

Journée Ampère 200 ans

Le 5 octobre 2022 à Lyon

« Du moteur d'Ampère à la mobilité électrique »

Batteries, les futures générations, de
la R&D à l'industrialisation dans une
démarche écoresponsable

Louis ROCHE Verkor

www.ampere200ans.fr



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

25/09/2022



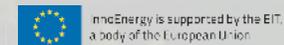


Batteries. Now. For the Future

Ampère 200 ans

5 Octobre 2022

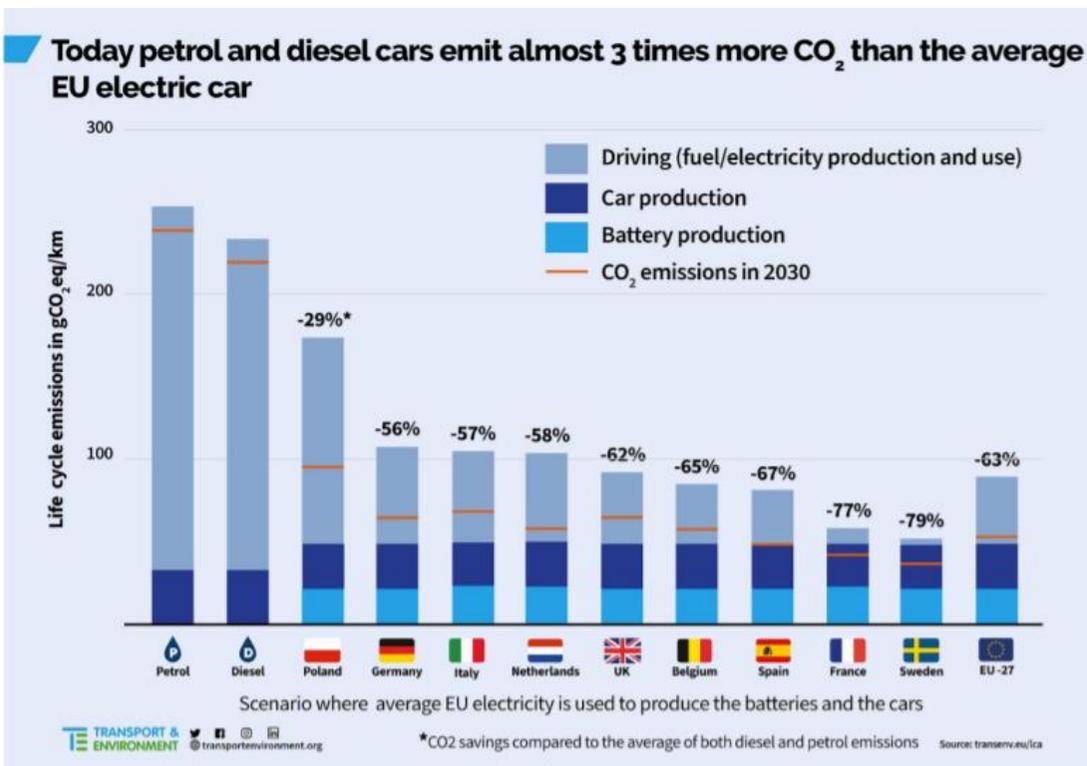
SUPPORTED BY



mecEnergy is supported by the EIT,
a body of the European Union.

LE VE EST LA MEILLEURE SOLUTION

POUR DES TRANSPORTS PARTICULIERS DÉCARBONÉS



SYMPATHIQUE, LA VOITURE ÉLECTRIQUE !

Pas si chère !

- Economies** : 2 à 3 € pour 100 km contre 8 à 9 € pour un véhicule thermique*
- Aides** : Jusqu'à 11 000 € d'aides de l'État à l'achat
- Location** : 7 070€* pour placer pour une location longue durée (37 mois et 22 200 km)

Pas si compliquée !

- Charge** : Recharge à domicile ou dans l'un des 27 600 bornes publiques
- Autonomie** : Entre 200 et 600 km d'autonomie, selon le modèle
- Entretien** : Un moteur plus simple (moins de pièces) que le moteur thermique

Plus silencieuse !

Chuuuuut !
96 décibels** en ville, soit l'équivalent du bruit d'une vaisselle

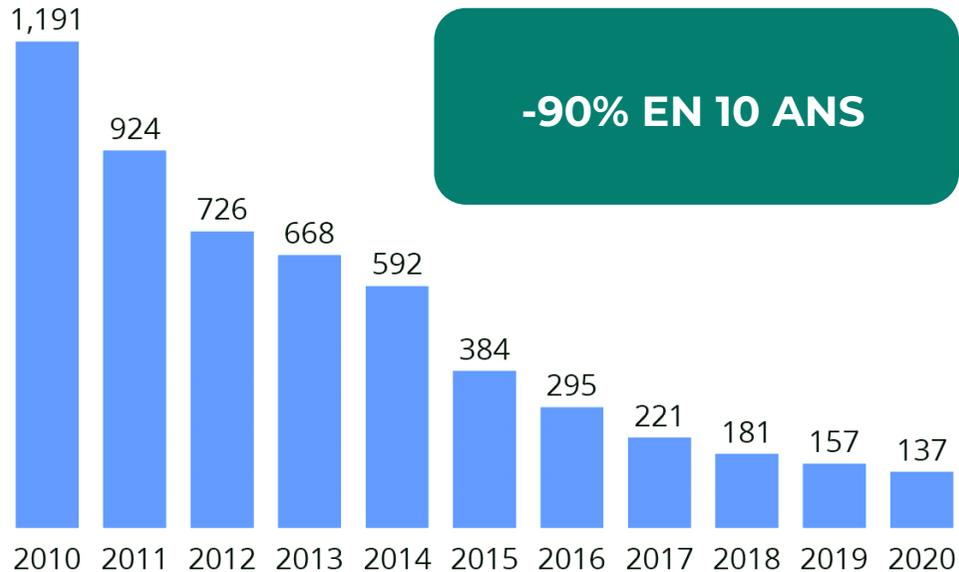
Plus écologique !

- Propre** : 2 à 6 fois moins polluante qu'un véhicule thermique** au travers de son cycle de vie
- Recyclable** : 80% des composants des batteries lithium sont recyclables
- Responsable** : Plusieurs technologies déjà développées par les constructeurs pour remplacer les terres rares

* Références du Diesel
** Niveau sonore maximum imposé par l'UE depuis le 1er juillet 2019 pour des raisons de sécurité

Lithium Battery Prices Plunge

Volume-weighted average of lithium-ion battery price from all sectors (in USD)



-90% EN 10 ANS

Cars: Battery electric most efficient by far



TRANSPORT & ENVIRONMENT | @transportenvironment | transportenvironment.org

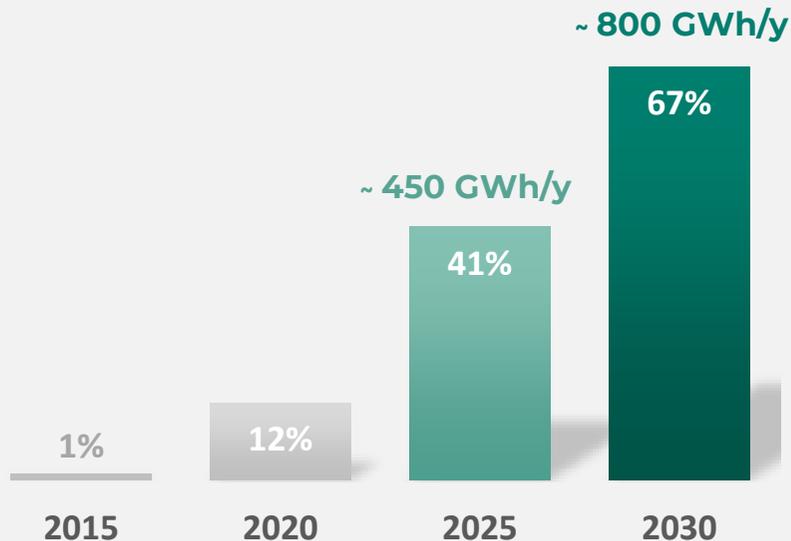
Source: WTT (LBST, IEA, World bank), TTTW, T&E calculations

LA BATTERIE EST LA MEILLEURE SOLUTION POUR LE VE
AU NIVEAU PRIX ET RENDEMENT

OEM: OBJECTIFS D'ELECTRIFICATION

ANALYSE GLOBALE PAR VERKOR

Volume-averaged Europe forecast
EV+PHEV sales share



OEM Announcements
 Verkor Extrapolation (*)

OEM	2020	2025	2030
Volkswagen Group	11%	40%	60%
Stellantis	7%	40%	70%
Renault-Nissan-Mitsubishi	15,80%	45%	70%
Daimler	20%	25%	50%
BMW	16,70%	25%	50%
Ford	1%	90%	100%
Hyundai	13%	30%	60%
Toyota	5%	20%	30%
Tata-JLR	9%	30%	60%
Tesla	100%	100%	100%
Volvo Cars - Geely	35%	50%	100%
Total	12,40%	41%	67%

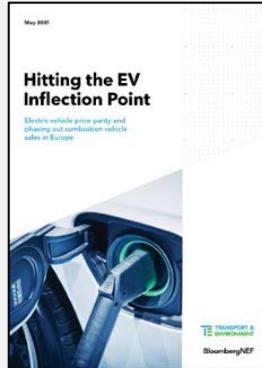
(*) geographical or on the timing

LI-ION : CROISSANCE GLOBALE

LES DERNIERES PRÉVISIONS CONFIRME CETTE TENDANCE

ELECTRIC VEHICLE (BEV & PHEV) SALES FORECASTED FOR 2025 AND 2030

2025			26%	41%	41%	~ 450 GWh/y
2030	75%	70%	52%	88%	67%	~ 800 GWh/y



Un marché stationnaire:

Batterie pour le réseau

- Effacement de la pointe
- Mécanisme NEBEF



PV & batterie en aval compteur

- autoconso

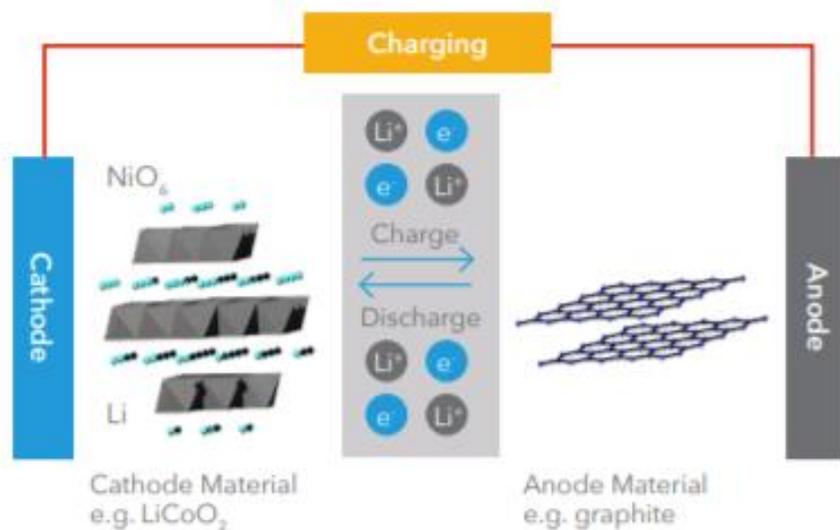


6000 GW
d'**ENR**
en 2030

LES BATTERIES ON UN INTÉRÊT AUSSI POUR
LES ENR

COMMENT ÇA FONCTIONNE UNE BATTERIE?

- Une batterie permet de stocker l'électricité sous forme électrochimique en insérant du lithium dans une anode, puis la déstocker en le réintégrant dans son matériau hôte, la cathode.



	CATHODE/ANODE MATERIAL
Cathode	Lithium Cobalt Oxide (LCO) Cathode
	Lithium Manganese Oxide Spinel (LMO) Cathode
	Lithium Nickel Cobalt Aluminium Oxide (NCA) Cathode
	Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) Cathode
	Lithium Iron Phosphate (LFP) Cathode
Anode	Graphite/Carbon-based Anode
	Lithium Titanate (LTO) Anode
	Silicon Alloy (Si) Anode

A QUOI RESSEMBLE UNE CELLULE DE BATTERIE?

- 3 types de géométries co-existent mais les fonctions sont identiques



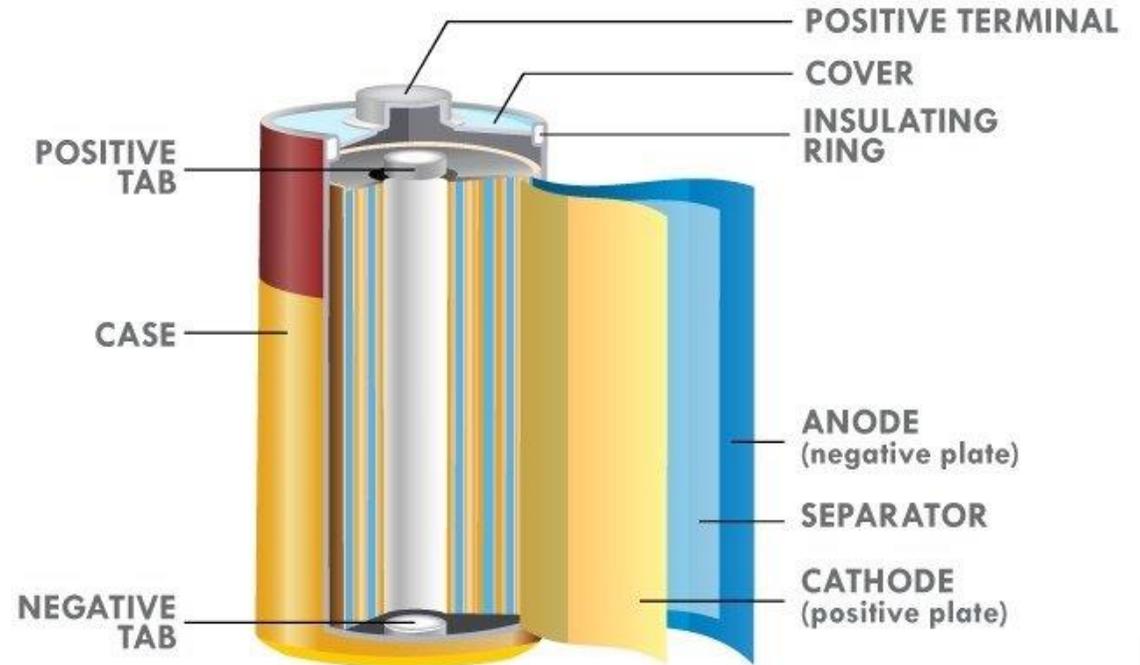
Cylindrique



Pouch



Prismatique



DES ÉTAPES SUPPLÉMENTAIRES SONT NÉCESSAIRES POUR LES INTÉGRER AU VÉHICULE

Lithium-ion cell

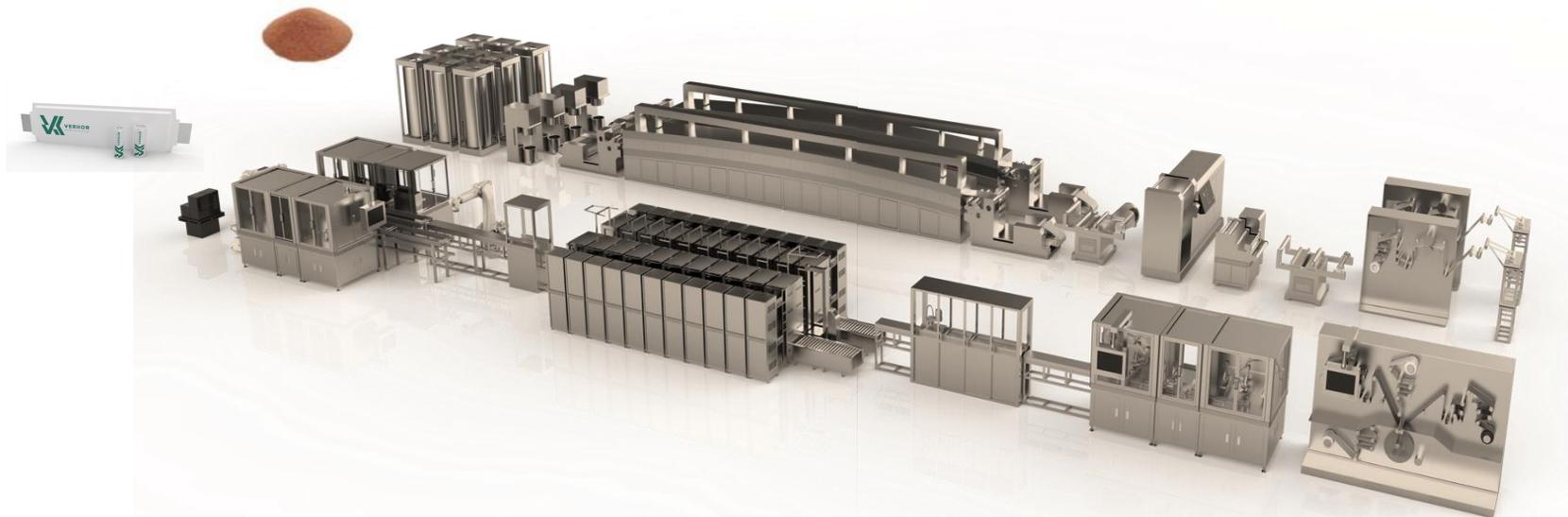
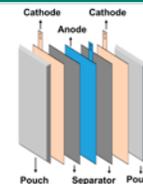
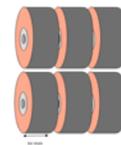
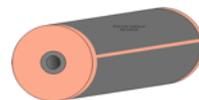
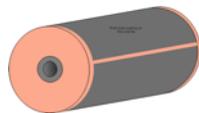
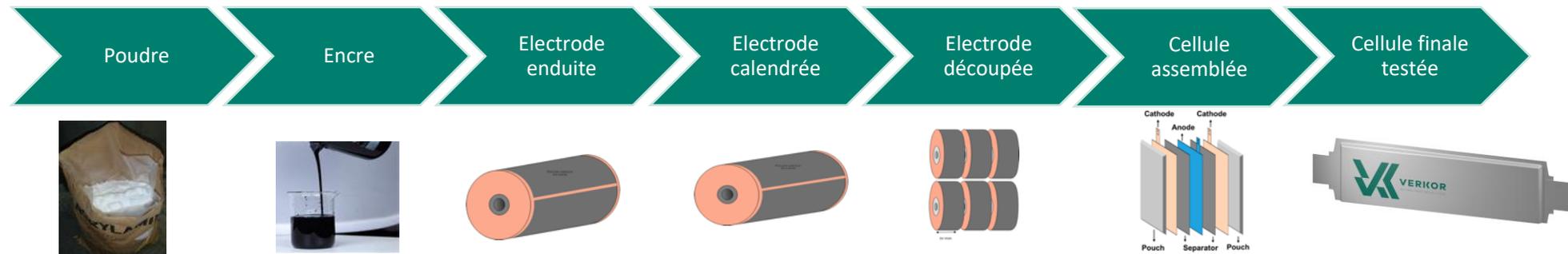
Module

Pack



- Pour pouvoir monter en voltage, **les cellules** sont associées sous formes de **modules**, eux même montés **en pack** pour être connecté à la chaîne de traction du véhicule.

CHAINE DE PROCÉDÉS POUR LA FABRICATION DES CELLULES DE BATTERIE





Verkor en résumé

Verkor est un expert de l'industrialisation des batteries, avec pour ambition d'amplifier la production de batteries bas carbone en Europe

- **Verkor développe la nouvelle génération de Gigafactories digitales, intelligentes et bas carbone**
- **La première usine de 16 GWh sera construite dès 2024 et les capacités de Verkor pourront atteindre 50 GWh en 2030**
- **Verkor est dirigée par une équipe de leaders et d'experts internationaux de l'industrie de la batterie, et soutenue par un consortium de haut niveau dans la digitalisation, le recyclage et la production de batterie pour les véhicules électriques**
- **Une usine ultra efficiente avec des procédés à haut rendements et des rebuts minimisés, intégrant le digital et l'analyse des données en temps réel pour permettre une compétitivité élevée**
- **La première étape de Verkor est le Verkor innovation Centre (VIC), un laboratoire digital et une ligne pilote de 50 à 150 MWh à Grenoble et opérationnel en 2022**



300,000 voitures par an
(pour une usine de 16GWh)



Une production initiale de 16 GWh
puis jusqu'à 50GWh



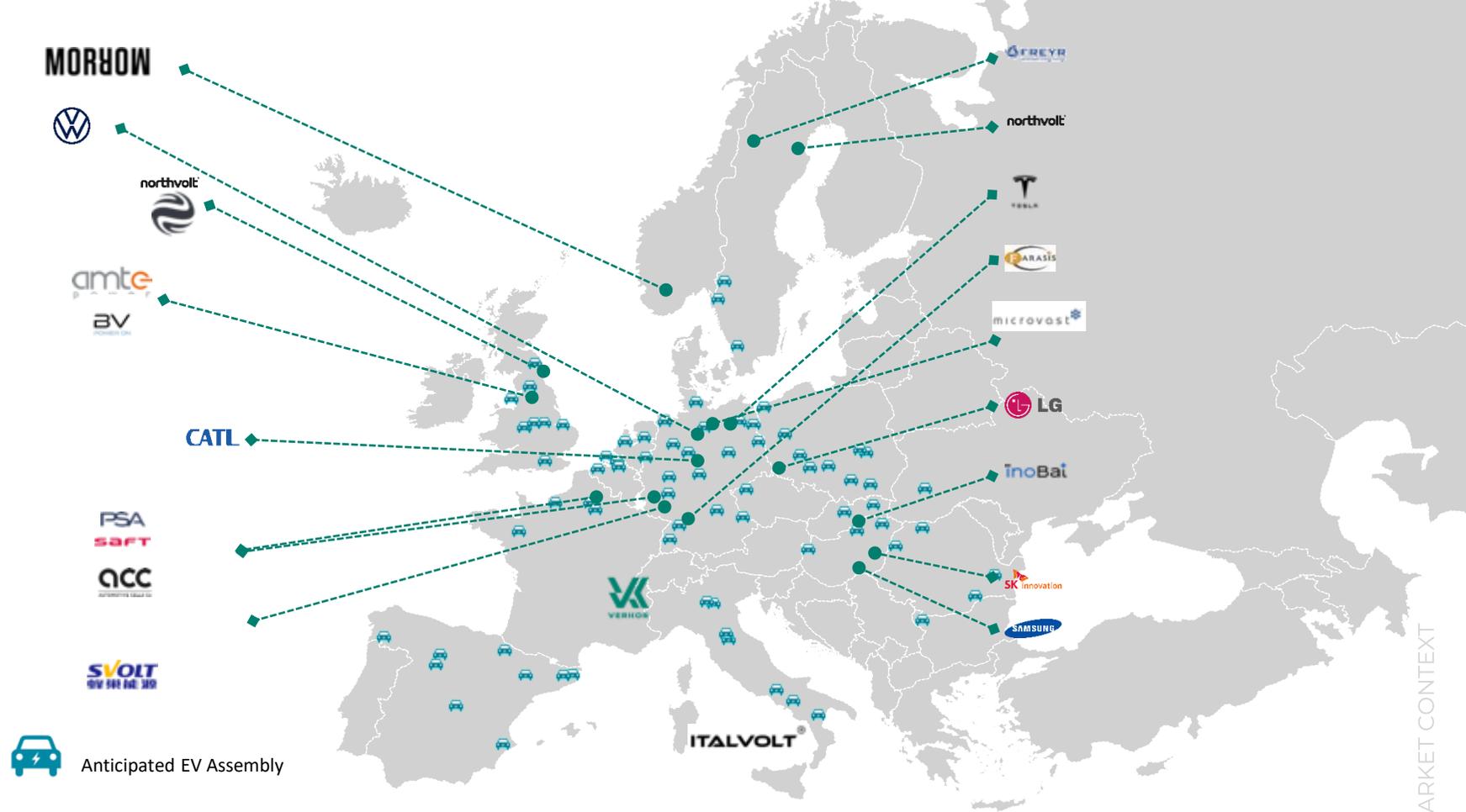
1,200+ emplois directs
(pour 16 GWh)



10,000 emplois indirects



100M€ Series B en juillet 2021



LES GIGAFACTORIES EUROPÉENNES NE PEUVENT PAS RÉPONDRE À LA DEMANDE CROISSANTE

ET SE CONCENTRENT EN EUROPE DU NORD

CE QUI REND VERKOR UNIQUE

Un consortium composé des
meilleurs partenaires sur la
numérisation et le recyclage

TALENTS & EXPERTISE

Une expertise solide

Des partenaires
stratégiques solides



01



Des outils disruptifs pour
améliorer l'efficacité de la
production

Une technologie de
pointe

02

MEILLEUR RENDEMENT DE PRODUCTION SUR LE MARCHÉ

Réduction du coût des cellules
Réduction de l'empreinte CO₂

UNE ÉQUIPE HAUTEMENT EXPÉRIMENTÉE

ENTREPRENEURS ET LEADERS DE L'INDUSTRIE



Benoît Lemaignan
CEO



Gilles Moreau
CIO



Anna Teyssot
CMO



Christoper Raj
Digital



Philippe Chain
CCO



Sam Kim
Operations



Christophe Mille
CTO



Olivier Dufour
Stakeholder
Engagement



Charline Baechele
CFO



RASSEMBLANT LES MEILLEURS EXPERTS DU MONDE

ISSUS DES PLUS GRANDES ENTREPRISES DE L'INDUSTRIE



Christopher Raj

Digitalization



Honeywell



John Kim

Process



northvolt



Drew Heilman

Process

Panasonic



Kenichi Hoshino

Product design

Panasonic
northvolt



Iona Moog

Material



Ben Jeong

Process



Nikita Hall

Project manager



Bruno Delobel

Product design



Une équipe en pleine croissance de +200 experts
+800 ans d'expérience cumulée en matière de batteries

LE VERKOR INNOVATION CENTRE (VIC)

Une ligne pilote intelligente de **150 MWh/an** dans un **bâtiment de 12 000 m²**

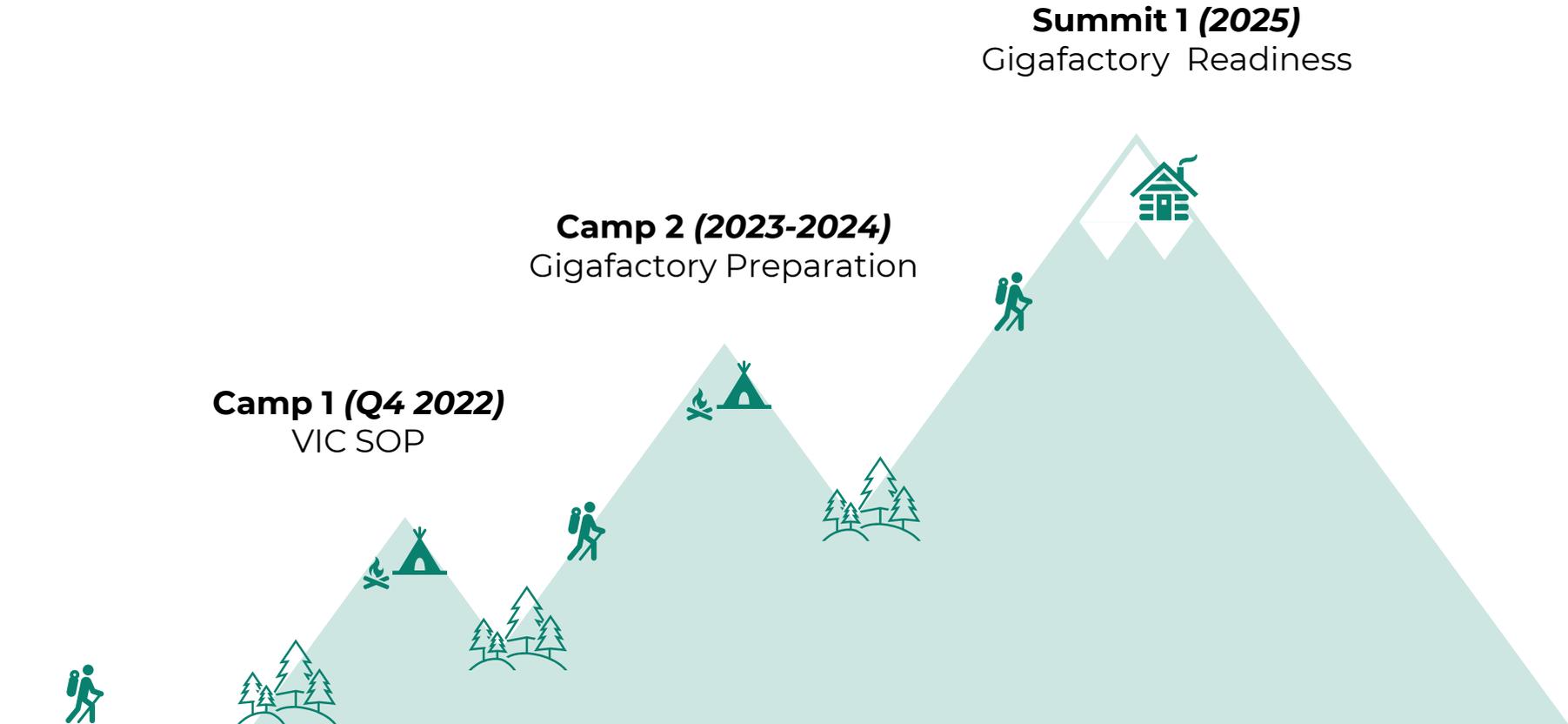
Un **laboratoire R&D** pour soutenir la conception et la validation des produits

Un terrain d'essai pour les innovations digitales en matière de fabrication, permettant de **réduire les coûts et de générer de la propriété intellectuelle**

Un centre de formation pour les ingénieurs et les opérateurs d'usine, créant **+250 emplois directs**

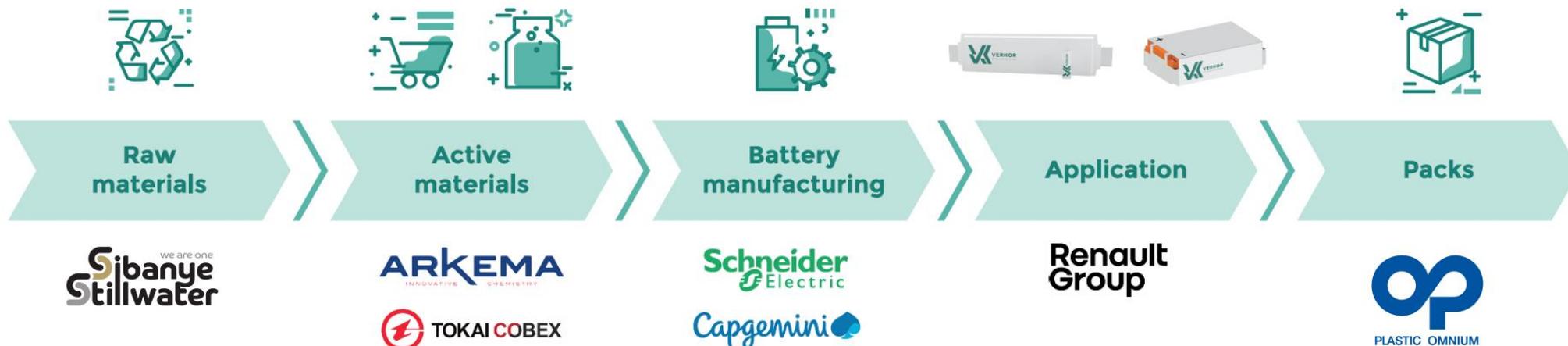


ROADMAP VERKOR



DES PARTENAIRES DE HAUT NIVEAU

SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR EUROPÉENNE

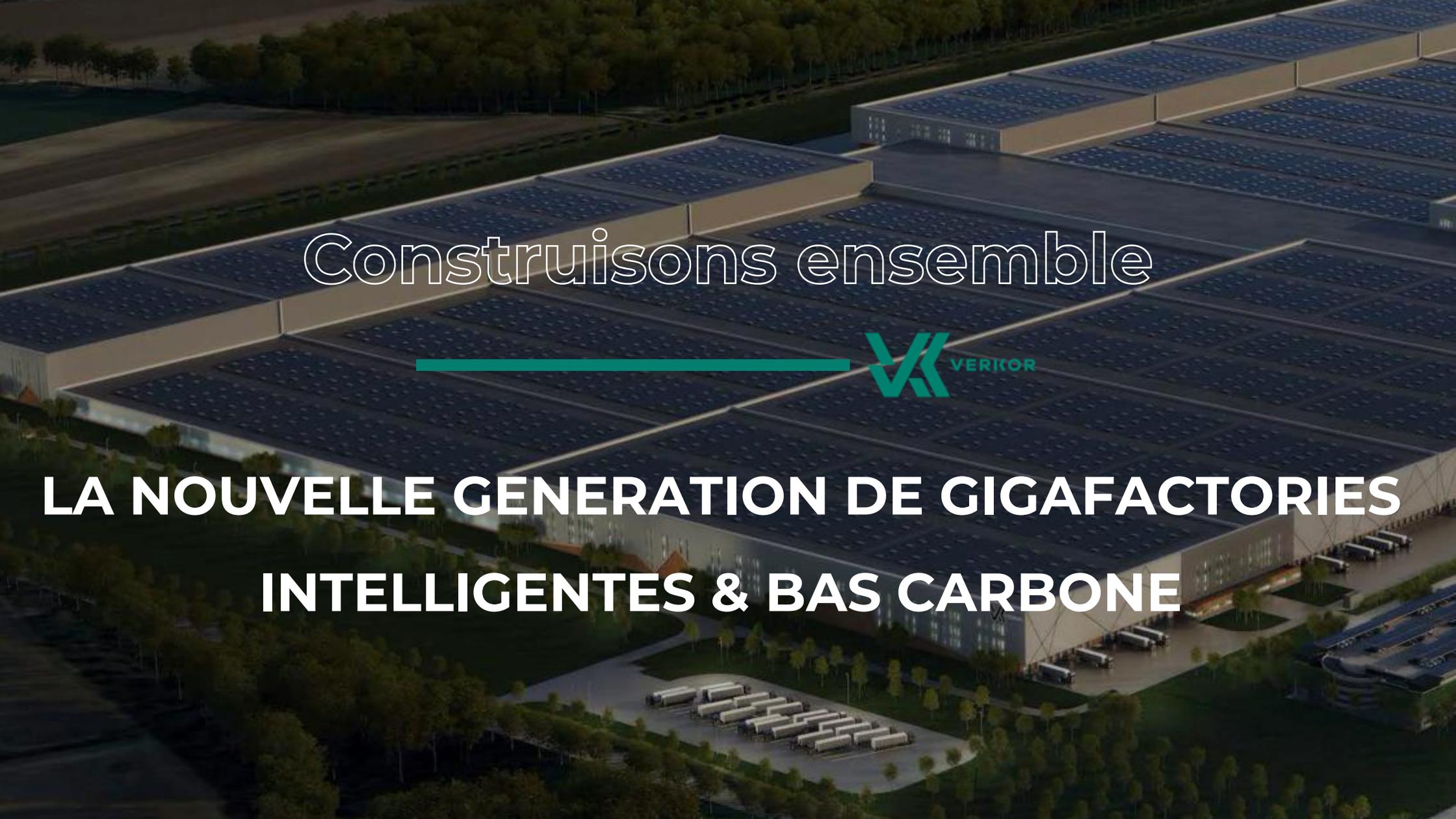


IEQT
VENTURES



IDEC
GROUPE

DEAMETER
FAET

An aerial photograph of a massive industrial complex, likely a gigafactory, featuring a vast roof covered in solar panels. The facility is surrounded by greenery and parking areas with several trucks. The text 'Construisons ensemble' is overlaid in white outline font.

Construisons ensemble



**LA NOUVELLE GENERATION DE GIGAFACTORIES
INTELLIGENTES & BAS CARBONE**

Merci de votre attention

