

5. Dossier énergétique



Bilan énergie et matière de Colibri

Structurellement, Colibri est beaucoup plus léger qu'une voiture : environ 400kg en première estimation contre des voitures électriques qui font au mieux 1 tonne (Spring EV) et en général plutôt 1,5 tonnes (e208 : 1455kg, Zoe : 1502 kg) voir plus (EV6 Kia : 1920

à 2100kg). On comprendra aisément qu'à la fois les consommations de matière pour le produire et les consommations à l'usage soient beaucoup plus faibles.

Bilan consommation d'énergie

usage	Colibri kWh/100km	Vh segment B type Zoe kWh/100km	gain
Cycle WLTC city	4,3	10,4	59%
WLTC complet*	5,7	15,1	62%
Stabilisé 90	7,4	14,4	49%

Selon l'usage, on constate une consommation 2 à 3 fois moindre pour Colibri comparée à une

petite voiture du segment B grâce à une masse et un Scx beaucoup plus faible.

Matières engagées

Si l'on compare la masse d'une petite voiture électrique et d'un Colibri, la figure est saisissante :

Si l'on s'intéresse un peu aux projections relatives au matières premières, ce facteur peut être décisif pour Colibri.

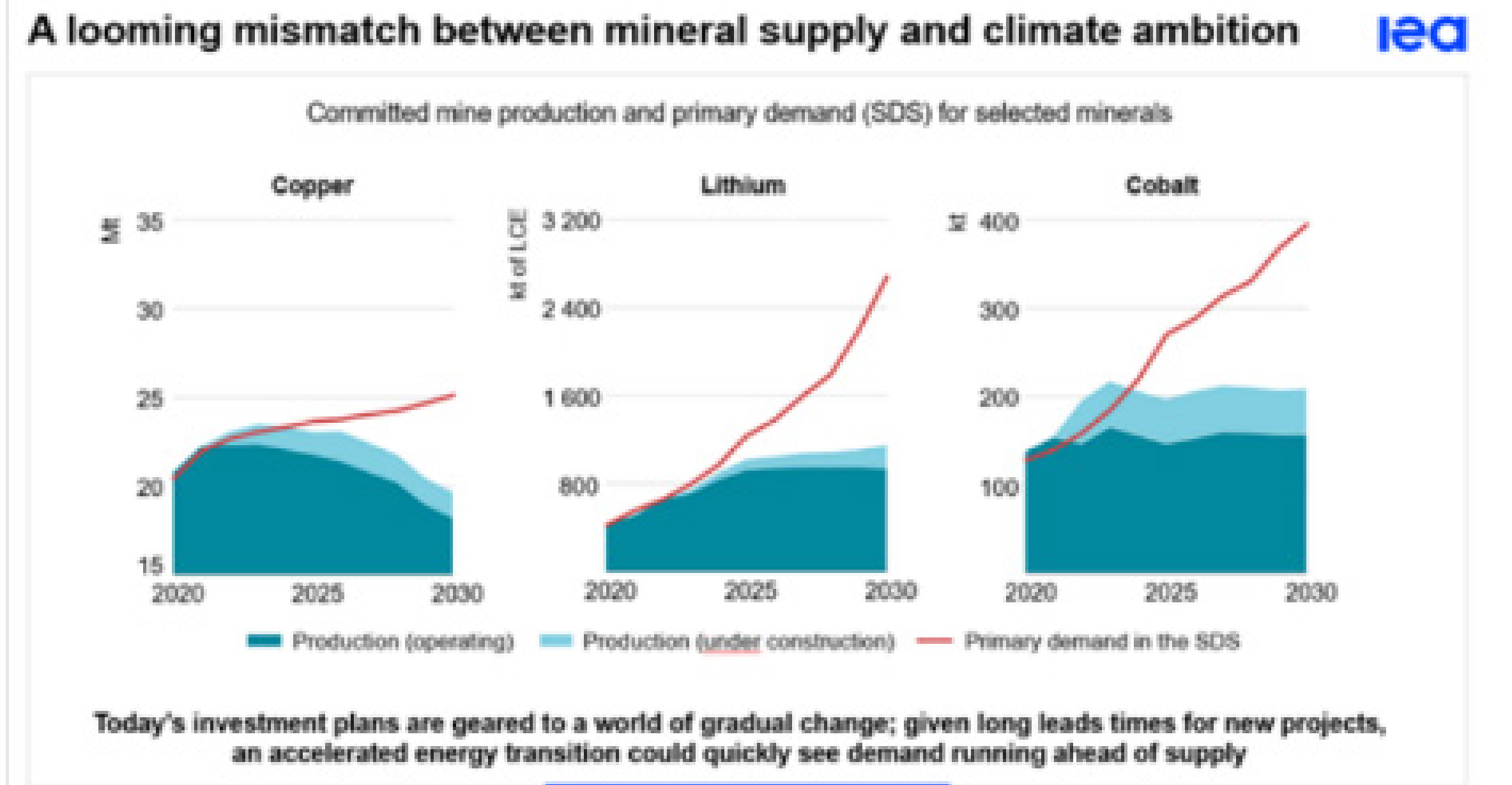
usage	Colibri	Zoe 52 kWh	gain
Masse véhicule	< 400	1502	3,5
Masse batterie	59	326	5,5

Disponibilité de métaux stratégiques selon l'IEA (International Energy Agency)

Selon l'IEA il apparait clairement que les installations minières (installées en bleu foncé et en cours d'investissement en bleu clair) ne seront pas en rapport avec la croissance prévue de la demande (ligne rouge). Cette projection se retrouve également chez SMM (Shanghai Metals Market). On constate dès à présent une flambée des

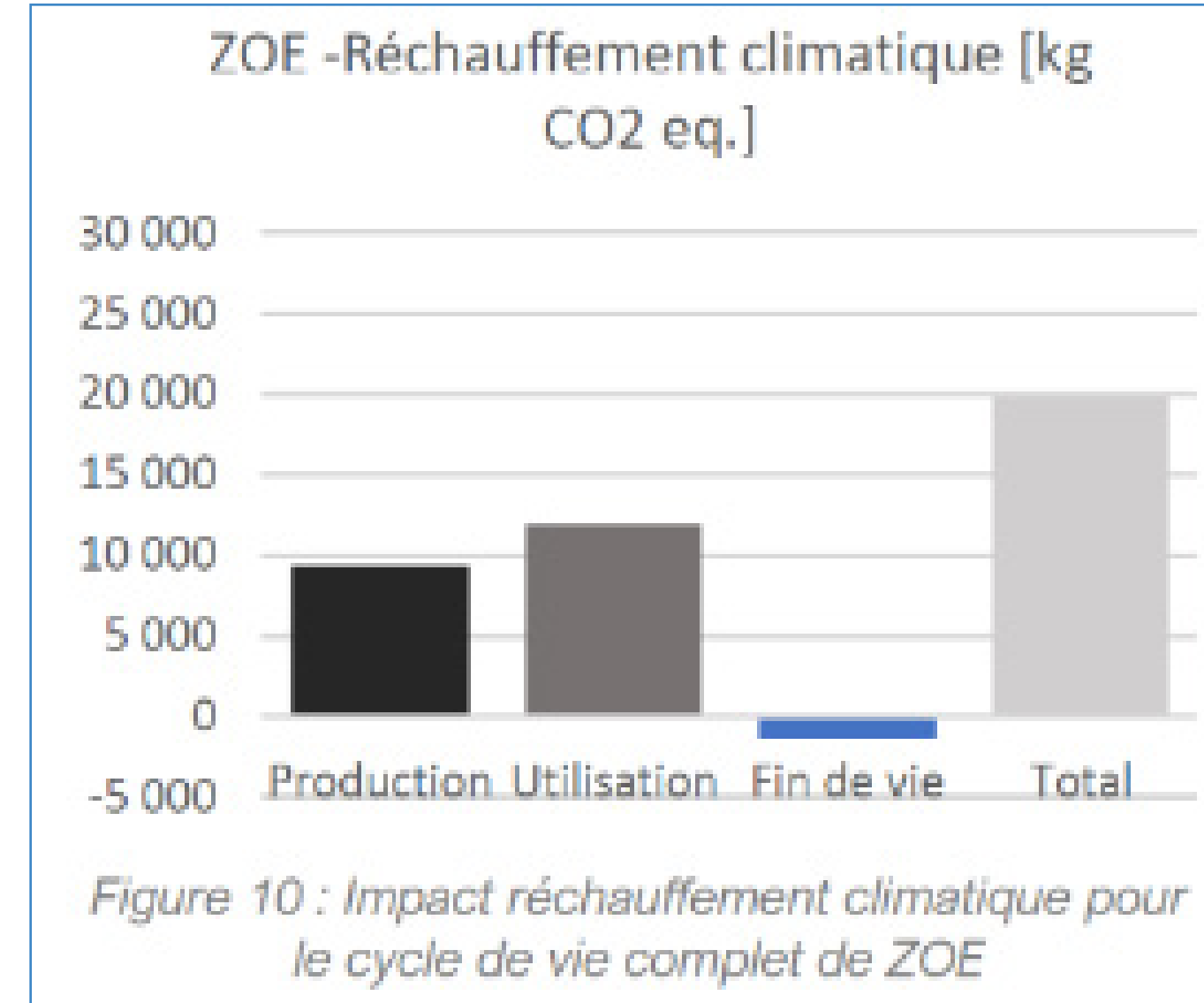
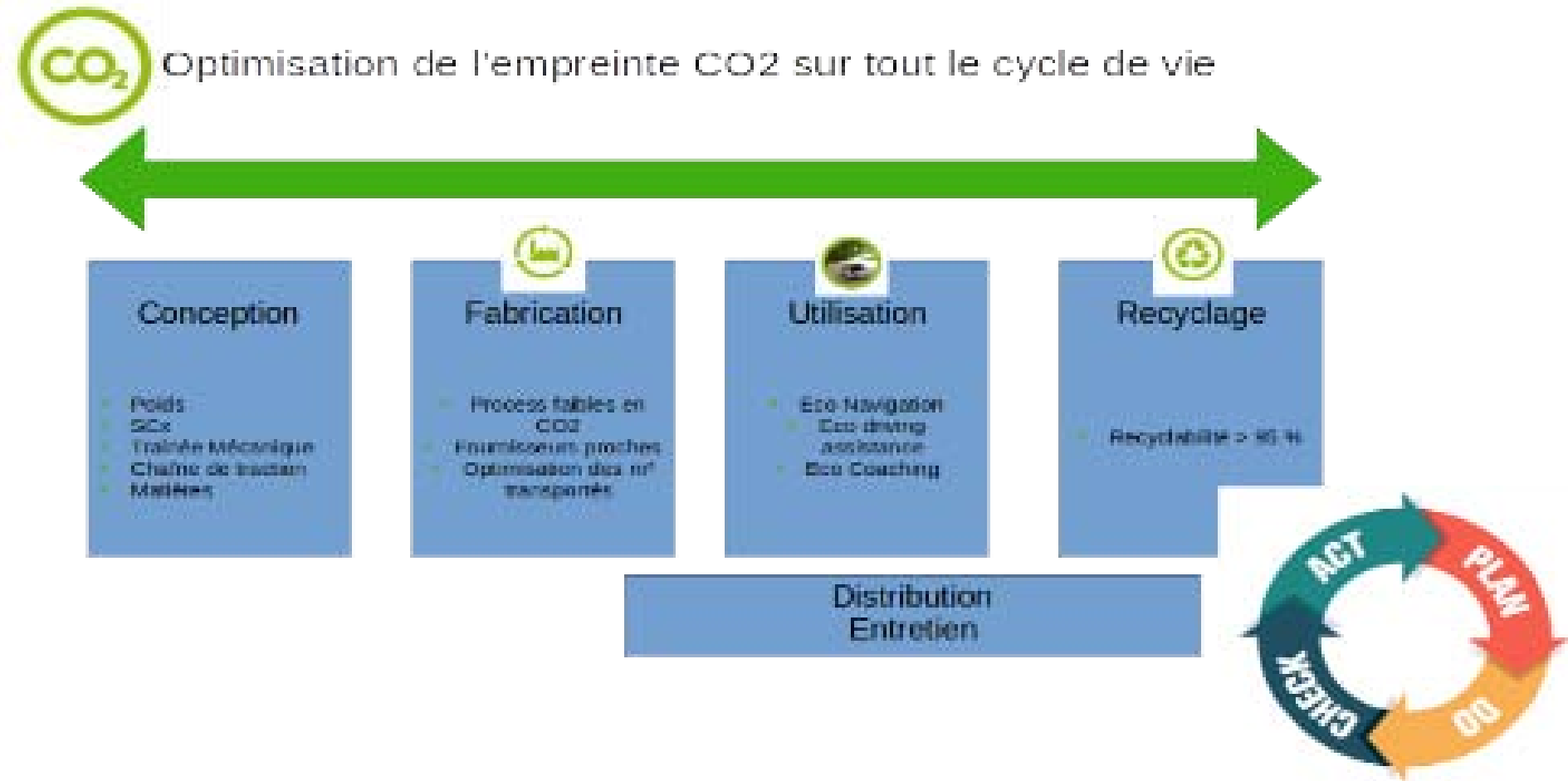
cours des matières premières qui ne sont pas dues qu'à la crise du COVID ni à la guerre des Russes en Ukraine, mais bien à des fondamentaux long termes.

Dans ce contexte, la faible quantité de matière engagée pour construire Colibri et sa faible consommation sont décisives.



L'impact écologique de Colibri

Au-delà des considérations sur la disponibilité des matières évoquée ci avant, nous avons estimé le Life Cycle Assesment (LCA) de Colibri sur la totalité des phases de vie : Conception, Fabrication, Distribution, Utilisation, Entretien et Recyclage.



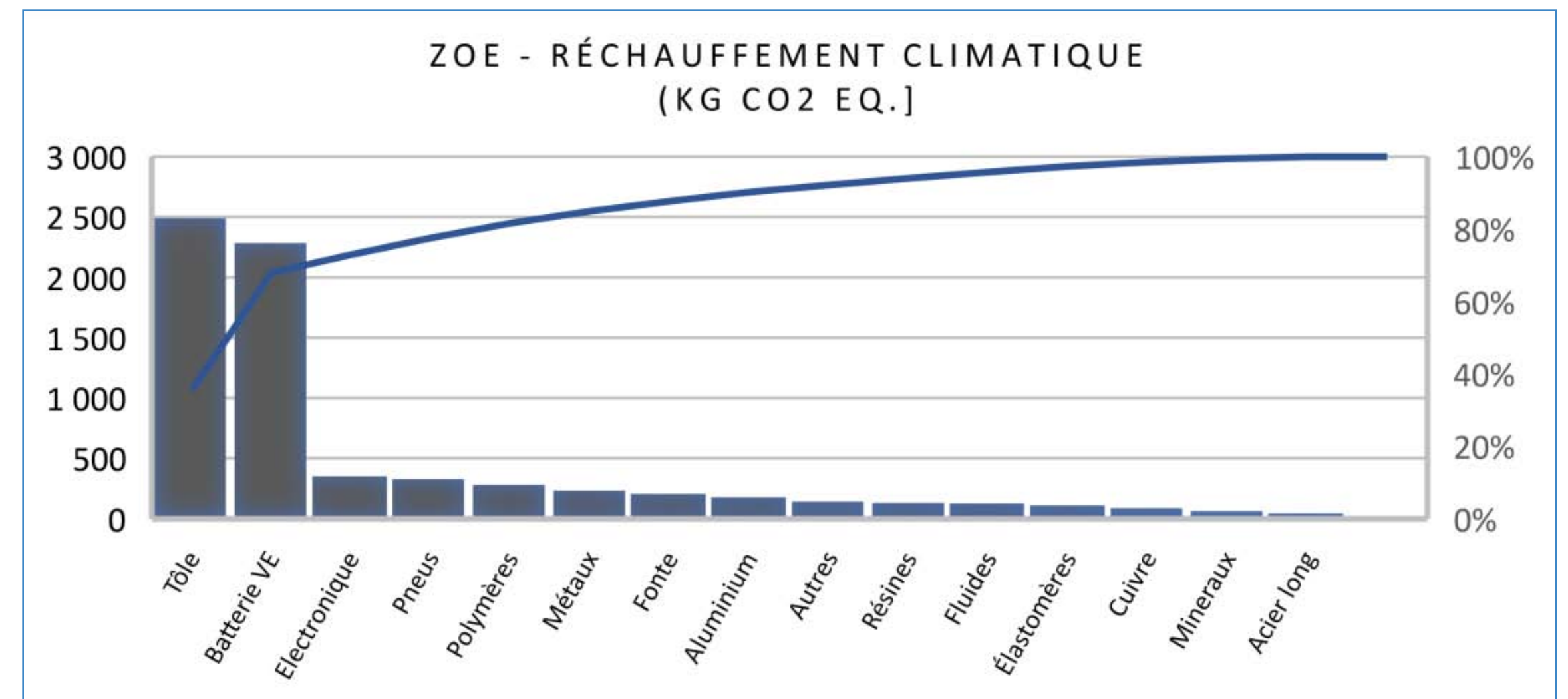
Les rapports climats émis par Renault* et PSA (année 2020) permettent de calculer la répartition suivante de l'impact CO2 de fabrication, d'usage (électricité France et Europe) et de maintenance.

La production compte pour un total de d'environ 9000kg eq. CO2. Dans ces 9000kg eq. CO2, la batterie de 52KWh compte à elle seule pour 2300kg eq. CO2

Estimation des émissions lors de la fabrication : 3,92 fois moins qu'une ZOE

Il convient de séparer les émissions de fabrication de la partie véhicule de la partie batterie dans le cas d'une voiture électrique, la fabrication de la batterie étant particulièrement émettrice de CO2. Dans le cas de Colibri ce distinguo est d'autan

plus nécessaire qu'il embarque en proportion moins de batterie qu'une voiture électrique classique, le profil de mission étant moins exigeant que pour une voiture du segment B ou C.



* : <https://www.autoactu.com/documents/telecharger/analyse-du-cycle-vie-comparative-renault-zoe-et-clio-v>

Pour la suite nous avons considéré que Colibri aurait des émissions de production par kg semblable à la ZOE pour la partie véhicule, et des émissions semblable à celle de la ZOE par kWh pour la batterie.

ZOE	Eq. CO2 production	ratio
Partie Véhicule 1176kg (hors batterie)	6700 kg	5,69 kg CO2 / kg
Batterie 52kWh	2300 kg	44 kg / kWh
total	9000 kg	

En appliquant ces ratio à Colibri, qui devrait peser hors batterie environ 360 kg, et équipé d'une batterie de 5,5kWh, on arrive aux émissions de CO2 suivantes :

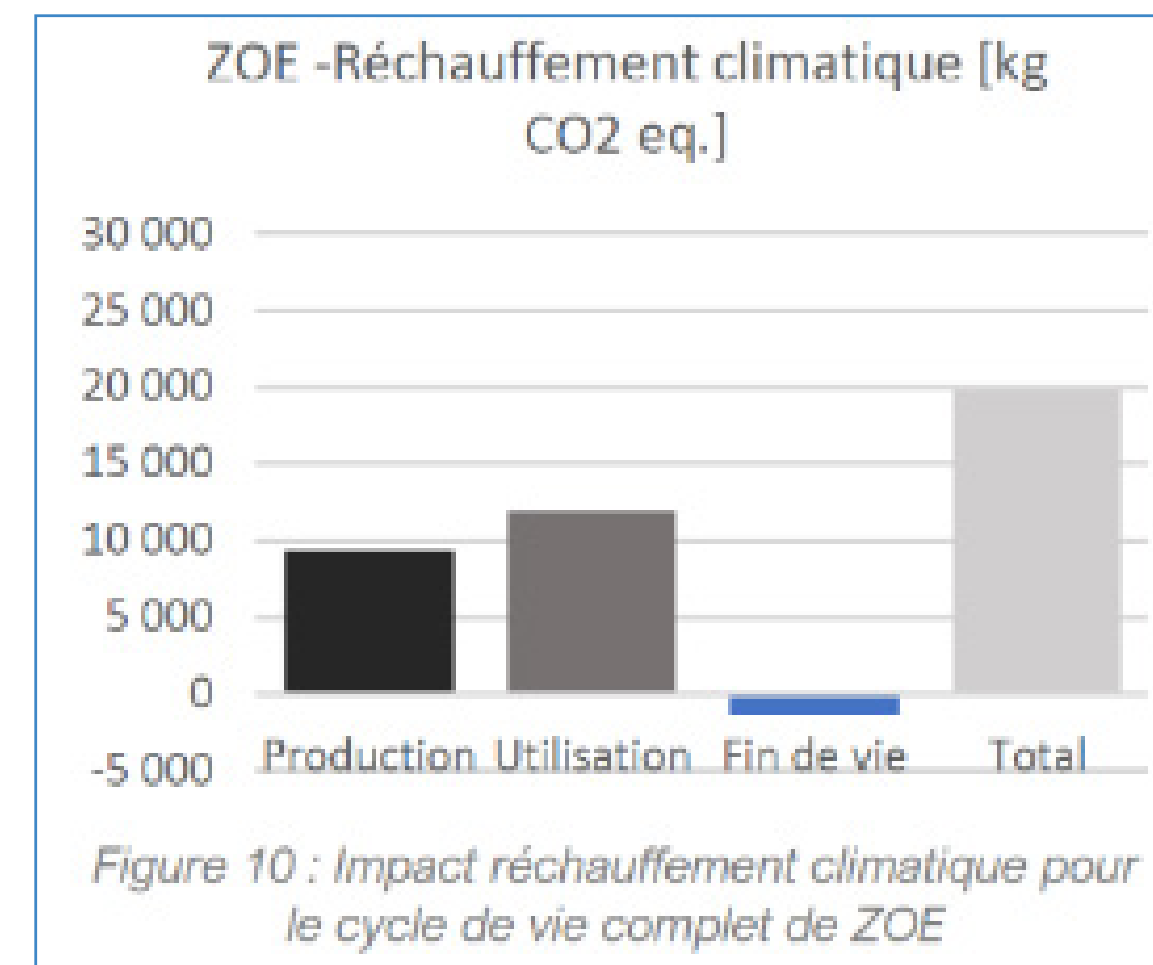
Colibri	Eq. CO2 production
Partie Véhicule (360kg)	2051 kg
Batterie 5,5kWh	243 kg
Total	2294 kg

Soit 3,92 fois moins.

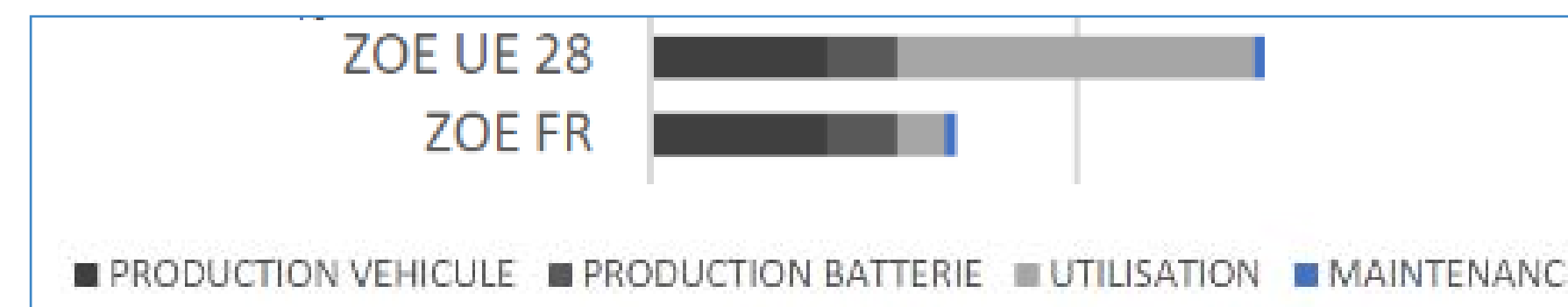
Estimation des émissions de CO2 à l'usage

Les émissions liées à l'usage sont principalement liées à la consommation, présentée au paragraphe précédant, et au taux de CO2 par kWh qui dépend du type de production d'électricité et du pays. Pour l'étude de cas, nous considérerons les

émissions moyennes en Europe et en France. Dans son rapport, RENAULT indique des émissions de CO2 lié à l'usage de 12 000 kg eq. CO2 avec une électricité à la moyenne Européenne.



Ce taux chute avec une électricité France, très peu carbonée.

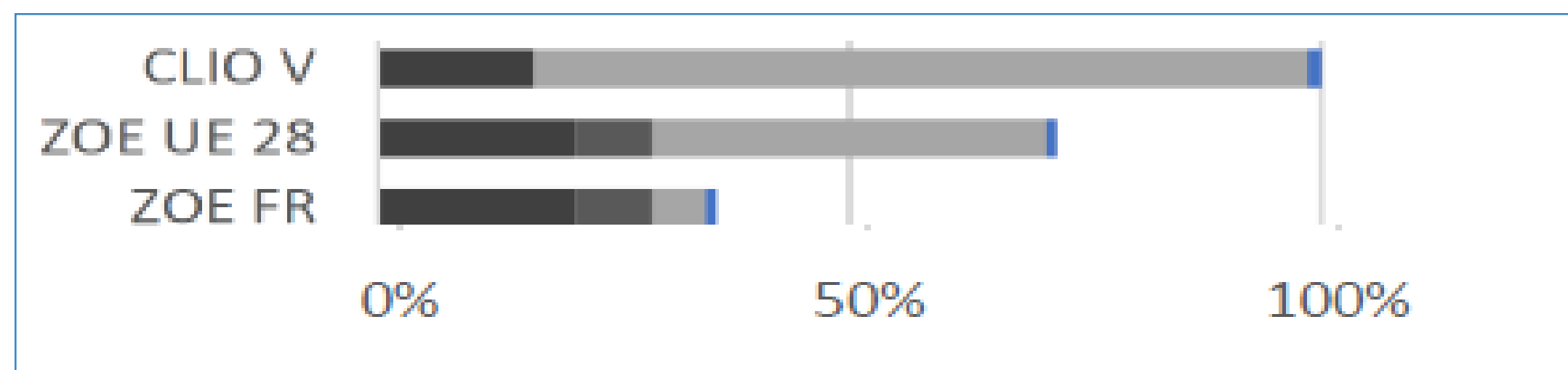


Comme présenté dans la partie véhicule, Colibri consomme environ 5,7kWh/100km contre 15,1 pour une ZOE

usage	Colibri kWh/100km	Vh segment B type Zoe kWh/100km	gain
Cycle WLTC city	4,3	10,4	59%
WLTC complet*	5,7	15,1	62%
Stabilisé 90	7,4	14,4	49%

D'autres postes d'émission comme la maintenance, le recyclage ou la seconde vie batterie apparaissent dans le rapport de Renault mais à des proportions faibles. A ce stade nous les avons considérés comme négligeables.

Renault mentionne également les émissions d'une Clio V, modèle équivalent à une ZOE mais en version thermique. Nous la ferons également apparaître dans la comparaison comme comparaison avec les véhicules thermiques actuels.



Bénéfice global de Colibri en terme de CO2 sur la vie complète, électricité Europe : 3 fois mieux qu'une ZOE, et 4 fois mieux qu'un Clio V

Emission CO2 cycle de vie	Colibri	ZOE	Clio V
Production	~2 300 kg	9 000kg	
Usage	~4 700 kg	12 000 kg	
Emissions totales	~7 000 kg	21 000kg	29 000kg
Gain	Ref	3 x	4 x

Si on considère une électricité décarbonée, comme celle en France, ce qui sera la tendance dans les années qui viennent, le ratio monte à 3,6 par rapport à une ZOE et quasiment 10 par rapport à une Clio thermique.

Emission CO2 cycle de vie	Colibri	ZOE	Clio V
Production	~2 300 kg	9 000kg	
Usage	~ 700 kg	1 700 kg	
Emissions totales	~3 000 kg	10 700kg	29 000kg
Gain	Ref	3,6 x	9,7 x

Recyclage et usage de matières recyclées

Colibri fait appel à des technologies de type automobile, batterie, châssis, chaîne de traction, habillage intérieur etc...

La réglementation actuelle impose un taux de recyclabilité de 95% depuis 2015.

Bien évidemment, du fait de sa filière de fourniture, Colibri bénéficie de ces dispositions réglementaires.

Pour ce qui est de l'usage de matières recyclées, un arsenal réglementaire à l'échelon de l'Europe est en train de se mettre en place qui comprends

-La responsabilité sociale et environnementale

sur les filières d'approvisionnement

-Un monitoring des substances interdites

-Un taux de matière recyclées

-Des prescription d'éco design

-La limitation des émissions de CO2 à la production (production décarbonée)

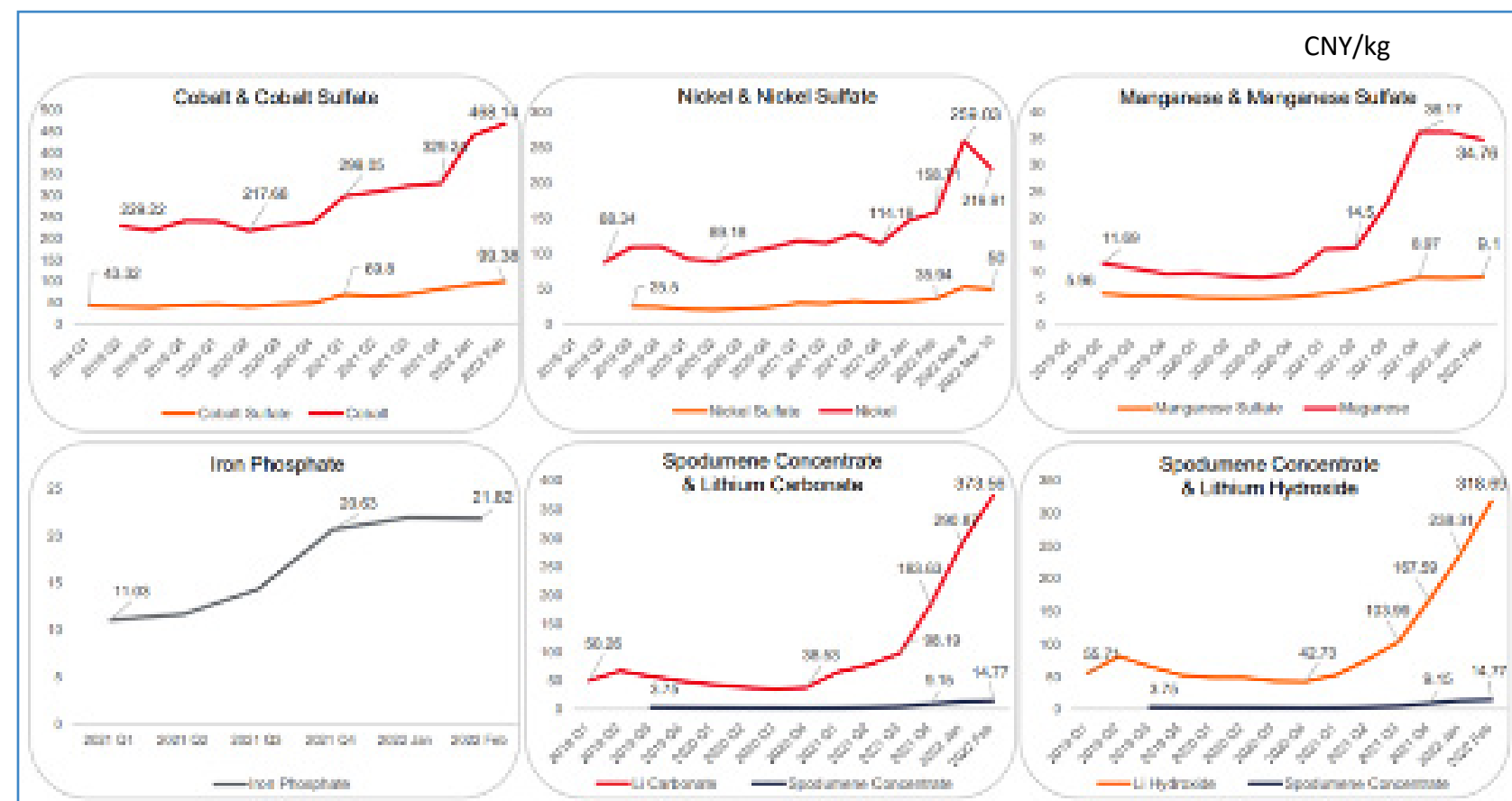
-La réutilisation de composants en seconde vie

-Le passeport digital de la santé des batteries

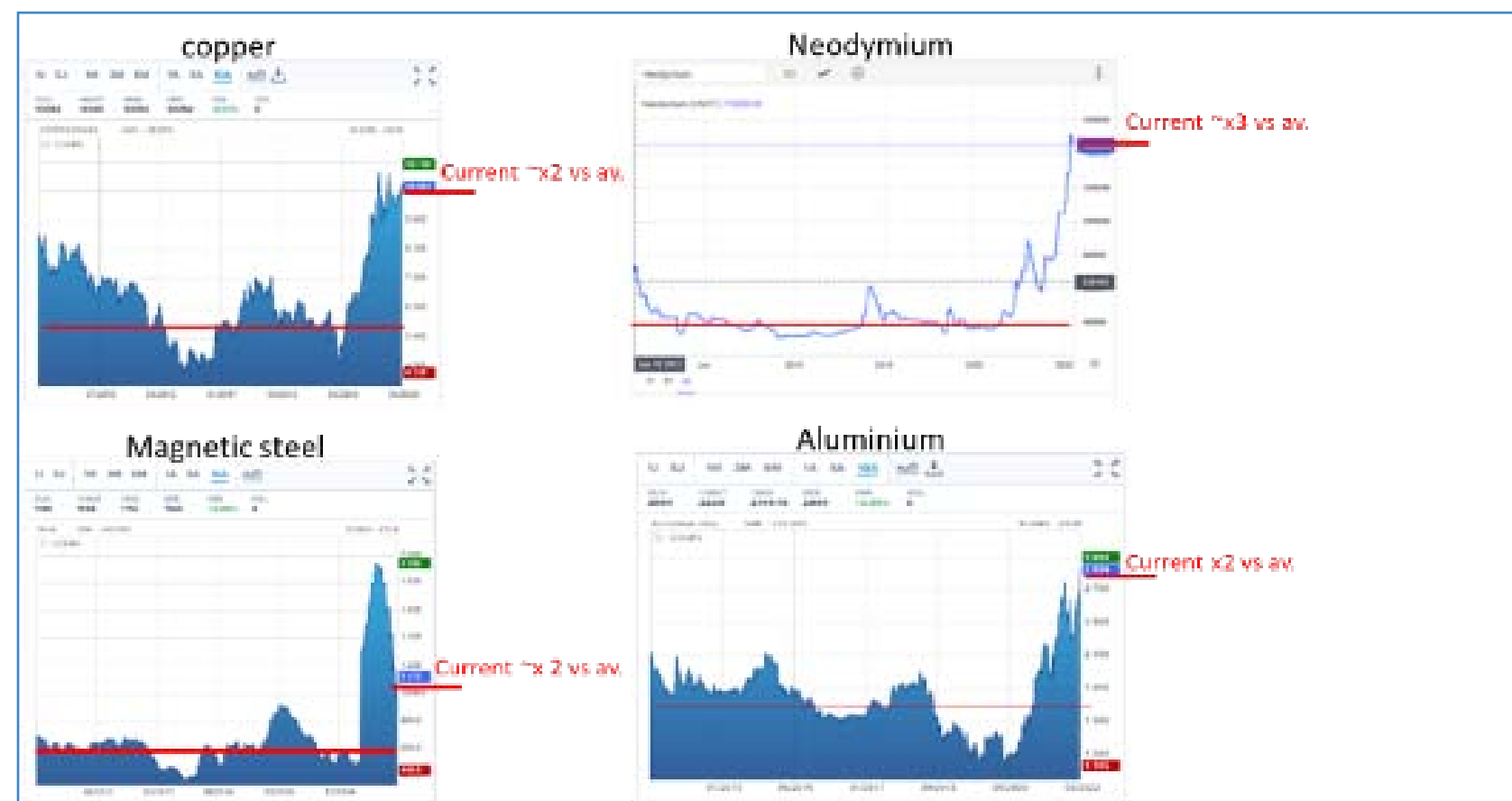
Colibri bénéficiera bien évidemment de toutes ces avancées des filières du secteur industriel de l'automobile, que ce soit pour la production, pour le recyclage ou pour le réemploi de matières recyclées.

Aperçu des cours des matières nécessaires à la traction électrique

Cours des matières batterie :



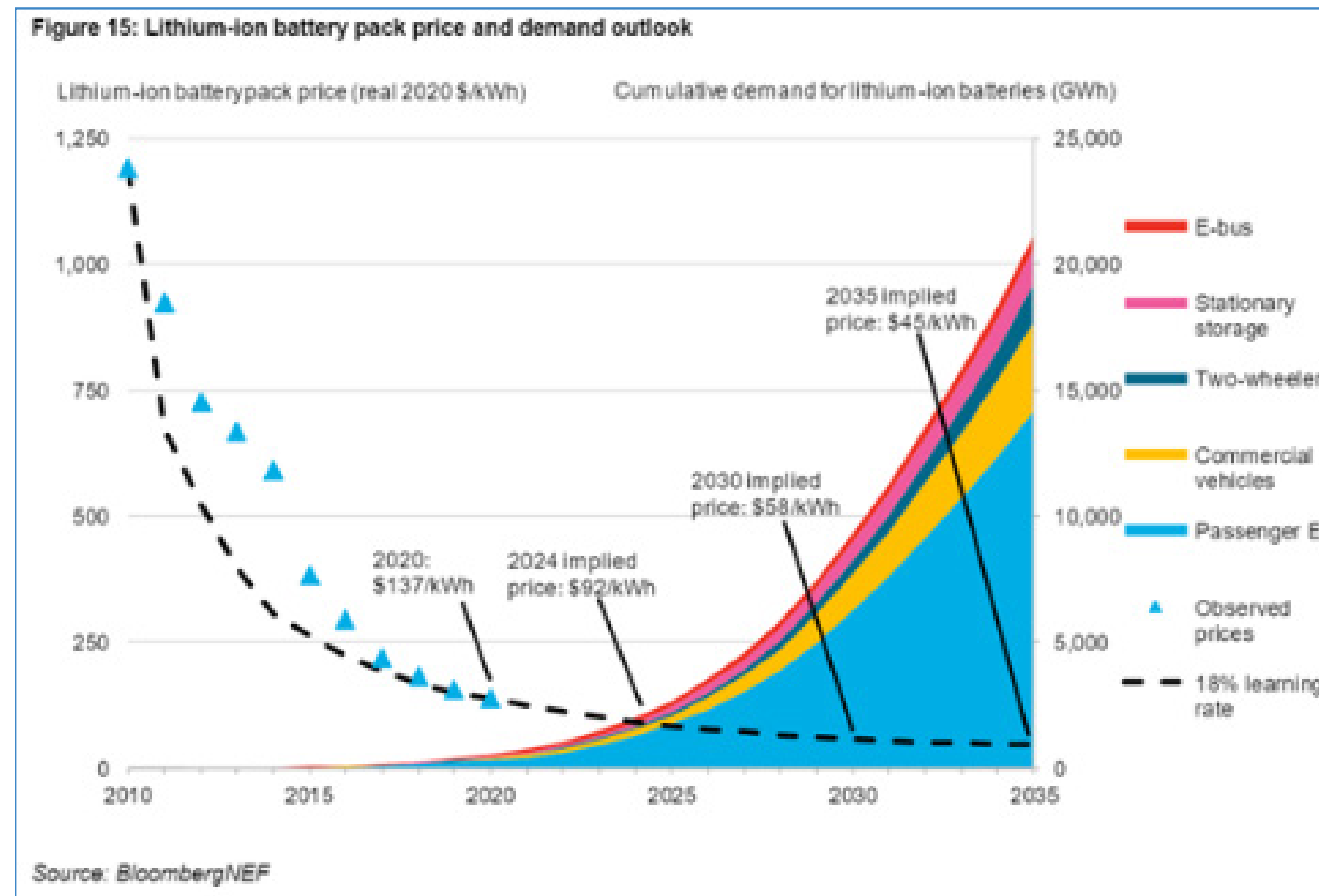
traction :



Au-delà de la conjoncture actuelle, crise du COVID, guerre des Russes, les experts s'accordent pour dire que la conversion de toute la flotte de véhicules européenne à l'électrique, inscrite dans la loi Européenne (FIT for 55 qui prévoit la fin des moteurs thermiques pour 2035), va conduire à des tensions voire des pénuries de

matières dès 2025/2026. La flambée des prix qui en résulte remet en cause le prix cible des batteries qui étaient espérées à 60\$/kWh en 2030. Les prévisions de Bloomberg de 2020 pourraient bien s'arrêter au niveau de 2020 – 2024, à savoir aux alentours de 100\$/kWh, voire remonter.

Road map batterie Bloomberg 2020



Traduction de cette flambée des cours pour le client

Une Mégane IV d'entrée de gamme en 2020 coûtait 22 000€.

Si l'on observe le prix des petites voitures électriques actuellement, la ZOE se place à 34 000€, et la Spring EV qui est bien en dessous à quasiment 20 000€.

Pour rappel, la Spring était proposée en 2021 à 2 800€ moins chère qu'en 2022, la flambée du prix s'expliquant principalement par la hausse des matières.

Dit autrement, le client qui pouvait acheter hier un segment C capable de traverser la France devra demain se contenter d'une segment A limité à 200km de rayon d'action malgré les moyens de financements mis en place (leasing, LOA..).



Faute d'offre supportable par les clients, nous pourrions voir refluer les blocages tels que les gilets jaunes

Colibri pourrait être une voie d'atténuation en proposant une alternative aux véhicules d'entrée de gamme à un prix abordable et en libérant du budget, soit pour d'autres modes de transport (train, location), soit pour l'achat de la première voiture si Colibri remplace la deuxième voiture.

