

LA PÉNURIE DE SEMI-CONDUCTEURS

JANVIER 2022



Arval Consulting



ARVAL
BNP PARIBAS GROUP

For the many journeys in life

01 | Introduction

02 | Pourquoi avons-nous besoin de semi-conducteurs ?

03 | la production de semi-conducteurs dans le monde

04 | Quelles sont les causes de la pénurie ?

05 | Quel impact la pénurie a-t-elle sur l'industrie automobile ?

06 | Quelles actions les constructeurs peuvent-ils entreprendre ?

07 | Quatre actions stratégiques pour gérer la pénurie

08 | Conclusion



Le secteur automobile repose sur différentes industries travaillant de manière imbriquée :

Extraction de matières premières ; Expédition et transport ; Production de moteurs et de batteries ; Production de carburant et autres sources d'énergies et plus encore...

Après le Dieselgate et la pandémie de la Covid 19, le secteur doit faire face à un troisième événement qui affecte, de différentes manières et à différents degrés, la logistique de ces industries fondamentales. La partie la plus visible est certainement la pénurie des semi-conducteurs mais, à vrai dire, d'autres problématiques du même type émergent.

Cette étude, rédigée par l'équipe consulting internationale d'ARVAL, montre en détail pourquoi et comment cette pénurie a touché l'industrie automobile, mesure les conséquences pour les constructeurs et les autres acteurs, estime quand une amélioration peut être attendue et propose des actions pour en atténuer les impacts.

Nous espérons que vous la trouverez utile et serions très heureux de discuter avec vous des problématiques qu'elle soulève.

Fernando Pinho

Business Development Director
Arval (Suisse) SA

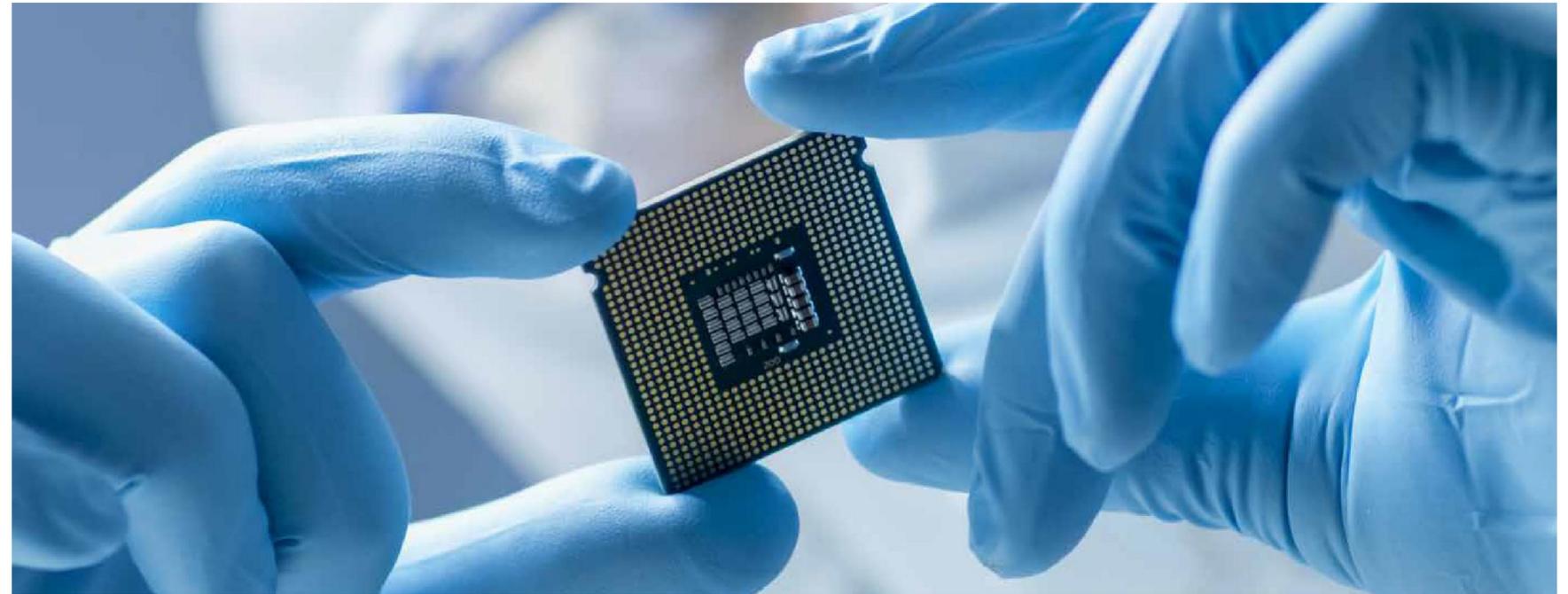
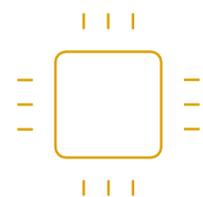
02 – Pourquoi avons-nous besoin de semi-conducteurs ?



QU'EST-CE QU'UN SEMI-CONDUCTEUR ?

Un semi-conducteur est un composant électronique qui permet le stockage, le traitement et la transmission des données. La plupart sont des circuits intégrés appelés communément « puces » et sont utilisés dans la quasi-totalité des appareils électroniques du 21ème siècle.

Chaque semi-conducteur peut parfois contenir des milliards de minuscules composants électroniques tels que des transistors, diodes, condensateurs et résistances répartis sur une mince couche de matériau, généralement du silicium, d'une surface de quelques millimètres-carrés.



POUR QUELLE UTILISATION ?

Presque tous les secteurs majeurs de l'économie ont une utilisation importante des semi-conducteurs : on les retrouve probablement dans chacun de vos appareils électroniques à la maison ou au bureau, de votre téléphone portable au réfrigérateur en passant par votre ordinateur et votre réveil. Ils sont aussi très utilisés dans l'industrie, les infrastructures des technologies de l'information et de la communication, les datacenters, les réseaux de communication et dans l'industrie automobile.

QUELLE EST LEUR UTILITÉ DANS LA CONSTRUCTION D'UN VÉHICULE ?

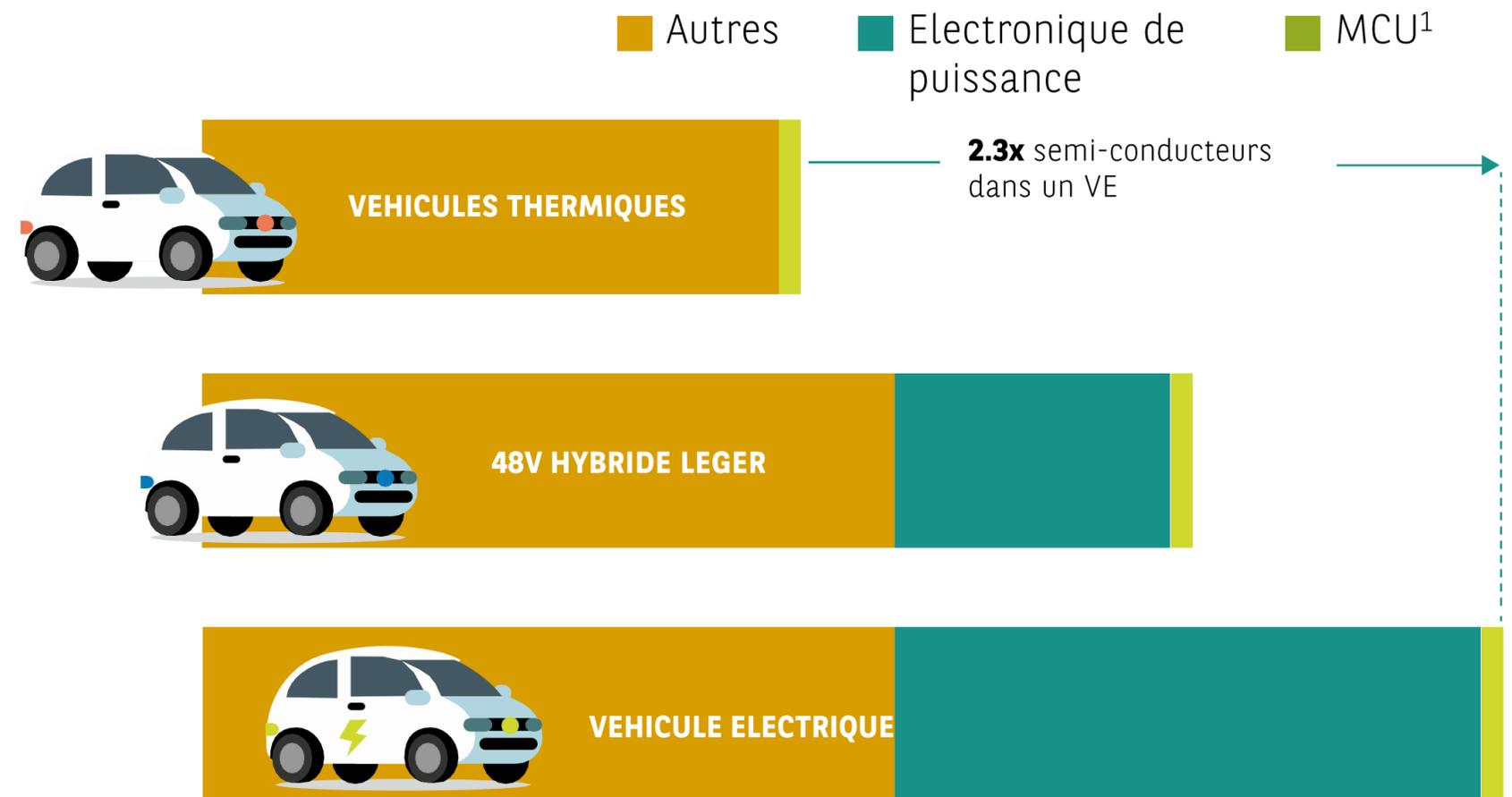
En moyenne, une voiture contient plus de 1 000 semi-conducteurs, mais ce chiffre peut aller jusqu'à 3 000. Ils sont utilisés dans toutes les parties d'un véhicule, de la gestion du moteur au systèmes d'info-divertissement, en passant par les tableaux de bord et les éléments de sécurité. Il n'est pas exagéré de dire que les semi-conducteurs sont devenus essentiels dans la conception et la construction des véhicules modernes.

CERTAINS VÉHICULES UTILISENT-ILS PLUS DE SEMI-CONDUCTEURS ?

Oui, comme le montre le graphique ci-contre, les véhicules électriques (EVs) utilisent en moyenne 2,3 fois plus de semi-conducteurs que les véhicules thermiques.

► Utilisation moyenne de semi-conducteurs par motorisation(\$)

Source: Infineon, IDTechEx "Power Electronics for Electric Vehicles 2022-2032"



¹MCU: Microcontrôleur

03 – La production de semi-conducteurs dans le monde



OÙ SONT FABRIQUÉS LES SEMI-CONDUCTEURS ?

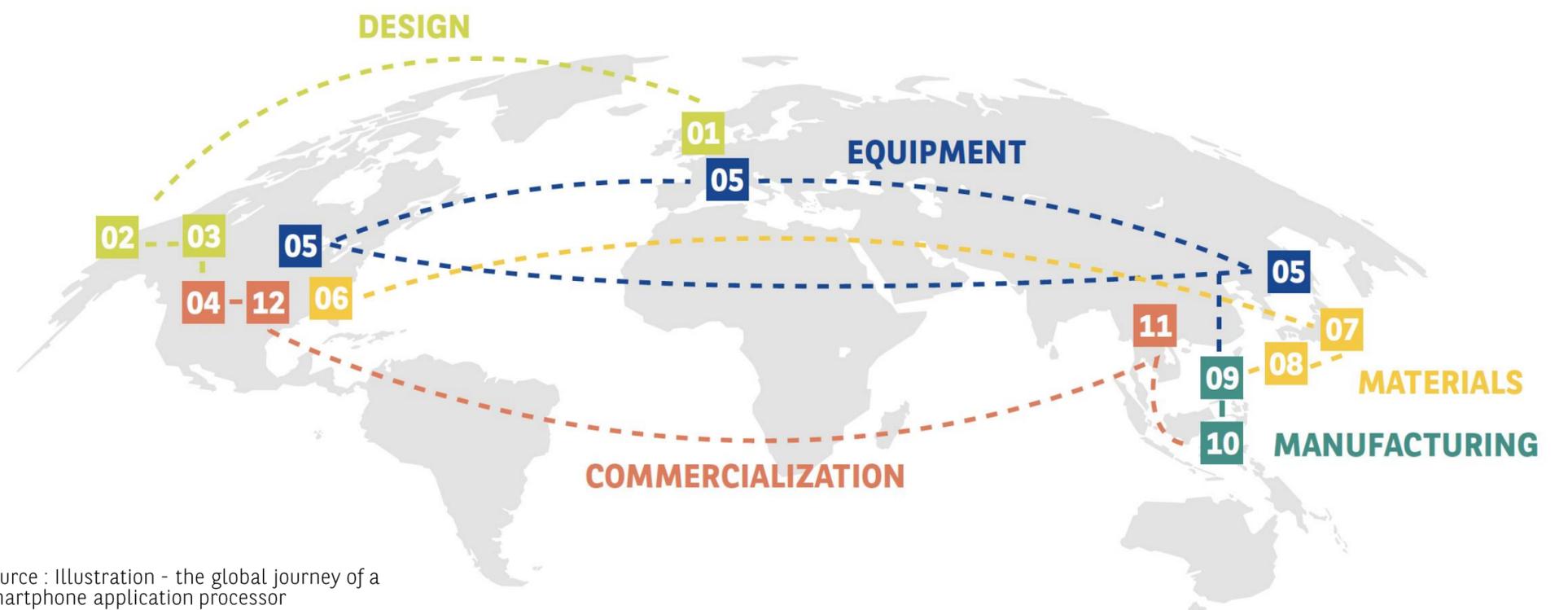
Six régions du monde abritent la quasi-totalité de la production mondiale – les USA, la Corée du sud, le Japon, la Chine continentale, Taiwan et l'Europe. Cependant 75% de cette production est concentrée en Chine et à l'Est de l'Asie : Japon, Corée du Sud et Taiwan inclus.

La Chine domine le secteur des matières premières nécessaires à la fabrication des semi-conducteurs. Elle est le premier pays fournisseur de 9 des 17 terres rares essentielles à leur production.

EXISTE-T-IL UNE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT COMPLEXE ?

Les semi-conducteurs sont le quatrième produit le plus échangé au monde après le pétrole brut, le pétrole raffiné, et les voitures. Il existe une chaîne d'approvisionnement mondiale sophistiquée, caractérisée par une **large spécialisation combinée à une interaction commerciale** et à une collaboration internationale.

► **La chaîne de production est véritablement internationale et repose sur des spécialisations géographiques**



EXISTE-IL DES RISQUES DE PRODUCTION SPECIFIQUES?

Le rapport BCG SIA (Avril 2021) a montré qu'un haut degré de concentration géographique dans la fabrication de certains semi-conducteurs menait à **deux types de vulnérabilités** :

- **Des points de défaillances uniques** dans la chaîne de fabrication peuvent mener à des interruptions d'approvisionnement de grande échelle. Les principales menaces sont les catastrophes naturelles, les pannes d'infrastructures ou les cyberattaques.
- **Les tensions géopolitiques** peuvent dégrader les liens entre les fournisseurs ou les consommateurs par des mesures de taxations douanières ou de contrôle des exportations. Ces tensions peuvent aussi créer des blocages dans la chaîne d'approvisionnement suite à des embargos ou des conflits armés.

EXISTE-IL DES TENSIONS GÉOPOLITIQUES QUI PEUVENT CAUSER DES PROBLÈMES ?

Les tensions politiques et économiques entre la Chine et les USA – les deux plus importants consommateurs mondiaux de semi-conducteurs – ont augmenté de façon significative ces dernières années.

Cette instabilité potentielle entraîne une volonté d'autosuffisance en matière de semi-conducteurs en Chine, en Europe, au Japon et en Corée du Sud.

Cependant, les investissements requis pour parvenir à cette autonomie sont gigantesques : l'équivalent de 6 fois le total des dépenses R&D ajoutées à celles du capital de l'intégralité de la chaîne de valeur des semi-conducteurs en 2019.



04 – Quelles sont les causes de la pénurie ?

Les causes de cette pénurie sont multifactorielles. Certains facteurs ont entraîné l'érosion des capacités de fabrication et d'approvisionnement tandis que d'autres tels que l'augmentation des prix de l'énergie et des coûts de transports, la pénurie de matières premières et même des conditions météorologiques extrêmes ont amplifié encore le phénomène.

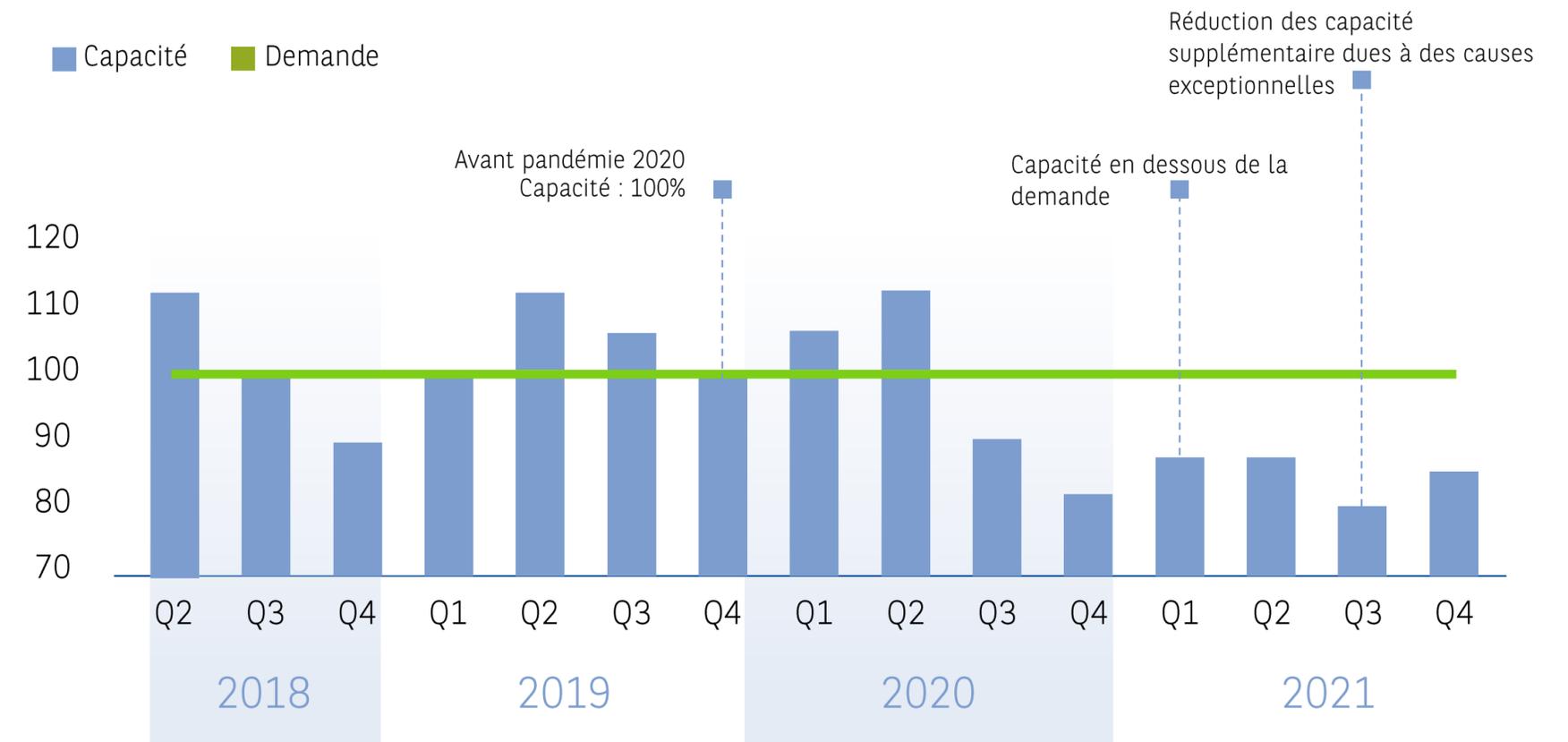
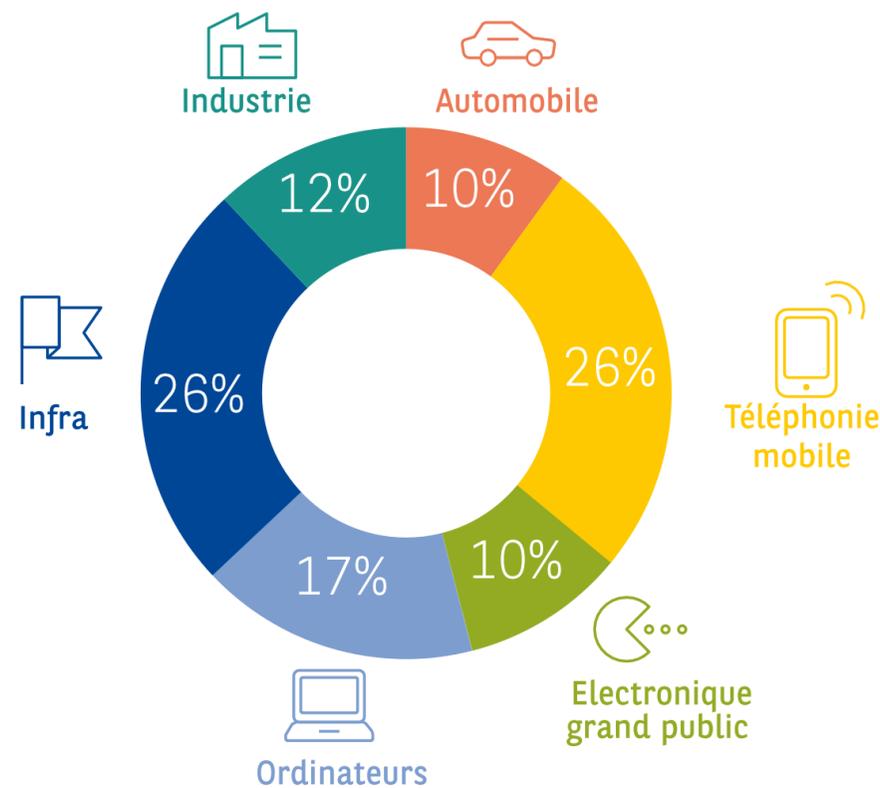
04 – Quelles sont les causes de la pénurie ?

LA PANDÉMIE DE COVID 19

Au début de la pandémie, les constructeurs automobiles ont fait face à une baisse drastique des ventes de véhicules et, lorsque le marché a commencé à se redresser, ils n'ont pas augmenté de façon significative leurs commandes de semi-conducteurs, les perspectives étant encore incertaines.

Au même moment, la demande des consommateurs en produits technologiques a progressé de manière significative, poussée notamment par l'augmentation du télétravail.

Au moment donc où les constructeurs réduisaient leurs commandes, les besoins d'autres secteurs augmentaient – et les fabricants de semi-conducteurs devaient orienter leur production en conséquence.



Source : Gartner; BCG analysis (Brief Perspective on the Auto semiconductor shortage, October 2021)

Source : Seat IFMI Fleet Europe

LES TENSIONS GÉOPOLITIQUES SONT ÉLEVÉES

Dans un contexte d'instabilité politique potentielle, certains producteurs d'appareils électroniques ont augmenté leurs stocks de semi-conducteurs. Cette stratégie de stockage a entraîné une hausse de la demande.

LES CONDITIONS CONTRACTUELLES JOUENT EN DÉFAVEUR DES CONSTRUCTEURS

Dans les chaînes d'approvisionnements et de sous-traitance complexes de l'industrie automobile, les engagements en termes de commandes sont en général des engagements à court terme, mesurés en semaines ou mois. Aujourd'hui les fabricants de semi-conducteurs se tournent vers des contrats avec des engagements à long terme provenant d'autres industries.

LES PUCES ÉLECTRONIQUES SONT NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE LES NOUVEAUX OBJECTIFS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS POLLUANTES

Au sein de nombreux pays, il existe une volonté de réduire les émissions des véhicules; par exemple les objectifs CAFE (Clean Air For Europe) de la Commission Européenne, le bannissement du Diesel dans certaines agglomérations ou encore les ZFE mises en place dans des dizaines de villes.

Tout cela implique une dépendance accrue aux technologies nécessitant le recours aux semi-conducteurs. **Ce sont ces technologies qui permettront aux constructeurs automobiles de répondre à cette demande de réduction de s émissions**, soit en améliorant les technologies essence et diesel ou par l'introduction de nouvelles alternatives telles que les véhicules électriques.

LE DÉPLOIEMENT DE LA 5G ACCAPARE LES CAPACITÉS

Malheureusement pour le secteur automobile, la demande de puces de taille plus grande que celles utilisées auparavant en automobile coïncide avec une très forte demande similaire. Ces puces sont en effet nécessaires au déploiement de la 5G, ainsi qu'au démarrage des PC et des serveurs..

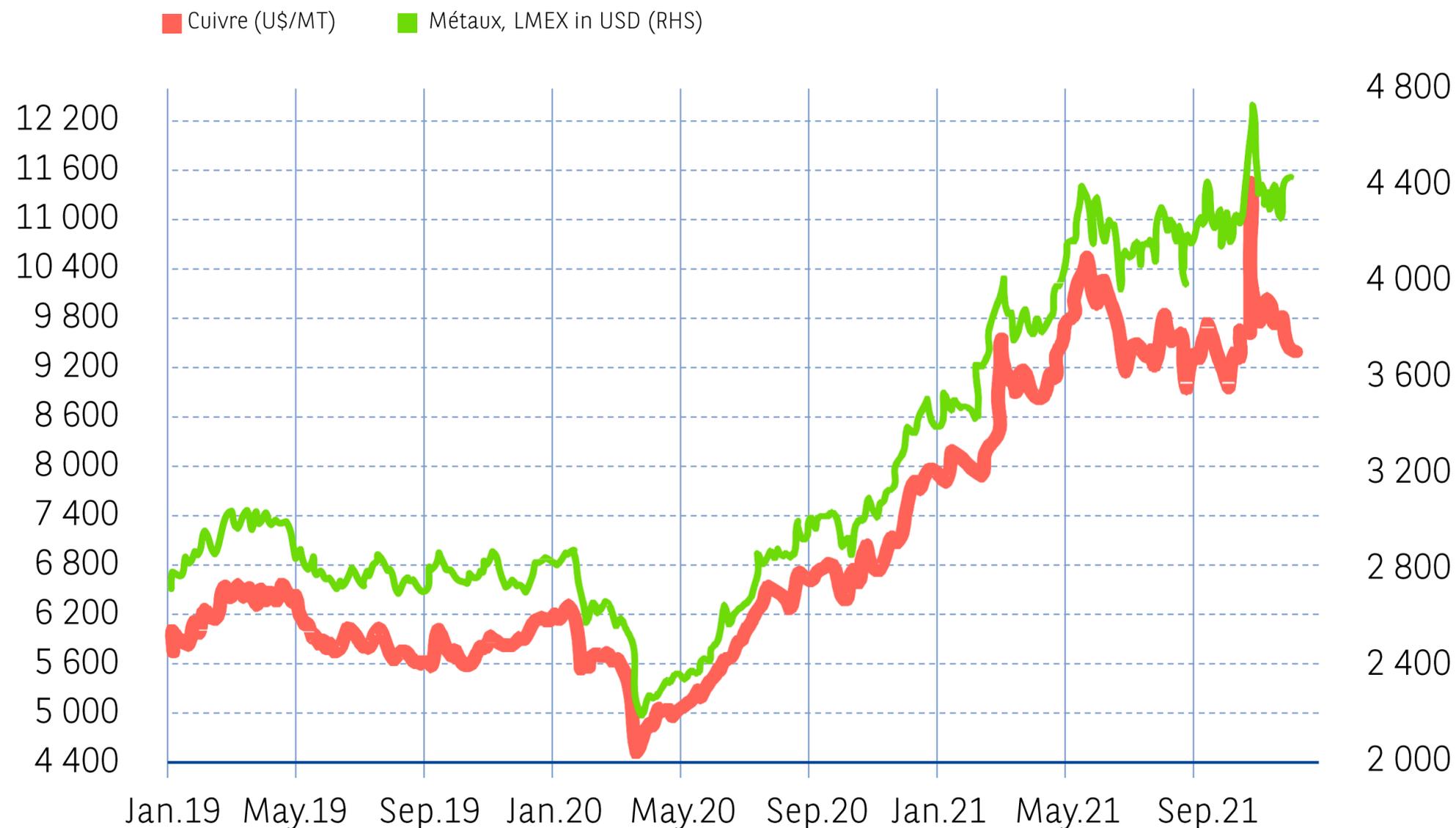


“JUST-IN-TIME” SIGNIFIE “STOCKS LIMITÉS”

La production en « juste-à-temps » est une pratique extrêmement courante en construction automobile afin de minimiser les pertes et d’augmenter l’efficacité en limitant les stocks au minimum. **Cependant, la pénurie inattendue de semi-conducteurs a entraîné une mise à l’arrêt immédiate de la chaîne d’approvisionnement (et de la production).**

LA PÉNURIE DE MATIÈRES PREMIÈRES

Partout dans le monde, des pénuries de matériaux de toutes sortes existent. **Le prix de l’aluminium a atteint son point le plus haut depuis 13 ans ; les stocks européens de magnésium ont été affectés par une baisse des approvisionnements en provenance de Chine ; les prix du cuivre ont grimpé en flèche ; l’accès à une large gamme de plastiques s’avère difficile – et bien plus encore.**



Source: Refinitiv, BNP Paribas

LES PRIX DE L'ÉNERGIE ONT AUGMENTÉ

Selon le FMI, les prix au comptant du gaz naturel ont plus que quadruplé pour enregistrer un niveau de prix sans précédent en Europe et en Asie. Le FMI anticipe un retour à des niveaux habituels début 2022 lorsque la demande en chauffage diminuera et que l'offre s'ajustera. Cependant, si les prix restent à des niveaux aussi élevés, cela pourrait avoir un impact sur la croissance mondiale. De plus, les prix de référence du pétrole brut (Brent) ont atteint un niveau record en 7 ans au-dessus de 85 \$ le baril alors même que les acheteurs cherchent des alternatives pour le chauffage et la production d'électricité. Le charbon subit également une forte demande.



Source: Refinitiv, BNP Paribas

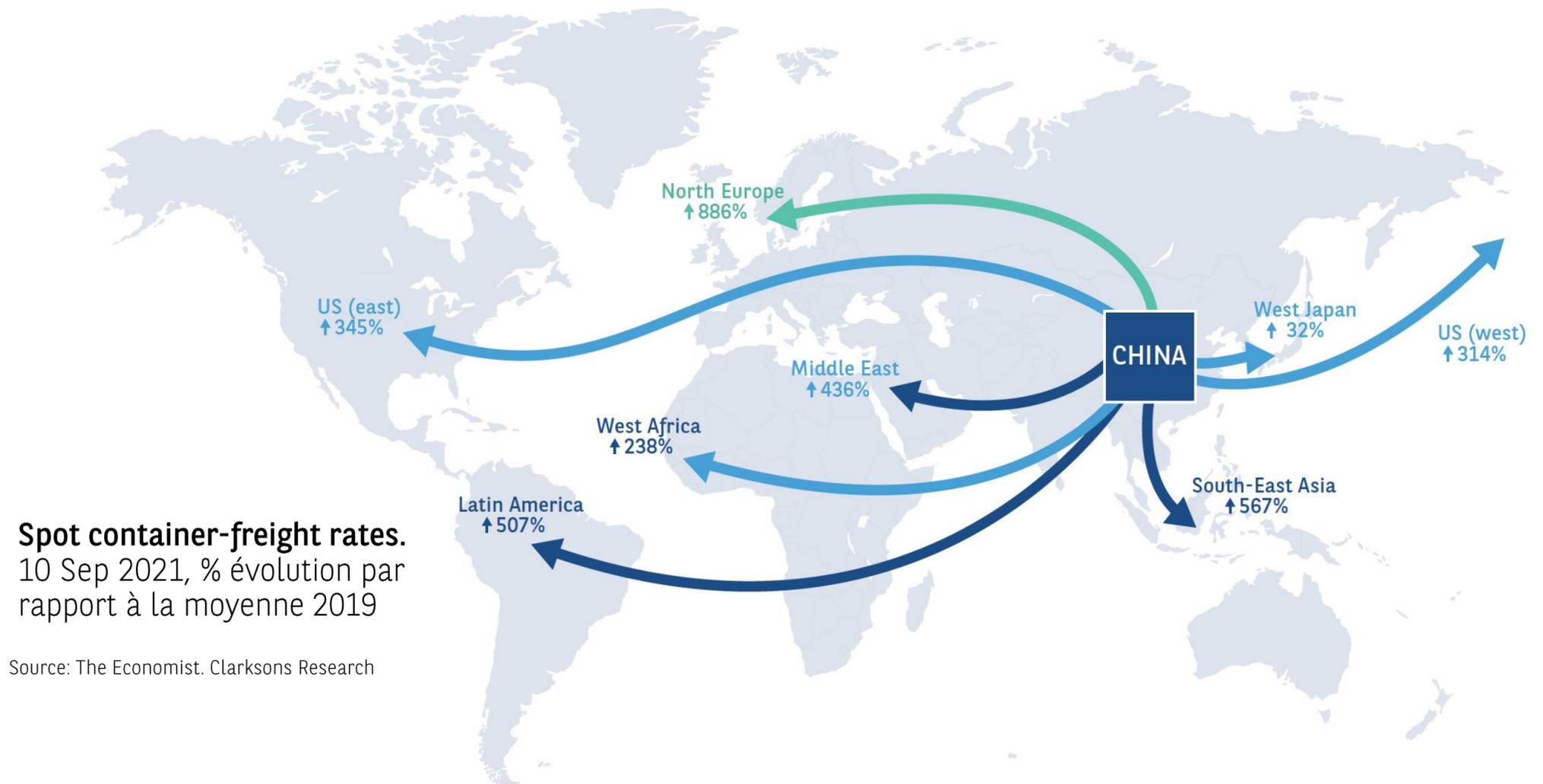
LES COÛTS DE TRANSPORT ONT AUGMENTÉ

Face à la demande croissante, les frais de transport ont augmenté rapidement.

Selon l'OCDE, les coûts des produits de base et d'expédition sont désormais plus élevés et représentent 75% d'une variation de +2,25 points de la hausse des prix à la consommation dans les pays du G20 depuis la seconde moitié de 2020.

AUTRES FACTEURS

D'autres facteurs sont également à considérer : des perturbations météorologiques jusqu'au blocage des porte-conteneurs sur le canal de Suez ont contribué à cette pénurie de semi-conducteurs. Par exemple, une tempête hivernale aux États-Unis a causé une perte de deux semaines de production de polypropylène.



05 – Quel est l'impact de la pénurie sur l'industrie automobile ?

La perturbation des chaînes d'approvisionnement a un impact considérable sur l'ensemble du secteur automobile : presque tous les secteurs de l'industrie sont touchés d'une manière ou d'une autre. Nous énumérons ici les tendances les plus significatives.



LES CHAINES D'ASSEMBLAGE ONT RALENTI OU STOPPÉ

Même s'il est difficile de différencier les effets de la pénurie des semi-conducteurs des autres problématiques telles que la pandémie, l'impact le plus significatif de cette raréfaction a été le ralentissement voire la fermeture des lignes de production. Cela a affecté presque tous les constructeurs à différents degrés.

Selon HIS Markit, la production de véhicules légers en 2021 a chuté de 6,2% pour s'établir à 75,8 million d'unités. Les prévisions pour 2022 ont été réduites de 9,3% à 82,6 millions d'unités. 2023 sera également impacté avec une prévision à seulement 92 millions d'unités.

LE PRIX DES NOUVEAUX VÉHICULES ET LES DÉLAIS DE LIVRAISON AUGMENTENT...

La hausse des coûts des matériaux et de la demande entraînent une augmentation des prix des véhicules neufs (VP et VU). En conséquence, le niveau de remises habituellement accordé aux flottes a commencé à chuter.

Sans surprise, les délais de livraison ont augmenté considérablement.

Il n'est pas rare d'avoir des délais de livraison allant jusqu'à 12 mois pour certains modèles grand public sur les principaux marchés. Certains délais de plus d'un an peuvent même être constatés. Cette tendance a de nombreuses conséquences pour les acheteurs et gestionnaires de parc, qui s'appuient sur des cycles de renouvellement réguliers pour mettre en place leurs politiques automobiles.

...TOUT COMME LES PRIX DES VÉHICULES D'OCCASION

La rareté des véhicules neufs impacte également le marché des véhicules d'occasion, avec, dans de nombreux pays, des prix qui atteignent des records sur le marché de l'occasion puisque moins de véhicules neufs quittent les flottes pour être remplacés.

Les prix semblent aujourd'hui se stabiliser dans la plupart des pays. Cependant, les prix sur le marché de l'occasion sont établis à des niveaux bien supérieurs à ceux d'avant la pandémie et semblent bien partis pour y rester pendant quelque temps.

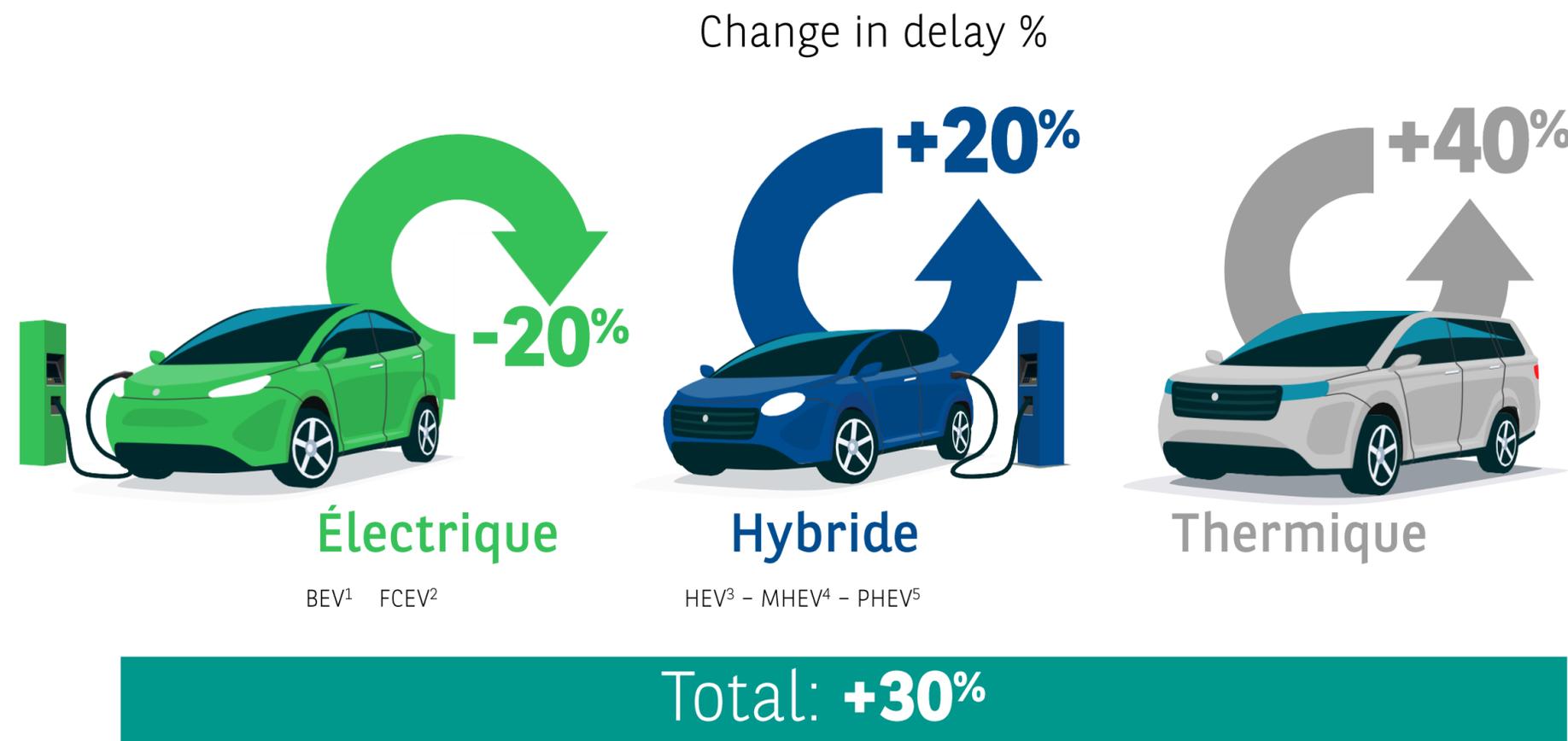


LA PRODUCTION S'ORIENTE VERS LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Bien que la production de véhicules électriques soit plus gourmande en semi-conducteurs, les constructeurs continuent leur virage vers l'électrification. Au sein d'ARVAL, nous avons constaté une réduction des délais de livraison pour les véhicules électriques entre Q1 2020 et Q4 2021 alors qu'ils ont augmenté pour les thermiques. En Q1 2020, le délai de livraison pour un véhicule électrique était 40% plus important que pour un véhicule Essence ou Diesel. Aujourd'hui, ce délai est inférieur de 15%.

De plus, dans une industrie automobile sous pression financière très importante, il semble évident que la production soit tournée vers les modèles les plus rentables.

ÉVOLUTION DES DÉLAIS DE LIVRAISONS Q4 2021 VERSUS Q1 2020



SOURCE: ARVAL - Delivery delays in Europe index: evolution per fuel type

¹BEV: Véhicule Électrique à Batterie

²FCEV: Véhicule Électrique à Pile à Combustible

³HEV: Véhicule Électrique Hybride

⁴MHEV: Véhicule Électrique Hybride Léger

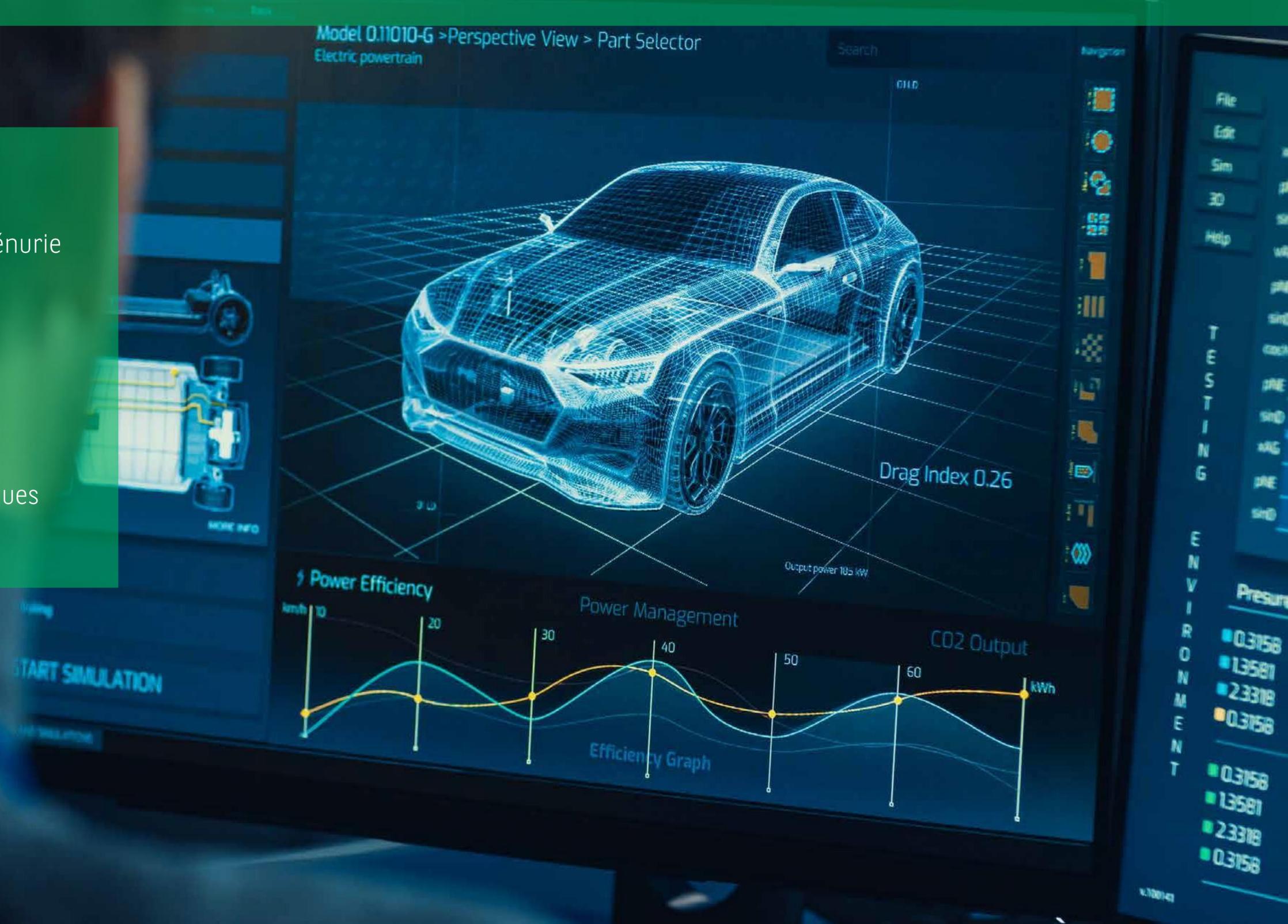
⁵PHEV: Véhicule Électrique Hybride Rechargeable

06 – Quelles actions les constructeurs peuvent-ils entreprendre ?

Il n'existe pas de réponse rapide à la pénurie actuelle.

Le consensus actuel prévoit un retour progressif à la normale sur le marché des semi-conducteurs pour 2023.

Cependant, il est possible que les constructeurs adaptent leurs stratégies à court et à long terme pour mitiger les risques liés à cette situation.





TROUVER DE NOUVEAUX FOURNISSEURS

Trouver de nouvelles sources d'approvisionnement en semi-conducteurs semble être une réponse évidente à la pénurie. En réalité, cela n'aurait pas d'effet avant un certain temps.

En effet, les délais de production habituels pour les semi-conducteurs peuvent dépasser quatre mois. Augmenter les capacités en réorientant la production sur un autre site ajoutent encore six mois à ce délai. Enfin, un changement de prestataire peut prendre encore un an supplémentaire.

FAIRE UNE ANALYSE DE L'OFFRE

Certains constructeurs auraient mis en place des cellules de crise pour rassembler leurs connaissances sur le marché des semi-conducteurs dans le but de créer **une plus grande transparence dans leurs stratégies d'achats**. L'analyse pourrait notamment être utilisée pour faire correspondre l'offre à la demande afin de réduire la dépendance vis-à-vis des processus manuels utilisés précédemment.

NÉGOCIER DES CONTRATS À PLUS LONG TERME

Afin de résoudre le problème de pénurie à plus long terme, l'industrie automobile pourrait **repenser la façon dont elle structure ses contrats d'approvisionnement en semi-conducteurs**. Un bon point de départ serait que les constructeurs et sous-traitants de niveau 1 prennent des engagements de volume initiaux contraignants, conçus pour garantir les capacités parmi les fabricants de semi-conducteurs.

PRODUIRE DES VÉHICULES AVEC MOINS DE SEMI-CONDUCTEURS

Certains constructeurs s'adaptent en supprimant les semi-conducteurs non essentiels de leurs véhicules. Cela a entraîné par exemple le retour des cadrans de tableau de bord conventionnels à aiguilles pour remplacer leurs équivalents numériques ou bien encore le retrait des mécanismes de « stop and start » des groupes motopropulseurs. Dans certains cas, des systèmes de sécurité plus avancés sont rendus indisponibles, tels que les systèmes de sortie de voie et les détecteurs d'angle mort. Cependant, les équipements essentiels comme les airbags restent disponibles.



07 - Quatre actions stratégiques pour gérer la pénurie

À une époque où toutes sortes de ressources se font rares, le fait de planifier à l'avance et de faire les bons choix devient plus que jamais pertinent pour les gestionnaires de flotte. Il est indispensable d'étudier votre flotte actuelle dès aujourd'hui, pour identifier quels véhicules doivent être remplacés immédiatement. En plus d'envisager des solutions alternatives, telles que le leasing de voitures d'occasion ou de contrats de location moyenne durée, nous vous présentons les quatre stratégies clés à initier dès aujourd'hui.

01 | DÉMARRER LE PROCESS DE COMMANDES DE VÉHICULES **BEAUCOUP PLUS TÔT**



02 | REPENSER VOTRE STRATÉGIE DE FLOTTE



03 | EXAMINER TCO ET CONTRATS



04 | PENSER AUX SERVICES CONNECTÉS





01 | DÉMARRER LE PROCESS DE COMMANDES DE VÉHICULES BEAUCOUP PLUS TÔT

Nous vous recommandons de commencer le processus de renouvellement des véhicules, neuf mois avant la fin de leur contrat afin de maximiser les chances de prendre livraison du nouveau véhicule au bon moment, permettant ainsi de perturber au minimum vos opérations.

Il existe différentes manières de reconsidérer les véhicules à sélectionner dans votre flotte. Introduire de nouvelles marques peut vous permettre d'atteindre vos budgets cibles, de répondre aux attentes des salariés et de réaliser vos objectifs en terme de développement durable. **ARVAL peut fournir des conseils d'experts** sur les constructeurs et les modèles répondant à vos besoins et pouvant être disponibles dans des délais plus courts.



02 | REPENSER VOTRE STRATÉGIE DE FLOTTE

Vous pouvez actualiser votre car policy en portant un regard nouveau, notamment sur les équipements des véhicules. Comme vu précédemment, certains constructeurs sont amenés à supprimer des fonctionnalités sur certains véhicules afin de réduire les impacts de production. Dans certains cas, ces suppressions peuvent concerner des équipements obligatoires dans votre politique automobile.

Apporter des modifications à la car policy peut donc vous aider à obtenir des véhicules plus facilement.

Opter pour la **location moyenne durée apporte aussi un bénéfice de mobilité quasi immédiat** avec des véhicules bien entretenus qui peuvent répondre aux besoins de nouveaux collaborateurs, et des besoins temporaires en fonction de la saisonnalité d'activité de l'entreprise. Elle apporte flexibilité car elle permet de prolonger ou de se désengager sans mauvaise surprise en fin de contrat, pour consommer uniquement le nécessaire.

Un vrai atout, en particulier dans cette période d'incertitude économique et d'incertitude sur les délais de livraison des véhicules neufs.

Enfin, vous pourriez engager la transition énergétique de votre flotte. De nombreuses entreprises ont déjà adopté des stratégies d'électrification de leur flotte et cela pourrait être le moment de créer la vôtre.

Cela peut sembler contre-intuitif mais les nouveaux délais de livraison peuvent finalement vous aider à accélérer l'électrification de votre flotte étant donné que les véhicules électriques seront livrés plus rapidement que les véhicules thermiques.

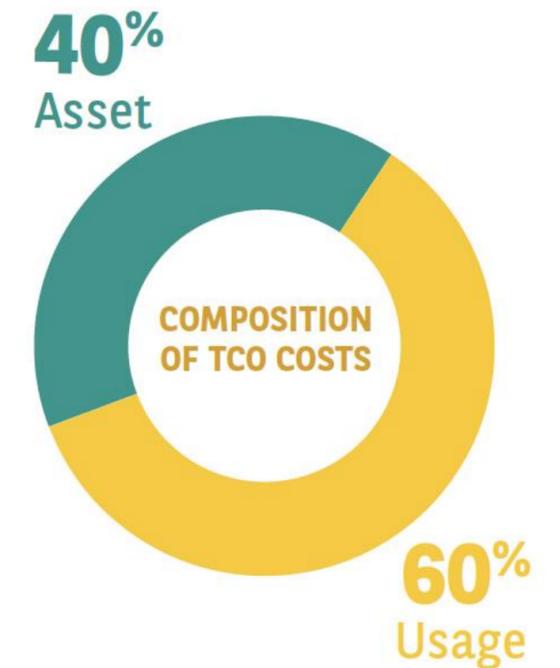
De plus, les incitations gouvernementales, les subventions et autres déductions fiscales sont des paramètres clés pouvant vous aider à réduire votre TCO (Total Cost of Ownership).



03 | EXAMINER TOTAL COST OF OWNERSHIP ET CONTRATS

Les prix des véhicules neufs augmentent et devraient continuer à augmenter. Une façon de compenser cette hausse est **d'examiner de près le TCO de vos véhicules avec l'aide d'ARVAL** en identifiant les composantes pouvant faire l'objet d'économies. Cet examen du TCO peut se faire **sur les nouvelles commandes mais aussi sur la flotte actuelle.**

Un autre exercice opérationnel utile consiste à vous assurer que les clauses durées et kilométrages de vos contrats sont en adéquation avec l'utilisation de votre flotte, notamment pour **identifier les opportunités que représentent les véhicules en sous-kilométrage.** En prolongeant la durée contractuelle, vous pouvez réaliser des économies tout en vous assurant **que ces véhicules ne franchissent pas la limite kilométrique fixée.**



SOURCE: ARVAL



04 | PENSER AUX SERVICES CONNECTÉS

Les services de télématique sont une solution très efficace pour suivre votre flotte de près.

Les données détaillées sur le comportement des conducteurs en conditions réelles peuvent comporter de nombreux avantages à une époque de hausse des prix et de raréfaction des ressources naturelles.

Avoir une vision de l'impact des styles de conduite sur la consommation de carburant, qui **représente généralement 30 % de votre TCO**, vous permettra potentiellement de réduire vos dépenses en essence, diesel et électricité. La télématique peut également vous aider à réduire les accidents, à réduire votre empreinte carbone et à minimiser vos coûts de réparation.

Cette pénurie a été causée par une série de facteurs fortement perturbateurs, notamment des pénuries de semi-conducteurs et de matières premières, ainsi que l'augmentation des prix des transports maritimes et de l'énergie.

En réponse, les constructeurs ont adopté des stratégies d'atténuation telles que des augmentations de prix catalogue, des ajustements de production pour optimiser leurs approvisionnements en semi-conducteurs. Ils ont aussi recentré leur production sur les véhicules électrifiés et leurs modèles les plus rentables.

ARVAL estime que, même si cette situation devrait se poursuivre, les délais s'allongeant et les prix des véhicules augmentant, il existe des solutions qui peuvent aider à transformer ces défis en opportunités.

Les quatre actions stratégiques que nous avons identifiées devraient aider à surmonter les impacts négatifs, accélérer la tendance vers des stratégies de mobilité flexibles et durables, influencer votre approche du TCO, d'atteindre vos objectifs RSE et assurer la satisfaction de vos employés

Merci

Fernando Pinho

Business Development
Director



+41 (0)41 748 37 00
fernando.pinho@arval.ch

EN COMPLÈMENT DES SOURCES DÉJÀ CITÉES :

- Coping with the auto-semiconductor shortage: Strategies for success, McKinsey& Company, May 2021
- BCG SIA report, April 2021, Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era
- <https://ihsmarkit.com/research-analysis/major-revision-for-global-light-vehicle-production-forecast.html>
- <https://blogs.imf.org/2021/10/21/surging-energy-prices-may-not-ease-until-next-year/>
- EV Power Electronics: Driving Semiconductor Demand in a Chip Shortage | Electric Vehicles Research



For the many journeys in life