

INTRODUCTION

CRISE SYSTÉMIQUE, RÉSILIENCE ET LEAN CIRCULAIRE

UNE CRISE ÉCOLOGIQUE SANS PRÉCÉDENT

Des signaux forts nous alertent, à savoir les vagues de chaleur, les précipitations extrêmes, et le déséquilibre de la biodiversité. Chaque mois apporte son lot de catastrophes naturelles. Parmi celles-ci, on peut citer les successions de tempêtes qui s'abattent sur l'Europe de l'Ouest depuis début 2026. Elles rappellent les douloureux événements de 2024 en Espagne, où les inondations avaient causé plus de 200 morts. D'autres catastrophes notables incluent les tempêtes de grêle au printemps 2025 en Europe occidentale et centrale, causant environ 5 milliards de dollars de dommages selon Munich Re, ainsi que les inondations, sécheresses et vagues de chaleur de l'été 2025, ayant généré 43 milliards d'euros de pertes économiques dans l'Union européenne, particulièrement en Italie, Espagne et France. Ces exemples confirment une tendance à la hausse des aléas climatiques. Au-delà des souffrances humaines, l'activité économique est considérablement impactée. Les traversées de navires sur le canal de Panama ont été réduites par manque d'eau ; certains navires alors détournés ont rallongé le délai d'acheminement de leurs marchandises et donc impacté les chaînes d'approvisionnement aux États-Unis. L'urgence écologique ne fait pas de doute. En effet, les rapports du

GIEC se succèdent et confirment que « les émissions de gaz à effet de serre dues aux activités humaines ont réchauffé le climat à un rythme sans précédent : la température de la surface du globe s'est élevée d'1,1 °C par rapport à la période préindustrielle »¹. Le récent rapport mondial sur le climat de Copernicus 2024 publié en janvier 2025 le confirme puisque l'année 2024 a été la plus chaude jamais enregistrée, avec pour la première fois une température moyenne annuelle supérieure à 1,5 °C².

DES RESSOURCES NATURELLES AU BORD DE L'ÉPUISEMENT!

Pour appréhender la raréfaction alarmante des ressources naturelles, il est pertinent d'évoquer le « jour du dépassement » qui ne cesse de survenir plus tôt dans l'année. Calculé par le Global Footprint Network, il correspond à « la date à laquelle l'humanité a consommé (empreinte écologique) l'ensemble de ce que les écosystèmes peuvent régénérer en une année (biocapacité) ». Le « jour du dépassement » était au 24 juillet en 2025, alors qu'il se situait fin décembre au début des années 1970 (ADEME, 2025). Plus spécifiquement, les métaux stratégiques (lithium, cobalt, nickel, terres rares), essentiels aux batteries et aux technologies numériques, voient leur extraction s'envoler. De plus, « la consommation mondiale du cuivre ne cesse de croître. En lien avec la transition énergétique en cours, le métal "rouge" devient le pétrole du XXI^e siècle ! » (Torquebiau, 2025 ; Henno, 2025). Par ailleurs, ces dernières années, le contexte géopolitique s'est tendu. La souveraineté des États européens est au cœur des politiques gouvernementales de l'Union, et les marchés deviennent plus volatils. Le 26 janvier 2026, la Cour des comptes européenne a publié son Rapport spécial 04/2026 consacré aux matières premières critiques, dans lequel elle souligne que l'Union demeure fortement dépendante d'un nombre restreint de pays tiers pour l'approvisionnement en matières premières critiques et que les mesures engagées à ce stade ne produisent pas encore d'effet suffisant pour sécuriser durablement les chaînes d'approvisionnement³. Bien que l'industrie minière diversifie sa prospection (amélioration du raffinage, meilleure exploitation des effluents industriels, voire même recherche dans l'espace et les fonds marins ; Henno, 2025), la raréfaction des ressources et les tensions géopolitiques entraînent une hausse généralisée des prix des matières

1. Ministère de la Transition écologique. (2023). *Publication du 6^e rapport de synthèse du GIEC*. <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-du-6e-rapport-synthese-du-giec>

2. Copernicus. (2025). Le rapport mondial sur le climat de Copernicus. <https://www.agenda-2030.fr/a-la-une/actualites-a-la-une/article/le-rapport-mondial-sur-le-climat-de-copernicus>

3. <https://www.eca.europa.eu/fr/publications/SR-2026-04>

premières. Les répercussions directes sur l'ensemble des chaînes de valeur des industries dépendantes des matières premières sont brutales. Les entreprises doivent repenser rapidement leurs stratégies d'approvisionnement, développer des filières locales pour réduire leur dépendance aux pays exportateurs et, bien sûr, redoubler d'efforts en matière d'innovation, d'amélioration de l'efficacité des procédés, de robustesse des produits et de stratégies de circularité.

DES PENSEURS ÉCLAIRENT LES CHEMINS DE TRANSFORMATION

Dès 2013, Marc Halévy, conférencier et expert scientifique, a développé la théorie noétique visant à adopter une position argumentée en termes de prospective. Il évoque un changement de paradigme sur le long terme, comparable à la transition majeure de la Renaissance. Selon lui, « nous vivons une fin de cycle similaire au passage du Moyen Âge à la Modernité (XV^e siècle), marquant le basculement de l'économie industrielle vers l'économie de l'immatériel », d'un monde « rouge » centré sur l'exploitation du pétrole à un monde « vert ». Ce processus s'étend sur une cinquantaine d'années. Dans un contexte de fin de l'« abondance » et de « logique durable de pénuries », il prône la simplicité et la frugalité, c'est-à-dire « faire beaucoup mieux avec beaucoup moins ». Dans le futur qu'il envisage, l'immatériel, l'intelligence et la connaissance occupent une place centrale.

Plus récemment, Jeremy Rifkin (2022), célèbre essayiste américain et spécialiste de la prospective économique et scientifique, a publié *L'Âge de la résilience*. Il y affirme avec force que, face aux crises climatiques, « nous devons repenser notre vision du monde », car « l'âge du progrès a cédé la place à l'âge de la résilience ». Sa définition du progrès, qu'il réduit à l'« efficacité » – soit la capacité à maximiser les résultats et les profits avec un minimum de moyens et de temps – peut sembler restrictive. Pour éviter une vision trop manichéenne, il est pertinent de compléter cette perspective par des notions d'« atténuation », qui s'inscrivent davantage dans une logique de progrès. Parmi celles-ci, on peut citer la circularité, les processus cybernétiques, et la « régénérativité ».

En 2025, Olivier Hamant, biologiste et directeur de recherche à l'INRAE, sans se positionner comme expert en prospective, suscite un vif intérêt en participant à des forums et en accordant de nombreuses interviews. Il remet en question les schémas de pensée traditionnels

centrés sur la performance. Dans un monde qu'il qualifie de « fluctuant », il propose une nouvelle voie : celle de la robustesse (Hamant *et al.*, 2025).

En synthèse, dans un contexte d'incertitude où l'accès aux ressources matérielles devient critique, une approche progressiste peut être adoptée, visant un équilibre entre frugalité, résilience et robustesse.

SOBRIÉTÉ ET ROBUSTESSE : LEVIERS DU DÉCOUPLAGE

Dès 2010, Julia Haake et Basile Gueorguievsky prônent le « découplage », c'est-à-dire la nécessité de tendre vers une économie légère capable de « faire plus et mieux avec moins » (Haake et Gueorguievsky, 2010). Dans la continuité, en 2011, Éloi Laurent s'interroge sur le « découplage entre la croissance économique et son impact environnemental » (Laurent, 2011). L'OCDE en propose une définition dès 2008 : « la rupture du lien entre une variable environnementale et une variable économique ». Il convient de distinguer deux formes de découplage : d'une part, le « découplage relatif », où la pression sur l'environnement augmente, mais à un rythme inférieur à celui de la croissance du PIB ; d'autre part, le « découplage absolu », où le PIB croît tandis que l'impact environnemental diminue.

Peut-on réellement parler de découplage relatif ? À ce jour, aucune étude axée sur la ressource matière ne permet d'y répondre avec précision. Qu'en est-il pour la France ? Les études du Service des données et études statistiques (SDES) indiquent que la consommation matérielle intérieure, définie comme la somme des flux de matières extraites sur le territoire et importées, moins les flux exportés, a diminué de 15 % entre 1990 et 2020, tandis que le PIB a progressé de 45 % sur la même période⁴. Ce constat est encourageant. Poursuivons dans cette dynamique en intensifiant les efforts de sobriété et de robustesse, afin d'améliorer le bien-être humain tout en préservant un niveau de vie raisonnable et en protégeant la planète.

Alors que le terme de sobriété est évoqué, il est essentiel d'en clarifier la signification. Michel Casevitz, docteur d'État ès lettres, Professeur émérite à l'université Paris Nanterre et spécialiste de philologie grecque, apporte un point de vue éclairant. Selon lui, « sobriété

4. Ministère de la Transition écologique. (2023). *Bilan environnemental 2022 – Fiche 18 : Consommation de matières*. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2023-06/bilan_env_2022_fiche_18_consommation_materieres.xlsx

et frugalité sont aujourd'hui devenues synonymes pour désigner un mode de vie plus ou moins modéré, plus ou moins modeste ». Il précise que « cette retenue doit être volontaire » et se distingue de l'austérité ou de l'ascétisme. Ainsi, le défi des années à venir réside dans la recherche d'un juste équilibre entre la croissance du PIB et une consommation des ressources optimisée.

ATTÉNUER AU LIEU D'ADAPTER

Comme mentionné précédemment, Jeremy Rifkin axe son propos sur la résilience et introduit la notion d'« adaptation ». Il est essentiel d'approfondir cette idée. L'adaptation désigne « un ajustement en réponse à des stimuli climatiques afin d'en atténuer les effets néfastes »⁵. En complément, il convient de souligner l'importance de l'atténuation, définie comme une « stratégie visant à réduire les causes du changement climatique »⁶. S'il est crucial de limiter la vulnérabilité des entreprises et de se prémunir contre les catastrophes actuelles ou prévisibles, il est encore plus urgent de s'attaquer aux causes du dérèglement climatique. Ces deux objectifs, concomitants, doivent mobiliser les entreprises avec détermination. Dans une perspective de progrès, privilégiant logiquement le préventif au correctif, l'atténuation, portée par la sobriété et la robustesse, doit être priorisée.

INDUSTRIALISER L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PAR LE LEAN

Le contexte est propice à la mise en œuvre d'actions en faveur de la décarbonation, de la sobriété et de la robustesse. Pour les entreprises, l'époque du *greenwashing*, parfois perceptible il y a quelques années, est largement dépassée, même si certaines incohérences peuvent encore susciter des doutes. Au-delà des contraintes réglementaires, comme le nouveau reporting extra-financier imposé par la directive CSRD (*Corporate Sustainability Reporting Directive*), l'heure est à un engagement progressiste. Dès 2009, Toyota donnait le ton en véritable pionnier. Selon Steve Hope, alors directeur général de Toyota Motor Europe, « Toyota doit être *Green, Clean and Lean* ». Aujourd'hui, les politiques RSE (Responsabilité Sociétale de l'Entreprise) se font

5. Énergie & Mines. (2022). Pourquoi l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques sont complémentaires. <https://energiemines.ma/pourquoi-lattenuation-et-ladaptation-aux-changements-climatiques-sont-complementaires>

6. *Idem*.

de plus en plus ambitieuses. Des plans de décarbonation rigoureux sont élaborés et intégrés dans les stratégies d'investissement à cinq ans. L'adoption de l'économie circulaire s'accélère. À titre d'exemple, la « Journée pour une Industrie Durable », organisée par *L'Usine Nouvelle* le 5 juin 2025, met en lumière les entreprises de « l'industrie circulaire » qui conjuguent performance économique et durabilité⁷. Ces initiatives de partage d'expériences valorisent les pionniers, les *best-in-class*, tout en stimulant l'enthousiasme pour mobiliser un plus grand nombre d'acteurs. Les entreprises s'engagent résolument sur la voie d'un progrès durable et désirable, un mouvement dont nous ne pouvons que nous féliciter.

Pour soutenir cette dynamique, il est pertinent d'explorer comment le Lean, revisité pour intégrer davantage de sobriété et de robustesse, pourrait évoluer vers un Lean « circulaire ». Fidèle à son essence, cette démarche privilégie l'amélioration continue des activités clés de la chaîne de valeur (marketing, conception, achats, production, logistique), tout en renforçant la responsabilisation des acteurs autour d'une cause porteuse de sens : le respect de la planète. Telle est l'ambition de ce livre.

LA PÉRENNITÉ PROGRAMMÉE CIRCULAIRE® : UN MODÈLE D'AVENIR ILLUSTRÉ PAR L'EXEMPLE DE MOB-ION

La Pérennité Programmée Circulaire® est un modèle économique durable et hautement compétitif, basé sur la vente à l'usage de biens d'équipement éco-conçus, modulables, démontables, et destinés à une remanufacture locale par une industrie circulaire. Mob-ion en a fait son cadre opérationnel. La conception de ses scooters électriques privilégie une robustesse maximale et une démontabilité intégrale. Avec une durée de vie au-delà de vingt ans pour environ 80 % de leurs composants, l'offre de Mob-ion se distingue par sa compétitivité, les composants principaux étant amortis sur cette période. Les bénéfices écologiques sont également indéniables. Par ailleurs, Mob-ion est la seule marque française à détenir la certification Origine France Garantie depuis 2021. Les spécificités de cette entreprise pionnière, parfaitement alignées sur le concept de « Lean circulaire », sont explorées tout au long de ce livre à travers une étude de cas « fil rouge », afin

7. Concept de la Journée de l'industrie durable. <https://journee-industrie-durable.eventmaker.io/concept>

d'illustrer les avantages du modèle et d'identifier les facteurs clés de succès indispensables.

AUX RACINES DE NOTRE DÉMARCHE

Tout d'abord, ce livre trouve son origine dans une réaction aux propos de Jeremy Rifkin (2022), jugés tranchants, voire pessimistes, et contraires aux principes du Lean Management, désormais ancrés dans les entreprises. Ces principes reposent sur l'amélioration continue au service d'une performance équilibrée.

Ensuite, sur le plan pratique, des approches méthodologiques autour du « Lean Green » à destination des entreprises sont esquissées, mais méritent d'être approfondies. À ce jour, aucun ouvrage ne traite spécifiquement du Lean dit « circulaire ».

Concernant la circularité, de nombreux écrits sont disponibles, proposant divers modèles. Parmi les plus connus, on peut citer ceux de l'ADEME et de la Fondation Ellen MacArthur. Plus récemment, en 2025, un ouvrage de Walter R. Stahel et François-Michel Lambert, consacré à l'économie de performance, fusionne les principes de l'économie linéaire et circulaire (Stahel et Lambert, 2025).

En synthèse, un livre proposant une adaptation du Lean pour industrialiser l'économie circulaire dans les industries trouve toute sa pertinence. Le terme « industrialiser » désigne ici une approche méthodologique favorisant le passage à l'échelle et l'accélération de la mise en œuvre de la circularité au sein des entreprises. Stahel et Lambert (2025), de leur côté, parlent également d'industrialisation, entendue comme le « passage d'une économie circulaire locale et artisanale à une économie circulaire régionale et industrielle ». Toutefois, il est crucial d'intégrer la dimension systémique du Lean pour éviter l'illusion qu'une simple application d'outils ou de recettes suffirait à transformer durablement une entreprise vers plus de circularité.

Enfin, ce projet d'écriture à trois voix résulte de rencontres fortuites. Les premières idées ont été enrichies, d'une part, par un cadre de recherche structuré sur la circularité et, d'autre part, par l'exemple inspirant de Mob-ion, choisi comme fil rouge pratique. En combinant un regard scientifique et industriel, cet ouvrage propose un cadre méthodologique systémique, éprouvé et transposable à tout type d'entreprise, pour accélérer la mise en place d'une industrie circulaire. Cette approche vise un équilibre optimal entre les

dimensions environnementale, sociale et économique, avec des bénéfices multiples.

COMMENT NAVIGUER DANS CE LIVRE

Ce livre offre une structure flexible, adaptée à divers profils de lecteurs. Pour une vue d'ensemble, parcourez l'introduction, la conclusion et les résumés des chapitres. Pour une approche originale, suivez l'étude de cas « fil rouge » de Mob-ion, détaillée au chapitre 4 et dans des encadrés répartis dans l'ouvrage. Pour une perspective pratique, consultez la vingtaine de témoignages d'industriels et d'experts tout au long du livre. Cette modularité permet à l'ouvrage de répondre aux attentes variées d'un public diversifié.

Première partie : Les bases méthodologiques

Cette partie pose les fondations du livre. Le chapitre 1 rappelle la philosophie et les principes du Lean, un modèle systémique centré sur la gestion par la valeur, au bénéfice de toutes les parties prenantes de l'entreprise. Il met l'accent sur la coopération, la responsabilisation des équipes et l'amélioration continue, des piliers incontournables. Le chapitre 2 explore les fondements de l'économie circulaire, définie comme un système économique optimisant l'utilisation des ressources à chaque étape du cycle de vie d'un produit. Les chapitres suivants présentent deux modèles innovants et complémentaires : la circularité par le Lean, *via* le modèle Lean 4R (Réinventer, Réduire, Rallonger, Recycler), et la Pérennité Programmée Circulaire®. Le Lean 4R maximise la création de valeur et élimine les gaspillages dans les activités clés de la chaîne de valeur, tout en réduisant l'usage des ressources naturelles (matière, énergie, eau). Un équilibre entre sobriété et durabilité s'impose alors comme une nécessité. La Pérennité Programmée Circulaire®, décrite précédemment, constitue un cadre d'application concret du Lean 4R.

Deuxième partie : La circularité appliquée à la chaîne de valeur

Cette partie explore la circularité à travers l'ensemble de la chaîne de valeur, selon le cadre du Lean 4R. Un chapitre spécifique est consacré à cinq activités clés : marketing, conception, achats, production et logistique. Pour chacune, des bonnes pratiques, des facteurs de succès et des exemples concrets favorisant la durabilité, la sobriété et la robustesse sont présentés. Le lien avec la Pérennité Programmée

Circulaire® est établi à travers l'étude de cas « fil rouge » de Mob-ion, lorsque pertinent.

Troisième partie : Le management au cœur de la circularité

Cette partie adopte une perspective essentielle du Lean : le management. Le chapitre 10 explore les théories de la motivation pour favoriser l'épanouissement des collaborateurs. Un travail porteur de sens, comme les activités circulaires, encourage un engagement fort. Plusieurs modèles alignés sur la durabilité et la sobriété, tels que les organisations responsabilisantes, l'entreprise humaniste, la permindustrie, ou l'entreprise contributive, sont proposés comme sources d'inspiration pour mobiliser les équipes. Le chapitre 11 préconise une approche managériale fédératrice, qualifiée d'éco-responsable, au sein d'un programme de « Lean Circulaire » ou de « Pérennité Programmée Circulaire® ». L'éco-responsabilisation est structurée autour des « 6 M » : Management (stratégie, valeurs), Méthodes (processus), Main-d'œuvre (organisation), Moyens (ressources), Mesures (indicateurs de performance) et Milieu (connexions externes), pour optimiser la mobilisation des collaborateurs. Enfin, le chapitre 12 détaille les leviers pour développer les compétences des salariés impliqués dans la circularité, en ciblant non seulement les équipes de production, mais aussi les managers, qui doivent recruter des talents spécialisés. La mise en place de formations adaptées, voire d'usines-écoles, est incontournable.

Quatrième partie : La transformation vers une industrie circulaire

Cette partie se concentre sur le processus de transformation. Le chapitre 13 fournit les clés pour réussir un programme de transformation, en s'appuyant sur une vision volontariste et une mobilisation collective. Un regard systémique fédérateur est essentiel pour engager l'ensemble de l'entreprise. Le chapitre 14 explore les technologies comme levier de la transition vers la circularité. De nombreuses technologies de l'industrie linéaire peuvent être adaptées aux chaînes de valeur circulaires, notamment pour assurer la traçabilité des composants ou produire des pièces par impression 3D. Enfin, le chapitre 15 met en lumière des entreprises pionnières engagées dans la transformation. Le secteur automobile, mature sur plusieurs aspects de la circularité, est particulièrement éclairant. Deux entreprises françaises de référence, Schneider Electric et Alstom, sont également mises en avant comme *lead-users* dans la circularité, respectivement dans les biens d'équipement industriels et la mobilité durable.

L'ensemble des chapitres s'appuie sur des travaux de recherche, des témoignages éclairés et des convictions argumentées, recueillis auprès d'une quinzaine d'entreprises (Agrati, Alstom, Aptar, Decathlon, Evernex, Manitou, Naos, Renault trucks, Ricoh Industrie France, Schneider Electric, SNCF Voyageurs, Trivium Packaging) et experts (anciens dirigeants de Toyota, Stellantis, professeurs et consultants), ainsi que sur des réalisations concrètes issues de projets menés.

Ce livre s'adresse principalement à un large public en entreprise. Les comités de direction y trouveront des pistes pour intégrer une dimension stratégique axée sur l'économie circulaire. Les responsables RSE pourront enrichir leur feuille de route. Les directeurs de fonctions opérationnelles ou supports, ainsi que les managers en excellence opérationnelle, disposeront de cadres méthodologiques pour structurer et dynamiser leurs plans de progrès.

Par ailleurs, ce livre peut servir de base à des enseignements sur l'économie circulaire, la sobriété des ressources naturelles et la robustesse des produits. Il s'adresse notamment aux étudiants en management stratégique, développement durable, management de la performance industrielle ou amélioration continue.

Ce livre n'est toutefois pas un recueil de solutions prêtes à l'emploi. Comme le soulignait Einstein, « l'imagination est plus importante que le savoir ». Au-delà des méthodologies et expériences partagées, le lecteur devra faire preuve de créativité et d'innovation de rupture pour adapter ces idées à son contexte.