

PROJET D'USINE DE PRODUCTION DE CELLULES & MODULES DE BATTERIES ÉLECTRIQUES À BOURBOURG (59)

CONCERTATION PRÉALABLE
DU 8 JUIN AU 22 JUILLET 2022

Dossier de concertation



Le réseau
de transport
d'électricité

maître d'ouvrage délégué pour le
raccordement au réseau électrique

PRÉAMBULE

OBJET DU PRESENT DOSSIER DE CONCERTATION

Ce dossier de concertation a pour but de partager avec le public l'ensemble des éléments d'information afférents au projet d'implantation d'une usine (aussi nommée « gigafactory ») de fabrication de batteries électriques à base de cellules lithium-ion sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque.

En conformité avec la l'article L.121-8 du Code de l'Environnement, il présente, à destination du public, le contexte et les principaux objectifs du projet d'implantation de l'usine de batteries Verkor, ses principales caractéristiques, ses impacts socio-économiques et environnementaux, les communes correspondant au territoire susceptible d'être affecté, ainsi que son coût estimatif.

Il expose également les modalités de la participation du public dans le cadre de la concertation préalable qui se déroulera sur le territoire du 8 juin au 22 juillet 2022 sous l'égide de deux garants désignés par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) ■

PRÉAMBULE	P. 3	PARTIE 2 : LE PROJET	P. 32
EDITO DU MAÎTRE D'OUVRAGE	P. 6	1. Présentation de la maîtrise d'ouvrage	p. 33
MOTS DES GARANTS DE LA CNDP	P. 5	A. PRÉSENTATION DU MAÎTRE D'OUVRAGE : VERKOR, UNE AMBITION COMPLÈTE	P. 33
		B. RTE, LE GESTIONNAIRE DU RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ	P. 34
		C. DES PARTENAIRES SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR	P. 34
		D. LES CLIENTS DE LA FUTURE GIGAFACTORY	P. 35
PARTIE 1 : LE CONTEXTE DU PROJET	P. 12	2. Le projet en détails	p. 36
1. L'engagement de l'Union Européenne et de la France dans la transition énergétique et la décarbonation	p. 13	A. QU'EST-CE QU'UNE GIGAFACTORY ?	P. 36
A. ENGAGEMENT DE L'UNION EUROPÉENNE ET DE LA FRANCE	P. 13	B. LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	P. 37
B. LA TRANSFORMATION DE LA MOBILITÉ, UNE PRIORITÉ POUR ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE EN FRANCE ET EN EUROPE	P. 15	C. ALTERNATIVE ÉNERGÉTIQUE : SCÉNARIO HYBRIDE ÉLECTRICITÉ ET RÉSEAU DE CHALEUR FATALE	P. 48
C. LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE ET EN EUROPE	P. 17	3. Le site	p. 49
D. « REV3 : LA TROISIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE EN HAUTS-DE-FRANCE »	P. 18	A. SITUATION	P. 49
2. Vers la mobilité électrique : quels efforts pour quels effets ?	p. 19	B. QUELS CRITÈRES POUR LE CHOIX D'IMPLANTATION DE LA GIGAFACTORY ?	P. 50
A. LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES DE MOBILITÉ ÉLECTRIQUE	P. 19	C. LES CONDITIONS DE L'ATTRACTIVITÉ : FORMATION ET LOGEMENTS	P. 53
B. AUTRES ALTERNATIVES À LA MOBILITÉ THERMIQUE « CLASSIQUE » (CARBURANTS ESSENCE ET DIESEL)	P. 20	D. UN TERRITOIRE ENGAGÉ DANS LA DÉCARBONATION	P. 54
C. LA FILIÈRE BATTERIE : UNE FILIÈRE STRATÉGIQUE POUR ACCÉLÉRER LE DÉPLOIEMENT DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE EN EUROPE ET EN FRANCE	P. 21	E. QUELLES ÉVOLUTIONS POUR LE SITE APRÈS 2025	P. 54
3. Un projet structurant pour le territoire	p. 25	4. Les enjeux environnementaux et l'insertion du projet	p. 55
A. LE PROJET VERKOR : ENJEUX SOCIO- ÉCONOMIQUES POUR LE TERRITOIRE	P. 25	A. LES ENJEUX DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES BATTERIES ÉLECTRIQUES	P. 55
B. EMPLOIS ET FORMATIONS : QUELLES RETOMBÉES ET ENJEUX POUR LE TERRITOIRE ?	P. 27	B. VERKOR S'ENGAGE EN FAVEUR DU RECYCLAGE DE SES CELLULES ET MODULES DE BATTERIE	P. 63
4. L'annonce du projet dans la presse	p. 30	C. LES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX IDENTIFIÉS À CE STADE POUR LA GIGAFACTORY	P. 65
A. LES RETOMBÉES PRESSE, DE JUILLET 2021 À MARS 2022	P. 30	D. COMMENT LE PROJET DE VERKOR S'INTÈGRE-T-IL DANS SON ENVIRONNEMENT ?	P. 66
B. VERBATIM ISSUS DE LA PRESSE	P. 31	5. Prévention des risques technologiques (ICPE/SEVESO)	p. 67
		A. QUELLES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA GIGAFACTORY ?	P. 67
		B. CLASSEMENT ICPE ET IED DE LA GIGAFACTORY : QUELLES CONSÉQUENCES ?	P. 70
		C. CLASSEMENT SEVESO DE LA GIGAFACTORY DE 16 GWH : QUELLES CONSÉQUENCES ?	P. 71

D. QUELLE MAITRISE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ? P. 72

6. Le calendrier du projet P. 73

A. CALENDRIER DES TRAVAUX P. 73

B. LES PROCÉDURES D'AUTORISATION ADMINISTRATIVE P. 73

7. Absence de mise en oeuvre du projet et alternatives P. 74

A. HYPOTHÈSE 1 : LA NON MISE EN ŒUVRE DU PROJET ? P. 74

B. HYPOTHÈSE 2 : S'APPUYER SUR D'AUTRES TECHNOLOGIES ? P. 75

C. HYPOTHÈSE 3 : METTRE EN ŒUVRE UN PROJET DE MOINDRE ENVERGURE ? P. 75

D. HYPOTHÈSE 4 : METTRE EN ŒUVRE LE PROJET SUR UN AUTRE SITE ? P. 75

PARTIE 3 : LE DISPOSITIF D'INFORMATION ET DE CONCERTATION AUTOUR DU PROJET P. 76

1. Les modalités d'information et de participation à la concertation p. 77

A. UNE CONCERTATION PRÉALABLE SOUS L'ÉGIDE DE LA CNDP P. 77

B. LE TERRITOIRE DE LA CONCERTATION P. 78

C. L'ENGAGEMENT DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE P. 78

D. DEUX GARANTS DE LA CNDP P. 79

E. LES OBJECTIFS DE LA CONCERTATION PRÉALABLE P. 79

2. Le dispositif et les modalités de la concertation p. 80

A. L'ANNONCE DE LA CONCERTATION P. 80

B. LA PLATEFORME DE CONCERTATION P. 80

C. LE DOSSIER DE CONCERTATION P. 80

D. LA PLAQUETTE DU PROJET P. 81

E. LA VIDÉO MOTION DESIGN P. 81

3. Les rendez-vous de la concertation p. 82

A. LE 10 JUIN À 18H : LA RÉUNION PUBLIQUE DU LANCEMENT DE LA CONCERTATION P. 82

B. TROIS ATELIERS DE TRAVAIL THÉMATIQUES P. 82

C. DU 24 JUIN AU 16 JUILLET SUR LE TERRITOIRE DU PROJET : LES RENCONTRES MOBILES P. 82

D. DU 17 JUIN AU 4 JUILLET DANS LES COLLECTIVITÉS CONCERNÉES PAR LE PROJET : LES PERMANENCES P. 82

E. LE 6 JUILLET À 18H, À LILLE : UNE TABLE RONDE SUR LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE EN FRANCE P. 83

F. LE 12 JUILLET À 18H, À DUNKERQUE : LA RÉUNION PUBLIQUE DE PARTAGE DES CONTRIBUTIONS P. 83

4. Pendant toute la durée de la concertation p. 84

A. LA PLATEFORME DU PROJET P. 84

B. LES REGISTRES PAPIERS P. 84

5. Les suites de la concertation préalable p. 84

A. LE BILAN DE LA CONCERTATION P. 84

B. LA RÉPONSE DES MAÎTRES D'OUVRAGE P. 84

C. LE CONTINUUM DE L'INFORMATION SUR LE TERRITOIRE P. 84

6. Une concertation particulière sur les solutions de raccordement électrique : la concertation « Fontaine » p. 85

ANNEXES P. 86





Le réseau
de transport
d'électricité

Edito des Maitres d'ouvrage

Le projet d'une mutation technologique, écologique et sociétale

Vous entrez ici dans le dossier de concertation présentant notre projet de « Gigafactory Verkor », réalisé avec l'aide des deux garants désignés par la Commission Nationale du Débat Public, Messieurs Renaud et Wattiez, et les représentants de RTE (Réseau de Transport d'Electricité). Ce document vous fournira toutes les clés pour comprendre notre ambition d'implanter sur le Grand Port Maritime de Dunkerque une usine de production de cellules de batteries bas-carbone et haute performance, afin d'accélérer la transition énergétique et neutralité carbone et l'industrialisation de ces technologies propres en France et en Europe.

Verkor a été créée en juillet 2020 d'une vision partagée par ses 6 fondateurs et ses premiers investisseurs : accélérer l'industrialisation de batteries électriques bas-carbone en Europe. Le projet a rapidement associé des investisseurs de premiers rangs, puis Renault Group comme partenaire, investisseur et premier client de Verkor. Ce projet représente un engagement financier de l'ordre de 1,5 milliard d'euros.

Tous les collaborateurs de Verkor et nos partenaires sont fiers de participer à la mutation technologique et écologique de l'industrie automobile. Pour l'Europe, et la France en particulier, il s'agit de maîtriser la chaîne de valeur de production et de recyclage de batteries électriques.

Notre implantation, révélée par le président de la République Emmanuel Macron dans *La Voix du Nord* début février, confirme la Région des Hauts-de-France dans sa nouvelle identité, celle de berceau de la batterie électrique ou « Battery Valley ». À ce titre, la Région s'engage à hauteur d'au moins 60 millions d'euros dans le montage financier de notre projet, aux côtés de la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD), du Grand Port Maritime de Dunkerque et des différents acteurs.

Le compte à rebours est donc lancé. Nous sommes actuellement dans la première phase des démarches administratives et réglementaires, celles du permis de construire, de l'autorisation d'exploiter d'un site Seveso et de la concertation sous l'égide de la CNDP. Après une année de chantier et d'installation d'équipements en 2023 et 2024, notre usine atteindra

une capacité opérationnelle de 16 GWh en 2027, correspondant à la production des batteries pour 300 000 voitures électriques par an. La production démarrera fin 2024 pour une intégration dans les premiers véhicules en 2025.

Notre usine va générer 1 200 emplois directs dès 2027 et, sans compter les 2 000 emplois indirects et 12 000 induits ainsi que les centaines d'emplois liés au chantier qui sera lancé en 2023. Nous lancerons une grande campagne de recrutement et de formation à nos nouveaux métiers dès 2023 afin que nos postes soient ouverts et accessibles aux habitants de l'agglomération et de la région. Cela concernera en particulier des CAP, BEP, BTS et de nouvelles filières universitaires.

Nous sommes conscients des implications de notre projet pour le territoire, sa tradition industrielle, et des responsabilités associées en termes de compétences, de transition professionnelle, d'innovation, mais aussi de logements, de transports en commun, d'avenir du cadre de vie pour les communes voisines.

C'est pourquoi nous invitons les habitants du territoire et ceux de toute la région à s'impliquer dans notre concertation qui va s'étendre du 8 juin au 22 juillet. Nous avons hâte de vous rencontrer pour vous expliquer les enjeux de notre projet, pour échanger et répondre à vos questions sur les sujets économiques, techniques, industriels, sociaux et environnementaux, recueillir aussi vos préoccupations, vos ressentis et votre enthousiasme.

Avec Verkor ancré dans l'écosystème dunkerquois, la région deviendra le chef de file européen de la production de batteries électriques bas-carbone de nouvelle génération.

Les 6 semaines de concertation qui s'ouvrent devant nous représentent une formidable opportunité de nous projeter tous ensemble dans un avenir décarboné, à une échelle industrielle, sociétale et territoriale.

Au plaisir de vous rencontrer,

Benoît Lemaignan

Co-fondateur et Président du Directoire de Verkor



Mots des garants de la CNDP

Madame, Monsieur,

Verkor et RTE, maîtres d'ouvrage des projets, ont sollicité la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) afin qu'elle décide de l'organisation d'une concertation préalable pour le projet de construction d'une usine de production de batteries lithium-ion sur la commune de Bourbourg, membre de la Communauté Urbaine de Dunkerque. La CNDP, autorité administrative indépendante veillant à la mise en œuvre de la participation du public aux projets et décisions ayant un impact sur l'environnement, nous a, en prenant cette décision, désigné comme garants de la concertation qui s'engage.

Nous sommes chargés de veiller à la sincérité et au bon déroulement de la concertation préalable, en portant un regard critique sur la transparence et la clarté de l'information du public, en permettant l'expression de tous, l'écoute mutuelle et l'argumentation de chaque intervention ou prise de position.

Nous nous attachons notamment à ce que le maximum de personnes aient connaissance du projet, aient accès aux informations, puissent poser leurs questions et recevoir des réponses, donner leur avis et faire leurs suggestions, selon des formes diverses, allant du site internet à la réunion publique,

en passant par des ateliers thématiques ou des rencontres mobiles.

Nous portons une attention particulière à la diversité des publics du territoire, en alliant manifestations présentes en différents lieux et participation à distance, afin de permettre la participation de tous.

Indépendants des maîtres d'ouvrage et neutres vis-à-vis du projet, nous avons un rôle à la fois d'incitateurs auprès de ces derniers et de facilitateurs pour l'expression du public, qui peut nous saisir si besoin concernant le déroulement de la concertation préalable, soit à l'adresse internet mentionnée ci-dessous¹, soit par courrier adressé à la Commission nationale du débat public².

À la fin de la concertation, nous en dresserons un bilan qui reviendra sur les modalités de concertation mises en œuvre et fera la synthèse des échanges intervenus ; ce bilan sera rendu public à la fois par la CNDP et par les maîtres d'ouvrage des projets et figurera, si le projet est poursuivi, dans le dossier d'enquête publique.

LES GARANTS

Jean-Luc RENAUD , Jean Raymond WATTIEZ

Jean-Luc RENAUD

Professeur de droit public spécialisé en droit de l'urbanisme et de l'environnement. Il dispose d'une expérience de plusieurs décennies au sein des collectivités territoriales dans les domaines du développement local, de l'aménagement durable du territoire et de l'insertion sociale. Il a été garant de la concertation du projet de reconversion de la raffinerie Total de Grandpuits (77).

Jean Raymond WATTIEZ

Juriste en droit de l'environnement, doctorant en droit public, il a été maire durant quatre mandats, vice-président d'une intercommunalité et président d'une Maison de l'emploi. Il a exercé sa carrière professionnelle en qualité de dirigeant dans le secteur associatif gestionnaire d'établissements sociaux. Il a été garant de plusieurs concertations notamment sur un projet de chaufferie CSR (combustibles solides de récupération).

¹ Concertation-verkor@garant-cndp.fr

² Commission Nationale du Débat Public, 244 Boulevard Saint-Germain, 75007 PARIS

AMBITION

40%

D'ÉMISSIONS DE CO₂ EN MOINS/BATTERIE

par rapport à une usine de batteries classique
grâce à la compétitivité du mix énergétique français^{NB1}

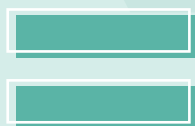
3^{ème}

GIGAFACTORY FRANÇAISE

CONTRIBUTION À L'OBJECTIF DE NEUTRALITÉ CARBONE

EN 2050

100% nouvelles immatriculations en 2030



VÉHICULES À ÉMISSION
NULLE EN CO₂

OBJECTIF DE

65%

DE TAUX DE RECYCLAGE DES BATTERIES LI-ION

à partir de 2025 en Europe, 70% pour 2030
(fixé par la Commission européenne)

^{NB1} aujourd'hui, 90% des usines de batteries sont asiatiques et à impact carbone élevé

VOUS AVEZ DIT VERKOR ?



UNE ENTREPRISE FRANÇAISE

Créée en 2020
(siège social à Grenoble)

+ DE

150



COLLABORATEURS
de 22 nationalités différentes



LE VERKOR INNOVATION CENTRE (VIC)

CENTRE D'INNOVATION
ET DE RECHERCHE
TECHNOLOGIQUE

dédié à la production
de batteries bas-carbone
(à faible impact carbone)

+ 100

BREVETS DÉPOSÉS

individuellement dans le passé

+ 6000

ANS D'EXPÉRIENCE

en matière de batteries électriques



LE LIEU

3^{ème}
PORT FRANÇAIS
en trafic global

**DUNKERQUE
& LILLE**

Une offre de laboratoires et de centres de recherche en Innovation et R&D parmi les plus denses d'Europe.

LE PROJET

UNE GIGAFACTORY
dans la Communauté Urbaine de
DUNKERQUE
À L'HORIZON

2024



Un acteur majeur de la dynamique REV3* dans les Hauts de France
*3^{ème} Révolution Industrielle

16GWh

De puissance de production initiale
DE CELLULES LITHIUM-ION
NB: Europe = marché de 450GWh de
capacité de stockage annuelle en 2030

=

300 000

**VOITURES
ÉLECTRIQUES
ÉQUIPÉES/AN**



LA CONCERTATION PÉRIMÈTRE ET DISPOSITIF



**PERMANENCES
EN MAIRIE**

LE 17 JUIN
de 9h30 à 11h30
à St Georges-sur-l'Aa

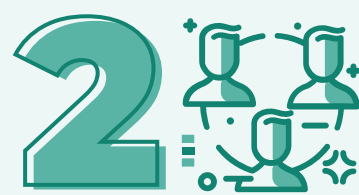
LE 4 JUILLET
de 8h30 à 12h
à Bourbourg



REGISTRES EN MAIRIES

195 000

HABITANTS CONCERNÉS LOCALEMENT
par le projet (Communauté Urbaine de
Dunkerque : 21 communes)



RÉUNIONS PUBLIQUES

OUVERTURE
le 10 juin à 18h à l'Espace Coubertin
à Bourbourg

PARTAGE DES CONTRIBUTIONS
le 12 juillet à 18h au KURSAAL,
Salle Jean Bart à Dunkerque

GRAND PORT MARITIME DE DUNKERQUE

1^{er}

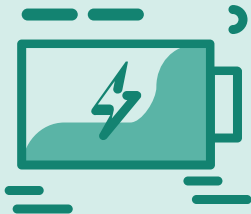
PORT FLUVIAL de la
Région Haut de France

**PÔLE DE FRET
FERROVIAIRE** de France

DUNKERQUE CARREFOUR EUROPÉEN

170 000m²
De bâtiment sur
80Ha 

L'EMPLOI



Intégration à la

«BATTERY VALLEY»

(Région des Hauts-de France :
3 Giga-usines de cellules de batteries
à Douvrin, Douai, et Dunkerque et 6
producteurs de véhicules électriques
à Ruitz, Hordain, Maubeuge, Onnaing,
Valenciennes et Douai)

 **1 200**
EMPLOIS DIRECTS

 **2 000**
EMPLOIS INDIRECTS


 **12 000**
EMPLOIS INDUITS
(emplois générés par les dépenses
des ménages employés dans les
secteurs directs et indirects)

3 
RENCONTRES MOBILES
sur le territoire

24 JUIN
de 10h à 16h Place
Jean Bart à Dunkerque

1ER JUILLET
de 10h à 16h au Centre
commercial Auchan à
Grande-Synthe

16 JUILLET
de 10h à 16h Plage
de Malo-les-Bains à
Dunkerque

3 
ATELIERS THÉMATIQUES

**1. ENVIRONNEMENT
ET SÉCURITÉ**
le 13 juin à 18h à Sportica, Gravelines

**2. EMPLOI, FORMATION ET
ATTRACTIVITÉ ÉCONOMIQUE**
le 23 juin à 18h à la Salle des
Commissions de la Communauté
Urbaine de Dunkerque

**3. MOBILITÉ ÉLECTRIQUE ET
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**
le 11 juillet à 18h à la Salle des
Maquettes du Grand Port Maritime de
Dunkerque



TABLE RONDE
sur les enjeux de la
mobilité électrique en
France

le 6 juillet à 18h au Siège de la
Région Hauts-de-France



**PLATEFORME DE
CONCERTATION**
ouverte en continu

<https://colidee.com/verkor>

/// PARTIE 1 : **LE CONTEXTE DU PROJET**



1 L'engagement de l'Union Européenne et de la France dans la transition énergétique et la décarbonation

Le projet de Verkor de construction d'une gigafactory s'inscrit dans les engagements de la France et de l'Union Européenne en matière de transition énergétique, au travers notamment de la décarbonation du parc automobile et de la promotion d'une énergie bas-carbone pour d'autres usages.

Comme l'a démontré le 6^e rapport d'évaluation du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) publié en août 2021, la responsabilité des activités humaines sur le réchauffement climatique est « sans équivoque », elles provoquent des « changements rapides dans l'atmosphère, les océans, la cryosphère (ensemble des surfaces de la Terre où l'eau est présente sous forme de glace) et la biosphère (ensemble des êtres vivants et de leurs milieux sur la Terre) »¹. Face à ce constat, le GIEC rappelle l'importance d'atteindre la neutralité carbone² au plus vite – d'ici à 2050 – pour stabiliser la température globale de la Terre et limiter les catastrophes climatiques. Cela signifie notamment

qu'il faut **réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre, en particulier le CO₂** émis essentiellement par les moteurs des voitures et camions ou par le chauffage au fuel ou au gaz.

En réaction à ces alertes, la COP21 qui a réuni les Etats des Nations Unies à Paris en 2015 s'est fixé l'objectif de limiter à 2°C l'augmentation de la température moyenne sur Terre et de viser une augmentation limitée à 1,5°C d'ici à 2100. Ces objectifs vont dans le sens de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) adoptée au cours du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, qui visait à réduire les impacts des activités humaines sur le climat. Ils ont été formalisés au travers de l'Accord de Paris, signé par plus de 55 pays qui représentent plus de 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, et qui constitue un cadre international pour accélérer la transition des économies vers la neutralité carbone ■

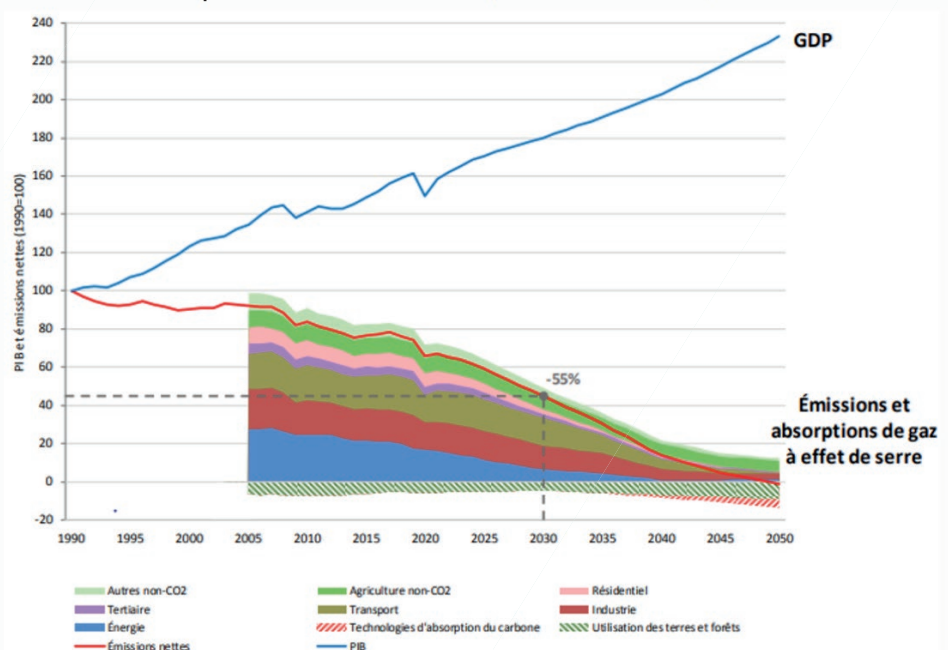
A. ENGAGEMENT DE L'UNION EUROPÉENNE ET DE LA FRANCE

1. Un engagement ambitieux de l'Union Européenne pour accélérer la décarbonation

Dans cet esprit, l'Union Européenne s'est engagée de son côté dans un « Pacte vert pour l'Europe » (European Green Deal) en décembre 2019. Ce pacte « pour une croissance qui donne plus qu'elle ne prend »³ constitue la feuille de route pour « faire de l'Europe le premier continent climatiquement neutre

d'ici à 2050 »⁴. Plus récemment et à plus court terme, les États membres de l'Union Européenne se sont fixé l'objectif contraignant de **réduire de 55% les émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030** par rapport aux niveaux de 1990.

La trajectoire de l'UE vers la neutralité climatique en 2050 et la contribution par secteur



¹ Cf. 6^e Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), 9 Août 2021, p. 6, disponible en ligne : https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report_smaller.pdf

² Équilibre entre les émissions de carbone et son absorption dans l'atmosphère

³ Cf. Ursula von der Leyen, communiqué de presse du 11 décembre 2019 qui annonce la création du Pacte vert pour l'Europe. Accessible en ligne : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_19_6691

⁴ Cf. communiqué de presse du 11 décembre 2019 qui annonce la création du Pacte vert pour l'Europe. Accessible en ligne : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_19_6691

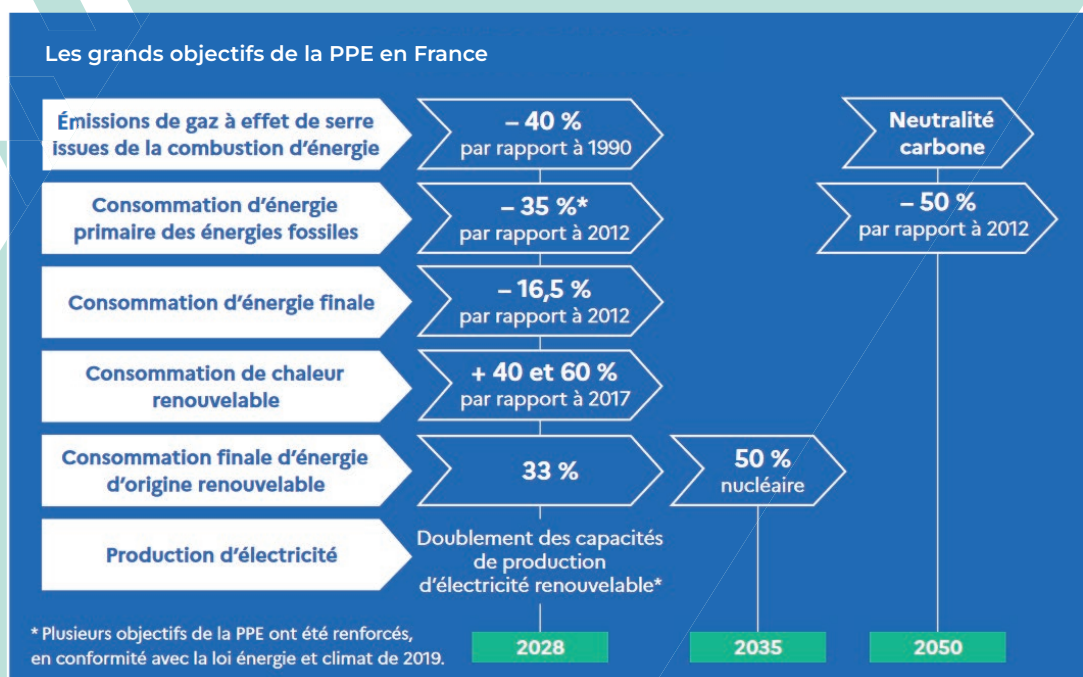
Cette feuille de route, qui vise à mobiliser 1 000 milliards d'euros d'investissements durables sur la décennie à venir, comprend notamment **un plan d'action pour « la mobilité durable et intelligente »**. Dans le cadre du paquet « **Ajustement à l'objectif 55** » présenté en juillet 2021 dans la continuité de ce pacte, la Commission Européenne a en effet proposé de réduire les émissions de CO₂ des voitures neuves de 55%, et celles des véhicules utilitaires légers de 50% en 2030 par rapport à 2021.

Les efforts d'émissions concernant les camions sont fixés depuis 2019 avec un objectif de réduction de 30% en 2030 par rapport à 2019. Plus marquant encore, elle propose de fixer pour 2035 un objectif de 100% pour tous les véhicules légers, ce qui signifie **qu'à partir de 2035, toutes les voitures et camionnettes neuves immatriculées seront des véhicules à émissions nulles**. Cette proposition est en cours de discussion et doit encore être votée par le Parlement européen.

2. La France en état d'« urgence écologique et climatique »

Sur le territoire français, c'est la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat qui a fixé le cadre de la politique climatique nationale en décrétant « *l'urgence écologique et climatique* ». Elle établit **l'objectif d'atteindre la neutralité carbone de la France à l'horizon 2050**⁵. Traduction opérationnelle de cette loi, les décrets fixant la Programmation

Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)⁶ et la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) ont été révisés pour répondre aux nouveaux objectifs de réduction des Gaz à Effet de Serre (GES). Ils s'appuient sur deux leviers d'action : réduire la consommation d'énergie et diversifier le mix énergétique⁷.



Source : <https://www.ecologie.gouv.fr>

⁵ Elle vise en particulier à favoriser le développement des énergies renouvelables et la sortie progressive des énergies fossiles

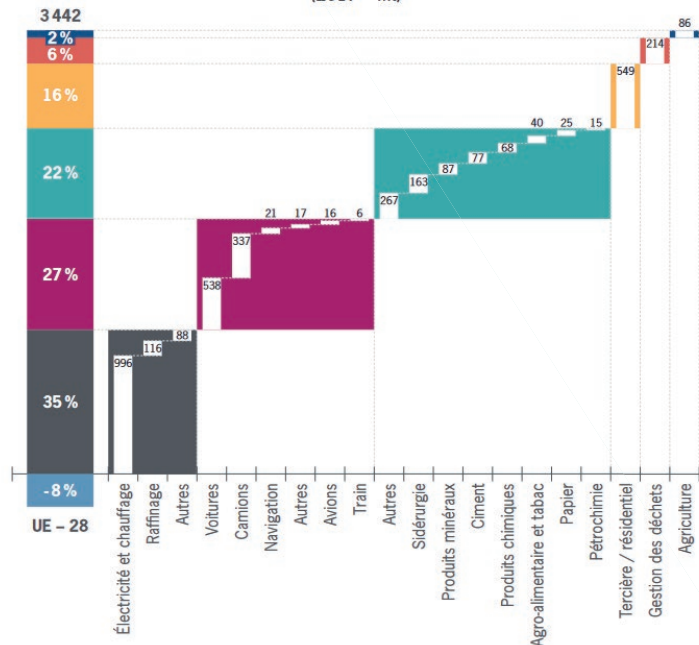
⁶ Prévue par la loi de transition énergétique de 2015 et rédigée par l'État, la PPE fixe les objectifs et établit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire français, afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

⁷ Répartition des différentes sources d'énergie utilisées pour répondre aux besoins d'un territoire, pour assurer toutes les activités humaines de ce territoire.

B. LA TRANSFORMATION DE LA MOBILITÉ, UNE PRIORITÉ POUR ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE EN FRANCE ET EN EUROPE

Pour atteindre cet objectif de neutralité carbone fixé par l'Accord de Paris, **le secteur des transports a été identifié comme un levier majeur par le législateur**. Premier secteur émetteur de GES en France, ce secteur représentait 31% des émissions de GES sur le territoire national, et 22% des émissions de l'Union Européenne – dont plus de 70% imputables aux seuls transports routiers⁸ – en 2019. Autre élément notable : contrairement aux autres grands secteurs de l'économie, le secteur des transports est le seul à avoir augmenté ses émissions de gaz à effet de serre depuis 1991⁹, d'où **l'urgence d'une transformation en profondeur de la mobilité en France**.

Répartition des émissions à CO₂ européennes par secteur d'activité (2017 – Mt)



En 2017, 27% des émissions de CO₂ (80% des GES) en Europe sont dues au secteur des transports, dont 94% au transport routier (voitures et camions). Source : AEE, Eurostat, Kearney

Pour favoriser sa mutation, **la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) a été votée le 24 décembre 2019**. Elle **décline l'objectif de neutralité carbone en 2050 au secteur des transports (terrestres)**, en promouvant les mobilités nouvelles et fixant les limites de l'utilisation des énergies fossiles. Le paquet « Ajustement à l'objectif 55 » devrait ainsi agir comme un renforcement de ce texte, notamment en fixant à 2035 l'interdiction de vente de véhicules thermiques neufs au lieu de 2040 (date prévue par la LOM). Plus récemment, la Loi « Climat et Résilience » du 22 août 2021 a réactualisé les objectifs opérationnels de la LOM, avec en particulier l'instauration de Zones à Faible Emissions (ZFE) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants, qui interdisent de fait la circulation des véhicules polluants dès 2024, et la fin de la vente des voitures neuves les plus polluantes (émettant plus de 95 gCO₂/km) en 2030 et des poids lourds, autobus et autocars neufs les plus polluants en 2040.

Ces mesures encouragent le développement de la mobilité électrique, alternative « propre » au véhicule thermique. En effet, **le véhicule électrique à batterie**

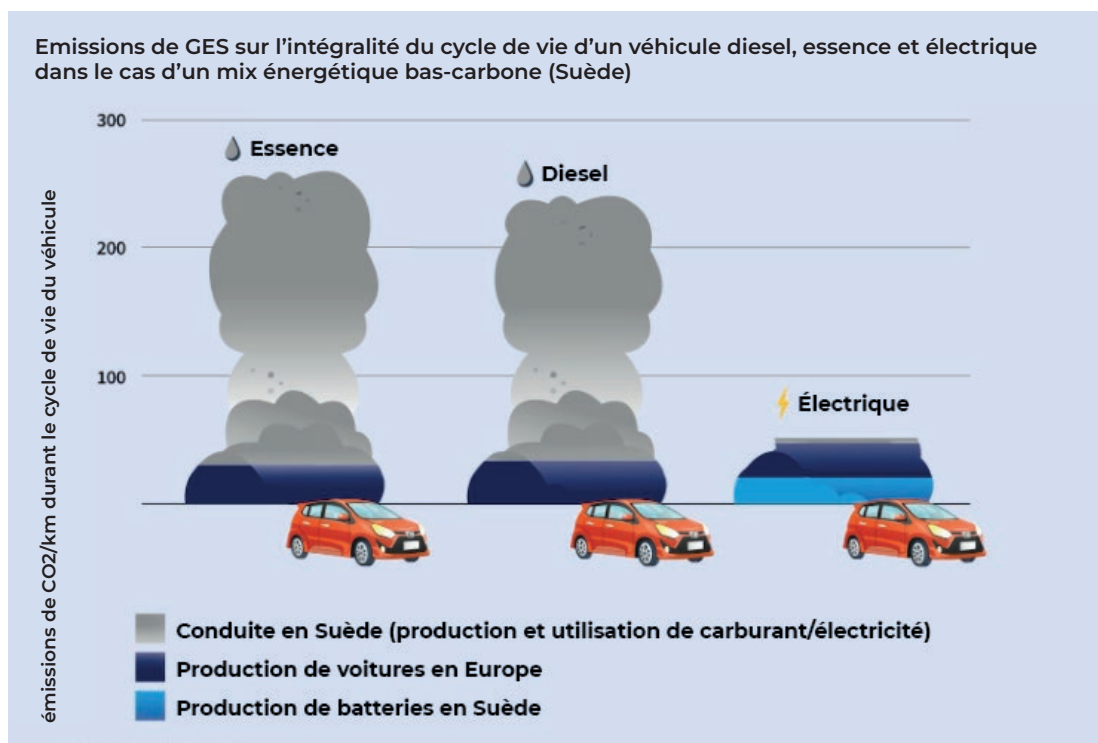
apparaît aujourd'hui comme l'une des technologies les plus efficaces pour répondre aux enjeux de transition énergétique tout comme l'hydrogène, puisqu'il n'émet pas de CO₂ lorsqu'il est utilisé.

En avril 2020, une étude réalisée par l'association européenne Transport et Environnement sur l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) des véhicules électriques a montré que même en considérant l'ensemble du cycle de vie du véhicule (de sa fabrication au recyclage de ses composants), **la voiture électrique permet de réduire de 22 à 80% l'empreinte carbone par rapport à un véhicule thermique, à durée de vie égale (en fonction du mix énergétique des pays de production, de recyclage et d'utilisation du véhicule)**¹⁰. En moyenne, selon la même étude, dès aujourd'hui la voiture électrique permet de réduire de 77% les émissions de Gaz à Effet de Serre en France et de 63% en Europe sur l'ensemble de son cycle de vie (extraction des matières premières, fabrication, recyclage de la batterie et électricité de la recharge) par rapport à un véhicule thermique. Et ces valeurs progresseront encore au fur et à mesure de l'amélioration des conditions de fabrication des batteries d'une part, et de décarbonation de la production d'électricité en Europe.

⁸ Source : « L'environnement en France. Rapport sur l'état de l'environnement », février 2019, disponible en ligne : <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/donnees-et-ressources/ressources/publications/rapports/edition-2019/article/rapport-sur-l-etat-de-l-environnement-en-france-edition-2019>

⁹ Ibid.

¹⁰ Etude disponible en ligne sur (anglais) : <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2020/04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf>



Par ailleurs, au-delà de la réduction des émissions des GES, **la mobilité électrique est une réponse à l'enjeu de la pollution de l'air, dont on estime qu'elle est responsable chaque année du décès prématuré de 40 000 personnes en France**¹¹. Or, contrairement aux véhicules thermiques, les véhicules électriques n'émettent pas d'oxyde d'azote (NO_x) et n'émettent des particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) que dans le cadre du freinage et de l'abrasion des pneus, aussi **l'électrification du parc automobile participe-t-elle à l'amélioration de la qualité de l'air.**

En dehors de la fabrication et du recyclage du véhicule électrique, son impact environnemental dépend en grande partie du mode de production de l'électricité qui servira à l'alimenter. Il est donc lié :

- \ À l'endroit où sont utilisés les véhicules. L'impact environnemental d'un véhicule électrique est particulièrement faible en Europe et en France, où, comme en Norvège et en Suède, l'électricité est très peu carbonée car elle est issue du nucléaire et des énergies renouvelables.
- \ À l'amélioration continue du mix énergétique des pays où le véhicule est utilisé.

À NOTER

¹¹ Cf Santé publique France, 2021. Rapport accessible en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambient-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>

C. LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE ET EN EUROPE

Pour promouvoir le développement des véhicules électriques et atteindre les objectifs fixés par l'Union Européenne, une réglementation spécifique a été progressivement mise en place en France et en Europe autour des trois axes suivants :

- L'aide à l'achat de véhicules électriques ;
- Le développement d'un réseau de bornes de recharge ;
- Les incitations non-monétaires

L'aide à l'achat de véhicules électriques a été mise en place en France dès 2008, en lien avec le processus du Grenelle de l'environnement. Ce programme comporte un dispositif de bonus-malus qui encourage financièrement l'achat de véhicules propres, complété en 2015¹² par une prime à la conversion pour l'acquisition d'un véhicule propre. En 2021, un prêt à taux zéro pour l'achat d'un véhicule propre a également été mis en place¹³. **Le développement d'un réseau de bornes de recharge** est encouragé par les pouvoirs publics depuis une quinzaine d'années¹⁴. **Les incitations non-monétaires** passent par la mise en place de Zones à Faibles Émissions (ZFE) restreignant la circulation des véhicules les plus polluants à certains endroits du territoire, la gratuité du stationnement ou de la recharge, l'accès à des voies de circulation dédiées, etc...

QUELQUES DATES CLÉS

2050

Neutralité carbone
pour tous les Etats de
l'Union Européenne

2040

Fin de la vente de véhicules
thermiques (engagement
COP26, la Commission
européenne propose 2035)

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES EN FRANCE :

2022


1M



Véhicules électriques
en circulation

2028

4,8M




Véhicules électriques
en circulation

OBJECTIFS D'INSTALLATION DES BORNES DE RECHARGE EN FRANCE :

2022


100 000



Bornes de recharge
ouvertes au public

2030

7M



De points de charge
publics et privés

¹² Cf. Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)

¹³ Dispositif mis en place par la loi « Climat et résilience » du 22 août 2021

¹⁴ La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) prévoit notamment de multiplier encore par 5 les bornes de recharge publiques d'ici 2022 et instaure de nouvelles obligations de pré-équipement en points de recharge pour les bâtiments neufs.

D. REV3 : LA TROISIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE EN HAUTS-DE-FRANCE

L'encouragement à l'électrification des véhicules rejoint également un autre mouvement, plus local mais non moins ambitieux, qui veut favoriser l'accélération de la transition énergétique : la « **Rev3, la Troisième Révolution Industrielle en Hauts-de-France** »¹⁵. Engagée par la Région Hauts-de-France pour promouvoir un développement régional inédit, à la croisée de la transition énergétique, des innovations technologiques et des nouveaux modèles économiques. **La Rev3 est une triple révolution : environnementale, technologique et territoriale.**

Issue en 2013 de la rencontre des projets existants en Hauts-de-France et de la vision stratégique de l'économiste Jeremy Rifkin, auteur de l'ouvrage de référence *La Troisième Révolution Industrielle*¹⁶, cette dynamique collective est à la fois **la continuation de la tradition industrielle du Nord de la France (terre pionnière de la 1^{ère} Révolution Industrielle) et une réponse à l'opportunité que constitue l'urgence de la transformation des économies mondiales.**

Dans son ouvrage, Rifkin analyse en effet l'étouffement des économies post-industrielles sous la dépendance des énergies fossiles et propose des solutions pour une croissance durable tout au long du XXI^e siècle. Selon lui, les défis à relever en matière d'efficacité énergétique sont un préalable indispensable à la mise en place du processus de « Troisième révolution industrielle » (TRI) et s'imposent comme une exigence transversale.

Cette révolution prend notamment forme au travers de deux objectifs majeurs : **l'avènement d'une économie décarbonée et la création de nouvelles activités et d'emplois.**



¹⁵ Cf. le site : <https://rev3.fr>

¹⁶ Rifkin J., *La troisième révolution industrielle : Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Editions Les Liens qui Libèrent, 8 Janvier 2012.

2 Vers la mobilité électrique : quels efforts pour quels effets ?

A. LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES DE MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

Apparu dès la fin du XIX^e siècle, le véhicule électrique (ainsi que sa déclinaison hybride) n'est pas une invention récente. **Autour de 1900, les véhicules électriques occupaient 38% du marché américain**¹⁷ (marché encore très modeste à cette époque). Ce sont les inventions des années 1920 qui ont finalement rendu la voiture thermique plus compétitive (plus autonome et moins chère) que sa concurrente électrique, et dès les années 1930, la première supplante la seconde.

Depuis, la hausse des prix du pétrole a initié plusieurs relances du véhicule électrique (notamment dans les années 1980 aux États-Unis et en Europe) mais celles-ci ne se sont pas inscrites dans la durée. **C'est à partir**

de 2010 que s'amorce un développement réel du véhicule électrique sur les marchés occidentaux, poussé par la sensibilisation progressive à la problématique du réchauffement climatique.

Il existe différents niveaux d'électrification d'un véhicule, qui correspondent à différents usages. L'expression « véhicule électrique » fait référence aux véhicules électriques à batterie, aux véhicules électriques à pile à combustible / à hydrogène, ainsi qu'aux différentes hybridations pouvant conjuguer ces deux technologies. Tous ces véhicules contiennent une batterie.

1

Le premier niveau est ce qu'on appelle la *microhybridation* : il s'agit d'associer un moteur électrique de faible puissance à une motorisation thermique classique, permettant ainsi d'augmenter son efficacité. C'est par exemple le système « Start and Stop » : lors des phases de freinage, on récupère l'énergie cinétique, que l'on stocke dans une petite batterie lithium-ion et qui est ensuite restituée lors des démarrages et accélérations afin d'accompagner le moteur thermique et de diminuer la consommation. Différentes architectures sont possibles. Le moteur électrique peut aussi être mobilisé lorsqu'on roule à faible vitesse (moins de 50 km/h, au-delà, c'est le moteur thermique qui prend le relais). Ce sont des modèles bien adaptés pour un usage citadin.

2

La voiture hybride classique (ou « *full hybrid* ») correspond au second niveau. Là l'hybridation est totale : deux motorisations utilisant des énergies différentes, carburant et électricité, assurent la locomotion. Les hybrides classiques peuvent rouler en mode « tout électrique » pour des durées relativement courtes (quelques kilomètres) mais à vitesse normale et ainsi ne pas consommer de carburant, la batterie se recharge au freinage ou avec le concours du moteur thermique. Les premiers véhicules hybrides classiques intégraient une batterie NiMH (nickel-hydrure métallique), mais depuis la fin des années 1990, ils sont plutôt équipés de batteries lithium-ion (Lithium-ion).

3

Le troisième niveau est celui des Véhicules Hybrides Rechargeables (VHR), véhicules hybrides dont on recharge les batteries en les branchant sur une prise. La prise peut être de type classique ou adaptée pour délivrer une puissance plus importante. Les batteries sont plus conséquentes que sur un véhicule hybride classique. Grâce à cette technologie, la voiture dispose d'une autonomie électrique approchant les 50km, ce qui la rend particulièrement adaptée pour les déplacements quotidiens, en moyenne entre 30 et 50km.

4

Les véhicules à hydrogène avec pile à combustible (« *fuel cell* ») sont l'autre forme existante de véhicule électrique. L'électricité n'est plus seulement fournie par une batterie, mais aussi par une pile à combustible alimentée par une source de stockage d'hydrogène, qui prend la forme d'un gros réservoir pressurisé. L'électricité qui entraîne les roues est alors produite via une réaction entre l'hydrogène et l'oxygène, qui ne rejette que de l'eau (aucune émission polluante). Ces véhicules permettent de parcourir de 350 à 600km en fonction des modèles et de la technologie et se rechargent en quelques minutes. Les principaux inconvénients actuels sont que la majeure partie de la production d'hydrogène (environ 90%) utilise encore des énergies fossiles avec un fort impact sur l'environnement (pour répondre aux objectifs réglementaires, les véhicules à hydrogène devront utiliser de l'« hydrogène vert », réalisé par électrolyse à partir d'une électricité décarbonée issue principalement d'énergie renouvelable et à un coût compétitif), le coût encore élevé des véhicules à hydrogène et le manque de stations de recharge sur le territoire français. En outre, Le rendement total des piles à hydrogène, c'est-à-dire le rapport entre la quantité d'électricité produite par la pile et la quantité d'électricité dépensée via l'électrolyse pour synthétiser de l'hydrogène, est assez faible.

5

Les véhicules électriques équipés d'une batterie (BEV) ne sont plus des hybrides : ils ont un seul moteur, qui fonctionne avec une énergie électrique. Leur autonomie est variable : entre 200 et 500km entre deux recharges selon les modèles et les contraintes de la conduite. Cette recharge peut prendre plus ou moins de temps selon le procédé utilisé sur le lieu où on la fait : de quelques minutes à une borne de recharge rapide, à plus de 24h si on branche sa voiture sur une prise domestique.

¹⁷ Le site de l'association pour le développement de la mobilité électrique Avère-France : <https://www.avere-france.org/histoire-du-vehicule-electrique>

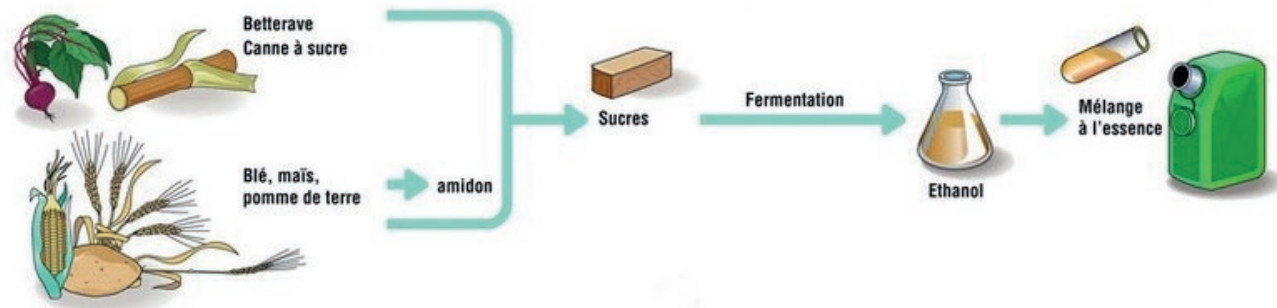
B. AUTRES ALTERNATIVES À LA MOBILITÉ THERMIQUE « CLASSIQUE » (CARBURANTS ESSENCE ET DIESEL)

Une autre alternative au diesel et à l'essence sont les carburants de type gazeux : le Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) et le Gaz Naturel Véhicule (GNV).

- Le GPL est un mélange de gaz naturel et d'hydrocarbures légers, issus du raffinage du pétrole : le butane et le propane. Pour alimenter le moteur de leur véhicule GPL, qui nécessite une construction spécifique, les automobilistes ont le choix entre une injection liquide ou gazeuse. Le plus grand avantage du GPL est d'ordre écologique : ce carburant alternatif limite en effet la pollution de l'atmosphère puisque les véhicules qui l'utilisent émettent en moyenne 15% de CO₂ de moins qu'un moteur équivalent à essence¹⁸. En plus de cela, le gaz ne produit pas de particules fines qui causent de nombreuses maladies respiratoires. Il réduit aussi fortement les émissions de NOx, ou oxyde d'azote (à l'origine de pluies acides et d'ozone), et d'hydrocarbures imbrûlés (très cancérigènes, ils participent à l'intensification de l'effet de serre). Grâce à cela, les voitures au GPL appartiennent à la catégorie des véhicules propres (vignette Crit'Air 1).
- Le GPL reste cependant un carburant fossile, produit grâce au raffinage du pétrole. En tant que solution mixte, il permet donc d'économiser les ressources fossiles de la planète, mais ne peut être une alternative sur le long terme. Il présente également des risques d'explosion, dus à d'éventuelles fuites.
- Le GNV, quant à lui, est principalement composé de méthane issu de gisements de gaz naturels. Tout comme le GPL, il rejette moins d'oxyde d'azote et de particules. Il existe également en version bioGNV, qui peut être produit à partir de la fermentation de matières organiques (déchets ménagers ou agricoles). Selon l'Association française du Gaz Naturel Véhicule, le bioGNV émettrait 80% de CO₂ en moins qu'un véhicule diesel¹⁹. Principal inconvénient de ce carburant : il repose sur un réseau de stations encore très peu développé (moins de 300 stations en France). Ce réseau tend à se densifier, notamment grâce à un appel à projet²⁰ lancé par l'ADEME.

Enfin, autre piste connue pour préserver les ressources fossiles de la planète, les biocarburants représentent aussi une alternative aux carburants issus du pétrole. Fabriqués à partir de biomasse²¹ et mélangés avec des carburants fossiles, il en existe plusieurs comme le SP95-E10 ou le E85. Le E85 ou superéthanol est constitué entre 65 et 85% d'éthanol, de l'alcool issu soit du pétrole, soit du blé, du maïs ou de la betterave. Le SP95-E10 contient quant à lui jusqu'à 10% de d'éthanol (en volume) issu des mêmes ressources (le reste est de l'essence sans plomb).

Schéma de la production de bioéthanol à partir de ressources agricoles



Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants>

Cependant, ce type de carburants peut provenir en partie de cultures alimentaires (d'où un effet de concurrence) et favorise l'agriculture industrielle qui utilise des pesticides, mais qui est aussi émettrice de CO₂. Sur le cycle total de production du bioéthanol, les émissions de gaz à effet de serre ne seraient alors pas réellement réduites par rapport à celles générées par l'essence²². Pour améliorer leur impact sur l'environnement et diversifier les ressources en matières premières, l'Etat a donné la priorité au développement des biocarburants dits « avancés », avec le soutien à des projets pilotes portant sur la

valorisation de la part non alimentaire de la plante, sur l'utilisation de la biomasse (résidus agricoles, cultures dédiées) et sur la valorisation de déchets²³. Pour l'éthanol, une voie privilégiée est l'utilisation de biomasse lignocellulosique, soit le bois ou la paille.

Les biocarburants ont cependant l'inconvénient de reposer sur un usage en mélange avec les carburants fossiles traditionnels, ce qui limite leur utilisation sur le long terme.

¹⁸ Cf. le site de l'ADEME : <https://expertises.ademe.fr/air-mobilites/mobilite-transports/passer-a-l'action/solutions-technologiques/choisir-carburant#:~:text=Le%20GPL%20et%20le%20GNV,%C3%A0%20%C3%A9galit%C3%A9%20de%20puissance%20moteur.>

¹⁹ Cf. <https://www.linfordurable.fr/conso/carburants-de-demain-les-alternatives-plus-ecologiques-les-essence-et-au-diesel-31465>

²⁰ Cf. <https://expertises.ademe.fr/air-mobilites/mobilite-transports/passer-a-l'action/solutions-technologiques/appel-a-projets-gnvbiognv>

²¹ L'énergie biomasse est produite grâce à la chaleur dégagée par la combustion de ces matières (bois, végétaux, déchets agricoles, ordures ménagères organiques) ou du biogaz issu de la fermentation de ces matières, dans des centrales biomasse. Il s'agit d'une énergie renouvelable.

²² Cf étude de l'ONG européenne Transport & Environnement (T&E) publiée le 25 Avril 2016 : <https://www.transportenvironment.org/discover/biodiesels-impact-emissions-extra-12m-cars-our-roads-latest-figures-show/>

²³ C'est notamment le but de la directive européenne 2009/30/CE, dite « qualité des carburants » du 23 Avril 2009 et des directives concernant les biocarburants qui la suivent.

C. LA FILIÈRE BATTERIE : UNE FILIÈRE STRATÉGIQUE POUR ACCÉLÉRER LE DÉPLOIEMENT DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE EN EUROPE ET EN FRANCE

1. La transition industrielle du thermique vers l'électrique : un enjeu important pour l'Union Européenne et la France

Selon les chiffres de la Commission Européenne, la demande européenne en batteries électriques automobiles sera multipliée par 14 entre 2018 et 2030, et devrait représenter 17% du marché mondial²⁴. Sachant que la batterie représente jusqu'à 40% de la valeur ajoutée d'un véhicule électrique, cet élément apparaît particulièrement stratégique pour que l'industrie européenne conserve une position de leader, notamment dans le secteur automobile. **Dans cette perspective, la production de batteries électriques bas-carbone constitue un enjeu central à la fois pour réussir la transition énergétique et permettre à l'Europe de conserver sa compétitivité économique et technologique.**

Actuellement, leur production est majoritairement détenue par des entreprises asiatiques (près de 90% du marché) qui admettent un impact carbone élevé, alors que l'Europe ne couvre que 3% des volumes de

production à l'échelle mondiale²⁵. **La capacité des États de l'Union Européenne à produire localement suffisamment de batteries qui soient compétitives et éco-efficientes constitue donc un défi industriel majeur pour les décennies à venir en France et en Europe.**

Pour anticiper cet essor du marché des batteries et mettre en place une stratégie pour y répondre, la Commission européenne a ainsi appelé à la création d'une filière européenne de la batterie, pour un marché continental estimé jusqu'à 250 milliards d'euros en 2025 et représentant l'équivalent de 2 à 3 millions d'emplois. Elle a estimé que **20 à 30 usines géantes (gigafactories) devraient être construites en Europe pour assurer la production de cellules de batterie**²⁶.

À l'heure actuelle, deux projets répondant à cet appel ont été reconnus comme des « Projets Importants d'Intérêt Européen Commun » (PIIEC) :

- ▶ **Le projet d'Alliance Européenne pour les Batteries (EBA), appelé aussi « Airbus des batteries électriques », (doté de 3,2 milliards d'euros) qui a vocation de financer une alliance des batteries,** créé en 2017 et confirmé en décembre 2019, notifié conjointement par l'Allemagne, la Belgique, la Finlande, la France, l'Italie, la Pologne et la Suède. Cette initiative de l'Union Européenne vise à encourager la création de partenariats entre acteurs industriels européens pour faire émerger des gigafactories de batteries sur le territoire européen.
- ▶ **Le projet de recherche européen « Innovation européenne dans la batterie » (doté de 2,9 milliards d'euros) qui porte sur l'ensemble de la chaîne des batteries,** reconnu le 26 janvier 2021 et qui fédère l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Croatie, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l'Italie, la Pologne, la Slovaquie et la Suède.

À NOTER

Le projet de gigafactory de Verkor à Bourbourg s'inscrit à pleinement dans la dynamique voulue par l'Alliance Européenne pour les Batteries.

Il renforce les autres implantations de fabrication de batteries lithium-ion en France, celles, voisines, d'ACC (à Douvrin) et d'Envision (à Douai), par un effet technopole et contribue ainsi à attirer des fournisseurs, recycleurs et constructeurs automobiles directement concernés par la production de ces batteries.

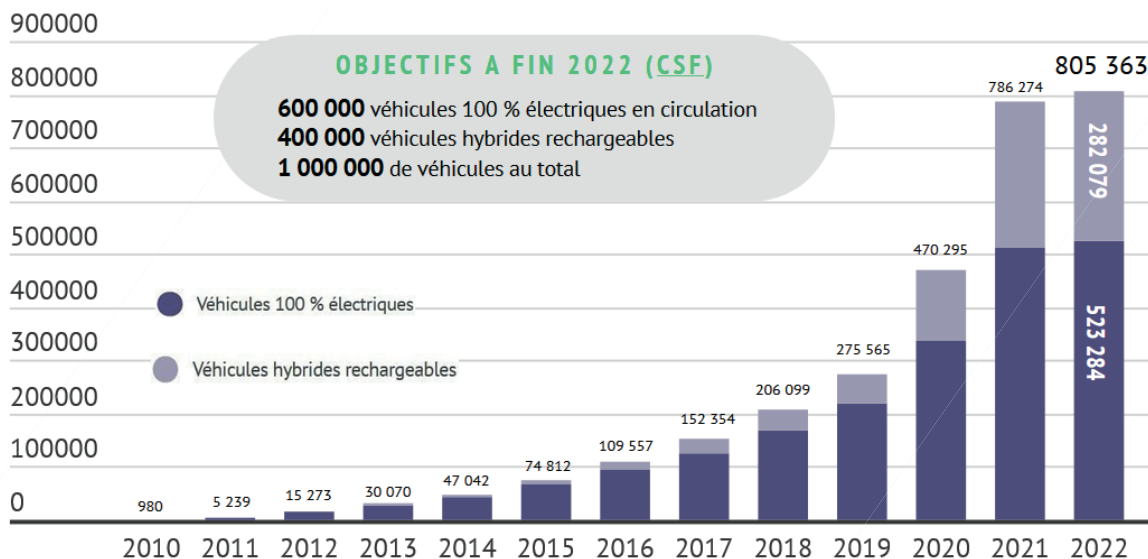
²⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_20_2312

²⁵ <https://www.vie-publique.fr/en-bref/273107-vehicule-electrique-projets-europeens-pour-la-production-de-batteries>

²⁶ « Mise en œuvre du plan d'action stratégique sur les batteries : créer une chaîne de valeur stratégique des batteries en Europe », Rapport de la Commission européenne, 9 Avril 2019. Disponible en ligne : https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:72b1e42b-5ab2-11e9-91510aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

En France également, la filière batteries a été identifiée comme un des secteurs à forts enjeux de compétitivité pour le pays : « La maîtrise technologique de la production de cellules de batteries est appelée à jouer un rôle similaire à la conception des moteurs thermiques »²⁷, c'est-à-dire à soutenir l'ensemble de l'industrie automobile. Et de fait, dès aujourd'hui, l'essor du marché des véhicules tout électriques ou hybrides rechargeables met en évidence la nécessité d'accompagner le développement des mobilités électriques par des filières à même de produire en masse ces nouveaux véhicules.

Evolution du parc roulant automobile français depuis janvier 2010



Source : Avère-France, Janvier 2022 : <https://www.avere-france.org/publication/barometre-janvier-2022-des-immatriculations-en-hausse-et-plus-de-800-000-vehicules-electriques-et-hybrides-rechargeables-sur-les-routes-de-france/>

Les batteries électriques peuvent également être utilisées pour le stockage électrique stationnaire (c'est le principe des « mini-centrales » électriques mis en avant par la Rev3). Elles peuvent ainsi devenir elles-aussi des sources d'énergie utilisables à tout moment (comme, par exemple, pour alimenter des maisons²⁸).

2. Le marché de l'électromobilité : un essor rapide et qui va en s'accéléralant

Porté par cette réglementation ambitieuse, le marché du véhicule électrique connaît en Europe une croissance rapide, qu'il s'agisse de véhicules hybrides rechargeables ou de véhicules 100% électriques. En décembre 2021, **il s'est vendu en Europe davantage de véhicules électriques que de véhicules au diesel : 20% des ventes totales du mois de décembre en Europe de l'Ouest étaient des véhicules à « zéro émission », contre 19% pour les véhicules diesel**²⁹. De fait, malgré la crise des semi-conducteurs, les véhicules 100% électriques ont progressé de 63% en 2021 par rapport à 2020. Avec 1,19 million d'immatriculations recensées dans 18 pays européens, l'ensemble des véhicules électriques (dont les hybrides) atteint une part de marché de 11,2% en 2021. Dans certains pays européens, comme la Norvège, le marché des véhicules 100% électriques chez les particuliers représente déjà plus de 65% des ventes³⁰.

En France également, la progression de l'électromobilité est marquée : sur l'ensemble de l'année 2021, **les ventes de véhicules électriques**

(hybrides, hybrides rechargeables et 100% électriques), représentent près de 36% du marché des véhicules particuliers, dont 9,8% de véhicules 100% électrique et 8,5% d'hybrides rechargeables, contre 21% en 2020 (dont 6,7% de 100% électriques et 4,5% d'hybrides rechargeables)³¹. Plus d'une voiture sur 3 vendue en France en 2021 était donc équipée d'une batterie électrique.

Concernés directement par cette croissance récente et soutenue, les constructeurs automobiles adaptent leurs stratégies futures pour s'accorder à la législation européenne et à la demande en véhicules électriques, en augmentant leur production de véhicules électriques et en élargissant leurs gammes pour répondre aux besoins du marché. **Renault Group, notamment, premier partenaire technologique et actionnaire de Verkor, a annoncé la production de 10 nouveaux modèles de véhicules électriques et la commercialisation en 2025 de 65% de véhicules électriques et hybrides, et en 2030 de 90% de véhicules 100% électriques**³².

²⁷ « Faire de la France une économie de rupture technologique : Soutenir les marchés émergents à forts enjeux de compétitivité », Rapport remis au ministre de l'Économie et des Finances et au ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 7 février 2020. Disponible en ligne : https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport_college_experts_06_02.pdf

²⁸ Technologie du « véhicule-to-grid » (V2G, « véhicule-réseau » en français), certifiée par RTE en Février 2022. Cf : <https://www.avere-france.org/rte-la-technologie-v2g-certifiee-pour-lequilibre-des-reseaux/>

²⁹ Cf « Schmidt Automotive Research's Monthly European Electric Car Report », décembre 2021

³⁰ Cf <https://fr.statista.com/infographie/17401/parts-de-marche-voitures-electriques-par-pays/>

³¹ Cf « Le marché automobile français, Décembre 2021 », PFA - Filière Automobile et mobilité, Janvier 2022, disponible en ligne : <https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2022/01/Dossier-de-presse-PFA.pdf>

³² Cf <https://fr.media.renaultgroup.com/actualites/renault-eways-electropop-une-acceleration-historique-de-la-strategie-electrique-de-renault-group-pour-des-vehicules-competitifs-durables-pou-pulaires-fb03-e3532.html>

En phase avec ces récentes évolutions, une nouvelle directive « batteries » est en cours de préparation. Annoncée dès 2020 par l'Union Européenne, elle vise à faire naître des batteries propres fabriquées en

Europe, améliorer leur recyclage et limiter les risques sociaux et environnementaux³³. Ce règlement a été signé le 10 mars 2022 par le Parlement européen, et devrait être adopté courant 2022³⁴.

3. La batterie électrique, définition et usages

COMMENT FONCTIONNE UNE CELLULE DE BATTERIE ? LE CAS DE LA BATTERIE LITHIUM-ION³⁵

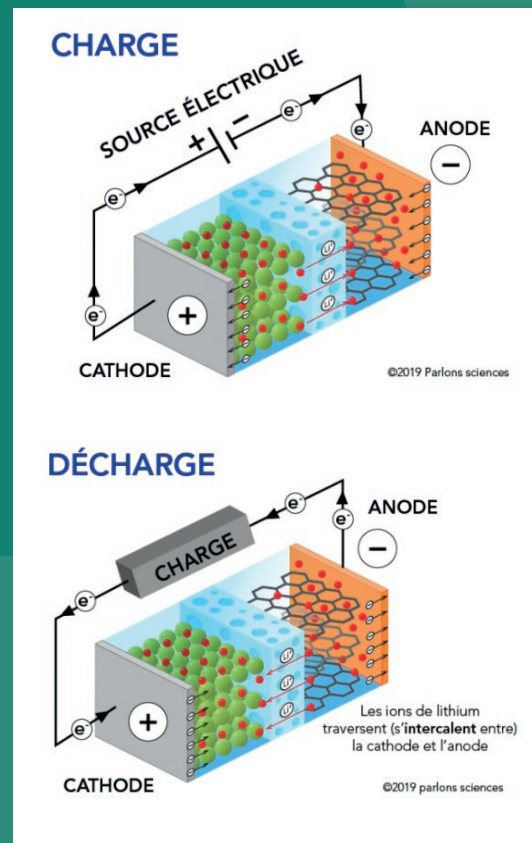
Pour stocker et créer du courant électrique, il faut rassembler plusieurs composants : **l'électrolyte, les électrodes et un séparateur**. Ces composants forment une cellule de batterie, c'est-à-dire un réservoir d'énergie électrique.

- \ **L'électrolyte** constitue le bain dans lequel les électrodes et le séparateur sont plongés. Il peut être liquide, en gel ou solide. Son rôle est de permettre le passage des ions d'une électrode à l'autre, par conduction ionique (les ions passent d'une électrode à l'autre via l'électrolyte). Cet électrolyte assure donc le transport de l'électricité.
- \ **Deux électrodes** sont nécessaires pour qu'un courant puisse être généré : une positive, la cathode et une négative, l'anode. Elles réagissent pour créer un courant électrique.
- \ **Le séparateur** sépare les électrodes pour éviter que le courant ne passe en permanence, mais permet le passage des ions lors des phases de charge/décharge. Il doit donc être suffisamment poreux.

Le courant électrique est généré dans la batterie en créant une différence de potentiel (c'est-à-dire une différence de charge en électrons) entre les électrodes.

LE CAS DE LA BATTERIE LITHIUM-ION :

Dans le cas de la batterie lithium-ion, quand la batterie se charge, les ions de lithium Li^+ quittent l'électrode positive (la cathode) et sont stockés dans l'électrode négative (l'anode) de chaque cellule. Quand elle se décharge, c'est-à-dire quand elle produit du courant électrique, les ions Li^+ font le mouvement inverse.



Dans le lithium-ion d'aujourd'hui, les électrolytes sont des liquides, constitués du mélange de solvants composants et d'un sel. C'est ce sel de lithium qui sert à transporter le lithium d'une électrode à l'autre pour accompagner la décharge ou charge de la batterie. Ces électrolytes liquides sont performants et vieillissent mieux à température ambiante qu'à froid. Il faut noter cependant que les composants qui peuvent être utilisés sont inflammables, ce qui impose des contraintes vis-à-vis de la sécurité pour permettre de maîtriser ce risque.

³³ Cf. Communiqué de presse de la Commission européenne du 10/12/2020 - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_20_2312

³⁴ Cf. avancée du texte : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/HIS/?uri=CELEX:52020PC0798>

³⁵ Voir notamment : Renault Group, <https://www.planete-energies.com/fr/medias/decryptages/la-batterie-lithium-ion-comment-ca-marche>

4. Les différents types de batteries et leurs usages

1

Batteries plomb (Pb/Sla) : historiquement, les véhicules électriques étaient équipés de batteries au plomb. Encore aujourd'hui, les batteries au plomb sont montées dans des modèles thermiques comme électriques, pour l'alimentation des équipements et accessoires, mais leur poids et les difficultés de stockage et de déplacement qu'elles comportent les rendent inadaptées aux véhicules à propulsion électrique.

2

Batteries nickel-cadmium (NiCd) : développées dans les années 1990, les batteries NiCd ont dominé le marché dans les années 1990. Aujourd'hui, plus aucun constructeur automobile ne propose de voiture électrique équipée en batteries NiCd car la directive européenne 2002/95/CE mise en application en juillet 2006 et relative à la limitation de l'utilisation du Cadmium – notamment – dans les équipements électriques et électroniques l'interdit. Une filière de recyclage a été organisée.

3

Batteries sodium-chlorure de nickel (Zebra) : présentes au cœur de quelques modèles de voitures électriques développés par des constructeurs de taille modeste, les batteries Zebra (Zeolite battery research africa project) ont été utilisées à partir de la fin des années 1990 jusqu'à très récemment, comme alternative à la technologie NiCd. Il s'agissait de bénéficier d'une meilleure autonomie.

4

Batteries nickel hydrure métallique (NiMH) : avec les batteries Lithium-ion, ce sont les batteries les plus courantes dans le monde. Commercialisées dans les années 1990, elles sont surtout développées à partir des années 2000 et sont utilisées dans la plupart des appareils portables, mais également dans les voitures hybrides (notamment chez Toyota). Elles apportent un degré de sécurité plus important que les batteries au lithium et peuvent servir d'alternative aux batteries NiCd. Leur avantage principal est de supporter la charge électrique rapide et leur durée de vie est supérieure aux batteries lithium-ion. Elles sont cependant plus lourdes et moins performantes que ces dernières.

5

Batteries lithium-métal polymère (LMP) : produites en exclusivité dans l'usine BatScap d'ErguéGabéric près de Quimper (29), filiale du groupe Bolloré, les batteries LMP sont une des déclinaisons technologiques actuelles qui emploient le lithium au service de l'électromobilité. Elles équipent donc tous les véhicules électriques conçus par Blue Solutions, du Bluebus à la Bluecar. Il s'agit de batteries à l'état solide car l'électrolyte est solide. Au cœur des cellules, les électrodes sont séparées par un électrolyte composé d'un mélange de sel de lithium et d'un solvant. L'anode contient du lithium métallique, la cathode un composé d'oxyde de vanadium, de carbone et de polymères. Cette technologie comporte une difficulté majeure : les LMP doivent être maintenues à une température d'environ 60° C. Cela impose quasiment de les maintenir en charge en laissant les véhicules électriques qui les exploitent branchés sur le secteur quand ils ne roulent pas. À défaut, les batteries se vident de leur capacité en moins de 3 jours.

6

Batteries lithium-ion : les batteries au lithium-ion inondent littéralement depuis quelques années le marché des véhicules électriques sous toutes les formes d'engins, du vélo assisté aux voitures. Les premiers travaux sur ces accumulateurs datent des années 1970, grâce à des chercheurs qui ont discerné le potentiel exploitable de ce métal solide et particulièrement léger. Le rapport entre leur densité énergétique, leur poids et le prix les classe parmi les meilleurs sur le marché des accumulateurs. Aucune technologie ne permet aujourd'hui de stocker autant d'énergie que dans 1 litre de batterie lithium-ion.

C'est cette technologie qui est retenue pour le projet Verkor.

3 Un projet structurant pour le territoire

A. LE PROJET VERKOR : ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES POUR LE TERRITOIRE

1. Un projet qui renforce l'importance de l'industrie automobile sur le territoire

La région se classe 1^{er} de l'Hexagone en production de véhicules, le secteur de l'automobile étant le 1^{er} employeur industriel sur le territoire : avec 508 564 véhicules produits en 2020, **la production régionale représente presque 40% de la production nationale**. Les investissements de la région pour les projets automobiles se chiffrent à plus de 5 milliards d'euros entre 2010 et 2015, le même montant est à prévoir entre 2020 et 2050³⁶.

Historiquement, la construction automobile avait pourtant débuté dans deux autres régions : en Île-de-France (Citroën à Javel, Renault à Boulogne-Billancourt) et à l'Est (Peugeot). Le déclin de l'extraction de charbon dans les Hauts-de-France a entraîné des politiques d'aménagement du territoire qui, dès les années 1960, mettent l'accent sur le développement de l'industrie automobile. Les premières installations ont lieu en plein bassin minier à l'image de La Française de mécanique à Douvrin en 1969, une joint-venture associant Peugeot et Renault pour la production de moteurs.

Rapport CCI de 2019



COEUR DE LA FILIÈRE
(constructeurs, équipementiers)

30 200 emplois
164
établissements



SERVICES DE SOUTIEN
(installation, R&D, maintenance)

3 000 emplois
236 établissements



PRODUITS INTERMÉDIAIRES
(électrique, mécanique, électronique)

9 000 emplois
262 établissements



MATÉRIAUX & SOUS-TRAITANCE
(chimie, métallurgie, textile, verre)

14 300 emplois
127 établissements



Source : <https://hautsdefrance.cci.fr/actualites/filiere-automobile-en-hauts-de-france-plus-de-56-000-emplois>

L'écosystème automobile régional est composé d'environ 800 établissements, dont 7 constructeurs. Les plus grandes entreprises en termes d'emplois sont : Renault (Cuincy), Toyota (Onnaing), Française de Mécanique (Douvrin), SevelNord (Hordain), PSA (Trith-Saint-Léger) et MCA (Maubeuge)³⁷.

La région compte également sur son territoire de nombreux équipementiers et fournisseurs, des réseaux d'excellence (C2E, Transalley, Instituts des Mobilités et des Transports Durables etc.) et de

nombreux investissements concernant le matériel, les technologies et les compétences du personnel dans la fabrication de véhicules automobiles.

À l'échelle nationale, les Hauts-de-France sont la 3^e région exportatrice de véhicules et d'équipements automobiles et représentent 14% des exportations nationales de l'automobile. En 2018, les exportations régionales de l'automobile ont atteint 7,3 milliards d'euros contre 11,2 milliards d'euros pour le Grand Est et 12 milliards d'euros pour l'Île-de-France³⁸.

³⁶ Aria Automobile : <https://www.aria-automobile-hdf.fr/chiffres-cles-et-performances-pa-5.htm>

³⁷ Rapport CCI de 2019 : <https://hautsdefrance.cci.fr/actualites/filiere-automobile-en-hauts-de-france-plus-de-56-000-emplois/>

³⁸ Rapport CCI de 2019 : <https://hautsdefrance.cci.fr/actualites/filiere-automobile-en-hauts-de-france-plus-de-56-000-emplois/>

2. Un projet qui confirme l'engagement de la Région dans le déploiement de la mobilité électrique

Les Hauts-de-France bénéficient d'une position géographique qui place la région au cœur de l'écosystème automobile européen avec 2/3 des constructeurs dans un rayon de 500 km. Elle compte sur son territoire la présence de 3 constructeurs mondiaux : Toyota, PSA et Renault³⁹.

Selon l'étude de l'Observatoire de la métallurgie sur la prospective des impacts des mutations de la construction automobile⁴⁰, suite à la pression réglementaire en faveur des véhicules propres, le

parc mondial en 2030 sera composé de 1 470 milliards de véhicules avec un marché annuel de 111 millions de véhicules. La majorité du parc sera constituée de véhicules électrifiés, alors que les moteurs diesel représenteront seulement 5%.

Afin de répondre à cet enjeu, l'ADEME, l'Etat et la Région pilotent un programme d'accélération du développement des bornes de recharge sur le territoire. D'ici 2035, la Région Hauts-de-France prévoit 151 500 bornes publiques, contre 4 321 en 2021.

3. Logements et transports : impacts de l'implantation de la gigafactory

La création de l'usine de Verkor va entraîner la création de nouveaux emplois nécessitant la construction de nouveaux logements. Environ 400 logements sont prévus à Bourbourg, commune sur laquelle va s'implanter l'usine, dans les cinq années à venir. Ils devraient être construits sur des anciennes friches et non sur des terres agricoles, comme les quartiers de la gare, l'entreprise Duriez... Des promoteurs privés et des bailleurs sociaux ont déjà témoigné leur intérêt. Les besoins en ressources humaines de l'usine de

Verkor pourraient également dessiner de nouveaux aménagements dans le plan de transport de l'Agglomération, notamment en ce qui concerne la zone ouest de la Communauté Urbaine de Dunkerque (Gravelines, Bourbourg, Loon-plage).

4. Des retombées économiques positives

L'implantation de l'usine de Verkor, en tant que nouvelle installation industrielle sur le territoire, aura un impact positif sur la fiscalité locale. L'usine de batterie électrique sera assujettie à la taxe foncière communale, à la contribution foncière des entreprises (pour un montant d'environ 9 millions d'euros) et à la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) (pour un montant d'environ 3 millions d'euros).

³⁹ Nord France Invest : <https://www.nordfranceinvest.fr/toyota-au-coeur-de-la-1ere-region-automobile-francaise>

⁴⁰ Observatoire métallurgie : https://www.observatoire-metallurgie.fr/sites/default/files/documents/2018-12/analyse_prospective_des_impacts_des_mutations_de_la_construction_automobile_sur_lemploi_et_les_besoins_de_competences.pdf

B. EMPLOIS ET FORMATIONS : QUELLES RETOMBÉES ET ENJEUX POUR LE TERRITOIRE ?

1. Verkor : 1 200 emplois directs à horizon 2027

L'enjeu sociétal du projet de gigafactory de Verkor est directement lié au transfert des emplois de la filière du véhicule thermique vers celle de la filière locale du véhicule électrique. Verkor a pour but d'accélérer cette dynamique, en travaillant en parallèle sur la compétitivité des outils de production et sur la coopération avec l'ensemble des acteurs afin de structurer une filière de la batterie au niveau national.

La gigafactory prévoit, pour la tranche de 16 GWh, la création de 1 200 emplois directs à horizon 2027, 2 000 emplois indirects (sous-traitance) et 12 000

emplois induits, c'est-à-dire des emplois générés par l'augmentation de la population sur la zone d'implantation de l'usine pour assurer la vie courante des salariés de l'usine et de ses sous-traitants et de leur famille : satisfaire leur consommation en biens de première nécessité, en logements, en équipements de loisirs ou sportifs et en services.

L'arrivée de Verkor est un levier majeur pour le développement futur de l'industrie et ses retombées à terme profiteront à l'ensemble des habitants des Hauts-de-France.

2. Les initiatives des Hauts-de-France pour soutenir la création d'emplois liée à la création de la gigafactory

La mise en service de l'usine de production de cellules et modules Lithium-ion va entraîner la création de nouveaux besoins en termes d'emplois : pilotes de lignes, d'ingénierie, de maintenance etc. **L'entreprise Verkor s'est engagée à recruter les futurs salariés de l'usine majoritairement au niveau local.** La Région, qui a la compétence formation, s'engage à hauteur de 60 millions d'euros⁴¹, aux côtés du Grand Port Maritime de Dunkerque, de la Communauté Urbaine et des différents acteurs, pour soutenir l'implantation de l'usine de production de cellules et modules Lithium-ion de Verkor et contribuer à la création d'emplois sur le territoire.

Plus globalement, les Hauts-de-France ont mis en place des mesures pour inciter les industriels à s'installer sur le territoire. La région a participé au projet France Relance 2030, un plan national d'investissement de **30 milliards d'euros déployés sur 5 ans**⁴², visant à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir. Dans ce cadre, entre septembre et décembre 2021, 61 nouveaux lauréats ont été validés conjointement par la préfecture de région et la Région pour un montant global de 35,4 millions d'euros et un volume d'investissement prévisionnel total de 394 millions d'euros permettant de conforter 6 427 emplois et d'en générer 1 593 nouveaux. À ces nouveaux lauréats s'ajoutent 150 projets des Hauts-de-France qui ont été soutenus par France Relance 2030 pour un montant global de 80,6 millions d'euros⁴³.

3. La formation : principal enjeu de la mobilité électrique

La Commission européenne estime que d'ici 4 ans, l'Union Européenne aura besoin de 800 000 salariés pour les industries de batteries, dont 150 000 en France⁴⁴. La disponibilité et l'accès aux compétences constituent un enjeu majeur pour la compétitivité des entreprises du secteur.

La transition énergétique entraîne une transformation majeure des métiers vers des « emplois verts ». Le cabinet de conseil BCG (Boston Consulting Group) prévoit une baisse significative des emplois chez les équipementiers et des fournisseurs axés sur les moteurs à combustion, mais une forte hausse pour les métiers du secteur automobile liés à l'énergie et au recyclage d'ici 2030⁴⁵. Le cabinet de conseil estime à 2,4 millions le nombre d'employés qui auront besoin de formations spécifiques, dont 225 000 d'une reconversion professionnelle. **Actuellement, il existe un déséquilibre entre d'un côté une croissance exponentielle du marché de la batterie à horizon 2025, et de l'autre, une pénurie de personnes formées pour accompagner cette croissance.** L'offre de formation pour la filière de la batterie n'est pas

suffisante par rapport aux besoins des usines et la construction de 3 usines de production de batteries dans les Hauts-de-France d'ici 2024 renforce l'urgence des besoins dans le secteur.

Ces métiers seront plus en lien avec la chimie qu'avec la mécanique traditionnelle. Cela va nécessiter **la création de formations spécifiques et donc l'apparition d'un nouvel écosystème à mettre en place.** Des activités nouvelles dans les composants des batteries, les systèmes d'optimisation technologiques, le recyclage etc. vont se développer.

Afin de répondre à cet enjeu des batteries « made in Europe », EIT InnoEnergy a signé un accord de partenariat avec l'État français et les OPCO 2i et Mobilités en juillet 2021 pour mettre en place l'Académie Européenne de la Batterie (EBA Academy) en France. L'objectif de cette structure : accélérer la formation des métiers de la filière batterie grâce à une plateforme de services de formation, créée pour et avec les entreprises du secteur. Elle propose des modules de formation pour plusieurs niveaux de qualifications et couvrant toute la chaîne de valeur

⁴¹ Hauts-de-France, communiqué de presse : <https://www.hautsdefrance.fr/communique-de-presse-implantation-de-verkor-a-dunkerque-une-vallee-de-la-batterie-se-dessine-en-hauts-de-france/>

⁴² Economie.gouv : <https://www.economie.gouv.fr/france-2030>

⁴³ Préfectures-régions : <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/hauts-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat-dans-la-region/Economie-entreprises-emploi-et-finances-publiques/France-Relance-dans-les-Hauts-de-France/Les-projets-retenus-dans-les-Hauts-de-France/Les-nouveaux-laureats-du-fonds-d-acceleration-des-investissements-industriels-dans-les-territoires>

⁴⁴ Propos d'Elisabeth Borne, le 15 février 2022 à Bordeaux, lors de la « Réunion informelle » entre les 27 ministres européens de l'emploi

⁴⁵ BCG : <https://www.bcg.com/fr-fr/press/3jan2020-automobile-la-vente-de-vehicules-electrifies-depassera-celle-des-vehicules-thermiques-en-2030>

des batteries. **Verkor est pleinement impliqué dans le programme de l'Académie Européenne de la Batterie et en est le premier client.**

En parallèle, des initiatives locales sont mises en place. La sous-préfecture de Dunkerque, des antennes dunkerquoises de Pôle Emploi (Dunkerque, Grande-Synthe et Gravelines) et la Communauté Urbaine de Dunkerque se mobilisent pour proposer des formations sur des métiers en tension dans le secteur de l'industrie. Un groupe de travail s'est mis en place, particulièrement orienté autour de Verkor, afin de trouver les ressources nécessaires en main d'œuvre pour la réussite du projet. Les agences dunkerquoises de Pôle Emploi se sont d'ailleurs rapprochées de celle de Douai, où une autre gigafactory va voir le jour, afin de s'inspirer de la méthode de recrutement utilisée.

À l'échelle du bassin de vie dunkerquois, une vaste campagne de formation à de nouveaux métiers va être menée afin que les emplois créés par la gigafactory soient accessibles aux habitants du territoire. Cela concernera en particulier des BTS et de nouvelles filières universitaires. Des discussions ont également été engagées avec le rectorat en ce sens.

Sur une échelle plus locale, consciente de l'enjeu de formation, la commune de Bourbourg, qui accueillera l'usine de Verkor, travaille en partenariat avec divers acteurs (établissements scolaires, lycées etc.) pour préparer les écoles à la création de nouveaux corps de métiers.

4. Le Verkor Innovation Centre (VIC), à Grenoble un levier de formation de la nouvelle génération d'experts en batterie électrique

En amont de la construction de sa gigafactory dunkerquoise, Verkor prévoit pour fin 2022 l'ouverture à Grenoble du Verkor Innovation Center (VIC), qui hébergera également le siège de l'entreprise. **Ce centre a pour but d'assurer à Verkor des capacités d'innovation continues, indispensables pour conserver une production compétitive et intégrer les innovations en lien avec la transition écologique.** Le VIC jouera ce rôle de catalyseur pour permettre à Verkor et à la chaîne de valeur de la batterie française de concevoir des produits et des procédés innovants.

Pour le recrutement et la formation, Verkor souhaite mettre en place un plan d'action avec l'aide du Conseil régional dès 2023 afin de préparer au mieux les futurs collaborateurs pour la mise en service en 2025 d'une usine à 90% automatisée. Les compétences recherchées seront celles demandées pour l'industrie des semi-conducteurs ou l'industrie pharmaceutique. Verkor pourrait bénéficier ainsi des aides pour le recrutement et pour la formation suivantes :

- Les aides pour les demandeurs d'emploi, soit sous forme de formation selon la classification nationale, soit sous forme de modules complémentaires que Verkor pourrait proposer avec le Conseil régional, avec un engagement d'embauche de la part de Verkor ;
- Les aides pour les salariés, à hauteur d'un pourcentage du coût pédagogique encore à définir.

Les montants précis de ces aides seront connus au premier trimestre 2023.

La campagne de recrutement lancée par Verkor débutera au cours de l'année 2023.

Le Verkor Innovation Centre (VIC) possèdera son propre centre de formation, conçu pour accompagner la reconversion vers les métiers de la transition énergétique. Les formations proposées au sein de ce centre, appuyées sur les modules dispensés par l'Académie Européenne de la Batterie (ABE), auront pour but de **permettre la transformation industrielle de l'automobile vers l'électrique et de construire une chaîne de valeur batterie, des matières premières jusqu'au recyclage.** En complément, des experts accompagneront les personnes en formation et leur apporteront leur expérience. Les formations seront ouvertes à tout public, de l'ingénieur à l'opérateur. Le centre de formation du VIC sera ouvert au-delà des équipes de Verkor. Ces formations sont d'abord testées sur les collaborateurs de Verkor, y compris les non-spécialistes en batterie.

FOCUS : LE VERKOR INNOVATION CENTER EN QUELQUES MOTS...

Le Verkor Innovation Centre, un levier de formation de la nouvelle génération d'experts en batterie électrique



Son objectif : créer la nouvelle génération d'experts de la filière de la batterie en mettant à leur disposition les moyens et ressources d'un laboratoire de recherche avancé.

Sa structure : une ligne de production pilote permettant de valider ses innovations digitales, fabriquer et vendre des batteries, et travailler sur le recyclage des matériaux.

Ses fonctions :

Innové : le VIC a pour vocation d'être un véritable laboratoire pour développer les produits cellules et modules qui seront au cœur des batteries bas-carbone de demain et tester en grandeur nature des innovations concernant les processus de fabrication assistés numériquement. Il sera le centre de R&D des gigafactories Verkor. Grâce à la mutualisation des moyens et des compétences dans le secteur de la batterie, il permettra une accélération de la mise sur le marché des innovations dans ce domaine.

Produire : réplique à échelle réduite de la gigafactory à venir, le VIC disposera d'une capacité de production de 100 à 150 MW/h dans un bâtiment de 12 000 m².

Former : le VIC servira également de centre de formation pour les opérateurs, les techniciens et les ingénieurs de cette nouvelle filière industrielle de fabrication de batterie en volume adapté aux gigafactories. Il abritera ainsi le Campus de la Batterie, lieu d'accueil pour l'écosystème de la batterie, des startups et des partenaires intéressés par cette filière et sera un équipement de formation et de reconversion pour les métiers liés à la transition énergétique, les contenus seront coconstruits par des experts internationaux.

Son coût : 100 millions d'euros

Son effectif : plus de 250 emplois

4 L'annonce du projet dans la presse

A. LES RETOMBÉES PRESSE, DE JUILLET 2021 À MARS 2022

Le projet de Verkor a fait l'objet d'une couverture médiatique conséquente, aussi bien dans la presse internationale que locale et sur les réseaux sociaux, en particulier lors du mois de février 2022 lorsque l'entreprise a annoncé la localisation de sa gigafactory à Dunkerque.

	NOMBRE D'ARTICLES PARUS DANS LA PRESSE INTERNATIONALE	NOMBRE D'ARTICLES PARUS DANS LA PRESSE FRANÇAISE	NOMBRE D'ARTICLES PARUS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX
Mars 2022	29	32	64
Février 2022	65	92	131
Janvier 2022	7	9	13
Décembre 2021	8	8	20
Novembre 2021	5	4	11
Octobre 2021	13	11	17
Septembre 2021	9	7	12
Aout 2021	9	4	23
Juillet 2021	65	40	108

B. VERBATIM ISSUS DE LA PRESSE

Le *Journal des Flandres* (presse hebdomadaire régionale) retranscrit la vision de plusieurs maires de communes voisines sur le projet. Les perspectives d'emplois et de dynamisation du territoire engendrées par la construction de la gigafactory sont les principaux arguments avancés.

Verkor va arriver en 2025 [...] et c'est une bonne nouvelle. Avec cette implantation plus celle de Clarebout [...] notre budget va doubler.

ERIC GENS, MAIRE DE BOURBOURG

Grande-Synthe est une ville qui est née grâce à l'industrie. Le Dunkerquois est un tissu industriel et on est fier de renouer avec le passé. On est des enfants de l'industrie, on sait faire de l'industrie ! C'est tout sauf le hasard. On a tous mis en place pour recevoir ce type d'industrie ». –

MARTIAL BEYAERT, MAIRE DE GRANDE-SYNTHÉ

C'est un succès pour nous tous, car on voit arriver une telle usine avec tant d'emplois ! Beaucoup la voulaient en France et à l'international. Avec cette implantation, on efface toutes les fermetures et suppressions d'emplois et on revient sur cette belle période, c'est 4000 emplois à terme !

FRANCK DHERSIN, MAIRE DE TÉTEGHEM-COUDEKERQUE-VILLAGE

C'est une bonne chose ! Nous, on est transfrontalier et beaucoup d'habitants travaillent en Belgique. J'ai beaucoup de demandes de personnes qui aimeraient bien travailler dans le Dunkerquois. Là, il y aura des possibilités, car c'est une très grosse opportunité. Et c'est évolutif, il ne faut pas en rester là.

PATRICK THÉODON, MAIRE DE GHYVELDE-LES MOËRES

Craywick est concerné car plus de 40% du territoire est occupé par le port, ça fait du bien ! J'ai 38 ans et j'ai toujours entendu l'emploi, il n'y en a pas, il faut aller ailleurs. C'est une bonne nouvelle pour les jeunes qui peuvent se projeter sur le territoire. A nous de voir quelle voie ils doivent choisir.

PIERRE DESMADRILLE, MAIRE DE CRAYWICK

Le hasard n'existe pas, ni en politique ni dans la vie. Il faut savoir se satisfaire quand on arrive à travailler collectivement et de manière intelligente. Les directions prises nous font arriver à cette formidable nouvelle. Un levier extraordinaire pour le territoire. Ce résultat va nous donner de l'énergie et de l'air...

SONY CLINQUART, MAIRE DE GRAND-FORT-PHILIPPE

/// PARTIE 2 :

LE PROJET



1 Présentation de la maîtrise d'ouvrage

A. PRÉSENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE : VERKOR, UNE AMBITION COMPLÈTE

Le projet de l'entreprise Verkor a germé dans le cadre d'une rencontre entre 6 co-fondateurs aux compétences très complémentaires, avec cependant en commun un parcours dans de grandes industries comme Tesla, Airbus, Renault, Audi et Schneider Electric (qui soutient le projet avec le groupe chimique français Arkema). **Ces acteurs, tous implantés dans la région grenobloise, s'accordent sur une vision commune : accélérer l'industrialisation des batteries électriques en Europe en limitant leur impact carbone et en diminuant leur coût de production.**

La dynamique est ainsi lancée et en juillet 2020, l'entreprise Verkor est créée. Entreprise industrielle française basée à Grenoble, elle bénéficie du soutien de l'EIT InnoEnergy, du Groupe IDEC, de Schneider Electric, Capgemini, Renault Group, EQT Ventures, Arkema, Tokai COBEX, du FMET géré par Demeter, Sibanye-Stillwater et Plastic Omnium, avec pour objectif de catalyser la production de batteries bas-carbone en France et en Europe pour répondre à la demande croissante de véhicules électriques, de la mobilité électrique en général et du stockage stationnaire en Europe.



L'équipe Verkor en septembre 2021

B. RTE, LE GESTIONNAIRE DU RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés. RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte plus de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, plus de 6 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 800 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières. Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec

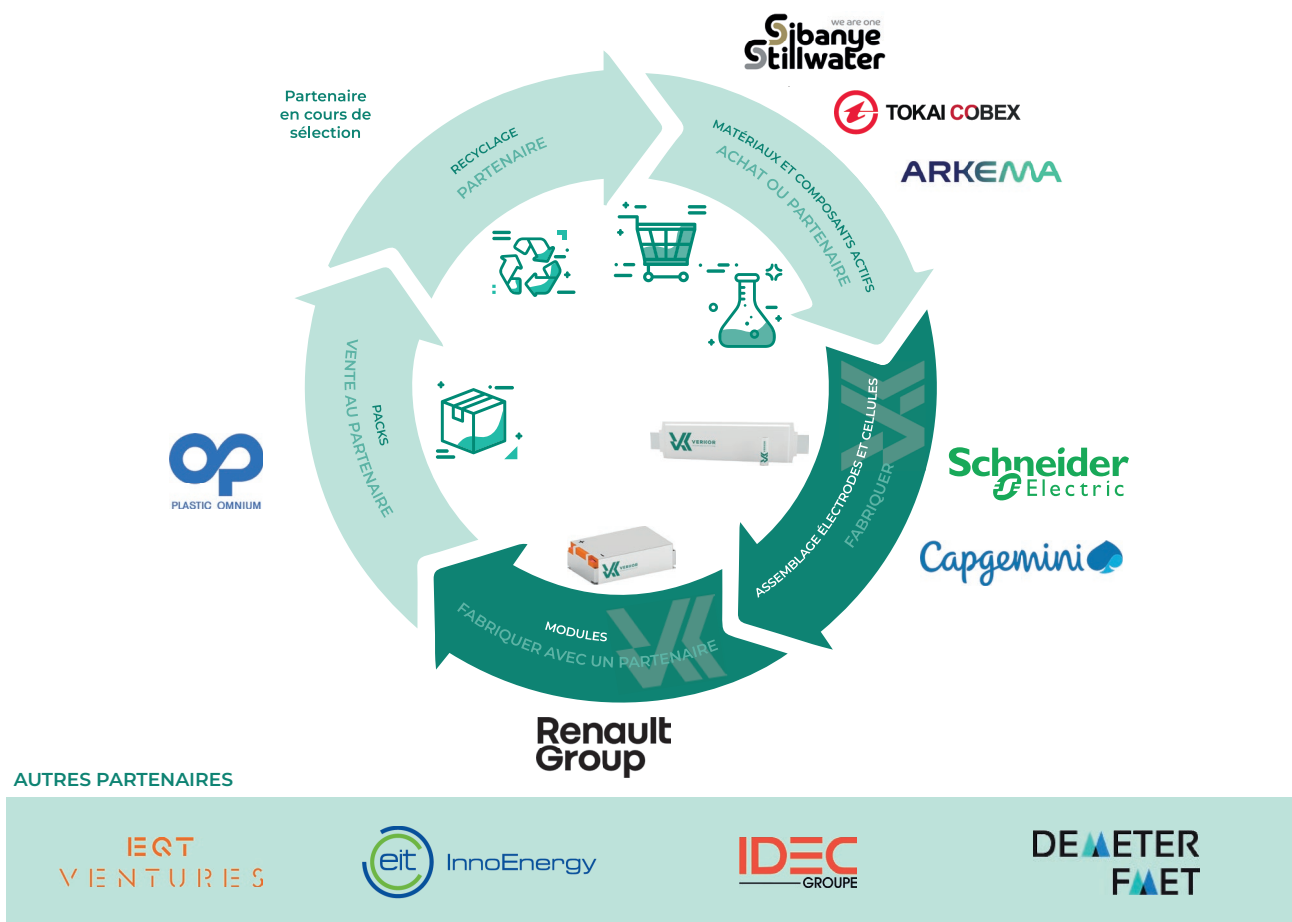
33 pays. C'est à travers cette mission d'éclairer que RTE a présenté son étude prospective sur l'évolution du système électrique à horizon 2050, intitulée « Futurs énergétiques 2050 »⁴⁶, exposant différents scénarios de consommation électrique et différents mix de production électrique possibles. **En vertu des missions de service public qui lui sont conférées, RTE assure le raccordement et l'accès, dans des conditions non discriminatoires, au réseau public de transport d'électricité. En tant que gestionnaire du réseau public de transport d'électricité en France, RTE instruit la demande de raccordement de l'usine au réseau public de transport d'électricité.**

RTE sera responsable de l'acheminement de l'électricité, qui sera la 1^{ère} source d'énergie utilisée par l'usine, vers la gigafactory de Verkor. **Le raccordement au réseau est donc une étape indispensable et un élément structurant du projet de Verkor, qui confère à RTE, qui en a la charge, le rôle de co-maître d'ouvrage.**

C. DES PARTENAIRES SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR

Pour mettre en place une production intégralement vertueuse, Verkor mise sur des partenariats tout au long de la chaîne de valeur qui dépassent la simple relation fournisseur-client. La conviction de la nécessité de collaborations entre experts de domaines complémentaires, qui sont à même de fournir la plus grande valeur ajoutée sur chaque portion de la chaîne de valeur est en effet un des

éléments structurants de l'entreprise. **Ses partenaires sont ainsi non seulement des fournisseurs ou clients, mais aussi des ressources pour innover collectivement, en mutualisant les compétences et les moyens au service d'un projet commun, celui de la démocratisation des batteries électriques et de l'accélération de la transition écologique.**



⁴⁶ Cf. Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf (rte-france.com). Plus de précisions en annexe.

D. LES CLIENTS DE LA FUTURE GIGAFACTORY

Le projet de gigafactory de Verkor bénéficie également du support particulier de Renault Group qui sera aussi le premier client de la future usine de cellules et modules de Dunkerque (10 GWh des 16 GWh de cellules produites sont ainsi « préservés » pour équiper les véhicules de la marque).

Deuxième constructeur automobile en France en termes de nombre de véhicules vendus⁴⁷, le groupe Renault est aussi un pionnier de la mobilité électrique à destination des particuliers avec notamment la ZOE mise sur le marché dès 2012⁴⁸. Depuis 2021, son orientation vers l'électromobilité se renforce encore au travers d'un plan de relance ambitieux qui vise à faire du groupe un acteur majeur de l'électrique : **c'est la « Renaultion »** (contraction de Renault et révolution). Ce plan entend repositionner les marques et lancer une véritable offensive en matière de véhicules électriques : ainsi, la marque Alpine (qui donne son nom à l'écurie de Formule 1) ne produira plus à l'avenir que des modèles 100 % électriques et sportifs, et sur l'ensemble de la marque Renault, 7 modèles électriques seront lancés d'ici 2025. L'ambition pour le groupe est d'avoir à cette date le mix produits le plus « vert » d'Europe, avec 35% des ventes en hybrides et de nouvelles marques destinées à l'autopartage.

Pour atteindre ses objectifs, le constructeur automobile s'appuie sur **une synergie industrielle dédiée à la mobilité électrique : « Electricity », le pôle industriel électrique du nord de la France**. Le groupe réunit ainsi dans une entité juridique unique, dénommée « Renault ElectriCity », ses trois sites dans la Région Hauts-de-France (Douai, Maubeuge et Ruitz). Cette entité regroupera près de 5 000 salariés et permettra la création de 700 emplois directs d'ici 2024. Renault ElectriCity doit permettre d'une part de déployer un projet industriel cohérent entre les trois usines, et d'autre part de développer l'attractivité du pôle industriel Nord autour du véhicule électrique et de constituer ainsi un véritable écosystème autour

de la filière de l'électromobilité, avec des centres de recherche, des universités, des start-ups et des fournisseurs. ElectriCity sera le plus important centre de production de véhicules électriques en Europe, avec une production qui devrait atteindre 400 000 véhicules par an (contre 130 000 aujourd'hui).

Ce pôle est aussi un moyen pour Renault d'atteindre la neutralité carbone en Europe en 2040 et dans le monde en 2050, avec des véhicules électriques représentant 90% des ventes de la marque Renault Group en 2030, objectifs sur lequel le constructeur s'est engagé dès 2021⁴⁹. Sa stratégie en matière de batteries de véhicules électriques s'appuie sur les dix années d'expérience et d'investissements de Renault Group dans la chaîne de valeur de la mobilité électrique, et sur des partenariats choisis. Ce partenariat Renault Group – Verkor fait partie de ceux-ci, et devrait permettre de considérablement renforcer la position de Renault pour assurer la production de véhicules électriques « made in France » d'ici 2030. En cohérence avec leur ambition commune d'accélérer le développement d'une électromobilité française et européenne compétitive et écoefficiente, **Renault Group et Verkor s'engagent ainsi ensemble à codévelopper une batterie haute performance, intégrée dans une chaîne de valeur locale et durable**.

Le focus commercial de Verkor est bien centré sur le marché des véhicules électriques particuliers, tiré par l'électrification croissante de la gamme des constructeurs qui visent jusqu'à 100% de véhicules électrique vendus en Europe à l'horizon 2030. **Cependant l'association de cellules Verkor en ce que l'on appelle « modules » (un sous-ensemble du système batterie) permet de servir bien d'autres secteurs que celui de l'automobile léger**. Le périmètre de vente couvre ainsi les applications véhicules commerciaux (fourgons, camions), industriels (chariots élévateurs, tractopelles), agricoles (tracteurs électriques) et Systèmes d'Energie Stationnaires (containers batterie proposant des services aux réseaux électriques).

⁴⁷ Cf https://fr.wikipedia.org/wiki/March%C3%A9_automobile_fran%C3%A7ais_en_2021

⁴⁸ Cf <https://electric-road.com/actualites/renault-un-pionnier-de-l-electrique-qui-se-reinvente>

⁴⁹ Cf <https://www.renaultgroup.com/nos-engagements/respect-de-lenvironnement/>

2 Le projet en détails

A. QU'EST-CE QU'UNE GIGAFACTORY ?

Le terme de « gigafactory » est construit à partir du nom « factory », qui signifie « usine », auquel s'est ajouté le préfixe giga-, l'unité de mesure représentant le « milliard ». Il a été introduit par Tesla lors de la construction de la toute première usine du genre, en juin 2014 à l'extérieur de Sparks, dans le Nevada, pour désigner un site de production de véhicules et de cellules de batteries à grande échelle (avec possibilité d'extensions supplémentaires), à même de répondre aux besoins croissants du constructeur automobile⁵⁰.

La construction d'une gigafactory (ou « giga-usine ») permet en effet **d'assurer des volumes de production inédits** (dans l'objectif de se passer des cellules d'origine asiatiques qui représentent encore en 2022 plus de 80% en capacité totale produite en GWh de la production mondiale de batteries pour l'automobile)⁵¹.

Les économies d'échelle réalisées grâce au format des gigafactories sont un levier pour faciliter la popularisation de l'électromobilité, en diminuant de manière conséquente le prix des batteries électriques (qui constitue en moyenne 40% de la valeur du véhicule⁵²).

- La réunion au même endroit des différents processus de la fabrication des cellules (notamment des électrodes) et modules a un **impact favorable sur l'empreinte carbone de chaque cellule** grâce à l'évitement du transport des éléments intermédiaires et de la rentabilisation de l'énergie dépensée pour les différentes étapes de fabrication.
- Ces usines géantes permettent également une **accélération de l'innovation industrielle sur les méthodes de fabrication de ces cellules**, qui par effet ricochet ont un impact sur le coût de production des cellules et leur empreinte environnementale.

L'usine, en quelques chiffres :

La surface totale de la future installation représente **une superficie d'environ 20 hectares correspondant à 16 GWh de capacité de production annuelle** :

- Bâtiments de production** : 110 000 m² (avec 30 m de hauteur maximum) ;
- Magasin de stockage et espace de livraison** : 9 000 m² ;
- Bureaux** : 2 000 m² ;
- Parkings** : 7 500 m² ;
- Effectifs** : 780 opérateurs (conducteurs d'installations, maintenance, etc.), 325 techniciens et responsables de la gestion de production (contrôles qualité, maintenance, techniciens, management 1er niveau), 65 personnes au magasin et à la logistique et 30 cadres et fonctions support (administration et la gestion).

Cette estimation a été retenue pour l'évaluation des effets du projet dans l'étude d'impact (étude d'incidences d'un projet sur l'environnement) et l'étude de dangers (étude requise lors du dépôt d'un dossier de demande d'autorisation pour les installations classées pour la protection de l'environnement ; elle regroupe les informations permettant d'identifier les sources de risques, les scénarios d'accident envisageables et leurs effets sur les personnes et l'environnement).

Projection (vue 3D numérique) de la gigafactory de Verkor à Bourbourg



Source : <https://verkor.com/ambition/#verkor2>

⁵⁰ <https://www.tesla.com/gigafactory>

⁵¹ <https://fr.statista.com/infographie/26562/parts-de-marche-fabricants-batteries-pour-voitures-electriques/>

⁵² <https://www.caroom.fr/guide/voiture-propre/electrique/recharge/batterie>

B. LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

1. Objectif et spécificités du projet de Verkor

La spécificité de la gigafactory de Verkor sera de faire accéder à une échelle industrielle la production de batteries lithium-ion haut-de-gamme tout en minimisant leur impact carbone. En partenariat avec Renault Group, Verkor s'engage à codévelopper une batterie haute performance, intégrée dans une chaîne de valeur locale et durable.

Le premier apport environnemental de ce projet provient de son impact sur la compétitivité du système productif : **une gigafactory française permet**

une production de batteries sur la base d'un mix énergétique faiblement carboné. Cette possibilité permet de réduire l'impact environnemental de la batterie de plus de 40%. Sur le plan économique, il contribue en outre à la compétitivité de la filière automobile française.

Le projet s'implantera sur la Zone Grandes Industries (ZGI) située au sein de l'un des secteurs de développement du GPMD prévu dans le plan d'aménagement de celui-ci, qui a fait l'objet d'un débat public en 2017 intitulé « CAP 2020 ».

Plan de la zone d'implantation de la gigafactory

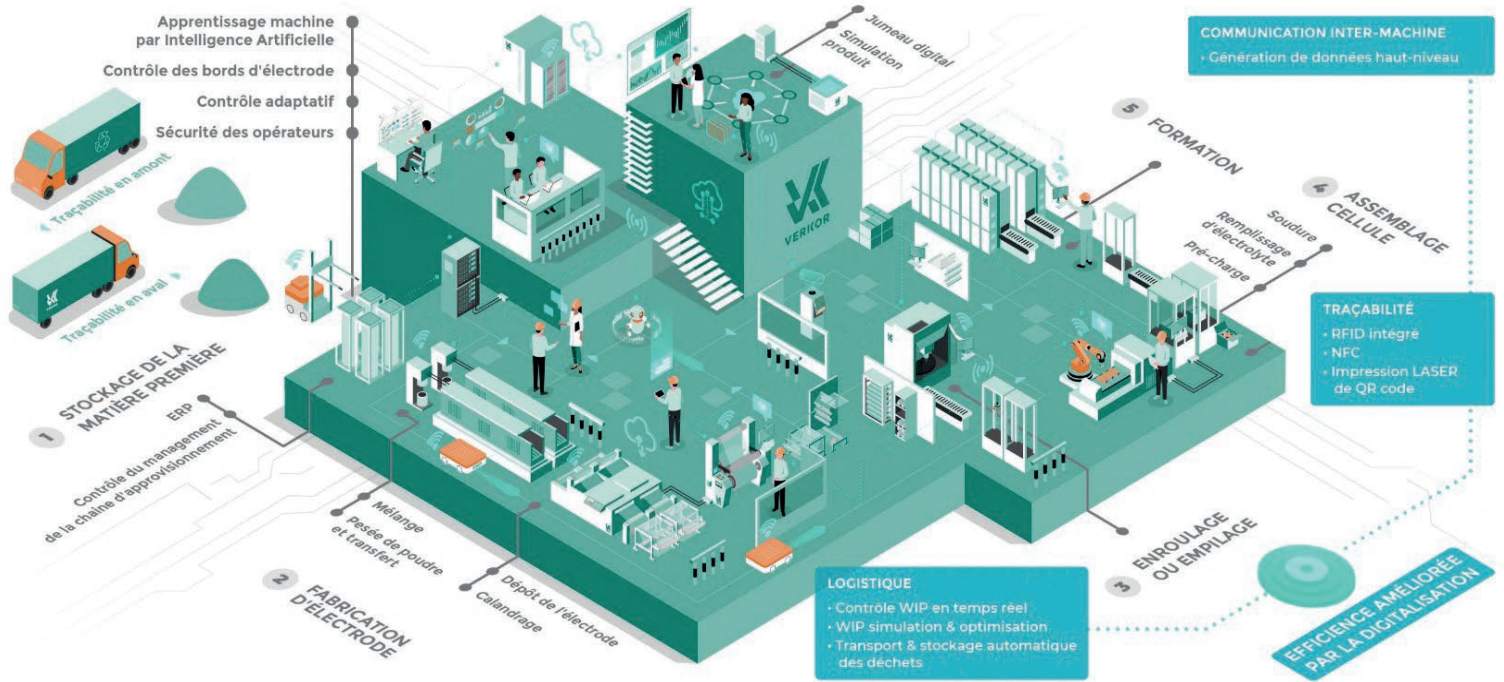


2. Le fonctionnement de la gigafactory de cellules et modules de batteries électriques de Verkor

L'usine de Verkor sera calibrée pour fabriquer principalement des modules destinés dans un premier temps au groupe Renault qui réalisera leur montage en pack qui est la dernière étape de fabrication du produit « Batterie » intégré dans le véhicule.

À terme, en fonction des commandes reçues de la part d'autres constructeurs ou pour d'autres usages, le site de Bourbourg permettrait une éventuelle extension de l'usine afin de produire davantage de cellules et d'en diversifier les utilisations possibles.

Schéma des principales activités d'une usine de fabrication de cellules Verkor



(source : <https://verkor.com/expertise/>)

Pour produire les cellules et modules de batterie lithium-ion, la gigafactory de Verkor procèdera en 5 étapes :



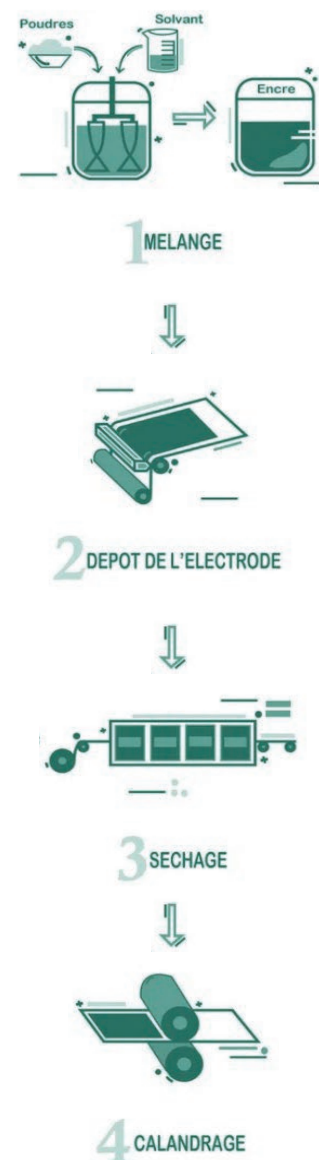
Le stockage de la matière première : les matériaux nécessaires pour la fabrication des cellules et modules sont réceptionnés et stockés dans l'usine. Ils sont acheminés essentiellement par camions. L'installation d'une ligne ferroviaire est à l'étude (cf *Partie 3.3 Sécurité industrielle du site*).



La fabrication d'électrodes : à partir des matières premières stockées, les électrodes sont fabriquées via un processus de 4 phases

- \ **Le mélange** (ou mixing) consiste à préparer les solutions d'enduction (ou encres). Les matériaux actifs (sous forme de poudres : oxyde de lithium, nickel, manganèse, cobalt), un liant, des solvants et un carbone conducteur sont mélangés dans d'énormes cuves pour obtenir une encre de couleur noire : l'encre d'enduction qui est le principe actif des électrodes.
- \ **Le dépôt de l'électrode** est la seconde phase du processus : l'encre constitutive d'enduction est déposée sur les deux faces d'un collecteur de courant pour former une électrode. Pour l'électrode positive (cathode), le collecteur de courant est en aluminium et pour l'électrode négative (anode), en cuivre.
- \ Cette encre est ensuite séchée dans un grand four composé de différentes chambres à différentes températures (la température atteinte est d'environ 150°C au maximum), c'est **le séchage**. Au cours de ce processus, les solvants s'évaporent et sont évacués par aspiration, pour être soit réutilisés soit recyclés (cf *Partie 2, 1.2.1. Objectif et spécificités du projet de Verkor*). L'eau propre, quant à elle, est évaporée. Après séchage, les bobines sont refroidies à la température ambiante. Ces étapes de dépôt et de séchage sont effectuées 2 fois, une fois par face du collecteur de courant. Cette étape est primordiale, car l'eau est l'ennemie de la batterie lithium-ion.
- \ Après le séchage, vient **le calandrage** : les bobines déroulées sont pressées dans de grosses calandres chauffantes (la température des rouleaux peut s'élever jusqu'à 150°C) pour obtenir l'épaisseur souhaitée. Elles sont ensuite nettoyées avant d'être réenroulées sur une bobine mère qui sera déroulée pour être découpée à des largeurs correspondant au format de la cellule et enroulée sur des bobines filles plus petites. Ces bobines filles sont séchées à nouveau, avant de passer à l'étape suivante. Cette étape marque la fin du processus de fabrication des électrodes. Les bobines d'électrodes sont ensuite transférées dans la salle où les éléments des cellules seront empilés ; cette salle est séparée du reste du process car avec un environnement très contraint en termes d'humidité.

Schéma du processus de fabrication des électrodes



(Source : <https://verkor.com/que-faut-il-savoir-sur-les-batteries-lithium-ion/>)

3

L'empilage : cette étape consiste à empiler l'électrode positive, le séparateur et l'électrode négative alternativement en couches pour former le « stack » (empilement). Pour cela, les bobines filles sont déroulées et découpées aux formats finaux requis (selon la demande du client final) en laissant une zone de bord non enduite afin qu'une patte de connexion (en cuivre) qui va collecter les électrons puisse être soudée ultérieurement. C'est ce que l'on appelle la « structure de la cellule ». Les contacts sont ensuite soudés avant d'être insérés dans le boîtier de la cellule (pour le format pochette). Pour ce type de cellules, une étape supplémentaire de dégazage est nécessaire lors de l'étape de la formation (étape 5) afin de permettre l'élimination des gaz après la première charge et décharge de la cellule.

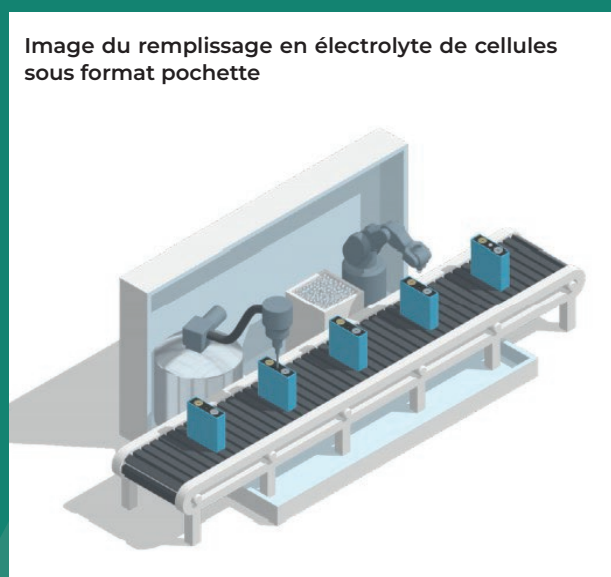
NB : Le séparateur est un isolant électrique, c'est-à-dire qu'il ne laisse pas passer les électrons. Cela permet d'éviter un court-circuit qui pourrait dans les cas extrêmes donner lieu à une inflammation de la batterie.

4

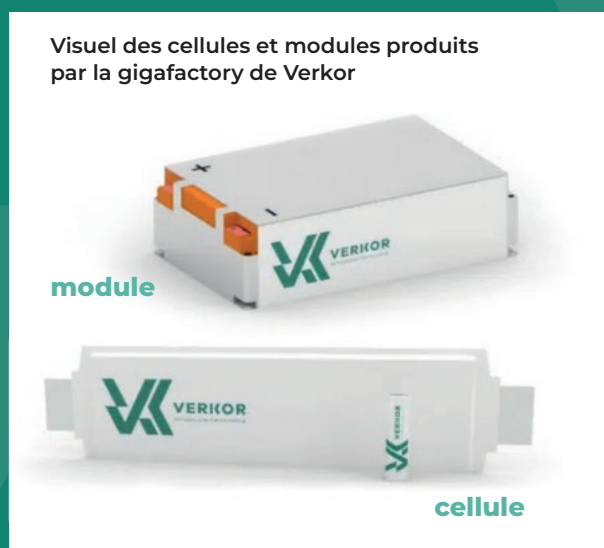
L'assemblage des cellules : C'est le moment où les cellules sont remplies avec l'électrolyte. Les cellules sont d'abord séchées, puis remplies. Pendant ce remplissage, les cellules sont chargées alternativement avec du vide et de l'argon pour que l'électrolyte se distribue mieux et plus rapidement (l'effet capillaire dans les cellules est activé par cette mise sous-vide). L'ouverture de remplissage est ensuite scellée sous vide par impulsion ou par chaleur (cellule à poche). Le produit final de cette étape est la cellule.

5

La formation de la cellule : La formation est une étape de charge et de décharge réalisée en usine dans des conditions spécifiques (on parle de « vieillissement » de la cellule). Cette dernière étape va permettre de rendre la cellule opérationnelle à l'usage et de la préparer afin qu'elle ait les meilleures performances (capacité, durée de vie, etc.). Une fois l'étape de formation réalisée, des tests sont effectués sur les cellules pour évaluer leurs capacités et leur résistance interne.



Source : étude de Siemens et TÜV SÜD Industrie Service GmbH sur les cellules de batteries Lithium-ion : <https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/contact/fire-protection-concept-industrial-lithium-ion-battery-cell-production.html>



Source : <https://verkor.com/que-faut-il-savoir-sur-les-batteries-lithium-ion/>

Lorsque les cellules sont terminées, elles peuvent alors être assemblées en modules : elles sont empilées, et les connecteurs soudés entre eux afin d'assurer la continuité électrique entre les cellules. Ces ensembles de cellules sont ensuite placés dans un boîtier assemblé pour former un module. 100% des modules passent une série de contrôles qualité pour être certifiés conformes avant d'être livrés aux clients. Les batteries sont ensuite assemblées par le constructeur automobile en fonction du modèle de véhicule qui en sera équipé.

En parallèle de toutes ces étapes de stockage et production, **Verkor a mis en place des outils de contrôle et de traçabilité testés au sein du Verkor Innovation Centre** qui ont pour vocation d'optimiser en continu l'efficacité, économique et écologique de la gigafactory.

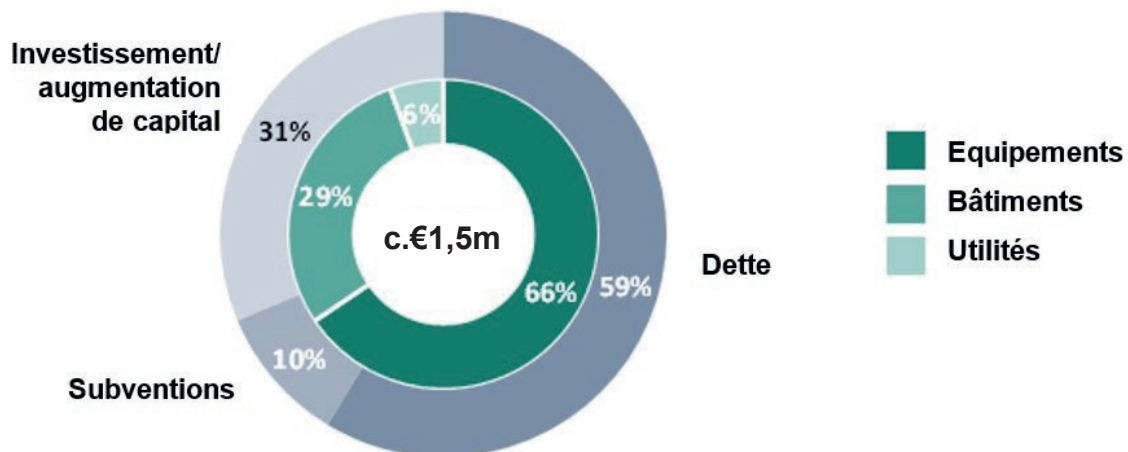
3. Coût et financement du projet

Les coûts estimés pour la réalisation de la première phase du projet (capacité de production de 16 GWh) sont de l'ordre de 1 500 millions d'euros. Ils se répartissent de la manière suivante :

- Bâtiments (de production, magasins de stockage, bureaux, parkings, etc) : **environ 25% du montant de l'investissement** ;
- Lignes de production et autres (IT, Logistique, panneaux solaires etc.) : **environ 70% du montant de l'investissement.**

Pour la capacité de 16 GWh, le projet bénéficierait de subventions locales et régionales qui sont encore à déterminer, estimées à l'heure actuelle à environ 90 millions d'euros. Le versement de ces subventions est conditionné à l'injection initiale de fonds propres dans le projet par les actionnaires de la société de projet. En cas de futurs investissements sur le site liés à la montée en capacité de production (pour aller jusqu'à 30 GWh ou plus, selon les commandes reçues), ces subventions feront l'objet d'une nouvelle estimation. Il est à noter que leur montant nécessitera une notification à la Commission européenne.

Schéma de la répartition des investissements matériels (CAPEX) dans le cadre du projet de gigafactory de Verkor



Structure financière du projet :

Les contours de la structuration financière du projet sont encore à l'étude, notamment le rôle éminent que pourrait jouer la Caisse des Dépôts-Banque des Territoires et d'autres collectivités locales dans le financement de la partie bâtementaire.

Il est à noter qu'en ce qui concerne la parcelle ZGI de 80 hectares sur laquelle Verkor implantera son usine, le Grand Port Maritime de Dunkerque restera propriétaire du foncier. Verkor n'exploitera (via

une Special Purpose Vehicle et un contrat de bail à construire) que les 20 hectares sur lesquels les bâtiments de l'usine de 16GWh, les voies d'accès et parkings seront construits. Verkor bénéficiera d'un contrat d'exclusivité pour le reste de la surface. Ce potentiel montage financier sur les actifs immobiliers sont en phase d'étude préliminaire et les conditions de loyer, option d'achats et la propriété in fine du bâtiment) seront arrêtés aux alentours du 4^{ème} trimestre 2022 et 1^{er} trimestre 2023.

Le développement du projet est prévu en plusieurs phases :

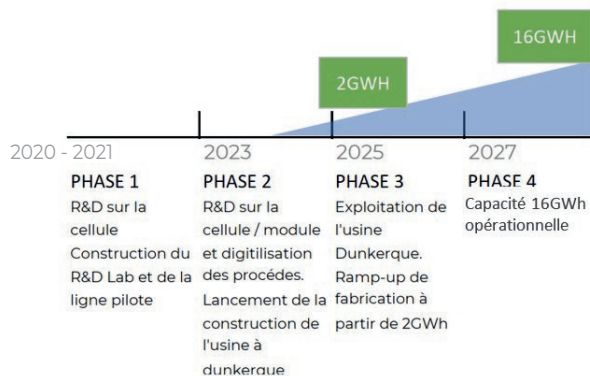
PHASE 1 (2021 - 2022) : La première étape pour l'entreprise a été la construction de son centre d'innovation et de prototypage, le Verkor Innovation Center (VIC), situé à Grenoble et dédié à la recherche sur les batteries électriques, des technologies de cellules aux procédés de fabrication et à la digitalisation de ces procédés pour en améliorer l'efficacité. Les études et innovations des procédés de fabrication mises au point dans ce centre seront directement appliquées au niveau industriel dans la gigafactory. Ce centre permet déjà à Verkor de garantir une efficacité sans précédent au sein de la gigafactory à venir.

PHASE 2 (2023 - 2024) : La seconde étape est la phase industrielle, avec la construction de la gigafactory Verkor. Dans cette phase industrielle, l'objectif est de construire dans l'emprise du site ZGI de Dunkerque, sur les communes de Bourbourg et St Georges-sur-l'Aa, dans le département du Nord, une usine pour produire à grande échelle des cellules et modules de batteries lithium-ion pour véhicules électriques.

PHASE 3 (2025-2026) : La phase suivante est la phase d'exploitation de l'usine et de « ramp-up », c'est-à-dire de montée progressive en puissance. Le but est de commencer à produire dès 2025 avec une capacité de 2GWh dans un premier temps. Le site devrait permettre d'accueillir une extension supplémentaire si le développement commercial l'exigeait (cf : Partie 2, 2.1.5. Quelles évolutions pour le site après 2025 ?).

PHASE 4 (2027) : Cette phase correspond à la dernière montée en puissance pour atteindre la production à pleine capacité de l'usine de Verkor.

En parallèle de ces phases, les recherches sur les process de production des cellules et modules de batteries seront maintenues au VIC grâce aux données récoltées sur le site de la gigafactory. Elles permettront d'améliorer en continu les cellules et modules produits et leurs modes de production pour assurer la meilleure compétitivité et efficacité à l'usine de Verkor.



4. Technologie de fabrication et innovations Verkor

Pour un développement complet de l'électromobilité, le marché attend des batteries présentant de meilleures densités d'énergie volumétrique, une sécurité accrue, une durée de vie plus longue, une facilité de recyclage, une faible dépendance vis-à-vis des matériaux critiques (graphite naturel, cobalt, etc.) et un coût raisonnable. En parallèle de ces attentes, la mise en œuvre de solutions de production de cellules et modules à faible teneur en carbone dans le monde entier est cruciale pour soutenir la consommation d'énergie et la demande d'électricité en constante augmentation, sans accroître les niveaux d'émissions de GES et de carbone. Dans ce contexte, **chaque technologie à faible émission de carbone actuellement en cours de développement est un pavé nécessaire pour ouvrir la voie vers cet objectif.**

La production de batteries (et de ses composants) devrait ainsi entrer dans l'ère de « l'industrie 5.0 », décrite par la Commission européenne comme l'ère dans laquelle les innovations industrielles sont dédiées à la durabilité, à la résilience et à l'émancipation

Risque en cas de retard de mise en œuvre : Le projet de Verkor de Dunkerque a pour objectif industriel premier de répondre à un besoin du Groupe Renault: celui de disposer de modules de batteries pour la prochaine génération de ses véhicules électriques, prévue en 2025. Le respect de ce délai est un impératif essentiel, puisque l'absence de batteries retardera d'autant la mise sur le marché de certains modèles électriques du futur client de Verkor. L'ensemble des procédures administratives a fait l'objet d'un rétroplanning qui conduit au lancement immédiat de cette consultation nationale.

humaine⁵⁴. Au-delà de « l'industrie 4.0 », consacrée aux machines et à l'automatisation, **l'industrie 5.0 est axée sur le respect des frontières planétaires, le développement de technologies adaptables et flexibles, et la promotion des talents, de la diversité et de la responsabilisation.** Elle place finalement le bien-être du travailleur au centre du processus de production et utilise les nouvelles technologies pour assurer la prospérité au-delà des emplois et de la croissance, tout en respectant les limites de production de la planète. Elle complète l'approche existante de l'industrie 4.0 en mettant spécifiquement la recherche et l'innovation au service de la transition vers une industrie européenne durable, centrée sur l'humain et résiliente. **Les fondations de Verkor s'appuient sur cette approche, en concevant chaque innovation en termes d'empreinte carbone, de sécurité, d'efficacité des ressources, de recyclage et de compétitivité, et en concevant des programmes de formation dédiés aux travailleurs d'aujourd'hui et de demain.**

⁵⁴ Cf (anglais) https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_fr

Impacts environnementaux :

Pour Verkor, la minimisation de l'empreinte carbone des cellules et modules produits est un incontournable dans un projet de construction de gigafactory. D'abord par souci de cohérence avec le développement de la filière batteries européenne (et plus encore, française) qui vise l'accélération de la transition énergétique (et donc la réduction de l'empreinte carbone de l'économie européenne en général), mais aussi parce que cette éco-responsabilité fait partie des valeurs et de la raison d'être de l'entreprise. L'entreprise a ainsi concentré une partie de son effort sur la mise au point d'innovations dans les méthodes de fabrication et de gestion des déchets qui permettent de positionner le projet de gigafactory Verkor comme la future gigafactory la plus efficiente à ce jour :

- 1 La technologie BIMS® (« Battery Intelligent Management System » ou système de gestion intelligente de la batterie) :** Il s'agit ainsi d'une solution de pilotage et d'autocontrôle de la chaîne de production. Elle a pour ambition d'appliquer à la filière batterie les technologies innovantes issues d'autres secteurs de l'industrie 4.0, comme le secteur du semi-conducteur.

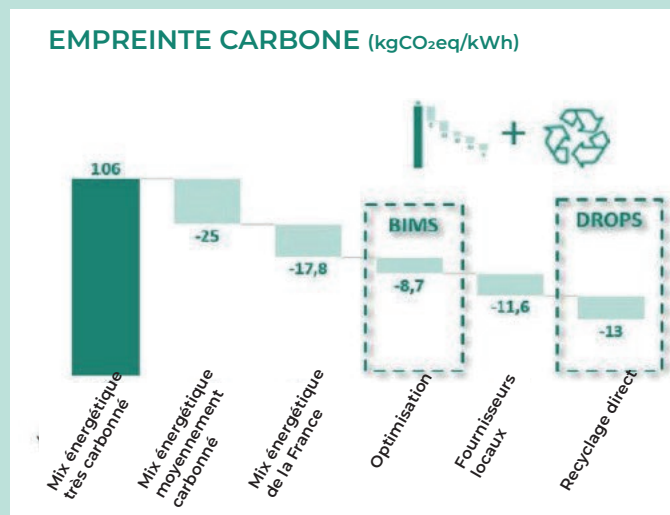
La digitalisation des process est basée sur un tandem de solutions software (logicielles) et hardware (matérielles), autour d'un ensemble de capteurs et d'actuateurs pilotés par une logique algorithmique. Concrètement, des capteurs placés tout le long de la chaîne renvoient des données précises au système d'exploitation. Celui-ci interprète les informations reçues et les traduit en ordre qu'il retourne aux machines de la chaîne, pour ajuster en temps réel tous les réglages pour assurer une production optimale en permanence.

En augmentant les rendements et en réduisant les déchets industriels, cette technologie permettra de réduire l'impact des cellules d'environ 8,7 kgCO₂eq/kWh⁵⁵ soit une baisse de 8% par rapport aux cellules produites en Asie.
- 2 La technologie DROPS® (« Direct Recycling of Production Scrap », ou recyclage direct des déchets de production) :** est une nouvelle solution de recyclage direct et automatisé des rebuts de production sur site. Elle vise le recyclage automatisé des rebuts (sous-produits sans valeur, inutilisables pour la fabrication d'un produit) en les réinjectant en temps réel dans le circuit de production. Ainsi, elle permet de réintégrer directement au processus de fabrication les déchets de production sans les perdre pour passer par un circuit extérieur de recyclage, et donc de maximiser l'emploi des matières premières. Cette technologie s'appuie sur l'intelligence digitale pour déterminer automatiquement les matières à recycler. De fait, la mise en place de systèmes d'automatisation permet de prendre en compte, de recycler et de réintégrer efficacement les rebuts avec un minimum d'intervention humaine. Elle permettra, en réduisant les déchets de plusieurs milliers de tonnes par an, de réduire l'impact des cellules d'environ 13 kgCO₂eq/kWh.

Ces 2 innovations (l'optimisation de l'outil industriel et le programme de recyclage des déchets) permettent de diminuer l'impact des cellules produites de 20% par rapport aux standards des pays asiatiques. Les cellules Verkor seront ainsi à terme moins coûteuses en impact carbone de plus de 70% par rapport à leurs concurrentes produites dans des pays à mix énergétique très carboné.

Ces innovations combinées à l'empreinte carbone de l'électricité produite en France (basse) permettent ainsi la production de cellules à empreinte quasi nulle.

Gains de CO₂ (en kgCO₂eq/kWh) attendus dans le cadre du projet grâce aux technologies BIMS® et DROPS®



(Source : Dossier de saisine de Verkor)

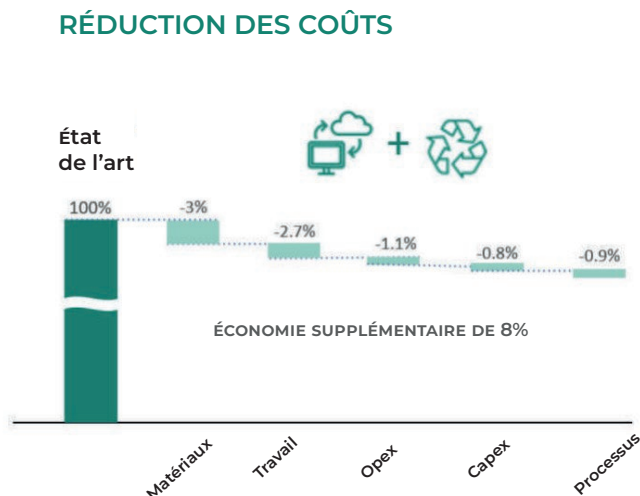
⁵⁵ KgCO₂eq/kWh : Kilogrammes de CO₂ et émissions équivalentes au CO₂ (en termes d'impact carbone) par unité d'énergie produite.

Impacts économiques :

La diminution du coût des batteries est une tendance visée collectivement par la filière de manière à démocratiser les véhicules électriques et donc un enjeu important pour rester compétitif. Pour répondre à ce défi, **l'axe de recherche et développement le plus pertinent à ce jour est l'optimisation des procédés de production, conjointement avec l'amélioration des performances du produit fini.** C'est le chemin que suit Verkor avec les systèmes productifs BIMS® & DROPS®, qui devraient permettre à eux seuls de réduire de près de 8% le coût unitaire d'une cellule lithium-ion.

Les gains de productivité issus du projet favoriseront un positionnement plus compétitif sur le marché. Cette diminution du coût de 8% permettra en outre à Verkor de générer un surplus de marge.

Graphique en cascade des gains économiques attendus dans le cadre de BIMS® & DROPS®



(Source : Dossier de saisine de Verkor)

Perspectives et innovations à venir :

En plus des innovations digitales (BIMS®) et la solution DROPS® déjà abordées, Verkor travaille sur **des nouvelles solutions de process** pour faire évoluer la gigafactory sur les sujets suivants :

- Limiter l'empreinte au sol de l'usine avec des machines plus compactes ;
- Diminuer le coût des machines avec des solutions techniques moins onéreuses sur des étapes clefs ou en évitant de doubler les étapes grâce à des machines de plus grande capacité ;
- Limiter le nombre d'opérateurs sur certaines tâches techniques en augmentant l'automatisation lorsque c'est possible ;
- Limiter l'encours de cellule (et donc le besoin en fonds de roulement) en diminuant les étapes les plus longues ;
- Limiter la consommation d'énergie sur les étapes clefs ;
- Enfin, augmenter le rendement global de l'usine.

Pour cela, Verkor travaille sur les processus de fabrication avec des partenaires privilégiés et les machines - plus compactes, plus rapides, plus efficaces énergétiquement, moins chères - seront testées au sein du VIC avant d'être intégrées dans la gigafactory de Verkor.

En parallèle de ces innovations de process, **des innovations produit sont aussi à l'étude :**

- Verkor travaille avec des partenaires internationaux sur des technologies dites « drop-in » qui permettent d'obtenir jusqu'à 20% de performance en plus, sans changement notable des process de fabrication, pour rentabiliser l'usine et profiter au maximum des innovation process proposées par l'équipe ;
- De nouvelles chimies pour les composants clef des cellules sont aussi à l'essai (nouveaux mélanges pour les enduits de l'anode ou la cathode, nouvel électrolyte...).

Enfin, le développement durable est un des axes clefs de la R&D de Verkor, à partir de 4 piliers :

- La formation des équipes ;
- La traçabilité des produits ;
- Le contenu carbone des activités de la gigafactory, c'est-à-dire les émissions de CO2 qu'elles induisent en amont et en aval ;
- Le recyclage des matériaux utilisés dans toutes les étapes de fabrication.

Les problématiques d'efficacité écologique et de durabilité font en effet partie de l'ADN de Verkor, qui a de fait anticipé la réglementation dans ces domaines-là.

5. Approvisionnement du site et gestion des composants

L'implantation de l'usine de Verkor à Bourbourg a un impact conséquent en termes de flux d'entrée et de sortie. L'approvisionnement en matières premières utilisées pour la fabrication des cellules et modules, la mobilité des effectifs ainsi que l'acheminement des énergies et de l'eau indispensables à certaines étapes de fabrication génèrent de fait la nécessité d'un réseau de transport de biens, de personnes, d'eau et d'électricité autour du site de la gigafactory.

TYPE D'APPROVISIONNEMENT	DESRIPTIF
<p>Eau</p>	<p>Le syndicat des eaux du Dunkerquois approvisionne le site à l'aide de 2 réseaux : un réseau pour les usages sanitaires et un réseau pour l'eau industrielle.</p> <p>Le territoire est engagé dans une démarche d'économie industrielle afin de limiter les impacts sur la ressource en eau.</p> <p>Verkor a engagé un programme de réutilisation des eaux pluviales et de recyclage de l'eau.</p>
<p>Matières</p>	<p>La provenance des matières utilisées dans le processus de fabrication des modules est encore aujourd'hui à l'étude.</p> <p>Au total, pour la capacité de production de 16 GWh, 26 camions au maximum par jour approvisionneront le site. Ce chiffre est un maximum car des études sont en cours pour convertir certains de ces flux de camions en flux de trains. De même pour les livraisons de modules à Renault qui sera le principal client, nous sommes à l'étude d'un mode d'expédition par le rail, le site d'assemblage de Renault étant déjà lui aussi équipé d'une antenne ferroviaire.</p>
<p>Electricité</p>	<p>Le site de la gigafactory de Verkor sera approvisionné en électricité via un raccordement au Réseau Public de Transport réalisé par RTE, Réseau de Transport d'Electricité, co-maitre d'ouvrage du projet. Ce raccordement est prévu pour 205MW, puissance calibrée pour une capacité de production de 16 GWh, et devrait être effectué avant la mise en service de l'usine (date prévisionnelle du raccordement : octobre 2024).</p> <p>La solution de raccordement présentée dans ce dossier est basée sur une étude en cours de finalisation par RTE. Elle s'appuie sur les hypothèses fournies par Verkor dans le cadre de sa demande de Proposition Technique et Financière (PTF). Cette PTF, qui définit les modalités de réalisation du raccordement du site de Verkor au Réseau de Transport d'Électricité, lui sera transmise le 27 juin 2022 conformément à la Documentation Technique de Référence. Ainsi, les éléments présentés découlent des hypothèses d'étude à date. Si cette solution de raccordement venait à évoluer, ces éléments seraient nécessairement modifiés. Il est également précisé que la réservation et la stratégie de raccordement ne seront consolidées qu'à compter de la signature par Verkor de la PTF.</p> <p>Tout nouveau besoin supplémentaire en puissance au-delà d'une tranche de 205MW nécessitera un nouveau raccordement direct au réseau public de transport d'électricité qui fera l'objet d'une nouvelle étude ad hoc.</p>
<p>Le trafic et le stationnement</p>	<p>La politique de la CUD étant de favoriser le transport en commun (gratuit sur le territoire), l'offre de service sera donc adaptée pour répondre aux besoins de Verkor. Une solution de Transport à la demande (TAD) sera également mise en place lors de l'arrivée de Verkor. Cette solution est offerte pour le personnel posté.</p> <p>Des solutions de mobilité multimodale, basée sur les mobilités douces (vélo, trottinette, véhicules légers électrifiés) sont également en cours de définition pour les déplacements sur les derniers kilomètres en arrivant sur des zones d'activités. Ces solutions permettront à la fois de minimiser l'impact carbone des flux de transport générés par l'activité de la gigafactory, et de réduire les besoins en stationnement sur le site.</p>
<p>Les horaires de fonctionnement</p>	<p>Le projet actuel est étudié et dimensionné pour pouvoir fonctionner 325 jours par an, avec une production de 24h par jour à pleine capacité.</p>

6. Projet de raccordement de l'usine au réseau d'électricité

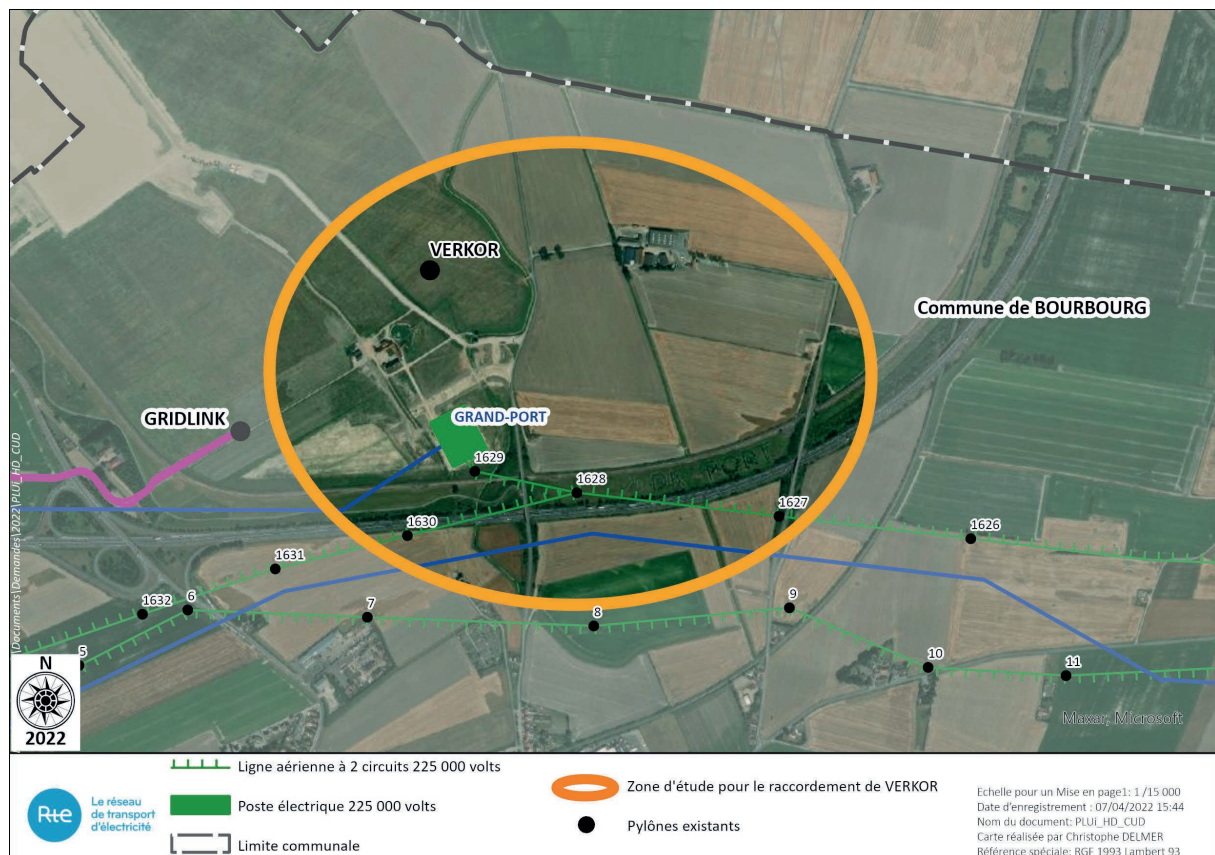
À l'heure de la rédaction de ce dossier, la solution de raccordement de l'usine de Verkor au Réseau de Transport d'Électricité est en cours d'étude. Elle s'appuie sur les hypothèses transmises dans le cadre de la demande de Proposition Technique et Financière (PTF) adressée à RTE par Verkor, qui souhaite bénéficier d'une puissance de raccordement de 205MW et d'une mise à disposition du raccordement pour octobre 2024. Ainsi, les éléments présentés dans le cadre du présent dossier reflètent des hypothèses d'étude à date qui seraient modifiés si ces hypothèses venaient à évoluer. Il est également précisé que la réservation et la stratégie de raccordement ne seront consolidées qu'à l'issue des études techniques et à compter de la signature par Verkor de la PTF qui lui sera transmise par RTE au plus tard le 28 juin 2022 conformément à la Documentation Technique de Référence⁵⁶.

Le raccordement au réseau public de transport d'électricité pourrait consister à connecter le poste électrique de Verkor depuis le poste électrique de Grand-Port (225kV) par l'intermédiaire de deux liaisons souterraines d'environ 400 mètres. Le raccordement des installations de Verkor sur le poste de Grand-Port entraînerait des contraintes techniques de gestion des flux d'énergie qui rendraient nécessaire

le renforcement de son alimentation électrique afin de garantir la qualité d'alimentation de la zone. Ce renforcement pourrait consister à adapter la liaison 225kV existante Warande-Holque pour l'amener jusqu'au poste de Grand-Port. Dans cette hypothèse, il serait nécessaire d'adapter/ajouter des pylônes afin de prolonger de 150 mètres environ la liaison aérienne 225kV Warande-Holque pour l'amener jusqu'au poste de Grand-Port. Ce raccordement concernera la commune de Bourbourg.

Enfin, des travaux d'adaptation du poste électrique de Grand Port 225kV, dont la consistance reste à préciser, seraient nécessaires pour accueillir les deux liaisons électriques souterraines et la liaison électrique aérienne.

Zone d'étude du raccordement au réseau Public de Transport d'Electricité



⁵⁶ cf La bibliothèque - RTE Portail Services (services-rte.com) - www.services-rte.com/fr/la-bibliotheque.html

Schéma de principe du réseau public de transport d'électricité actuel

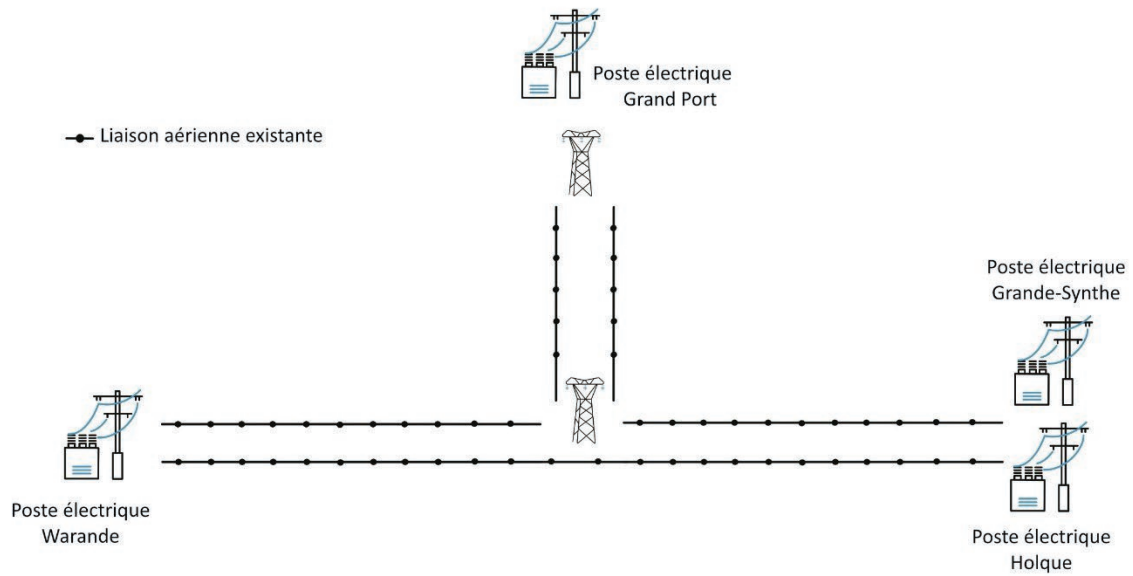
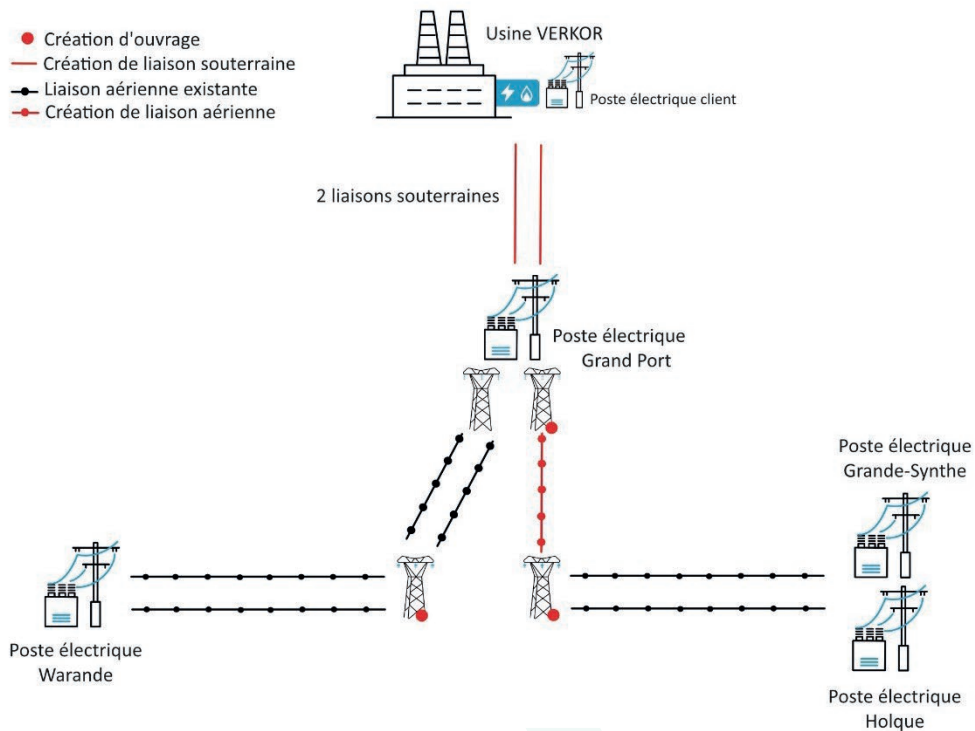


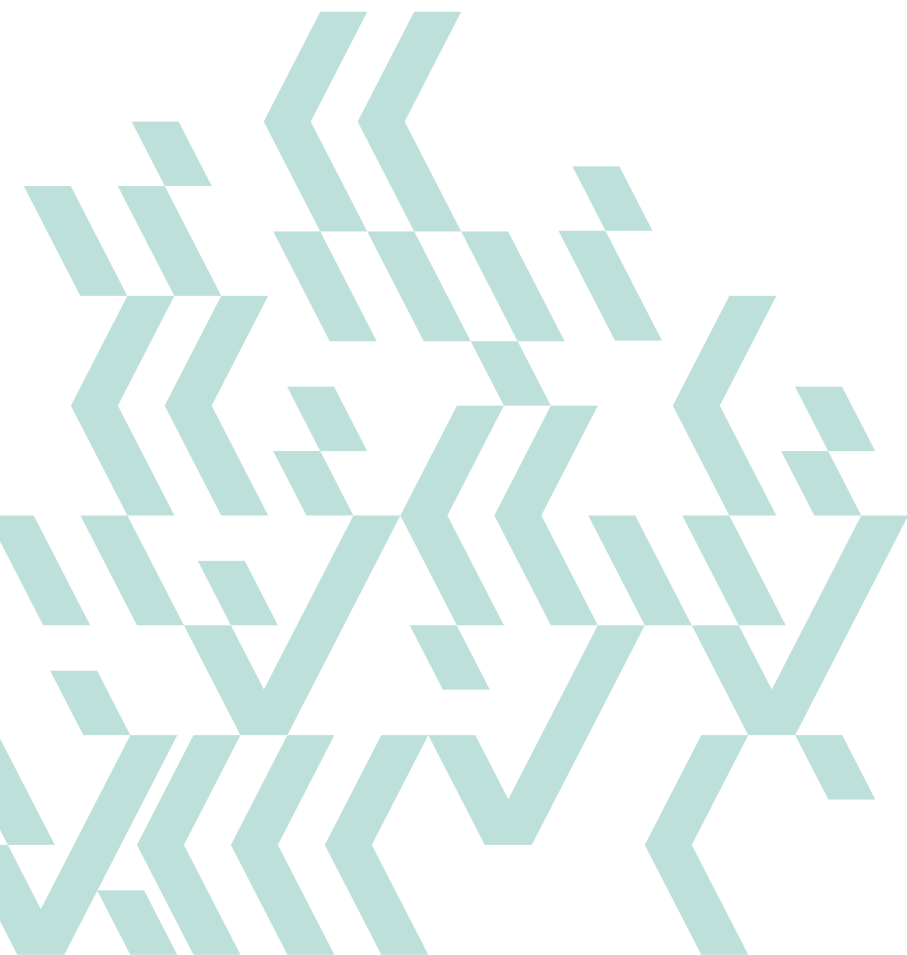
Schéma de principe du raccordement électrique de Verkor



C. ALTERNATIVE ÉNERGÉTIQUE : SCÉNARIO HYBRIDE ÉLECTRICITÉ ET RÉSEAU DE CHALEUR FATALE

Un réseau de chaleur fatale est un réseau de récupération d'une énergie dérivée d'un site de production sous forme de chaleur. Cette énergie était dégagée par l'activité d'une industrie, elle n'en est pas l'objet premier et n'est donc pas nécessairement récupérée. Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (centrales nucléaires, centrales thermiques), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs comme les hôpitaux, des réseaux de transport en lieu fermé, ou encore de sites d'élimination comme les unités de traitement thermique de déchets.

Un raccordement de l'usine de Verkor à un réseau de chaleur fatale existant permettrait ainsi non seulement de ne pas laisser perdre une quantité importante d'énergie, mais également de faire des économies financières et d'empreinte carbone conséquentes. De fait, la chaleur fatale étant le sous-produit de la combustion – faite dans une autre industrie – d'un produit énergétique déjà consommée au sens de « consommation finale d'énergie » (et déjà taxée), on peut la considérer comme une source d'énergie neutre en émissions (du moins pour la partie chaleur, l'énergie dépensée pour le réseau qui y sera adossé est encore à définir). **Selon une estimation avec les hypothèses actuelles, la chaleur fatale produite par les industriels situés autour de la Zone Grandes Industries (ZGI) pourrait ainsi représenter plus de 50% des besoins en énergie totaux de l'usine de Verkor.**



3 Le site

A. SITUATION

La gigafactory de Verkor sera implantée sur la commune de Bourbourg, à proximité de Dunkerque et de son port (le GPMD, Grand Port Maritime de Dunkerque), sur un site « clef en main », déjà prévu et préménagé pour accueillir un bâtiment industriel de ce type (plateforme ZGI, Zone Grandes Industries).

Cette implantation géographique au sein de l'espace le plus dense d'Europe lui permet de bénéficier du dynamisme d'une région transfrontalière, aux portes du Benelux, dotée d'un important tissu industriel au sein d'un écosystème portuaire ainsi que d'une excellente connexion aux réseaux de transports routier, ferroviaire, maritime, et fluvial. Elle lui assure ainsi l'accès à un marché de 80 millions d'habitants.

Accessibilité :

TERRE

Autoroutes :

A16 : 2km - A25 : 10km
1h30min de Bruxelles

Gares :

Gare TGV : 15 km
Gare Fret : 15 km
TGV - 30min pour Lille
TGV - 1h pour Londres
TGV - 1h30min pour Paris

MER

Ports :

Port Maritime : Port Est : 12km
Port Ouest : 5km
Port Fluvial : 8km
Plateforme multimodale : 5km

AIR

Aéroports internationaux :

Lille Lesquin : 90km
Paris Roissy Charles de Gaulle : 280km
Bruxelles Zaventem : 170km



@Nagy Szabi



@Todd Trepanier



@maksym_kubanytskyi



@Bao Menlong

Photo aérienne du site où sera implantée la gigafactory de Verkor.
En fond, le port de Dunkerque et la centrale nucléaire de Gravelines (GPMD)



@Bao Menlong

B. QUELS CRITÈRES POUR LE CHOIX D'IMPLANTATION DE LA GIGAFACTORY ?

Le choix du site d'implantation de la gigafactory a représenté un réel enjeu pour Verkor : au total, **40 sites potentiels ont été étudiés** en Italie, en Espagne et dans 12 des 13 régions Françaises. Un premier cahier des charges a été effectué pour sélectionner le site d'implantation le plus propice. Celui-ci devait répondre à plusieurs critères :

- Une surface de 200 hectares ;
- Une connexion logistique optimale : réseaux ferroviaires, proximité des autoroutes... ;
- Un emplacement disposant d'une puissance électrique suffisante pour alimenter la gigafactory ;
- Un bassin d'emplois attractif permettant de recruter une main d'œuvre importante et qualifiée ;
- La possibilité d'obtenir un permis de construire dans un délai rapide afin de respecter les délais de construction de la gigafactory.

Avec l'arrivée en juin 2021 de Renault, le principal partenaire et client de Verkor, le cahier des charges a été optimisé grâce à une connaissance plus fine des besoins et du planning, dont notamment l'enjeu de livraison des premières batteries prévue en 2025. Suite à cela, le site devait répondre aux critères suivants :

- Une surface de 50 à 60 hectares ;
- Une connectivité électrique compatible aux besoins de la gigafactory et permettant de répondre au planning de production ;
- Une proximité géographique avec les clients ;

Un terrain « clé en main » **conçu pour recevoir des activités industrielles dans une disponibilité immédiate ou à court terme.**

Un plan type d'usine avait été constitué par le Groupe IDEC afin de permettre à Verkor de d'optimiser son choix d'implantation :



1. Pourquoi la France ?

Dès décembre 2020, l'entreprise a focalisé ses recherches sur la France. Le **mix énergétique décarboné français s'appuyant en grande partie sur le nucléaire et les énergies renouvelables**, en cohérence avec la vocation de Verkor de produire des cellules et modules Lithium-ion bas-carbone, a été un des facteurs-clés de ce choix. L'option d'une

2. Pourquoi Dunkerque ?

La sélection du choix d'implantation de la gigafactory sur le site de Dunkerque a été le résultat d'un travail commun réalisé avec les équipes de Renault et des autres partenaires de Verkor au regard des avantages et inconvénients des différents sites, des aspects économiques, des questions relatives à la chaîne de valeur et à la logistique, de la faisabilité technique, des impacts en termes de planning, des écosystèmes et enfin des bassins d'emplois.

Dunkerque est un site stratégique pour Verkor comportant de nombreux avantages ne faisant pas partie des critères de sélection initiaux. Tout d'abord, le site en tant que tel possède des surfaces très importantes permettant à la gigafactory de s'étendre à l'avenir si nécessaire. Ensuite, les différentes initiatives locales favorisant la préparation des terrains, et donnant la possibilité aux industriels de s'installer, ont été des facteurs majeurs dans le choix final du site (cf. *Annexe 3*). En effet, **la plateforme de développement Zone Grandes Industries (ZGI) de Dunkerque, sur laquelle s'implantera la gigafactory, fait partie des 12 sites français labellisés « Choose France ».** L'objectif de ce label : créer des emplois français, rendre la France plus attractive pour les investissements étrangers et accélérer les démarches administratives pour l'ensemble des acteurs économiques. **Dans ce contexte, ces sites industriels clés en main ont été conçus pour recevoir des activités industrielles plus aisément qu'un site classique. Les procédures administratives relatives à l'urbanisme, l'archéologie préventive et l'environnement y ont été anticipées afin d'offrir à l'investisseur une disponibilité immédiate ou à court terme.**

La ZGI de Dunkerque a été conçue pour **accueillir des industriels de l'agroalimentaires et de l'énergie.** Cette plateforme a été déterminant dans le choix de Verkor car elle permettait à l'entreprise d'y implanter sa gigafactory plus rapidement sans avoir à effectuer certaines démarches administratives.

Plus particulièrement, la ZGI de Dunkerque a obtenu les arrêtés **« loi sur l'eau », « de dérogation de destruction d'espèces protégées »** au titre de l'archéologie préventive.

La plateforme est également située à **proximité immédiate des réseaux d'eau potable et industrielle, de gaz, de la fibre optique ainsi que de capacités de raccordement électrique** conséquentes. En effet, afin de faciliter l'arrivée des industriels, le site a accueilli dès 2021 un nouveau poste source électrique d'une capacité de 80MW (avec des extensions de capacité possibles), et des connexions directes sur le réseau ENEDIS ou RTE. Ce poste a été commandé par le port et la collectivité par anticipation des développements à venir.

implantation de la gigafactory sur le territoire français a également été privilégiée car de nombreux clients et partenaires de Verkor y sont déjà situés. Cela correspondait enfin à la volonté de Verkor de construire son usine à proximité de son centre de recherche et d'innovation, le VIC, basé en Auvergne-Rhône-Alpes.

De plus, les collectivités et toutes les parties prenantes se sont concertées et mobilisées afin de faciliter l'arrivée de Verkor sur le territoire. Les principaux coordinateurs de cette démarche ont été le Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD) et la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD). Ces deux acteurs accompagneront Verkor sur l'obtention des autorisations, sur son implantation ainsi que sur les aspects relatifs à la formation et à l'emploi.

La situation géographique de Dunkerque a également pesé dans le choix d'implantation de la gigafactory. Son port dispose d'atouts notables : c'est le 3^{ème} port français en trafic global, le 1^{er} port fluvial de la région Hauts-de-France et le 1^{er} pôle de fret ferroviaire de France. Il génère environ 50 millions de tonnes de trafic par an. Le dynamisme de ce complexe industrialoportuaire est renforcé par l'implantation de plusieurs autres grands projets à proximité qui s'ancrent dans une logique de modernisation vertueuse sur le plan écologique. C'est le cas notamment du projet H2V qui est le premier site mondial de production d'hydrogène vert par électrolyse de l'eau, à base d'énergie certifiée 100% renouvelable qui verra le jour en 2025, ou encore du parc éolien offshore qui sera mis en service à cette même date.

De plus, la localisation de Dunkerque aux portes du Benelux permet une excellente connexion aux réseaux de transports routier, ferroviaire, maritime, et fluvial. Cette situation géographique au sein de l'espace le plus dense d'Europe assure l'accès à un marché de 80 millions d'habitants.

La proximité avec la Métropole européenne de Lille (30 minutes en TGV de Dunkerque) est également un atout qui a favorisé le choix de ce site. La Métropole dispose d'une attractivité certaine : 1,2 million d'habitants, 15 sièges sociaux internationaux, 80 entreprises de plus de 500 salariés et 118 000 étudiants. Lille et Dunkerque ont des caractéristiques communes : leur offre de laboratoires et de centres de recherche en Innovation et R&D est parmi les plus denses d'Europe et les deux villes sont également investies dans une démarche de transition écologique et sociale (Rev3). Les caractéristiques de Lille, alliées à celles de Dunkerque, sont des atouts d'attractivité sur lesquels l'entreprise Verkor pourra capitaliser.

Le territoire de Dunkerque permet également d'avoir accès au plus grand réseau français de chauffage urbain installé sur un système de récupération de chaleur industrielle fatale, ainsi qu'à de l'énergie décarbonée produite grâce au site nucléaire de Gravelines.

Un futur parc éolien offshore de 600MW devrait également voir le jour à l'horizon 2025, au large de Dunkerque. Le site sur lequel va s'implanter la gigafactory aura en outre l'avantage de ne pas avoir de voisinage direct en dehors de l'usine Clarebout.

Enfin, le choix de Dunkerque pour Verkor s'inscrit dans la volonté de contribuer à un cluster de la batterie dans le Nord de la France permettant de mutualiser les efforts, les moyens et compétences, notamment sur les aspects de formation pour la filière de la batterie qui aura besoin de milliers d'emplois.

3. Châteauroux et Sandouville : parmi le trio final des sites envisagés

Avant que Verkor ne choisisse Dunkerque pour implanter sa gigafactory, deux autres sites avaient été envisagés : Châteauroux et Sandouville.

Le projet Châteauroux visait à l'implantation de l'usine sur la commune d'Etrechet située dans le département de l'Indre, en région Centre-Val de Loire. Dans ce cadre, l'usine aurait été construite sur la Z.A.C. d'Ozans. Cette implantation aurait été accompagnée par l'agence de développement économique de la région Centre Val de Loire : DEVUP Centre-Val de Loire. Il est à noter que la Région Centre Val de Loire disposait de nombreux atouts : c'est la quatrième région française en termes d'emplois industriels, elle dénombre 14 territoires d'industries (labellisés par le ministère des Finances), 2 pôles de compétitivité et un écosystème (formations, laboratoires de recherches, demandeurs d'emploi) en lien avec le projet de Verkor.

Plus particulièrement, en termes de travaux, en dehors de la construction des bâtiments et des voies de circulation internes, un raccordement en électricité aurait été à prévoir. La zone avait suivi des études de sensibilité liées à la faune, la flore et à l'archéologie. Il n'y aurait donc pas d'études à longs délais à entreprendre et aucune incompatibilité vis-à-vis du classement SEVESO seuil haut de la gigafactory. Le site n'était pas non plus soumis à des risques sismiques, d'inondation, et n'était pas dans le périmètre de danger d'autres sites SEVESO. Enfin, la région de Châteauroux étant habituée aux projets industriels, aucune crainte n'était à envisager quant à l'acceptation du projet par les habitants.

Le site de Châteauroux n'a pas été retenu essentiellement pour des raisons d'écosystème peu attractif : accès minimal pour approvisionner en matières premières et évacuer les produits finis et distance vis-à-vis des clients de l'usine, d'où un coût logistique supplémentaire (notamment pour approvisionner l'usine Renault) à la fois économique et écologique (impact CO₂ du transport). De plus, la région de l'Indre était moins industrialisée que celle des Hauts-de-France, d'où une faible intégration de la chaîne de valeur et un dynamisme moins porteur que ne l'est le contexte de la Rev3 (moins de main d'œuvre qualifiée, peu de fournisseurs et de clients à proximité, pas de formation académique dédiée à la filière batterie...).

L'implantation de la gigafactory à Dunkerque a été accueillie positivement par les élus des communes alentours. Ce projet aurait des retombées positives pour le territoire (voir plus en détails Partie 1.4 « L'annonce du projet dans la presse »). Entre autres, il confirme la place de l'industrie sur le territoire, participe à la création d'emplois et développe l'attractivité de la région pour les jeunes et les habitants des zones frontalières.

Le projet Sandouville quant à lui visait à l'implantation de la gigafactory sur la commune de Sandouville, située dans le département de la Seine-Maritime en région Normandie, sur la Zone Industriale Portuaire (ZIP) du Havre, à proximité immédiate des ateliers de fabrication de l'usine Renault. Dans ce cadre, le Havre Seine Développement aurait accompagné le projet dans la coordination entre les acteurs territoriaux.

En termes de travaux, en dehors de la construction des bâtiments et des voies de circulation internes, il était également prévu un raccordement en électricité et le déplacement de panneaux photovoltaïques. Sandouville disposait de plusieurs atouts : un réseau d'infrastructures multimodal transeuropéen complet pour les marchandises, d'un territoire classé zone AFR bénéficiant d'aides à l'investissement d'une main-d'œuvre très industrielle et d'une production d'énergies vertes (hydrogène, éoliennes, centrales nucléaires).

Néanmoins, **ce site présentait plusieurs inconvénients :**

- ▶ une capacité d'extension limitée (surface maximale possible adaptée à 32 GWh, avec une implantation complexe en cas d'extension) ;
- ▶ une qualité de sol non adaptée, qui impliquait une phase supplémentaire de travaux et retardait la mise en service de l'usine d'au moins 5 mois ;
- ▶ un prix de revient de la batterie plus élevé, notamment à cause d'un approvisionnement en énergie 100% électrique sans alternative possible (+2€/KW/h) ;
- ▶ peu de partenaires locaux tant pour l'approvisionnement que pour le recyclage.

Élément important du choix final, le mix énergétique proposé par Dunkerque à la future usine, combinant électrique et vapeur, était plus avantageux et entraînait une baisse significative du coût de revient de la fabrication des cellules de la batterie. Tandis que le mix énergétique de Sandouville et Châteauroux reposait uniquement sur l'électrique.

C. LES CONDITIONS DE L'ATTRACTIVITÉ : FORMATION ET LOGEMENTS

Les compétences en termes de formation ainsi que les nombreux laboratoires de centres de recherche en innovation et développement au sein du territoire sont également des atouts pour le projet de Verkor.

DUNKERQUE, C'EST :

L'Université du Littoral Côte d'Opale :
7 600 étudiants. Elle est classée
parmi les meilleures universités
françaises dans la spécialité
« Sciences, technologies et santé »
300 enseignants chercheurs
12 unités de recherche

LILLE, C'EST :

22 universités françaises
classées dans les 500 premiers
établissements universitaires au
monde d'après le classement de
Shanghai en 2016
170 000 étudiants inscrits dans
14 300 établissements de la
métropole

DUNKERQUE ET LILLE, C'EST :

une offre de laboratoires, de centres de recherche en Innovation et de R&D
(Recherche & Développement) parmi les plus denses d'Europe

L'offre de logements au sein des Hauts-de-France est également une des conditions de l'attractivité du territoire pour le projet. Le nombre de logements vacants présents sur le territoire permettrait d'accueillir les nouveaux habitants.

Une offre de logements vacants en constante augmentation.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Ensemble	1 766 585	1 965 038	2 160 443	2 301 358	2 437 315	2 636 324	2 769 491	2 887 056
Résidences principales	1 610 201	1 760 806	1 908 335	2 024 643	2 193 693	2 386 238	2 475 268	2 552 017
Résidences secondaires et logements occasionnels	62 507	84 084	101 800	115 032	105 938	99 746	98 831	108 505
Logements vacants	93 877	120 148	150 308	161 683	137 684	150 340	195 391	226 534

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2021.

Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombremments, RP2008 au RP2018 exploitations principales. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-32>

D. UN TERRITOIRE ENGAGÉ DANS LA DECARBONATION

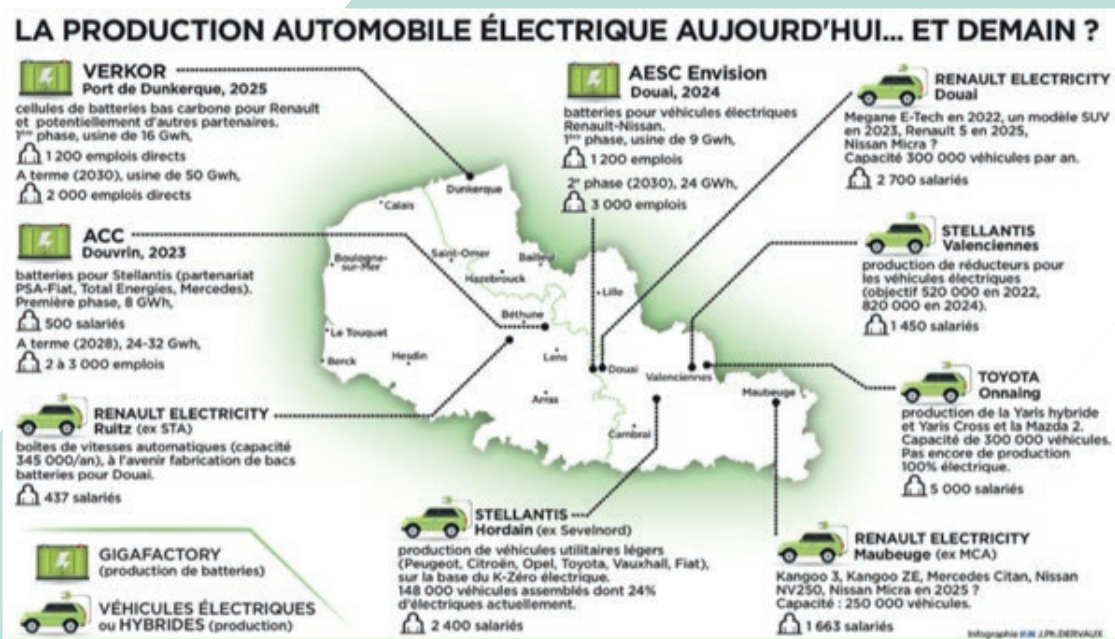
1. La création d'une « Battery Valley » dans les Hauts-de-France

La région des Hauts-de-France a pour ambition de confirmer son attractivité sur le marché de la production automobile en pleine croissance grâce à la création d'une véritable filière de la batterie. Le choix d'implantation de l'usine de production de cellules et modules Lithium-ion de Verkor à Dunkerque renforce la « vallée de la batterie électrique » qui prend forme dans les Hauts-de-France et son écosystème avec notamment les constructions des

gigafactories d'ACC à Douvrin et d'Envision à Douai. Ces 3 projets ont un coût d'investissement total estimé à près de 10 milliards d'euros⁵⁷.

L'implantation de la gigafactory de Verkor permettra de maîtriser la chaîne de valeur des batteries, élément essentiel dans la transition du territoire vers la mobilité électrique.

Schéma de la « Battery Valley »



(Source : La Voix du Nord : « Le Nord, la nouvelle terre de la batterie »)

2. L'ambition du territoire de devenir un modèle de l'industrie décarbonée dans les vingt prochaines années

Le bassin dunkerquois est le troisième bassin industriel de France avec 80% de sa production exportée dans le monde entier. C'est la première plateforme énergétique d'Europe⁵⁸, qui a pour ambition de devenir dans les vingt prochaines années un modèle de l'industrie décarbonée. Le site de production d'électricité basé sur les énergies décarbonées, mixant nucléaire et renouvelable, en est un atout majeur. Le territoire accueille la plus grande centrale nucléaire d'Europe sur le site de Gravelines. Celle-ci produit, grâce à ses six réacteurs, 70% de l'électricité consommée dans la région Hauts-de-France et couvre grâce à son énergie décarbonée les besoins de 7 millions de foyers français en 2020⁵⁹.

Actuellement, l'agglomération de Dunkerque génère 21% des émissions industrielles de France, soit 13,7 millions de tonnes de CO2 rejetées en 2020, et devra atteindre, en 2050, la neutralité carbone. Le lancement d'une nouvelle unité sans charbon chez ArcelorMittal ainsi que la mise en service potentielle des réacteurs nouvelle génération (dits « EPR ») à l'horizon 2039

sur le site de Gravelines confirment l'ambition du territoire d'entrer dans une ère décarbonée.

Le statut de plateforme énergétique et industrielle de premier plan de Dunkerque ainsi que la présence d'acteurs économiques majeurs sont des potentiels de transformation importants pour le territoire. La neutralité carbone peut être envisagée comme une opportunité pour le territoire et son industrie. La mise en place de solutions de décarbonation innovantes sur le territoire pourrait également avoir des impacts plus globaux permettant de pérenniser l'activité des industries locales, de faire émerger une nouvelle filière industrielle française et d'assurer l'indépendance technologique et la souveraineté énergétique nationale. L'arrivée de Verkor à Dunkerque, annoncée par le président de la République le mercredi 2 janvier 2022, est soutenue par la Région, grâce un engagement à hauteur de 60 millions d'euros⁶⁰, aux côtés du Grand Port Maritime de Dunkerque, de la Communauté Urbaine et des différents acteurs.

⁵⁷ Cf La Voix du Nord, « Le Nord, la nouvelle terre de la batterie ».

⁵⁸ CCI Hauts-de-France : <https://hautsdefrance.cci.fr/actualites/dunkerquois-devenir-centre-scientifique-de-recherche-autour-de-lenergie/>

⁵⁹ EDF site officiel : <https://www.edf.fr/la-centrale-nucleaire-de-gravelines>

⁶⁰ Région Hauts-de-France : <https://www.hautsdefrance.fr/communique-de-presse-implantation-de-verkor-a-dunkerque-une-vallee-de-la-batterie-se-dessine-en-hauts-de-france/>

3. Dunkerque labellisée « Territoire d'innovation »

« Dunkerque, énergie créative » fait partie des 24 lauréats du programme « Territoires d'innovation » lancé en 2018 par l'Etat et la Banque des Territoires. Le projet porté par la Communauté Urbaine de Dunkerque (la CUD) a permis au territoire de bénéficier d'une dotation de 37,5 millions d'euros, la troisième plus importante des 24 lauréats⁶¹.

L'OBJECTIF : accélérer la transformation du territoire pour répondre aux enjeux des transitions économiques, énergétiques, écologiques et sociales. 70 acteurs institutionnels et économiques se sont engagés autour de ce projet commun. Au total, ce sont 288 millions d'euros investis dans la transition énergétique du complexe industrialo-portuaire⁶².

4 axes stratégiques y ont été développés :

- \\ l'écologie industrielle et territoriale,
- \\ la qualité de l'air,
- \\ la transition énergétique,
- \\ l'intelligence territoriale.

DOSSIER DE CANDIDATURE « DUNKERQUE, ÉNERGIE CRÉATIVE » DE L'APPEL À PROJETS « TERRITOIRES D'INNOVATION »



4. Energies renouvelables, filière hydrogène, captation de CO₂ : la Communauté Urbaine de Dunkerque et son port se décarbonent

Afin de répondre aux besoins énergétiques de demain et aux attentes de nombreuses industries d'avenir, ainsi que de celles déjà présentes qui se réinventent comme ArcelorMittal, le territoire mise sur les énergies renouvelables. À ce titre, le parc historique d'énergie nucléaire de Dunkerque devra être complété par des énergies renouvelables.

Cette réflexion s'inscrit dans les scénarios présentés par RTE envisageant une hausse de la consommation électrique passant d'ici 20 ans de 500 à 650 voire 750 TWh/a⁶³. Cette hausse de la consommation électrique s'explique par la réduction de la consommation d'énergies fossiles (gaz, charbon pétrole), remplacées par une électricité décarbonée provenant d'énergies renouvelables. Le parc éolien offshore prévu pour 2027 et la ferme solaire de 15 hectares, projets qu'EDF mène conjointement avec le Grand Port Maritime de Dunkerque, s'inscrivent dans cette dynamique.

Les industriels dunkerquois se penchent également sur les possibilités de capter le CO₂ qui sera émis avant d'atteindre la neutralité carbone. Pour cela, la démarche Epiflex, menée par EDF avec l'ADEME, mobilise les acteurs locaux pour étudier comment capter les émissions et les mettre à disposition des industriels qui en auraient besoin, créant ainsi un cycle vertueux.

En parallèle, 4 industriels majeurs (ArcelorMittal, Liberty Aluminium, Comilog et Ferrolobe Manganèse) ont également entériné leur engagement pour une neutralité carbone du territoire au travers la signature en 2020 du manifeste « Vers un pacte industriel et territorial pour une neutralité carbone », impulsé par le Collectif « CO₂ et Industries », une initiative unique en France née à Dunkerque en 2019 et appuyée par la CCI, le GPMD et la CUD⁶⁴.

Divers projets convergent vers cet objectif et sont inscrits dans la feuille de route, présentée en septembre 2021 par le port de Dunkerque, et dans laquelle les grandes industries locales s'investissent pour réduire de 30% les émissions de CO₂ de la zone industrielle de Dunkerque dès 2030 (par

rapport à 2019)⁶⁵. Cet engagement se traduit par la mise en œuvre de projets d'envergure pour accélérer la décarbonation des industries dunkerquoises, notamment par la mise en place de nouvelles installations permettant de doubler le recyclage de l'acier usagé (de 1 à 2 Mt d'ici 2022), par l'implantation d'un pilote industriel de captation du CO₂ (Dunkerque Demonstrateur DMX), par l'investissement pour récupérer et transformer les gaz de process en électricité et chaleur (Ferrolobe), par la création d'une « autoroute de la chaleur » pour collecter, transporter et transformer la chaleur fatale de sites industriels énergivores et la distribuer à d'autres entreprises, par l'implantation d'un pilote industriel de recyclage de gaz de process riche en CO et H₂ dans les hauts fourneaux en lieu et place de carbone fossile (IGAR). La filière hydrogène est également une piste de recherche, pour la production d'acier bas-carbone (projet DRI) et pour les mobilités de demain, grâce à un projet de production d'hydrogène décarboné créé à partir de l'incinération des déchets ménagers et servant de carburant pour des bus et camions de collecte des ordures ménagères (Projet SHYMED). La production de cette énergie d'avenir permettra de répondre aux besoins du territoire à l'horizon 2030 et 2040. **Le Grand Port Maritime de Dunkerque se positionne comme un élément phare dans le développement de nouvelles techniques de décarbonation industrielle.** A l'horizon 2040, il affiche ainsi l'ambition de devenir plus résilient face au changement climatique et d'atteindre la neutralité carbone en 2050 puis, à terme, de devenir la première plateforme industrialo-portuaire compétitive neutre en carbone.

Cet engagement dans la décarbonation est une des raisons pour lesquelles Verkor a choisi le port de Dunkerque, 3^{ème} port de France, pour la construction de sa future gigafactory. La zone Grandes Industries, qui sera achevée en 2023 et sur laquelle la gigafactory de Verkor s'implantera, prévoit une extension de plusieurs hectares afin d'accueillir des activités décarbonées qui utiliseront le carbone ou produiront de l'hydrogène, par exemple. Le recyclage est un aspect majeur sur lequel s'impliquera Verkor.

E. QUELLES ÉVOLUTIONS POUR LE SITE APRÈS 2025 ?

Le projet prévoit une capacité de stockage des cellules à 16 GWh d'ici à 2025. Selon les demandes des clients et si le contexte y est favorable d'ici 2028, cette capacité de stockage pourrait être élargie à 32 GWh. Cette montée en puissance progressive nécessiterait la construction de nouveaux bâtiments, avec une

nouvelle préparation des sols pour la surface ajoutée. La nouvelle usine serait alors un duplicata de l'usine existante, avec l'enjeu supplémentaire de raccorder le tout à l'existant. Le besoin de financement serait a priori équivalent à celui de la construction de la 1^{ère} phase.

⁶³ RTE : https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats_0.pdf

⁶⁴ CERDD : <https://www.cerdd.org/Actualites/Changement-climatique/Dunkerque-un-pacte-industriel-pour-une-neutralite-carbone>

⁶⁵ Cf <https://www.rencontresco2-industries-territoires.com/>

4 Les enjeux environnementaux et l'insertion du projet

A. LES ENJEUX DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES BATTERIES ÉLECTRIQUES

1. La chaîne de valeur des batteries électriques, de quoi parle-t-on ?

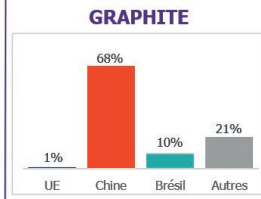
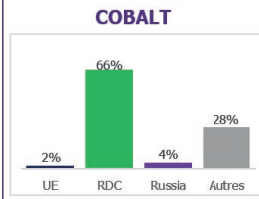
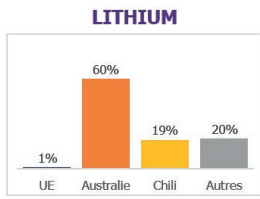
L'Asie, et plus particulièrement la Chine, détient une grande partie des capacités mondiales de production en amont (extraction, raffinage, etc.) de la chaîne de valeur des batteries. Les ressources sont pourtant réparties dans plusieurs régions du monde, et en dehors du graphite la Chine ne possède pas de monopole.

Les industries européennes, bien que présentes dans la plupart des chaînons, ne permettent pas à l'Europe de s'auto-suffire en production de batteries pour véhicules électriques, et restent dépendantes des entreprises asiatiques. **Le projet de Verkor s'ancre dans la volonté de la France, et plus largement de l'Europe, d'être moins dépendante de la Chine vis-à-vis des industries de production de batteries.**

Chaîne de valeur de la batterie (hors recyclage) – exemple des véhicules électriques

Extraction minière des matières premières

Provenance de certains matériaux bruts (données production 2018) [1] :



Principales sociétés minières :



Défis sociaux et environnementaux :

- / Certaines mines artisanales de cobalt en RDC sont exploitées par des enfants dans des conditions extrêmement dangereuses, en échange d'un maigre salaire.
- / Les sulfures minéraux libérés par l'exploitation des mines de cobalt participent à la pollution locale de l'eau, par réaction chimique.
- / L'industrie minière consomme beaucoup d'eau, ce qui peut poser problème pour l'agriculture et autres usages dans les régions sèches.

Raffinage des matières premières

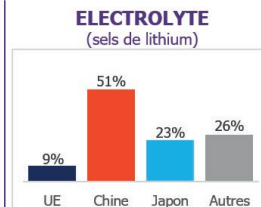
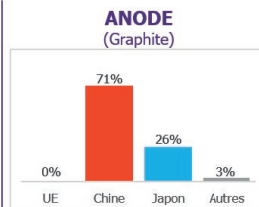
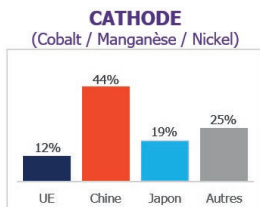
Principales sociétés de raffinage :



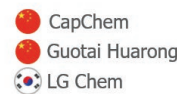
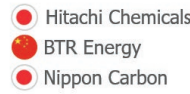
Les raffineries, principalement situées en Chine, achètent les minerais bruts, les purifient et les transforment en **produits à valeur ajoutée** : hydroxyde de lithium, carbonate de lithium, sulfate de cobalt...

Fabrication des composants de cellules

Fabrication des composants des cellules (% masse) [2] :



Quelques fabricants notables :

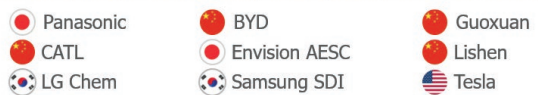
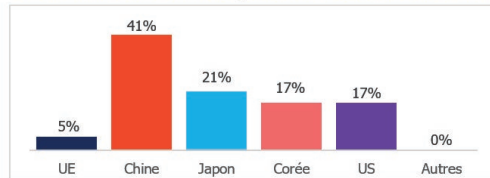


Ces matières actives sont combinées entre elles et mélangées à certains additifs, pour fabriquer les **composants des cellules** de batterie, à travers une série de processus.

La qualité de la cathode impacte particulièrement les performances de la cellule finale. C'est pourquoi certains grands fabricants de cellule ont choisi **d'internaliser la production de cathodes** (Panasonic, LG Chem, BYD).

Fabrication des cellules

Fabrication des cellules pour les batteries des véhicules électriques (données 2014) et les principaux fabricants [3] :

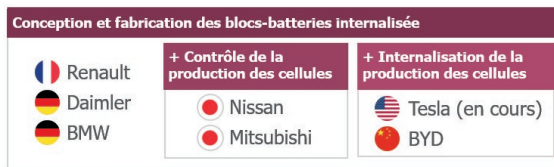


Fabricants européens :



Fabrication des « blocs-batteries »

Stratégies de conception et production du bloc-batterie de certains constructeurs automobiles :



LG Chem fournit le bloc-batterie (cellules, BMS, système thermique...)

Après avoir été testées, évaluées et triées, les cellules sont livrées chez les fabricants de blocs-batteries où elles sont assemblées en un **produit final qui répond aux spécifications** techniques, environnementales et sécuritaires de l'utilisateur final. **Le bloc-batterie** étant un élément clé du véhicule électrique, qui **compte pour 30% de sa valeur d'achat**.

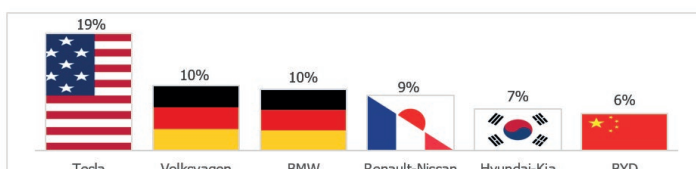
Les grands producteurs de cellules (Panasonic, Samsung SDI, LG Chem...) **fabriquent aussi des blocs-batteries**.

Quelques fabricants européens de blocs-batteries :

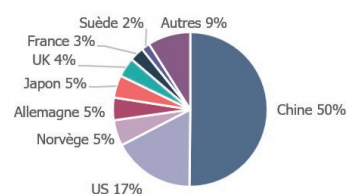


Fabrication des véhicules électriques

Principaux Groupes automobiles qui détiennent 60% des ventes mondiales de véhicules électriques (données 2020) [4] :



Ventes de véhicules électriques par pays (données 2017) [5] :



L'accès aux matières premières : principal enjeu de la chaîne de valeur des batteries

L'expansion du marché des véhicules électriques demande une utilisation de plus en plus importante de matières premières. **Les métaux nécessaires à la production de batteries électriques font l'objet d'une demande mondiale importante et**

constituent un enjeu stratégique majeur pour cette filière. L'amélioration du processus d'extraction de ces métaux pour les rendre éthiques et durables et la recherche d'une souveraineté européenne sont les principaux défis à relever pour la réussite de cette transition.



Verkor site officiel : <https://verkor.com/transition-energetique-le-defi-des-matieres-premieres-propres-et-durables/>

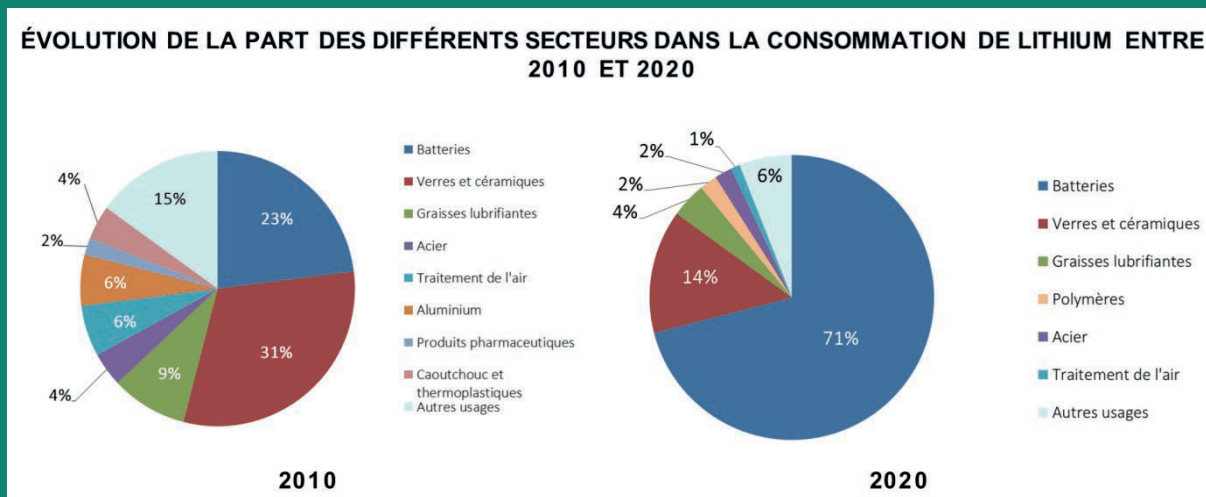
2. Focus sur les matières premières nécessaires à la fabrication d'une batterie électrique

Une batterie nécessite pour sa fabrication différentes matières premières. Les principales sont : le **nickel**, le **cuivre**, le **cobalt**, le **lithium**, le **manganèse** et le **graphite**.

Ainsi les principaux matériaux utilisés dans la production de cellules et modules de batteries Verkor sont les suivants :

LITHIUM

Le lithium est massivement utilisé dans les batteries Lithium-Ion des appareils électroniques ou des véhicules électrifiés. De fait, la part des batteries dans la consommation totale de lithium mondiale a considérablement augmenté, puisqu'elle elle représente désormais 71 % contre 23 % en 2010.



IFPE énergies nouvelles : <https://www.ifpennergiesnouvelles.fr/article/lithium-transition-energetique-au-dela-question-des-ressources>

Près de **60 % des ressources de lithium** sont détenues par les **trois pays formant le « Triangle du lithium »** : la Bolivie, l'Argentine et le Chili. **Les réserves et les ressources devraient être suffisantes** pour assurer les besoins d'ici 2050⁶⁶.

CUIVRE

Le cuivre est réputé pour sa bonne conductivité électrique ainsi que pour sa résistance à la corrosion. **C'est un matériau essentiel dans le cadre de la transition énergétique**, car les technologies bas-carbone des secteurs de l'électricité et du transport **utilisent davantage de cuivre** que les énergies plus traditionnelles.

Environ la moitié de ces ressources a été localisée en Amérique du Sud, dans la partie sud de l'Asie centrale, en Asie et en Amérique du Nord. Néanmoins, selon l'U.S Geological Survey (USGS), avec **2,1 milliards de tonnes de ressources, 3,5 milliards de tonnes restent à découvrir**⁶⁷.

Sans aucune production secondaire issue du recyclage, l'indicateur de demande mondiale de cuivre rapportée aux ressources est porté à **respectivement 119,2 % et 130,7 % dans les scénarios de 4° C et 2° C de réchauffement climatique**, ce qui tend à montrer **l'importance de la production secondaire issue du recyclage** pour les équilibres futurs du marché.

À l'heure actuelle, **certaines zones ne produisent pas assez de cuivre pour couvrir les besoins de leurs économies** ; c'est le cas de l'Europe et de la Chine qui sont vouées à devenir fortement dépendantes aux importations pour ce type de matériau.

COBALT

Le cobalt est **un élément incontournable pour de nombreux domaines stratégiques** et est de plus en plus utilisé **dans les technologies bas-carbone**. Les cathodes des batteries Lithium-Ion représentent **80 % de la production de cobalt**⁶⁸.

En 2019, **près de 70 % de la production minière proviennent de la République Démocratique du Congo** alors que ce pays ne pesait que pour 21 % des extractions mondiales en 2000. Viennent ensuite la Russie et l'Australie, 2^{ème} et 3^{ème} producteurs les plus importants.

Dans un scénario de réchauffement limité à 2°C, IFPE Énergies Nouvelles prévoit que **83,2 % des ressources** seront consommées d'ici à 2050⁶⁹.

NICKEL

Le nickel est essentiel pour de nombreux secteurs industriels. La montée en puissance des batteries des véhicules électriques a accéléré la demande de ce matériau. **5 % de la production de nickel sont employés pour les batteries électriques**⁷⁰.

Les réserve de nickel se situent principalement en Indonésie, en Australie, au Brésil et en Russie. Cependant, la répartition géographique de la production minière de nickel a fait l'objet de profondes mutations ces deux dernières décennies.

L'électrification du parc automobile mondial à l'horizon 2050 devrait entraîner **une multiplication par 4 de la demande de nickel** dans un scénario de réchauffement à 2°C.

MANGANÈSE

Le manganèse est un matériau très répandu dans la croûte terrestre. Plus de 90 % du manganèse produit sont destinés au secteur de la sidérurgie, le reste est employé dans des secteurs industriels variés dont celui des batteries.

Il est principalement produit en Afrique du Sud, en Chine, en Australie et au Gabon. L'industrie française est aujourd'hui importatrice de minerai provenant du Gabon principalement.

GRAPHITE

Le graphite est une matière indispensable à la production des batteries pour les véhicules électriques et au stockage d'énergie renouvelable. C'est un matériau clé de la transition énergétique. En 2018 dans le monde, 14 % du graphite est utilisé pour la production de batteries⁷¹.

Les principaux producteurs de graphite se trouvent en Chine, au Mozambique et au Brésil⁷² tandis que les principales réserves se trouvent en Turquie⁷³. Avec la croissance exponentielle prévue de la production de batteries, la demande en matériel d'anode à base de graphite devrait atteindre plus de 2,8 millions de tonnes en 2025⁷⁴.

⁶⁶ IFPE énergies nouvelles : <https://www.ifpennergiesnouvelles.fr/article/lithium-transition-energetique-au-dela-question-des-ressources>

⁶⁷ IFPE énergies nouvelles : <https://www.ifpennergiesnouvelles.fr/article/cuivre-transition-energetique-metal-essentiel-structural-et-geopolitique>

⁶⁸ IFPE énergies nouvelles : <https://www.ifpennergiesnouvelles.fr/article/cobalt-transition-energetique-quels-risques-dapprovisionnement>

⁶⁹ IFPE énergies nouvelles : <https://www.ifpennergiesnouvelles.fr/article/nickel-transition-energetique-pourquoi-parle-t-metal-du-diable>

⁷⁰ Roskill : <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/06/12/1867350/0/en/Roskill-Graphite-market-continuously-shaped-by-pollution-controls.html>

⁷¹ Statista : <https://fr.statista.com/statistiques/570417/principaux-pays-producteurs-de-graphite-dans-le-monde/>

⁷² Benchmark minerals intelligence : <https://www.benchmarkminerals.com/membership/benchmarks-lithium-ion-battery-megafactory-assessment-methodology/>

⁷³ Statista : <https://fr.statista.com/statistiques/570418/gisements-de-graphite-dans-le-monde-par-pays-en/>

3. Les différents enjeux liés à l'extraction de ces matières premières

Plusieurs enjeux sont liés à l'extraction de ces principaux matériaux pour les batteries électriques. **Le premier enjeu est leur impact social et sanitaire** (risques pour la santé et la sécurité des personnes) **et environnemental** (pollution des sols et des eaux souterraines).

Le deuxième est lié à la souveraineté. Actuellement, l'Europe fournit moins de 1% des matières premières pour les batteries lithium. Le rapport de la Commission au Parlement européen d'avril 2019⁷⁵ plaide pour la création rapide d'une filière européenne capable d'adresser un marché continental qui pourrait s'élever jusqu'à 250 milliards d'euros chaque année à partir de 2025.

4. La participation de Verkor dans le rapport Varin pour la sécurisation en approvisionnement des matières premières

Afin de réduire la dépendance de la France aux importations de métaux stratégiques (lithium, nickel, cobalt, terres rares), **le rapport Varin sur la sécurisation de l'approvisionnement de l'industrie en matières premières minérales a été remis le lundi 10 janvier 2022 à la ministre de la Transition écologique** Barbara Pompili et à la ministre déléguée chargée de l'Industrie Agnès Pannier-Runacher par Philippe Varin. Les trois objectifs de ce rapport étaient les suivants : évaluer avec les industriels le niveau de sécurité des approvisionnements en métaux, préciser leurs besoins et proposer une organisation du travail afin d'améliorer la résilience aux métaux critiques des chaînes de production. Ces travaux se sont prioritairement axés sur les métaux des batteries (nickel, cobalt, lithium). Des appels à projet (AAP) ont également été lancés pour diminuer la dépendance vis-à-vis des pays tiers en développant des filières stratégiques pour la France et l'Europe.

Verkor était présent à la réunion interministérielle du 10 janvier 2022. L'entreprise a participé et contribué activement à la mission de Philippe Varin.

Le rapport propose de **nombreux axes stratégiques** qui ont été retenus par le Gouvernement. La France travaille sur la constitution d'un « fonds d'investissement dans les métaux stratégiques pour la transition énergétique » afin de garantir l'accès

et l'approvisionnement des industriels français et européens. Un observatoire des métaux critiques va être créé et un délégué interministériel sera ainsi nommé à la sécurisation de l'approvisionnement des métaux stratégiques. Le rapport préconise de planifier la recherche et les compétences dans ce domaine avec une feuille de route pour les prochaines générations de batteries. Enfin, le concept de « mine responsable », qui vise à réduire les impacts environnementaux et sanitaires ainsi que les nuisances à toutes les étapes de son cycle de vie, va être traduit en norme ou en label, certifiable. Cela contribuera à la transformation des sites miniers en un modèle plus responsable (utilisation de l'énergie solaire ou de nouveaux procédés pour économiser l'eau et réduire les déchets, etc.).

5. Vers une extraction européenne du lithium bas-carbone ?

Il faut noter également, de manière plus globale, que la mission Varin a permis de **renforcer les dynamiques des écosystèmes locaux pour les implantations industrielles impliquées dans la chaîne valeur de l'électromobilité** (raffinage, composants de batteries, recyclage), favorisant ainsi l'émergence d'un véritable « cluster de la batterie ». Les initiatives prises à l'échelon territorial et par les industriels pour la constitution de plateformes industriellement et écologiquement efficaces, sont encouragées par le gouvernement, et notamment à Dunkerque, la création d'une filière amont sur les métaux de batteries.

L'extraction de lithium dans certaines zones géothermales permettrait une exploitation zéro-carbone.

L'Allemagne est particulièrement avancée sur ce sujet.

La start-up australo-allemande, Vulcan Energy, a pour ambition d'exploiter à échelle minière du lithium zéro-carbone dans le bassin du Rhin, qui compte six puits de géothermie profonde. Son objectif : produire chaque année, d'ici 2024, 40 000 tonnes de lithium, de quoi équiper 800 000 voitures électriques. À ce jour, le distributeur et producteur parapublic du Bade-Württemberg EnBW est le premier à tenter l'extraction de lithium en conditions réelles d'ici la fin de l'année et s'est donné pour objectif de produire 100 tonnes de lithium par an.

L'extraction du lithium en Europe est une perspective pouvant être envisagée car elle abrite **de nombreuses ressources** encore sous-valorisées, particulièrement en France, Serbie, Portugal, Finlande, Espagne et en Autriche. En France métropolitaine, 41 gisements de lithium ont été répertoriés, essentiellement en Auvergne, dans le Grand-Est et en Bretagne selon le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)⁷⁷.

Ainsi, plusieurs groupes miniers d'envergure se développent en Europe. Euramet, groupe minier français spécialisé dans les métaux stratégiques comme le lithium et le nickel, a par exemple mené un premier projet d'extraction baptisé EuGéli fin 2021 dans le Bas-Rhin. L'exploitation du gisement pourrait assurer, à terme, 10 à 30 % de la demande en lithium

⁷⁵ Commission Européenne : https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:72b1e42b-5ab2-11e9-9151-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

⁷⁶ Agence Internationale de l'Energie : <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

⁷⁷ BRGM : <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-68321-FR.pdf>

en Europe. Plus globalement, Euramet s'engage dans la transition énergétique, notamment au travers son projet de recyclage de batteries Lithium-Ion. Terrafame fait également partie des producteurs européens en métaux stratégiques influents. Il extrait

depuis sa mine et produit dans son usine en Finlande le nickel, le cobalt, le zinc et le cuivre. Terrafame s'est fixé pour objectif de faire partie des 25 % des producteurs de nickel les plus rentables au monde.

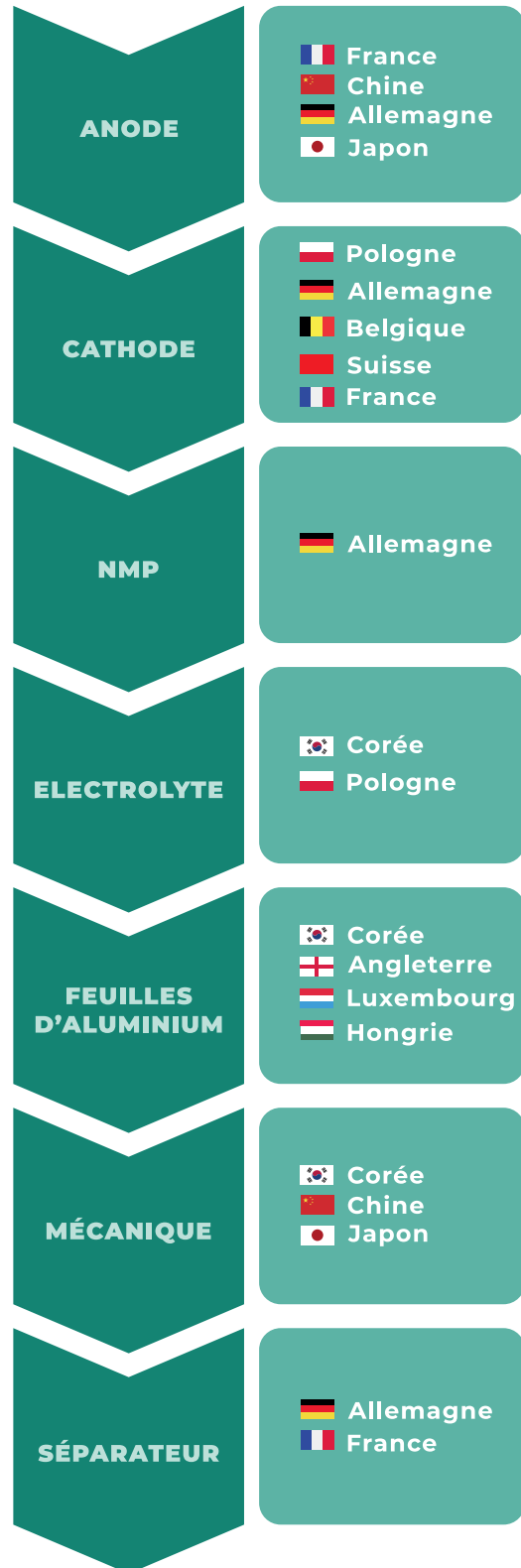
6. Quels partenaires et quels principes pour une chaîne de valeur plus vertueuse ?

La société minière Sibanye-Stillwater, spécialisée dans l'extraction d'or, de platinium et de palladium, compte parmi les actionnaires de Verkor. Ce rapprochement permettra à Verkor de faire progresser une coopération commerciale afin de garantir que les matières premières essentielles aux batteries de véhicules électriques proviennent de sources responsables et soient certifiées. Plus globalement, cela permettra de créer sur le territoire un écosystème de fournisseurs et de partenaires industriels pour contribuer à la localisation de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie des véhicules électriques.

Verkor et Sibanye-Stillwater partagent le même engagement à créer de la valeur grâce à une gestion durable des ressources et des opérations. De fait, Verkor bénéficiera de l'expertise de la société sur l'ensemble de la chaîne de valeur en matière d'exploitation minière, de traitement des métaux et de recyclage.

Verkor a choisi principalement des fournisseurs européens pour les matériaux entrant dans la composition de ses cellules et modules de batteries. Par exemple, les matériaux utilisés pour produire les cathodes dans les cellules Verkor proviennent exclusivement de France, de Pologne, d'Allemagne, de Belgique et de Suisse. Les séparateurs, autre élément constitutif de la cellule, sont constitués à partir de matériaux qui proviennent quant à eux de France et d'Allemagne. Les pays asiatiques comme la Corée, la Chine ou le Japon fournissent également à Verkor des matériaux nécessaires à la production de cellules et de modules de batteries, mais ils ne représentent pas la majorité.

Schéma des fournisseurs de matériaux (par usage) de la future gigafactory de Verkor



B. VERKOR S'ENGAGE EN FAVEUR DU RECYCLAGE DE SES CELLULES ET MODULES DE BATTERIE

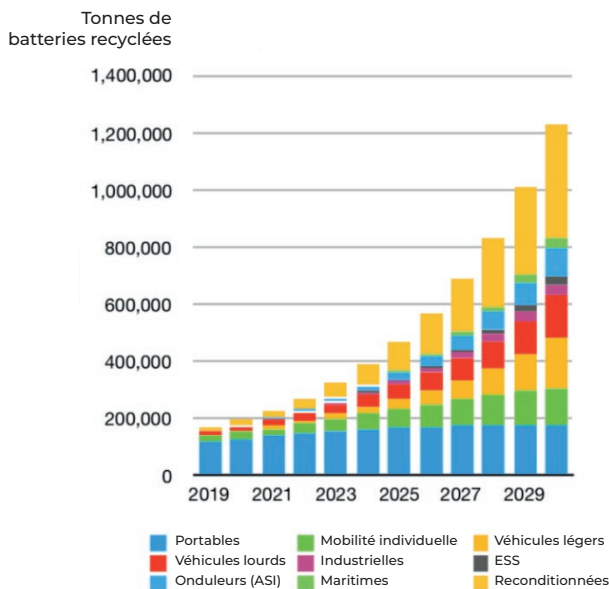
1. Pourquoi recycler une batterie électrique ?

Les ventes de voitures électriques augmentent fortement et font du recyclage un enjeu majeur dans la filière de la batterie électrique. 50 000 tonnes de batteries de véhicules électriques seront à recycler en 2027 en France⁷⁸ et 1,2 million de tonnes de batteries de véhicules électriques en 2030 dans le monde⁷⁹, et ce principalement en Chine⁸⁰.

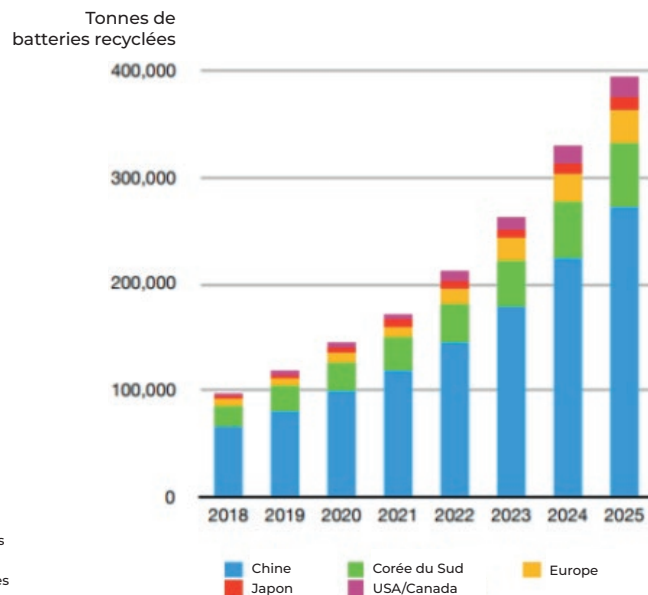
La transition énergétique en cours nécessite de produire des matières premières durables et responsables. À long terme, le recyclage prendra

une place majeure dans la fourniture des métaux nécessaires à la fabrication des batteries électriques. Le recyclage des batteries joue également un rôle important en faveur de la mobilité électrique car il permet d'améliorer l'empreinte écologique de la voiture électrique, de limiter l'extraction des ressources naturelles, de sécuriser une partie de l'approvisionnement en métaux en limitant les besoins d'importation, d'optimiser les coûts de production et donc de diminuer le prix d'une voiture électrique.

Évolution du volume des batteries recyclées par types de batteries



Évolution du volume des batteries recyclées par région d'utilisation



2. Le recyclage des batteries, un impératif européen

En Europe, le traitement et le recyclage des batteries en fin de vie est un impératif réglementaire : les constructeurs automobiles sont contraints de s'assurer que chaque batterie vendue sera bien collectée par une société de recyclage. **Suite à la directive européenne « Batteries » de 2006, le recyclage d'au moins 50% du poids total des batteries est obligatoire⁸¹.**

Depuis 2020, un nouveau règlement européen, proposé dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe renforce les exigences environnementales et sociétales liées aux batteries. Ce projet de réglementation concerne les taux de métaux recyclés

présents dans une batterie. Il prévoit notamment, dès 2027, des seuils maximum d'empreinte carbone à ne pas dépasser pour la mise sur le marché des batteries, ou encore des taux minimum de matériaux recyclés dans les batteries neuves à partir de 2030. D'ici 2030, les batteries pourraient devoir contenir au moins 4% de lithium recyclé et en 2035, ce taux augmenterait à 10%. Pour le nickel, 4% de nickel recyclé en 2030 et 12% en 2035. Le rapport établi par la Commission européenne, « La mise en œuvre du plan d'action stratégique sur les batteries », indique que « le recyclage des batteries des véhicules électriques pourrait contribuer à environ 10% des besoins de l'UE en cobalt en 2030 »⁸².

⁷⁸ Comité stratégique de filière mines et métallurgiques, cité par Le Parisien : <http://www.leparisien.fr/economie/vehicules-electriques-700-000-tonnes-de-batteries-a-recycler-en-2035-12-08-2019-8132193.php>

⁷⁹ Circular Energy Storage : <https://circularenergystorage.com/>

⁸⁰ Circular Energy Storage : <https://circularenergystorage.com/>

⁸¹ Site officiel de l'Union Européenne : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=legisum%3A121202>

⁸² Commission européenne : https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:4b5d88a6-3ad8-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF

3. Verkor : quelle démarche en faveur d'un avenir technologique propre et local ?

Verkor s'investit dans une démarche vertueuse tout au long du cycle de vie de la batterie, depuis le choix des composants utilisés dans la gigafactory jusqu'à leur recyclage. L'objectif est d'assurer une traçabilité des performances de chaque matériau, mais aussi d'analyser le cycle de vie des batteries afin de favoriser le développement durable en restant compétitif.

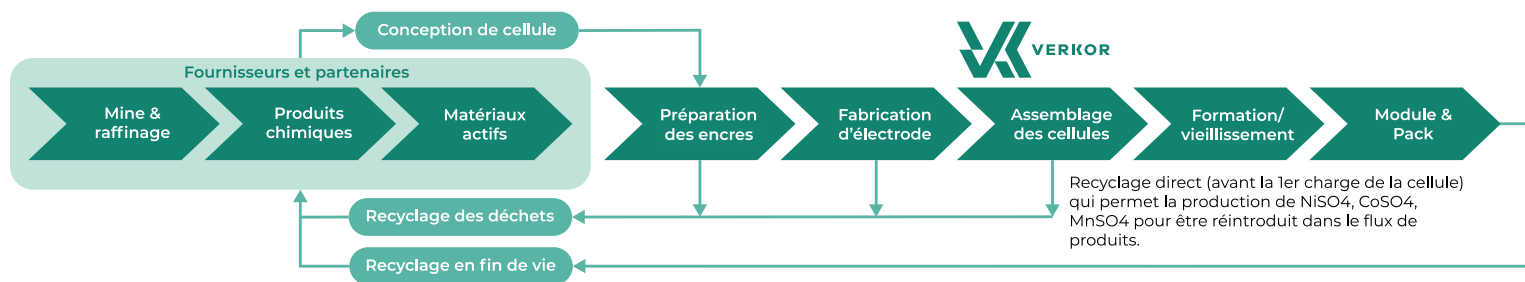
Parmi ces axes d'inscription du projet dans une démarche de développement durable : la digitalisation, la traçabilité et le recyclage des déchets industriels. Verkor souhaite mettre en place des outils permettant de surveiller de nombreux paramètres tels que l'utilisation des machines ou les processus pour améliorer le rendement mais aussi éviter les déchets. L'entreprise intégrera également des systèmes de traçabilité pour mesurer précisément les quantités de CO₂ embarquées dans chaque cellule ou encore les quantités d'énergie consommées et ainsi pouvoir utiliser l'énergie de manière plus raisonnée. De plus, Verkor ambitionne d'intégrer au sein de sa gigafactory un système intelligent de recyclage automatisé des déchets permettant de réinjecter ces derniers dans le circuit de production.

À travers un projet dédié, Verkor se propose donc de construire une unité industrielle de recyclage de ces rebuts de production et de réincorporation dans la chaîne de valeur, via un procédé hydrométallurgique innovant. Cette solution bénéficiera des dernières avancées dans les pré-traitements et extractions métalliques des sous-produits de déchets en

production et pourra être répliquable à diverses chimies de batteries et d'autres gigafactories.

Concernant la gestion des déchets industriels en amont du système de recyclage, Verkor prévoit d'intégrer un outil digital de quantification et de suivi des déchets de qualité et de process dans les étapes clefs de fabrication de batteries. Ces innovations seront développées sous le projet «BIMS® & DROPS®» (Battery Intelligent Management System & Direct Recycling Of Production Scrap), et consistent à développer et mettre en place des capteurs couplés à un software adapté, afin de disposer d'une traçabilité des données, associées aux rebuts de production et dont la datavisualisation sera intégrée aux dashboards de l'entreprise. L'outil pourrait ensuite être intégré à la gestion plus complète de l'usine et de la supply chain pour optimiser la valeur issue de ces déchets.

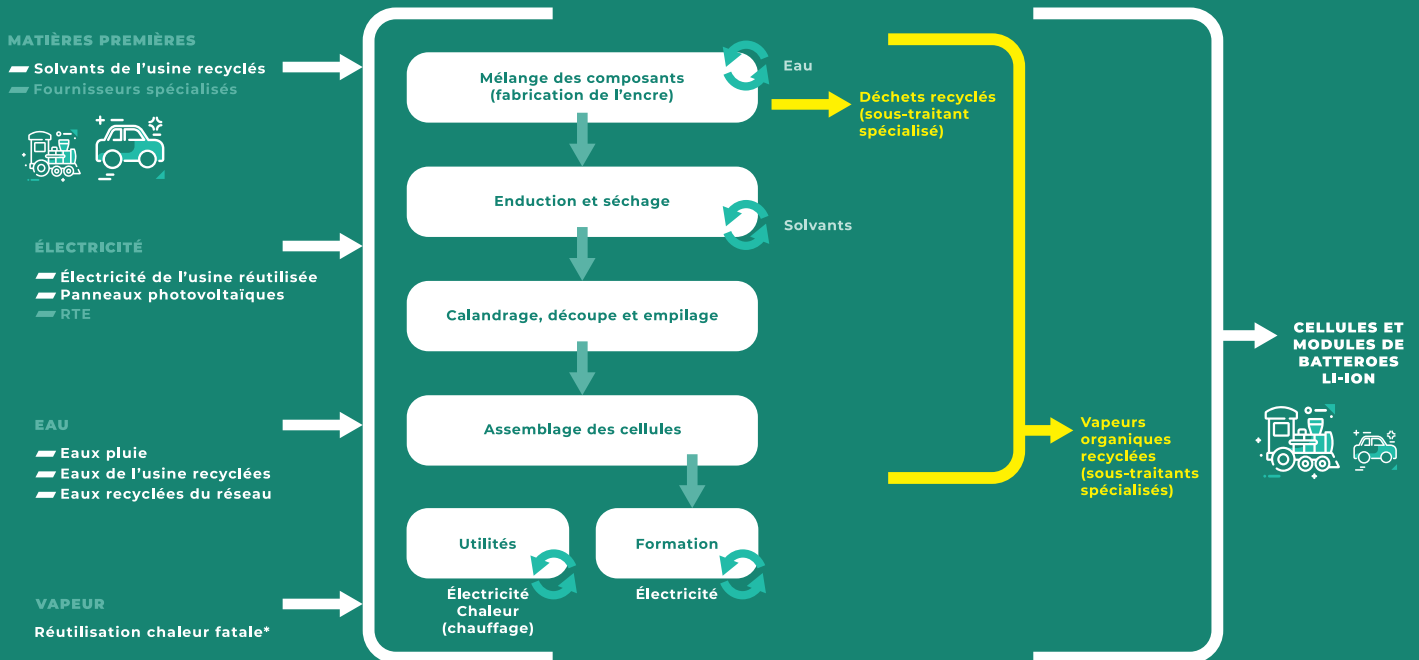
Enfin, Verkor travaille en partenariat avec Carbone 4, une entreprise qui accompagne la transformation des acteurs vers la décarbonisation et l'adaptation au changement climatique. La chaîne de valeur de la batterie étant relativement complexe, elle soulève de nombreuses problématiques industrielles, sociales et environnementales : de l'extraction et la transformation des métaux en amont, à la production des cellules et pack batteries puis à leur fin de vie. Travailler avec Carbone 4 permet donc d'apporter à Verkor une meilleure prise en compte du sujet carbone en France et en Europe en incluant directement les acteurs de cette chaîne de valeur.



C. LES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX IDENTIFIÉS À CE STADE POUR LA GIGAFACTORY

Le fonctionnement de l'usine de Verkor génèrera un certain nombre de flux d'entrée et de sortie. Cependant, la gigafactory a été conçue pour être le plus écologique possible et sera donc en mesure de minimiser les rejets potentiellement polluants.

Schéma des flux entrants et sortants de la gigafactory Verkor



Les flux entrants seront de 3 types :

- ✎ Des flux de matières premières (éléments nécessaires pour fabriquer les cellules et modules) ;
- ✎ De l'eau essentiellement utilisée pour fabriquer les anodes, pour les nettoyages (eaux industrielles) et les usages sanitaires (eaux sanitaires) ;
- ✎ Des flux d'énergie (électricité et vapeur).

1. **L'approvisionnement en matières premières** aura un potentiel polluant (émissions de CO₂ et bruit) qui sera minimisé par le recours au transport ferroviaire autant que possible, Verkor ayant choisi ce site notamment pour sa possibilité de raccordement ferroviaire. 98% des solvants utilisés seront recyclés pour être réutilisés dans l'usine.
2. **Dans le projet visant à limiter l'impact sur la ressource en eau**, l'équipe AlpinEngineering travaille sur la réutilisation d'une partie des eaux pluviales (jusqu'à 25% du besoin initial en eaux industrielles). Les eaux de nettoyage seront épurées (évaporation ou décantation) avant d'être réinjectées dans l'usine (jusqu'à 50% du besoin initial en eaux industrielles). Enfin Verkor est en relation avec le syndicat des eaux du Dunkerquois afin de contribuer à un projet d'écologie industrielle dont l'un des aspects pourrait être de réutiliser l'eau de sortie d'un industriel voisin. Les autres produits de ce nettoyage seront traités et recyclés/valorisés par un sous-traitant spécialisé dans ce type de rebus.

3. **Les énergies, quant à elles, ont été choisies afin de minimiser l'impact CO₂ de chaque cellule fabriquée.** Un projet de connexion à un futur réseau de chaleur fatale (énergie perdue par des industriels voisins) permettrait de réduire de manière significative la consommation électrique et l'empreinte CO₂ de la production. L'électricité sera acheminée pour la plus grosse partie par RTE (cf Partie 2.1.B RTE, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité) et dans une moindre mesure, produite en parallèle par des panneaux photovoltaïques. Un système de récupération de la chaleur générée par la climatisation et de l'électricité rejetée par la formation des cellules sera aussi mis en place et permettra, en phase de production, de réduire les besoins externes en électricité.

Les flux sortants de l'usine seront ainsi optimisés pour favoriser la réutilisation des rebus (cf technologie DROPS®) et éviter les impacts écologiques. L'usine émettra finalement :

- ✎ Des déchets de nettoyage qui seront retraités par un sous-traitant spécialiste ;
- ✎ Des vapeurs organiques et des poussières issues des différentes étapes de fabrication des cellules qui seront traitées à l'aide des meilleurs technologies existantes pour garantir des taux de rejet inférieurs aux seuils réglementaires. Ces rejets seront surveillés en permanence.
- ✎ Des cellules et modules de batteries qui seront acheminés vers ses clients, par camion et transport ferroviaire. Verkor travaille notamment avec Renault afin de connecter l'usine de Dunkerque avec le site sur lequel seront fabriquées les batteries haut de gamme des véhicules Renault.

D. COMMENT LE PROJET DE VERKOR S'INTÈGRE-T-IL DANS SON ENVIRONNEMENT ?

Verkor est en cours de certification ISO 14 001 / 45 001 / 50 001 (Environnement/sécurité/énergie). Les organisations qui mettent ces certifications en place identifient leurs impacts significatifs sur l'environnement (14 001), la sécurité (45 001) et l'énergie (50 001), les gèrent, les maîtrisent et les surveillent. L'objectif est de contribuer à l'amélioration de leur

performance environnementale et énergétique tout en veillant à la sécurisation de leurs sites, grâce à l'utilisation efficace des ressources, la gestion des déchets, l'atténuation du changement climatique... Le projet de gigafactory de Verkor sera conforme à ces certifications.

Reconstitution aérienne de l'implantation de la future usine de Verkor sur la Zone Grandes Industries



■ délimitation de la ZGI

5 Prévention des risques technologiques (ICPE/SEVESO)

A. QUELLES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA GIGAFACTORY ?

La prise de conscience dans les années 1970 de la nécessité de limiter les dommages faits à la nature s'est concrétisée par une série de lois obligeant à réduire les nuisances et pollutions, et à atténuer les impacts des grands projets depuis leur phase chantier jusqu'à leur démantèlement.

Ainsi, des « études d'impact environnemental » (EIE) sont devenues obligatoires préalablement à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, pourraient y porter atteinte. Les installations industrielles ont l'obligation de réaliser :

- \ **Une étude d'impact comprenant également les impacts du raccordement** requise lors du dépôt d'un dossier de demande d'autorisation pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle précise les risques auxquels un ouvrage peut exposer la population, directement ou indirectement en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'ouvrage. L'installation Verkor étant également soumise à la réglementation IED (directive européenne sur les émissions d'origine industrielle), elle fera aussi l'objet d'une analyse des performances du site par rapport aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD) et d'un rapport de base relatif à la qualité des sols et des eaux souterraines.
- \ **Une étude de dangers** qui s'intéresse à l'installation dans sa phase d'exploitation. Elle est destinée à identifier et étudier les dangers que peuvent présenter les installations.

En ce sens, le projet de gigafactory de 16GWh de capacité de Verkor fait l'objet d'une étude de dangers dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale (article L181-1 du Code de l'environnement) conformément à l'article L181-25 du Code de l'environnement. Ce même projet fait également l'objet d'une étude d'impact qui a pour objectif de prendre en compte les nuisances de tout type au regard de leur environnement (écologique, sonore, visuel, etc.). Elle sera finalisée courant Septembre 2022.

Dans la mesure du possible, Verkor et RTE essaieront d'éviter ces impacts en adaptant le projet au mieux. Le principe ERC (Eviter, Réduire, Compenser) sera appliqué. Cependant, les impacts résiduels qui n'auront pu être évités feront l'objet de propositions de mesures de réduction d'impact.

Les différents domaines analysés et présentés seront les suivants :

- \ Impacts sur la biodiversité
- \ Impacts sur l'air
- \ Impacts sur le climat et analyse des impacts liés à la vulnérabilité du projet au changement climatique
- \ Impacts sur la consommation de ressources naturelles
- \ Impacts sur les voies de circulation (trafic)
- \ Impacts sur le bruit
- \ Impacts sur le paysage et le patrimoine culturel
- \ Impacts sur l'eau
- \ Impacts liés aux déchets
- \ Impacts liés aux émissions lumineuses
- \ Impacts sur l'utilisation de l'énergie
- \ Analyse des effets sur la santé
- \ Analyse des effets cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés

FOCUS : ZGI ET ÉTUDE D'IMPACT

Un point important dans cette étude d'impact est qu'elle est grandement simplifiée par le fait que la Zone Grandes Industries et donc la parcelle dédiée au projet d'usine aient déjà fait l'objet d'autorisations au titre des réglementations sur l'eau, sur la faune et la flore et sur la préservation des vestiges archéologiques.

ENJEUX	ESTIMATION DES RISQUES ET ÉMISSIONS + RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE PENDANT LA PHASE DE TRAVAUX
<p>Sols/ eaux souterraines</p>	<p>Terrassements pour les fondations et ouvrages enterrés. Fondations profondes ponctuelles (pieux en béton) et/ou renforcement de sol pour les zones les plus chargées (CMC). Rabattement de nappe très ponctuel en cas de nécessité de réaliser un ouvrage profond. Pas de modification du profil hydrogéologique du site. Pas de résidus.</p>
<p>Eaux superficielles/ eaux pluviales</p>	<p>Chantier équipé de rétention pour le stockage des quelques produits polluants utilisés (huile de décoffrage par exemple). Chantier équipé de toilettes dont la vidange régulière est assurée par une société spécialisée avec évacuation en dehors du site.</p>
<p>Air/Fumées</p>	<p>Utilisation d'engins thermiques pour le terrassement et la manutention (chariots, élévateurs, grues automotrices). Pour le reste (outillage manuable, etc.) utilisation des matériels électriques. Abattage à l'eau des éventuelles poussières provoquées par les engins lors des périodes sèches. Raccordement : Les impacts des liaisons électriques de RTE sont temporairement liés aux nuisances. La phase travaux peut en effet générer des poussières, mais ces impacts resteront localisés et ponctuels.</p>
<p>Bruit</p>	<p>Travaux « ordinaires ». Pas de travaux très bruyants (battage ou autre). Pas de démolition (au BRH par exemple). Le chantier ne modifiera pas le profil sonore du site. Les travaux les plus bruyants consistent en la vibration du béton et l'utilisation d'une scie circulaire (maximum 100 dB à la source / la mesure se faisant en limite de la propriété, le niveau mesuré sera bien moindre). Il s'agit de tâches ponctuelles. Raccordement : La phase travaux peut générer du bruit mais ces impacts resteront localisés et ponctuels.</p>
<p>Déchets</p>	<p>Évacuation systématique des déchets dans les centres de traitement homologués. Tri systématique des déchets (métaux, bois, gravats, déchets industriels banals). Estimation : 250 bennes de 13m². Utilisation de béton décarboné (issu de déchets industriels) là où cela sera possible.</p>
<p>Ecosystème/ faune et flore</p>	<p>Choix d'un site ZGI déjà prévu pour l'accueil de bâtiment industriel, donc l'impact sur la faune et la flore du chantier a déjà été pris en compte par la création de la plateforme ZGI Raccordement : La création d'une nouvelle liaison souterraine et aérienne peut générer selon le milieu considéré : dérangements temporaires des espèces en phase chantier, risque de modification des habitats et des espèces présentes, etc.</p>
<p>Visuel (insertion paysagère)/ Pollution lumineuse</p>	<p>Pendant la construction du gros œuvre : production de pollutions lumineuses car les travaux se feront notamment pendant des périodes nocturnes (matin et soirée en automne-hiver) : éclairages en hauteur l'hiver pour assurer le bon déroulé des travaux. NB : Absence de travaux en dehors des heures ouvrées. Dès que le bâtiment extérieur le permet : continuation des travaux en intérieur, arrêt de l'éclairage extérieur. Les études d'impact et de dangers en lien avec le projet sont en cours. Si leurs conclusions indiquent la nécessité de prendre des mesures supplémentaires, Verkor mettra en œuvre toute action nécessaire.</p>
<p>Milieu humain (foncier, trafic, santé et sécurité)</p>	<p>Mise en place d'une procédure pour assurer la protection des employés. Pas de risques particuliers à signaler pendant la phase travaux. Les risques liés aux processus n'arrivent qu'une fois l'usine mise en service. Pas d'utilisation de matériaux chimiques à dangerosité particulière pendant la phase travaux. Redimensionnement des routes en cours d'étude, les accès à la parcelle Verkor ne sont pas figés : création de voies d'accès suffisamment larges pour répondre aux enjeux de capacité et de sécurité, pendant la phase travaux et pour le fonctionnement normal de l'usine. Création de ronds-points supplémentaires et d'une signalétique adaptée pour faciliter la circulation. Réflexion en cours sur un potentiel embranchement ferroviaire pour évacuer les produits finis. Le cheminement proposé suivrait aux 2/3 les installations existantes et entrerait ensuite dans la zone de construction. Il ne générerait pas de nuisance supplémentaire.</p>

NB : Pour la partie raccordement, les impacts mentionnés sont les impacts génériques considérés au regard de la teneur du projet en l'état.

ESTIMATIONS DES RISQUES ET ÉMISSIONS + RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION	MESURES DE RÉDUCTION/CONTRÔLE D'IMPACTS
<p>Aucun rejet des eaux souterraines. Protection des stockages de liquides par les meilleures technologies existantes (rétention, détection de fuite). Filtration par filtres absolus permettant un très faible niveau de rejet.</p>	<p>Etat 0 avant exploitation pour avoir un niveau de référence. Surveillance de la qualité de la nappe (en fonction des caractéristiques de l'aquifère).</p>
<p>Les eaux sanitaires seront traitées pas le système d'épuration (lagune) de la ZGI. Les eaux pluviales seront infiltrées via des noues paysagères. Une étude est en cours afin que les eaux industrielles soient épurées sur place et entièrement recyclées.</p>	<p>Le fonctionnement de la lagune répond à une maîtrise et une surveillance assurées par le GPMD. Les rejets sanitaires de Verkor respecteront les normes de rejet définies dans une convention de déversement. Une surveillance sera assurée.</p>
<p>Les process de fabrication impliquent l'utilisation de composés organiques volatils. Verkor mettra en œuvre les meilleures technologies disponibles pour réduire les rejets au minimum.</p>	<p>Une surveillance en ligne, continue et en temps réel, sera mise en place. Le solvant utilisé pour l'enduction sera utilisé en boucle fermée (condensation et récupération après son évaporation) pour être recyclé et réutilisé. Une étude est en cours pour voir s'il sera recyclé directement sur site ou après passage par une étape de purification chez le fournisseur.</p>
<p>Les processus de fabrication sont peu générateurs de bruit et sans impact à l'extérieur des bâtiments. L'impact sonore le plus important proviendra du trafic routier (salariés, livraisons/expéditions) et de la production des utilités (ventilateurs pour le refroidissement par exemple).</p>	<p>Un état 0 sera fait, et l'émergence due à l'activité sera contrôlée. Des mesures du bruit en limite de propriété sont prévues réglementairement et périodiquement.</p>
<p>Evacuation systématique des déchets solides et liquides dans des centres de traitement homologués avec des partenaires locaux en priorité. Les technologies de fabrication innovantes en termes de digitalisation augmenteront significativement les rendements de fabrication et baisseront en conséquence les volumes de déchets.</p>	<p>Développement d'un programme de recyclage déposé (DROPS = Direct Recycling of Production Scraps) dont l'ambition est de recycler les déchets produits au cœur du process.</p>
<p>Les meilleures pratiques seront appliquées afin de limiter les impacts sur les écosystèmes environnants (0 phyto, mares pédagogiques, nichoirs, etc...). Verkor sera accompagné dans cette démarche par des associations de protection de la nature locales.</p>	<p>Raccordement : Afin de limiter les impacts négatifs potentiels liés au chantier, des mesures spécifiques visant à éviter ou réduire au maximum les milieux sensibles et habitats d'espèces pourront être mises en œuvre si les études menées font apparaître des impacts notables sur l'environnement. En phase chantier, ces efforts se traduisent par exemple par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La limitation des emprises chantier et le choix des pistes d'accès au chantier ; • Le cas échéant, le balisage et la protection des zones sensibles (mares, fossés, zones humides, etc.) ; • L'adaptation du calendrier des travaux (par exemple, intervention en dehors des périodes de nidification ou de reproduction de certaines espèces identifiées plus localement, en dehors des périodes de floraison d'espèces exotiques envahissantes pour éviter leur propagation) ; • D'autres mesures pour éviter la propagation des espèces exotiques envahissantes. • RTE complètera les inventaires environnementaux existants sur la zone d'étude identifiée pour permettre la mise en œuvre de la démarche Éviter, Réduire, Compenser (ERC) dans la définition de l'implantation du raccordement.
<p>Conception architecturale et paysagère du projet visant à faciliter son intégration dans le contexte paysager local. Superficie de la gigafactory : supérieure à 50 hectares (env. 5 supermarchés de grande taille). Une desserte optimisée par le réseau de transport collectif permettra de limiter la surface dédiée au parc de stationnement des véhicules du personnel. Raccordement : L'ajout des nouveaux pylônes s'inscrit dans un paysage marqué par les infrastructures routières et la présence du réseau électrique existant. La covisibilité avec la ligne électrique est déjà présente pour les riverains.</p>	<p>Bâtiment très épuré, visuellement comparable à un bâtiment logistique ou à un grand supermarché. Mention du logo de Verkor sur une des façades uniquement, rien de particulier à l'extérieur. Un travail particulier sera réalisé concernant la hauteur des bâtiments (hauteur limitée < 30m, équivalent de 4 étages), leur géométrie, le traitement des façades, les aménagements extérieurs et le traitement des limites du site.</p>
<p>Verkor s'engage à fournir un environnement de travail sain qui permet aux employés de travailler sans craindre de danger pour leur santé et leur condition physique. Verkor est certifié ISO 45 001. Les systèmes de prévention des substances chimiques, de détection et d'extinction d'incendie seront à la pointe de la technologie. Verkor s'engage à identifier et prévenir les risques en les intégrant dès la phase de conception. Verkor s'engage à concevoir, acheter, produire et fournir des produits qui intègrent les exigences en matière de santé, de sécurité et d'environnement. Modes de circulation doux privilégiés autour de et dans l'usine, (vélos, etc.) pendant son fonctionnement. Raccordement : RTE n'étant ni propriétaire ni acquéreur des terrains traversés par les liaisons souterraines et aériennes, une convention amiable sera recherchée entre le(s) propriétaire(s) concerné(s) et RTE. Elle définit les conditions d'occupation des parcelles foncières et les modalités selon lesquelles RTE pourrait pénétrer dans la propriété pour entretenir le réseau électrique. Ainsi, au droit des liaisons souterraines, une servitude limitant la constructibilité sera instaurée sur une largeur de 5 à 6 m, pour toute la durée de l'ouvrage. Concernant les liaisons aériennes, cette servitude est portée au droit de la largeur de chaque pylône et des surplombs associés. Par ailleurs, les liaisons électriques à créer seront conformes à la réglementation française et européenne concernant les champs électriques et magnétiques et ne présentent pas de risques pour les riverains.</p>	<p>Réflexion en cours sur la construction d'une centrale à béton sur site pour assurer les besoins de la gigafactory et réduire le trafic lié aux camions. Mise en place de navettes pour les salariés afin de réduire l'utilisation de la voiture et ainsi limiter l'impact écologique et foncier (moins de places de parking à construire et donc moins d'imperméabilisation des sols). Réflexion en cours sur la mise en place de locomotives électriques pour compenser les éventuelles pollutions liées au trafic ferroviaire. Réflexion en cours sur la mise en place de véhicules électriques légers adaptés pour les déplacements intra usine.</p>

Etat de son avancement. Les impacts réels seront précisés par les études menées dans le cadre de la Proposition Technique et Financière.

La concertation se tient en amont du dépôt des études de dangers et d'impact, mais les principaux enjeux environnementaux et impacts du projet ont d'ores et déjà été identifiés. Dans le cadre de la concertation préalable, Verkor et RTE s'engagent à répondre, en fonction des données disponibles, aux questions posées par le public.

Il est à noter que dans le cadre d'échanges préliminaires avec la DREAL, **Verkor a décidé de mandater l'INERIS pour apporter une vue critique sur la réalisation de l'étude des dangers.** L'Institut national de l'environnement industriel et des risques

(Ineris) est un EPIC ou Établissement Public à caractère Industriel et Commercial, placé sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement. C'est un centre d'expertise et de recherche reconnu dans le domaine de l'identification des dangers, de l'évaluation et de la prévention des risques technologiques et environnementaux.

L'ambition de Verkor est de prendre en compte les données de l'étude des dangers au fur et à mesure de la conception des installations afin de les dimensionner pour s'assurer qu'aucun périmètre de danger ne sorte des limites de sa propriété.

B. CLASSEMENT ICPE ET IED DE LA GIGAFACORY : QUELLES CONSÉQUENCES ?

L'usine de production de cellules et de modules de batteries de Verkor sera classée ICPE et IED.

Les installations visées par la législation sur les ICPE sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime de classement adapté à l'importance des risques ou des inconvénients qu'elles peuvent engendrer (article L511-2 du Code de l'environnement).

Le site relèvera également du Régime IED (instauré par la directive européenne n°2010/75 du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles), par son activité de traitement de surface par des solvants organiques rubrique 3670, qui intervient au moment de la préparation des encres pour fabriquer les électrodes, première étape du processus de fabrication des cellules.

La « directive IED » définit au niveau européen une approche intégrée de la prévention et de la réduction des pollutions émises par les installations industrielles et agricoles entrant dans son champ d'application. Un de ses principes directeurs est le recours aux meilleures techniques disponibles (MTD) afin de prévenir les pollutions de toutes natures.

Elle impose aux États membres de fonder les conditions d'autorisation des installations concernées sur les performances des MTD. Une demande d'autorisation préalable en tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement, l'usine de production de cellules et modules de batteries devra faire l'objet d'une demande d'autorisation d'exploiter auprès des services de l'État. **Le dossier d'autorisation environnementale détaillera l'ensemble des rubriques et des installations concernées.**

ICPE, IED, DE QUOI PARLE-T-ON ?

Une usine est classée ICPE si elle est susceptible de créer des risques ou d'entraîner des pollutions :

- \\ Pour la commodité du voisinage ;
- \\ Pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ;
- \\ Pour l'agriculture ;
- \\ Pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages ;
- \\ Pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

La directive IED vise à inciter à un niveau élevé de protection de l'environnement, grâce à une prévention et à une réduction intégrées de la pollution provenant d'un large éventail d'activités industrielles et agricoles. Ses principes directeurs sont :

- \\ le **recours aux MTD** dans l'exploitation des activités concernées. Les MTD doivent être le fondement de la définition des valeurs limites d'émission (VLE) et des autres conditions de l'autorisation.
- \\ le **réexamen périodique** des conditions d'autorisation.
- \\ la **remise en état du site** dans un état au moins équivalent à celui décrit dans un « rapport de base » qui décrit l'état du sol et des eaux souterraines avant la mise en service.

C. CLASSEMENT SEVESO DE LA GIGAFACTORY DE 16 GWH : QUELLES CONSÉQUENCES ?

Compte-tenu de la nature et de la quantité de produits à stocker sur le site, **l'usine de production de cellules et modules de batteries électriques de Verkor relèvera du régime SEVESO seuil haut**. La nature des produits est directement liée au procédé de fabrication et à ce jour, ils ne peuvent être substitués par des produits non dangereux.

C'est la matière active qui permet de fabriquer la cathode qui aboutit à ce classement. En effet, cette poudre, dont une des caractéristiques est d'être toxique de catégorie 2 (échelle qui va de 4 à 1), sera stockée au-delà de 200T. Cette poudre est conditionnée en bigs bags hermétiques de 800 kg

avec 2 couches et sous vide, ce qui lui confère une très bonne résistance mécanique. Elle est utilisée en circuit fermé afin d'éviter toute exposition des opérateurs. Les poussières aspirées sont piégées dans des filtres HEPA (à plus haute performances) présentant le meilleur degré de filtration.

Contrairement à des stockages de substances toxiques gazeuses ou liquides, il n'existe a priori pas de risque d'accident technologique avec un rejet majeur de ce produit dans l'air de type nuage toxique. **Ceci sera étudié et confirmé dans la cadre de la réalisation de l'étude des dangers.**

SEVESO, DE QUOI PARLE-T-ON ?

Suite au rejet accidentel de dioxine en 1976 sur la commune de Seveso en Italie, les États européens se sont dotés d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs. La directive dite « SEVESO » demande aux États et aux entreprises d'identifier les risques associés à certaines activités industrielles et de prendre les mesures nécessaires pour les endiguer. Elle distingue deux types d'établissements, selon la quantité totale de matières dangereuses sur site :

- ✘ Les installations SEVESO seuil haut
- ✘ Les installations SEVESO seuil bas

Les mesures de sécurité et les procédures prévues par la directive varient selon le type d'établissements. Ces mesures définissent les « bonnes pratiques » en matière de gestion des risques. L'étude de dangers est la clé de voûte de la politique de prévention des risques industriels, notamment au sein d'un site SEVESO. Elle identifie de manière exhaustive les événements accidentels susceptibles de se produire sur le site et les quantifie en matière de probabilité d'apparition, d'intensité des effets et de gravité sur les conséquences humaines. L'étude de dangers évalue également les risques d'apparition d'effets dominos au sein et à l'extérieur du site. Aujourd'hui, le nombre d'établissements SEVESO en France est de l'ordre de 1300.

SEVESO, QUELLES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES ?

Comme mentionné précédemment, le projet de Verkor fait l'objet d'une étude de dangers. L'ensemble des moyens de prévention et de lutte contre les sinistres prévisibles dans ce cadre y seront présentés et soumis à l'avis des services de l'État et de secours.

Comme tout établissement SEVESO seuil haut, l'installation de Verkor intégrera dans son système de management de la sécurité et/ ou dans son système qualité les procédures et outils suivants :

- ✘ Une Politique de Prévention des Accidents Majeurs (PPAM) ;
- ✘ Un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) ;
- ✘ Un Plan d'Opération Interne (POI), applicable à certaines ICPE qui décrit les règles d'organisation, les moyens en place et disponibles sur le site afin de minimiser les conséquences d'un sinistre pour les personnes, l'environnement et les biens ;
- ✘ Un Plan particulier d'intervention (PPI) qui s'intégrera dans le dispositif d'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC). Plus précisément, le PPI définit l'organisation des secours en cas d'accident susceptible d'affecter les populations et/ou l'environnement dans une installation classée. Il sera établi en fonction des scénarios qui ressortiront de l'étude des dangers et par les services de l'Etat.
- ✘ Un suivi renforcé de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Etant donné que la gigafactory sera classée ICPE, une Commission de Suivi de Site (CSS) sera mise en place. Les CSS constituent un cadre d'échange et d'information notamment sur la gestion des risques liés aux installations et à l'évolution de la réglementation. Elles concernent particulièrement les installations classées ICPE et se réunissent au moins une fois par an.

D. QUELLE MAITRISE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ?

L'objectif de Verkor est de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement et de sécurité industrielle.

Verkor est en cours d'analyse des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) notamment sur les solvants organiques, et s'engage à les prendre en compte en phases de conception et d'exploitation.

L'étude de dangers de la gigafactory de Verkor est en cours. En amont de cette étude, Verkor a identifié les risques suivants à différentes étapes du procédé :

- **Risques d'incendie** : stockage de produits combustibles dans le magasin, séchage, stockage et distribution des électrolytes, étape « formation » du processus de fabrication, sous-station électrique ;
- **Risques de surpression** : mélanges des composants (mixing), séchage, stockage et distribution des électrolytes, utilités (gaz) ;
- **Risque de déversement accidentel** : stockage et manipulation de produits liquides.

Le risque incendie représente le risque principal au sein de la gigafactory⁸³. Dans ce cadre, des mesures conservatoires drastiques seront mises en place pour empêcher tout départ de feu. Un travail important sera également effectué sur le produit lui-même (les cellules et modules de batteries) afin d'empêcher la

contamination de certains métaux, notamment des électrodes. En parallèle, des zones avec atmosphères contrôlées (poussières, température, eau...) seront construites au sein de l'usine et des protections passives (murs coupe-feu et enceintes closes avec systèmes de détection redondants pour éviter un emballement thermique notamment), regroupant l'ensemble des techniques et moyens matériels pour limiter les effets d'un incendie une fois ce dernier déclaré, seront mis en œuvre.

À cela, s'ajoutent les protections actives classiques adaptées à ce type de risque permettant d'évacuer, de secourir les personnes et d'éteindre le feu : les besoins en eau incendie ont été calculés et les sources d'eau identifiées et localisées (poteaux incendie alimentés en eau industrielle, bâches). L'accessibilité des services de secours (voies engins/ échelles) et l'évacuation du personnel en cas de sinistre (cheminement, issues de secours) sont prévues, ainsi que le contrôle périodique des installations (électriques, équipements incendie et détection) par des organismes agréés. Enfin, ce risque sera prévenu en interne par des moyens organisationnels, avec la formation du personnel et des pompiers présents sur site à la typologie des risques spécifiques à l'usine, aux différentes mesures de sécurité préventives ou curatives.

Ces mesures seront décidées et suivies en concertation avec l'assureur.

LES SAVIENZ-VOUS ?

Mesures anti-incendie spécifiques à la gigafactory

En termes d'analyse des risques incendie le processus le plus sensible est celui de la formation, du fait que les cellules sont activées électrochimiquement et qu'elles peuvent, en cas de court-circuit notamment, entrer en phase d'emballement thermique. Afin de prévenir ce risque, les meilleures technologies existantes sur le marché seront mises en œuvre :

- Contrôle qualité par radiographie des cellules produites afin de s'assurer de l'absence d'anomalies dans la fabrication ;
- Cloisonnement par des murs coupe-feu de la zone formation par rapport au reste du bâtiment (une option de séparation de bâtiment est aussi à l'étude) ;
- Cloisonnement interne en murs coupe-feu dans la zone formation pour compartimenter les différentes zones (chargement/ déchargement, vieillissement à température ambiante, vieillissement en température élevée) ;
- Détection incendie et système d'extinction automatique de type « sprinkler » dans le bâtiment formation ;
- Détection spécifique intégrée à l'équipement : les cellules sont stockées en nombre limité dans des boîtes coupe-feu qui sont en permanence sous détection de fumée et de température. La boîte se ferme automatiquement en cas d'anomalie, une première extinction automatique a lieu dans la boîte qui est ensuite immergée dans un réservoir d'eau afin de refroidir les cellules en défaut.

Pour la prévention des effets de surpression, une étude spécifique, appelée étude ATEX (atmosphère explosive), sera conduite. Les principales zones à risques sont d'ores et déjà identifiées, notamment grâce au retour d'expérience de la conception du VIC. Le recours à des atmosphères inertes (pour supprimer la possibilité d'occurrence d'un incendie ou d'une explosion) et la détection de gaz seront utilisés pour prévenir tout phénomène dangereux.

Les équipements concernés seront en outre conçus comme la réglementation européenne le prévoit afin de prévenir toute explosion : matériel électrique spécifiquement adapté, détection de gaz avec coupure automatique et ventilation, événements de surpression.

Enfin, pour éviter un déversement accidentel, l'ensemble des zones de stockage et distribution des produits chimiques liquides seront intégralement sur rétention comme la réglementation l'exige.

⁸³ Cf étude de Siemens et TÜV SÜD Industrie Service GmbH : <https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/contact/fire-protection-concept-industrial-lithium-ion-battery-cell-production.html>

6 Le calendrier du projet

A. CALENDRIER DES TRAVAUX

Le démarrage de production de la gigafactory de Verkor sur le site de Dunkerque est prévue pour le deuxième semestre de l'année 2024, avec d'abord la mise en route d'une ligne de production de 2 GWh suivie par un « ramp-up » (une montée en puissance progressive) pour atteindre 16 GWh en 3 lignes consécutives. Les demandes d'autorisation sont faites pour une gigafactory de 16 GWh.

Le calendrier prévisionnel de travaux sur le site de Dunkerque :

- \\ Démarrage de travaux de préparation du site : *1er trimestre 2023*
- \\ Démarrage des travaux de construction des bâtiments et de fabrication des équipements : *2ème trimestre 2023*
- \\ Démarrage des travaux pour les raccordements aux réseaux : *2ème trimestre 2024*
- \\ Mise en service RTE : *octobre 2024*
- \\ Livraison des équipements (arrivée sur site) : *fin mai 2024*
- \\ Livraison des bâtiments : *fin 2ème trimestre 2026*

Le projet de gigafactory de Verkor doit répondre à un premier impératif industriel qui est de vendre ses premières cellule et modules de batteries à Renault, principal client et actionnaire de l'entreprise, en 2025. Un retard de la production de l'usine ou un manque de compétitivité des cellules et modules de batteries produites par Verkor obligerait Renault à changer de fournisseur pour son approvisionnement en batteries.

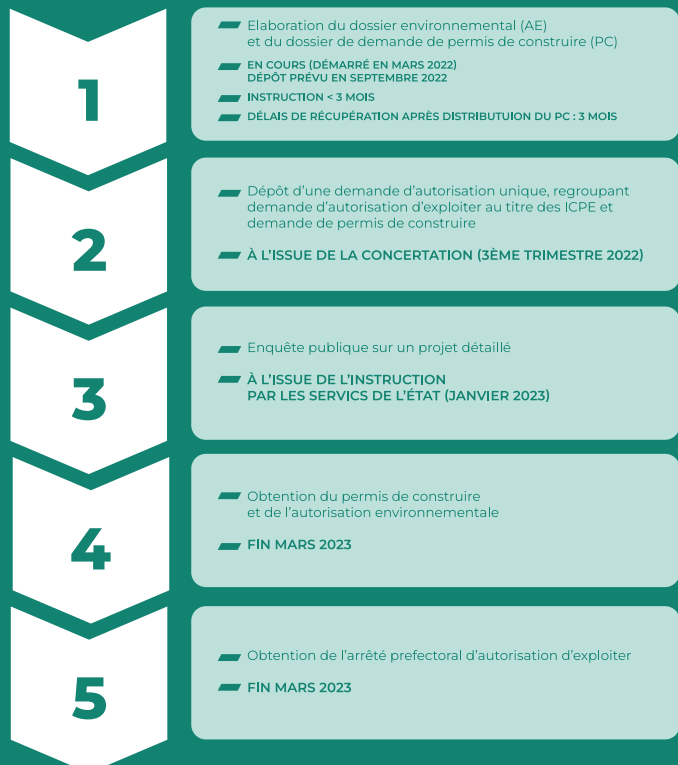
B. LES PROCÉDURES D'AUTORISATION ADMINISTRATIVE

Verkor réalisera des études détaillées en vue des procédures d'autorisations de l'usine de production de batteries.

Plus précisément, l'usine doit obtenir :

- \\ un permis de construire (PC) délivré par le SIVOM ;
- \\ en tant qu'ICPE, une autorisation environnementale, délivrée par l'autorité environnementale ;
- \\ une autorisation d'exploiter délivrée par le préfet du département.

Ces autorisations pourront être obtenues à l'issue de plusieurs étapes :



7 Absence de mise en oeuvre du projet et alternatives

Le Code de l'environnement⁸⁴ prévoit que la concertation préalable porte sur l'opportunité du projet Verkor et doit permettre au public de débattre également de la possibilité de non mise en œuvre du projet, ainsi que des alternatives au projet qui pourraient répondre aux mêmes objectifs. Il importe donc de mettre en évidence les impacts d'une éventuelle non mise en œuvre du projet, ou de la préférence pour des projets alternatifs en termes de technologie, de localisation et de taille d'usine.

A. HYPOTHÈSE 1 : LA NON MISE EN ŒUVRE DU PROJET ?

Si le projet de Verkor n'est finalement pas mis en œuvre, les effets détaillés dans les parties précédentes du présent document (risques et bénéfices) ne sont plus d'actualité. Cette non-réalisation impacte ainsi de manière importante le positionnement stratégique de la France (et de l'Union Européenne) en termes de croissance économique, de réduction de l'impact environnemental des activités humaines, et de développement technologique :

1 Sur le plan économique et commercial, en France et à plus grande échelle en Union Européenne, la non-construction de cette 3^{ème} gigafactory, qui n'a pas d'équivalent au même stade d'avancement à l'heure actuelle sur le territoire, signifierait la nécessité de maintenir (voire d'accroître) une importation massive de cellules et modules de batteries Lithium-ion depuis l'Asie. En effet, l'insuffisance d'une production européenne de ces éléments premiers des batteries électriques Lithium-ion forcerait les constructeurs automobiles à se fournir auprès des entreprises asiatiques qui dominent aujourd'hui le marché. Cela aurait pour effet non seulement de renforcer la dépendance de la France et de l'Europe vis-à-vis des fabricants de batteries asiatiques dans un contexte d'augmentation du nombre de véhicules électriques à produire et de croissance du marché des batteries. A plus petite échelle, sur le plan socio-économique, la non mise en œuvre du projet signifie l'annulation de ses bénéfices pour l'activité de la région. Les emplois directs et indirects générés par ce projet ne pourraient pas être ouverts, les aides et subventions publiques envisagées ne seraient pas accordées et l'impact sur la fiscalité locale serait nul.

2 Sur le plan environnemental, ne pas mener à bien le projet retarderait également l'amélioration du bilan carbone, et plus globalement de l'empreinte environnementale des batteries et véhicules électriques diffusés en Europe et dans le monde. De fait, le projet de gigafactory de Verkor a pour objectif principal de produire des cellules et modules de batteries bas-carbone, grâce à des technologies inédites développées dans son centre de R&D à Grenoble. Il se place ainsi comme le projet d'usine de production de ces éléments le plus écologique à l'heure actuelle. En outre, les entreprises asiatiques qui sont en train de s'implanter en Europe prévoient des projets dans des pays (Pologne, Hongrie...) qui ont une production d'électricité plus carbonée que la France. De façon plus globale, la mobilité étant un des contributeurs majeurs de l'empreinte carbone, le projet de Verkor d'usine de production de batteries à Dunkerque contribue très significativement aux objectifs de la stratégie nationale bas-carbone mentionnée plus haut (cf Partie 1, I.C. La mobilité électrique au service de la transition énergétique en France et en Europe). Il faut également signaler qu'en cas de non mise en œuvre, le terrain du projet restera disponible pour accueillir un autre projet industriel (site « Choose-France » destiné à ce type d'implantation), potentiellement moins en faveur de la stratégie bas-carbone française.

3 Enfin, sur le plan du positionnement de la France dans l'innovation technologique, la gigafactory de Verkor constitue un projet-vitrine unique à ce jour pour démontrer la capacité française d'innover et de mettre rapidement à profit ses découvertes en R&D grâce à une interconnexion entre formation, recherche et grandes industries. En tant que gigafactory la plus moderne et la plus efficiente du monde, la gigafactory de Verkor est en effet aussi une démonstration d'un savoir-faire français en matière de technologies de pointe, et un moteur pour favoriser le développement sur le territoire français d'une filière encore jeune (la filière batteries) et grosse d'innovations potentielles. Ne pas mettre en œuvre ce projet réduirait ainsi l'opportunité pour la France de prendre un rôle de chef de file en Europe sur ce domaine d'avenir avec des répercussions positives sur l'emploi et le développement de nouvelles compétences, ainsi que sur l'attractivité du pays pour construire de nouvelles usines. Il faut signaler que plusieurs fournisseurs asiatiques ont déjà prévu de développer des gigafactories en Europe, appuyées sur des centres de R&D asiatiques. Dès lors, le projet de Verkor, ainsi que d'autres projets européens, comme Northvolt par exemple, contribuent à limiter la dépendance technologique à l'égard des sociétés asiatiques. Ainsi l'absence de mise en œuvre du projet handicaperait certainement l'émergence d'un cluster de l'industrie de la batterie dans le Nord de la France et, par conséquent, la création d'une filière d'excellence française dans la technologie des batteries.

À ce jour, Verkor n'envisage pas de solutions de substitution à son projet d'implantation en France.

⁸⁴ Cf <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006074220/>

B. HYPOTHÈSE 2 : S'APPUYER SUR D'AUTRES TECHNOLOGIES ?

Pour développer un tel projet de fabrication grand volume de cellules et modules de batteries, la maturité industrielle de la technologie doit être démontrée depuis plusieurs années, ce qui est le cas pour les solutions de batteries électriques Lithium-Ion et c'est la seule solution permettant de répondre au défi environnemental de la mobilité des véhicules légers à court terme.

Les solutions hydrogène (notamment les véhicules avec pile à combustible) ne sont pas à maturité industrielle suffisante, ne répondent pas aux performances économiques pour donner un accès aux véhicules propres au plus grand nombre, ne respectent pas la notion de développement durable puisque l'hydrogène est produit à partir d'énergies fossiles, sans parler des infrastructures de transport et de distribution qui sont encore très problématiques.

Par ailleurs, les usines de fabrication de batteries électriques de technologies Lithium-Ion sont compatibles des futures perspectives d'innovations de cette industrie, par exemple : de type batterie état solide avec peu de modification d'équipements et qui vont plutôt vers la simplification de process de fabrication.

C. HYPOTHÈSE 3 : METTRE EN ŒUVRE UN PROJET DE MOINDRE ENVERGURE ?

La batterie constitue une part importante du coût des véhicules électriques (près de 40%). **Il est donc crucial de réduire ce coût autant que possible, et cette réduction passe notamment par la massification de la production.**

Par ailleurs, dans un contexte concurrentiel où les grands fournisseurs mondiaux de batteries pour véhicules électriques produisent en très grande série, la compétitivité et la viabilité économique de Verkor face aux leaders asiatiques du marché repose notamment sur la construction d'usines de grande envergure ou « gigafactories ». L'option de construire des usines de taille réduite est donc exclue.

D. HYPOTHÈSE 4 : METTRE EN ŒUVRE LE PROJET SUR UN AUTRE SITE ?

Avant de porter son choix sur Dunkerque et en accord avec les engagements pris envers Renault, Verkor a analysé plusieurs sites d'implantation potentielle sur la base de 3 critères essentiels : une surface totale de 50 à 60 hectares, une disponibilité de puissance électrique compatible du démarrage de l'usine et de la montée en cadence et une facilité de mise en œuvre pour la tenue de la date butoir de 2025 pour le lancement de la production. Cette analyse a montré que celui de Sandouville (sur un site industriel existant appartenant à Renault) avait la surface disponible nécessaire seulement pour la première étape du projet, sans possibilité d'atteindre l'extension optimale de l'usine.

Une implantation sur ce site reste donc envisageable en cas de non-réalisation à Dunkerque. Elle nécessiterait cependant une étude approfondie des sols pour valider leur compatibilité avec la nature de l'activité de la gigafactory et des infrastructures à installer. Le recours à ce site signifierait également un retard de production important (environs 5 mois), une réduction des extensions potentielles (capacité de production maximale de 32GWh), une faible intégration verticale et un coût de production des cellules et modules plus important (+2€/KWh par rapport au site de Dunkerque).



/// PARTIE 3 :

LE DISPOSITIF D'INFORMATION ET DE CONCERTATION AUTOUR DU PROJET



1 Les modalités d'information et de participation à la concertation

Le projet de gigafactory Verkor fait l'objet d'une concertation préalable sur le territoire au titre de l'art. L.121-8 du Code de l'environnement, qui se déroule entre le 8 juin et le 22 juillet 2022. La concertation préalable est une procédure organisée en amont de projets qui représentent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire.

A. UNE CONCERTATION PRÉALABLE SOUS L'ÉGIDE DE LA CNDP

Conformément à la réglementation en vigueur, Verkor a sollicité la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) courant 2021, au sujet de son projet de gigafactory.

En effet, la CNDP doit être saisie « de tous les projets d'aménagement ou d'équipement qui, par leur nature, leurs caractéristiques techniques ou leur coût prévisionnel répondent à des critères ou excèdent des seuils fixés par décret en Conseil d'État ». Dans ce cadre, les équipements industriels de plus de 300 millions d'euros d'investissements font l'objet d'une saisine obligatoire.

Lors de sa session du 1^{er} décembre 2021, la CNDP a décidé d'organiser une concertation préalable en application de l'article L.121-8 du Code de l'environnement.

Comme le précise l'article suivant L.121-9, « lorsque la CNDP estime qu'un débat public n'est pas nécessaire, elle peut décider de l'organisation d'une concertation préalable. Elle en définit les modalités, en confie l'organisation au maître d'ouvrage et désigne un garant. » La définition du dossier, des modalités, du périmètre et du calendrier de la concertation revient à la CNDP et son organisation pratique au maître d'ouvrage.



MA PAROLE A DU POUVOIR

C'est par la loi du 2 février 1995 relative à la protection de l'environnement, dite « loi Barnier » qu'a été créée la commission chargée d'organiser les débats publics sur les projets ayant un impact significatif sur l'environnement.

L'objectif est d'organiser la participation du public le plus en amont possible afin de débattre des buts et caractéristiques principales des projets, à un moment où il est encore possible de revenir dessus et de substantiellement les modifier. La loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité transforme la CNDP en autorité administrative indépendante.

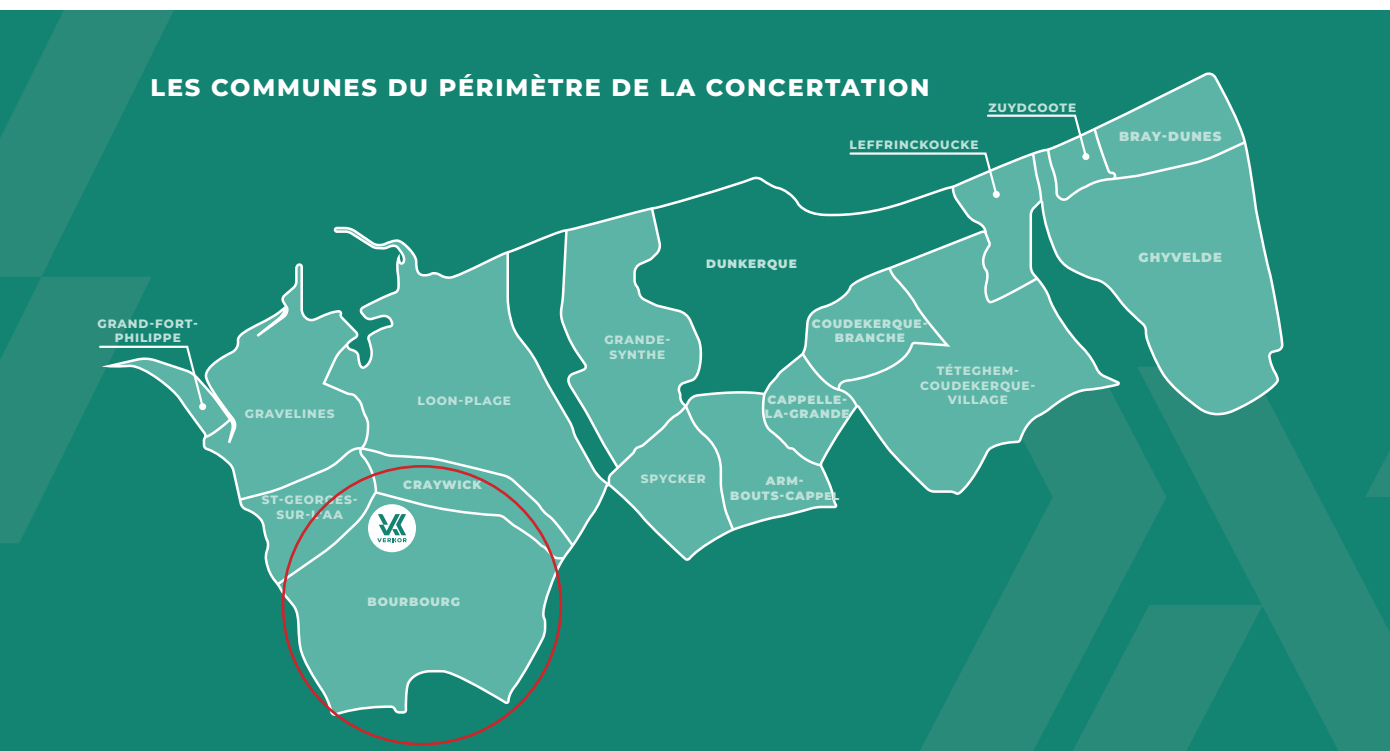
Elle agit au nom de l'Etat, mais ne reçoit ni ordre, ni instruction du gouvernement.

B. LE TERRITOIRE DE LA CONCERTATION

Le projet est situé sur le territoire de la commune de Bourbourg, qui appartient à la Communauté Urbaine de Dunkerque.

Le territoire de la concertation comprend donc tout le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque. L'agglomération est composée de 21 communes et communes associées, qui couvrent une partie de la Flandre maritime et toute la façade littorale du département du Nord.

Un périmètre restreint est constitué des communes de Bourbourg et de Saint-Georges-sur-l'Aa, à proximité immédiate du site. Ces deux communes feront l'objet d'un dispositif d'information renforcé.



C. L'ENGAGEMENT DE LA MAITRISE D'OUVRAGE

Verkor souhaite que la concertation, au-delà de son aspect légal, puisse constituer un temps d'échange et d'écoute privilégié avec le territoire afin de discuter, le plus en amont possible et avec l'ensemble des publics concernés, des objectifs du projet, de ses principales caractéristiques et de ses effets pour le territoire et ses habitants.

A CET EFFET, VERKOR S'ENGAGE À :

- Fournir dans la **transparence** toutes les informations nécessaires à la bonne compréhension du projet par le public ;
- Favoriser un esprit de « **faire ensemble** » propice à stimuler les contributions en confiance et l'intelligence collective ;
- Rendre **accessible** les débats et les documents ;
- **Répondre à toutes les questions** qui lui seront posées par le public ;
- Mettre à disposition de tous **l'intégralité des documents et comptes-rendus** des temps d'échanges avec le public ;
- **Restituer** au public les enseignements de la concertation préalable et les éventuelles évolutions ou adaptations apportées au projet à la suite de la concertation.

D. DEUX GARANTS DE LA CNDP

Lors de sa séance plénière du 1^{er} décembre 2021, la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) a désigné Jean-Luc RENAUD garant du processus de concertation préalable. Suite à l'annonce du site, la CNDP a nommé un second garant Jean-Raymond WATTIEZ, lors de la séance plénière du 2 mars 2022.

Tous deux ont pour mission de veiller à la **sincérité** et au **bon déroulement** de la concertation préalable dans le respect des règles du Code de l'environnement : transparence de l'information, expression de tous, écoute mutuelle et argumentation de chaque intervention ou prise de position.

Ils sont également chargés de veiller à ce que la concertation permette au public d'être informé, de poser ses questions, de recevoir des réponses et de présenter ses observations et propositions. Ils facilitent le dialogue entre tous les acteurs de la concertation, sans émettre d'avis sur le fond du projet.

Ils sont également présents durant l'ensemble des temps de concertation et veillent à ce que ceux-ci se déroulent dans le **respect des principes et des valeurs de la CNDP** (valeurs d'indépendance, de neutralité, de transparence, d'égalité de traitement, d'argumentation et d'inclusion).

E. LES OBJECTIFS DE LA CONCERTATION PRÉALABLE

L'article L121-15-1 du Code de l'environnement précise les objectifs de la concertation préalable. Celle-ci doit permettre de débattre :

- De **l'opportunité**, des objectifs et des caractéristiques du projet ;
- Des **enjeux socio-économiques** qui s'y attachent ainsi que de leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire ;
- Des **solutions alternatives**, y compris pour un projet, de l'absence de mise en œuvre ;
- Des **modalités d'information et de participation** du public après concertation préalable.

De concert avec ses partenaires impliqués dans ce projet, RTE et Renault, Verkor s'est engagé pour que la concertation préalable remplisse tous les objectifs qui lui sont fixés règlementairement en matière d'information et de participation du public, et dans le respect des principes et des valeurs de la CNDP, et souhaite que cette concertation puisse être un moment privilégié pour :

- Débattre de l'opportunité, des objectifs et des principales caractéristiques** du projet ;
- Débattre du projet** porté par Verkor, des alternatives à ce projet, et enfin du cas où il ne serait pas mis en œuvre (option zéro) ;
- Débattre des impacts environnementaux, des enjeux socio-économiques et des effets** du projet sur l'aménagement du territoire ;
- Inform**er le public et **répondre** à ses interrogations sur l'état d'avancement du projet, ses objectifs et ses effets ;
- Enrichir** le projet en intégrant au mieux les besoins et les attentes exprimés par le public ;
- Éclairer** Verkor et RTE sur les suites à donner à son projet et sur les modifications à lui apporter.

Les maîtres d'ouvrage veilleront à ce que les temps d'échange proposés dans le cadre de la démarche permettent d'aborder l'ensemble des questions évoquées ci-dessus.

Verkor souhaite également que cette concertation puisse être un moment privilégié pour réfléchir avec le territoire au rôle et à l'insertion sociale de Verkor sur le territoire.



2 Le dispositif et les modalités de la concertation

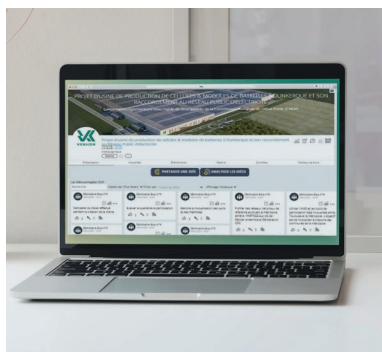
A. L'ANNONCE DE LA CONCERTATION

Conformément à la réglementation, les modalités de participation sont annoncées au plus tard 15 jours avant l'ouverture de la période de concertation préalable par les moyens suivants :

- ✓ Avis sur la **plateforme de concertation** de la maîtrise d'ouvrage et de la plateforme dédiée au projet (RTE fera également une page dédiée au projet de raccordement qui renverra sur le site de la concertation préalable du public) ;
- ✓ Avis dans la **presse locale** ;
- ✓ **Flyers** d'information ;
- ✓ **Affichages en mairies**, comités de quartier et tout endroit stratégique (port, communauté de communes).

Un kit de communication est mis à disposition des communes du périmètre de la concertation suffisamment tôt pour s'assurer du bon relais de l'information dans la période légale.

B. LA PLATEFORME DE CONCERTATION



Une plateforme de concertation a été spécifiquement ouverte pour la concertation à l'adresse suivante : <https://colidee.com/verkor>. Elle permet au public d'avoir accès à tous les éléments du projet (dossier du maître d'ouvrage, synthèse, compte-rendus des réunions), de contribuer et de prendre connaissance des réponses aux questions posées. Elle intègre également le calendrier et toutes les actualités de la concertation.

C. LE DOSSIER DE CONCERTATION



Le présent document contient l'ensemble des informations utiles à la compréhension du projet, ses enjeux et objectifs. Il est mis à disposition du public en ligne sur les sites internet du projet et en version papier dans les mairies du territoire et lors de chaque temps de concertation.

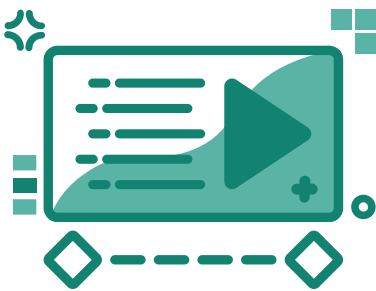
D. LA PLAQUETTE DU PROJET



Ce document de communication est réalisé à partir du dossier de concertation. Il offre à lire une synthèse du projet et des modalités de participation.

Cette synthèse est disponible lors des réunions publiques et différents temps de concertation, dans les mairies des communes du projet et sur le site Internet de la concertation. Elle est boîtée sur les communes du périmètre restreint : Bourbourg, Saint-Georges-sur-l'Aa, Gravelines, Grand-Fort-Philippe, Loon-Plage et Craywick.

E. LA VIDÉO MOTION DESIGN



Une présentation audiovisuelle est réalisée afin de renforcer la compréhension du projet et d'expliquer les objectifs de la concertation.

POUR CONTRIBUER AU PROJET OU POSER SES QUESTIONS

Durant toute la durée de la concertation, le public pourra poser ses questions ou contribuer :

- \\ Dans les **registres** mis à disposition du public dans les mairies du périmètre de la concertation ;
- \\ Pendant les **temps présents et/ou distanciels** de rencontres et d'échanges : réunions publiques, ateliers thématiques, débats mobiles, permanences physiques et téléphoniques ;
- \\ Sur la **plateforme** du projet dans la rubrique « Participer » : un message de 400 caractères peut être facilement envoyé, avec la possibilité de joindre un fichier attaché dans le cas d'une contribution plus longue ;
- \\ Par **courrier** envoyé à Verkor ou RTE : 1-3 allée du Nanomètre, 38000 GRENOBLE
- \\ Par **courriel** envoyé à Verkor ou RTE : contact-concertation@verkor.com
- \\ Par **courrier** ou courriel envoyé aux garants : concertation-verkor@garant-cndp.fr

Verkor et RTE s'engagent à répondre, pendant la concertation et/ou dans leur réponse au bilan des garants, à l'ensemble des questions posées par le public.

DU 8 JUIN
AU 22 JUILLET 2022



Plateforme de concertation
ouverte en continu
<https://colidee.com/verkor>



Réunions publiques



Permanences en mairie
à St Georges-sur-l'Aa et à
Bourbourg



Rencontres mobiles
sur le territoire



Ateliers thématiques :
environnement et sécurité ;
emploi, formation et
attractivité économique ;
mobilité électrique et
transition énergétique



registres en
mairies



3 Les rendez-vous de la concertation

A. LE 10 JUIN À 18H : LA RÉUNION PUBLIQUE DU LANCEMENT DE LA CONCERTATION

Elle marque le lancement de la concertation. Les représentants de la maîtrise d'ouvrage **présentent leur projet** soumis à la réflexion du public, les enjeux, les objectifs, ainsi que la **règle du jeu** qui s'applique aux modalités d'information et de participation pendant toute la durée de cette phase de concertation préalable.

La **parole est aussi donnée aux garants** désignés par la CNDP pour qu'ils expliquent leur mission, leur rôle, et précisent la nature des contributions qui sont attendues de la part du public.

À l'image de tous les temps de concertation, la réunion publique privilégie le format présentiel couplé à un dispositif numérique permettant d'accueillir du public à distance.

B. TROIS ATELIERS DE TRAVAIL THÉMATIQUES

Trois **ateliers thématiques** sont organisés pour associer le public volontaire et des acteurs locaux à la réflexion autour de plusieurs thématiques en lien avec le projet. La participation à ces rendez-vous, organisés en format présentiel est libre et ouverte à tous.

- Atelier 1 : Environnement et sécurité
le 13 juin à 18h à Gravelines
- Atelier 2 : Emploi, formation et attractivité économique
le 23 juin à 18h à Communauté Urbaine de Dunkerque
- Atelier 3 : Transition énergétique et mobilités électriques
le 11 juillet à 18h au Grand Port Maritime de Dunkerque

C. DU 24 JUIN AU 16 JUILLET SUR LE TERRITOIRE DU PROJET : LES RENCONTRES MOBILES

Ces points d'information, ouverts à tous, permettent d'**aller à la rencontre de publics diversifiés** pour continuer de recueillir les avis et partager toute la documentation nécessaire à la bonne compréhension du projet. Une attention particulière est apportée dans les modalités de recueil des contributions de chacun, de manière physique ou numérique.

- Rencontre mobile 1 : *le 24 juin Place Jean Bart à Dunkerque*
- Rencontre mobile 2 : *le 1^{er} juillet au Centre commercial Auchan à Grand-Synthe*
- Rencontre mobile 3 : *le 16 juillet Plage de Malo-les-Bains à Dunkerque*

D. DU 17 JUIN AU 4 JUILLET DANS LES MAIRIES CONCERNÉES PAR LE PROJET : LES PERMANENCES

Les maîtres d'ouvrage et les garants se rendront disponibles, dans les locaux des collectivités concernées, pour permettre au public de s'informer, donner son avis, faire part de ses commentaires ou tout simplement poser ses questions.

- Permanence 1 : *le 17 juin à Saint-Georges-sur-l'Aa*
- Permanence 2 : *le 4 juillet à Bourbourg*

Toutes les questions seront considérées et une réponse leur sera apportée sur la plateforme ou dans la réponse des maîtres d'ouvrage au bilan des garants.

LES TROIS ATELIERS THÉMATIQUES



ATELIER ENVIRONNEMENT ET SÉCURITÉ

LE 13 JUIN À 18H - À SPORTICA, À GRAVELINES

Un atelier autour de l'intégration du site dans son environnement, des impacts et des questions de sécurité du site.



ATELIER EMPLOI, FORMATION ET ATTRACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

LE 23 JUIN À 18H - À LA SALLE DES COMMISSIONS DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE DUNKERQUE

Un atelier autour de l'emploi, la formation et l'attractivité industrielle du site.



ATELIER MOBILITÉ ÉLECTRIQUE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

LE 11 JUILLET À 18H - À LA SALLE DES MAQUETTES DU GRAND PORT MARITIME DE DUNKERQUE

Un atelier autour de la question de la place de la voiture électrique dans le cadre de la transition écologique, des nouvelles mobilités, de la chaîne de valeur des batteries et de la mise en place de la Battery Valley et de ses enjeux.

Ces ateliers se déroulent en trois temps : présentation technique ou scientifique des enjeux de la thématique de l'atelier, temps de travail en table et restitution collective.

E. LE 6 JUILLET À 18H, À LILLE : UNE TABLE RONDE SUR LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE EN FRANCE

Une table ronde autour des enjeux de la mobilité électrique, de la décarbonisation, des enjeux de souveraineté française et de la mise en place d'une Battery Valley dans le Nord de la France sera organisée. Cette table ronde réunira plusieurs experts de la thématique.

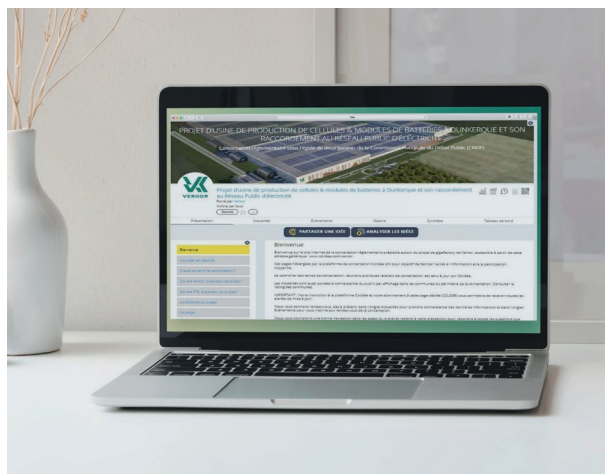
F. LE 12 JUILLET À 18H, À DUNKERQUE : LA RÉUNION PUBLIQUE DE PARTAGE DES CONTRIBUTIONS

Cette rencontre est organisée en présence des représentants des maîtres d'ouvrage, des parties prenantes techniques et des 2 garants désignés par la CNDP. Elle a pour objectif de présenter une première synthèse des contributions récoltées lors des premières semaines de concertation et d'en tirer de premiers enseignements. Elle doit aussi permettre de rendre compte de la qualité et de la quantité des échanges et des contributions.

4 Pendant toute la durée de la concertation

A. LA PLATEFORME DU PROJET

La plateforme d'information et de participation du projet est mise en ligne le jour de la diffusion des avis de concertation. Elle est accessible à partir de l'adresse <https://colidee.com/verkor> et pendant toute la durée de la concertation préalable. Ses pages centralisent les éléments de présentation du projet et toute l'actualité de la concertation (documentation, dates, compte-rendus des différents temps participatifs).



B. LES REGISTRES PAPIERS

Prenant la forme de livres d'or, ils seront mis à disposition dans **les mairies** concernées par le projet et lors des permanences et rencontres mobiles.

5 Les suites de la concertation préalable

A. LE BILAN DE LA CONCERTATION

Dans le mois suivant la fin de la concertation préalable, les garants rédigent un **bilan de la concertation** qui est rendu public sur le site dédié à la concertation et qui est transmis aux maîtres d'ouvrage et à la CNDP.

Ce bilan retrace le déroulé de la concertation, la qualité de l'information du public et la participation du public à la concertation (demandes, suggestions, propositions). Il comporte une synthèse des sujets

et les thèmes qui ont fait l'objet d'échanges et observations, les propositions présentées, et, le cas échéant, les évolutions du projet résultant de la concertation préalable. Les garants formulent également des recommandations à destination des maîtres d'ouvrage, auxquelles ces derniers sont tenus de répondre dans leur propre bilan.

Le bilan des garants sera public.

B. LA RÉPONSE DES MAÎTRES D'OUVRAGE

Au plus tard deux mois après la publication du bilan des garants, les maîtres d'ouvrage établissent une réponse au bilan des garants en indiquant comment ils prennent en compte **les observations** et les **enseignements** qu'ils tirent de la démarche afin de se positionner sur la poursuite ou non du projet. Ils

communiquent également sur **les mesures** qu'ils jugent nécessaires de mettre en place pour tenir compte des enseignements tirés de la concertation.

La réponse du maître d'ouvrage est rendue publique sur le site de la concertation.

C. LE CONTINUUM DE L'INFORMATION SUR LE TERRITOIRE

À l'issue de cette phase de participation du public, Verkor et RTE poursuivront la concertation avec le public afin d'assurer sa bonne information et sa participation au projet sous l'égide d'un garant nommé par la CNDP et ce jusqu'à l'ouverture de l'enquête publique.

6 une concertation particulière sur les solutions de raccordement électrique : la concertation « Fontaine »

Les ouvrages de raccordement nécessaires au raccordement du projet de gigafactory Verkor au réseau public de transport d'électricité se voient appliquer les prescriptions de la circulaire ministérielle du 9 septembre 2002⁸⁵ relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, dite « circulaire Fontaine ». La concertation définie dans cette circulaire vient à l'issue de la concertation préalable. L'objectif de cette concertation, décrite dans la circulaire signée par la Ministre Déléguée à l'industrie du 9 septembre 2002 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, est notamment de définir, avec les élus et les associations représentatives, les caractéristiques du projet ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement de celui-ci.

La concertation dite « Fontaine » s'ouvrira à l'issue de la concertation préalable. Elle est menée sous l'égide du Préfet ou par un Préfet coordonnateur. Elle permettra d'associer à la réflexion l'ensemble des parties prenantes concernées par le projet.

Elle se déroule en 2 phases successives :

➤ **Présentation du projet et proposition d'une Aire d'Etude (AE).** Cette phase porte sur la présentation du projet d'ouvrage et la délimitation d'une aire d'étude, aire géographique au sein de laquelle seront recherchés le tracé ou l'emplacement des ouvrages, avec les parties prenantes. La proposition d'aire d'étude ne doit pas conduire à écarter a priori des tracés pertinents ; a contrario, elle ne doit pas retenir des zones présentant à l'évidence des aspects réhivitoires du point de vue de l'environnement. Au sein de cette zone, sont recensées les données écologiques, paysagères, économiques et humaines permettant d'analyser les impacts du projet sur l'environnement et de définir des mesures de suppression, de réduction ou de compensation de ces impacts. Il s'agit donc de procéder au recensement des différentes sensibilités et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables pour aboutir aux choix de l'une d'entre elles.

➤ **La seconde étape consiste à définir un fuseau de moindre impact.** La recherche du fuseau de moindre impact tient compte des perspectives de développement des acteurs économiques, des enjeux environnementaux, et de critères d'ordre technique et économique.

⁸⁵ <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/26580>

ANNEXES



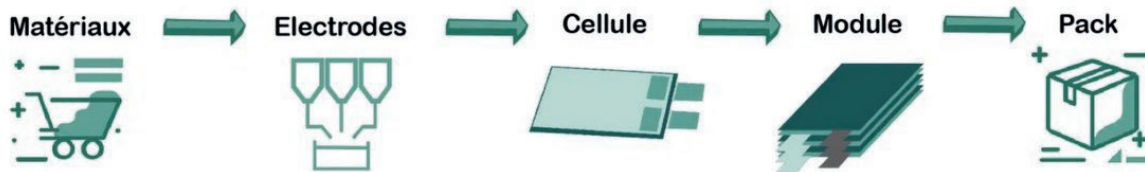
Source : photothèque Grand Port Maritime de Dunkerque

1 Matériaux et technologies des cellules et modules de batterie produits par Verkor

Dans un véhicule électrique, la batterie est le composant qui stocke l'énergie et remplace le réservoir à carburant afin de permettre la mobilité du véhicule. Elle est composée un peu comme une poupée russe : à la base, les cellules contiennent des

électrodes, ces cellules sont assemblées dans un module, plusieurs modules sont assemblés par le constructeur automobile et associés à un système de gestion de l'énergie (« Battery Management System ») pour constituer le « pack batterie ».

Schéma des différentes transformations des matériaux au pack batterie



(Source : <https://verkor.com/que-faut-il-savoir-sur-les-batteries-lithium-ion/>)

Le nombre de cellules qui composent un module de batterie varie suivant les modèles de véhicules ainsi que leur taille et leur forme. On trouve essentiellement trois formats de cellules : cylindriques, rectangulaires

(elles sont alors appelées « cellules pouch », pour « pochette ») ou prismatiques. Chaque format est adapté à des usages particuliers :



Les cellules pouch sont les plus légères, mais aussi les plus fragiles. Elles sont particulièrement utilisées pour des applications à haute puissance : moto, véhicules et notamment voitures de course.



Les cellules cylindriques ont la forme d'une pile (les piles sont un type particulier de batterie). Très résistantes, elles sont facilement réutilisables et conviennent aussi pour des applications à haute puissance (Tesla en équipe certains de ses modèles de voitures), mais également pour des puissances plus réduites (par exemple les vélos électriques).



Les cellules prismatiques sont les plus solides, grâce à une enveloppe plus résistante, en plastique ou aluminium. Elles correspondent plutôt à un usage industriel⁶⁶.

Verkor a fait le choix de se concentrer sur la production de cellules de batteries à haut volume, destinées aux marchés du véhicule électrique et du stockage stationnaire à grande échelle. L'entreprise s'est ainsi spécialisée dans les cellules pouch et les cellules cylindriques.

À titre d'exemple, une Renault Zoé compte 192 cellules, correspondant à 25 kWh et l'ensemble du pack batterie pèse 290 kg. Une Tesla modèle S compte plus de 7 000 cellules pour une puissance de 85 kWh et un poids total de la batterie d'environ 600 kg (le nombre de cellules beaucoup plus important est dû au design de Tesla, qui n'utilise pas des cellules rectangulaires, mais un format qui ressemble à des piles).

Il existe 4 formes de batteries pour les véhicules électriques, en fonction de leur emplacement dans la voiture : tunnel, aéro-skate, croix de Lorraine et skate. La forme skate est en train de devenir le standard pour les véhicules électriques. Il s'agit d'une large plaque en bas du véhicule qui occupe le plus grand espace possible. C'est le constructeur qui détermine la forme qui sera la plus adaptée au véhicule qu'il met sur le marché.

⁶⁶ Cf <https://verkor.com/que-faut-il-savoir-sur-les-batteries-lithium-ion/>

Batterie électrique d'une Zoe E-Tech par Renault (en skate)



Source : <https://www.renault.fr/vehicules-electriques/zoe/batterie-recharge.html>

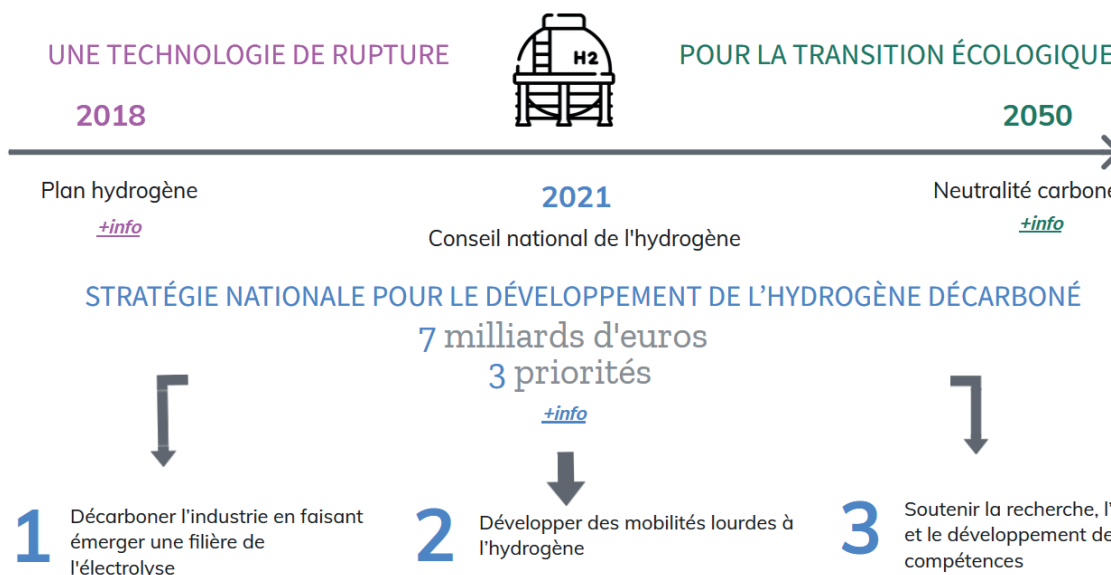
2 La filière hydrogène, champ d'innovation pour une énergie plus verte

Dans un rapport publié en 2022⁸⁷, l'agence internationale pour les énergies renouvelables (Irena) recense les domaines prioritaires et les actions basées sur les technologies disponibles devant être réalisées d'ici à 2030 pour atteindre la neutralité carbone au milieu du siècle. Une place majeure a été attribuée à l'hydrogène vert produit à partir de sources d'énergies renouvelables comme le solaire, l'hydraulique ou l'éolien.

Néanmoins, sur la totalité de la production d'hydrogène, la part produite à partir d'énergies vertes reste encore très minoritaire. **95% de l'hydrogène est produit à partir d'hydrocarbures** (pétrole, gaz naturel et charbon).

Afin d'encourager le développement de l'hydrogène décarboné, c'est-à-dire de l'hydrogène qui n'est pas produit à partir d'hydrocarbures, la France s'est dotée d'une stratégie nationale et investit de manière conséquente dans ce marché.

Schéma des plans nationaux pour l'hydrogène en France



Source : <https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/enjeux-et-prospective/decryptages/energies-renouvelables/tout-savoir-lhydrogene>

⁸⁷ <https://www.irena.org/publications/2022/Mar/World-Energy-Transitions-Outlook-2022>

L'hydrogène est utilisé essentiellement dans la chimie ou le raffinage mais peut contribuer à décarboner certains secteurs comme les transports, premier secteur émetteur de gaz à effet de serre. En cela, l'hydrogène constitue une technologie innovante dans le développement de la mobilité électrique. Celui-ci se transforme en électricité grâce à la réaction avec l'oxygène contenu dans l'air. Quand le véhicule roule, la pile génère du courant qui alimente la batterie. À chaque arrêt, cette dernière se recharge automatiquement. La pile à hydrogène est donc une technologie particulièrement intéressante pour des véhicules s'arrêtant fréquemment (livraisons, travaux sur voirie ou espaces verts etc.) puisque les temps d'arrêts permettent à la batterie de se recharger automatiquement.

Le principal avantage de son utilisation dans les transports réside dans son bilan environnemental : la combustion de l'hydrogène produit essentiellement de l'eau et de la chaleur et rejette seulement un certain type de polluants : les oxydes d'azotes (NOx). De plus, les piles à hydrogène offrent une source d'énergie très propre si elles sont produites à partir d'énergies renouvelables, elles sont denses en énergie et faciles à recharger. Cependant, elles sont actuellement compliquées, coûteuses et dangereuses à exploiter. En comparaison, les batteries au lithium-ion, bien que moins denses en énergie et plus lentes à recharger, sont aussi propres, moins chères, plus faciles et sûres à manipuler.

En France, de plus en plus d'acteurs utilisent l'hydrogène dans le secteur des transports :

- ▶ La société de taxi Hype, à Paris, propose une flotte de véhicules à l'hydrogène depuis 2015.
- ▶ Le constructeur de bus SAFRA est le pionnier français du bus à hydrogène. Au départ hybride, ce véhicule de transport de passagers fonctionne aujourd'hui totalement à l'hydrogène.
- ▶ Le Coradia iLint d'Alstom est le premier train de passagers au monde alimenté par une pile à hydrogène.

À ce jour, 12 000 voitures fonctionnent avec des piles à hydrogène dans le monde. Les véhicules à hydrogène restent chers à l'achat, même si leur coût de maintenance est plus intéressant. Le développement du réseau de stations de recharge est le frein principal et les premières applications sont professionnelles, avec des stations dédiées.

3 Le dynamisme du complexe industrialo-portuaire de Dunkerque et de la région Hauts-de-France

Quelques chiffres sur le Grand Port Maritime de Dunkerque en 2021⁸⁸:

- \\ **48,4 millions de tonnes de trafic** : 41% de marchandises diverses, 41% vracs solides, 18% de vracs liquides
- \\ **6338 escales** de navires
- \\ **0,73 million** de passagers
- \\ **652 079 EVP⁸⁹** contre 462 691 EVP en 2020, soit une augmentation de 41% des volumes traités
- \\ **570 089 véhicules de fret**
- \\ **79 241 véhicules de tourisme** accueillis
- \\ **13,7 millions de tonnes** pour le trafic roulier (navires) accueillis
- \\ **11,1 millions de tonnes** en trafic de minerais⁹⁰

L'usine de Verkor, dont la sortie de terre est prévue en 2024, apparaît comme un élément important de l'écosystème du complexe industrialo-portuaire de Dunkerque. L'installation de la gigafactory l'ancre dans l'industrie du XXI^e siècle, selon une logique de modernisation vertueuse sur le plan écologique :

- \\ **ArcelorMittal** va transformer dès 2027 son outil industriel, investissement : 1,3 milliard d'euros.
- \\ **Un parc éolien offshore** sera mis en service en 2025, investissement : entre 1,5 et 2 milliards d'euros.
- \\ **H2V**, le premier site mondial de production d'hydrogène vert par électrolyse de l'eau à base d'énergie certifié 100% renouvelable, verra le jour en 2025, investissement : 240 millions d'euros.
- \\ **Le projet « Cap 2020 »** va prolonger le quai existant du terminal conteneurs et permettra de créer un port-ouest deux fois plus grand que sa version actuelle ; la fin du chantier est prévue en 2027, investissement : 700 millions d'euros.
- \\ **Le groupe SNF Floerger**, premier acteur mondial de la chimie de l'eau, a choisi la commune de Gravelines pour implanter une unité de production de polyacrylamides, polymères utilisés notamment pour le traitement de l'eau. Sa mise en service est prévue en 2023-2024, investissement : 160 millions d'euros.
- \\ **Clarebout Potatoes**, producteur de produits surgelés à base de pommes de terre, va construire un nouveau site de production qui sera mis en service en 2025, investissement : 140 millions d'euros.

⁸⁸ Rapport d'activité Dunkerque port 2021 : <http://www.dunkerque-port.fr/fr/presentation/documentation-port-dunkerque/rapports-activite.html>

⁸⁹ EVP : Equivalent Vingt Pieds, unité approximative de mesure des terminaux et navires porte-conteneurs basée sur le volume d'un conteneur de 20 pieds

⁹⁰ Chiffres de 2021 fournis par le Port de Dunkerque.

La Voix du Nord : « Ces projets qui vont faire rentrer Dunkerque dans l'économie du XXI^e siècle »



Le recyclage et d'innovation

Les Hauts-de-France sont pleinement engagés dans la dynamique régionale de la Troisième Révolution Industrielle (Rev3) visant à faire de ce territoire l'un des plus avancés d'Europe en matière de transition énergétique et de technologies numériques. La dynamique d'emplois ainsi que l'innovation technologique propre à la production de cellules et modules lithium-ion portées par le projet de Verkor s'ancrent dans cette dynamique.

En outre, la région a vu s'implanter TEAM2, un pôle de compétitivité d'ampleur nationale, labellisé en 2010, dédié à l'économie circulaire. Ce pôle s'appuie sur son réseau de partenaires industriels, scientifiques et institutionnels pour stimuler, animer, accompagner et promouvoir l'innovation pour les ressources du futur issues du recyclage. La région Hauts-de-France se positionne comme une terre d'excellence accueillant **une grande concentration d'industriels et de partenaires spécialisés sur la filière du recyclage**. Elle est identifiée dans le monde comme un important berceau d'innovations, tant chez des acteurs industriels de première transformation, que chez

ceux du recyclage. Le pôle de compétitivité TEAM2 a pour ambition de renforcer ce développement qui représente un axe essentiel de R&D pour le futur.

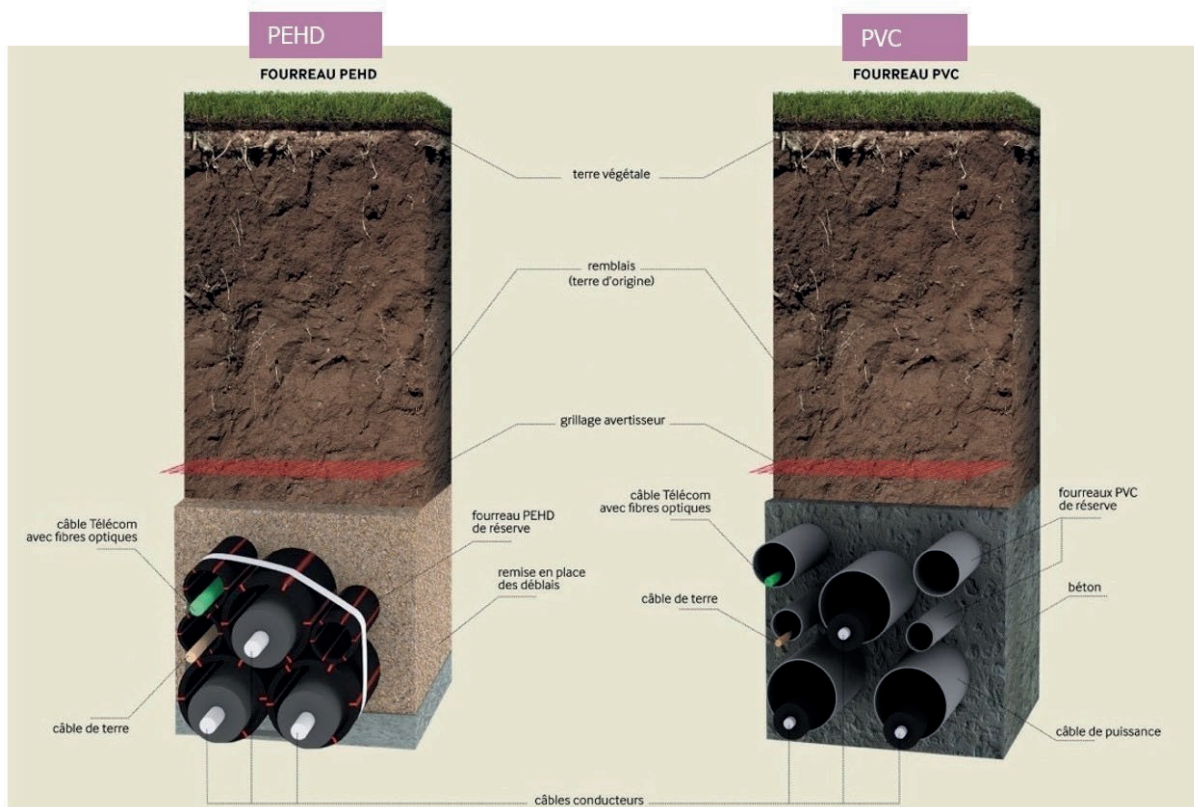
Un de ses axes majeurs de R&D porte sur le développement et la valorisation des métaux stratégiques, de plus en plus utilisés dans l'industrie et notamment dans la filière de la batterie électrique. Face à cette demande grandissante, la question de l'approvisionnement devient stratégique pour la France et les pays européens, du point de vue de la sécurité et de la compétitivité. Leur recyclage s'avère donc essentiel. TEAM2 s'appuie sur des investissements régionaux en R&D et surtout sur un tissu d'éco-entreprises. Ces dernières fournissent un savoir-faire technologique spécifique pour chaque étape du recyclage et interviennent sur l'ensemble du cycle de vie. **Sur 200 éco-entreprises du recyclage implantées dans la région Hauts-de-France**, une cinquantaine a déjà pris part aux projets du pôle de compétitivité⁹¹. Le projet Verkor pourra bénéficier de celui-ci.

⁹¹ TEAM2 site officiel: <https://www.team2.fr/article/pr%C3%A9sentation>

4 Les composants du projet de raccordement au réseau de transport d'électricité

Dans l'hypothèse présentée au **paragraphe 1B de la PARTIE 2**, les **deux liaisons souterraines** à créer, d'environ 400 mètres, seraient composées de trois câbles conducteurs chacune. Chaque câble constituant l'une des trois phases d'un circuit

électrique. Des câbles de télécommunication seraient posés dans la tranchée avec chaque liaison. Ils permettraient notamment l'échange d'informations entre les postes électriques et la salle conduite en temps réel du réseau.



Dans la même hypothèse, les études techniques permettront de déterminer les modifications à apporter à la **liaison aérienne** existante à 225kV Warande-Holque nécessaires au renforcement de l'alimentation du poste de Grand-Port. Elles permettront notamment de définir l'implantation précise et les caractéristiques techniques des deux pylônes supplémentaires à créer, et de leurs fondations.

Le rôle des pylônes est de maintenir les câbles à une distance minimale de sécurité (définie par l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui fixe les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électriques) du sol et des obstacles environnants, afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes. Le choix des pylônes se fait en fonction des lignes à réaliser, de leur environnement et des contraintes mécaniques liées au terrain et aux conditions climatiques de la zone. Leur silhouette est caractérisée par la disposition des câbles conducteurs.

Des câbles conducteurs portés par les pylônes sont utilisés pour transporter le courant. Le courant utilisé est triphasé.

Les câbles conducteurs sont dits « nus » (l'isolation électrique est assurée par l'air et non par une « gaine isolante »). La distance des conducteurs entre eux et avec le sol garantit la bonne tenue de l'isolement. Cette distance augmente avec le niveau de tension.

Il existe aussi des câbles qui ne transportent pas de courant, ce sont les « **câbles de garde** ». Ils sont disposés au-dessus des câbles conducteurs et les protègent contre la foudre. Certains permettent aussi de transiter des signaux de télécommunications nécessaires à l'exploitation du réseau public de transport d'électricité.

Enfin, les chaînes d'isolateurs, généralement en verre, assurent l'isolement électrique entre le pylône et le câble sous tension. Les isolateurs sont d'autant plus nombreux que la tension est élevée.

COMMENT ÇA MARCHE ?

LES LIGNES AÉRIENNES

Outre les postes électriques, le réseau de transport est principalement composé de lignes aériennes. Toutefois, le nombre de kilomètres de lignes a baissé : entre 2011 et 2021 il a diminué d'environ 1 300 km et près de 2 700 kilomètres de lignes souterraines ont été construites. Les lignes aériennes sont composées de câbles (par lesquels transite le courant électrique) portés par des pylônes.

Câble de garde

— Un câble supplémentaire est disposé au-dessus de la ligne, qui la protège contre la foudre. Equipé de fibres optiques, il permet de transmettre les informations nécessaires pour la protection, la conduite et l'exploitation du réseau. Il est aussi un moyen d'offrir des solutions haut débit pour les collectivités territoriales.

Câbles conducteurs

Chaque circuit électrique est composé de trois câbles conducteurs correspondant aux trois phases du courant électrique. Ces câbles sont isolés du pylône par des chaînes de plusieurs isolateurs qui peuvent être horizontales ou verticales.

Balises

— Des balises diurnes et nocturnes, insérées sur les câbles à proximité des aéroports ou pour protéger les oiseaux permettent de mieux visualiser la ligne.

PRUDENCE

**DÉFENSE DE TOUCHER AUX CÂBLES, MÊME TOMBÉS AU SOL**

— Un risque évident est celui du contact avec les câbles sous tension : une personne touchant ceux-ci, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un objet conducteur, serait électrocutée. Il en serait de même si la personne ou l'objet s'approchait trop près des câbles. Il se produirait alors un arc électrique, ou « amorçage ». Cette distance d'amorçage augmente avec la tension de la ligne.

Entretoises

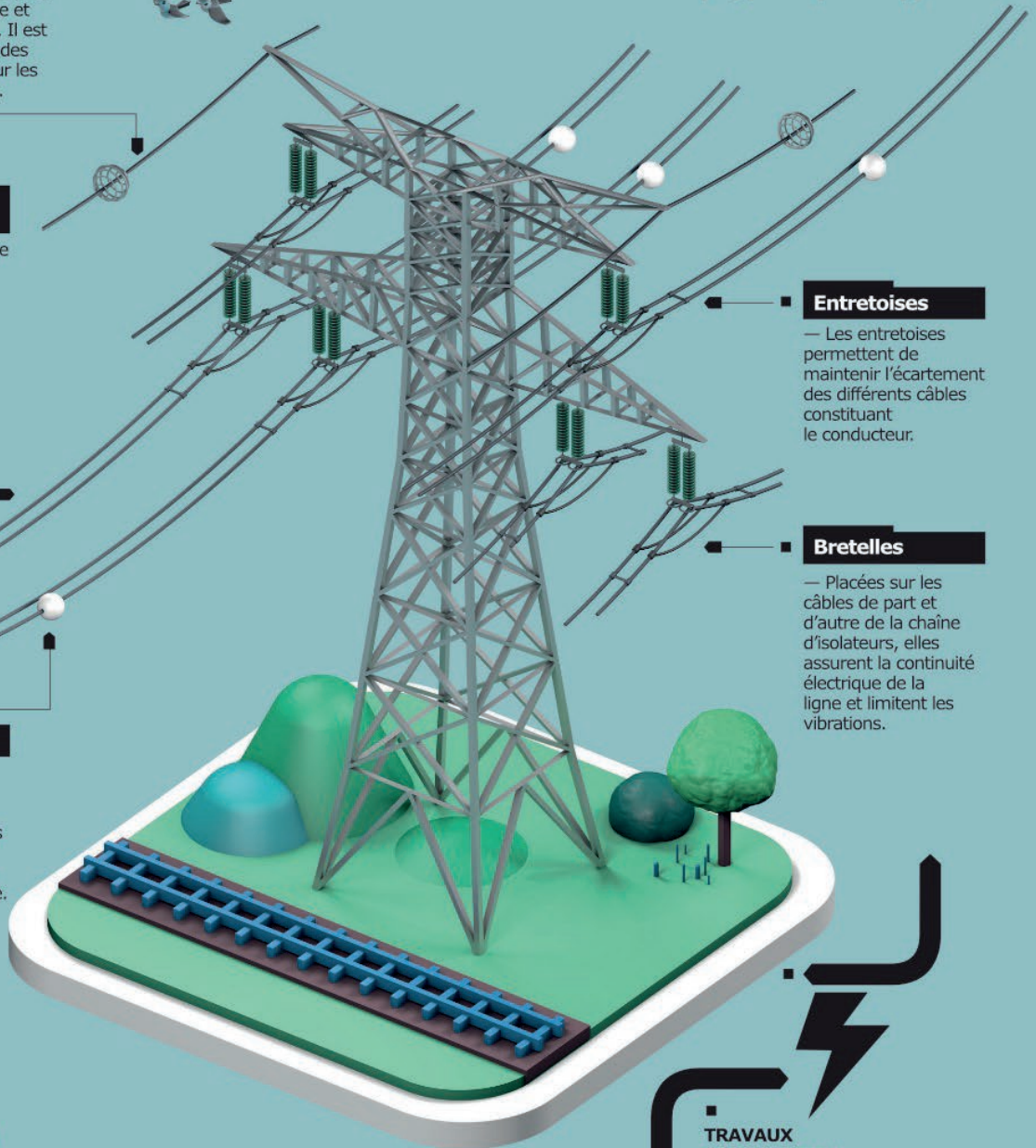
— Les entretoises permettent de maintenir l'écartement des différents câbles constituant le conducteur.

Bretelles

— Placées sur les câbles de part et d'autre de la chaîne d'isolateurs, elles assurent la continuité électrique de la ligne et limitent les vibrations.

TRAVAUX SOUS TENSION

— Réalisé par des spécialistes, le travail sous tension permet d'effectuer les réparations sur une ligne sans couper le courant. Il nécessite un équipement de protection spécifique.



5 Futur énergétiques 2050⁹²

Dans le cadre de ses missions légales (Bilan prévisionnel) et en réponse à une saisine du Gouvernement, RTE a lancé en 2019 une **large étude sur l'évolution du système électrique intitulée « Futurs énergétiques 2050 »**.

Ce travail intervient à un moment clé du débat public sur l'énergie et le climat, au cours duquel se décident les stratégies nécessaires pour sortir des énergies fossiles, atteindre la neutralité carbone en 2050 et ainsi respecter les objectifs de l'Accord de Paris. Cela implique une **transformation profonde** de l'économie et des bouleversements dans le secteur des transports, de l'industrie et du bâtiment aujourd'hui encore très dépendants du pétrole, du gaz d'origine fossile, et parfois même encore du charbon.

La transformation nécessaire pour sortir des énergies fossiles doit être menée à bien en seulement trois décennies et accélérer de manière substantielle d'ici 2030.

La crise énergétique de la fin 2021 montre que sortir des énergies fossiles n'est pas uniquement un impératif climatique : elle vient rappeler que la forte **dépendance de l'Europe** aux pays producteurs d'hydrocarbures peut avoir un coût économique, et que disposer de sources de production bas-carbone sur le territoire est également un enjeu d'indépendance.

Différentes options sont sur la table pour y parvenir. Elles présentent des points communs (baisse de la consommation d'énergie, augmentation de la part de l'électricité, recours aux énergies renouvelables) mais également des différences importantes en ce qui concerne le rythme d'évolution de la consommation et sa répartition par usage, le développement de l'industrie, l'avenir du nucléaire, le rôle de l'hydrogène, etc. Les « Futurs énergétiques 2050 » de RTE répondent au besoin de documenter ces options en décrivant les **évolutions du système** sur le plan technique, en chiffrant les coûts associés, en détaillant les conséquences environnementales au sens large et en explicitant les implications en matière de modes de vie.

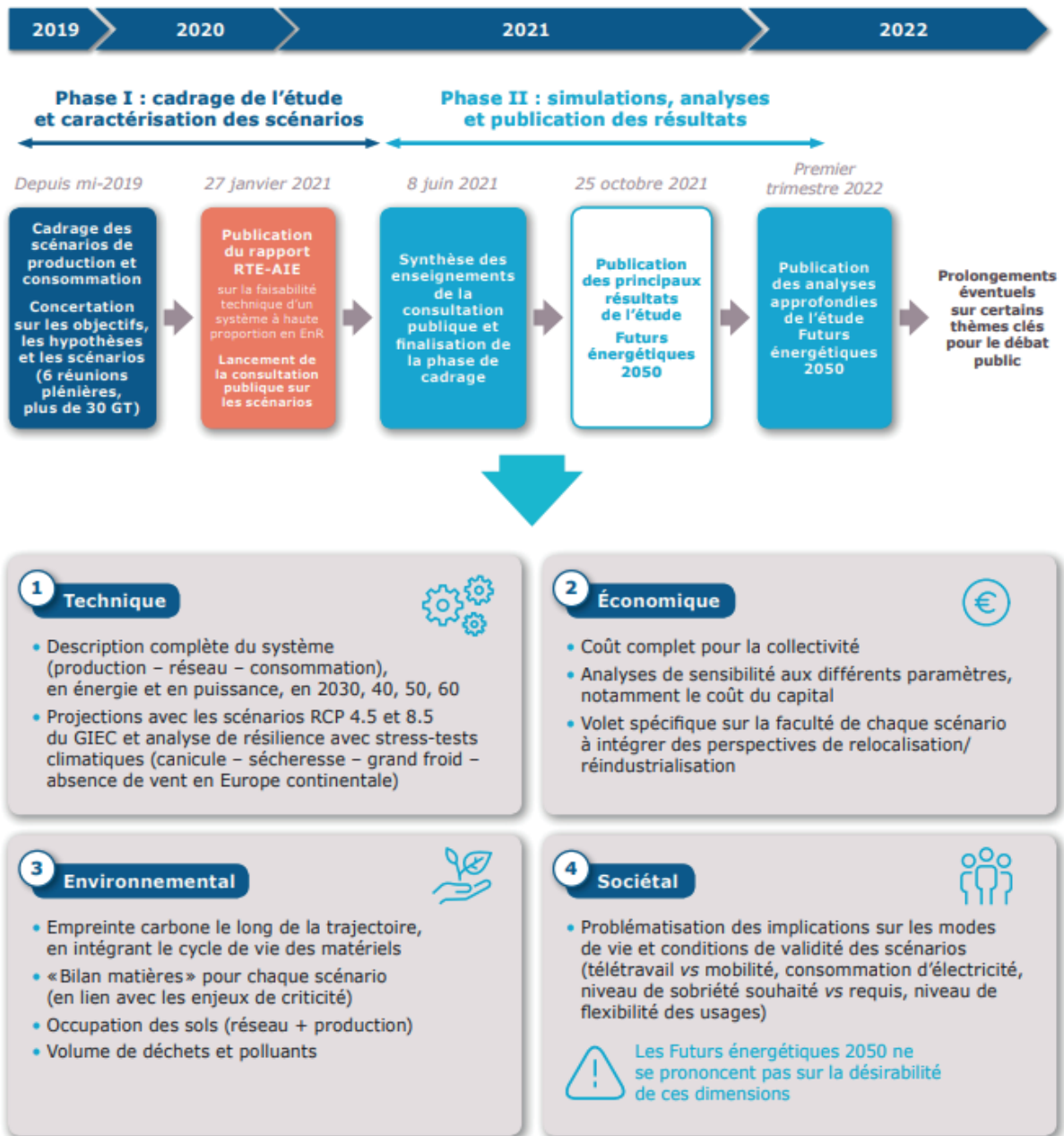
L'étude consiste, en premier lieu, en un **travail technique** de grande ampleur, qui s'est appuyé sur un important effort de simulation et de calcul pour caractériser de manière rigoureuse une grande variété de systèmes électriques permettant d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

Elle implique également une **démarche inédite en matière de concertation** : les scénarios sont élaborés au grand jour, tous les paramètres de l'étude sont discutés, tracés et débattus dans des groupes de travail et dans le cadre d'une instance plénière de concertation, selon une méthode ouverte et transparente visant à ce que chaque partie intéressée puisse s'exprimer et être entendue. Le planning de l'étude a notamment évolué pour prendre en compte les remarques et enrichir le dispositif en intégrant de nombreux scénarios et variantes qui n'étaient pas initialement prévus. Au total, 40 réunions ont été menées, et ont rassemblé des experts d'une centaine d'organismes différents (entreprises du secteur de l'énergie, ONG, associations, think-tanks et instituts, autorités de régulation, administrations publiques, etc.). Le dispositif de concertation a été complété d'un conseil scientifique qui aura suivi l'ensemble des travaux depuis le printemps 2021.

La phase I de l'étude, consacrée au cadrage des objectifs, des méthodes et des hypothèses, s'est achevée au premier trimestre 2021. Elle a fait l'objet d'une large consultation publique, qui a suscité des réponses bien au-delà du cercle des « parties prenantes expertes » habituellement concernées par ce genre d'exercices : près de 4 000 organisations et particuliers ont participé, à travers des contributions spécifiques très détaillées, lettres ouvertes, pétitions et cyberactions. Le bilan résumé de cette phase a été rendu public le 8 juin 2021 dans un rapport préliminaire.

La phase II de l'étude s'étalera jusqu'à la parution de l'étude complète courant 2022. Conformément à l'engagement de RTE, les principaux résultats en ont été rendus publics le 25 octobre 2021 afin de pouvoir éclairer le débat public.

⁹² Futurs énergétiques 2050 : les scénarios de mix de production à l'étude permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 | RTE (rte-france.com) - www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques



Tous les scénarios étudiés dans le cadre de l'étude « Futurs énergétiques 2050 » traduisent une **augmentation de la consommation d'électricité** du fait de la décarbonation des usages domestiques et industriels, mais aussi des effets du plan de relance économique.

La consommation d'électricité en France corrigée des aléas climatiques et des effets calendaires s'est élevée à 468TWh (ou 472TWh brute - hors correction) en 2021

selon le Bilan électrique RTE 2021⁹³. Les projections de consommation de l'étude précitée prévoient, en parallèle des efforts de sobriété et d'efficacité énergétique, une évolution de la consommation d'électricité à l'horizon 2050 pouvant varier entre environ 555 TWh par an (scénario sobriété) et 752 TWh par an (scénario réindustrialisation profonde) – le scénario de référence se situant à 645 TWh par an⁹⁴.

Ces scénarios sont présentés dans le tableau ci-après⁹⁵.

⁹³ Bilan électrique 2021 - Une production d'électricité assurée à plus de 92% par des sources n'émettant pas de gaz à effet de serre | RTE (rte-france.com) - www.rte-france.com/actualites/bilan-electrique-2021

⁹⁴ BP50_Principaux résultats_fev2022_Chap3_consommation.pdf (rte-france.com) - assets.rte-france.com/prod/public/2022-02/BP50_Principaux%20résultats_fev2022_Chap3_consommation.pdf

⁹⁵ Page 16 : Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf (rte-france.com) - assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf





Les trajectoires de consommation d'électricité à l'horizon 2050

Consommation finale d'électricité par secteur :

 Industrie
 Résidentiel

 Tertiaire
 Transport

 Hydrogène

SCÉNARIOS			
	HYPOTHÈSES	NIVEAU 2050	PRINCIPALES ÉVOLUTIONS
Référence	<p>Électrification progressive (en substitution aux énergies fossiles) et ambition forte sur l'efficacité énergétique (hypothèse SNBC). Hypothèse de poursuite de la croissance économique (+1,3% à partir de 2030) et démographique (scénario fécondité basse de l'INSEE). La trajectoire de référence suppose un bon degré d'efficacité des politiques publiques et des plans (relance, hydrogène, industrie). L'industrie manufacturière croît et sa part dans le PIB cesse de se contracter. Prise en compte de la rénovation des bâtiments mais aussi de l'effet rebond associé.</p>	<p>645 TWh</p>	<ul style="list-style-type: none">  180 TWh  134 TWh  113 TWh  99 TWh  50 TWh
	HYPOTHÈSES	NIVEAU 2050 <small>(par rapport à la référence)</small>	PRINCIPALES ÉVOLUTIONS <small>(+ écart par rapport à la référence)</small>
Sobriété	<p>Les habitudes de vie évoluent dans le sens d'une plus grande sobriété des usages et des consommations (moins de déplacements individuels au profit des mobilités douces et des transports en commun, moindre consommation de biens manufacturés, économie du partage, baisse de la température de consigne de chauffage, recours à davantage de télétravail, sobriété numérique, etc.), occasionnant une diminution générale des besoins énergétiques, et donc également électriques.</p>	<p>555 TWh (-90 TWh)</p>	<ul style="list-style-type: none">  160 TWh (-20 TWh)  111 TWh (-23 TWh)  95 TWh (-18 TWh)  77 TWh (-22 TWh)  47 TWh (-3 TWh)
Réindustrialisation profonde	<p>Sans revenir à son niveau du début des années 1990, la part de l'industrie manufacturière dans le PIB s'infléchit de manière forte pour atteindre 12-13% en 2050. Le scénario modélise un investissement dans les secteurs technologiques de pointe et stratégiques, ainsi que la prise en compte de relocalisations de productions fortement émettrices à l'étranger dans l'optique de réduire l'empreinte carbone de la consommation française.</p>	<p>752 TWh (+107 TWh)</p>	<ul style="list-style-type: none">  239 TWh (+59 TWh)  134 TWh (0 TWh)  115 TWh (+2 TWh)  99 TWh (0 TWh)  87 TWh (+37 TWh)

