

Chapitre 1 – Ce qu’il y a vraiment dans une batterie

1.1 – Une batterie n’est pas un miracle : c’est un assemblage de matières

Tu branches ton téléphone. Rien ne se passe, du moins rien de visible. Pas de bruit, pas d’odeur, pas de fumée. Une icône apparaît, une petite lumière s’allume, et l’objet se recharge comme s’il puisait dans une forme d’énergie propre, abstraite, presque polie. Le geste est devenu banal, presque anesthésié. C’est précisément pour ça qu’il fonctionne si bien : il ne déclenche plus aucune question.

Ce que tu appelles « une batterie » est pourtant tout sauf un objet simple. C’est un empilement méthodique de composants qui n’ont rien de magique : une cathode, une anode, un électrolyte, un séparateur, des collecteurs de courant, un boîtier, des connexions. À cela s’ajoutent plusieurs niveaux d’organisation : la cellule, puis le module, puis le pack. Rien de tout cela n’a été conçu pour impressionner qui que ce soit. Tout a été conçu pour fonctionner, durer, et surtout être reproductible à grande échelle.

Le mot batterie, lui, fait un sale boulot avec beaucoup d’élégance. Il compacte cette complexité en un bloc neutre. Il transforme un assemblage industriel en objet domestique. Il efface la chaîne derrière le produit fini. C’est un mot d’ingénieur recyclé en mot de confort.

On te vend une unité. Tu utilises un système.

Chaque élément a pourtant une fonction précise. La cathode stocke une partie de l’énergie sous forme chimique. L’anode en accueille une autre. L’électrolyte permet aux ions de circuler entre les deux. Le séparateur empêche que tout se touche et que l’ensemble se transforme en court-circuit spectaculaire. Rien ici n’est abstrait. Tout repose sur des matériaux concrets, avec des propriétés physiques et chimiques spécifiques. Si l’un d’eux disparaît, la batterie cesse d’exister. Pas symboliquement. Littéralement.

Et c’est là que le décor commence à se fissurer.

Parce que ces matériaux ne sont pas apparus dans un laboratoire immaculé, sous la lumière froide d’un bureau d’ingénieurs. Ils ont été extraits. Arrachés à un sol précis. Passés par des étapes de transformation lourdes, chimiques, énergivores. Transportés, concentrés, raffinés, assemblés. Chaque couche de la batterie correspond à une couche de réalité que le produit final efface avec une élégance presque obscène.

Une batterie ne naît pas dans une usine d'assemblage. Elle y termine seulement sa métamorphose.

Avant cela, il y a la mine. Puis l'usine de traitement. Puis le raffinage. Puis la fabrication des composants. Puis l'assemblage des cellules. Puis l'intégration dans un produit. À chaque étape, la matière change de forme et, au passage, perd un peu de son histoire. Pas parce qu'elle disparaît, mais parce qu'elle devient illisible.

C'est une mécanique bien rodée. Plus la chaîne est longue, plus le produit paraît simple.

L'industrie moderne ne supprime pas la complexité. Elle la disperse. Elle la fragmente. Elle la répartit de telle sorte qu'aucune étape ne semble porter, à elle seule, la charge morale de l'ensemble. Le résultat paraît propre, non pas parce qu'il n'y a pas d'impacts, mais parce qu'une grande partie de ces impacts a été repoussée hors du champ immédiat de l'usage.

C'est exactement le même principe qui permet à un vêtement d'arriver en boutique sans évoquer les champs de coton, les ateliers, les teintures chimiques ou les mains qui l'ont cousu. Sauf qu'ici, on parle d'un objet vendu comme solution à un problème global. Le niveau d'exigence devrait être plus élevé. Il ne l'est pas toujours, parce que le débat public préfère regarder l'usage final plutôt que la chaîne complète. C'est plus simple. Et surtout, c'est plus reposant pour les consciences.

À ce stade, il ne s'agit pas encore d'accuser. Il s'agit de remettre les pièces sur la table. Une batterie n'est pas une promesse. C'est une chaîne matérielle compressée dans un objet compact. Et comme toute chaîne, elle commence quelque part. Dans des lieux, avec des ressources, dans des conditions qui n'ont rien d'abstrait.

1.2 – Comment une batterie lithium-ion fonctionne

Une batterie lithium-ion n'est pas un réservoir d'énergie. C'est un système de circulation. Rien ne « stocke » l'électricité comme on stockerait de l'eau dans une cuve. Ce qui existe, c'est un mouvement contrôlé de particules chargées – des ions – entre deux pôles, à travers des matériaux conçus pour les accueillir, les laisser passer, puis les retenir à nouveau.

Le lithium, dans cette histoire, n'est pas là pour décorer les discours de transition. Il sert de messenger. Il circule. Quand tu utilises ton téléphone, les ions lithium quittent l'anode pour aller vers la cathode. Quand tu le recharges, ils font le trajet inverse. C'est ce va-et-vient qui permet de libérer ou de capter de l'énergie. Rien de mystique. Juste une migration organisée à l'échelle microscopique.

Mais ce mouvement n'est possible que parce que chaque élément du système joue un rôle précis. La cathode, d'abord, n'est pas un simple composant parmi d'autres. C'est elle qui détermine en grande partie la nature de la batterie : sa densité énergétique, sa durée de vie, sa stabilité. En clair, c'est là que se décide la performance. Et cette cathode n'est pas faite d'un matériau neutre. Elle dépend de combinaisons spécifiques de métaux, dont on reparlera, et qui ne viennent pas de n'importe où.

En face, l'anode est souvent composée de graphite. Moins spectaculaire dans les discours publics, mais absolument centrale. C'est elle qui accueille les ions lithium lors de la recharge. Sans elle, le système s'effondre. Pourtant, elle reste largement absente des récits simplifiés, sans doute parce qu'elle se prête moins facilement que d'autres matériaux à la mise en scène publique.

Entre les deux, il y a l'électrolyte. C'est lui qui permet aux ions de circuler. Pas aux électrons – eux passent par le circuit externe et alimentent ton appareil – mais aux ions. Cette distinction compte, même si elle disparaît souvent dans les explications grand public. L'électrolyte est un milieu, pas une source. Il ne crée rien. Il rend le mouvement possible.

Et puis il y a le séparateur. Une pièce discrète, mais vitale. Il empêche les deux électrodes de se toucher. Sans lui, le système court-circuite. Littéralement. On parle souvent de performance, beaucoup moins de stabilité. Pourtant, c'est ce type de composant qui évite que la batterie devienne un problème au lieu d'une solution.

Ce que tu tiens dans la main n'est donc pas une unité homogène. C'est un équilibre fragile entre plusieurs matériaux, chacun avec ses contraintes, ses propriétés, et surtout ses origines. L'énergie ne flotte pas dans un vide technologique. Elle dépend d'un agencement précis de matières physiques, extraites, transformées, sélectionnées pour leurs comportements.

Et c'est là que le mot « batterie » devient un outil de simplification presque trop efficace.

Parce qu'il donne l'impression d'un objet unique, standardisé, interchangeable. Alors qu'en réalité, il existe plusieurs chimies de batteries lithium-ion. Certaines utilisent davantage de nickel, d'autres de cobalt, d'autres encore s'en passent partiellement ou totalement. Certaines privilégient la densité énergétique, d'autres la stabilité ou le

coût. Derrière le même mot, tu as des architectures différentes, donc des dépendances différentes.

Dire « batterie » sans préciser laquelle, c'est comme parler de « moteur » sans dire s'il fonctionne à l'essence, au diesel ou à l'électricité. C'est suffisant pour une conversation de surface. Pas pour comprendre un système.

Et cette confusion n'a rien d'innocent. Elle permet de ramener le débat à des slogans simples là où la réalité impose des arbitrages beaucoup moins propres. Si toutes les batteries étaient identiques, le problème serait uniforme. Il ne l'est pas. Il se déplace. Il se recompose. Il change de forme selon les choix industriels, les contraintes géopolitiques, les coûts et les stratégies.

Autrement dit, il n'y a pas « une » batterie. Il y a des configurations, chacune avec ses propres conséquences.

1.3 – Toutes les batteries ne se valent pas, et elles ne demandent pas toutes les mêmes métaux

Si toutes les batteries étaient identiques, le débat serait confortable. Un matériau, un problème, une solution. Malheureusement – ou heureusement, selon ton appétit pour la complexité – ce n'est pas le cas. Sous le mot « batterie », on trouve plusieurs familles, plusieurs chimies, plusieurs compromis industriels. Et avec eux, plusieurs dépendances, qui ne s'annulent pas. Elles se déplacent.

Les batteries dites NMC et NCA ont longtemps dominé le marché des véhicules électriques dits « haut de gamme ». Derrière ces acronymes se cachent des cathodes riches en nickel, auxquelles on ajoute du cobalt pour stabiliser l'ensemble. Le nickel permet d'augmenter la densité énergétique – en clair, plus d'autonomie – et le cobalt améliore la sécurité et la durée de vie. C'est une combinaison efficace, mais coûteuse, et surtout dépendante de chaînes d'approvisionnement bien spécifiques. C'est là que le cobalt est devenu la vedette sale du récit public, au point de résumer à lui seul toute la question des batteries. Un raccourci pratique. Et donc forcément douteux.

Fragile, parce que l'industrie n'est pas restée immobile. Depuis plusieurs années, une autre famille a pris de l'ampleur : les batteries LFP, pour lithium-fer-phosphate. Moins denses énergétiquement, donc souvent associées à des véhicules moins orientés performance, mais plus stables, moins coûteuses, et surtout moins dépendantes de deux métaux très exposés dans les débats industriels et géopolitiques : le nickel et le cobalt. Sur le papier, le soulagement est immédiat. Moins ou pas de cobalt selon les configurations, donc un déplacement partiel du débat sur certaines chaînes d'approvisionnement africaines. L'histoire pourrait s'arrêter là, avec sa petite morale propre et son soupir de soulagement industriel.

Elle ne s'arrête pas là.

Parce que ces batteries LFP, si elles éliminent certaines dépendances, en renforcent d'autres. Leur production est aujourd'hui massivement concentrée en Chine, qui occupe une place dominante dans plusieurs segments clés de la chaîne de valeur : raffinage, fabrication des cathodes, assemblage des cellules. Avec elles, on ne sort pas du système. On change seulement de centre de gravité.

C'est là que les slogans commencent à se fissurer.

Dire que « la voiture électrique roule au cobalt congolais » fonctionne tant qu'on parle d'un certain type de batterie, à une certaine période, dans un certain segment de marché. Dès que les chimies évoluent, le slogan devient imprécis. Et un argument imprécis est un argument qui se casse la figure dès qu'on appuie dessus. Le problème n'est pas qu'il choque moralement. Le problème, c'est qu'il simplifie à l'excès une réalité qui ne se laisse pas résumer en une seule matière.

En pratique, les chaînes industrielles ne simplifient pas ces dépendances. Elles les reconfigurent en fonction des coûts, des risques, des performances et des contraintes d'approvisionnement.

Quand une ressource devient trop chère, trop risquée ou trop exposée médiatiquement, l'industrie tend à en réduire l'usage, à chercher des substitutions ou à déplacer une partie de sa dépendance. Mais elle ne sort pas de la logique. Elle la réorganise. On passe d'une dépendance à une autre, d'un territoire à un autre, d'un type de contrainte à un autre. Ce n'est pas une fuite. C'est une adaptation.

Les batteries NMC et NCA concentrent des tensions sur le cobalt et le nickel. Les batteries LFP déplacent ces tensions vers d'autres matériaux et surtout vers une concentration industrielle et géographique accrue. Dans les deux cas, la chaîne reste là : extraction, transformation, assemblage, dépendance à des zones spécifiques du monde.

Autrement dit, changer la chimie ne fait pas disparaître le problème. Ça le rend moins visible à certains endroits, et plus concentré ailleurs.

C'est précisément ce que permet le mot « batterie » : masquer ces différences sous une apparente continuité. Un même objet, des réalités radicalement différentes. Une même promesse, des chaînes qui n'ont rien à voir.

La question n'est donc pas de savoir quelle batterie est « propre » et laquelle ne l'est pas. La question est de comprendre que chaque choix technique redessine une carte de dépendances. Et que cette carte, elle, ne disparaît jamais.

1.4 – À quoi sert chaque métal, sans jargon et sans contes

Une batterie, une fois qu'on a retiré le vernis marketing, ressemble à une coalition. Chaque métal y entre pour une raison précise, avec ses avantages, ses contraintes, et surtout son origine. Aucun n'est là par hasard. Aucun ne se remplace sans conséquence. Et aucun ne porte seul le poids du système, même si certains ont été promus au rang de symboles commodes.

Le lithium ouvre le bal, et il est difficile de faire plus central sans tomber dans l'abus de langage. Ce n'est pas lui qui « contient » l'énergie, mais c'est lui qui la fait circuler. Les ions lithium passent d'un pôle à l'autre, et ce mouvement rend possible le stockage et la restitution. Sans lui, la batterie lithium-ion perd immédiatement son sens – et son nom. Ce détail a une conséquence simple : la demande mondiale de lithium est aujourd'hui tirée en grande majorité par les batteries. Autrement dit, chaque objet rechargeable ajoute sa petite pression à la machine. Le lithium n'est pas une option. C'est la condition d'existence du système.

Le cobalt, lui, a une fonction moins visible mais plus politique. Dans certaines chimies de cathode, il sert à stabiliser l'ensemble, à éviter que la batterie ne devienne capricieuse ou dangereuse avec le temps. Il prolonge la durée de vie, améliore la sécurité. Rien de spectaculaire, mais assez crucial pour qu'on l'ait longtemps traité comme un métal quasi indispensable. Sauf que le cobalt a un défaut majeur : il est devenu impossible à faire disparaître du cadre. Concentré géographiquement, associé à des conditions d'extraction largement documentées, il s'est transformé en symbole. Résultat classique : l'industrie cherche à en réduire la part, non seulement pour des raisons de coût ou de performance, mais aussi parce qu'il salit la vitrine. Le cobalt n'est pas seulement un enjeu technique et industriel ; il est devenu un problème de communication.

Le nickel, lui, n'a pas eu droit à la même célébrité. Moins médiatisé, moins caricatural, mais tout aussi stratégique. Il permet d'augmenter la densité énergétique des batteries. En clair, plus de nickel, c'est potentiellement plus d'autonomie. Et dans un marché où l'autonomie sert de totem commercial, le nickel devient vite un pilier. Le revers, évidemment, est moins photogénique : une chaîne d'approvisionnement lourde, énergivore, concentrée dans quelques régions du monde, avec des impacts industriels bien réels. Le nickel attire moins l'attention publique que d'autres métaux, alors même qu'il reste central dans une partie importante du système.

Le graphite, pendant ce temps, fait le sale boulot en silence. Il est généralement utilisé dans l'anode, où il accueille les ions lithium lors de la recharge. Sans lui, pas de cycle, pas de stockage, pas de batterie fonctionnelle. Et pourtant, il reste largement absent du débat public. C'est le vieux réflexe des systèmes industriels : la pièce la plus massive, la plus utilisée, la plus indispensable, est souvent celle dont personne ne parle. Le graphite se prête moins à une mise en récit propre et spectaculaire. Il a le mauvais goût d'être essentiel sans être glamour.

Le manganèse arrive ensuite, souvent traité comme un figurant dans un film où il fait pourtant tenir plusieurs scènes. Il intervient dans certaines chimies pour équilibrer

les coûts, améliorer la stabilité, ajuster les performances. Il permet des compromis. Et dans une industrie qui ne tourne qu'au compromis, ce n'est pas un détail. À mesure que certaines technologies évoluent, notamment vers des cathodes plus riches en manganèse, ce métal pourrait bien passer du second rôle à point de tension.

Les signaux existent déjà : le sulfate de manganèse de qualité batterie devient une ressource suivie de près. Pas encore un sujet central du débat public, mais déjà une petite nervosité industrielle.

Enfin, les terres rares. Elles ne sont pas au cœur de la cellule de batterie elle-même, ce qui permet à beaucoup de discours de les laisser tranquillement hors champ. Mais elles interviennent ailleurs, notamment dans les moteurs électriques via les aimants permanents. Et c'est là que le tableau s'élargit. Parce qu'une voiture électrique ne dépend pas uniquement de sa batterie. Elle dépend d'un ensemble de matériaux stratégiques, dont les terres rares font partie. Et sur ce terrain, la concentration industrielle est particulièrement forte, structurée, et tout sauf anodine.

Inclure les terres rares ici n'est donc pas un détournement. C'est une correction. Une manière de rappeler que le système ne se limite pas à ce qu'on voit – ou à ce qu'on consent à montrer.

Ce que ces six blocs révèlent, au fond, est assez simple : une batterie n'est pas un objet. C'est un compromis matérialisé. Chaque métal résout un problème tout en en créant un autre. Chaque choix technique déplace les contraintes sans les effacer. Et chaque amélioration locale s'inscrit dans une chaîne globale qui, elle, ne disparaît jamais.

1.5 – La carte mondiale cachée dans une batterie

Une batterie, sur une table, tient dans la main. Sur une carte, elle s'étale sur plusieurs continents. C'est là que le récit commence à devenir inconfortable : dès qu'on quitte le produit pour regarder son origine, on ne voit plus un objet. On voit une géographie.

Le lithium, par exemple, ne se contente pas d'exister. Il existe sous deux formes principales d'extraction, et chacune raconte une histoire différente. D'un côté, les saumures des grands salars d'Amérique du Sud – Chili, Argentine – où le lithium est pompé sous forme d'eau chargée en minéraux, puis laissé à s'évaporer lentement. Une extraction qui consomme du temps, de l'espace, et surtout de l'eau dans des zones où elle manque déjà. De l'autre, la roche dure, notamment en Australie, où le lithium est extrait comme un minerai classique, broyé, traité, transformé dans un processus plus énergivore mais plus rapide. Entre les deux, des pays comme la Bolivie, riches en réserves mais coincés par des contraintes politiques, techniques et économiques qui rendent leur exploitation plus compliquée que les brochures ne le racontent. Et autour de ce triangle médiatisé, d'autres acteurs – Chine, Zimbabwe –

rappellent que la carte est plus large, mais pas moins stratégique. Ce que tu extrais, comment tu l'extrais, et où tu le transformes dessinent déjà des dépendances différentes.

Le cobalt, lui, présente une concentration géographique beaucoup plus brutale. En 2025, environ 73 % de la production mondiale vient d'un seul pays : la République démocratique du Congo. Le reste se répartit loin derrière, avec notamment l'Indonésie autour de 14 %. Le raffinage, lui, est largement dominé par la Chine. Autrement dit, une matière stratégique pour l'industrie mondiale repose sur un goulot d'étranglement à la fois géographique, politique et social. Ce n'est pas une transition sereine. C'est une dépendance lourde maquillée en modernisation.

Le nickel, de son côté, donne une leçon d'échelle. En 2025, l'Indonésie produit à elle seule environ 2,6 millions de tonnes sur un total mondial d'environ 3,9 millions. Le reste se répartit entre les Philippines, la Nouvelle-Calédonie, la Russie, le Canada, le Brésil. Mais une fois que tu as vu le chiffre indonésien, le reste devient secondaire. Le nickel est fortement concentré et organisé autour de quelques territoires qui encaissent une large part de la pression industrielle. Là encore, la logique est limpide : plus la demande augmente, plus la pression se resserre sur les mêmes zones.

Le graphite naturel, lui, pousse encore plus loin cette logique. Environ 82 % de la production mondiale provient de la Chine. Et ce chiffre ne dit même pas tout. Parce que la Chine ne se contente pas d'extraire. Elle raffine, purifie, transforme. Elle contrôle les étapes les plus sensibles de la chaîne. Des pays comme le Mozambique ou Madagascar apparaissent comme des producteurs émergents, mais ils restent loin derrière en termes de transformation industrielle. Résultat : même si la matière première vient d'ailleurs, elle finit souvent au même endroit pour devenir utilisable. L'indépendance minière sans indépendance industrielle, c'est une jolie formule pour gens optimistes.

Les terres rares, enfin, offrent un cas presque caricatural de domination. En 2025, la Chine produit environ 270 000 tonnes, contre 22 000 pour la Birmanie, qui joue un rôle non négligeable dans certaines chaînes spécifiques, notamment pour les terres rares magnétiques. Mais au-delà de la production, c'est l'aval industriel qui verrouille le système. Raffinage, séparation, fabrication d'aimants : les étapes critiques sont concentrées. Autrement dit, même quand la matière existe ailleurs, sa transformation dépend d'un centre unique. Une forme de quasi-monopole fonctionnel sur certaines étapes clés, assez discrète pour ne pas provoquer de panique, mais assez solide pour tenir tout le marché par la gorge.

Ce que cette carte révèle n'a rien de théorique. Chaque métal renvoie à un territoire précis, à des méthodes d'extraction différentes, à des chaînes de transformation plus ou moins concentrées. Et derrière chaque localisation, il y a des contraintes spécifiques : eau, énergie, stabilité politique, capacité industrielle, accès aux marchés.

La batterie, elle, arrive à la fin. Propre, compacte, silencieuse. Comme si tout cela n'avait jamais existé.

La suite consiste à comprendre pourquoi cette répartition géographique produit déjà des asymétries de pouvoir et des contraintes structurelles fortes, avant même de parler de pollution, de travail ou de conséquences locales.

1.6 – Pourquoi cette géographie est déjà une violence

On a tendance à attendre la catastrophe pour parler de violence. Un effondrement de galerie, une rivière polluée, un enfant dans une mine. Tant que rien de tout cela n'apparaît à l'image, le système peut continuer à se présenter comme neutre, voire nécessaire. C'est une erreur de méthode. La violence ne commence pas quand les dégâts deviennent visibles. Elle commence dans la manière dont le monde est organisé.

Une carte suffit.

Quand une ressource devient essentielle – et ici, elle l'est – sa répartition géographique cesse d'être un détail. Elle devient une contrainte. Si ce métal n'existe qu'en quelques points du globe, ces points deviennent immédiatement stratégiques. Non pas pour ce qu'ils sont, mais pour ce qu'ils permettent. À partir de là, la logique bascule. Le territoire cesse d'être un lieu à habiter. Il devient une réserve à sécuriser.

Le mot est important : sécuriser.

Sécuriser, dans le langage institutionnel, ne signifie pas protéger un écosystème ou une population. Cela signifie garantir un flux. S'assurer que le métal sortira du sol, traversera les chaînes de transformation et arrivera à destination sans interruption. Le reste devient secondaire, tant que ça ne bloque pas la circulation. Les communautés deviennent des paramètres à gérer. Le territoire, une variable d'approvisionnement.

Ce mécanisme n'a rien de nouveau. Les grandes matières stratégiques ont toujours redessiné les rapports de force. Le pétrole, par exemple, a structuré pendant des décennies des alliances, des interventions, des dépendances massives. La différence ici n'est pas la logique. C'est l'emballage. On ne parle plus de domination énergétique, mais de transition. Le vocabulaire a changé. La structure, non.

Quand le raffinage est concentré ailleurs, le déséquilibre s'accroît. Le lieu d'extraction fournit la matière brute, avec tout ce que cela implique en termes d'impact local. Le lieu de transformation capte la valeur. C'est un vieux schéma : exporter le brut, importer le produit fini. Entre les deux, une perte économique et politique qui ne se voit pas dans les objets, mais qui organise des économies entières.

On appelle ça une chaîne de valeur. Le terme est propre. Il masque juste le fait que la valeur se déplace plus qu'elle ne se partage.

À mesure que la demande mondiale augmente, la pression se resserre sur les zones d'extraction. Plus de volume, plus vite, plus régulièrement. Les contraintes locales –

environnementales, sociales, politiques – sont traitées comme des variables à absorber, contourner ou intégrer dans le coût. Le territoire n'est plus interrogé pour ce qu'il peut supporter, mais pour ce qu'il peut produire.

Et comme toujours, la promesse arrive avant les conséquences.

Développement, emplois, modernisation. Les mots sont connus. Ils arrivent en amont, comme une couche de vernis. Ils permettent de présenter une extraction comme une opportunité, même quand elle s'inscrit dans un rapport de dépendance déjà défavorable. Le résultat, lui, est moins visible : une économie locale réorganisée autour d'un flux qu'elle ne contrôle pas, et dont elle ne capte qu'une part limitée.

Les pays consommateurs, eux, cherchent du volume, de la stabilité et des coûts maîtrisés. Ils ne demandent pas explicitement de la dégradation territoriale ou des tensions sociales. Mais ces effets s'inscrivent mécaniquement dans les conditions concrètes d'approvisionnement.

C'est là que la géographie devient une violence en soi. Pas parce qu'elle produit immédiatement des images choquantes, mais parce qu'elle distribue les rôles avant même que l'histoire ne commence. Certains territoires extraient. D'autres transforment. D'autres consomment. Et entre les trois, la valeur et les impacts ne circulent pas de la même manière.

Avant même de parler de pollution, de maladies ou de conditions de travail, tout est déjà en place.

1.7 – Le grand angle mort : le raffinage, la chimie, la transformation

La mine attire toute la lumière. C'est logique. C'est visible, brut, presque archaïque. On creuse, on extrait, on transporte. Le geste est compréhensible. Il raconte quelque chose. Le raffinage, lui, ne raconte rien. Il transforme. Et comme tout ce qui transforme sans spectacle, il disparaît du récit.

C'est pourtant là que se joue l'essentiel.

Entre le minerai brut et la batterie que tu tiens dans la main, il y a une série d'opérations chimiques et industrielles qui ne relèvent ni de l'extraction ni de l'assemblage final. Le lithium doit être purifié, converti en composés utilisables. Le cobalt doit être séparé, raffiné, intégré dans des précurseurs de cathode. Le nickel suit le même chemin. Le graphite doit être traité, purifié, parfois synthétisé. Chaque matériau passe par des étapes où il cesse d'être une ressource pour devenir un

composant.

C'est là que la matière commence à valoir quelque chose.

Et c'est aussi là que la géographie se resserre.

Parce que ces étapes ne sont pas réparties de manière équitable. Elles sont concentrées. Très concentrées. L'extraction peut être dispersée, chaotique, parfois concurrentielle. Le raffinage, lui, exige des infrastructures lourdes, des compétences spécifiques, une maîtrise industrielle et un cadre capable d'absorber des procédés chimiques lourds. Résultat : peu d'acteurs, beaucoup de dépendance.

Dans le cas des batteries LFP, cette concentration devient presque indécente. Plus de 98 % des cathodes et des cellules de cette technologie sont produites dans un seul pays. Pas une région, pas un bloc économique. Un pays. Ce n'est pas une domination partielle. C'est une centralisation quasi totale.

Et c'est parfaitement cohérent.

Parce que celui qui contrôle la transformation contrôle la chaîne. L'extraction fournit la matière. Le raffinage décide de ce qu'elle devient. Posséder un gisement ne garantit rien si tu ne peux pas le transformer. En revanche, maîtriser la transformation te permet d'absorber des matières venues de partout et de les intégrer dans ton propre système industriel.

C'est une forme de pouvoir plus discrète que celle de la ressource brute. Moins spectaculaire, mais beaucoup plus décisive.

Historiquement, ce schéma n'a rien d'exceptionnel. Les économies industrielles ont toujours déplacé la valeur vers les étapes de transformation plutôt que de la laisser au stade de l'extraction. Exporter du brut, importer du produit fini : une asymétrie classique. Ce qui change ici, c'est l'échelle et la vitesse. La transition énergétique accélère cette dynamique tout en la vendant comme une rupture.

Ça ressemble surtout à une continuité industrielle sous stéroïdes.

Le raffinage est aussi l'endroit où les contraintes environnementales et sanitaires deviennent plus difficiles à saisir. Les réactions chimiques, les solvants, les résidus, les émissions ne prennent pas la forme d'un trou dans le sol. Elles s'enferment dans des installations, avec des niveaux de contrôle et de transparence variables selon les contextes. Le problème ne disparaît pas. Il devient moins visible. Et donc plus facile à gérer politiquement.

C'est un déplacement, encore une fois.

Le récit public aime opposer la mine au produit fini. Comme si tout se jouait entre le trou et l'objet. Entre les deux, il y a pourtant l'essentiel : une architecture industrielle qui transforme une ressource en dépendance.

Une batterie ne dépend pas seulement d'un sol. Elle dépend d'un système capable de transformer ce sol en produit.

Et dans ce système, la mine n'est que la première morsure.

1.8 – Ce que contient vraiment l'objet que tu appelles « propre »

Tu viens de démonter un objet. Pas un symbole.

Une batterie n'est pas une idée propre, ni une promesse morale emballée dans du design. C'est un assemblage précis de matières, chacune avec une fonction, une origine et une chaîne derrière elle. Rien de magique. Rien d'abstrait. Juste de la matière organisée.

Tu as aussi vu que parler « de la batterie » n'a pas beaucoup de sens. Il y a des chimies différentes, donc des dépendances différentes. Réduire le problème à un seul métal, à un seul pays ou à un seul scandale, c'est se rassurer à bon compte. Le système ne disparaît pas quand on change une formule. Il se réorganise.

Enfin, la carte mondiale est déjà là, et elle ne raconte pas une histoire équilibrée. Le lithium est polarisé entre quelques régions clés. Le cobalt est fortement concentré dans un seul pays. Le nickel s'organise autour de quelques pôles dominants. Le graphite naturel dépend largement d'un seul acteur industriel. Les terres rares, elles, restent verrouillées dans une chaîne où la transformation compte plus que l'extraction.

Autrement dit, la batterie n'est pas seulement un objet technique. C'est une concentration de pouvoir, de dépendances et de contraintes, compressée dans quelque chose que tu tiens dans la main.

Maintenant que tu sais ce qu'il y a dedans, il devient un peu plus difficile d'ignorer ce qu'on a soigneusement retiré du décor pour continuer à l'appeler « propre ».