

akz goes China, Mai 2025

Les uns le disent, les autres le font !

De temps en temps, il faut sortir des sentiers battus et quitter notre aquarium européen pour comprendre les mégatendances mondiales. C'est l'électromobilité !

Ici, à Shanghai, je constate que près de 90 % des voitures et tous les scooters sont électriques depuis des années. Les bus et les camionnettes ont encore un grand potentiel de rattrapage en matière de mobilité électrique. On voit toutefois quelques camions au GPL.

On trouve ici surtout des marques de véhicules électriques que je ne connais pas encore ou des modèles qui n'existent pas chez nous. Visuellement, ils sont très attrayants. L'intérieur est également luxueux dans la plupart des cas. Les prix varient entre 15 000 et 50 000 dollars, soit environ la moitié de ce qu'ils sont chez nous.

W aouh, les Chinois font ce que nous disons !



À Shanghai, il a toujours fait très lourd, avec une forte humidité au printemps et en été, et c'était presque insupportable. Je constate maintenant que la mobilité électrique a contribué à améliorer la qualité de



l'air. Ici, à Shanghai, l'air est agréablement pur pour une grande ville, comparable même à celui des villes suisses.

Je prends maintenant le train rapide pour Changsha, dans la région du Hunan, en Chine. Je suis impatient de découvrir cette ville chinoise moyenne qui compte autant d'habitants que toute la Suisse, soit 10 millions.



Liaison rapide avec arrêt à Wuhan

La lutte pour les ressources

Im 2005 hatte ich an einem Recyclingkongress in Shanghai meinen ersten Vortrag mit dem Thema En 2005, j'ai donné ma première conférence sur le thème « État de la technique dans le recyclage des déchets électroniques » lors d'un congrès sur le recyclage à Shanghai.

Ces derniers jours, j'ai participé avec environ 200 personnes, principalement chinoises, au congrès sur le recyclage des batteries qui s'est tenu au centre de la Chine, à Changsha, dans la région de Wuhan. <https://www.barecycle.com>

On m'explique ici comment recycler les batteries au lithium de différentes manières et quels sont les avantages et les inconvénients des différents procédés. Je pensais déjà tout savoir, mais on se trompe parfois.

Quelques chiffres :

Fin 2024, 31,3 millions de voitures électriques étaient immatriculées en Chine (contre environ 0,2 million en Suisse). En 2024, 12,866 millions de véhicules électriques ont été vendus en Chine. C'est trois fois plus que le nombre de voitures immatriculées en Suisse.

Une transition technologique massive et très rapide se profile à l'horizon.

Les voitures électriques suivantes m'ont particulièrement marqué à Changsha.

Xiaomi S7 ultra

Une super voiture de sport à 4 portes qui accélère de 0 à 100 km/h en moins de 2 secondes. Cette voiture est même équipée de freins en céramique Brembo. Elle côtoie des Ferrari et des McLaren...



Oups, qu'est-ce qui roule là ? La bonne vieille Coccinelle ? Ici, il n'y a rien de ce qu'il y a ailleurs.



Des montagnes de véhicules accidentés

Il n'existe pas encore de solution standardisée pour les véhicules électriques accidentés. Au contraire, c'est un sujet tabou dont on ne parle pas, probablement pour des raisons culturelles.

Lors de ma présentation sur ce sujet, je me suis senti comme dans un zoo. J'ai commencé ma présentation en brûlant une batterie et la plupart des participants ont sorti leur téléphone portable pour photographier toutes mes diapositives. Malheureusement, je n'ai pas pu prendre de photo des nombreux téléphones portables depuis la scène. Les voitures électriques en feu sont éteintes avec autant d'eau que possible, puis garées de manière incontrôlée en dehors de la ville.

Les voitures y restent jusqu'à nouvel ordre.

Notre expérience en Suisse est très appréciée et nous avons pu nouer de nombreux contacts.



Je ne m'étais encore jamais tenu devant un écran pareil ;-), c'est vraiment cool en Chine.



Soif de ressources

La « masse noire » est un produit intermédiaire issu du recyclage des batteries. Elle se compose principalement des matériaux cathodiques et anodiques des batteries lithium-ion. On y trouve des éléments précieux tels que le cobalt, le nickel, le manganèse, le lithium et le graphite. Ce matériau est classé comme déchet spécial toxique dans l'UE et en Suisse.

Les États-Unis et la Chine ont reclassé la masse noire de déchet spécial à produit. Cela signifie que la Convention de Bâle (notification) ne s'applique pas à son importation dans ces pays. La raison est évidente : il s'agit de supprimer les barrières écologiques au marché afin d'accéder plus rapidement et à moindre coût aux matières premières nécessaires à la production de batteries. La Chine, la Corée du Sud et les États-Unis sont les principaux acteurs du marché du traitement hydrométallurgique de la masse noire. Cependant, selon nos informations, de grandes quantités de « masse noire » sont uniquement négociées via les États-Unis.

Actualités

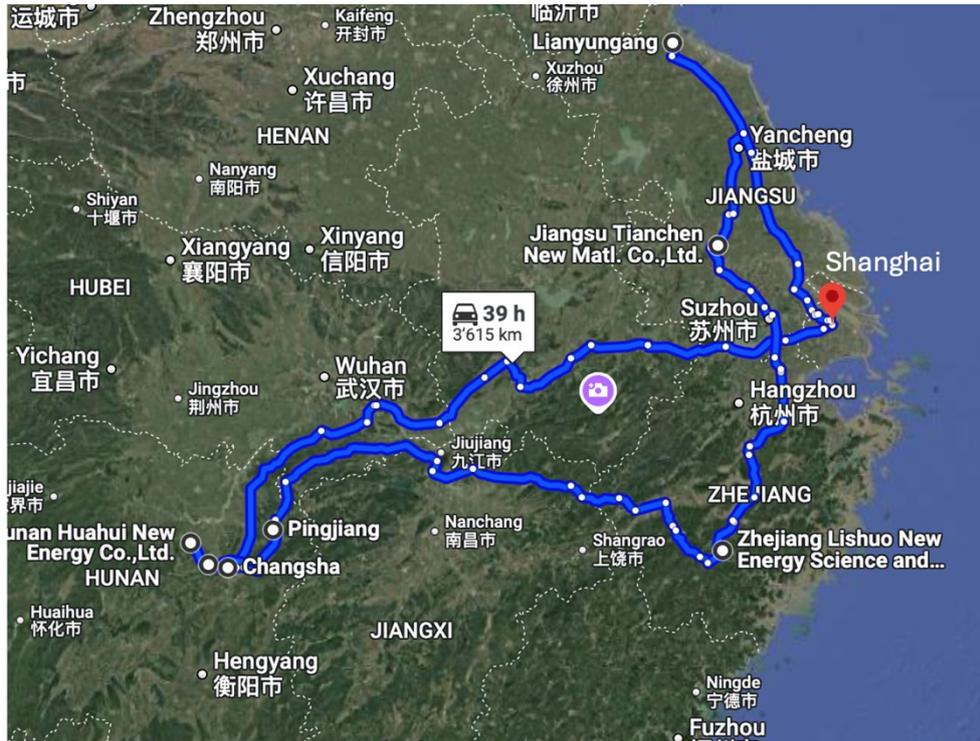
- Le boom des voitures électriques en Chine est énorme
- Il existe plusieurs constructeurs chinois d'installations clés en main pour le recyclage des batteries, qui sont à la pointe de la technologie.
- Les batteries au lithium fer phosphate (LFP) vont continuer à se développer fortement
- Contrairement à l'Europe, il existe déjà plusieurs installations de recyclage de batteries LFP en Chine.
- Personne ne parle ici d'autres technologies de batteries, telles que les batteries à électrolyte solide ou les batteries au chlorure de sodium. Pourquoi ?

Au cours des prochains jours, nous visiterons différentes entreprises de recyclage de batteries. Je suis déjà impatient de voir si cela correspondra aux belles présentations PowerPoint.

Nous avons un plan, nous sommes disciplinés et rapides

LiBaService24 visite des usines de recyclage de batteries en Chine !

Nous avons saisi l'occasion et avons pu organiser un voyage d'étude sur le thème du recyclage des batteries en Chine avec une équipe composée de 5 Indiens, 6 Chinois, 2 Coréens, 1 Vietnamiens, 1 Japonais, 1 Kazakh, 3 Américains, un Allemand et moi-même en tant que représentant de LiBaService24. Notre voyage de plus de 3600 km s'est déroulé sans encombre en bus et en trains à grande vitesse modernes. Dans cette région de Chine, j'ai remarqué qu'il existe un réseau ferroviaire à grande vitesse très étendu, moderne et ponctuel, et que toutes les routes que nous avons empruntées sont de niveau suisse. Seule la Chine compte encore plus de « radars » que chez nous ;-). Les villes et les villages sont propres et il y a des arbres et des parterres de fleurs partout.



akz Recycling Itinéraire mai 25 Chine

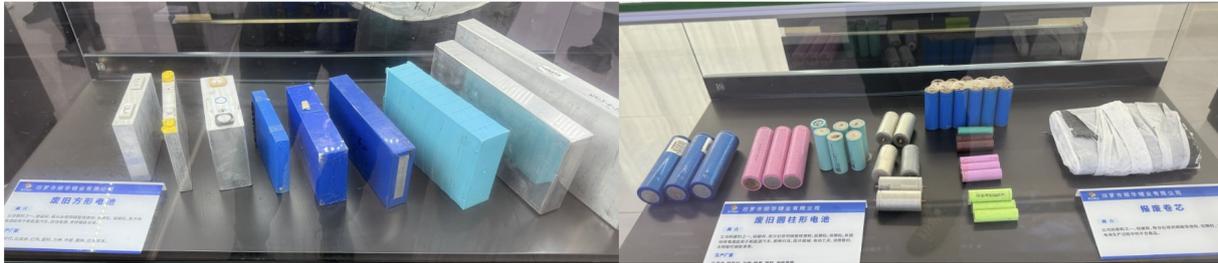
De la batterie HV au pCAM (matière première pour la cathode)

Nous avons pu visiter différentes installations de recyclage. Malheureusement, il était généralement interdit de prendre des photos.



Visite de l'entreprise Jiangsu Tianneng Advanced Material Co., Ltd.

Toutes les installations que nous avons vues sont construites selon le même principe. Les batteries haute tension sont livrées dans leur boîtier et démontées manuellement jusqu'aux cellules. Certaines batteries et certains modules sont préalablement déchargés dans de l'eau sans sel ajouté.



Cellules de batterie typiques, à gauche prismatiques et à droite cylindriques ou cellules souples

Les cellules sont placées sur un convoyeur à bande et acheminées directement vers une cisaille à deux ou quatre rotors équipée d'un système d'aspiration. Le matériau pré-broyé est ensuite introduit dans un four rotatif à une température d'environ 400 °C. Le four rotatif mesure environ 10 m de long. L'électrolyte y est évaporé puis condensé. Les émissions de gaz résultant de ce processus ne sont certainement pas conformes aux normes européennes ou suisses. Je n'ai pas pu détecter d'inertage à l'azote. Il semble que la température de 400 °C soit inférieure à la température d'inflammation de l'électrolyte. Le matériau séché est ensuite acheminé par des bandes transporteuses vers un broyeur à impact grossier. Dans l'étape suivante, le fer magnétique est séparé à l'aide d'aimants. Le matériau passe ensuite dans d'autres broyeurs à percussion et les feuilles d'aluminium et de cuivre sont transformées en billes. Les fractions Al, Cu, la feuille de séparation et la masse noire sont séparées à l'aide de différents tamis et séparateurs à air. Les fractions semblent assez pures à l'œil nu. Die Anlagen sowie die Hallen waren sauber und es hatte kaum schwarzen Staub (Kontaminationen) am

Les installations et les halls étaient propres et il n'y avait pratiquement pas de poussière noire (contamination) sur le sol ou sur les installations. Cela signifie que les installations ont été bien nettoyées avant notre visite ou qu'elles sont étanches. Je penche pour la deuxième hypothèse, car grâce à ma longue expérience, je sais où il faut regarder pour voir si le nettoyage a été fait. Les personnes travaillant sur place étaient équipées d'EPI (équipement de protection individuelle) conformes aux normes suisses.



Modèle de l'installation de recyclage LiBa

Nous avons vu cette installation en pleine activité. Elle est de fabrication chinoise, compacte, mesure environ 60 m de long et donne une impression professionnelle et solide. Je n'ai pas obtenu d'informations sur les coûts d'exploitation et la disponibilité. Les coûts d'investissement s'élèvent à

environ 10 millions de dollars américains\$. Selon l'exploitant, l'installation a un débit de 3 t/h de cellules de batterie.

L'avenir du démontage des batteries s'annonce difficile

Dans les nouvelles batteries, les cellules et les modules sont solidement collés. Il est donc difficile de séparer ces modules manuellement. J'ai vu comment une batterie CATL (BYD) était plongée dans un bain de produits chimiques, puis comment des personnes en combinaison de protection et équipées d'appareils lourds tentaient de détacher les modules et les cellules.

Ici, le concept de recyclage a sans doute été sacrifié au profit de la rentabilité. Et pourtant, tout le monde parle de « durabilité » ;-)...



Photo d'une batterie CTL (BYD) en cours de démontage

Traitement de la masse noire

La masse noire issue du traitement mécanique est transportée dans de grands sacs vers l'usine de traitement hydrométallurgique.

La plus grande installation que nous avons visitée a une capacité de 100 000 tonnes de masse noire par an. Si l'on considère qu'une cellule de batterie contient environ 40 % de matériau d'anode et de cathode, c'est-à-dire de masse noire, cela représente une entrée annuelle de 250 000 tonnes de batteries pour ce complexe industriel. Le complexe s'étend sur environ un kilomètre carré. Il s'agit d'une industrie lourde, comparable à la production de cuivre d'Aurubis ou de Boliden.



Traitement hydrométallurgique

À perte de vue, on aperçoit de grands réservoirs équipés d'agitateurs et de filtres-presses. Tous les halls et infrastructures sont neufs et à la pointe de la technologie. Les halls sont propres, les installations étanches et aucune odeur désagréable n'est perceptible.



Vue d'ensemble depuis le centre de commande

Le panneau de contrôle du centre de commande donne une idée des processus mécaniques et chimiques complexes qui doivent être maîtrisés.

À partir de la matière noire, des sels purs de lithium, de cobalt, de manganèse et de nickel sont produits dans des mélangeurs à l'aide de divers additifs et processus de précipitation. Personne n'a pu m'expliquer clairement ce qu'il advient du graphite de l'anode. Il s'agit probablement d'un déchet destiné à être valorisé thermiquement.

Les sels obtenus sont transformés sur le même site en pCAM, un matériau de base pour cathodes.

Il s'agit vraiment d'une économie circulaire fermée et efficace.

J'ai demandé au directeur de la société Jiangsu Tianneng Advanced Material Co., Ltd. qui était le propriétaire de l'entreprise. Il m'a expliqué que la société appartenait à 100 % à CATL, l'un des plus grands fabricants de batteries au monde.



Je lui ai ensuite demandé ce qui faisait le succès des entreprises chinoises.

Il m'a répondu spontanément :

Nous avons un plan, nous sommes disciplinés et nous sommes rapides.

Quand je repense à ses paroles et que je vois comment la Chine est passée en 30 ans d'un pays de cyclistes à une nation industrielle dotée d'une infrastructure moderne digne de l'Europe, je me dis qu'il a sans doute raison. Les efforts considérables, la clairvoyance et la discipline avec lesquels l'infrastructure de base a été développée et mise en œuvre jusqu'à l'industrialisation moderne sont étonnants. La forte proportion de mobilité électrique m'a beaucoup surpris. De retour en Suisse, lorsque j'ai visité Genève, j'ai trouvé la ville étouffante et bruyante, je n'y étais plus habitué.

Je recommande à tout le monde de passer des vacances « d'étude » en Chine et de voir de ses propres yeux comment ce pays se développe. C'est très simple, il suffit de prendre le train rapide, qui est ponctuel, et de s'émerveiller de tout ce qu'on peut voir.

Si vous voulez voir de vieux aéroports et infrastructures et entendre et sentir de superbes voitures à combustion, allez aux États-Unis. Si vous voulez voir ce qu'il est possible de construire en 30 ans, attirer, copier et développer en matière de technologie, un voyage en Chine est tout à fait indiqué. Cela fera du bien à tout le monde.

Pour connaître cet essor, la Chine avait besoin d'un plan, de discipline et de rapidité. D'autres pays tentent leur chance avec des droits de douane et des accords belliqueux.

Pour maintenir notre prospérité, nous devons redevenir plus innovants, plus créatifs et plus travailleurs !

Au cours de mon voyage d'étude dans l'industrie chinoise du recyclage des batteries, j'ai eu l'occasion de rencontrer de nombreuses personnes compétentes et sympathiques et de m'émerveiller de la rapidité avec laquelle un pays peut se développer.

Nous devons réfléchir à la manière d'élaborer et de mettre en œuvre un meilleur plan, de compléter la discipline par la créativité et l'innovation, et d'être encore plus rapides.

Votre Viktor Haefeli