
2.3.3 Marchés ciblés et stratégie géographique	6
2.3.4 Rédaction des revendications de brevet	6
2.4 Cadre de propriété intellectuelle pour les technologies d'assistance à la conduite	6
2.4.1 Protection du software par le droit d'auteur	6
Avantages	6
Inconvénients	7
2.4.2 Protection du software par brevet	7
Avantages	7
Inconvénients	7
2.4.3 Protection du software par les « trade secrets »	7
Avantages	7
Mesures à mettre en place	7
2.4.4 Publications défensives	8
2.5 Liberté d'exploitation – Titularité	8
2.5.1 Analyse des brevets dans le domaine technique du projet et des principaux concurrents	8
2.5.2 Vérification de la protection potentielle de l'invention de Tesla	8
2.5.3 Enjeux de la titularité en collaboration avec un partenaire académique ou un collaborateur externe	9
2.5.4 Enjeux de la titularité de la propriété intellectuelle pour un projet développé indépendamment et commercialisé via une start-up	9
2.6 L'approche inédite de Tesla en matière de brevets	9

3	Aspects éthiques	11
3.1	Technique et société : un regard anthropologique	11
3.1.1	Quelle rapport notre société entretient-elle avec les développements techniques? .	11
3.1.2	La conduite autonome fait-elle une injustice sociale en raison de son coût?	11
3.1.3	Quel type de société sommes-nous en train de construire avec la conduite auto- nome?	11
3.2	Perspectives éthiques	12
3.2.1	Qu'est-ce que l'éthique?	12
3.2.2	Enjeux éthiques dans la fabrication de nouvelles technologies	12
3.2.3	Courants éthiques	12
3.2.4	Évaluation éthique d'une technologie	12
3.3	Management des données	13
3.3.1	Sécurité et fiabilité	13
3.3.2	Vie privée et consentement	13
3.4	Durabilité et justice - à travers le prisme de la pensée du cycle de vie	14
3.4.1	Contexte des crises écologique et de la pauvreté	14
3.4.2	Durabilité et implications éthiques	14
3.4.3	Justice et technologie numérique dans le cycle de vie	14
	Extraction des matériaux et fabrication	14
	Utilisation et efficacité énergétique	14
	Connectivité et protection des données	14
	Fin de vie et recyclage	14
3.4.4	Entraînement des algorithmes et durabilité	15
	Consommation énergétique	15
	Durabilité du matériel	15
	Mise à jour et maintenabilité	15
3.4.5	Justice technologique	15
4	Conclusion	17

Chapitre 1

Le produit de conduite automatique Tesla

En 2023, la fondation Mozilla a rapporté après une étude de plusieurs constructeurs de voitures que celles de la marque Tesla remplissaient tous les critères d'évaluation qui indiquent une utilisation des données intrusive pour la clientèle, signalant ainsi que *la confidentialité des données n'est pas incluse*.¹

En outre, Tesla fait actuellement l'objet d'un examen en Californie en raison de multiples rapports sur des problèmes de sécurité liés à l'autopilote et les capacités de conduite autonome, ainsi que des publicités mensongères sur les fonctionnalités de ce dernier.

Ces événements engagent toute une réflexion à la fois légale (responsabilité du conducteur, preuves de dérèglement technique) et éthique (enregistrement et exploitation des données, sécurité et fidélité de l'IA).

Dans ce dossier, nous tenterons de voir comment Tesla traite et anticipe les problèmes légaux que pose la conduite autonome mais aussi de mettre en évidence les aspects éthiques d'une technologie novatrice : l'augmentation de la sécurité de conduite peut-elle être suffisamment importante pour sacrifier le caractère privé des données personnelles ?

1. Source : <https://foundation.mozilla.org/en/privacynotincluded/tesla/>

Chapitre 2

Aspects légaux

2.1 Protection des données

Un système de pilotage automatique, comme tout projet doté d'une intelligence artificielle, a besoin d'un grand apport en données de qualité, sans quoi il serait impossible à développer et améliorer. Tesla a donc mis en œuvre une approche où les véhicules recueillent continuellement des données pendant la conduite et les transmettent à Tesla pour l'amélioration continue de ses modèles de conduite autonome.

2.1.1 Données personnelles et données sensibles

Le système de pilotage automatique de Tesla recueille une variété de données pour améliorer ses fonctionnalités, principalement à l'aide des caméras embarquées. Bien que « les enregistrements des caméras sont limités à 30 secondes et restent anonymes »¹, il serait possible d'y identifier des panneaux de circulation ou autre élément permettant de déterminer une géolocalisation précise. Ces images peuvent également contenir le visage des occupants du véhicule, une caméra intérieure étant présente, des piétons et autres cyclistes rencontrés. Ces différents éléments pourraient ne pas sembler contenir de données sensibles, puisque transmis à Tesla de manière anonyme, mais ils pourraient rendre possible l'identification de lieux et de personnes présentes sur les images et leur porter préjudice s'ils étaient divulgués ou mal utilisés.

2.1.2 Légitimité de la récolte

La fonctionnalité de pilotage automatique de Tesla n'étant pas obligatoire d'utilisation, la récolte de données pour son entraînement n'est donc pas implicite. Bien que Tesla tente d'informer clairement ses utilisateurs en utilisant un langage facile à comprendre dans ses *mentions légales* et dans son *avis de confidentialité client*, ces informations restent parfois vagues quant à ce qui est réellement collecté et comment ces données sont utilisées. Un utilisateur aura des informations plus précises directement dans les paramètres de son véhicule, où il pourra consentir ou non à la collecte de données destinées à l'apprentissage du pilotage automatique.

Tesla affirme également ne pas vendre de données, bien qu'elles puissent être partagées avec ses partenaires et ce toujours de manière anonyme. Cependant, bien que la récolte semble légitime, les enregistrements des caméras posent un gros problème en terme de licéité, ce qui enfreint la Loi suisse sur la protection des données. En effet, les passants et autres usagers de la route qui se voient filmés n'ont pas eu la possibilité de donner leur accord pour que leur image soit utilisée à quelque fin que ce soit.

1. Source : https://www.tesla.com/fr_ch/legal/privacy#autopilot-data

D'autant plus avec la possibilité qu'à le propriétaire du véhicule de choisir quand enregistrer les images capturées par les caméras et de les stocker localement sur un périphérique USB. Tesla se décharge bien évidemment de la responsabilité de cette fonctionnalité afin d'éviter tout problème juridique.

2.1.3 Privacy by design

Bien que Tesla traite des données personnelles et potentiellement sensibles, le principe de « privacy by design » n'est pas toujours appliqué. La documentation offerte par Tesla reste très vague concernant ce principe mais Tesla ne semble pas s'y appliquer, de manière générale. Si le propriétaire d'un nouveau véhicule de la marque ne fait pas assez attention lors de sa première utilisation, il se retrouve avec les choix de partage de données automatiquement acceptés et devra les désactiver par lui-même dans les paramètres. Cependant, on peut noter que les informations liées au GPS ne sont pas collectées par Tesla, sauf le lieu d'une collision. Dans le cadre des *EDPB Guidelines 1/2020*, Tesla annonce cependant que les données du pilote automatique ne sont pas partagées par défaut. De plus, un grand nombre des informations récoltées est, par défaut, traité directement sans quitter le véhicule.

2.2 La propriété intellectuelle

2.2.1 Protection par marque

- **Applicabilité** : La marque Tesla, utilisée pour identifier les voitures autonomes, est protégée. Cela inclut non seulement le nom "Tesla" mais aussi les logos et les designs spécifiques associés à la marque.
- **Critères de protection** : La marque doit être distinctive et ne pas être descriptive ou générique. Tesla, en tant que marque établie, répond à ces critères.
- **Avantages** : Protéger la marque Tesla aide à construire et à maintenir la réputation de l'entreprise, garantit que les consommateurs peuvent distinguer ses produits de ceux des concurrents, et prévient la contrefaçon et l'utilisation abusive de la marque.

2.2.2 Protection par design

- **Applicabilité** : Le design distinctif des voitures autonomes Tesla, y compris leur forme, leur apparence, et peut-être des éléments d'interface utilisateur spécifiques, sont protégés par des droits de design. Ex : USD678154S1
- **Critères de protection** : Le design doit être nouveau et avoir un caractère individuel. Le design des voitures Tesla, souvent caractérisé par des lignes épurées et modernes, peut satisfaire à ces exigences.
- **Avantages** : La protection par design sécurise l'esthétique unique de Tesla, ce qui peut être un facteur important dans les décisions d'achat des consommateurs et contribue à l'image de marque.

2.2.3 Protection par copyright

- **Applicabilité** : Le logiciel utilisé pour le fonctionnement autonome de la voiture Tesla peut être protégé par le droit d’auteur. Cela inclut le code source, les algorithmes, et les interfaces utilisateur.
- **Critères de protection** : L’œuvre doit être originale et résultat d’une création intellectuelle. Le logiciel développé par Tesla pour ses voitures autonomes remplit ces conditions.
- **Avantages** : Le droit d’auteur protège contre la copie non autorisée du logiciel de Tesla, garantissant ainsi que les investissements en R&D sont sécurisés et que les concurrents ne peuvent pas simplement copier les innovations de Tesla.

2.2.4 Avantages d’une stratégie de propriété intellectuelle

- **Protection contre la concurrence** : Une stratégie de PI bien définie protège les innovations de Tesla contre l’imitation par les concurrents, leur permettant de conserver un avantage compétitif.
- **Potentiel de monétisation** : La PI peut être licenciée à d’autres entreprises, créant une source de revenus supplémentaires.
- **Attrait pour les investisseurs** : Les investisseurs sont souvent attirés par des entreprises qui ont une stratégie de PI robuste, car cela suggère un potentiel de croissance et de rentabilité à long terme.
- **Renforcement de la marque et de la réputation** : Une protection efficace de la PI aide à bâtir et à maintenir la réputation de Tesla en tant qu’innovateur dans le domaine des voitures autonomes.

2.3 Les brevets

2.3.1 Innovation en matière d’apprentissage automatique

Tesla utilise des réseaux de neurones avancés pour traiter et interpréter des données complexes, permettant à ses véhicules de prendre des décisions de conduite autonomes. Cela inclut la reconnaissance d’objets, la prédiction de comportements de véhicules et de piétons, et la navigation en temps réel.

Caractéristique brevetable

Les méthodes spécifiques de conception, d’entraînement et d’implémentation de ces réseaux de neurones sont potentiellement brevetables. Cela pourrait inclure des innovations dans l’architecture des réseaux de neurones, les techniques d’optimisation pour l’apprentissage en profondeur et les méthodes de traitement des données sensorielles.

2.3.2 Système de caméras à 360 degrés pour la vision périphérique

Tesla a développé un système sophistiqué de caméras tout autour du véhicule, offrant une vue périphérique à 360 degrés. Cette technologie est cruciale pour la détection précise de l’environnement, y compris d’autres véhicules, d’obstacles, de signalisations routières et de lignes de voie.

Caractéristique brevetable

Les aspects uniques de ce système, tels que la disposition et l'orientation des caméras, les algorithmes de fusion des données pour créer une vue cohérente, et l'intégration de ces données visuelles avec d'autres capteurs, peuvent être protégés par des brevets. Cela comprend la façon dont les images sont traitées, interprétées et utilisées pour les décisions de conduite.

2.3.3 Marchés ciblés et stratégie géographique

Compte tenu de l'importance mondiale du marché de la conduite autonome, une stratégie de dépôt de brevets dans les juridictions clés, comme les États-Unis, l'Union européenne, la Chine et le Japon, est essentielle. L'exploitation du système de dépôt international via le PCT (Traité de coopération en matière de brevets) serait efficace pour une protection étendue.

2.3.4 Rédaction des revendications de brevet

Les revendications devraient spécifiquement couvrir les aspects innovants des réseaux de neurones et du système de caméras, en détaillant la manière dont ces technologies contribuent de manière unique à la conduite autonome. Une revendication pourrait se concentrer sur la méthode intégrée de traitement des données capturées par le système de caméras et interprétées par les réseaux de neurones pour la prise de décision en matière de conduite.

2.4 Cadre de propriété intellectuelle pour les technologies d'assistance à la conduite

Avec son système de pilotage automatique, Tesla doit naviguer dans le paysage complexe des droits de protection intellectuelle pour sauvegarder ses innovations tout en favorisant la croissance et le développement technologique. Nous aborderons quatre aspects principaux : la protection du software par le droit d'auteur et par brevet, l'utilisation des secrets commerciaux et la publication défensive. Cette analyse cherche à équilibrer les avantages et les inconvénients de chaque stratégie pour déterminer la meilleure approche pour Tesla dans le contexte de cette recherche.

2.4.1 Protection du software par le droit d'auteur

Avantages

- **Protection automatique** : Le droit d'auteur s'applique automatiquement dès la création du logiciel, sans nécessité d'enregistrement. Cela offre une protection immédiate aux logiciels utilisés dans le pilotage automatique de Tesla.
- **Coût minime** : Aucun coût n'est associé à l'obtention du droit d'auteur, ce qui est avantageux pour une technologie en constante évolution comme celle de Tesla.
- **Protection étendue** : Le droit d'auteur couvre non seulement le code source, mais également les éléments créatifs uniques du logiciel, tels que l'interface utilisateur.

Inconvénients

- **Protection limitée** : Le droit d'auteur ne protège pas contre la réingénierie indépendante ou le développement de logiciels similaires qui n'utilisent pas le code protégé de Tesla.
- **Preuve de propriété** : En cas de litige, il peut être difficile de prouver que le logiciel a été copié, et non développé de manière indépendante.

2.4.2 Protection du software par brevet

Avantages

- **Protection des idées innovantes** : Les brevets protègent les idées et concepts sous-jacents, offrant à Tesla la possibilité de protéger ses innovations uniques en matière de pilotage automatique.
- **Barrière à la concurrence** : Un brevet peut empêcher les concurrents de développer des technologies similaires, renforçant ainsi la position de marché de Tesla.

Inconvénients

- **Processus long et coûteux** : L'obtention d'un brevet peut être un processus long et coûteux, impliquant souvent des frais juridiques et de recherche.
- **Divulgaration publique** : Pour obtenir un brevet, Tesla devra divulguer des détails sur ses innovations, ce qui pourrait fournir des informations précieuses à ses concurrents.

2.4.3 Protection du software par les « trade secrets »

Dans le contexte du système de pilotage automatique de Tesla, l'adoption d'une stratégie de protection par « trade secrets » est tout à fait réalisable et peut s'avérer extrêmement bénéfique. Compte tenu de la nature hautement technique et complexe du pilotage automatique, de nombreux aspects de cette technologie, tels que les algorithmes spécifiques de traitement des données, les méthodes d'apprentissage machine et les protocoles de sécurité, se prêtent bien à une telle protection. Ces éléments ne sont pas immédiatement apparents ou facilement déchiffrables à travers le produit final, ce qui les rend idéaux pour être gardés comme secrets commerciaux.

Avantages

- **Protection illimitée dans le temps** : Tant que le secret est maintenu, la protection est indéfinie, contrairement aux brevets qui ont une durée de vie limitée.
- **Pas de divulgation nécessaire** : Tesla peut garder les détails de ses innovations en matière de pilotage automatique totalement confidentiels.

Mesures à mettre en place

- **Accords de confidentialité** : Tesla devrait exiger des accords de non-divulgaration de la part de tous les employés, contractants et partenaires commerciaux ayant accès aux informations secrètes.

- **Sécurité des données** : Mettre en œuvre des mesures de sécurité robustes pour protéger les données liées au pilotage automatique.
- **Contrôles d'accès** : Limiter l'accès aux informations secrètes à un groupe restreint d'employés et de partenaires.

2.4.4 Publications défensives

Pour Tesla, notamment dans le cadre de son système de pilotage automatique, la publication défensive présente un intérêt limité. La majorité des innovations clés et des éléments brevetables liés à cette technologie sont déjà couverts par des brevets existants. Tesla a adopté une approche proactive en matière de brevets pour protéger ses innovations cruciales, rendant ainsi la publication défensive moins pertinente. En conséquence, Tesla se concentre davantage sur le renforcement et l'expansion de son portefeuille de brevets plutôt que sur la divulgation de ses innovations à des fins défensives.

2.5 Liberté d'exploitation – Titularité

2.5.1 Analyse des brevets dans le domaine technique du projet et des principaux concurrents

La recherche dans des bases de données publiques comme Espacenet peut révéler le nombre de brevets détenus des entreprises dans le domaine des voitures autonomes. Une simple recherche des termes *self-driving vehicle* retourne plus de 65'000 résultats. Un grand nombre d'entre eux sont détenus par l'entreprise *YANDEX SELF DRIVING GROUP LLC*.

2.5.2 Vérification de la protection potentielle de l'invention de Tesla

On peut par exemple s'intéresser au brevet suivant (demandé par *YANDEX SELF DRIVING GROUP LLC*) :

US2022105947A1 : METHODS AND SYSTEMS FOR GENERATING TRAINING DATA FOR HORIZON AND ROAD PLANE DETECTION

Dont l'abrégé est le suivant :

A method and system for generating a training dataset for a machine learning algorithm for producing a machine learning model for use in a self-driving vehicle to predict a plane of a road based on an image are provided. The method includes receiving an image taken during operation of a training vehicle, determining a line in the image representing the road plane in the image based on additional sensor data from the training vehicle, labeling the image with the line to generate a training example, and adding the training example to the training dataset. A method of operating a self-driving vehicle using a machine learning algorithm trained using such a generated training dataset and a self-driving vehicle are also disclosed.

Celui-ci détaille la manière d'entraîner (et d'utiliser) un algorithme de machine learning afin de faire fonctionner une voiture autonome. Ce qui risque grandement d'être un problème pour la commercialisation de la voiture Tesla.

Pour résoudre ce problème, plusieurs possibilités s'offrent à Tesla :

- Former une action en nullité à l'encontre de ce brevet
- Demander une licence à *YANDEX SELF DRIVING GROUP LLC*

- Concevoir l'algorithme de machine learning de manière à ne pas interférer avec ce brevet

2.5.3 Enjeux de la titularité en collaboration avec un partenaire académique ou un collaborateur externe

Si le projet de voiture autonome de Tesla a été développé en collaboration avec un partenaire académique ou un collaborateur externe, il est crucial de définir clairement la titularité des droits de propriété intellectuelle. Des accords doivent être mis en place pour clarifier qui détient les droits sur les innovations développées conjointement.

Des questions telles que les droits de licence, les redevances et la gestion des brevets conjoints doivent être abordées pour éviter les conflits.

2.5.4 Enjeux de la titularité de la propriété intellectuelle pour un projet développé indépendamment et commercialisé via une start-up

Si l'inventeur développe seul une technologie brevetable et envisage de créer une start-up pour la commercialiser, il doit veiller à ce que les droits de propriété intellectuelle soient correctement attribués à la start-up. Cela est essentiel pour attirer des investisseurs et sécuriser le financement.

L'inventeur doit transférer ou licencier les droits de PI à la start-up, en s'assurant que tous les documents juridiques nécessaires sont en place pour protéger ses intérêts et ceux de la start-up. Cela comprend la titularité des brevets, les droits sur les inventions futures et la gestion de la PI.

2.6 L'approche inédite de Tesla en matière de brevets

L'annonce d'Elon Musk, PDG de Tesla, en 2014, a pris le monde de la technologie par surprise. Tesla a déclaré qu'il mettrait à disposition de tous ses brevets en open source, ce qui signifie que d'autres fabricants automobiles et entreprises du secteur pourraient librement utiliser la technologie brevetée de Tesla pour développer leurs propres véhicules électriques et systèmes de conduite autonome. Cette initiative était un geste audacieux qui allait à l'encontre de la tendance habituelle de garder les brevets jalousement protégés.

En plus de mettre à disposition ses brevets liés aux véhicules électriques, Elon Musk a exprimé son intention de faire de même avec les brevets de Tesla relatifs au système de conduite automatique. Cette ouverture aux concurrents dans le domaine de la conduite autonome montre l'engagement de Tesla envers le développement rapide de cette technologie révolutionnaire. L'idée sous-jacente est que plus d'entreprises travaillant sur des systèmes de conduite autonome signifie une innovation plus rapide et une adoption plus large de la conduite autonome.

Chapitre 3

Aspects éthiques

3.1 Technique et société : un regard anthropologique

3.1.1 Quelle rapport notre société entretient-elle avec les développements techniques ?

Notre société moderne est profondément marquée par une relation intime avec les développements techniques. Depuis l'invention de la roue jusqu'à l'ère numérique, nous avons constamment cherché à améliorer notre confort, notre efficacité et notre qualité de vie grâce à l'innovation technologique. L'automobile, symbole de liberté et de mobilité, a toujours été un domaine d'innovation important, et Tesla a insufflé une nouvelle dimension à cette quête en introduisant la conduite autonome. Les progrès techniques sont accueillis avec enthousiasme, souvent perçus comme des solutions à nos problèmes, mais en même temps, ils soulèvent des préoccupations quant à leurs conséquences sur la société et les individus.

3.1.2 La conduite autonome fait-elle une injustice sociale en raison de son coût ?

L'une des préoccupations majeures concernant la conduite autonome est l'injustice sociale qui découle de son coût. Actuellement, cette technologie est souvent réservée aux propriétaires de véhicules haut de gamme, ce qui laisse de côté la grande partie de la population qui ne peut pas se permettre de telles dépenses. Cela soulève des questions sur l'accès équitable à cette avancée technologique révolutionnaire et renforce les inégalités économiques. La société se divise entre ceux qui peuvent bénéficier des avantages de la conduite autonome et ceux qui ne le peuvent pas, créant ainsi une disparité qui doit être résolue pour assurer un avenir plus équitable.

3.1.3 Quel type de société sommes-nous en train de construire avec la conduite autonome ?

La conduite autonome est en train de façonner une nouvelle société. Elle transforme notre infrastructure routière, nos modes de transport, nos lois et nos interactions sociales. Cette technologie remet également en question la manière dont nous concevons la responsabilité. Qui est responsable en cas d'accident impliquant un véhicule autonome ? Le conducteur ? Le constructeur automobile ? Les concepteurs de logiciels ? Les régulateurs gouvernementaux ? Les réponses à ces questions redéfiniront le tissu de notre société.

En outre, la conduite autonome soulève des interrogations sur la relation entre l'homme et la machine. Sommes-nous prêts à abandonner une partie de notre contrôle au profit de l'automatisation ?

Comment cela affecte-t-il notre perception de nous-mêmes en tant qu'êtres humains? Ces questions ont des implications profondes pour notre identité et notre relation avec la technologie.

3.2 Perspectives éthiques

3.2.1 Qu'est-ce que l'éthique?

L'éthique est la branche de la philosophie qui s'intéresse aux principes de ce qui est bien et mal, juste et injuste. Elle concerne les normes, les valeurs et les croyances selon lesquelles les actions humaines peuvent être jugées. L'éthique se penche sur les questions morales, cherchant à établir des lignes directrices pour un comportement responsable.

3.2.2 Enjeux éthiques dans la fabrication de nouvelles technologies

La conception et le déploiement de nouvelles technologies, telles que la voiture autonome Tesla, soulèvent plusieurs enjeux éthiques :

- **Sécurité et fiabilité** : L'obligation de garantir la sécurité des utilisateurs et des tiers. Comment la technologie minimise-t-elle les risques d'accidents ou de dysfonctionnements?
- **Vie privée et consentement** : La gestion des données personnelles collectées par la technologie, en respectant la confidentialité et le consentement des utilisateurs.
- **Équité et accès** : La question de savoir si la technologie est accessible à tous les segments de la société ou si elle favorise certaines populations au détriment d'autres.
- **Impact environnemental** : L'empreinte écologique de la technologie tout au long de son cycle de vie, depuis sa fabrication jusqu'à son élimination.

3.2.3 Courants éthiques

Différents courants éthiques peuvent être appliqués pour évaluer la voiture autonome Tesla :

- **Utilitarisme** : Évalue les actions en fonction de leur capacité à produire le plus grand bien pour le plus grand nombre. Dans ce cadre, l'accent est mis sur l'impact global de la technologie sur la société.
- **Déontologie** : Se concentre sur le respect des règles et des devoirs moraux. Ici, l'importance est accordée à la conformité de la technologie avec les principes moraux établis, indépendamment des conséquences.
- **Éthique de la vertu** : Considère les traits de caractère et les vertus qui sont promus par l'usage de la technologie, comme la responsabilité, la justice et le courage.

3.2.4 Évaluation éthique d'une technologie

Pour évaluer éthiquement une technologie comme la voiture autonome Tesla, il est important de :

- **Analyser l'impact sociétal** : Comprendre comment la technologie affecte différents groupes dans la société, y compris les implications en termes d'équité et d'accès.
- **Considérer les conséquences à long terme** : Évaluer les impacts potentiels à long terme de la technologie sur l'environnement, l'économie et la société.

- **Engager les parties prenantes** : Impliquer divers acteurs, y compris les consommateurs, les législateurs et les groupes de défense des droits, dans l'évaluation de la technologie.
- **Revoir les normes et réglementations** : Assurer que la technologie est conforme aux réglementations éthiques et légales en vigueur et envisager de nouvelles directives si nécessaire.

3.3 Management des données

Comme tout concepteur de nouvelle technologie, Tesla est confronté à des responsabilités considérables en matière de sécurité, de protection de la vie privée et de conformité réglementaire. Il est essentiel pour l'entreprise de garantir que son système de pilote automatique est non seulement performant, mais aussi sûr, fiable et éthique, afin de répondre aux attentes croissantes des consommateurs et de la société dans son ensemble.

3.3.1 Sécurité et fiabilité

Pour garantir une conduite sécurisée pour les propriétaires de véhicules Tesla et les autres usagers de la route, Tesla améliore son système de pilote automatique en se basant sur les données générées par sa flotte de véhicules. Les données des caméras et des capteurs embarqués sont utilisées pour un entraînement continu de l'intelligence artificielle du pilote automatique, assurant ainsi une adaptation et une fiabilité améliorées dans diverses situations routières. Des mises à jour logicielles sont déployées régulièrement pour permettre l'utilisation de la dernière version du pilote automatique.

L'analyse des données collectées permet également une détection rapide des problèmes liés aux différents systèmes du véhicule, ce qui facilite le déploiement rapide de correctifs logiciels par Tesla. Cette approche vise à minimiser les risques d'accidents ou de dysfonctionnements des véhicules, tout en améliorant les conditions de conduite pour tous les usagers de la route.

3.3.2 Vie privée et consentement

Bien que Tesla semble se montrer proactif en matière de protection des données, sa réputation sur le sujet n'est pas des meilleures. Plusieurs scandales ont éclaté durant les dernières années, mettant en lumière des pratiques controversées de collecte et d'utilisation de données personnelles sans le consentement explicite des utilisateurs. En avril 2023, des employés de Tesla ont même été accusés d'avoir partagé, via la messagerie interne de l'entreprise, des images sensibles enregistrées par les véhicules de clients, entre 2019 et 2022. La poursuite judiciaire en ayant résulté a même poussé les législateurs américains à demander à Tesla d'améliorer la protection de la vie privée des utilisateurs.

Malheureusement pour Tesla, cette dernière affaire a à nouveau permis de prouver que les images traitées par l'entreprise représentaient des données personnelles voir même sensibles. Cela avait déjà été le cas quelques années plus tôt avec les images d'un véhicule submersible unique qui avaient permis d'identifier précisément le propriétaire du garage présent sur les images, à savoir Musk en personne.

Ces derniers incidents ont donc à nouveau mis en évidence la nécessité pour Tesla d'améliorer ses pratiques de gestion des données en garantissant le respect de la vie privée des utilisateurs et leur consentement clair et avisé quant à la collecte et l'utilisation de leurs données personnelles. N'ayant

pas eu accès à la politique de confidentialité de Tesla sur les dernières années, nous ne pouvons pas affirmer que l'entreprise ait réellement pris des mesures correctives à ce sujet.

3.4 Durabilité et justice - à travers le prisme de la pensée du cycle de vie

3.4.1 Contexte des crises écologique et de la pauvreté

Le monde fait face à une crise écologique sans précédent, caractérisée par le changement climatique, la perte de biodiversité et la dégradation des ressources naturelles. Cette crise environnementale s'accompagne d'une crise sociale marquée par des inégalités croissantes et une pauvreté persistante. Ces crises sont interconnectées, car la dégradation de l'environnement affecte principalement les populations les plus pauvres, qui dépendent étroitement des ressources naturelles pour leur survie.

3.4.2 Durabilité et implications éthiques

La durabilité se réfère à la capacité de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Cela implique une gestion équilibrée des ressources environnementales, économiques et sociales. Sur le plan éthique, la durabilité soulève des questions de justice intergénérationnelle, nous obligeant à considérer comment nos actions affectent non seulement notre environnement immédiat mais aussi l'avenir lointain.

3.4.3 Justice et technologie numérique dans le cycle de vie

Dans le cas spécifique de la voiture autonome Tesla, il est crucial d'examiner comment la justice et la technologie numérique se manifestent tout au long du cycle de vie du produit. Cela inclut :

Extraction des matériaux et fabrication

L'acquisition des matériaux nécessaires à la fabrication des batteries et des composants électroniques peut avoir d'importantes implications environnementales et sociales. Il est crucial de s'assurer que ces matériaux sont extraits de manière responsable et équitable.

Utilisation et efficacité énergétique

Les voitures autonomes Tesla promettent une réduction des émissions grâce à une meilleure efficacité énergétique et l'utilisation de l'énergie électrique. Toutefois, la source de cette électricité (renouvelable ou non) affecte également la durabilité du produit.

Connectivité et protection des données

La technologie numérique qui alimente l'autonomie des véhicules soulève des questions de justice en termes de protection de la vie privée et de sécurité des données des utilisateurs.

Fin de vie et recyclage

La gestion de la fin de vie des véhicules, en particulier le recyclage des batteries, est un aspect crucial pour minimiser l'impact environnemental et garantir une économie circulaire.

3.4.4 Entraînement des algorithmes et durabilité

L'entraînement des algorithmes de machine learning pour les voitures autonomes est un processus intensif en ressources. Il soulève des questions liées à la durabilité :

Consommation énergétique

L'entraînement de modèles de machine learning complexes nécessite d'importantes quantités d'énergie, souvent provenant de sources non renouvelables. Cela peut avoir un impact significatif sur l'empreinte carbone.

Durabilité du matériel

Le matériel informatique utilisé pour l'entraînement et le fonctionnement des algorithmes doit être conçu dans une perspective de durabilité, en minimisant les déchets électroniques et en favorisant le recyclage.

Mise à jour et maintenabilité

La nécessité de maintenir et de mettre à jour constamment les algorithmes pour assurer la sécurité et l'efficacité pose des défis en termes de durabilité des ressources logicielles et matérielles.

3.4.5 Justice technologique

La justice dans le contexte de la voiture autonome Tesla se manifeste également à travers l'accès équitable à cette technologie et l'impact de ses algorithmes sur divers groupes sociaux. Il est important de s'assurer que la technologie ne renforce pas les inégalités existantes et qu'elle est accessible et bénéfique pour un large éventail de populations.

Chapitre 4

Conclusion

Toute technologie novatrice pose des problèmes inédits sur le plan légal ou éthique. N'importe quel outil, Internet par exemple, peut être utilisé de manière légale et éthique tout en posant plein de questions sur ces mêmes domaines : le droit à l'oubli, la légalité dans un monde globalisé alors que les lois ne sont pas partout identiques, etc.

Tesla n'échappe pas à la règle. L'enregistrement automatique et continu de données est nécessaire à la conduite autonome, mais, même avec toutes les précautions légales d'usage, des dérapages ont eu lieu.

Bien entendu, Tesla se protège – à l'instar de toute entreprise – par des brevets et documents légaux. Mais là aussi, l'entreprise s'expose à avoir besoin de technologies brevetées par d'autres, en machine learning par exemple. Jusqu'où peut-elle être propriétaire des technologies d'assistance à la conduite ? La question reste ouverte...