

MASSIF CENTRAL — DÉMONSTRATEUR RÉSILIENCE

Forêt, élevage, déprise : un territoire qui manque d'une économie, pas de ressources

Massif Central en chiffres — gisement et enjeux

~25 sites Résilience · Zone A (priorité 1) · Taux de prélèvement forestier <50 % de la production biologique nette · Auvergne, Corrèze, Creuse, Lozère, Ardèche nord · Élevage bovin extensif (1er rang national : Aubrac, Salers, Limousin) · Déprise agricole : -30 % d'exploitations en 20 ans · Forêt colonisatrice des prairies abandonnées : +180 000 ha/an nationalement · Réseau GRDF moins dense qu'à l'Ouest — contrainte logistique à anticiper

1. Pourquoi le Massif Central est un territoire de Zone A pour Résilience

Le Massif Central est classé Zone A dans le document de positionnement des 150 sites — priorité 1, aux côtés du Grand Ouest bocager. Ce classement repose sur un constat contre-intuitif : c'est l'un des rares territoires de France où le gisement forestier est structurellement supérieur à sa mobilisation actuelle, sans concurrence d'usage significative. Ni industrie papetière, ni grandes chaufferies collectives, ni filière bois d'œuvre dense — la forêt du Massif Central est un gisement quasi-vierge du point de vue de la pyrogazéification.

Mais le Massif Central apporte un enjeu que le Grand Ouest n'a pas au même degré : la déprise agricole et la désertification rurale. Depuis 50 ans, le territoire perd des exploitations, des habitants, des services. La forêt colonise les prairies abandonnées. Les villages se vident. Ce n'est pas une contrainte pour Résilience — c'est précisément le problème auquel le programme peut apporter une réponse structurelle : créer des emplois non délocalisables, fixer de la valeur dans les bassins ruraux, et donner une valeur économique à une ressource forestière aujourd'hui ignorée.

2. Le gisement de biomasse — deux sources complémentaires

2.1 La forêt du Massif Central — un gisement sous-exploité structurel

La forêt du Massif Central couvre environ 4,5 millions d'hectares, soit près d'un tiers de la superficie totale. Elle est dominée par les feuillus (hêtres, chênes, châtaigniers) en altitude et sur les versants atlantiques, avec des plantations de résineux (Douglas, épicéas) sur les plateaux et les sommets. Son taux de prélèvement est inférieur à 50 % de la production biologique nette dans la plupart des massifs — ce qui signifie qu'une part significative de l'accroissement forestier n'est pas mobilisée par les filières économiques existantes. Une partie de cette ressource — rémanents après coupes, vieux bois sans débouché commercial, taillis sans marché — pourrait être mobilisable pour la pyrogazéification, après exclusion des usages prioritaires et des contraintes écologiques, sylvicoles et topographiques.

Cette sous-exploitation n'est pas un problème écologique en soi — elle est une conséquence économique. Les forêts du Massif Central sont majoritairement privées, morcelées, mal desservies. Les propriétaires n'exploitent pas parce que le coût de mobilisation dépasse le revenu de la vente. Résilience renverse cette équation : en créant une demande locale à prix stable pour la biomasse résiduelle économiquement non valorisée par les filières existantes — rémanents, vieux bois, bois

mort non exploitable en bois d'œuvre ou d'industrie — le programme rend la gestion forestière viable pour des propriétaires qui l'ont abandonnée. Cette démarche exclut les usages prioritaires : bois d'œuvre, bois d'industrie, bois de chauffage déjà mobilisé, bois mort nécessaire à la biodiversité, et les peuplements protégés.

Source	Gisement brut	Taux mobilisation	Gisement net	Fenêtre de récolte
Forêt feuillue (rémanents, vieux bois)	~800 000–1 Mt/an	40–55 %	320 000–550 000 t	Oct–mars (sols portants)
Résineux (Douglas, épicéas)	~150 000–200 000 t	50–65 %	75 000–130 000 t	Continu
Forêt colonisatrice (déprise)	~100 000–150 000 t	60–80 %	60 000–120 000 t	Nov–mars
Effluents d'élevage (méthan.)	Très important (1er rang)	—	Voie méthanisation	Continu
Paille céréales (plateaux)	~80 000–120 000 t	60–75 %	48 000–90 000 t	Juil–août
TOTAL NET MOBILISABLE	—	—	500 000–890 000 t	+50 à +170 % vs besoin site

Un site Résilience de 1 000 t/j consomme ~330 000 t/an. Le tableau ci-dessus représente le gisement d'un bassin de collecte local type (rayon 35–40 km) — pas le gisement régional total. Le Massif Central peut accueillir ~25 sites dans des bassins géographiques distincts non superposés, chacun disposant de son propre gisement local de 500 000 à 890 000 t/an dans ce rayon. Le gisement régional total du Massif Central est de l'ordre de 8 à 12 Mt/an (à affiner par étude SIG bassin par bassin). Localisations préférentielles : Thiers/Issoire (Puy-de-Dôme), Ussel (Corrèze), Aurillac (Cantal), Mende (Lozère), Ambert (Livradois).

2.2 L'élevage bovin extensif — premier gisement de méthanisation de France

Le Massif Central abrite les plus grandes races bovines à viande françaises : Salers et Aubrac dans l'Aveyron et le Cantal, Limousine en Corrèze et Creuse, Charolaise sur les marges nord-ouest. Avec plus de 3 millions de bovins sur l'ensemble du massif, les effluents d'élevage représentent le premier gisement de méthanisation agricole de France en volume. Contrairement à l'élevage breton (intensif, lisier de porc), l'élevage du Massif Central est extensif : fumier de bovins allaitants, stabulations ouvertes, pâturage saisonnier. Ce profil est idéal pour la voie Résilience — méthanisation, séparation de phases, digestat + biochar épandu sur les prairies.

La complémentarité entre la forêt et l'élevage est naturelle dans le Massif Central : les estives d'altitude fournissent les effluents en saison de stabulation (hiver), pendant que la forêt fournit sa biomasse lignocellulosique. Les deux flux se succèdent plutôt qu'ils ne se superposent — c'est la logique de mix continu que Résilience recherche.

La boucle systémique Massif Central

Forêt sous-exploitée → rémanents et vieux bois collectés → pyrogazéification → biométhane + biochar · Effluents d'élevage bovin → méthanisation → biométhane + digestat · Digestat + biochar épandus sur prairies → rétention eau + fertilité + réduction lessivage · Forêt colonisatrice des prairies abandonnées → gérée et valorisée plutôt qu'abandonnée → frein à la fermeture des paysages · Emplois locaux non délocalisables dans les bassins en déprise.

3. La déprise agricole et rurale — le problème central que Résilience peut traiter

3.1 Un territoire en retrait depuis 50 ans

Le Massif Central a perdu 30 % de ses exploitations agricoles en 20 ans. Les causes sont connues : difficultés topographiques qui limitent la mécanisation, coûts de production plus élevés qu'en plaine, vieillissement des agriculteurs sans reprenneur, éloignement des marchés. La déprise se traduit par trois phénomènes visibles : la fermeture des paysages par la forêt colonisatrice, la perte de services publics (écoles, commerces, médecins) liée à la baisse de population, et le tarissement de la vie économique locale.

Cette déprise crée un cercle vicieux : moins d'activité économique → moins d'emplois → moins de population → moins de services → encore moins d'attractivité. Aucune politique de subvention agricole ne rompt ce cercle si elle ne crée pas de valeur économique nouvelle dans les territoires concernés.

3.2 Résilience comme levier de revitalisation économique

Un site Résilience dans le Massif Central ne produit pas seulement du biométhane. Il crée une demande locale et pérenne pour une ressource — la biomasse forestière — qui n'avait aucune valeur marchande. Cette demande génère des emplois directs (sylviculteurs, conducteurs d'engins, opérateurs du site) et des emplois indirects (maintenance, logistique, gestion des plateformes). Ces emplois sont non délocalisables par définition : la ressource est là, le site est là.

Résilience ne se substitue pas aux politiques agricoles existantes — elle leur apporte un complément économique structurel. En créant une demande locale et pérenne pour des ressources actuellement sous-valorisées, elle génère de nouveaux revenus territoriaux sans subvention récurrente. Le propriétaire forestier qui ne pouvait pas mobiliser son bois parce que le coût de collecte dépassait le revenu de vente trouve un débouché à prix stable sur 15 à 20 ans. L'éleveur qui gère ses effluents à coût élevé trouve un partenaire de méthanisation qui valorise ce flux et lui rend du digestat enrichi au biochar. La commune qui voit sa forêt se refermer sur des prairies abandonnées voit cette forêt devenir une ressource économique.

Dimension	Bénéfice Résilience	Ordre de grandeur
Énergie	Biométhane injecté réseau GRDF ou GNL local	~900 GWh–1 TWh/an/site ⁽¹⁾
Énergie	Chaleur fatale (séchage biomasse, réseau local)	100–200 MWth/site
Carbone	Biochar certifié EBC séquestré durablement	13 000–25 000 t/an/site
Carbone	CO ₂ séquestré net par site	36 000–75 000 t CO ₂ eq/an
Économie	Emplois directs, indirects et induits non délocalisables	1 000–2 000 par site (à affiner par étude territoriale)
Économie	Revenu nouveau pour propriétaires forestiers	Débouché à prix stable pour bois non commercial
Agriculture	Digestat + biochar → substitution engrais synthèse	–20 à –40 % lessivage nitrates prairies
Territoire	Frein à la déprise — valeur économique de la forêt	Effet structurel sur les bassins en retrait
Paysage	Forêt colonisatrice gérée plutôt qu'abandonnée	Maintien des paysages ouverts et de la biodiversité

⁽¹⁾ Pour un site de 1 000 t/j de biomasse sèche. Le rendement pyrogazéification → biométhane est de l'ordre de 55–65 % PCI, avec un PCI biomasse lignocellulosique sèche d'environ 4,5–5 MWh/t.

4. La contrainte principale — le réseau GRDF

La principale différence avec le Grand Ouest est la densité du réseau de distribution gaz. Alors que la Bretagne et la Normandie bénéficient d'un réseau GRDF parmi les plus denses de France, plusieurs secteurs du Massif Central en sont dépourvus ou mal desservis — notamment les zones de montagne (Lozère, Cantal d'altitude, Ardèche centrale).

Cette contrainte n'est pas bloquante mais elle doit être anticipée dès la Phase 0. Trois solutions techniques sont disponibles selon la localisation du site : l'injection directe au réseau existant pour les sites en bordure de massif (Thiers, Ussel, Aurillac — où le réseau est présent) ; la compression locale en GNC ou liquéfaction en GNL pour alimenter directement des flottes captives (camions, cars) en attendant l'extension du réseau ; ou le co-portage d'une extension de réseau avec GRDF dans le cadre du contrat de raccordement du site.

Localisation préférentielle des sites du Massif Central

En bordure de massif, à la jonction avec les bassins agricoles : Thiers/Issoire côté Puy-de-Dôme (réseau GRDF présent, paille de Limagne accessible) · Ussel côté Corrèze (forêt feuillue abondante, élevage Limousin) · Aurillac côté Cantal (Salers et Aubrac, forêt mixte) · Ambert/Livradois (Puy-de-Dôme, forêt peu exploitée) · Mende côté Lozère (Douglas, Aubrac, mais réseau GRDF à étendre). Les sites d'altitude stricte sont à éviter en Phase 1 — privilégier les fonds de vallée à 400–600 m d'altitude pour la logistique et le réseau.

5. La forêt colonisatrice — un problème qui devient une ressource

La déprise agricole libère des terres qui sont colonisées progressivement par la forêt. Ce phénomène, documenté à l'échelle nationale (le couvert forestier français progresse de +180 000 ha/an), est particulièrement marqué dans le Massif Central où des milliers d'hectares de prairies et de landes ont été absorbés par la végétation ligneuse depuis 30 ans. Cette fermeture des paysages est généralement perçue négativement : perte de la biodiversité des milieux ouverts, disparition de paysages identitaires, risque incendie accru dans certains secteurs.

Résilience renverse ce regard. La forêt colonisatrice est une biomasse lignocellulosique jeune, dense, à faible valeur commerciale mais à haute valeur énergétique pour la pyrogazéification. La gérer activement — coupes de premiers entretiens, taillis, recépages — produit simultanément de la ressource pour le site et freine la fermeture des paysages. Les contrats Résilience à 15 ans avec les propriétaires créent un cadre économique qui rend cette gestion viable pour la première fois. Ce qui était un coût sans revenu devient une ressource valorisée.

Pour les communes et les parcs naturels régionaux — PNR Livradois-Forez, PNR Volcans d'Auvergne, PNR Aubrac — cette logique est particulièrement intéressante : elle permet de maintenir des paysages ouverts emblématiques sans subvention publique, dans les secteurs où les objectifs de conservation et de maintien des milieux ouverts justifient une intervention. Il convient cependant de distinguer soigneusement les zones où la fermeture des paysages est souhaitable écologiquement (succession naturelle à préserver), celles où le maintien de prairies ouvertes est prioritaire (biodiversité, élevage, paysage identitaire), et celles à risque incendie où l'intervention est urgente. La collecte de biomasse n'est pas pertinente dans tous ces contextes — elle l'est là où la gestion active est déjà justifiée pour d'autres raisons.

6. Architecture logistique — adaptation aux contraintes de montagne

Le modèle à 3 niveaux est le même qu'en Normandie et en Bretagne, mais avec des adaptations liées à la topographie et à la desserte.

Niveau	Fonction	Acteurs Massif Central	Contraintes spécifiques
Niveau 1 — Collecte	Abattage, débardage, déchiquetage en forêt et bocage	Entreprises de travaux forestiers, CUMA sylvicoles, ETF	Accès difficile en altitude — privilégier la saison sèche et les sols portants (oct–mars)
Niveau 2 — Plateformes	Regroupement, séchage 3–6 mois (plus long qu'à l'Ouest), homogénéisation	Coopératives forestières (COFORET, Forestarn), communes forestières	Séchage plus long nécessaire — humidité des rémanents forestiers élevée. Temps de stockage 4–6 mois vs 3–4 en plaine
Niveau 3 — Site	Stock tampon 45–60 j (vs 30–45 en plaine), pyrogazéification continue	Opérateur industriel (contrat 20 ans) + partenariat commune/EPCI	Implantation en fond de vallée ou bordure de massif — accès poids lourds et réseau GRDF

7. Points de vigilance spécifiques au Massif Central

Propriété forestière morcelée et privée. La forêt du Massif Central est à plus de 70 % privée et très morcelée — des milliers de propriétaires avec des parcelles de quelques hectares. La contractualisation directe est impossible à cette échelle. La solution passe obligatoirement par des structures intermédiaires : coopératives forestières, AICA (Associations d'intérêt collectif agricole), communes forestières, ou SAFER pour les regroupements fonciers. Ce verrou est identifiable et levable — il l'a été en Mayenne et dans les Vosges — mais il demande un travail de structuration préalable de 12 à 24 mois.

Réseau GRDF à étendre dans certains secteurs. Pour les sites en zone de montagne isolée, l'extension du réseau de distribution est un investissement à porter avec GRDF dans le cadre du contrat de raccordement. En attendant, la solution GNL local pour flottes captives (cars scolaires, véhicules communaux, tracteurs) est une alternative opérationnelle qui crée immédiatement un débouché local.

Saisonnalité de la collecte. Le Massif Central est soumis à des contraintes saisonnières plus fortes qu'à l'Ouest : enneigement possible de décembre à mars sur les sites d'altitude, sols détrempés au printemps qui limitent l'accès des engins lourds. Le dimensionnement du stock tampon du site doit en tenir compte — 45 à 60 jours de stockage plutôt que 30 à 45.

Concurrence avec les usages de chauffage domestique. Le bois de chauffage est une ressource importante pour les ménages ruraux du Massif Central. La collecte Résilience doit cibler prioritairement les rémanents forestiers et la biomasse non commerciale — pas le bois de chauffage de qualité déjà mobilisé par les ménages. La cartographie SIG préalable doit exclure les bassins où la pression sur la ressource est déjà forte.

Synergie éleveur/sylviculteur à formaliser. L'éleveur du Massif Central bénéficie directement du retour de biochar enrichi au digestat sur ses prairies : meilleure rétention d'eau en été, réduction des achats d'engrais minéraux, amélioration de l'autonomie fourragère face aux sécheresses estivales de plus en plus fréquentes sur les plateaux. Ce bénéfice direct pour l'éleveur est un argument de contractualisation puissant — il doit être formalisé dans le contrat de site dès la Phase 0.

Synergies avec le fret ferroviaire capillaire. Dans certains bassins — Ussel, Ambert, Aurillac — des lignes ferroviaires de fret capillaire existent ou pourraient être réactivées. Le transport par rail des plaquettes depuis les plateformes secondaires vers le site réduit les coûts logistiques et l'impact sur les routes de montagne. Une coordination avec SNCF Réseau et la Région en Phase 0 permettrait d'évaluer cette option.

ÉREV Rex et V2H — solution énergétique pour les zones isolées. Dans les secteurs du Massif Central sans réseau GRDF et à réseau électrique fragile, le tracteur ÉREV Rex et la voiture ÉREV offrent une fonction supplémentaire décisive : l'alimentation électrique des bâtiments en cas de coupure réseau

(V2H — Vehicle-to-Home). Le tracteur Rex tourne à 1 500 tr/min fixes, ce qui produit nativement du 50 Hz standard EU via un générateur 4 pôles — alimentation directe des bâtiments, séchoirs et ateliers sans convertisseur. La voiture ÉREV nécessite un onduleur bidirectionnel (ajout marginal en conception), mais offre 3 à 7 kW disponibles pour une maison rurale pendant 10 à 20 heures sur son réservoir bio-GNV. Ces deux véhicules deviennent ainsi des infrastructures énergétiques mobiles, complémentaires à l'extension progressive du réseau GRDF — et financièrement accessibles car déjà amortis par leur usage quotidien de transport.

8. Le Massif Central comme territoire de démonstration de la revitalisation

Le Massif Central illustre une dimension de Résilience que ni la Normandie ni la Bretagne ne montrent aussi clairement : la capacité du programme à créer de la valeur économique dans des territoires en déprise, sans subvention publique récurrente, en s'appuyant sur des ressources locales qui n'avaient aucun débouché.

Un site Résilience dans le Massif Central ne produit pas seulement du biométhane. Il crée un marché pour le bois non commercial, il finance la gestion forestière que personne ne pouvait se permettre, il valorise les effluents d'élevage bovin, il maintient des paysages ouverts par la gestion de la forêt colonisatrice, et il crée des emplois non délocalisables dans des bassins qui en manquent. C'est un programme de développement territorial autant qu'un programme énergétique.

C'est précisément ce que « Résilience » signifie appliqué à un territoire : non pas résister à la déprise en la subventionnant, mais construire un système dans lequel les ressources locales produisent simultanément de l'énergie, du carbone séquestré, des emplois et de la vie rurale.

9. Protocole expérimental — niveaux de certitude

Le démonstrateur Massif Central a pour objet de tester l'hypothèse centrale du document sur trois axes complémentaires.

Démonstrateur forestier : mesurer dans trois bassins pilotes (feuillu, résineux, forêt colonisatrice) le volume de biomasse résiduelle réellement mobilisable, les coûts de mobilisation réels, le prix minimum viable pour le propriétaire, et les effets sur la régénération et la biodiversité après prélèvement.

Démonstrateur agronomique : comparer sur parcelles de référence l'effet du couple digestat + biochar sur la rétention hydrique des prairies d'altitude, la fertilité et la réduction des achats d'engrais — suivi sur 3 saisons au minimum.

Démonstrateur économique et territorial : suivre sur 10 ans dans le bassin d'un site pilote l'évolution du nombre d'exploitations actives, des installations de jeunes agriculteurs et sylviculteurs, des emplois créés, et de la population active. Cette mesure teste la question centrale : Résilience peut-elle transformer une ressource forestière sous-valorisée en outil de revitalisation rurale durable ?

Niveau	Statut	Exemples dans ce document
Niveau 1 — Établi	Documenté, sourcé	Gisement forestier sous-exploité · élevage bovin extensif · déprise agricole · méthanisation · pyrogazéification · biochar EBC

Niveau	Statut	Exemples dans ce document
Niveau 2 — Mécanisme documenté	Démontré, transposable	Biochar → rétention hydrique prairies · digestat + biochar → réduction lessivage · gestion forestière → frein colonisation
Niveau 3 — Hypothèse à valider	Plausible, à quantifier localement	Rendement énergétique du mix forestier Massif Central · effet réel sur la déprise à l'échelle d'un bassin versant · modèle économique de la forêt colonisatrice

Ce document a été élaboré dans le cadre du Programme Résilience 2045 à partir du document de positionnement territorial des 150 sites V1 et du corpus de notes techniques V11 (mai-juillet 2026). Les ordres de grandeur sont ceux du corpus V11 — ils doivent être affinés par une étude de gisement SIG spécifique à chaque bassin de collecte du Massif Central.