

De la transition énergétique à une architecture de résilience

Une histoire reconstruite à partir du corpus du projet,
analysée par cinq intelligences artificielles
Programme Résilience 2045 · Août 2026 · Diffusion libre

Le Projet Résilience n'est pas né d'une théorie préétablie. Il est né d'un constat. À force d'examiner les trajectoires énergétiques proposées pour les prochaines décennies, une contradiction apparaissait : on cherchait à remplacer les énergies fossiles par de l'électricité décarbonée, mais on raisonnait essentiellement en TWh, alors que le fonctionnement réel d'un pays industriel dépend aussi des puissances instantanées, des infrastructures, du stockage, des matériaux et de la capacité à faire face aux situations extrêmes.

La résilience, telle qu'elle s'est dégagée progressivement, concerne finalement **quatre contraintes simultanées** : l'énergie, la puissance, les matières et le carbone. Aucun scénario ne peut être sérieux s'il répond à l'une sans traiter les autres.

1 ·

Regarder l'énergie telle qu'elle fonctionne réellement

La France consomme aujourd'hui environ 1 600 TWh d'énergie sous différentes formes, avec une très forte dépendance au pétrole et au gaz. Or une grande partie des scénarios de transition tendent à transformer cette consommation en demande électrique.

Cette approche semblait insuffisante. Il fallait être capable de fournir la bonne puissance au bon moment, de transporter cette énergie, de la stocker lorsque nécessaire et surtout de disposer de vecteurs énergétiques adaptés à chaque usage.

La résilience, telle qu'elle s'est dégagée progressivement, concerne finalement **quatre contraintes simultanées** : l'énergie (les TWh disponibles), la puissance (les GW mobilisables), les matières (les ressources et matériaux nécessaires) et le carbone (le bilan atmosphérique à long terme). Aucun scénario de transition ne peut être sérieux s'il répond à l'une sans traiter les autres.

2 ·

La recherche de la molécule complémentaire à l'électricité

La réflexion ne s'est pas orientée immédiatement vers le biométhane. L'hydrogène, les carburants de synthèse, les SAF, le méthanol — chacun a été examiné. Ils restent pertinents dans certains usages. Mais lorsqu'on regarde simultanément les ressources disponibles, les rendements de conversion, les volumes nécessaires et les nouvelles dépendances que chaque option crée, le méthane renouvelable est

progressivement apparu comme le meilleur compromis global.

La question posée n'était pas *"quelle molécule est la meilleure ?"* mais *"quelle molécule peut compléter l'électricité sans gaspiller démesurément l'énergie primaire et sans créer de nouvelles dépendances ?"*

Le **méthane renouvelable** — bio-GNV, biométhane — présente le meilleur compromis : densité énergétique, stockage, transport, polyvalence des usages, compatibilité avec les infrastructures existantes, production à partir de biomasse ou d'électricité renouvelable, et possibilité de produire du biochar et du CO₂ biogénique concentré en parallèle. Il est devenu progressivement la colonne vertébrale reliant énergie, carbone, biomasse et résilience territoriale.

3 •

La mobilité : le révélateur du problème des puissances

L'EREV n'est pas arrivé parce qu'il cherchait à sauver le moteur thermique. Il est arrivé pour résoudre simultanément trois problèmes : électrifier la majorité des kilomètres parcourus ; éviter les batteries surdimensionnées pour les rares longs trajets ; et éviter que la recharge simultanée de dizaines de millions de véhicules crée une pointe électrique démesurée sur le réseau. L'EREV est né d'une recherche d'architecture système, pas d'une préférence technologique.

Une batterie compacte assure la majorité des déplacements. Un moteur optimisé au bio-GNV intervient sur longue distance, à régime fixe, sans entraîner les roues directement. Un parc de 33 millions d'EREV pourrait effacer environ 40 GW lors des pointes électriques. Le véhicule devient un outil de pilotage du système énergétique.

4 •

La découverte du véritable sujet : le carbone

Substituer les fossiles suffit-il réellement à résoudre le problème climatique ? La réponse est non. Éviter une tonne de CO₂ est indispensable — mais cela ne retire pas de l'atmosphère le CO₂ déjà accumulé. Cette distinction entre éviter les émissions futures et retirer durablement du carbone déjà présent est devenue progressivement centrale.

C'est à ce moment que le biochar a pris une importance beaucoup plus grande.

5 •

Le biochar : de sous-produit à élément stratégique

La pyrogazéification permet de transformer une partie du carbone de la biomasse en gaz utilisables énergétiquement, et une autre en carbone solide stable. Le biochar possède deux fonctions : restaurer les sols et maintenir une fraction du carbone hors de l'atmosphère pendant des durées très longues, lorsque ses caractéristiques et ses conditions de production et d'usage permettent d'assurer une stabilité durable.

La biomasse cessait d'être une simple source d'énergie. Elle devenait un vecteur de transfert du carbone atmosphérique vers des formes potentiellement durables.

6 •

La forêt et les incendies entrent dans le système

Le carbone qu'une forêt contient circule entre végétation, sol, atmosphère et matière morte. Les méga-incendies de ces dernières années — et les événements de l'été 2026 en France et autour de la Méditerranée — montrent que le risque n'est plus théorique : des massifs entiers peuvent basculer en quelques semaines de puits à sources nettes de CO₂.

La biomasse forestière peut être perçue simultanément comme un risque lorsqu'elle s'accumule dans des zones vulnérables, et comme une ressource. La prévention des incendies cesse d'être uniquement une dépense publique — elle peut devenir une composante d'une économie territoriale.

7 ·

Les territoires deviennent les laboratoires du projet

Les premiers territoires étudiés — notamment le Gard et les Pyrénées-Orientales — doivent permettre de tester l'architecture à l'échelle réelle, de valider les rendements, de qualifier les fournisseurs et de générer les données nécessaires avant d'envisager un déploiement à l'échelle nationale. D'autres territoires — Landes, Massif Central, Normandie — ont chacun fait l'objet d'une analyse de gisement et d'une équation économique documentée.

8 ·

L'agriculture et les sols entrent dans la boucle

Le biochar restaure les sols. Les digestats issus de la méthanisation valorisent les nutriments. Des surfaces marginales — garrigues, friches, anciens vignobles — fournissent une biomasse supplémentaire sans entrer en concurrence directe avec les grandes cultures. La biomasse devient un élément de gestion intégrée du territoire.

9 ·

La souveraineté et les matériaux critiques

Un parc EREV avec une batterie de 25 kWh réduit fortement la quantité de matériaux nécessaires à la batterie embarquée — lithium, cuivre, nickel selon les chimies — comparé à un parc Tout-BEV dimensionné pour les mêmes usages. La France, qui dispose de ses propres ressources en biomasse, de son réseau gazier amorti de 200 000 km et de ses cavités de stockage souterrain, peut produire localement son vecteur moléculaire complémentaire sans dépendance d'importation.

La résilience n'est plus seulement climatique. Elle est industrielle et stratégique.

10 ·

La question économique

Les estimations travaillées dans le projet placent les investissements du scénario Résilience dans une enveloppe de 540 à 690 milliards d'euros, contre environ 794 à 1 096 milliards pour le scénario Tout-BEV. Ces chiffres sont des ordres de grandeur prospectifs destinés à comparer des architectures — pas des devis.

La résilience pourrait être non seulement une stratégie climatique, mais aussi une stratégie économiquement rationnelle.

11 ·

Ce que le projet est devenu

Vu de l'extérieur, on pourrait encore présenter Résilience comme "un scénario énergétique français à l'horizon 2045". Mais cette définition est trop étroite.

C'est une tentative de construire une **architecture nationale de résilience climatique, énergétique, territoriale et carbonée**, dans laquelle la production d'énergie, la prévention des risques, la restauration des sols et la séquestration du carbone sont conçues comme les différentes fonctions d'un même système.

L'électricité y reste fondamentale. Le gaz renouvelable n'est pas son concurrent — c'est son complément pour ce qu'elle ne peut pas faire seule. Les territoires deviennent les endroits où cette architecture doit réellement être démontrée.

Ce que j'ai vu naître

Au départ	→ une solution au problème énergétique.
Un constat	→ l'électrification généralisée pose des problèmes de puissance, de matériaux et de vecteurs.
Une recherche	→ une place pour les molécules renouvelables.
La mobilité	→ l'EREV — architecture système, pas préférence technologique.
La biomasse	→ le méthane renouvelable et la pyrogazéification.
La pyrogazéification	→ le biochar.
Le biochar	→ la question du carbone atmosphérique.
Le carbone	→ la forêt et les sols.
La forêt	→ les incendies.
Les incendies	→ la prévention territoriale comme économie.
La prévention	→ les démonstrateurs territoriaux.
La souveraineté	→ l'avantage des ressources locales et la réduction des dépendances matérielles.
L'ensemble	→ une architecture de résilience beaucoup plus large que prévu.

Il ne suffit peut-être pas de décarboner le système existant. Il faut reconstruire un système capable de fonctionner dans les conditions climatiques, énergétiques et matérielles du monde qui vient.

C'est le véritable passage du projet initial au Projet Résilience. Il ne traite plus d'une technologie, ni même de l'énergie seule, mais de l'organisation d'un système capable de rester viable sous contrainte climatique.

Note : Ce document est une narration synthétique de la genèse du Projet Résilience, reconstruite à partir du corpus complet du programme et analysée de manière croisée par cinq intelligences artificielles (Claude, ChatGPT, Gemini, Copilot, Mistral). Il ne constitue pas un document technique — le corpus complet est disponible sur resilience2045.fr.