

**DÉVELOPPER  
DES SOLUTIONS  
CIRCULAIRES  
ET SÛRES POUR  
LA FIN DE VIE  
DES BATTERIES  
LITHIUM-ION**





**RENDRE  
LA MOBILITÉ  
ÉLECTRIQUE  
TOUJOURS  
PLUS DURABLE**

## **UNE TRANSFORMATION POUR UN AVENIR DURABLE**

Devant l'arrivée massive de batteries lithium-ion provenant des véhicules électriques et d'autres appareils, l'évolution rapide de la réglementation et la question cruciale de la décarbonation des activités, il devient urgent de mettre en place des solutions à grande échelle et de créer des modèles commerciaux circulaires et efficaces, pour gérer le cycle de vie des batteries de bout en bout.



**L'économie circulaire est un sport d'équipe. Avec nos partenaires, notre enjeu de « recycleur » est de proposer des solutions pour des batteries de véhicules électriques de qualité et compétitives, dans un projet écologique.**

**JEAN-FRANÇOIS NOGRETTE,**  
Directeur Général France  
et déchets spéciaux Europe

# LES BATTERIES, UN DÉFI MONDIAL

## — L'APPROVISIONNEMENT EN MÉTAUX STRATÉGIQUES SOUS PRESSION

Les métaux hautement stratégiques tels que le lithium, le cobalt et le nickel sont essentiels à la production de batteries électriques et sont donc indispensables à la transition énergétique. Or, l'extraction et la production de ces métaux se concentrent dans quelques zones géographiques, ce qui peut entraîner des tensions géopolitiques liées à l'approvisionnement en ressources. De plus, l'extraction et le raffinage de ces métaux ont un coût humain et environnemental important. La récupération des métaux contenus dans les batteries usagées permettrait aux pays de réduire leur dépendance à l'égard des importations de matières premières, tout en diminuant l'empreinte carbone des nouvelles batteries, mais aussi les coûts sociaux liés à l'extraction des métaux.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

Les véhicules électriques utilisent environ six fois plus de minéraux que les véhicules classiques

[Source : IEA]

### Dans les batteries, des métaux précieux

Composition typique des batteries NMC



**30%**

4+1 matériaux de haute valeur

Lithium 1-2%  
Cobalt 1-6%  
Nickel 2-10%  
Cuivre 9%  
Graphite

**40%**

Aluminium 35%  
Manganèse

**30%**

Autres composants

Plastiques 10%  
Acier 5%  
Électronique 5%  
Composants volatils 10%

## — LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES : UN MARCHÉ EN PLEIN ESSOR

Après dix ans de croissance rapide, le parc mondial de véhicules électriques a atteint le seuil des **25 millions d'unités en 2022**, et devrait **continuer à augmenter de manière exponentielle** au cours des prochaines décennies. En effet, de plus en plus de pays fixent des **dates cibles pour l'interdiction des véhicules à moteur à combustion**, favorisant ainsi la vente de véhicules hybrides et électriques.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

En juin 2022, le Parlement européen a voté **l'interdiction de la vente de nouveaux moteurs à combustion dans l'Union européenne à partir de 2035**.

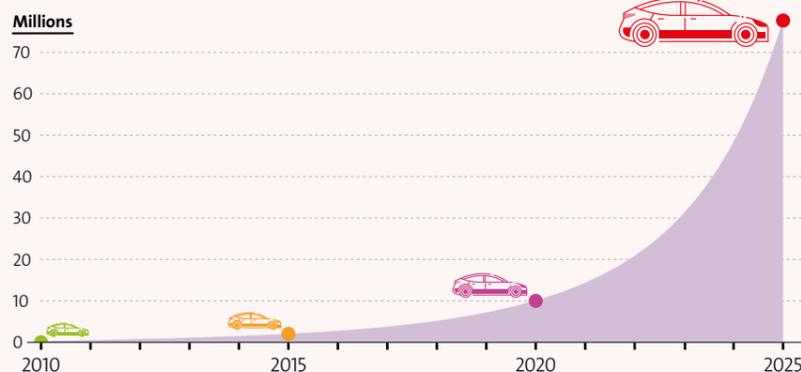
## — UNE LÉGISLATION PLUS STRICTE POUR LE RECYCLAGE DES BATTERIES

De plus en plus de pays imposent des taux ambitieux pour le recyclage des batteries Li-ion et la récupération des métaux, ce qui nécessite des processus de recyclage fiables et efficaces, conformes à la réglementation actuelle ou future en Europe, en Asie et aux États-Unis.

## — PRÉPARER LA VOIE AU DÉVELOPPEMENT RAPIDE DES ACTIVITÉS DE RECYCLAGE

Les activités de recyclage impliquent deux types de déchets issus des batteries, les rebuts issus des processus de production actuels et les batteries en fin de vie. Dans les années à venir, il s'agira principalement de recycler des déchets de production, le volume des batteries en fin de vie étant encore limité car il correspond aux batteries produites il y a 10 ou 15 ans. Toutefois, le flux des batteries en fin de vie à recycler va s'intensifier, à mesure que la demande de batteries augmente.

### Un parc de véhicules électriques (VE) à croissance exponentielle



[Sources : IEA, Bloomberg]



## — UN MARCHÉ MONDIAL

Le recyclage des batteries devient un sujet essentiel sur plusieurs continents, à mesure que le marché des véhicules électriques s'y développe. Trois principales zones géographiques devraient représenter la majeure partie du marché du recyclage d'ici 2035 : l'Asie, et en particulier la Chine, qui est en tête depuis plusieurs années, l'Europe, qui progresse rapidement sur le front du recyclage, enfin l'Amérique du Nord.



## UNE LÉGISLATION DE PLUS EN PLUS CONTRAIGNANTE AUTOUR DE LA FIN DE VIE DES BATTERIES

La réglementation sur la gestion des batteries des VE en fin de vie évolue rapidement, dans le but d'encourager les opérations de recyclage et l'inclusion de matériaux recyclés dans les nouvelles batteries.

La législation européenne a pris les devants en proposant une nouvelle réglementation pour l'inclusion obligatoire de matériaux recyclés dans la production de nouvelles batteries :

- 2025 déclaration obligatoire du contenu recyclé
- 2031 16% du cobalt, 6% du lithium et du nickel
- 2036 26% du cobalt, 12% du lithium et 15% du nickel

Ces volumes peuvent sembler faibles, mais ils sont en réalité extrêmement ambitieux. Pour atteindre cette proportion d'inclusion alors que les volumes produits sont en hausse, il sera nécessaire de mettre en place une véritable réorientation des produits issus du recyclage vers la production de nouvelles batteries.

Les institutions européennes entendent aussi contrôler l'efficacité du processus de recyclage, et donc la récupération de nouveaux matériaux, avec de nouveaux objectifs :

- 2027 90% du cobalt, du cuivre et du nickel, 50% du lithium
- 2031 95% du cobalt, du cuivre et du nickel, 80% du lithium

*Chiffres définitifs de la réglementation adoptée par le Parlement européen le 14 juin 2023*

# LES GRANDS DÉFIS DE LA FIN DE VIE DES BATTERIES



## — SÉCURITÉ

### Assurer une gestion adéquate des batteries en fin de vie

En raison des volumes très importants et des réglementations de plus en plus contraignantes pour la production et le recyclage des batteries, il sera bientôt nécessaire de mettre en œuvre des solutions à l'échelle industrielle. Le défi consistera à prévoir des capacités suffisantes pour répondre à la demande grandissante en matière de recyclage, tout en veillant à la sécurité des employés travaillant à la fin de vie des batteries. En effet, celles-ci sont considérées comme des déchets dangereux et nécessitent un niveau de compétences élevé, car elles sont inflammables par définition, et peuvent faire l'objet de réactions d'emballement thermique.



## — DURABILITÉ

### Adopter la traçabilité dans nos activités en lien avec les batteries

Dans le cadre de la transition vers la mobilité bas carbone, les entreprises du secteur industriel doivent aujourd'hui montrer qu'elles mettent en œuvre une stratégie complète face aux défis environnementaux associés au cycle de vie des batteries. L'une des principales difficultés consistera à adopter une production bas carbone, car la fabrication de matériaux actifs et d'autres composants est actuellement l'étape qui génère le plus d'émissions de GES dans la chaîne de valeur des batteries. Au sens plus large, la traçabilité de la chaîne d'approvisionnement sera nécessaire pour démontrer la gestion durable et le parcours de vie de chaque batterie.



## — AUTOSUFFISANCE

### Garantir l'approvisionnement en matériaux stratégiques

Les batteries Li-ion en fin de vie sont une vraie mine de matériaux stratégiques, comme le lithium, le cobalt ou le nickel, qui sont essentiels à la transition énergétique. Les fabricants de batteries doivent réduire les risques liés à l'approvisionnement en matières premières en assurant grâce au recyclage un accès adéquat à des quantités suffisantes de métaux de haute qualité.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

**En 2035, le cobalt, le lithium et le nickel récupérés pourraient constituer respectivement 30, 16 et 21 % des métaux nécessaires à la fabrication des nouvelles batteries. Avec le temps, ces proportions seront amenées à augmenter.**

[Source: Bloomberg]



## — PARTAGE DE VALEUR

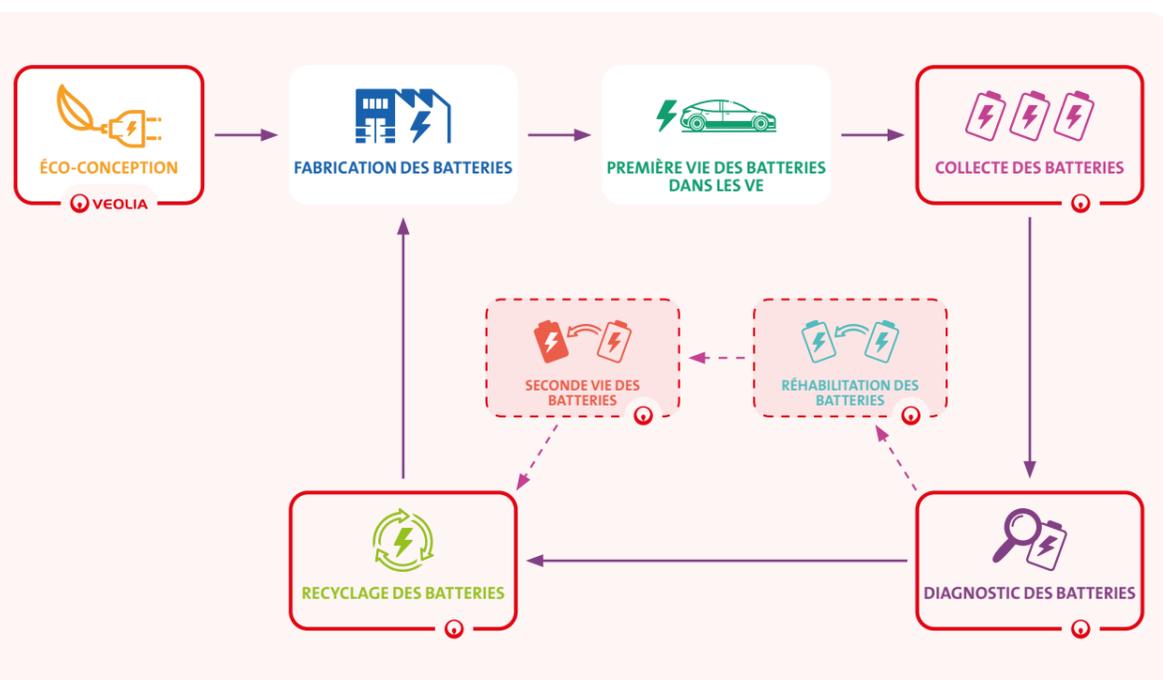
### Explorer en permanence de nouveaux business models afin d'optimiser la valeur apportée à nos clients

Les activités émergentes autour des batteries en fin de vie impliquent un état d'esprit innovant et la nécessité de repenser en permanence la création de valeur. La difficulté consistera à établir de façon rapide de nouveaux business models pour le recyclage des batteries, afin de retirer de la valeur de ce qui est aujourd'hui un coût pour les constructeurs automobiles. Il sera essentiel d'établir des partenariats fondés sur la confiance afin de pouvoir développer l'échelle des activités et les standardiser, d'adapter le business model aux évolutions du marché et tirer parti des nouveaux flux de revenus.

# LES SOLUTIONS DE VEOLIA POUR LA GESTION DES BATTERIES LI-ION EN FIN DE VIE

Veolia s'engage à développer la circularité des matières premières nécessaires à la fabrication des batteries de ses partenaires, pour un approvisionnement plus local, plus sûr et dans le respect des réglementations actuelles et futures.

## — CONTRIBUER À UNE NOUVELLE ÉCONOMIE CIRCULAIRE



→ Veolia œuvre activement à relever les trois grands défis de fin de vie des batteries.

### Éco-conception

Veolia travaille, avec son écosystème, à l'éco-conception de batteries de VE afin d'anticiper leur réutilisation et leur recyclage.

### Seconde vie

Veolia développe des solutions autour de la seconde vie des batteries, notamment dans le soutien des réseaux électriques, le stockage des énergies renouvelables ou les bornes de recharge des VE.

### Recyclage

Veolia est en mesure de recycler en toute sécurité la majorité des technologies de batteries Li-ion grâce à ses procédés internes de recyclage.

## — UNE APPROCHE RÉSOLUTION CENTRÉE SUR LE CLIENT

5 continents

685 installations de traitement des déchets exploitées

### → Sécurité et traçabilité

En tant que pionnier du traitement des déchets dangereux depuis plus de 50 ans, le Groupe a ancré ses activités dans des valeurs fortes et non négociables : traçabilité, non-dilution, traitement efficace de la pollution, protection de l'environnement, mais aussi santé et sécurité des employés et des populations locales.

### → Une entreprise mondiale qui agit à l'échelle locale

En travaillant avec nous, vous tirez parti de nos réseaux, quelle que soit votre implantation dans le monde. En effet, nos clients bénéficient de notre connaissance de la réglementation « glocale », et de notre capacité à nous appuyer sur nos autorisations locales déjà en place. Notre vaste gamme d'activités et de partenaires nous permet de mutualiser certaines opérations afin de réduire les coûts de transport et de traitement.

### → Une collaboration sur mesure pour vos besoins

Veolia s'engage à créer des relations durables et fructueuses avec ses partenaires et ses clients. Nos partenariats, qu'ils prennent la forme d'alliances stratégiques, de joint-ventures ou autres, se fondent sur la confiance et la transparence afin d'obtenir des résultats concrets. Grâce à son expertise dans la gestion des déchets dangereux, Veolia est également en mesure de se positionner sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement des batteries, pour prendre le relais à partir de l'étape qui vous convient.

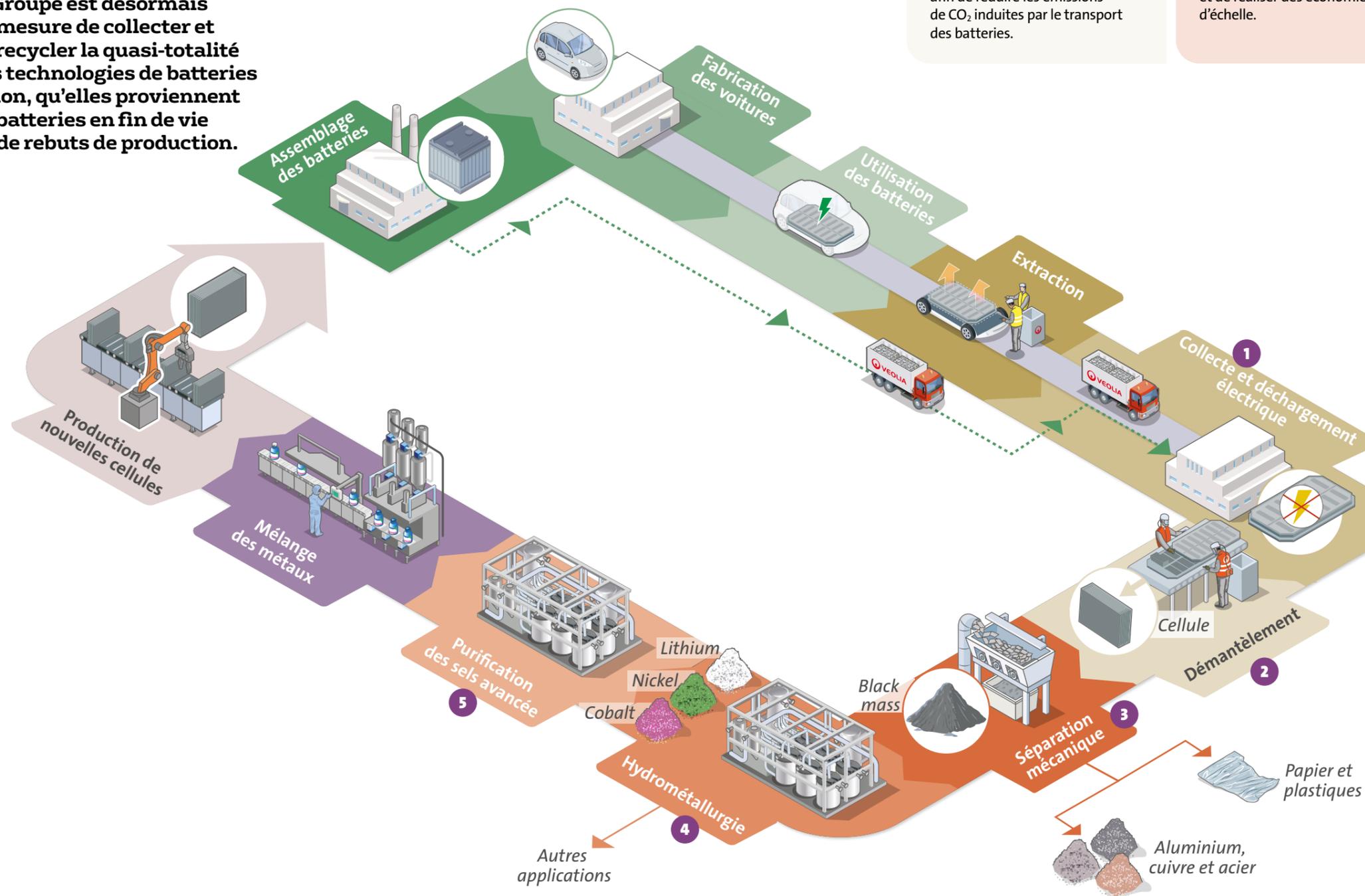
### → Un état d'esprit innovant

Les projets de R&D en cours, menés en interne ou avec des partenaires, garantissent l'amélioration continue des procédés et des technologies de recyclage. Veolia explore également de nouveaux partenariats commerciaux et de nouvelles activités, notamment l'éco-conception ou la seconde vie, afin de couvrir un large périmètre opérationnel. Par ailleurs, le Groupe se consacre au développement de solutions innovantes pour répondre aux attentes de ses partenaires en matière de services numériques et de données.



# NOS TECHNOLOGIES DÉDIÉES AU RECYCLAGE DES BATTERIES LI-ION

Veolia est un spécialiste du traitement et du recyclage des batteries depuis 30 ans. Grâce à son processus de recyclage interne, le Groupe est désormais en mesure de collecter et de recycler la quasi-totalité des technologies de batteries Li-ion, qu'elles proviennent de batteries en fin de vie ou de rebuts de production.



## — UNE LOGISTIQUE SUR MESURE POUR VOS BESOINS

Veolia exploite 3 types d'installations de recyclage dans le monde, une approche qui permet au Groupe de s'adapter aux besoins de ses clients et d'améliorer la viabilité économique du recyclage, grâce à une chaîne logistique cohérente.



### INSTALLATIONS DE DÉMANTÈLEMENT

À l'échelle locale, pour couvrir la totalité du territoire, afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> induites par le transport des batteries.



### INSTALLATIONS MÉCANIQUES

À l'échelle régionale, afin de mutualiser les volumes et de réaliser des économies d'échelle.



### INSTALLATIONS HYDROMÉTALLURGIQUES

À l'échelle continentale, pour établir des hubs hydrométallurgiques sur une zone géographique définie, en massifiant au maximum les volumes disponibles.

#### 1) DÉCHARGEMENT ÉLECTRIQUE

Les batteries sont systématiquement déchargées et sécurisées pour être prises en charge sans danger tout au long du processus.

#### 2) DÉMANTÈLEMENT

Les batteries sont démontées, jusqu'au niveau des modules ou des cellules, par des opérateurs formés.

#### 3) SÉPARATION MÉCANIQUE

Les cellules des batteries sont broyées en milieu humide pour éviter tout risque d'incendie ou d'explosion.

#### 4) HYDROMÉTALLURGIE

Veolia a développé un processus hydrométallurgique interne. Par ailleurs, nous ne pratiquons pas la pyrométallurgie, qui nécessite de grandes quantités d'énergie et n'offre pas des niveaux de purification satisfaisants.

#### 5) PURIFICATION DES SELS AVANCÉE

Le procédé permet de traiter une vaste gamme de composants et d'obtenir différents niveaux de pureté finale, adaptés aux besoins du client.



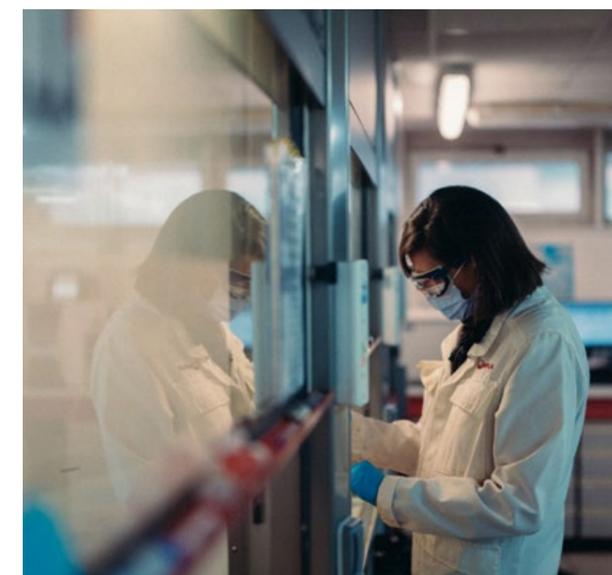
## TRAITER ET RECYCLER VOS BATTERIES ET MÉTAUX STRATÉGIQUES AVEC VEOLIA

La **sécurité** d'un procédé qui a fait ses preuves

Grande **robustesse** et grande **tolérance** à la variabilité

Une **échelle industrielle** sur l'ensemble de la chaîne de valeur

**9** brevets



### — DES OPÉRATIONS DE RECYCLAGE EN CONTINU

Veolia dispose actuellement de **4 sites** ayant la capacité de traiter **30 000 tonnes** de batteries, correspondant à environ **100 000 batteries de VE**, et a l'ambition de poursuivre ses capacités de recyclage avec une dizaine d'autres sites prévus dans différentes régions.

“ Notre installation de réutilisation et de recyclage des batteries Li-ion est basée à **Minworth** (Angleterre, West Midlands). C'est un site en plein essor, stratégiquement placé dans le « battery corridor » et dans la région britannique des Midlands. Ma priorité, chaque jour, est de continuer à le développer. ”

**DAVID REYNOLDS,**  
Directeur de l'usine  
Minworth - Royaume Uni

“ Euro Dieuze Industrie (France, Moselle) travaille dans le recyclage des batteries depuis la fin des années 1990. Des piles domestiques aux batteries pour véhicules électriques, des piles alcalines/salines aux batteries lithium-ion, en passant par les batteries nickel-cadmium, EDI a développé un savoir-faire considérable dans le transport, la manutention et le recyclage des piles et batteries à travers l'Europe. ”

**ARNAUD SCHOUB,**  
Directeur de l'usine  
Euro Dieuze Industrie - France

### — NOS PRODUITS : UNE SOLUTION SUR MESURE

Son procédé permet à Veolia de recycler une large gamme de produits, notamment les métaux stratégiques, mais aussi le cuivre, les plastiques et l'aluminium. Le Groupe a également des projets de R&D en cours pour le recyclage des composants restants. Nos métaux sont vendus sous forme d'hydroxyde ou de carbonate, selon vos besoins.



Black mass



Lithium



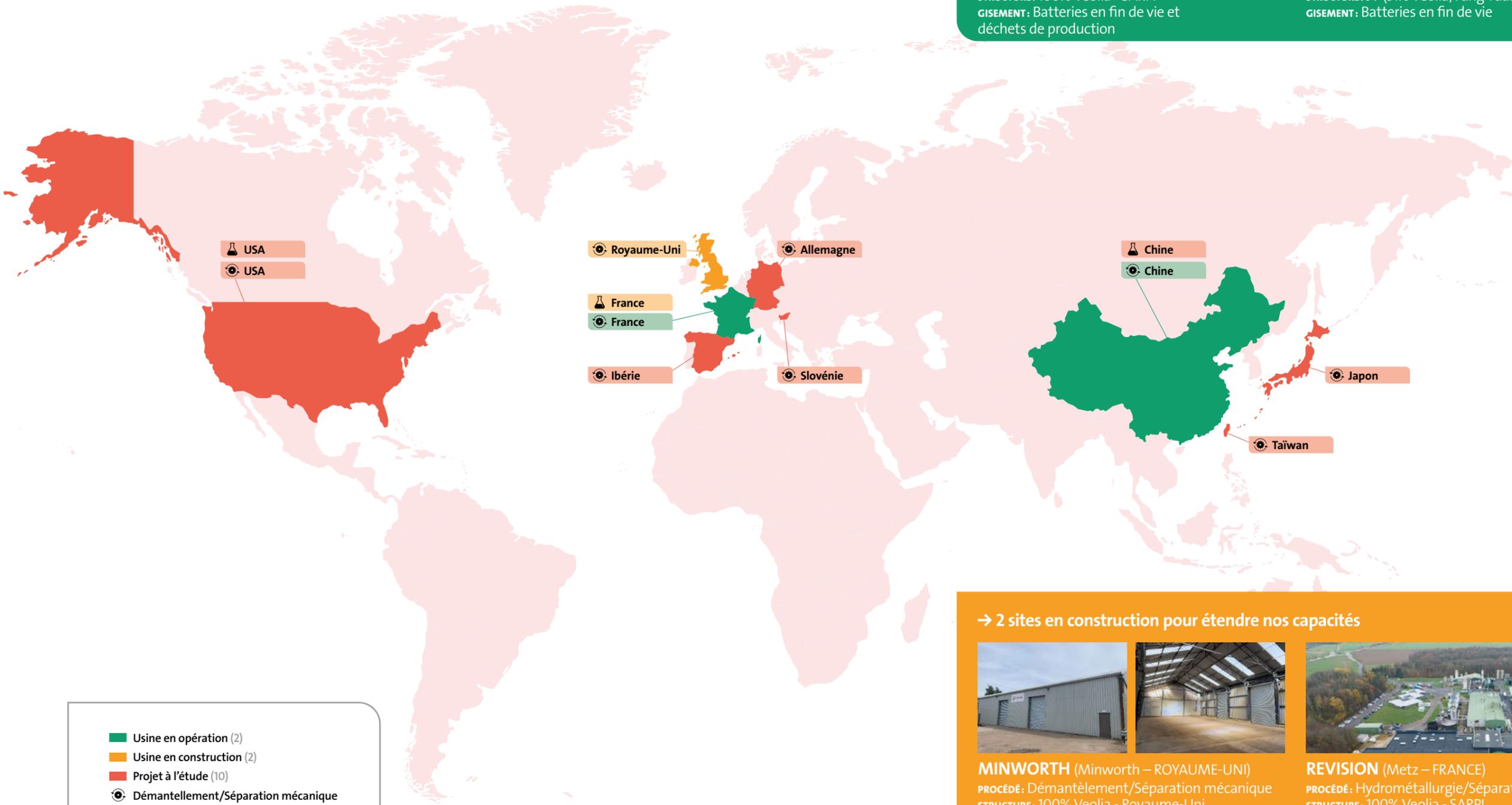
Cobalt



Nickel

# NOS IMPLANTATIONS

Veolia déploie ses activités sur 3 plaques géographiques: l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord.



- Usine en opération (2)
- Usine en construction (2)
- Projet à l'étude (10)
- Démantèlement/Séparation mécanique
- Hydrometallurgie/Séparation chimique

→ 2 sites déjà opérationnels en Europe et en Asie



**EURO DIEUZE INDUSTRIE** (Dieuze – FRANCE)  
**PROCÉDÉ:** Démantèlement/Séparation mécanique  
**STRUCTURE:** 100% Veolia - SARPI  
**GISEMENT:** Batteries en fin de vie et déchets de production



**NEOENERGY TECHNOLOGY** (Jiangmen – CHINE)  
**PROCÉDÉ:** Démantèlement/Séparation mécanique  
**STRUCTURE:** JV (51% Veolia, Fang Yuan 16%, 33% autres)  
**GISEMENT:** Batteries en fin de vie

→ 2 sites en construction pour étendre nos capacités



**MINWORTH** (Minworth – ROYAUME-UNI)  
**PROCÉDÉ:** Démantèlement/Séparation mécanique  
**STRUCTURE:** 100% Veolia - Royaume-Uni  
**GISEMENT:** Batteries en fin de vie



**REVISION** (Metz – FRANCE)  
**PROCÉDÉ:** Hydrometallurgie/Séparation chimique  
**STRUCTURE:** 100% Veolia - SARPI  
**GISEMENT:** Black Mass (Veolia & partenaires externes)

# NOS AUTRES SERVICES POUR ACCOMPAGNER LA PRODUCTION DES BATTERIES

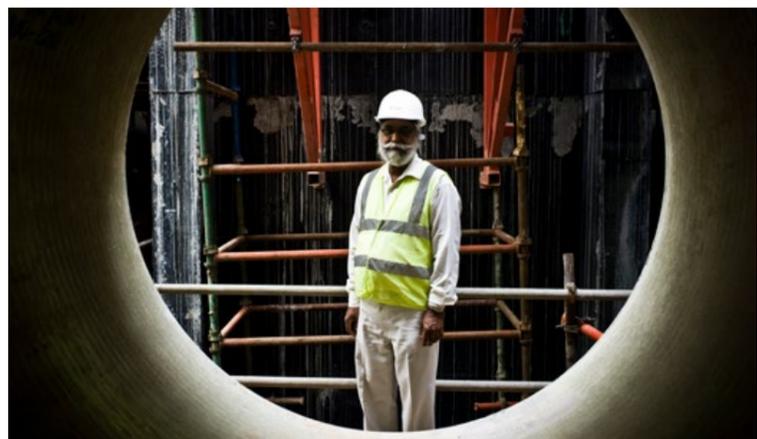


## — NMP

Veolia développe actuellement des solutions de recyclage et de purification du N-Methyl-2-pyrrolidone (NMP), un solvant largement utilisé lors de la fabrication des batteries.

## — SULFATE DE SODIUM

Veolia a développé des solutions innovantes pour valoriser les grandes quantités de sels de sulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) générés à divers étapes de la fabrication des batteries. Parmi les solutions proposées, la réutilisation sur site en séparant le sel en acide/base ou encore une valorisation en engrais pour l'agriculture.



## — ZERO LIQUID DISCHARGE

Veolia propose des solutions pour limiter au maximum l'empreinte environnementale et la consommation d'eau de cette nouvelle industrie. Nos nombreuses solutions permettent de limiter les rejets d'effluents industriels dans la nature mais également de réutiliser au maximum directement sur site l'eau disponible.



# VEOLIA, CHAMPION MONDIAL DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

## — LEADER DES SERVICES À L'ENVIRONNEMENT

**160 ANS D'EXPÉRIENCE** dans l'exploitation d'infrastructures environnementales

**42,9 MILLIARDS D'EUROS** de chiffre d'affaires dans le monde

**220 000** employés dans le monde

Par son expérience et sa dimension, Veolia est en mesure de créer des innovations à fort impact et d'accélérer le déploiement de solutions prêtes à l'emploi dès maintenant et applicables à grande échelle, au service de ses clients dans toutes les régions du monde.

## — LES SOLUTIONS CONCRÈTES POUR LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

La Transformation Écologique nécessite la mise en place d'exigences environnementales, réglementaires et sociétales élevées, mais aussi une forte prise de conscience.

Nous pouvons changer la donne grâce à une écologie des solutions !

**Décarbonation, économie & régénération des ressources, dépollution :** tels sont les trois défis que nous relevons avec et pour nos parties prenantes :



### → DÉCARBONATION

Pour atteindre le zéro émission nette, l'autosuffisance énergétique et répondre à l'urgence climatique.

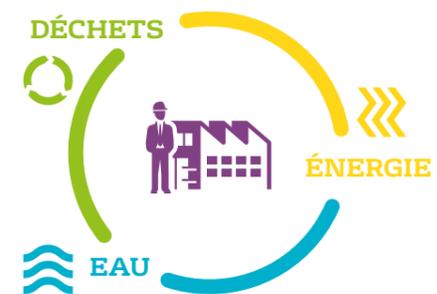
### → ÉCONOMIE & RÉGÉNÉRATION DES RESSOURCES

Pour réduire la tension sur les approvisionnements stratégiques et associer sobriété d'usage et boucles circulaires.



### → DÉPOLLUTION

Pour protéger la biodiversité et la santé des populations et minimiser l'impact de l'activité humaine dans les différents milieux (eau, air, sols).



## — « ONE VEOLIA » : UN CONTACT UNIQUE POUR TOUS NOS SERVICES

Veolia propose des solutions qui regroupent nos compétences spécialisées dans les domaines de l'eau, des déchets et de l'énergie, ce qui permet de réaliser des économies d'échelle et de disposer de solides compétences environnementales. Vous pouvez ainsi vous concentrer sur votre cœur de métier tandis que nous créons des synergies pour optimiser vos coûts et améliorer votre performance.

## — AGIR AU QUOTIDIEN POUR LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Veolia s'engage à délivrer une performance plurielle, créant de la valeur pour les différentes parties prenantes. Cet engagement oriente l'accompagnement que nous proposons à nos clients, pour lesquels nous recherchons les solutions les plus efficaces en termes techniques et économiques, mais nous poussons aussi à rechercher des retombées positives pour les personnes et les territoires.

### La performance plurielle des activités associées à la fin de vie des batteries



