GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

Butterfly 2050 : « Dessine ton futur »

Saison 3

Thématique COOPERER EN 2050

La Forge Vivante

FRANCE 2030

Concours de février 2025 au 2 juillet 2026

SOMMAIRE

Édito p.4
Bienvenue en 2050 ..... p.6
Les établissements des participants p.8

Introduction p.9
Qui sommes-nous ? p.9
« Rétro-chronologie » 2050 à 2025 - Les faits marquants p.10

Partie 1
Présentation de l'univers prospectif p.11
Métier du futur p.22

Partie 2
Mise en narration fictionnelle - Scénario prospectif p.25

Partie 3
Compte-rendu de la phase exploratoire p.35

Annexes p.46
Bibliographie p.47



ÉDITO

Bruno Bonnell
Secrétaire général pour
l'investissement en charge
de France 2030

Ce 02 juillet 2026 a marqué un moment particulier : nous avons découvert les lauréats de la troisième édition du concours Butterfly 2050, cette initiative audacieuse qui invite notre jeunesse à « rapprocher le futur » en imaginant leur France désirable de demain. Cette initiative s'inscrit parfaitement dans la philosophie de France 2030, qui mise sur l'innovation et l'anticipation pour préparer notre pays aux transformations de demain. En mobilisant des profils pluridisciplinaires d'apprenants – designers, ingénieurs, élèves de la voie professionnelle, étudiants de diverses spécialités, auteurs – nous créons les conditions d'une intelligence collective. **Butterfly 2050 est un laboratoire, civique, d'idées, un capteur de signaux faibles, un révélateur des aspirations profondes d'une génération qui héritera des défis que nous façonnons aujourd'hui.**

Après avoir accompagné 151 équipes représentant 511 jeunes issus de toute la France, nous avons départagé les dix équipes finalistes qui ont su transformer leurs visions en scénarios prospectifs concrets. Les défis de 2050 ne connaissent pas les frontières. Ils exigent une vision transversale, une capacité à décloisonner, à croiser les regards et les expertises. Le concours Butterfly 2050 révèle également la richesse de nos territoires. De l'École de design Nantes Atlantique au Lycée Pierre Mendès France de Vitrolles, du lycée Eugène Ionesco d'Issy les Moulineaux à l'Université Reims Champagne-Ardenne, cette diversité géographique et institutionnelle enrichit la réflexion. Chaque région apporte sa sensibilité, ses spécificités, ses innovations. Cette France plurielle dessine ensemble une vision commune de l'avenir.

Au-delà des prix qui furent décernés le 2 juillet 2026, c'est la démarche elle-même qui constitue notre plus belle réussite. **Nous avons créé un espace que la jeunesse a investi et où elle peut exprimer sa créativité, partager ses aspirations, proposer ses solutions.**

> ***« Penser l'avenir avec les jeunes, c'est leur donner le pouvoir de le façonner »***

Butterfly 2050 nous enseigne que l'avenir qui se construit, se construit mieux quand on associe toutes les énergies, toutes les intelligences, toutes les générations. Ces 511 jeunes nous montrent le chemin : celui d'une France qui ose imaginer, qui sait innover, qui refuse la fatalité. Une France qui fait confiance à sa jeunesse pour dessiner les futurs désirables.

Le 2 juillet, nous célébrions bien plus que des lauréats : nous célébrions l'avenir que nous construisons ensemble.



RAPPROCHONS LE

FUTUR

BIENVENUE EN 2050 !

Dès 2009, dans le prologue de « Viva la Robolution ! », Bruno Bonnell imaginait, à travers le personnage de Balthazar, ce que serait notre futur à l'horizon 2048.

En 2021, cette aspiration croise la confiance du SGPI dans l'engagement et la créativité des jeunes. Le jury de Compétences et métiers d'avenir se voit alors augmenté de membres juniors, afin que les formations soient aussi pensées par ceux à qui elles s'adressent.

En 2023, le concours Butterfly 2050, imaginé par le Secrétaire général pour l'investissement et soutenu par dix ministères, creuse ce sillon. La démarche prospective ouvre aux 15-25 ans un espace pour dessiner la France de 2050 : une France désirable, juste et viable, pensée avec eux, par eux, et pour tous.

En 2025-2026, la troisième édition installe plus fermement encore cette conviction : donner aux jeunes une voix claire et puissante, enthousiaste et sincère, est un chemin nécessaire pour construire le monde d'après.

Les 500 jeunes de cette édition ont été accompagnés par des facilitateurs issus de l'enseignement, du réseau Canopé et des entreprises, ainsi que par des coachs passionnés. En guidant les équipes chrysalides, ils ont montré ce que **peuvent l'intergénérationnel, l'intelligence collective, la science, l'imaginaire et la démarche prospective.**

L'équipe projet a partagé ses convictions et ses valeurs avec ces 151 équipes, tout entière convaincue que la jeunesse sait bâtir autant qu'agir en faveur du bien commun.



« Chaque jeune qui ose imaginer le monde de demain devient, à sa manière, le papillon capable de provoquer le changement. »

***Nathalie BECOULET**,*
Conseillère Formation au SGPI, pilote de Butterfly 2050.



Remerciements à celles et ceux qui imaginent demain

Une saison de Butterfly 2050, c'est d'abord des centaines de jeunes qui acceptent de prendre 2050 très au sérieux, et de le raconter. Aux participantes et participants, à leurs facilitateurs et à leurs établissements : merci pour votre implication, votre énergie et votre audace à faire advenir le monde qui vient. Vous les retrouverez tous page cinquante-quatre, et c'est la page la plus importante de ce livret.

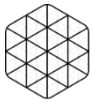
Ce concours ne tiendrait pas sans une équipe projet qui y croit. Merci aux représentants des dix ministères partenaires pour leurs conseils, leur accompagnement et leurs contributions. Merci, pour le SGPI, à Nathalie Bécoulet, architecte pilote du concours, à Olivier Vandard, Maxime Cossart, Marion Dos Reis Silva et Déborah Antoinat, ainsi qu'à l'ensemble des conseillers et contributeurs du Secrétariat général. Merci, pour la Caisse des Dépôts et Consignations, à Michel Deguilhem, Kostas Maltezos, Salomé Lucotte, Catherine Pradal et Noé Guignard. Merci, pour Matrice, à François-Xavier Petit, Simon Guirriec, Irena Dryanova, Claudia Del Prado Sartorius et Coralie Dodds. Merci, pour l'Agence nationale de la recherche, à Daniela Floriani, Anne-Marie Hinault, Maria Tasi, Reine NgoNGue et Louis Pontet

Merci aux alumni des éditions précédentes, Julie Diette, Camille Charron, et tant d'autres, qui prouvent chaque jour que les plus beaux rêves se transforment en réalité. Merci à Lola Marchetti, illustratrice, Ecole Brassart, et l'auteure et metteur en scène et directrice artistique, Rocio Berenguer.

Merci au jury, qui a eu la redoutable responsabilité de départager des projets tous porteurs d'espoir : Bruno Bonnell, Secrétaire général pour l'Investissement ; Laurane Bourgoint, directrice générale d'Eloquentia ; Silène Edgar, autrice ; Sébastien Fechner, producteur et scénariste, Aude Guéneau, directrice générale de Plume ; Franck Lorenzi, haut fonctionnaire et ancien directeur général de la Péniche du cœur ; Audrey Marianne, étudiante en design global et ambassadrice du programme Butterfly 2050 ; Karim Sabba, fondateur de la Paris Creator Week.

Merci enfin à nos partenaires engagés, l'Union des transports publics et ferroviaires et le Campus de Versailles, pour leur générosité, leur vision de l'avenir et leur plein soutien à la jeunesse, avec une mention spéciale au réseau Canopé pour sa puissante capacité à accompagner les innovations.

Bravo à toutes et à tous : c'est ainsi que se construit la France de demain.



MATRICE





ETABLISSEMENTS DES PARTICIPANTS



Introduction

Présentation de l'équipe



Aymeric COFFINET

Etudiant en BUT GEA à l'Université de Reims



Tom NEVES

Etudiant en médecine à l'Université de Reims



Alexis CAILLET

Etudiant en BTS commerce international au Lycée de Libergier

Facilitatrice **: Séverine MAESTRI,** l'Etudiant

« RÉTRO-CHRONOLOGIE » : DE 2050 À 2025

Comment la France y est arrivée : récit de transition 2026-2050.

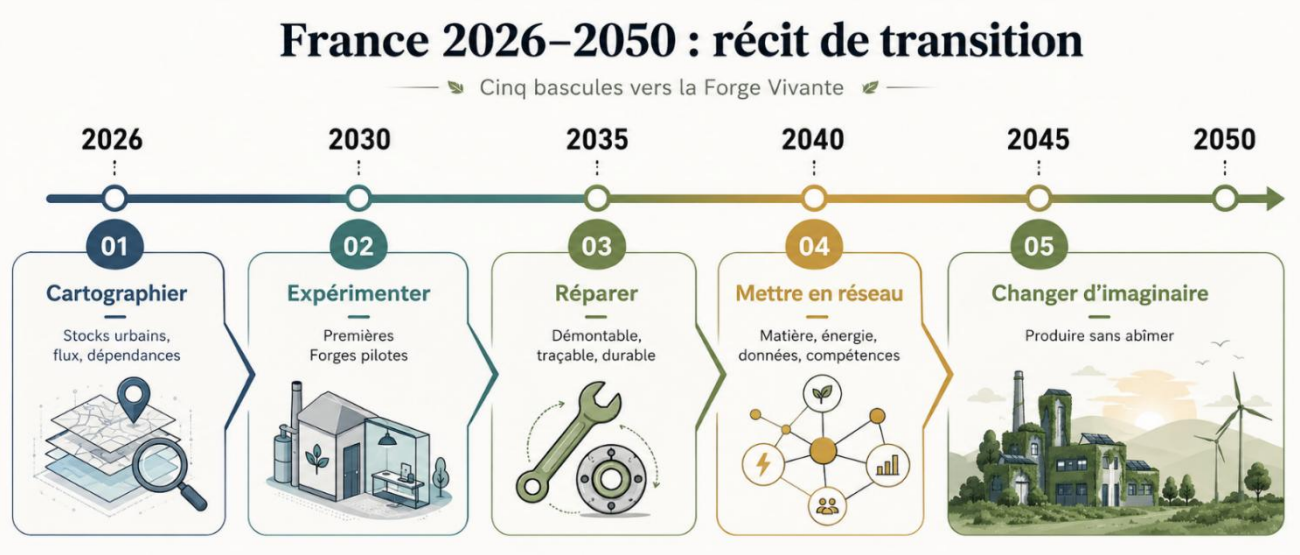
Le scénario ne surgit pas en 2050 par enchantement. Il résulte d'une série de bascules politiques, techniques et culturelles. Le chemin commence dans les années 2026-2030, lorsque la France comprend que la réindustrialisation ne peut pas être seulement une affaire d'usines nouvelles. Les premiers travaux portent sur l'invisible : cartographier les stocks urbains, identifier les dépendances matérielles, mesurer les flux de chaleur, repérer les compétences manquantes, tester les premiers passeports matière sur les filières critiques.

Entre 2030 et 2035, les premières Forges pilotes apparaissent dans des territoires déjà marqués par l'industrie. Elles ne sont pas encore parfaites. Certaines échouent même, parce qu'elles restent trop proches de l'ancien modèle ou parce que leur gouvernance est trop lourde. Mais les réussites montrent une chose décisive : un site industriel peut devenir une infrastructure territoriale, produire de la valeur économique tout en réduisant la dépendance aux matières vierges, former des travailleurs et redistribuer de l'énergie utile.

Entre 2035 et 2040, le droit à la réparation industrielle change d'échelle. Les produits publics et stratégiques doivent être démontables, traçables et réparables. Les commandes publiques cessent de choisir uniquement le prix immédiat. Elles intègrent la durée de vie, la réparabilité, le contenu en matière secondaire, la capacité de maintenance et la contribution au territoire. Le marché commence à récompenser les entreprises qui font durer au lieu de vendre vite.

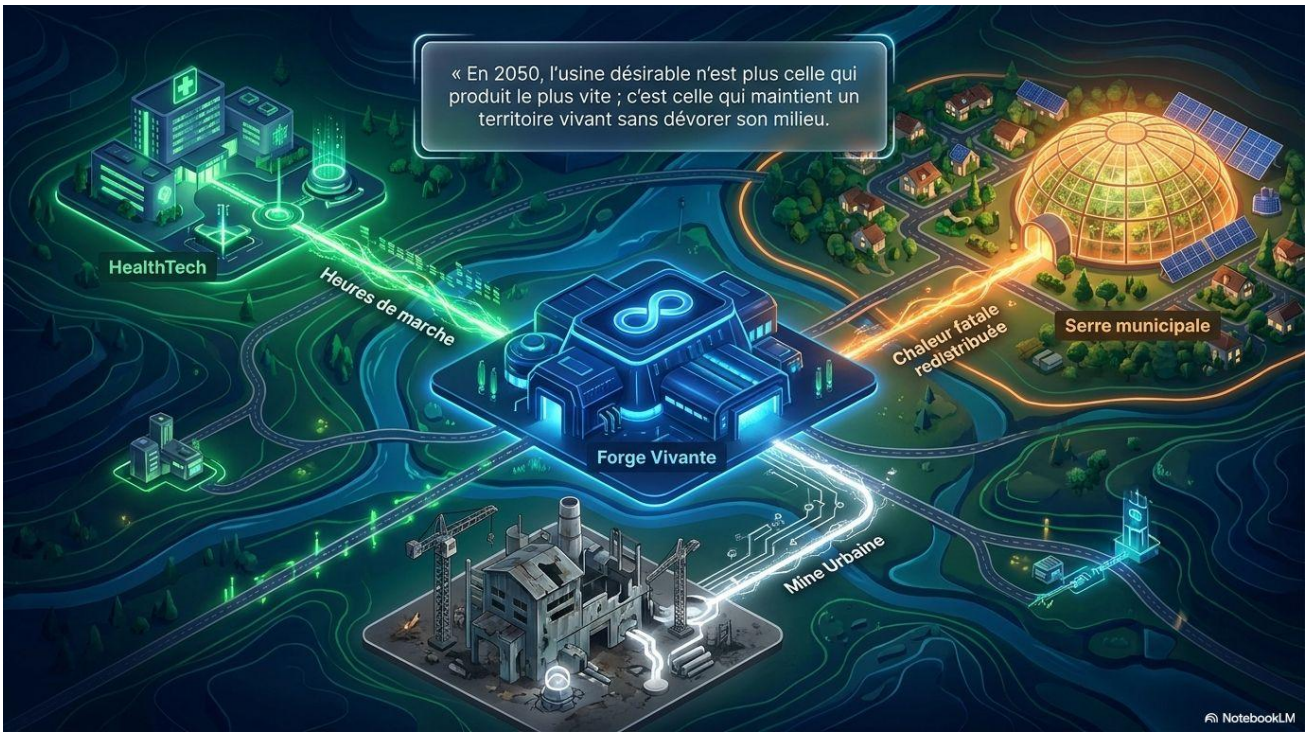
Entre 2040 et 2045, les Forges cessent d'être des expérimentations. Elles deviennent un réseau. Les données de matière, les capacités de production, les excédents énergétiques, les besoins en formation et les stocks critiques sont coordonnés à l'échelle nationale. L'État ne pilote pas chaque décision, mais il garantit l'interopérabilité, les garde-fous et les missions. L'IA industrielle devient un commun stratégique, audité, réversible et explicable.

Entre 2045 et 2050, la bascule culturelle est achevée. Le non-réparable devient socialement inacceptable. Le déchet devient une anomalie de conception. L'usine noire et l'emploi aliénant cessent d'être les images dominantes de l'industrie. La Forge Vivante s'impose comme un nouveau récit national : produire n'est plus abîmer le monde, mais organiser intelligemment la circulation de ce qui compte.



Présentation de l'univers prospectif

En 2050, la puissance industrielle française ne se mesure plus à ce qu'elle arrache au monde, mais à ce qu'elle sait faire durer, réparer, transmettre et régénérer.



CONTEXTE

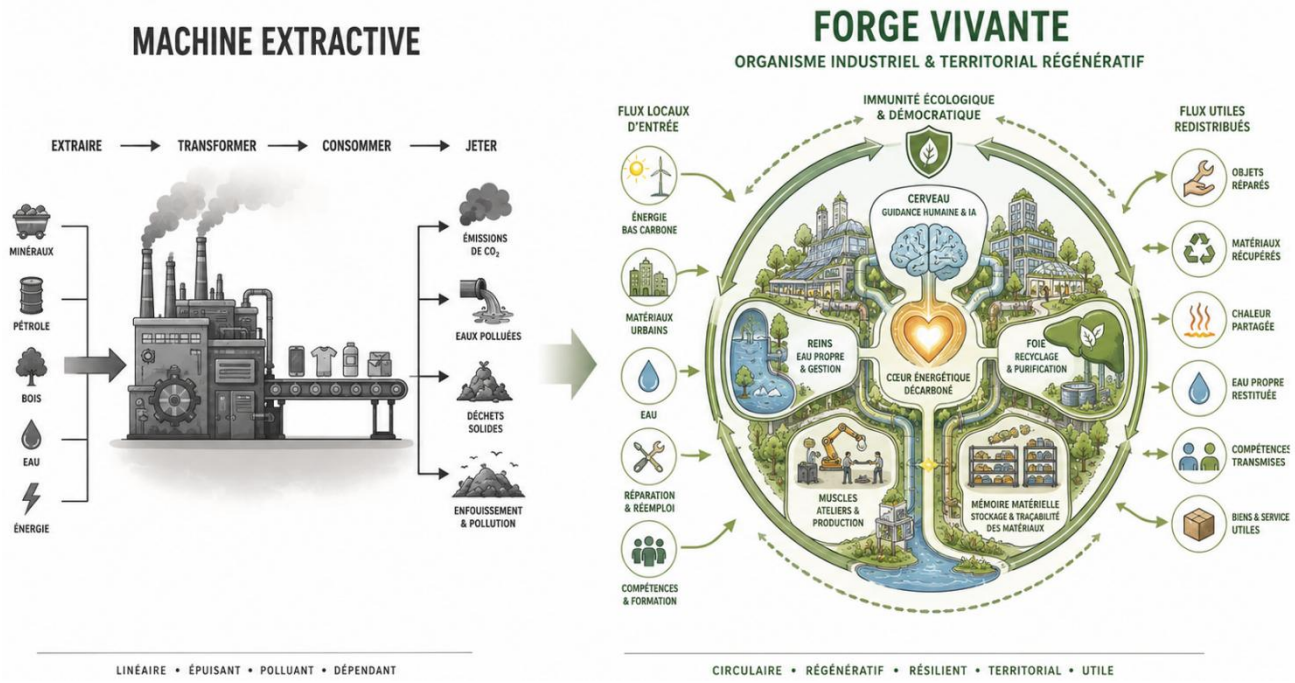
Le Pacte des Forges Vivantes raconte le basculement d'une France industrielle qui cesse de penser l'usine comme une machine destinée à extraire, transformer, vendre et jeter. En 2050, l'unité industrielle de référence est devenue un organisme territorial : elle capte des flux locaux, les transforme sans les détruire, récupère ses propres pertes, forme les humains qui la pilotent et produit uniquement ce qui répond à des missions collectives clairement définies.

La Forge Vivante n'est donc ni une usine verte décorée de panneaux solaires, ni un fantasme technologique où l'intelligence artificielle décide à la place des citoyens. C'est une nouvelle forme d'alliance entre humains, techniques et vivants. Elle fonctionne comme un corps : un cœur énergétique, un cerveau de pilotage humain et algorithmique, des reins hydriques, un foie capable de dépolluer et de recycler, des muscles productifs, une mémoire matérielle, un système immunitaire démocratique et écologique.

Ce scénario est désirable parce qu'il ne promet pas une abondance irresponsable. Il promet une abondance plus adulte : moins d'objets jetables, plus de services utiles ; moins d'extraction aveugle, plus de matière réutilisée ; moins de travailleurs exécutants, plus de pilotes formés ; moins de territoires dépendants, plus de capacités locales. Il ne s'agit pas de revenir à l'industrie du passé, mais de faire naître une industrie capable de coopérer avec le monde au lieu de le consommer.

Pitch.

En 2050, la France ne possède plus seulement des usines : elle possède des Forges Vivantes. Ces unités industrielles locales fonctionnent comme des organismes territoriaux. Elles captent l'énergie bas-carbone, digèrent les déchets urbains, réparent les objets, réutilisent les matières critiques, redistribuent la chaleur, forment les citoyens et produisent uniquement ce qui répond à des missions d'intérêt commun. L'industrie n'est plus une machine extractive : elle devient un métabolisme local au service de la souveraineté, de la prospérité et du vivant.



_ Le monde de 2050 : une France organisée en archipel productif

La France de 2050 n'est pas redevenue "l'usine du monde". Cette ambition aurait été absurde. Elle est devenue autre chose : l'atelier robuste de l'Europe, un pays capable de produire les biens essentiels à sa souveraineté sans reproduire les destructions du modèle industriel fossile. Elle n'a pas cherché à tout relocaliser indistinctement. Elle a choisi ce qui méritait vraiment d'être produit près des territoires : les équipements de santé, les machines agricoles, les pièces critiques, les composants d'infrastructures, les matériaux réparables, les systèmes énergétiques, les outils de maintenance, les dispositifs de sobriété et les technologies du soin.

Le territoire national s'organise désormais comme un archipel. Chaque bassin industriel possède une Forge Vivante spécialisée, mais aucune ne fonctionne seule. Dunkerque concentre les filières lourdes et portuaires ; Grenoble pilote les capteurs, les matériaux critiques et la microélectronique réparable ; Toulouse transforme l'aérospatial autour de la durée de vie et de la servitisation ; Nantes et Saint-Nazaire développent les chaînes maritimes et la réparation navale ; Lyon porte la santé industrielle et les dispositifs médicaux maintenables ; le Grand Est structure une forge agro-industrielle, logistique et biomatériaux, connectée aux infrastructures européennes.

La nouveauté n'est pas seulement géographique. Elle est métabolique. Les Forges ne sont pas des sites isolés posés sur un territoire. Elles sont branchées sur lui. Elles récupèrent la chaleur qu'elles produisent, l'envoient vers des logements ou des équipements publics, traitent leurs eaux, absorbent les stocks dormants de matières, travaillent avec les hôpitaux, les ateliers artisanaux, les centres de formation, les collectivités et les entreprises locales. Une Forge qui détruit son environnement est considérée comme malade. Une Forge saine est celle qui augmente les capacités de son territoire tout en réduisant sa pression matérielle.

Ce monde 2050 n'est pas autarcique. Le mot serait mauvais. La Forge Vivante ne prétend pas tout produire localement, ni fermer les frontières. Elle vise une souveraineté métabolique : les flux vitaux sont sécurisés près du territoire, tandis que les échanges nationaux et européens demeurent ouverts pour ce qui exige une spécialisation plus large. Comme un corps humain, chaque organe est localement fonctionnel, mais dépend d'un système global de coordination. La France des Forges Vivantes fonctionne ainsi : robuste localement, coordonnée nationalement, ouverte stratégiquement.



_ La Forge comme organisme : le cœur du changement de paradigme

Pour comprendre le scénario, il faut abandonner la métaphore de l'usine-machine. La machine consomme un carburant, exécute un programme, produit un objet puis rejette ce qui ne lui sert plus. L'organisme, lui, survit parce qu'il transforme, filtre, répare, mémorise, s'adapte et coopère avec son milieu. La Forge Vivante reprend cette logique biologique sans tomber dans l'imitation naïve de la nature. Elle n'est pas naturelle ; elle est techniquement construite. Mais elle adopte une règle du vivant : rien d'utile ne doit sortir définitivement du cycle sans tentative de réemploi.

Son cœur est énergétique. Il bat grâce à une électricité bas-carbone, stable et pilotable, combinant renouvelables, nucléaire, géothermie, stockage et récupération de chaleur. L'objectif n'est pas seulement de remplacer le charbon ou le gaz par de l'électricité. Il est de supprimer l'énorme gaspillage thermique de l'ancien système. Les pompes à chaleur industrielles, les réseaux de chaleur et les systèmes de récupération ne sont plus des équipements annexes : ils font partie de la fonction vitale de la Forge.



Son foie est matériel. Il trie, dépollue, sépare et transforme ce que l'ancien monde appelait "déchet". Dans le vocabulaire de 2050, ce mot a

presque disparu des sites industriels avancés. On parle de ressources secondaires, de nutriments techniques, de stocks dormants, de flux de retour ou de matière en attente de fonction. Un déchet n'est plus considéré comme la fin d'une histoire, mais comme le signe qu'une boucle n'a pas encore été refermée.

Ses reins sont hydriques. L'eau est filtrée, réemployée, économisée. Les Forges situées dans des territoires soumis à des tensions hydriques n'ont pas le droit moral de produire comme si l'eau était infinie. La sobriété hydrique devient un critère de performance aussi important que la productivité.

Son cerveau est hybride. L'intelligence artificielle surveille les flux, simule les choix, anticipe les tensions, détecte les risques, propose des arbitrages. Mais elle ne donne pas le sens. Le manager du métabolisme industriel reste le responsable final. Il peut refuser une production rentable si elle consomme une ressource trop critique, si elle détourne une capacité nécessaire à une mission prioritaire ou si elle dégrade la résilience du territoire. La technologie calcule ; l'humain décide du sens.

Sa mémoire est contenue dans les passeports matière. Chaque objet stratégique porte son histoire : origine des composants, réparations, matériaux critiques, usages successifs, potentiel de démontage, scénarios de fin de vie. En 2050, produire un objet sans mémoire matérielle est perçu comme irresponsable. Ce serait créer une amnésie industrielle, donc préparer un futur déchet.

Son système immunitaire repose sur des garde-fous. La Forge n'est pas seulement protégée contre les accidents physiques. Elle est protégée contre l'algocratie, les cyberattaques, le greenwashing, la pénurie de compétences, la capture par des intérêts privés et la tentation bureaucratique. Une Forge saine n'est pas celle qui va le plus vite. C'est celle qui sait s'arrêter avant de franchir une limite.

INNOVATIONS ENVISAGÉES

La Forge Vivante ne repose pas sur une invention magique. Elle tient par l'assemblage de plusieurs innovations déjà pensables aujourd'hui, mais réorganisées dans un système cohérent. Le changement de paradigme vient moins d'une technologie unique que d'une nouvelle manière de les combiner.

_ Le bilan vital territorial

Chaque Forge publie un bilan vital. Il ne s'agit pas d'un rapport RSE annuel oublié dans un PDF. C'est un tableau de santé industriel, mis à jour régulièrement, compréhensible par les citoyens, les collectivités et les partenaires. Il indique la part de matière issue de la mine urbaine, le taux de chaleur redistribuée, la part d'eau réutilisée, le niveau d'autonomie énergétique, la quantité d'objets réparés plutôt que remplacés, la dépendance résiduelle aux importations critiques et le nombre d'heures de formation créées.

Ce bilan transforme la notion même de performance. Une entreprise n'est plus seulement jugée sur ce qu'elle vend, mais sur ce qu'elle fait durer, ce qu'elle évite d'extraire, ce qu'elle transmet comme compétence et ce qu'elle rend au territoire.

Artefact du futur

Le BVT-2050 est l'outil central de la fiction et l'objet interactif que l'équipe pourra développer sur Replit. Il ne s'agit pas d'un simple tableau de bord industriel : c'est une interface de décision civique. Le BVT mesure l'état de santé d'une Forge Vivante comme on surveille les constantes d'un organisme.

Dans le récit, Camille l'utilise pour arbitrer entre deux missions légitimes : maintenir les heures de marche de la vallée HealthTech et réparer le lanceur Argo VII destiné au ravitaillement de Séléné. Le serious game permettra au lecteur de tester lui-même plusieurs décisions et d'observer leurs conséquences.

Expérience interactive proposée

L'utilisateur arrive devant une alerte orange. Plusieurs choix sont possibles : prioriser les heures de marche, prioriser le ravitaillement lunaire, importer de la matière vierge, réduire la chaleur redistribuée, activer la mine urbaine, retarder les usages non vitaux, reconfigurer les modules existants. Chaque choix modifie les constantes du territoire.

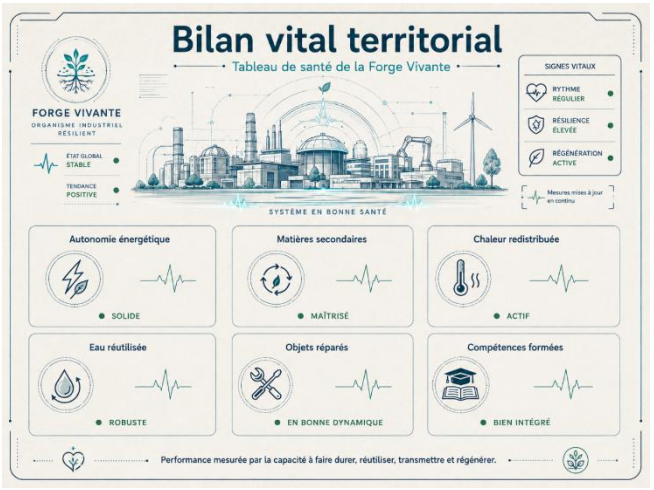
Indicateurs à afficher

- Heures de marche garanties : capacité réelle de mobilité livrée aux hôpitaux, centres de rééducation et patients du territoire.
- Mission Séléné : niveau de réparation du lanceur et risque de retard pour le ravitaillement lunaire.

- Autonomie matière : part des matériaux issus des mines urbaines : galerie commerciale, data center, moteurs d'ascenseurs, anciennes batteries, vitrages solaires, stocks hospitaliers.
- Pouls énergétique : disponibilité électrique bas-carbone, stabilité du cœur énergétique et tension sur les stockages.
- Réseau vasculaire thermique : chaleur ou froid redistribués aux hôpitaux, logements, serres et équipements publics.
- Indice de vivant : pression sur l'eau, les sols, l'air et les seuils écologiques locaux.
- Indice d'algocratie : degré de soumission de la décision humaine à la recommandation automatisée.
- Confiance territoriale : acceptabilité de l'arbitrage par les patients, citoyens, collectivités et partenaires industriels.
- Mémoire matérielle : part des matériaux dont l'origine, l'usage antérieur et la trajectoire future sont connus.

Résultat recherché

Le joueur ne doit pas pouvoir obtenir une victoire parfaite. Le but est de comprendre que la prospective écologique n'est pas un jeu d'optimisation pure, mais un apprentissage de l'arbitrage. Une bonne décision n'est pas celle qui met toutes les jauges au vert. C'est celle qui maintient le système vivant sans franchir les seuils de rupture.





La Banque nationale des matières

La France de 2050 dispose d'une Banque natio-

nale des matières. Elle ne stocke pas seulement des ressources physiques. Elle connaît les gisements urbains, les stocks industriels dormants, les matériaux présents dans les infrastructures, les équipements médicaux, les véhicules, les bâtiments, les réseaux et l'électronique. Elle permet d'orienter les choix de production selon la disponibilité réelle des matières, plutôt que selon une illusion d'abondance mondiale.

Cette banque n'abolit pas les importations. Elle les hiérarchise. Les matières vierges sont réservées aux usages qui n'ont pas encore de substitut ou de filière de récupération suffisante. La priorité est donnée à l'extraction du déjà-là : nos villes, nos machines, nos déchets, nos objets oubliés.

_ Le passeport matière obligatoire

Chaque produit stratégique est conçu avec sa sortie du cycle déjà prévue. Sa réparabilité, sa démontabilité et sa capacité à redevenir matière productive sont intégrées dès l'origine. Cela inverse la logique ancienne : la fin de vie n'est plus un problème confié aux générations suivantes, mais une responsabilité du concepteur.

En 2050, concevoir un objet impossible à réparer est perçu comme concevoir un bâtiment impossible à évacuer en cas d'incendie : une aberration technique et morale.

_ Le campus de compagnonnage augmenté

Chaque Forge forme autant qu'elle produit. Le campus n'est pas à côté de l'usine : il est dedans. Les apprenants manipulent de vraies matières, de vrais cobots, de vrais systèmes énergétiques, de vrais arbitrages. Ils ne sont pas formés à exécuter un métier figé, mais à comprendre des flux qui changeront encore. Les techniciens apprennent la maintenance, l'écoconception, la cybersécurité industrielle, le dialogue avec l'IA, la réparation de précision et l'arbitrage entre performance et limites planétaires.

La Forge produit donc trois choses : des biens utiles, des matières réutilisables et des humains compétents. C'est cette troisième production qui rend le modèle socialement désirable.

_ Les contrats de mission industrielle

L'économie de 2050 n'encourage plus indistinctement le volume. L'État-stratège fixe des missions : santé, alimentation, énergie, mobilité essentielle, infrastructures, adaptation climatique, souveraineté technologique. Les entreprises volontaires répondent à ces missions par des contrats longs, exigeants, évalués sur l'utilité réelle, la sobriété matérielle, la réparabilité et la contribution au territoire.

L'État ne microgère pas. Il ne décide pas de chaque boulon, de chaque logiciel, de chaque usine. Il fixe le cap, finance le risque initial, impose les garde-fous et laisse les acteurs productifs inventer les solutions. Le pourquoi est public ; le comment reste entrepreneurial, territorial et collectif.



L'ECONOMIE DE LA PROSPERITE D'USAGE

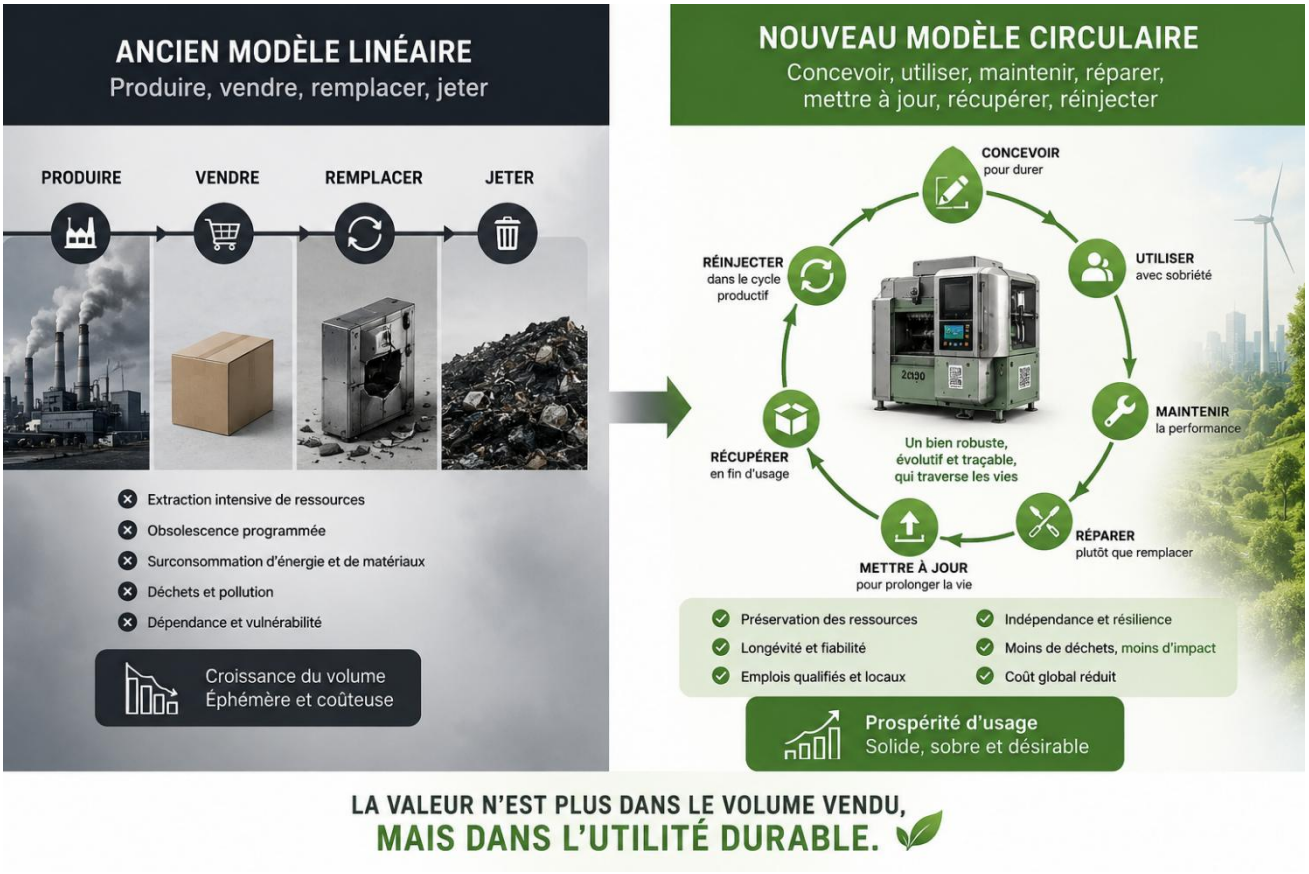
Le Pacte des Forges Vivantes repose sur un renoncement explicite : la France ne cherche plus à augmenter indéfiniment le volume matériel produit. Elle cherche à augmenter la qualité, la durée, l'accès, la sécurité et l'utilité des biens essentiels. Cette bascule est décisive. Sans elle, la circularité devient un mensonge : aucun recyclage ne peut soutenir une croissance matérielle infinie.

La valeur n'est plus dans la quantité d'objets vendus, mais dans la fonction durable qu'ils rendent. Une entreprise ne vend plus seulement une machine ; elle vend une capacité de production maintenue. Elle ne vend plus seulement un équipement médical ; elle garantit un service de soin fiable, réparable et traçable. Elle ne vend plus seulement un moteur ; elle vend des heures de fonctionnement sobres. Cette servitisation déplace l'intérêt économique : le producteur gagne à faire durer, pas à remplacer vite.

Cela change aussi le rapport du citoyen aux

objets. La société de 2050 n'est pas pauvre en usage. Elle est plus sobre en possession. On y accède à des biens robustes, mutualisés, réparables, mis à jour, transmis. L'objet cesse d'être un symbole de renouvellement permanent. Il devient un compagnon de fonction, dont la valeur augmente lorsqu'il traverse plusieurs vies.

La croissance ancienne mesurait l'accélération du flux. La prospérité d'usage mesure la qualité du service rendu dans le temps. C'est moins spectaculaire dans un graphique trimestriel, mais infiniment plus solide dans un monde contraint.



LA VALEUR N'EST PLUS DANS LE VOLUME VENDU,
MAIS DANS L'UTILITÉ DURABLE.

DESIRABILITE : CE QUE CHACUN Y GAGNE VRAIMENT

Le scénario serait faible s'il ne bénéficiait qu'à l'État ou aux industriels. Pour être désirable, la Forge Vivante doit améliorer concrètement la vie des citoyens, des travailleurs, des territoires, des entreprises et du vivant.

Pour les citoyens, elle signifie des objets plus fiables, des services plus stables et une moindre dépendance aux crises d'approvisionnement. Les biens essentiels ne disparaissent pas dès qu'une route maritime se bloque, qu'une tension géopolitique éclate ou qu'une matière première flambe. Les produits durent, se réparent, circulent localement, s'adaptent.



Pour les travailleurs, elle ouvre une sortie par le haut. L'automatisation ne disparaît pas ; elle s'intensifie. Mais elle ne sert pas à vider l'humain de son rôle. Elle déplace son rôle vers la supervision, l'arbitrage, la réparation, la transmission, la sécurité,

la conception et le pilotage. L'ouvrier qualifié devient technicien-stratège. L'ingénieur devient concepteur de cycles. L'artisan devient gardien de la qualité sensible et de la beauté utile.

Pour les territoires, la Forge devient une infrastructure de résilience. Elle produit de la chaleur, de la formation, des emplois qualifiés, des capacités de réparation, des circuits courts de matière et une fierté industrielle renouvelée. Une ancienne zone industrielle n'est plus un lieu périphérique ; elle redevient un centre de capacité collective.

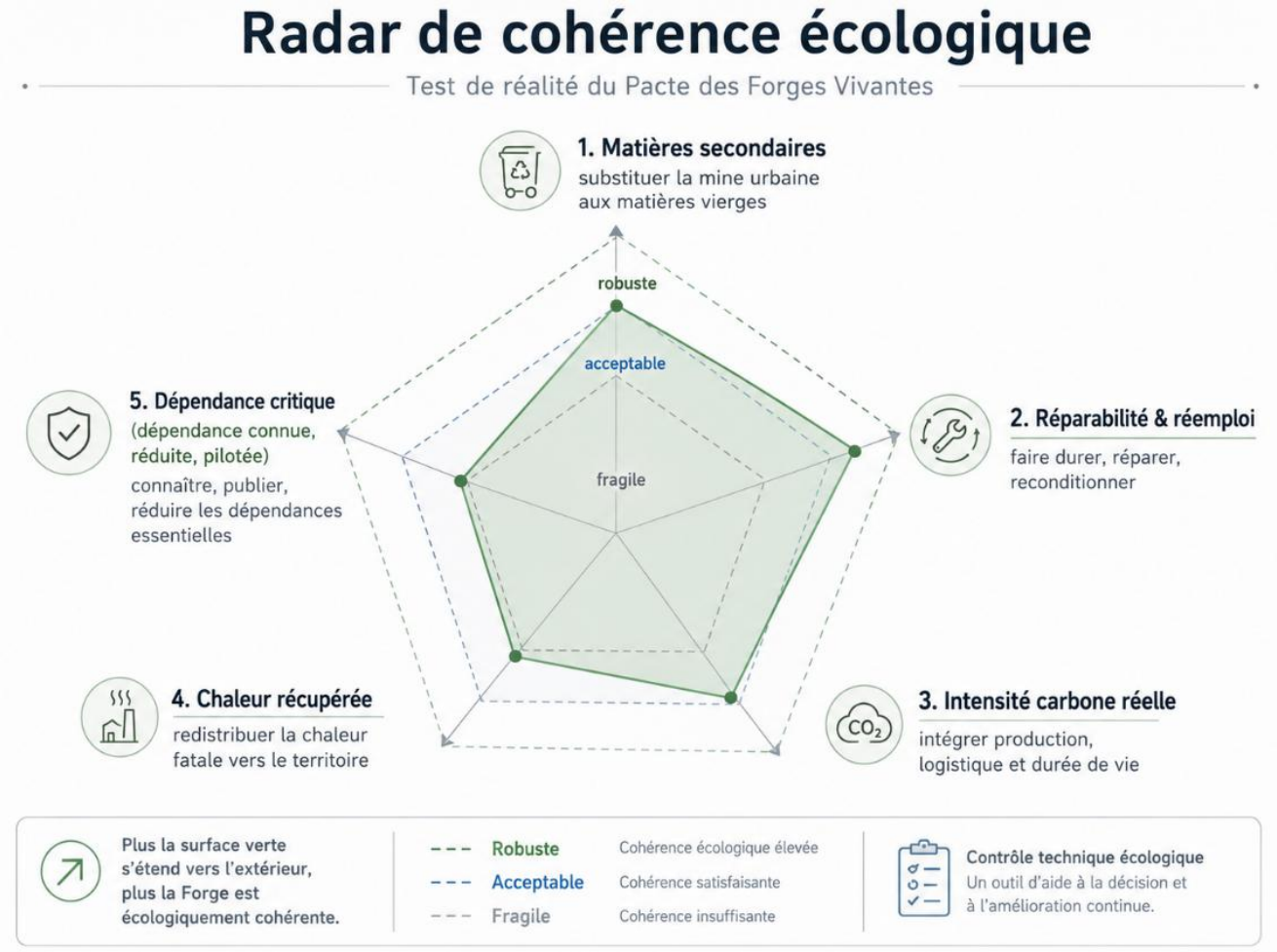
Pour les entreprises, le modèle apporte de la visibilité. Les contrats de mission, la Banque des matières et les filières de réparation sécurisent les approvisionnements et les débouchés. L'innovation ne consiste plus seulement à lancer plus vite un nouveau produit, mais à gagner la confiance par la durée, la robustesse et la capacité à répondre aux besoins essentiels.

Pour le vivant, le gain est simple : moins d'extraction, moins de rejet, moins d'artificialisation absurde, moins d'objets sans lendemain. La Forge ne prétend pas effacer son impact. Elle accepte qu'aucune production n'est neutre. Mais elle se donne pour règle de produire sans détruire les conditions de sa propre continuité.

COHERENCE ECOLOGIQUE : LE TEST DE REALITE

Un futur désirable qui ignore les limites planétaires n'est pas un futur : c'est une publicité. Le Pacte des Forges Vivantes doit donc être testé sur quelques indicateurs simples, lisibles et exigeants. Ils ne sont pas là pour donner une illusion de précision, mais pour empêcher le scénario de tricher avec la matière, l'énergie, l'eau et le vivant.

Le premier indicateur est la part de matières secondaires. Une Forge crédible doit progressivement substituer les matières issues de la mine urbaine aux matières vierges, en priorité pour les métaux de base, les composants électroniques, les pièces mécaniques et les équipements publics. L'objectif n'est pas le recyclage symbolique, mais la réduction mesurable de l'extraction primaire.



Le deuxième indicateur est le taux de réparabilité et de réemploi. Un territoire industriel ne peut plus se dire avancé s'il produit des objets conçus pour mourir vite. Le nombre d'objets réparés, reconditionnés, mis à jour ou réinjectés dans un cycle devient une mesure de performance aussi importante que le chiffre d'affaires.

Le troisième indicateur est l'intensité carbone réelle de production. Elle intègre l'énergie consommée, les matériaux utilisés, la logistique et la durée de vie du produit. Un objet plus coûteux en production peut être écologiquement meilleur s'il dure trois fois plus longtemps et évite plusieurs remplacements.

Le quatrième indicateur est la chaleur fatale récupérée. Une Forge qui rejette massivement de la chaleur non utilisée fonctionne comme un organisme fiévreux. À l'inverse, une Forge saine redistribue cette chaleur vers le logement, les équipements publics, les serres, les hôpitaux ou les réseaux urbains.

Le cinquième indicateur est la dépendance aux ressources critiques importées. Elle ne peut jamais tomber à zéro, mais elle doit être connue, publiée, réduite et réservée aux usages essentiels. Une société souveraine n'est pas celle qui prétend n'avoir besoin de personne. C'est celle qui sait exactement de quoi elle dépend et qui organise ses marges de manœuvre avant la crise.

LES IMAGINAIRES ALTERNATIFS : CHANGER LES MOTS POUR CHANGER LE FUTUR

Le livrable 2 ne doit pas seulement décrire des innovations. Il doit renouveler les images du futur. Le Pacte des Forges Vivantes propose un déplacement de vocabulaire, car les mots anciens enferment souvent les futurs possibles.

L'usine n'est plus une forteresse fumante en périphérie. Elle devient un organisme clair, visible, relié au territoire. Le travailleur n'est plus un rouage. Il devient pilote du métabolisme, gardien de limites, technicien de la durée, artisan augmenté. Le déchet n'est plus un reste honteux. Il devient nutriment technique, matière dormante, flux de retour. La croissance n'est plus l'horizon automatique. La prospérité devient l'art de maintenir des usages essentiels dans les limites du vivant.

L'innovation elle-même change de visage. Elle n'est plus seulement le lancement du nouveau. Elle devient la capacité à prolonger, adapter, réparer, simplifier, réemployer, transmettre. Le produit le plus moderne n'est pas celui qui impressionne le plus à sa sortie ; c'est celui qui reste utile, compréhensible, maintenable et récupérable après plusieurs cycles de vie.



Ce nouvel imaginaire est volontairement moins spectaculaire que certains récits technologiques. Il ne promet pas des villes flottantes, des humains immortels ou des usines entièrement autonomes. Il propose autre chose : la puissance calme d'une société qui sait enfin produire sans se détruire. Cette sobriété n'est pas un manque d'ambition. C'est une ambition plus difficile : rester libre dans un monde contraint.

_ Risques et garde-fous : refuser l'utopie naïve

Le scénario comporte des risques. Les nommer ne l'affaiblit pas. Au contraire, cela le rend crédible.

Le premier risque est celui de l'État-Léviathan. À force de vouloir orienter la transition, l'État pourrait tout contrôler, multiplier les normes, ralentir l'innovation et transformer les Forges en administrations industrielles. Le garde-fou est clair : l'État fixe les missions, les règles de

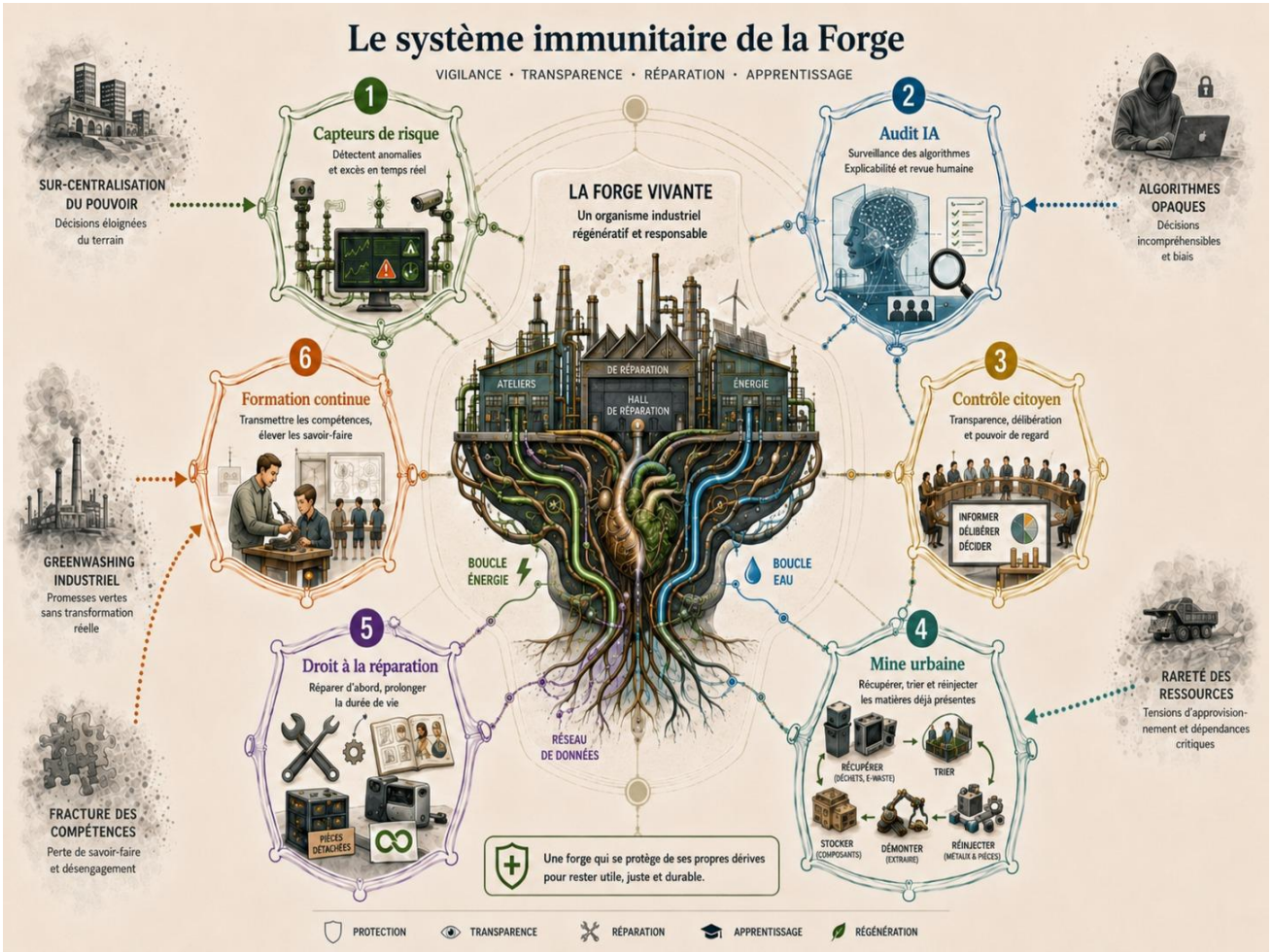
transparence et les investissements initiaux, mais il ne décide pas à la place des territoires et des entrepreneurs. Il donne le cap, il ne tient pas chaque volant.

Le deuxième risque est l'algocratie. Une Forge bardée de capteurs et d'intelligence artificielle pourrait finir par obéir à des systèmes opaques. Le garde-fou est la souveraineté humaine sur les décisions de mission. Toute IA industrielle critique doit être auditée, explicable, réversible et contestable. L'humain ne doit pas seulement être "dans la boucle" pour valider une décision déjà prise. Il doit pouvoir changer la finalité de l'optimisation.

Le troisième risque est la pénurie de matières. La mine urbaine n'est pas magique. Certains métaux restent dispersés, complexes à récupérer, dépendants d'autres filières. Le garde-fou est la hiérarchisation des usages. Les ressources critiques ne doivent pas alimenter des produits futiles si des besoins de santé, d'énergie, d'adaptation ou de souveraineté sont en attente.

Le quatrième risque est la fracture des compétences. Une industrie trop sophistiquée pourrait réserver les meilleurs rôles à une petite élite technique. Le garde-fou est le campus de compagnonnage augmenté intégré à chaque Forge. Le système productif doit former en permanence ceux qu'il transforme. Une Forge qui automatise sans former est une Forge socialement malade.

Le cinquième risque est le greenwashing industriel. Le vocabulaire de la circularité peut devenir une décoration. Le garde-fou est le bilan vital public : matières, eau, chaleur, carbone, réparation, compétences. Ce qui n'est pas mesuré, discuté et rendu visible finit par être instrumentalisé.



REFLEXION SUR LE METIER DU FUTUR

Le scénario prépare naturellement un métier central pour la fiction prospective : le manager du métabolisme industriel. Son rôle n'est pas de surveiller une chaîne de production classique, mais de maintenir la santé d'une Forge Vivante. Il lit les flux comme un médecin lit des constantes vitales. Il arbitre entre énergie, matières, eau, chaleur, besoins sociaux, risques écologiques, sécurité, qualité et formation.

Ce métier est intéressant parce qu'il incarne l'alliance souhaitable entre humains, techniques et vivants. Il ne rejette pas l'IA ; il s'en sert. Il ne sacralise pas la main humaine ; il la responsabilise. Il ne produit pas pour produire ; il décide ce qui mérite d'être produit, à quel coût matériel et pour quelle mission collective.

Dans le livrable 3, ce personnage pourra être confronté à un arbitrage fort : accepter une commande rentable mais consommatrice d'un métal critique, ou réserver cette matière à une production médicale prioritaire ; relancer une ligne automatisée très efficace mais socialement destructrice, ou choisir une solution plus lente qui maintient la formation ; obéir à la recommandation de l'IA, ou assumer une décision humaine plus juste.



CONCLUSION : LA PUISSANCE INDUSTRIELLE COMME ART DE FAIRE DURER

Le Pacte des Forges Vivantes ne cherche pas à rendre l'industrie acceptable par quelques corrections écologiques. Il propose de changer sa définition. Produire ne signifie plus extraire une ressource, fabriquer un objet, vendre vite et oublier la suite. Produire signifie organiser un cycle : capter, transformer, utiliser, maintenir, réparer, transmettre, récupérer, réinjecter.

La France de 2050 ne devient pas puissante parce qu'elle fabrique plus que les autres. Elle devient puissante parce qu'elle dépend moins de la fragilité du monde, parce qu'elle sait faire durer ce qu'elle produit, parce qu'elle forme ceux qui pilotent ses systèmes, parce qu'elle garde l'humain responsable face aux machines et parce qu'elle accepte que la prospérité ne puisse pas être séparée des limites du vivant.

La Forge Vivante est donc plus qu'un modèle industriel. C'est une image politique. Elle dit qu'un territoire peut redevenir capable sans redevenir destructeur. Elle dit que la technologie peut augmenter l'humain sans l'effacer. Elle dit qu'une économie peut chercher la valeur sans confondre valeur et volume. Elle dit enfin qu'en 2050, le progrès ne sera plus de produire toujours plus vite, mais de produire ce qui mérite de durer.

Métier du futur

_ Nom du métier

Âme de Forge - Manager du métabolisme industriel

_ Définition

L'Âme de Forge est la personne responsable de l'arbitrage final dans une Forge Vivante. Elle ne remplace pas l'intelligence artificielle et ne s'y soumet pas. Elle tient ensemble les flux de matière, d'énergie, d'intelligence, de soin, de territoire et de sens. Sa mission consiste à décider ce qui mérite d'être produit, comment, avec quelles ressources, pour qui, et à quel coût écologique ou social.

_ Pourquoi ce métier apparaît

À mesure que les usines deviennent des organismes industriels complexes, la décision ne peut plus être laissée ni à une bureaucratie lente, ni à un algorithme opaque, ni à un marché aveugle. Les Forges Vivantes ont besoin d'une responsabilité humaine capable d'interpréter des données massives sans réduire le monde à ces données.

_ Missions principales

- Lire et interpréter le Bilan Vital Territorial d'une Forge Vivante.
- Arbitrer entre plusieurs missions publiques ou industrielles concurrentes.
- Maintenir les seuils écologiques : matière vierge, eau, chaleur, vivant, dépendance énergétique.
- Éviter l'algocratie en exigeant une justification humaine des décisions critiques.
- Coordonner les Petites Mains, les ateliers, les cellules de mine urbaine, les hôpitaux, les collectivités et les partenaires spatiaux ou industriels.
- Transformer les crises de production en apprentissages pour le territoire.
- Assurer que les travaux physiquement destructeurs soient confiés aux robots, sans dévaloriser les savoir-faire humains d'art, de réparation fine et d'artisanat.

_ Compétences clés

Ce métier exige moins une expertise unique qu'une capacité d'adaptation radicale. L'Âme de Forge doit comprendre les flux énergétiques, les matériaux critiques, l'écoconception, la robotique, les IA industrielles, les missions publiques, les besoins humains et les limites du vivant. Elle doit savoir lire une simulation, mais aussi sentir quand une simulation oublie quelque chose.

_ Formation

La voie principale passe par la Filière Commune des Capacités, formation centrale de 2050 suivie par la majorité d'une classe d'âge. Cette filière est personnalisée par un tuteur IA, articulée à des immersions de terrain, et centrée sur la compétence fondamentale : apprendre à apprendre. Les spécialisations en métabolisme industriel se font ensuite dans les Forges Vivantes, par compagnonnage technique, simulation, crise accompagnée et responsabilité progressive.

Les parcours artisanaux et artistiques ne sont pas considérés comme inférieurs. Ils forment une autre famille de savoirs : des gestes que l'humanité choisit de ne pas déléguer parce qu'ils contiennent de la mémoire, de la beauté et une forme d'attention irréductible à la productivité.

CV du futur - Camille

Identité volontairement non genrée : le récit laisse chaque lecteur se projeter dans la fonction, la trajectoire et les choix de Camille.

Profil

Camille est Âme de Forge dans la vallée HealthTech du Grand Est. Sa responsabilité est d'arbitrer les flux vitaux d'une Forge Vivante connectée aux hôpitaux, aux cellules de mine urbaine, au réseau énergétique bas-carbone et aux missions spatiales européennes.

Parcours de formation

- 2034-2042 - Filière Commune des Capacités : tronc commun d'excellence, tutorat IA personnalisé, apprentissage de l'adaptation, lecture systémique des enjeux matière-énergie-vivant-intelligence.
- 2042-2044 - Immersions en Forge Vivante : cellule énergétique, atelier HealthTech, plateforme de mine urbaine, laboratoire de décision sous contrainte.
- 2044 - Certification en métabolisme industriel : arbitrage des flux, gouvernance des IA industrielles, scénarios de crise, circularité avancée.
- Parcours parallèle - Menuiserie : formation lente, non productiviste, dédiée à la main, à la matière, à la transmission et au rapport sensible aux objets.

Expériences

- 2045-2047 - Cellule mine urbaine : traçabilité de matériaux issus d'anciennes infrastructures commerciales, data centers, bâtiments hospitaliers et réseaux électriques.
- 2047-2049 - Coordination HealthTech : servitisation de la mobilité, contrats d'heures de marche, maintenance de modules neuro-adaptatifs.
- 2050 - Âme de Forge, Grand Est : arbitrage de la crise Séléné-Marche, maintien de 92 % des heures de marche et réparation du lanceur Argo VII sans recours aux matières vierges critiques.

Compétence signature

Savoir apprendre assez vite pour ne jamais laisser la machine décider seule.

Rapport au travail

Camille ne défend pas le travail pénible comme valeur. Dans son monde, les tâches qui détruisent le corps sans enrichir l'esprit sont confiées aux Petites Mains. Ce que Camille défend, c'est le travail qui engage une responsabilité : arbitrer, réparer, transmettre, créer, prendre soin, conserver une relation sensible à la matière.

CAMILLE

ÂME DE FORGE

Arbitrage des flux vitaux d'une Forge Vivante connectée aux hôpitaux, aux cellules de mine urbaine, au réseau énergétique bas-carbone et aux missions spatiales européennes.

PROFIL

Âme de Forge basée dans la vallée HealthTech du Grand Est. Responsable de l'arbitrage des flux vitaux d'une Forge Vivante au service de la santé, de la ville régénérative, de l'énergie bas-carbone et des missions spatiales européennes.

COMPÉTENCE SIGNATURE

Savoir apprendre assez vite pour ne jamais laisser la machine décider seule.

RAPPORT AU TRAVAIL

Ne défend pas le travail pénible comme valeur.

Dans son monde, les tâches qui détruisent le corps sans enrichir l'esprit sont confiées aux Petites Mains.

Ce que Camille défend, c'est le travail qui engage une responsabilité : arbitrer, réparer, transmettre, créer, prendre soin, conserver une relation sensible à la matière.

VALEURS

- Responsabilité
- Circularité
- Transmission
- Sobriété
- Fiabilité
- Soin du vivant

PARCOURS DE FORMATION

2034-2042 — Filière Commune des Capacités
Tronc commun d'excellence, tutorat IA personnalisé, apprentissage de l'adaptation, lecture systémique des enjeux matière-énergie-vivant-intelligence.

2042-2044 — Immersions en Forge Vivante
Cellule énergétique, atelier HealthTech, plateforme de mine urbaine, laboratoire de décision sous contrainte.

2044 — Certification en métabolisme industriel
Arbitrage des flux, gouvernance des IA industrielles, scénarios de crise, circularité avancée.

Parcours parallèle – Menuiserie
Formation lente, non productiviste, dédiée à la main, à la matière, à la transmission et au rapport sensible aux objets.

EXPÉRIENCES

2045-2047 — Cellule mine urbaine
Traçabilité de matériaux issus d'anciennes infrastructures commerciales, data centers, bâtiments hospitaliers et réseaux électriques.

2047-2049 — Coordination HealthTech
Servitisation de la mobilité, contrats d'heures de marche, maintenance de modules neuro-adaptatifs.

2050 — Âme de Forge, Grand Est
Arbitrage de la crise Séléné-Marche, maintien de 92 % des heures de marche et réparation du lanceur Argo VII sans recours aux matières vierges critiques.

DOMAINES D'EXPERTISE

- Arbitrage des flux et priorisation
- Métabolisme industriel
- Gouvernance des IA industrielles
- Gestion de crise et résilience
- Économie circulaire avancée
- Interfaces HealthTech & mobilité
- Lecture systémique (matière, énergie, vivant, intelligence)

Mise en narration fictionnelle - scénario prospectif

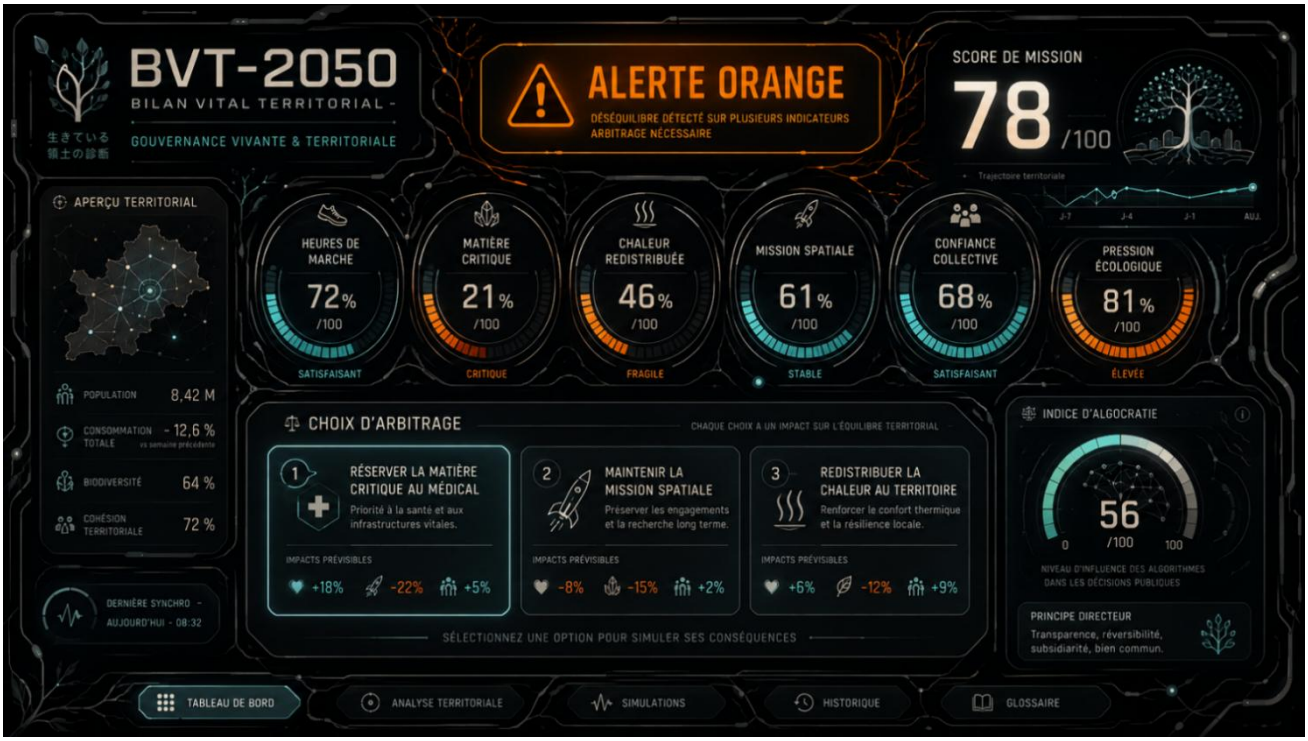
Note d'intention

Ce livrable donne vie au monde de la Forge Vivante à travers une fiction prospective. L'objectif n'est pas de décrire une technologie spectaculaire, mais de faire ressentir un basculement de civilisation : en 2050, produire ne signifie plus extraire, accumuler et jeter, mais arbitrer des flux vitaux dans les limites du territoire.

Le récit suit Camille, Âme de Forge, responsable humain d'une Forge Vivante du Grand Est. Sa mission consiste à maintenir l'équilibre entre énergie, matières, intelligence artificielle, soin, exploration spatiale et vivant. Le personnage n'est pas présenté par son genre, mais par sa fonction, ses doutes et ses choix, afin que chaque lecteur puisse se projeter dans son expérience.

Au centre du récit se trouve un artefact : le BVT-2050, Bilan Vital Territorial. Il sera conçu comme un dashboard interactif codé sur Replit, à la manière d'un serious game. Le lecteur pourra y tester des décisions industrielles et observer leurs effets sur la santé du territoire : heures de marche, matière critique, chaleur redistribuée, mission spatiale, confiance collective, algocratie et pression écologique.

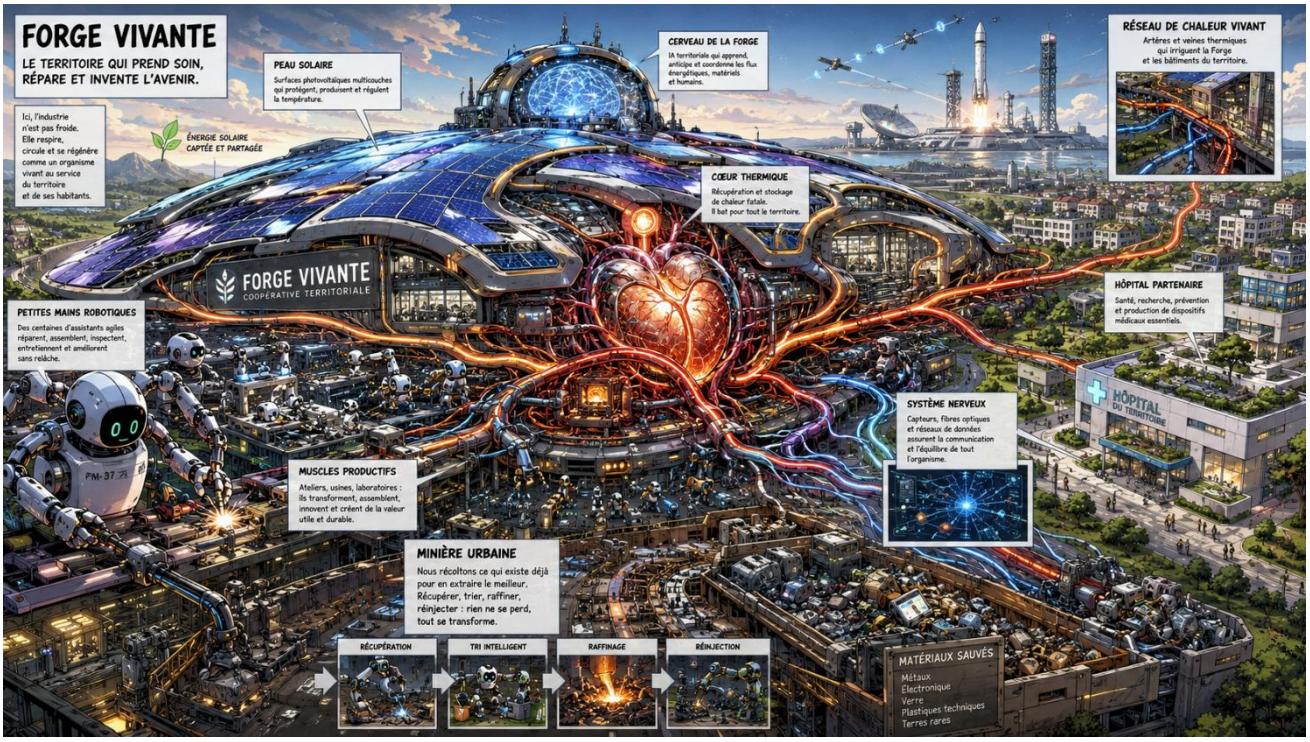
Le texte se clôt par une légère rupture temporelle. On comprend presque au dernier moment que ces mémoires sont relues depuis un futur beaucoup plus lointain. Ce décalage doit provoquer un vertige, puis s'interrompre aussitôt : la fiction ne cherche pas à tout expliquer, mais à ouvrir une profondeur.



LA MISE EN SCÈNE FICTIONNELLE – FORMAT NOUVELLE

Mémoires d'une Âme de Forge

Fragment attribué à Camille, Âme de Forge du Grand Est, crise métabolique de 2050.



Le matin où le Bilan Vital est devenu orange

Le Bilan Vital s'est ouvert avant moi.

À 5 h 42, la Forge avait déjà pris sa propre température. Les façades solaires renvoyaient une lumière mate, presque blanche, sur les verrières du hall principal. Sous les dalles, le réseau vasculaire faisait circuler l'eau tiède récupérée pendant la nuit. Dans les quartiers voisins, les premiers appartements recevaient la chaleur excédentaire de nos cuves. Plus loin, l'hôpital de rééducation du territoire commençait sa journée avec l'énergie que nous n'avions pas gaspillée.

Sur l'écran central, les constantes vitales clignotaient. Pas rouge. Pas encore. Orange.

Pouls énergétique : stable. Saturation matière : basse. Réseau vasculaire thermique : sous tension. Pression hydrique : acceptable, mais surveillée. Indice de vivant : fragile. Mission santé : en hausse brutale. Mission Séléné : critique. Indice d'algocratie : 71 %.

Ce dernier chiffre me dérangeait toujours. Il ne disait pas que l'intelligence artificielle avait tort. Il disait seulement que nous étions dangereusement proches du moment où nous laisserions le système avoir raison à notre place.

La Forge du Grand Est n'était pas une usine au sens où mes grands-parents avaient appris ce mot. Elle n'avait pas été construite pour produire le plus possible. Elle existait pour maintenir des fonctions vitales : marcher, se soigner, réparer, chauffer, apprendre, partir parfois plus loin que la Terre. Nous ne vendions presque plus d'objets. Nous garantissions des usages.

Ce matin-là, deux usages réclamaient les mêmes matières.

Les hôpitaux de la vallée HealthTech demandaient douze mille heures de marche supplémentaires sur dix jours. Pas des prothèses au sens ancien. Des modules de mobilité neuro-adaptatifs : exosquelettes souples, genoux motorisés reconditionnables, orthèses capables de lire l'effort musculaire résiduel, semelles de stimulation, interfaces de rééducation qui apprenaient avec les patients. Une heure de marche, dans nos contrats, ne signifiait pas seulement soixante minutes debout. Elle signifiait sortir d'une chambre, traverser un couloir, rejoindre une table, retourner dans une rue, redevenir un corps dans le monde.

Au même instant, l'Agence Séléné demandait la réparation accélérée d'un élément du lanceur Argo VII. Une bague de correction vectorielle avait montré une microfissure au banc d'essai. Sans elle, le ravitaillement lunaire serait repoussé. Sur Séléné, la base scientifique attendait des membranes de filtration, des cultures cryogénées et des pièces pour un habitat fissuré par fatigue thermique. L'espace ne pardonnait pas les retards poétiques.

La même réserve de titane, de cuivre, d'indium, de terres rares et de composites devait servir à maintenir des jambes sur Terre et un souffle sur la Lune.

L’organisme

Je suis descendu vers la salle métabolique. On disait souvent que j'étais le manager augmenté de la Forge. Je n'aimais pas cette expression. Elle donnait l'impression qu'il suffisait d'ajouter des écrans à un humain pour le rendre compétent. Mon rôle n'était pas d'être augmenté. Mon rôle était de répondre.

Dans notre langage courant, on m'appelait plutôt l'Âme de Forge. Le terme faisait sourire les ingénieurs les plus secs, jusqu'au jour où une décision impossible leur tombait entre les mains. Alors ils comprenaient. L'âme n'était pas un supplément mystique. C'était la fonction qui obligeait l'organisme à se demander pourquoi il devait continuer.

La Forge, elle, possédait déjà ses organes. Son cœur battait dans les contrats d'électricité bas-carbone qui reliaient le territoire aux centrales nucléaires environnantes, à la géothermie profonde et aux stockages de sécurité. Sa peau était faite de surfaces solaires, de capteurs météo, de vitrages actifs et de membranes isolantes. Son réseau vasculaire transportait la chaleur, le froid, l'eau et l'électricité entre l'usine, l'hôpital, les logements, les serres et les ateliers. Son foie triait, séparait, dépolluait, digérait la mine urbaine. Ses reins filtraient l'eau et surveillaient les rejets. Ses muscles étaient les cobots, les bras d'usinage, les ateliers additifs et les Petites Mains. Son système nerveux, lui, vibrait dans les supercalculateurs territoriaux, les IA de simulation, les capteurs, les passeports matière, les jumeaux numériques et les flux d'intelligence que d'autres industriels louaient pour quelques heures de calcul.

Il ne manquait qu'une chose à cet organisme : quelqu'un qui accepte d'assumer la décision quand tous les organes avaient parlé.

Je n'avais pas appris cela dans une école de chef. Ma génération était passée par la Filière Commune des Capacités, comme presque tout le monde. À l'époque, neuf jeunes sur dix y entraient après le cycle général. Ce n'était pas une voie moyenne. C'était devenu la filière d'excellence d'un monde trop instable pour enfermer les enfants dans des métiers définitifs. On n'y apprenait pas seulement des programmes. On y apprenait à changer de forme sans perdre son axe.

Chaque élève avançait avec un tuteur IA personnel. Le mien ne m'avait jamais demandé ce que je voulais faire plus tard. Il me demandait ce que je supportais de ne pas comprendre. Puis il m'envoyait là où cette ignorance pouvait devenir une force : une cellule énergétique, un atelier de réparation, une simulation de conflit d'usage, une immersion en Forge. La compétence la plus haute n'était plus de savoir. C'était d'apprendre assez vite pour rester responsable.

À côté, il existait d'autres filières, plus rares, plus lentes, presque sacrées : lutherie, menuiserie, pierre, textile, arts du feu, calligraphie, restauration. On n'y formait pas des humains pour remplir des objectifs communs. On y protégeait des gestes que nous refusions de déléguer. J'avais suivi la menuiserie le soir, longtemps, sans autre justification que le silence du bois sous la main.

Les Petites Mains

À 6 h 03, les Petites Mains étaient déjà dans les ruines de l'ancienne galerie commerciale de Cormontreuil. Une ruine n'était plus un abandon. C'était un gisement en attente de mémoire.

Il faut dire les choses clairement : en 2050, presque plus aucun travail physiquement destructeur, répétitif ou dangereux n'était proposé comme horizon humain. La pénibilité n'était plus une preuve de courage social. Elle était devenue un échec d'organisation. Les humains continuaient de construire, d'ajuster, de restaurer, de transmettre. Mais ils ne descendaient plus par nécessité dans les poussières toxiques, les cages d'ascenseur instables, les parkings fissurés, les dalles saturées de câbles, les conduites anciennes et les sous-sols où le corps s'usait plus vite que l'esprit ne grandissait.

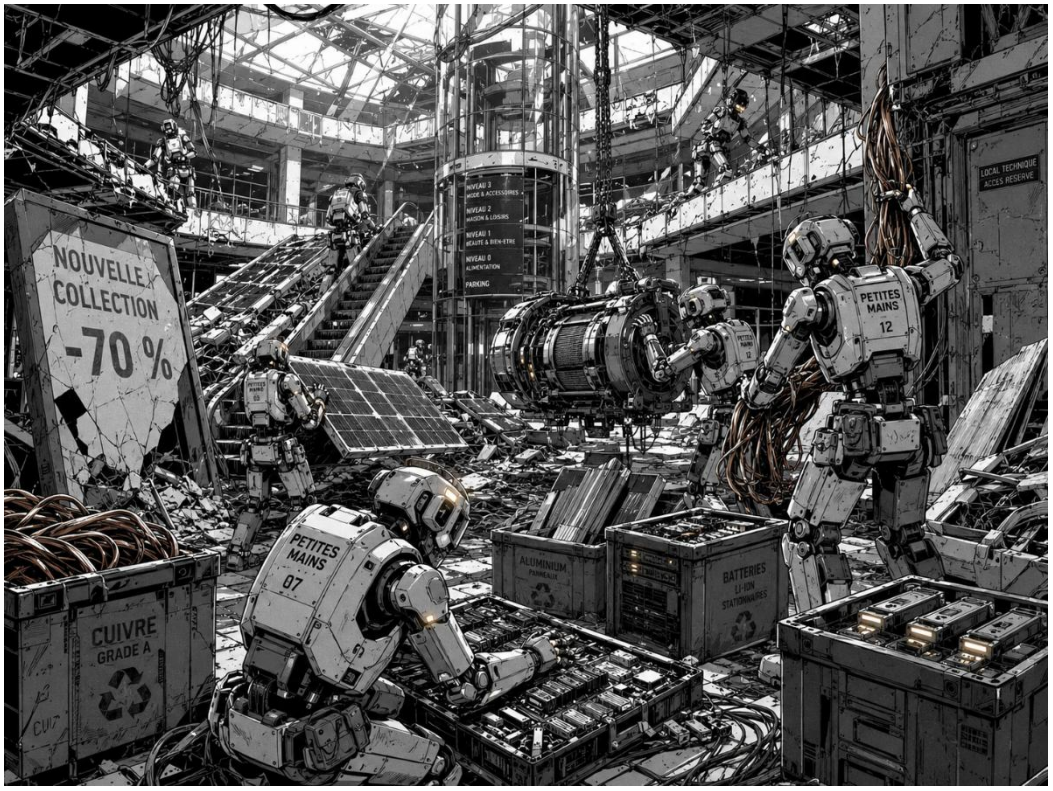
Les Petites Mains faisaient cela. Elles descendaient des premiers robots humanoïdes que les années 2020 présentaient encore comme des promesses maladroites, presque des jouets de milliardaires. Trente ans plus tard, leurs descendants avaient perdu le vernis de spectacle. Ils étaient devenus sobres, robustes, réparables. On ne les envoyait pas à la place des humains parce que les humains n'avaient plus de valeur. On les envoyait parce que certains travaux n'auraient jamais dû être confondus avec la dignité.

La galerie commerciale avait vendu l'ancien monde jusqu'à l'épuisement : collections rapides, écrans partout, climatisation absurde, parkings immenses, façades refaites trois fois en vingt ans. Ce matin-là, elle nous rendait ce qu'elle avait avalé.

Les Petites Mains retiraient les câbles de cuivre des gaines techniques qui couraient sous les faux plafonds. Ce cuivre, après purification, pouvait alimenter les microbobinages des genoux motorisés et les circuits de puissance du lanceur. Elles démontaient les moteurs d'ascenseurs, riches en aimants contenant du néodyme et du dysprosium, utiles aux actionneurs de précision. Elles déposaient les façades en aluminium des extensions construites vers 2030, assez propres pour entrer dans un alliage léger après refonte. Elles découpaient les verrières photovoltaïques souples ajoutées pendant la grande vague d'autoconsommation : on y récupérait des traces d'indium et de gallium, rares, dispersées, mais précieuses pour nos capteurs optiques. Dans les anciens locaux techniques, elles extrayaient des batteries stationnaires au nickel et au cobalt, installées à l'époque pour lisser les pics électriques. Dans un data center oublié sous le parking nord, elles trouvaient des nappes de cuivre, des cartes mères, des connecteurs dorés, des ventilateurs à aimants permanents.

La Forge ne pillait plus la Terre. Elle relisait ses propres ruines.

Une Petite Main transmit une image au BVT. Une enseigne était tombée derrière une cloison : NOUVELLE COLLECTION -70 %. Le système la classa comme déchet décoratif sans valeur. Je la fis archiver. Il fallait garder des preuves de ce que nous avions été capables de trouver normal.



La solution évidente

Le système nerveux de la Forge ne tarda pas à proposer son scénario optimal.

Acheter de la matière vierge sur le marché européen. Réduire temporairement la chaleur redistribuée aux quartiers résidentiels non prioritaires. Maintenir l'intégralité de la mission Séléné. Ramener les heures de marche locales à 84 % des engagements, en expliquant aux centres de rééducation que la hiérarchie d'impact global favorisait le ravitaillement lunaire.

Sur le papier, c'était propre. Le retard spatial disparaissait. Le lanceur Argo VII partait à l'heure. Les risques systémiques de Séléné étaient contenus. Les patients les moins critiques attendaient quelques jours. La Forge restait rentable. Le modèle cochait ses cases.

L'indice d'algocratie passa de 71 à 86 %.

Je restai longtemps devant cette valeur. Elle ne criait pas. Elle n'accusait personne. Elle disait simplement que la décision était en train de devenir conforme au calcul, mais insuffisamment justifiée par une responsabilité humaine. Le danger de l'algocratie n'est pas que la machine devienne méchante. Le danger est qu'elle rende le renoncement trop élégant.

J'ouvris la ligne santé. Le centre de rééducation n'envoya pas un discours. Seulement une phrase : Nous ne demandons pas du neuf. Nous demandons que les gens puissent sortir demain.

J'ouvris la ligne Séléné. Le message était plus court encore : Si Argo ne part pas, nous rationnons l'eau dans douze jours.

Deux phrases. Deux nécessités. Aucun méchant.

C'est là que commence le travail d'une Âme de Forge. Pas quand il faut choisir entre le bien et le mal. Quand il faut empêcher deux biens de se dévorer.

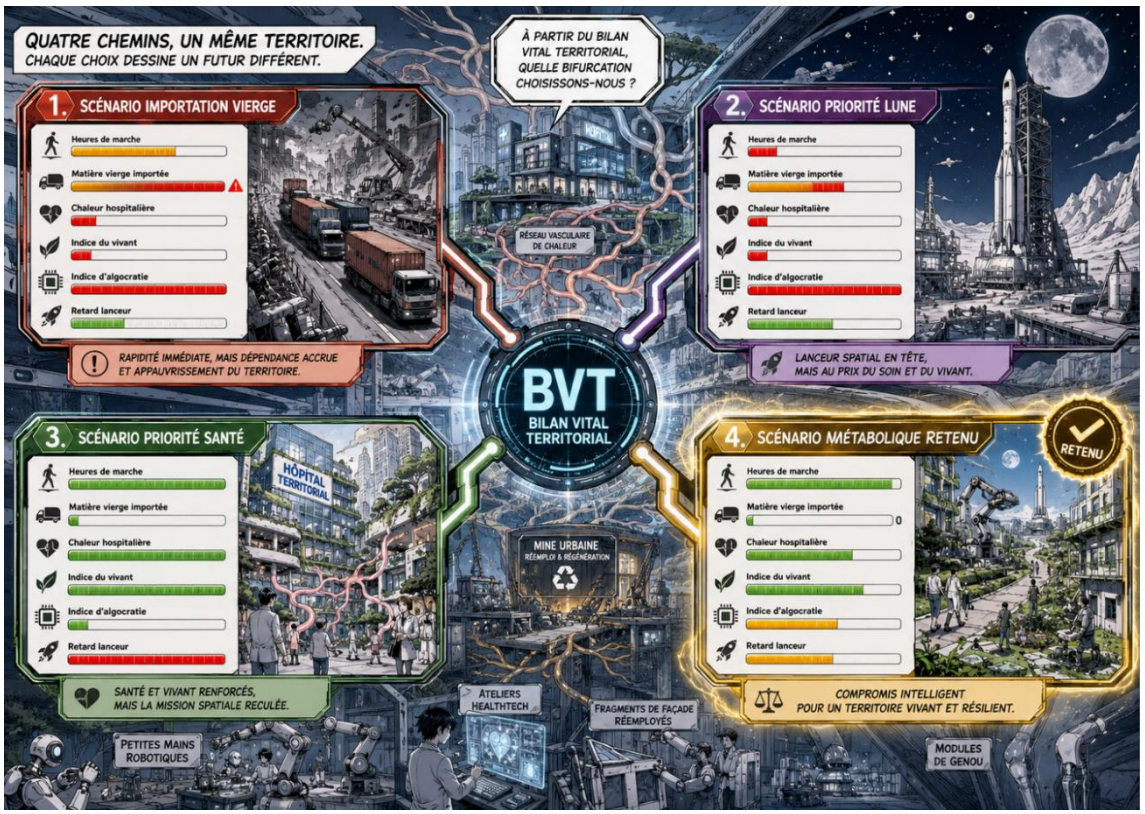
Le scénario métabolique

J'ai demandé au système de fermer les scénarios d'importation vierge. Le BVT protesta aussitôt : probabilité de retard critique, 64 %. J'ai maintenu la fermeture.

Puis j'ai appelé les cellules de terrain. D'abord la mine urbaine de Cormontreuil : accélération de la déconstruction sélective, sans franchissement des seuils de poussières ni de consommation d'eau. Ensuite les ateliers HealthTech : suspension de toute fabrication neuve non vitale ; réparation prioritaire des modules de marche existants ; réaffectation des genoux motorisés sous-utilisés dans deux centres privés vers les hôpitaux publics du territoire. Puis la cellule spatiale : requalification d'un alliage aluminium-titane à partir de façades commerciales, d'anciennes pièces aéronautiques déclassées de Vatry et de titane médical récupéré dans les stocks hospitaliers périmés, jamais implantés, encore traçables. Enfin, le réseau vasculaire : interdiction de réduire la chaleur vers l'hôpital et les logements de soin, mais baisse temporaire vers deux serres non alimentaires.

L'IA recalcula. Les chiffres se dégradèrent, puis se recomposèrent. C'était toujours ainsi avec les décisions humaines sérieuses : elles commençaient par désordonner l'optimisation.

Pour les heures de marche, nous n'allions pas produire douze mille heures neuves. Nous allions en sauver onze mille par reconfiguration. Les capteurs récupérés dans les smartphones médicaux obsolètes alimenteraient les orthèses adaptatives. Les micro-moteurs sortis d'anciens fauteuils électriques seraient reconditionnés pour les modules de genou. Les polymères techniques d'anciens casques de protection et d'équipements sportifs serviraient aux coques souples. Le titane médical des stocks périmés, complété par des cadres de vélos haut de gamme récupérée, irait aux interfaces d'appui les plus sollicitées.



Pour Argo VII, nous n'allions pas fabriquer une pièce parfaite au sens ancien. Nous allions fabriquer une pièce traçable, réparable, surveillée, issue de matières à mémoire. Le cuivre du data center de Bezannes entrerait dans les circuits de contrôle thermique. Les terres rares des moteurs d'ascenseurs serviraient aux micro-actionneurs. L'indium et le gallium extraits des verrières photovoltaïques corrigeraient les capteurs de contrainte. Le nickel et le cobalt des batteries stationnaires stabiliseraient certains modules de puissance. Chaque gramme aurait un passé connu. Chaque gramme dirait de quelle ruine il venait.

Le BVT afficha un nouveau scénario : Priorité métabolique. Retard estimé du lanceur : dix-huit heures. Heures de marche garanties : 92 %. Matière vierge importée : zéro sur les composants critiques. Chaleur hospitalière : maintenue. Indice de vivant : stable. Indice d'algocratie : 39 %.

Le Bilan Vital ne vira pas au vert. Il cessa seulement de saigner.

Fabriquer sans consumer

À midi, les ateliers changèrent de rythme. On ne lança pas une grande production. On organisa une guérison.

Les cobots ne s'agitaient jamais. Ils avaient cette précision calme des outils qui ne veulent rien. Les techniciens, eux, circulaient entre les postes critiques. Personne ne portait de charge inutile. Personne ne vissait mille fois le même geste pour prouver sa valeur. Les gestes répétitifs, lourds, dangereux, avaient été confiés aux machines. Les gestes qui demandaient jugement, contact, ajustement, silence, restaient humains.

Je passai devant la ligne des exosquelettes souples. Une orthèse revenue d'un centre de rééducation portait encore l'empreinte d'un genou, une usure légère sur la face interne, la trace d'une démarche que l'algorithme avait apprise. Dans l'ancien monde, on aurait peut-être remplacé l'ensemble. Ici, on remplaça seulement le tendon polymère, le micro-capteur et la bague d'appui. Le reste conserva sa mémoire mécanique. Une machine qui a déjà servi n'est pas une machine usée. C'est parfois une machine instruite.

Dans l'atelier spatial, la bague d'Argo VII prit forme couche après couche. Elle n'avait rien de spectaculaire. Aucun feu, aucun grondement, aucun imaginaire de conquête. Juste une couronne métallique née d'un centre commercial, d'un hôpital, d'un data center et de vieux ascenseurs. Un objet lunaire fabriqué avec les restes d'une époque terrestre qui avait cru pouvoir tout consommer sans conséquence.

Je reçus les critiques avant la fin de l'après-midi. L'Agence Séléné jugeait le retard dangereux. Deux cliniques privées contestaient la réaffectation de modules sous-utilisés. Un élu local demandait pourquoi les serres ornementales perdaient leur priorité thermique. Le centre de rééducation, lui, confirma que la plupart des patients pourraient maintenir leur programme. Pas tous. La décision avait un prix. Elle n'était pas belle parce qu'elle sauvait tout. Elle était juste parce qu'elle refusait de mentir sur ce qu'elle coûtait.

À 17 h 10, le BVT archiva la décision sous le nom CRISE 2050-06-SÉLÉNÉ-MARCHE. Le système nerveux de la Forge ajouta une variable à ses modèles : coût de rupture symbolique. J'ai souri malgré moi. Ce jour-là, je n'avais pas vaincu la machine. Je lui avais appris une douleur qu'elle ne savait pas encore nommer.

Le bois inutile

Le soir, je suis retourné dans l'atelier de menuiserie.

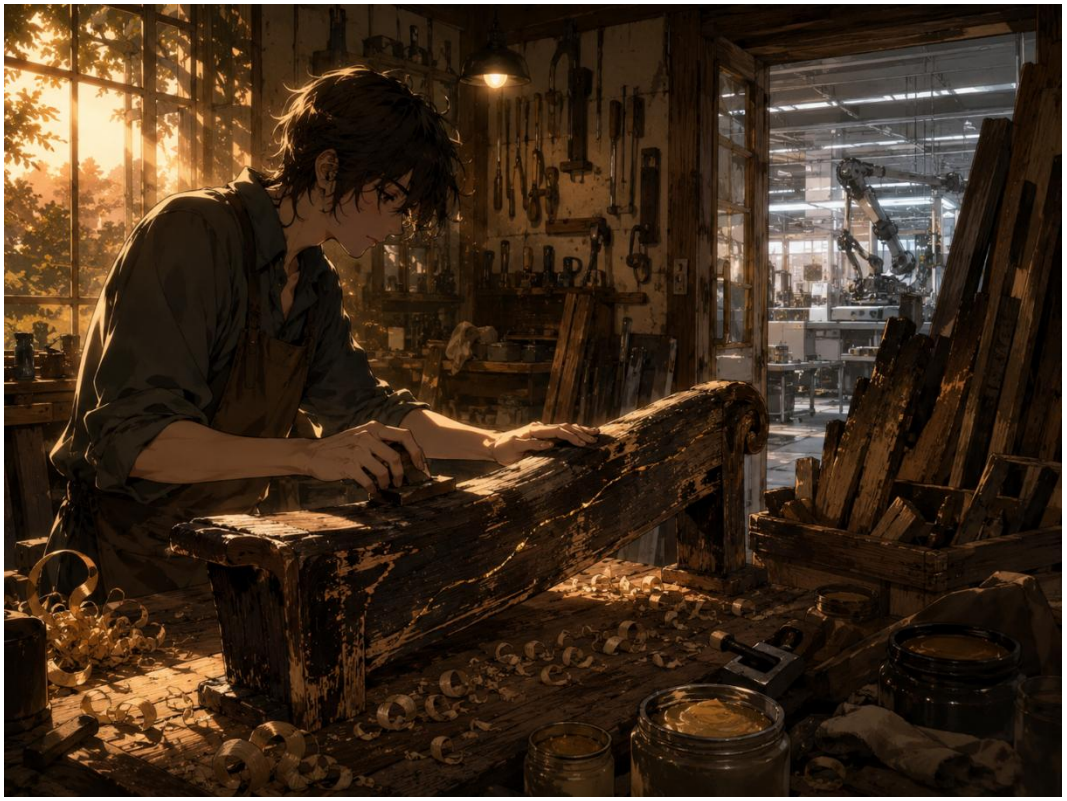
Il se trouvait derrière la halle des apprentissages, dans une pièce que personne n'avait réussi à rendre vraiment efficace. C'était peut-être pour cela qu'elle me semblait nécessaire. Il y avait là des outils suspendus, de la poussière fine, une odeur de cire, des planches que l'on gardait trop longtemps parce que personne n'osait décider ce qu'elles deviendraient.

Les Petites Mains avaient extrait de la galerie commerciale un ancien banc de bois sombre, coincé près d'une sortie de secours. Il n'avait aucune valeur stratégique. Trop abîmé pour l'ameublement public, trop ordinaire pour un musée, trop peu dense pour l'industrie. Le BVT l'avait classé parmi les matières à usage libre. Je l'avais demandé.

Je rabotai une première face. Sous la couche de vernis synthétique apparut un fil irrégulier, presque doré. Le bois avait attendu vingt ans sous des néons, des chaussures, des publicités, des soldes. Il avait vu passer l'époque où l'on confondait la nouveauté avec la vie. Maintenant, il reposait sur mon établi pendant qu'un lanceur attendait sa pièce et que des patients attendaient de marcher. Inutile. Donc précieux.

La Filière Commune des Capacités m'avait appris à faire circuler les flux, à lire les modèles, à contester les optimisations, à passer d'une cellule à l'autre sans me briser. La menuiserie m'avait appris autre chose : certaines formes ne servent à rien avant de nous rappeler pourquoi servir ne suffit pas.

J'ai travaillé tard. Pas pour produire. Pour rester humain après avoir décidé comme un organisme.



Dernières lignes

Le lendemain, Argo VII partit avec dix-neuf heures de retard. Les journaux parlèrent d'un arbitrage discutable. Les ingénieurs dirent que la pièce avait tenu. Les hôpitaux dirent que les heures de marche n'avaient pas toutes été sauvées, mais qu'aucun patient critique n'avait perdu son programme. Le BVT resta orange trois jours, puis revint au vert pâle qui était notre couleur normale. Les organismes vivants ne sont jamais entièrement verts.

Je n'ai compris que plus tard ce que cette crise avait réellement réparé. Ce n'était pas seulement un lanceur. Ce n'était pas seulement une vallée de soins. C'était une manière de décider dans un monde fermé.

Nous avions appris qu'une ruine pouvait devenir une jambe. Qu'une galerie commerciale pouvait devenir une pièce lunaire. Qu'une machine pouvait calculer sans devoir régner. Qu'un territoire pouvait refuser de choisir entre la grandeur et le soin, à condition d'accepter de produire autrement.

J'ai gardé le morceau de bois.

Note ajoutée à la marge d'une copie tardive des mémoires.

Le fragment est encore dans nos archives. Je l'ai vu une fois, derrière une vitre, dans la salle des origines. Ici, personne ne sait vraiment ce que signifiait l'odeur de pluie sur du béton chaud. La Terre n'est plus le centre de nos ateliers ; elle est devenue un monde-jardin, un musée vivant de l'ancienne ère, peut-être le seul endroit que nos ancêtres ont appris à ne plus consumer. Je ne sais pas si Camille imaginait que les Bilans Vitaux serviraient un jour à tenir des habitats si loin du premier ciel. Je sais seulement ceci : nous sommes partis parce qu'une Forge, un matin de 2050, avait appris à ne rien perdre.

Et peut-être à ne pas se perdre elle-même.

Compte-rendu de la phase exploratoire

La Forge Vivante : de la machine aliénante à l'organisme industriel

Question de prospective : comment transformer l'industrie française d'ici 2050 pour qu'elle passe du statut de machine extractive à celui de Forge Vivante - un organisme symbiotique piloté par l'humain, alimenté par l'électrification et les mines urbaines, et aligné sur des missions d'intérêt commun définies par un État-stratège ?

FICHE D'IDENTITE DU PROJET

Élément	Contenu
Concours	Butterfly 2050 - Dessine ton futur
Livrable	Livrable n°1 : rapport exploratoire
Thématique choisie	Coopérer en 2050 - Humains, techniques et vivants : inventer des alliances souhaitables
Titre du projet	La Forge Vivante : de la machine aliénante à l'organisme industriel
Intuition centrale	L'usine de 2050 ne doit plus être pensée comme une machine de rendement, mais comme un organisme local : elle respire, digère, apprend, se répare, échange avec son territoire et ne rejette pas de déchets sans devenir capable de les réexploiter.
Angle choisi	Industrie française, souveraineté, énergie, mine urbaine, intelligence artificielle, formation et travail humain.
Garde-fou écologique	Aucune innovation n'est retenue si elle améliore la performance économique en aggravant la dépendance matérielle, la destruction du vivant ou l'opacité algorithmique.

INTRODUCTION : POURQUOI PARLER D'ORGANISME INDUSTRIEL ?

L'industrie du XXe siècle a été pensée comme une machine linéaire : extraire, fabriquer, vendre, jeter, recommencer. Dans cette logique, l'humain est souvent réduit à un rouage, le territoire à un support logistique, le vivant à une variable externe et le déchet à un problème repoussé hors du champ industriel.

Ce modèle devient thermodynamiquement, écologiquement et géopolitiquement obsolète. Il gaspille de l'énergie, dépend de chaînes d'approvisionnement lointaines, dissipe des matières critiques et crée une fragilité sociale : lorsque la production devient opaque, automatisée et pilotée par des objectifs financiers courts, le travail perd son sens et la souveraineté devient théorique.

La proposition explorée ici est donc volontairement forte : transformer l'industrie française en Forge Vivante. Une Forge Vivante n'est pas une usine verte décorée de capteurs. C'est un organisme industriel local et symbiotique. Comme un corps humain, elle dispose d'un cœur énergétique, d'un système digestif matériel, d'un système nerveux numérique, d'un cortex de décision humain, d'une mémoire d'apprentissage et d'un système immunitaire écologique.
Cette métaphore n'est pas poétique par confort. Elle sert de méthode de conception. Un organisme viable ne survit pas en détruisant son milieu ; il échange avec lui, régule ses flux, élimine ou transforme ses déchets, apprend de ses erreurs et maintient son intégrité. L'industrie de 2050 devra faire la même chose.

Figure 1 — Anatomie conceptuelle de la Forge Vivante



Lecture : la Forge Vivante ne promet pas l'autarcie absolue. Elle vise une auto-suffisance fonctionnelle locale : énergie utile, récupération de chaleur, eau industrielle, matière secondaire, compétences et données critiques doivent être disponibles dans le territoire ou dans un réseau français/européen robuste.

CADRAGE BIOCLIMATIQUE ET MATERIEL : LE METABOLISME DE LA FORGE

_ Les limites physiques : climat, carbone, biodiversité, ressources

Le livrable ne peut pas imaginer une industrie 2050 en dehors des limites planétaires. La France devra produire dans un monde plus chaud, plus instable, plus contraint en eau, plus exposé aux tensions géopolitiques sur les métaux et plus sensible aux ruptures d'infrastructures.

Les scénarios institutionnels de référence, notamment les travaux de l'ADEME et de RTE, convergent sur un point : atteindre la neutralité carbone suppose simultanément une baisse de la consommation finale d'énergie, une électrification massive des usages, une production bas-carbone renforcée et des choix de sobriété. L'industrie ne peut donc plus être un îlot énergivore. Elle doit devenir un système de conversion efficace.

La Forge Vivante est construite autour de quatre contraintes : réduire les émissions, réduire la dépendance aux matières vierges, préserver les milieux vivants et rendre l'appareil productif robuste face aux chocs.

Limite	Risque principal	Traduction pour la Forge Vivante
Climat	Neutralité carbone 2050, adaptation à des vagues de chaleur, stress hydrique et événements extrêmes.	Électrification, sobriété, récupération de chaleur, implantation territoriale résiliente.
Ressources	Métaux critiques, compagnonalité, dépendances géopolitiques, faible recyclage de certains métaux de spécialité.	Mine urbaine, passeport matière, désassemblage robotisé, substitution raisonnée.
Biodiversité	Artificialisation, pollution, prélèvements d'eau, destruction d'habitats.	Zéro rejet non qualifié, restauration locale, circuits fermés eau/matière.
Souveraineté	Dépendance aux logiciels, puces, matières, conseils stratégiques et plateformes étrangères.	IA auditable, capacités publiques, filières locales et européennes robustes.

_ L'électrification massive : le cœur énergétique

La transition énergétique de la Forge ne consiste pas à remplacer mécaniquement une source par une autre. Elle consiste d'abord à arrêter le gaspillage. Un système fossile brûle de la matière pour obtenir de la chaleur, puis en perd une part majeure sous forme de chaleur rejetée. La Forge Vivante inverse cette logique : elle privilégie l'électricité bas-carbone, les moteurs efficaces, l'électrothermie, les pompes à chaleur industrielles et la valorisation systématique de la chaleur fatale.

Les pompes à chaleur industrielles deviennent un organe essentiel. Avec un coefficient de performance souvent supérieur à une production directe de chaleur, elles déplacent et rehaussent la chaleur au lieu de la créer intégralement. Dans une zone industrielle vivante, la chaleur d'une ligne de production peut alimenter un autre atelier, un réseau urbain, une serre, un séchoir ou un équipement public.

Mais l'électrification ne suffit pas si le réseau devient fragile. La Forge 2050 combine donc renouvelables, nucléaire, géothermie, stockage, effacement intelligent et pilotage de la demande. Elle recherche une énergie 24/7 bas-carbone : non pas l'énergie la moins chère à chaque minute, mais l'énergie fiable, propre et disponible quand la mission industrielle l'exige.

Principe de cœur énergétique : une Forge Vivante ne consomme pas seulement de l'énergie ; elle organise des gradients utiles. La chaleur, le froid, la pression, l'eau et

l'électricité deviennent des flux circulants, non des pertes invisibles.

_ La mine urbaine : le système digestif

Une industrie électrifiée, robotisée et numérique utilise davantage de cuivre, d'aluminium, de semi-conducteurs, de batteries, de capteurs et de métaux de spécialité. Or plusieurs de ces matériaux sont vulnérables : disponibilité limitée, concentration géographique, extraction polluante, dépendance à des sous-produits. Le phénomène de compagnonalité rend le problème plus dur : un métal critique peut dépendre de l'extraction d'un autre métal principal.

La Forge Vivante traite donc les déchets comme un stock stratégique. Les bâtiments, véhicules, appareils électroniques, réseaux, équipements hospitaliers, machines agricoles et infrastructures deviennent des gisements. La matière n'est plus jetée, elle est diagnostiquée, triée, désassemblée, purifiée, reconditionnée et réinjectée.

Le point important est l'omnivorisme technologique. Nos objets modernes mélangent de plus en plus d'éléments. Le recyclage simple ne suffit plus. La Forge doit être capable de digérer des alliages complexes, des cartes électroniques, des composites et des composants multi-matériaux. Cela suppose de concevoir les produits futurs pour faciliter leur digestion industrielle : modularité, marquage matière, visserie standardisée, documentation ouverte, passeport produit.

Figure 2 — Boucle matérielle locale : du déchet au stock stratégique



La Forge n'est pas « zéro impact » par magie : elle rend chaque flux visible, récupérable et arbitrable.

_ L'analogie organique comme méthode de design

Métaphore	Traduction industrielle	Ce que cela change
Cœur	Infrastructure électrique bas-carbone, chaleur industrielle, stockage	Maintenir l'énergie utile sans dépendre des fossiles.
Poumons	Échanges avec le territoire : air, chaleur, eau, réseaux	Respirer sans polluer : capter, filtrer, réutiliser les flux.
Système digestif	Mine urbaine, désassemblage, remanufacturing	Transformer les déchets en nutriments industriels.
Système nerveux	IA, capteurs, jumeau numérique territorial	Rendre les flux visibles et prédictibles.
Cortex préfrontal	Manager augmenté, comité de mission, arbitrage humain	Décider selon des finalités, pas seulement optimiser.
Système immunitaire	Garde-fous écologiques, audit, seuils de risque	Empêcher la croissance toxique et l'algocratie.
Mémoire et plasticité	École-usine, formation continue, compagnonnage augmenté	Apprendre en permanence et maintenir la compétence humaine.

CADRAGE BIOCLIMATIQUE ET MATERIEL : LE METABOLISME DE LA FORGE

La cartographie ci-dessous sélectionne les forces qui structurent le futur de l'industrie française à horizon 2050. Elles sont lues à travers les cinq paires de lunettes du concours : limites et sobriété ; robustesse et vivant ; finalités et récits ; justice, communs et soin ; mobilisation et capacité d'action.

Force	Ce qui change	Intensité probable	Pourquoi c'est décisif
Électrification et énergie 24/7	Décarbonation, sécurité d'approvisionnement, chaleur industrielle.	Forte	Sans cœur énergétique fiable, la Forge reste un slogan.
Mines urbaines et matériaux critiques	Dépendance aux métaux, compagnonalité, recyclage complexe.	Très forte	La souveraineté industrielle passe par la matière déjà présente sur le territoire.
IA industrielle	Planification, maintenance, conception, qualité, formation.	Très forte	Elle peut libérer l'humain ou l'expulser de la boucle.
État-stratège et économie de mission	Capacité publique, commande, investissement patient, missions communes.	Forte	Le marché seul ne coordonne pas les transformations longues et risquées.
Formation et compétences	Techniciens, ingénieurs, opérateurs, managers augmentés.	Très forte	La sophistication technique peut créer une élite fermée ou une montée en compétence collective.
Servitisation	Vendre l'usage, la performance, la durée plutôt que le volume.	Moyenne à forte	Réduit l'incitation à produire du jetable.
Sobriété choisie	Renoncements aux productions futiles, priorisation des besoins essentiels.	Forte mais conflictuelle	La mine urbaine ne peut pas soutenir une croissance matérielle infinie.
Acceptabilité sociale	Rapport au travail, peur de l'IA, confiance dans l'État, justice territoriale.	Forte	Sans récit désirable, la transition industrielle sera vécue comme une contrainte.
Vivants et territoires	Eau, sols, biodiversité, santé locale, restauration écologique.	Forte	Une industrie qui détruit son milieu détruit sa propre base d'existence.

_ Lecture par les cinq paires de lunettes

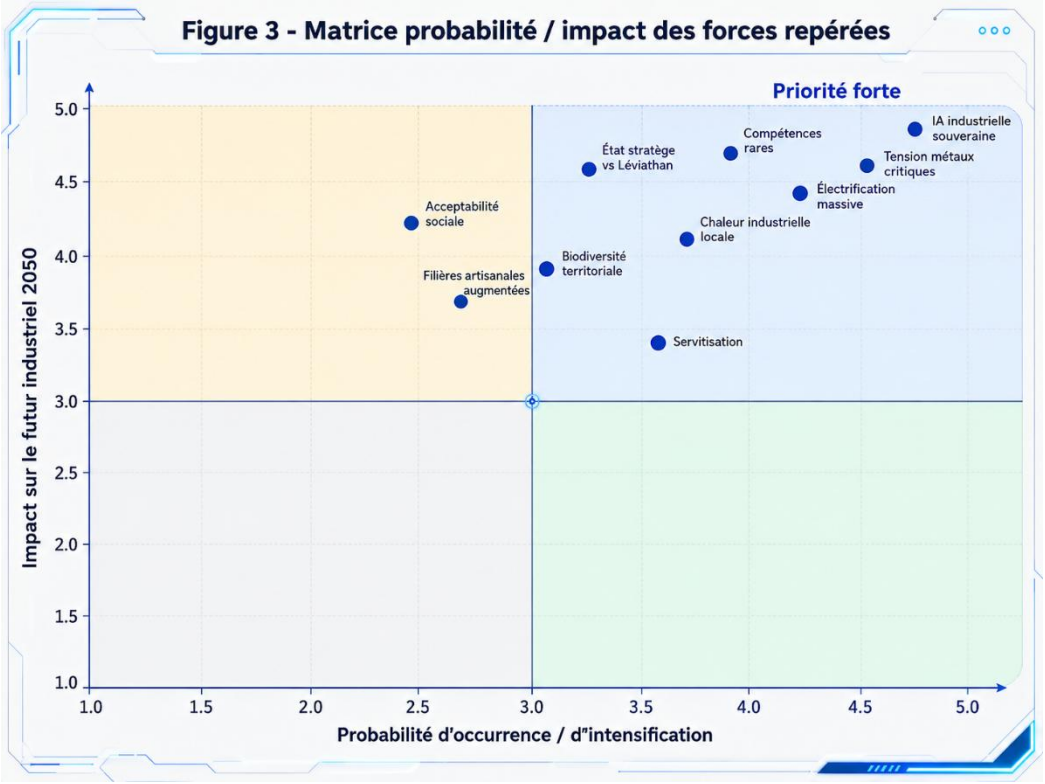
Lunette	Application à la Forge Vivante
Limites & sobriété	La Forge refuse la croissance matérielle infinie. Elle produit moins de biens futiles, mais plus de durée, de réparation et de services utiles.
Robustesse & vivant	Elle se conçoit comme un organisme : flux locaux, redondance, récupération, zéro rejet non pensé, adaptation climatique.
Finalités & récits	Le récit n'est plus l'usine qui écrase, mais la forge qui protège : produire devient un acte de soin territorial et de souveraineté.
Justice, communs & soin	Les gains de l'IA et de l'électrification ne sont pas captés par quelques acteurs ; ils financent compétences, santé, biens essentiels et communs productifs.
Mobilisation & action	L'État fixe les missions, les entrepreneurs inventent le comment, les territoires accueillent les forges, les citoyens se forment et arbitrent.

_ Articulation des experts mobilisés

Source / expert	Idée utile	Traduction dans le projet
Thomas Graedel	Métabolisme industriel, mine urbaine, compagnonalité	La Forge doit digérer ses propres déchets et concevoir les produits pour leur fin de vie.
Mariana Mazzucato	État entrepreneur, économie de mission	L'État définit les missions d'intérêt commun et partage le risque initial sans micro-gérer.
John Danaher	Algocratie, obsolescence fonctionnelle, valeurs futures	L'humain doit rester dans la chaîne causale et dans l'arbitrage final.
Ruth Levitas	Utopie comme méthode, prospérité contre croissance infinie	Le projet assume un futur désirable : sobriété productive, communs, soin, justice.
Nick Bostrom	Alignement de l'IA, risques systémiques	Les IA industrielles doivent être auditées, réversibles, alignées sur des finalités humaines.
Laurent Alexandre	Accélération technologique, risque de déclassement européen	La France doit éviter la colonie cognitive et former vite, sans accepter le déterminisme social.
Saul Griffith	Électrification massive	La Forge choisit l'électricité bas-carbone et l'efficacité thermodynamique.
Jesse Jenkins	Clean firm power et systèmes électriques 24/7	Les forges ont besoin d'une énergie bas-carbone ferme, pas seulement intermittente.
Philippe Aghion	Innovation, concurrence, destruction créatrice, flexisécurité	L'État fixe le cap ; la société civile et les entrepreneurs expérimentent et remplacent l'obsolète.

MATRICE PROBABILITE / IMPACT

La matrice ci-dessous priorise les forces de changement selon deux critères : leur probabilité d'intensification d'ici 2050 et leur impact sur la viabilité de la Forge Vivante. Les éléments en haut à droite constituent les priorités exploratoires du projet.



Rang	Élément prioritaire	Probabilité	Impact	Interprétation
1	IA industrielle souveraine	Très probable	Très fort	Sans gouvernance, risque d'algocratie ; avec communs algorithmiques, levier massif de productivité utile.
2	Tension sur les métaux critiques	Très probable	Très fort	Conditionne batteries, électronique, robotique, santé, défense et énergie.
3	Électrification massive	Probable	Très fort	Décarbone mais augmente la pression sur le réseau et les matériaux.
4	Compétences rares	Probable	Très fort	La Forge échoue si elle crée un fossé entre une élite technique et le reste des travailleurs.

HYPOTHESES ET INCERTITUDES MAJEURES

Trois incertitudes structurent le projet. Chacune peut produire un futur de déclin ou un futur désirable. Le rapport ne les tranche pas encore définitivement ; il les utilise pour préparer le scénario prospectif du livrable 2.

_ Hypothèse A - Le piège de l'État-Léviathan ou le partenariat agile

Et si l'État, dans sa volonté de piloter la transition, se transformait en micro-gestionnaire centralisé ?

Direction	Description
Scénario du déclin	L'État tente d'être planificateur, fournisseur, financeur, évaluateur et certificateur. Il empile les normes, délègue sa réflexion à des cabinets de conseil, protège les acteurs installés et transforme l'industrie en technocratie algorithmique. L'innovation radicale ralentit, les PME sont écrasées, la transition devient un récit administratif.
Scénario de la Forge	L'État se concentre sur le cap : missions, financement patient, infrastructures communes, accès aux données, garanties d'achat, standards écologiques. Il choisit les volontaires, soutient les premiers risques, puis laisse les entrepreneurs et territoires inventer le comment. La puissance publique retrouve une capacité stratégique sans étouffer la destruction créatrice.

_ Hypothèse B - La croissance toxique ou la prospérité circulaire

Et si la mine urbaine n'était pas suffisante pour soutenir une logique de croissance infinie ?

Direction	Description
Scénario du déclin	La France maintient le dogme du volume. Les forges produisent plus d'objets, même inutiles, simplement parce qu'ils sont recyclables. Les stocks secondaires s'épuisent, le recyclage devient prétexte moral à la surconsommation et l'extraction primaire repart ailleurs, loin du regard des consommateurs.
Scénario de la Forge	La valeur est redéfinie : durée d'usage, réparabilité, service rendu, santé, souveraineté, moindre matière vierge. Les entreprises sont récompensées pour atteindre les missions communes avec le minimum de ressources. La croissance matérielle brute cesse d'être l'horizon ; la prospérité devient la capacité de vivre mieux avec des flux plus intelligents.

_ Hypothèse C - L'éviction cognitive ou la Forge comme hub d'éducation

Et si la sophistication de la Forge Vivante créait un fossé de compétences insurmontable ?

Direction	Description
Scénario du déclin	L'IA gère les flux, les managers suivent des recommandations incomprises, les travailleurs deviennent périphériques. Une élite cognitive contrôle les systèmes, tandis qu'une majorité subit la précarisation, les tâches restantes ou le chômage. La Forge devient efficace mais socialement illégitime.
Scénario de la Forge	La Forge devient un centre névralgique de formation. Les écoles-usines, la flexisécurité et le compagnonnage augmenté permettent de passer d'un métier à l'autre. L'humain n'est pas maintenu artificiellement sur des tâches obsolètes ; il est formé pour arbitrer, réparer, surveiller, créer, transmettre et sélectionner les technologies utiles.

LES GRANDS « ET SI… ? » ET LES ARCHETYPES DE FUTUR

Les « Et si… ? » servent à pousser la réflexion hors du simple prolongement du présent. Ils testent les bifurcations possibles, y compris les mauvaises. Le scénario final devra choisir une trajectoire désirable sans nier les tensions.

Et si… ?	Ce que cela force à penser
Et si l'énergie bas-carbone était abondante mais les métaux critiques rares ?	L'industrie ne peut pas se contenter d'électrifier. Elle doit faire de la matière le nouveau centre de gravité stratégique.
Et si les IA industrielles devenaient plus compétentes que les managers humains ?	Le rôle humain ne peut plus être justifié par la performance brute, mais par la responsabilité, l'interprétation, le sens et la légitimité.
Et si les citoyens refusaient l'industrie au nom de l'écologie ?	Il faut montrer une industrie qui restaure, répare, forme et protège le territoire, non une industrie qui revient comme nuisance.
Et si l'État voulait tout contrôler ?	Le projet doit distinguer l'État-stratège de l'État-Léviathan : cap fort, exécution distribuée.
Et si la sobriété devenait désirable ?	La Forge peut produire moins d'objets neufs, mais davantage de durée, de service, de beauté utile et de compétence.

_ Quatre archétypes explorés

Archétype	Principe	Évaluation	Risque / potentiel
1. La Machine Fossile prolongée	On électrifie en surface mais on garde le modèle volume-déchet-dépendance.	Non désirable	Décarbonation partielle, fragilité matière, perte de sens.
2. Le Léviathan algorithmique	L'État et les IA pilotent tout au nom de l'efficacité.	Dangereux	Opacité, bureaucratie, expulsion de l'humain, faible innovation.
3. La Croissance verte extractive	On produit massivement des technologies propres sans boucler la matière.	Incohérent	Déplacement des dégâts vers les mines, sous-traitants et pays tiers.

4. La Forge Vivante	Industrie-organisme : auto-suffisance locale relative, mine urbaine, IA auditable, missions publiques, formation continue.	Désirable	Robustesse, souveraineté, écologie industrielle, dignité du travail.

CHOIX STRUCTURANTS, RENONCEMENTS ET GARDE-FOUS

_ Choix structurants

1. Choisir l'organisme plutôt que la machine : tous les flux doivent être visibles, utiles ou récupérables.
2. Choisir l'auto-suffisance locale fonctionnelle plutôt que l'autarcie : chaque territoire doit couvrir ses flux critiques, tout en restant relié à des réseaux nationaux et européens robustes.
3. Choisir l'électricité bas-carbone et la chaleur utile plutôt que la combustion fossile.
4. Choisir la mine urbaine comme première réserve stratégique avant l'extraction primaire.
5. Choisir l'État-stratège : fort sur le cap, modeste sur la microgestion.
6. Choisir le manager augmenté : l'IA propose, l'humain arbitre, la mission tranche.
7. Choisir la formation continue comme infrastructure industrielle, pas comme service annexe.

_ Renoncements nécessaires

Renoncement	Pourquoi il est nécessaire
Renoncer au volume comme boussole	Une industrie utile peut vendre moins d'unités neuves mais plus de durée, maintenance, usage et réparation.
Renoncer au jetable	Tout produit stratégique doit être démontable, documenté et réexploitable.
Renoncer à l'opacité algorithmique	Pas d'IA décisionnelle critique sans audit, explication, réversibilité et responsabilité humaine.
Renoncer à l'externalisation de la pensée publique	L'État doit reconstruire ses capacités internes au lieu d'acheter son intelligence stratégique.
Renoncer à l'industrie hors-sol	Chaque site doit rendre compte de son eau, son énergie, ses matières, ses nuisances et ses bénéfices territoriaux.

_ Garde-fous de cohérence écologique

Indicateur	Critère exploratoire
Carbone	Chaque Forge suit son intensité carbone par usage rendu, pas seulement par produit vendu.
Matière	Taux minimal de matière secondaire, taux de récupération en fin de vie, traçabilité des métaux critiques.
Eau	Boucles fermées, réutilisation, priorité aux procédés sobres dans les zones sous stress hydrique.
Biodiversité	Pas de compensation abstraite : restauration locale mesurable et réduction des nuisances à la source.
IA	Audit externe, droit à l'explication, arrêt humain, documentation des arbitrages.
Travail	Temps de formation garanti, montée en compétence, droit à la reconversion interne.

SYNTHESE EXPLORATOIRE POUR LE SCENARIO DE PROSPECTIVE

Le futur à développer dans le livrable 2 devra éviter deux pièges. Le premier serait de produire un récit technophile où l'IA, les robots et l'électrification résolvent mécaniquement les problèmes. Le second serait de produire une utopie de décroissance abstraite où l'industrie disparaît alors que la société dépend toujours de machines, de santé, de mobilité, d'énergie et d'infrastructures.

La voie la plus féconde est intermédiaire mais ambitieuse : une industrie réorientée, non supprimée ; puissante, mais tenue par des limites ; automatisée, mais gouvernée par l'humain ; locale, mais non fermée ; productive, mais non destructrice.

La Forge Vivante permet de raconter une France 2050 qui ne subit pas la transition. Elle la fabrique. Elle transforme les zones industrielles en organes territoriaux : elles produisent des biens essentiels, absorbent les déchets, réparent les objets, redistribuent la chaleur, forment les citoyens, auditent les IA et traduisent les missions publiques en actes matériels.

Le cœur du scénario sera donc le suivant : en 2050, une Forge Vivante française est capable d'assurer une part essentielle des besoins d'un territoire - santé, énergie, réparation, mobilité, équipements publics, pièces critiques - avec des flux locaux majoritairement bouclés. Elle n'est pas destructrice pour l'environnement parce qu'elle considère tout rejet comme un échec de conception, toute matière perdue comme une perte de souveraineté et toute décision opaque comme un risque démocratique.

Phrase-guide pour la suite : en 2050, l'usine désirable n'est plus celle qui produit le plus vite ; c'est celle qui maintient un territoire vivant, compétent et souverain sans dévorer son milieu.

_ Prochain livrable : angle recommandé

Élément	Piste
Nom du scénario	Les Forges Vivantes de France
Pitch	En 2050, chaque bassin industriel stratégique dispose d'une Forge Vivante : un organisme productif local combinant énergie bas-carbone, mine urbaine, IA auditable, école-usine et missions publiques.
Métier du futur potentiel	Manager augmenté de métabolisme industriel / Architecte de flux vivants / Médecin industriel des matières
Prototype possible	Tableau de bord simulé d'une Forge : énergie disponible, chaleur récupérée, stock matière, besoins territoriaux, niveau de risque IA, arbitrage du manager.

Annexes

LEXIQUE

Forge Vivante

Système productif territorial pensé comme un organisme : il capte, transforme, répare, recycle, apprend et arbitre ses flux.

Mine urbaine

Stock de matières récupérables déjà présent dans les infrastructures, bâtiments, objets, réseaux et équipements.

Compagnonalité

Dépendance d'un métal critique à l'extraction d'un autre métal principal dont il est le sous-produit.

Servitisation

Passage de la vente d'un produit à la vente d'un usage ou d'une performance : disponibilité, heures de fonctionnement, durée de vie.

Algocratie

Gouvernance par systèmes algorithmiques opaques ou invisibles, réduisant la participation humaine.

Manager augmenté

Responsable humain qui utilise l'IA pour lire les flux mais conserve l'arbitrage final sur les priorités productives.

Clean firm power

Électricité bas-carbone pilotable ou suffisamment disponible pour assurer une production continue.

Prospérité circulaire

Capacité à satisfaire les besoins réels avec moins de matière vierge, plus de durée, de soin, de compétences et de communs.

NOTE D'USAGE DE L'IA GENERATIVE

Outils utilisés : chat GPT, Gemini, notebookLM. Type d'usage : structuration, reformulation, idéation, génération de propositions de mise en récit et d'intentions d'illustration.

SOURCES ET INSPIRATIONS MOBILISEES

Ce scénario s'appuie sur les travaux mobilisés dans le rapport exploratoire : Mariana Mazzucato pour l'État-stratège et l'économie de mission ; Thomas Graedel pour l'écologie industrielle, le métabolisme des matériaux et la mine urbaine ; Ruth Levitas pour l'utopie comme méthode et la distinction entre croissance et prospérité ; John Danaher pour l'alerte sur l'algocratie et la redéfinition du rôle humain ; Nick Bostrom pour les risques d'alignement et la nécessité de garde-fous face aux systèmes intelligents ; Laurent Alexandre pour l'urgence posée par l'accélération technologique, en gardant une distance critique avec son déterminisme ; ainsi que les approches Industrie 5.0, servitisation, robotique et formation continue.
Les références institutionnelles à conserver dans la bibliographie finale : Stratégie nationale bas-carbone ; ADEME, Transition(s) 2050 ; rapports européens sur l'industrie 5.0 ; textes européens sur les matières critiques et l'écoconception ; documents France 2030 et SGPI. Cette annexe pourra être complétée avec les sources exactes utilisées par l'équipe.

BIBLIOGRAPHIE

- *Transition(s) 2050: ADEME scenarios for carbon neutrality in 2050.* (2026, April 18). The French Agency for Ecological Transition. https://www.ademe.fr/en/futures-in-transition/

- *Futurs énergétiques 2050 : RTE. scénarios de production et consommation électriques.* https://www.rte-france.com/donnees-publications/etudes-prospectives/futurs-energetique-2050

- Commission européenne. *Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient European industry.* https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en

- Commission européenne. *European Critical Raw Materials Act.* https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en

- Graedel, Thomas E. & Allenby, Braden R. (1995 / 2003.) *Industrial Ecology*. Prentice Hall

- Graedel, Thomas E. & Eckelman, Matthew J. (2023) *Industrial Ecology and Sustainability*. World Scientific

- Mazzucato, Mariana. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press

- Mazzucato, Mariana. (2021) *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*. Allen Lane

- Danaher, John. (2019) *Automation and Utopia: Human Flourishing in a World without Work*. Harvard University Press

- Danaher, John. (2016) *"The Threat of Algocracy: Reality, Resistance and Accommodation."* Philosophy & Technology, vol. 29

- Levitas, Ruth. (1990 ; rééd. Peter Lang, 2010) *The Concept of Utopia*. Syracuse University Press

- Levitas, Ruth. (2013) *Utopia as Method: The Imaginary Reconstitution of Society*. Palgrave Macmillan
- Bostrom, Nick. (2014) *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press
- Bostrom, Nick. (2024) *Deep Utopia: Life and Meaning in a Solved World*. Ideapress / Vicara
- Alexandre, Laurent. (2011) *La mort de la mort : comment la technomédecine va bouleverser l'humanité*. JC Lattès
- Alexandre, Laurent (2017) *La guerre des intelligences*. JC Lattès
- Griffith, Saul. (2021) *Electrify: An Optimist's Playbook for Our Clean Energy Future*. MIT Press
- Larson, Eric et al. (2021) *Net-Zero America: Potential Pathways, Infrastructure, and Impacts*. Princeton University
- Jenkins, Jesse D. et al. (2021) "*Mission net-zero America: The nation-building path to a prosperous, net-zero emissions economy*." Joule
- Aghion, Philippe, Antonin, Céline & Bunel, Simon. (2020) *Le Pouvoir de la destruction créatrice*. Odile Jacob
- Aghion, Philippe & Howitt, Peter. (2009) *The Economics of Growth*. MIT Press

REMERCIEMENTS AUX CONTRIBUTEURS

UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

Lycée Hugues Libergier
REIMS

ETOUR EN IMAGES





















REMERCIEMENTS

COOPÉRER EN 2050

"8008-Projet ColbR³" accompagné par
Léo ANTOIN, Lycée Colbert
- Gaétan DEFER ; Louis JURION ; Colyne FOUAN ; Mathis BARTHE ; Elyas HELLAL, Etudiants au lycée Colbert de Reims

"Chrysalide #02" accompagné par
Léa HUET, et Anne-Cécile CHEVALIER CMQE
- Mariam BAMBA ; Oscar DEVANNEAUX-DOS SANTOS ; Sadok HANINI ; Yovash SWARNATHILAKA ; Howen ZAPATA MONTOYA, élèves au Lycée Eugène Ionesco

"Chrysalide #03" accompagné par
Léa HUET, et Anne-Cécile CHEVALIER, CMQE
- Ethan ALLIAS, Tiago BARLIER, Sami BERDAI, Mathéo LEVASSEUR, Mïlow RIBOURG, élèves au Lycée Eugène Ionesco

"Journal autarcitérre Symbiose" accompagné par
Adelie JAMET, AMI CMA et Jade Le MAITR, Proxinnov
- Gaïa MEZAÏB, CentraleSupélec ; Louis HEBRANT, CentraleSupélec ; Janis GONCALVES, beaux-arts de Marseille ; Marianne Brooklyn CIZAIRE, Université Aix Marseille ; Eftelya GUNDUZ, La Rochelle uni

"Agorize, La forge vivante" accompagné par
Séverine MAESTRI, L'Etudiant
- Tom NEVES, Université de Reims Champagne-Ardenne ; Aymeric COFFINET, Université de Reims Champagne-Ardenne ; Alexis CAILLET Lycée de Libergier

"K-EY" accompagné par
Quentin CONSIGNY, LISPEN
- Chloé DUBOURGUIER Université, Gustave Eiffel ; Marius YVARD, Arts et Métiers de Paris - HESAM Université ; Lisa LUBIN, CY École de Design ; Juliette GREUSARD ; UFR science et techniques Besançon ; Mathilde ANGLES, ENSCI

"MNE" accompagné par
Keyne DUPONT, AKTAN ; Gemma ALEGRIA, EPF ; Etienne GIBAUD, EPF ; Fanny STERNA, EPF ; Cathel ZITZMANN, EPF
- Emy DELAITRE-SYLVESTRE ; Martin FREITAS ; Noémie TONDINI, EPF

"Nous" accompagné par
Irena DRYANOVA, Matrice
- Zhenqiu ZHAO, Télécom Paris ; Lucie PEYRE, ESSCA ; Ulysse PAVARD, Sciences Po Saint-Germain-en-Laye

TERRE-CIEL-MER EN 2050

"Chrysalide #01" accompagné par
Léa HUETet Anne-Cécile CHEVALIER, CMQE
- Siméon BOSSUT, Junia Isen LILLE ; Augustin CREPEL, Junia HEI ; Eloi LETHELIER, Junia HEI

"Chrysalide #05" accompagné par
Léa HUET, et Anne-Cécile CHEVALIER, CMQE
- Youssouf ABOUDOU ; Aicha DIAKITÉ ; Kenzo ESSAFI ; Sara GOUDJIL ; Ahmed-Lotfi MAKOUDI, élèves au Lycée Eugène Ionesco

"Groupe 7" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Alixe METIVIER ; Agathe FONTAINE ; Clément RABEAU ; Maxence SABINEU ; Thi Phuong Linh VU, Ecole de design Nantes Atlantique

"Le démMembrement Agricole" accompagné par
Marianne GOSSET, Ecole d'ingénieurs de PURPAN
- Agathe LOGIER ; Claire COURANT ; Louise QUERO, Ecole d'ingénieurs de Purpan

"Projet J-8766" accompagné par
Marie-Lise GAILLARD et Valérie COLLE, Réseau CANOPE
- Artus Le MARREC, Mines Paris PSL, Sciences Po Rennes ; Valentin PEREZ, MINES ParisTech ; Emilie NI, Chimie ParisTech ; Clémence DONGUY, MINES ParisTech, Université Paris-Dauphine ; Colin CHAIX-POUET, MINES ParisTech

"Ville Hydrorésiliente" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Agathe VEGA ; Elowan BUNEAUX ; Lisa PHILOUZE ; Tino THOREL, City Design Lab

"Biozones" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Inès EONNET ; Sarah SUTTER ; Ilona LENEUTRE ; Matéo PETIT ; Alix MEHATS, Ecole de design Nantes Atlantique

"Cosmopotes" accompagné par
Dominique MESNARD, Strate Ecole de design
- Karine THOMAS ; Dannon LOW ; Lily FRIAND, Strate Ecole de Design

"Diluvium" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Marine BREGENT ; Jeanne MAZOYER ; Pauline VERGNAUD ; Noé WARION ; Clément MOREL, Ecole de design Nantes Atlantique

"Equipe 3" accompagné par
Gemma ALEGRIA PADRO, EPF
- Clément KISTER ; Marie VEDOVATO ; Antoine DE ; EPF

"Le triangle d'Aristote" accompagné par
Hélène STINNAKRE et Perrine PAGEOT, Réseau CANOPE
- Djamil MECHAKRA, Faculté de médecine Marseille ; Alba WILLEMS, Université Paris Cité ; Mechakra GHOULEM, Faculté de Droit et de Sciences Politiques

"Les elles du futur" accompagné par
Mickaël FARNAUD, Airbus Helicopters
- Wendy DUPONT ; Noelie CANDY ; Victoria LABEY ; Eleane TOUCHARD ; Clemence TROUILLET, Lycée Pierre Mendès France

"Les hirondelles" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Anna CIVEL ; Yeliz CUBUK ; Thomas DULEPA ; Alice PANHELLEUX, City Design Lab

"LLA, Les Gardiens des cycles" accompagné par
Gemma ALEGRIA PADRO, EPF
- Louise DUBUIS ; Ludivine FINUCCI ; Ambre LE FLOC'H, EPF

"Medicine without supply chains" accompagné par
Frederic DAVIGNON -PRORIOL, Canopé
- Nelaturi VISHAL ; Kavya BASAPPA ; Sai Kishan KUMAR ; Vaidehi GAJJAR, Aivancity School for Technology

"Mobilite durable" accompagné par
Gemma ALEGRIA PADRO, EPF
- Martin JEUX ; Carla TCHIBOUKDJIAN ; Ulysse DE BEAUMONT, EPF

"Papillon-morpho", accompagné par
Mathieu BRANDIBAT, SGPI
- Alexis GUFFLET, ECAM ; Marie PRIOLEAUD ; Tehoua TANO, Meryl BOUGO ; Manon PERRET, ENSCI

"Respira" accompagné par
Fanny STERNA, EPF
- Aurore LEDEY ; Claire LEROUX ; Romain LOZERON, EPF

"Spes-nobilis" accompagné par
Dominique MESNARD, Strate Ecole de design
- Lucie LEBELLE; Beatrice LUM ; Elena ROY; Sophia SALMASSIASSADI Strate Ecole de Design

"Taone-moana", accompagné par
Emmanuel CORBASSON et Anne MEULEAU, UTC
- Bryand CORPUS, IMT Atlantique ; Candice QUENTIN DE GROMARD ; Camille DEBEUGNY ; Julie THOMAS ; Léonie LELIEUR, Université de Technologie de Compiègne

"Trois mamies les pieds dans l'eau" accompagné par
Wilfried SANCHEZ, Ifremer
- Louise LEMERLE, Université de Nantes, Sciences Po Lyon, AgroParisTech ; Emma DAILLIER, Agroparistech, Sciences Po Saint-Germain-en-Laye ; Adèle JOBER, Sciences Po Lyon

DECIDER ENSEMBLE EN 2050

"Chrysalide #04" accompagné par
Léa HUET, et Anne-Cécile CHEVALIER, CMQE
- Shaïna BEKRARCHOUCHE ; Maïlys DEPAIX ; Malo GEARGEOURA ; Matteo MUSSARD ; Solal RACLOT, Lycée Général et Technologique Eugène Ionesco

"Chrysalide #06" accompagné par
Léa HUET, et Anne-Cécile CHEVALIER, CMQE
- Elian BOUKHEDIMI ; Alan CANOGARCIA ; Lucas LEGAIGNEUR ; Sara GOUDJIL ; Léo LIVINGSTON, Lycée Général et Technologique Eugène Ionesco

"La clé civique - genesis" accompagné par
Guillaume Lom PUECH, KERNE ; Emmanuel THOUAN, APCI ; et Isabelle VÉRILHAC, DICI
- Christina ANDRIAMIANDRISOA ; Fani YOUSSOUF ; Noa ORON ; Anaïs VANDERPLAETSEN, CY Ecole de Design

"La mode comme langage culturel local en 2050" accompagné par *Gemma ALEGRIA PADRO, EPF*
- Emma SIRAUDEAU ; Tess LEROY ; Albane ESCUDERO, EPF

"NOS YEUX SUR LE MONDE" accompagné par
Baccialone Violaine, ENSCI
- Jade GUITTARD ; Suzanne BERNARD ; Lisa CERESOLA ; Adrien BERTRAND ; Gwendal DELEAGE, Télécom Paris

"CIVIS 2050" accompagné par
Gemma ALEGRIA PADRO, EPF
- Mathis SAUVANT, EPF ; Romain BOURGUET, EPF ; Victor LEHMANN, Université Montpellier

"Blablactu" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Angeline GAUTHIER, Lecolededesign ; Damien SINNY ; Gaborieau ALEXANDRE ; Lou YAOUANQ ; Anouk LEROY, Ecole de design Nantes Atlantique

"Civis" accompagné par
Fanny STERNA, EPF
- Raphaël COR NICOUD ; Arhtur DIEULEVEULT ; Rodrigue HOARAU, EPF

"Designers-du-futur" accompagné par
Suzie RAZAFIMIHERY, L'école de design de Nantes Atlantique
- Marine PRESTAT ; Amélie COTREUIL ; Garance FRENEAU ; Jules GUIBERT ; Defne TANTURK, Ecole de design Nantes Atlantique

"L'Alizé" accompagné par
Céline KHY, Le Laptop
- Zacharie LEMAITRE ; Mathilde OURCEAU, CY École de Design et CY tech ; Eden ACCOS ; Manal AKHDAD ; Adam Ben AMMAR , CY École de Design

"Fakenews, ARGOS", accompagné par
Gemma ALEGRIA PADRO
- Maïlys ANGIBAUD-MAYEUR ; Marylou LAGARNIER ; Camille QUILES, EPF

"Les Communs du Savoir » accompagné par
Anuchika STANISLAUS, SGPI
- Alena LISICHKINA ; Sara MAUGALEM ; Anaëlle LOUFFOK ; Célia TREIL ; Marie N'DOYE, CY Ecole de Design

"Heceulleo, L'Agora Numérique" accompagné par
Emmanuel THOUAN, DICI et Isabelle VÉRILHAC, APCI
- Leonore NICOLAS ; Eulalie LANNOY ; Hector VIVAT, EPF

"Les-jeunes-pousses" accompagné par
Dominique MESNARD, Strate Ecole de design
- Yoann BRUNEAU ; Mathéo PEYROT DES GACHONS ; Julia DELBES ; Léopoldine DE MAINTENANT, Strate Ecole de Design

"Les ents, Faire-Ensemble" accompagné par
Dominique MESNARD, Strate Ecole de design et Louis Brotel, Ministères Ecologie, Territoire, Transports, Ville et Logement
- Elisabeth FIOT ; Fiona GRANIER ; Gabrielle THIEYRE ; Subeen KIM, Strate Ecole de Design

"Les better-fly, Murmures" accompagné par
Wilfried Sanchez, Ifremer
- Gabrielle GUERIN ; Emmanuelle DUHAMEL ; Nata MAZAUD ; Zachary KROMWEL, Strate Ecole de design

"Stratillons, Roubaix Commune Vivante" accompagné par
Dominique MESNARD, Strate Ecole de design ; Louis BROTEL, Ministères Ecologie, Territoire, Transports, Ville et Logement ; Céline MARCELAU, Pépite studio
- Magiya Q. CHEN ; Zytle D'SOUZA ; Ileana NOGUEIRACONIA ; Nicolas GUEMAS, Strate Ecole de Design

Équipe invitée à pitcher sur scène

Équipe invitée à pitcher sur scène et lauréate

FRANCE 2030

Secrétariat général Pour l'investissement

Hôtel de Cassini
32, rue de Babylone 75007 Paris
tél. 01 42 75 64 32
contact.sgpi@pm.gouv.fr

@SGPI_avenir www.info.gouv.fr/france-2030

U:IK STUDIO GRAPHIQUE | unikstudio.fr Imprimé sur du papier recyclé