

À l'attention de :

DDTM du Gard (30) Direction Départementale des Territoires et de la Mer <i>Service Forêt — Cellule DFCI</i>	DRAAF Occitanie Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt <i>Département Forêt — Mission Biomasse</i>
SDIS du Gard (30) Service Départemental d'Incendie et de Secours <i>Direction des Opérations</i>	Conseil Départemental du Gard Direction de l'Environnement <i>Mission DFCI — Plan de massif</i>

Objet de ce document

Ce document est une analyse des synergies entre production d'énergie et politique de prévention des incendies de forêt (DFCI) dans le département du Gard.

Il examine si un site de pyrogazéification de la biomasse forestière, implanté en périphérie des massifs à risque du Gard, peut simultanément :

- Produire du biométhane injecté dans le réseau GRDF existant ;
- Rendre économiquement rationnelle la sylviculture préventive actuellement sous-financée ;
- Réduire la charge en combustible des massifs forestiers prioritaires du PDPFCI 2024-2034 ;
- Créer une activité économique rurale pérenne dans les territoires de garrigue.

Ce document n'est pas une étude de faisabilité définitive — c'est une base de travail pour engager le dialogue entre les services concernés et identifier les conditions d'une étude conjointe de Phase 0.

Auteur	Programme Résilience 2045 — Initiative citoyenne indépendante — helion31412.github.io/resilience2045
Date	Juin 2026 — Version 2.0
Contact	Helio3jd@gmail.com
Statut	Document de pré-faisabilité — Estimations à valider en co-pilotage DDTM/DRAAF/SDIS — Diffusion restreinte

PROGRAMME RÉSILIENCE 2045

DÉMONSTRATEUR ZONE C

Gard (30) — Site de pyrogazéification à double mission

Production de biométhane · Prévention des incendies de forêt · Analyse de faisabilité

Version 2.0 — Juin 2026 — À l'attention des services DFCI, DDTM et DRAAF Occitanie
Sources : PDPFCI du Gard 2024-2034 · IGN IFN · Forestiers du Gard · ADEME · Observatoire de la Forêt Méditerranéenne

Pourquoi le Gard comme démonstrateur ?

Le Gard a été retenu comme territoire démonstrateur pour trois raisons qui se cumulent de façon unique en France métropolitaine :

- **Un département forestier majeur à risque incendie reconnu** : > 52 % de taux de boisement (290 000 ha), PDPFCI 2024-2034 en vigueur, 4 zones météo DFCI identifiées, ~1 500 départs de feux par an. Le Gard cumule tous les indicateurs d'un territoire prioritaire pour la sylviculture préventive.
- **Un risque documenté et croissant sans solution économique actuelle** : la forêt gardoise est en expansion (doublement en 60 ans) mais non rentable — les propriétaires n'ont aucune incitation économique à gérer leurs parcelles. La biomasse combustible s'accumule faute de débouché. Le PDPFCI le reconnaît explicitement (action n°14 : sylviculture préventive insuffisamment financée).
- **Une géographie unique qui rend le mix à 4 sources possible** : le Gard est le seul département français combinant dans un rayon de 40 km des garrigues à chênes (biomasse DFCI), des vignobles (55 000 ha de sarments non valorisés), une agriculture de plaine irriguée (Camargue gardoise — résidus de riz et maïs), et des agglomérations génératrices de déchets verts (Nîmes, Alès, Beaucaire). Ce mix à 4 sources est inexistant en Zone A et impossible à reproduire dans la majorité des autres territoires méditerranéens.

C'est la coexistence de ces trois facteurs — et non un seul d'entre eux — qui justifie le choix du Gard comme premier démonstrateur Zone C.

1. Le Gard — Un département forestier sous pression permanente

Le Gard est l'un des cas les plus documentés de la problématique forestière méditerranéenne. **52 % de son territoire est constitué de forêts** — soit plus de 290 000 ha — ce doublement du taux de boisement en 60 ans étant directement relié au recul des activités agricoles et pastorales. Des parcours à moutons abandonnés sont devenus des garrigues, et faute d'animaux pour entretenir les terrains, la forêt a progressivement colonisé l'espace.

Cette expansion forestière n'est pas une bonne nouvelle sur le plan du risque incendie : **plus de forêt non gérée signifie plus de biomasse combustible accumulée**. Le PDPFCI du Gard 2024-2034 — 4e plan décennal approuvé par arrêté préfectoral en mars 2024 — identifie explicitement la sylviculture préventive comme priorité d'action n°14, reconnaissant que la gestion des peuplements est insuffisante malgré les obligations légales de débroussaillage.

Indicateur Gard	Valeur	Source / Remarque
Surface totale du département	5 853 km ²	INSEE
Taux de boisement	> 52 %	PDPFCI Gard 2024 — un des plus élevés du Sud de la France
Surface forestière estimée	~290 000 ha	IFN — en constante progression depuis 60 ans
Essence dominante	Chêne vert, chêne pubescent, pin d'Alep	Garrigues calcaires (nord/centre) + pinèdes (Cévennes)
Départs de feu annuels (AFERPU)	~1 500/an	PDPFCI Gard 2024 — dont feux de forêt : ~300-400/an

Indicateur Gard	Valeur	Source / Remarque
Grand feu historique le plus récent	Montagnac — Bois des Lens	PDPFCI 2024 — record actuel pour le Gard
Zones météo DFCI identifiées	4 zones	Gard Rhodanien · Val de Cèze · Garrigues · Costières-Petite Camargue
Budget DFCI annuel (ordre de grandeur)	Plusieurs M€/an	Financement État (Programme 149) + Conseil Départemental + UE (FEADER) + collectivités

Tableau 1 — Données clés du département du Gard. Sources : PDPFCI Gard 2024-2034, IGN, Forestiers du Gard.

2. La biomasse combustible du Gard — Une ressource abondante et non valorisée

2.1 Le paradoxe de la forêt méditerranéenne gardoise

La forêt gardoise est en expansion mais **structurellement peu productive** : les taillis de chênes verts et pubescents, les garrigues à pins d'Alep, les maquis calcaires présentent des bois de faible valeur commerciale — tordus, branchus, de petits diamètres. Les propriétaires forestiers n'ont aucun intérêt économique à exploiter ces peuplements : le coût de l'élagage ou de l'éclaircie dépasse systématiquement la valeur du bois produit. La biomasse s'accumule donc en l'état.

C'est précisément ce paradoxe qui nourrit le risque incendie : **plus la forêt pousse, plus le stock de combustible augmente**, sans mécanisme économique pour le mobiliser. Le PDPFCI Gard 2024 l'identifie explicitement : l'action n°14 « Développer une sylviculture préventive » vise à créer ce débouché manquant — sans pour autant avoir identifié un financement pérenne pour le faire sans subvention.

2.2 Quantification du gisement mobilisable

Les questions techniques fondamentales posées par les analyses de faisabilité de la Zone C sont précises : combien d'hectares débroussaillables, quel tonnage par hectare, quel impact mesurable ? Voici l'estimation construite à partir des données disponibles.

Type de végétation	Surface estimée (ha)	Biomasse mobilisable (t MS/ha)	Gisement total estimé (t MS/an — cycle 10 ans)
Taillis denses de chêne vert (garrigues calcaires)	~80 000 ha	15–25 t MS/ha (cycle 10 ans)	120 000–200 000 t/an (si 10 % traités/an)
Taillis de chêne pubescent (hautes garrigues)	~60 000 ha	10–20 t MS/ha	60 000–120 000 t/an
Pinèdes à pin d'Alep (résineux, attention résines)	~50 000 ha	12–18 t MS/ha	60 000–90 000 t/an Δ Procédé à valider — résines
Sous-étages et garrigues basses (maquis, broussailles)	~40 000 ha	5–10 t MS/ha	20 000–40 000 t/an

Type de végétation	Surface estimée (ha)	Biomasse mobilisable (t MS/ha)	Gisement total estimé (t MS/an — cycle 10 ans)
Grandes coupures de combustible DFCI planifiées	~5 000 ha prioritaires (plan massif PDPFCI)	20–30 t MS/ha (premier débroussaillage)	100 000–150 000 t (traitement initial, 1 fois)
GISEMENT TOTAL ESTIMÉ (hors pinèdes — à valider)		—	200 000–360 000 t/an

Tableau 2 — Estimation du gisement de biomasse combustible mobilisable dans le Gard. ⚠ Ces estimations reposent sur des analogies avec les données bibliographiques disponibles (biomasse chêne vert/pubescent en région méditerranéenne) — une étude SIG terrain permettrait de les affiner. La surface des pinèdes est indiquée pour mémoire mais exclue du calcul principal en attendant validation du procédé.

⚠ Point critique : La forêt de pin d'Alep (~50 000 ha dans le Gard) est exclue du gisement prioritaire pour deux raisons. Première raison : la résine contenue dans les pins modifie la composition du syngas lors de la pyrogazéification et pourrait nécessiter une adaptation du procédé de craquage des goudrons — un point à valider en Phase 0 avant tout engagement. Deuxième raison : le pin d'Alep a une valeur d'habitat écologique reconnue dans les garrigues — son traitement massif soulèverait des questions de biodiversité légitimes. Le gisement prioritaire Résilience dans le Gard est donc le taillis de chênes (vert et pubescent), biomasse de moindre valeur écologique et de forte valeur de réduction du risque incendie.

2.3 Comparaison avec les besoins d'un site de 1 000 t/j

Un site Résilience de 1 000 t/j consomme **330 000 t/an**. Le gisement estimé en taillis de chênes vert et pubescent (200 000–360 000 t/an, scénario sans pinèdes) est suffisant pour alimenter un site à plein régime en scénario central — à condition d'un taux de mobilisation réaliste et d'un complément d'appoint.

Scénario	Taux mobilisation	Gisement net (t/an)	Couverture besoin site
Optimiste — taillis + coupures DFCI + sous-étages	60 %	~216 000–216 000 t	~65 % → complément 115 000 t nécessaire
Central — taillis chênes vert + pubescent prioritaires	45 %	~135 000–162 000 t	~45 % → complément ~170 000 t nécessaire
Pessimiste — difficultés accès + refus propriétaires	30 %	~60 000–108 000 t	20–33 % → site sous-dimensionné seul
Conclusion : un site de 1 000 t/j dans le Gard ne peut pas être mono-source. Il faut un mix : taillis de chênes (source principale DFCI) + résidus viticoles du Gard rhodanien + déchets verts agricoles + appoint céréalier de la Camargue et de la Vistrenque.			

Tableau 3 — Couverture du besoin d'un site selon le taux de mobilisation du gisement taillis gardois.

3. Le mix à 4 sources spécifique au Gard

La particularité d'un site Zone C dans le Gard est que son **mix de sources est fondamentalement différent d'un site Zone A** (bocage + forêt + paille). Ici, la source dominante n'est pas choisie pour

sa valeur économique maximale — elle est choisie par le **plan DFCI de massif**. Les trois autres sources complètent en valorisant des flux agro-ruraux spécifiques au Gard rhodanien.

Source	Part du mix estimée	Volume (t/an)	Pilotage	Argument spécifique au Gard
Taillis de chênes DFCI (garrigue + coupures de combustible)	~40–50 %	130 000–165 000 t	Plan DFCI massif	Source principale — pilotée par la carte du risque, non par l'économie · subvention DFCI 60-80 % sur travaux de débroussaillage
Sarments de vigne et bois de taille viticole	~20–25 %	65 000–82 000 t	Coopératives viticoles	Le Gard produit ~55 000 ha de vignes — sarments brûlés ou broyés sur place, sans débouché actuel · biomasse sèche de haute qualité PCI
Résidus agricoles (paille de riz, cannes de maïs — Camargue gardoise)	~15–20 %	50 000–65 000 t	Coopératives agricoles	Spécificité gardoise : culture du riz en Petite Camargue et maïs irrigué de la Vistrenque · résidus non utilisés actuellement
Déchets verts urbains + bois de taille (Nîmes, Alès, Beaucaire)	~10–15 %	33 000–50 000 t	Collectivités (gate fee possible)	3 agglomérations majeures + bois d'élagage routier · gate fee possible 15-30 €/t renversant le coût en revenu partiel
TOTAL MIX 4 SOURCES		278 000–362 000 t	Multi-acteurs	84 à 110 % du besoin (330 000 t/an) — viable en scénario central et optimiste

Tableau 4 — Mix d'approvisionnement à 4 sources spécifique au Gard. La singularité de ce site : deux sources (sarments de vigne + résidus camarguais) n'existent dans aucun autre territoire de Zone A ou B. Ce sont des gisements inexploités spécifiques à la géographie gardoise.

4. Le renversement du modèle économique DFCI

4.1 Le coût actuel de la prévention incendie dans le Gard

La DFCI dans le Gard repose sur un financement public multi-acteurs : l'État (Programme 149 Agriculture), le Conseil Départemental, l'Union Européenne (FEADER) et les collectivités. Ce financement couvre les pistes DFCI, les points d'eau, la signalétique, et — partiellement — le débroussaillage des coupures de combustible planifiées dans les plans de massif.

Mais ce financement est structurellement insuffisant pour traiter l'intégralité des surfaces à risque : le PDPFCI Gard 2024-2034 identifie comme priorité n°12 de « poursuivre la mise en oeuvre du débroussaillage réglementaire » — c'est-à-dire que les Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) ne sont encore que partiellement respectées. La raison est économique : le coût du débroussaillage (200 à 800 €/ha selon la nature du terrain et le prestataire) est à la charge des propriétaires, qui n'y ont aucun intérêt économique.

Poste DFCI	Coût indicatif	Remarque
Débroussaillage mécanique (gyrobroyeur, terrain plat)	200–400 €/ha	Coût annuel ou pluriannuel selon cycle de repousse (5-10 ans sur garrigue)

Poste DFCI	Coût indicatif	Remarque
Débroussaillage sur terrain pentu / acrobatique	500–800 €/ha	Spécificité méditerranéenne — garrigues en pente calcaire
Éclaircie sylvicole préventive (taillis de chênes verts)	600–1 200 €/ha	Inclut abattage, broyage, transport — biomasse abandonnée sur place actuellement
Piste DFCI (empierrée, accès engins de lutte)	≤ 55 000 €/km	Plafond aide FEADER — coûts réels souvent supérieurs en terrain accidenté
Budget DFCI estimé sur zone Gard rhodanien + Garrigues	Plusieurs M€/an publics	Financement État + CD30 + UE + collectivités — insuffisant pour traiter toutes les surfaces prioritaires

Tableau 5 — Coûts de prévention incendie DFCI dans le Gard. Sources : tarifs marchés DFCI 2024-2025, FEADER, guide communes forestières.

4.2 Ce que le site Résilience change — Le renversement économique

Avec un site de pyrogazéification payant la biomasse collectée, la structure économique de la prévention incendie se renverse complètement. Voici la comparaison par hectare traité :

Paramètre / ha de taillis traité	Modèle actuel sans site Résilience	Modèle avec site Résilience
Coût travaux (débroussaillage + éclaircie)	600–1 200 €/ha (charge propriétaire ou collectivité)	600–1 200 €/ha (même coût — inchangé)
Valeur de la biomasse produite (15–25 t MS/ha × 30 €/t)	0 — biomasse abandonnée ou brûlée sur place	+450 à +750 €/ha → revenu pour le propriétaire / prestataire DFCI
Subvention DFCI applicable sur les travaux	60–80 % si zone prioritaire PDPFCI → coût résiduel 120–480 €/ha	60–80 % maintenus → coût résiduel 120–480 €/ha mais revenu biomasse compense
Bilan net pour le propriétaire ou l'opérateur DFCI	–120 à –480 €/ha (coût net même après subvention)	+0 à +630 €/ha selon prix biomasse et subvention DFCI — potentiellement à l'équilibre ou bénéficiaire
Incitation du propriétaire forestier	Faible — obligation légale non respectée par 40–60 % des propriétaires	Forte — la biomasse valorisée finance partiellement ou totalement le travail d'éclaircie
Résultat sur les surfaces traitées chaque année	Limité par le budget public disponible — surfaces prioritaires non toutes traitées	Extensible — à mesure que le site crée un marché, les propriétaires ont intérêt à gérer leurs parcelles

Tableau 6 — Renversement du modèle économique par hectare traité. Le site Résilience ne réduit pas le coût du débroussaillage — il crée un revenu compensateur qui rend l'acte économiquement rationnel pour le propriétaire.

5. Impact mesurable sur la réduction du risque incendie

C'est la question centrale que poserait un expert DFCI. La réponse honnête est que l'impact est réel mais non encore quantifié précisément pour un site Résilience. Voici ce que la littérature et les plans DFCI permettent d'estimer.

5.1 Surface traitée annuellement par un site Résilience dans le Gard

Si le site collecte 130 000 t/an de biomasse issue des taillis de chênes (40 % du mix), à raison de 15–20 t MS/ha sur un cycle de 10 ans (soit 1,5–2 t MS/ha/an en flux continu), cela représente :

- **Surface sous gestion active annuelle** : $130\,000\text{ t} \div (1,5\text{--}2\text{ t/ha/an}) = 65\,000\text{ à }87\,000\text{ ha}$ maintenus en gestion forestière préventive active autour du site.
- **Coups de combustible créés ou entretenus annuellement** : sur la base du PDPFCI Gard, les grandes coupures stratégiques représentent 5 000 ha prioritaires. Un site Résilience collectant 150 000 t/an sur les coupures planifiées permettrait d'entretenir les 5 000 ha prioritaires tous les 2–3 ans au lieu de tous les 8–10 ans actuellement.
- **Réduction de la charge en combustible** : les études DFCI montrent qu'un taillis de chêne vert géré (charge < 8 t MS/ha) présente une intensité de feu environ 3 à 5 fois inférieure à un taillis non géré (charge > 25 t MS/ha). Ce différentiel d'intensité est la variable clé pour la capacité des équipes SDIS à circonscrire un feu.

Indicateur d'impact DFCI	Sans site Résilience	Avec site Résilience (estimations)
Surface forestière sous gestion active (Gard)	< 20 000 ha/an (limité budgets DFCI)	65 000–87 000 ha/an (flux continu collecte biomasse)
Fréquence d'entretien des coupures DFCI prioritaires	Tous les 8–10 ans (selon budget)	Tous les 2–3 ans (pilotage par plan PDPFCI)
Charge en combustible moyenne (taillis traités)	> 20 t MS/ha — feux très intenses	< 8 t MS/ha — feux d'intensité modérée contrôlables
Capacité SDIS à circonscrire les feux en zone gérée	Limitée — feux trop intenses	Fortement améliorée — intensité réduite 3-5x
Surfaces brûlées en cas de grand feu (estimation)	2 000–5 000 ha (référence feux Gard historiques)	Hypothèse de travail à valider par modélisation DFCI : la réduction de charge combustible modifie les paramètres d'intensité du feu selon les équations de Byram — l'impact surface dépend des conditions météo

Tableau 7 — Indicateurs d'impact DFCI estimés. La réduction d'intensité du feu (3-5x) est fondée sur le différentiel de charge combustible documenté dans la littérature. L'impact sur les surfaces brûlées nécessite une modélisation spécifique par le SDIS du Gard — c'est précisément l'objet de l'étude co-pilotée proposée en §9.

6. Économie du site Zone C dans le Gard

6.1 Ce qui change par rapport au modèle standard

Un site Résilience standard (Zone A) est dimensionné pour la rentabilité économique maximale. Un site Zone C dans le Gard est dimensionné sur la **carte du risque incendie** — ce qui introduit des différences importantes dans le modèle économique.

Paramètre économique	Zone A standard	Zone C Gard — spécifique
CAPEX du site	460 M€ (standard V11)	460 M€ — identique
Revenus biométhane	115–144 M€/an (Phase 2)	Idem — réseau GRDF à confirmer (Nîmes, Alès)
Coût d'approvisionnement biomasse (net gate fees)	7,5–13 M€/an (hors subventions)	4–9 M€/an (subventions DFCI 60-80 % sur débroussaillage réduisent le coût net)
Gate fees déchets verts urbains (Nîmes, Alès, Beaucaire)	Marginal — moins d'agglomérations en Zone A	+1,5–2 M€/an spécifiques
Financement complémentaire DFCI	Inexistant en Zone A	Cofinancement FEADER/État possible sur travaux DFCI liés au site
Stock tampon nécessaire	30–45 jours	60–90 jours — aléa incendie imprévisible
Coût de collecte terrain (surcoût méditerranéen)	Terrain plat bocager — coût standard	Terrain pentu calcaire — surcoût estimé +20 à +50 % vs Zone A → à quantifier en Phase 0
Bilan économique comparatif	Référence Zone A	Gate fees + subventions DFCI compensent probablement le surcoût terrain — net à établir en Phase 0

Tableau 8 — Paramètres économiques Zone A standard / Zone C Gard. La comparaison de rentabilité entre les deux zones ne peut pas être tranchée à ce stade : le surcoût logistique en terrain méditerranéen accidenté n'est pas encore quantifié avec précision. C'est l'un des livrables attendus de l'étude Phase 0 co-pilotée.

◆ **Viabilité économique — Hypothèse à vérifier** : Les simulations économiques du Programme Résilience V11 indiquent qu'un site Zone C dans le Gard pourrait atteindre la viabilité économique sous des hypothèses comparables à celles du scénario de référence (prix biométhane Phase 2, financement BEI/CDC, contrats d'approvisionnement long terme). Deux effets propres à la Zone C améliorent le bilan par rapport au modèle standard : les gate fees des agglomérations nîmoises et alésioises (+1,5–2 M€/an) et la réduction du coût net de collecte via les subventions DFCI (60-80 % sur les travaux de débroussaillage). Un effet négatif reste à quantifier : le surcoût logistique du terrain méditerranéen accidenté. Cette hypothèse de viabilité devra être vérifiée dans le cadre d'une étude de faisabilité indépendante intégrant le coût réel du capital, les prix de marché du biométhane et les contrats d'approvisionnement effectivement négociables.

6bis. Les coûts publics évités — L'argument décisif pour les collectivités

La rentabilité directe du site (revenus biométhane) est l'argument pour les investisseurs. **Les coûts publics évités** sont l'argument pour les collectivités, le Conseil Départemental et le préfet. Ce sont deux raisonnements distincts qui se renforcent mutuellement — et c'est leur combinaison qui rend le projet Résilience Zone C structurellement différent de tout autre projet énergétique.

La question à poser n'est pas seulement : « ce site est-il rentable ? » — mais : « combien coûte à la collectivité de **ne pas** faire ce site, et de continuer à subir les incendies actuels ? »

6bis.1 Les coûts documentés d'un incendie majeur

Poste de coût	Ordre de grandeur	Source / Référence documentée
Intervention SDIS sur un grand feu (plusieurs jours)	0,5–1 M€/jour	FranceInfo — référence chantier Narbonne 2023 · 270 véhicules engagés
Heure de vol d'un canadair (Securité Civile)	~16 000 €/heure	Rapport parlementaire Sénat 2022 — budget maintenance annuel : 34 M€ pour la flotte
Reconstitution forestière après incendie	2 000–4 000 €/ha	DGPE — Rapport Sénat 2022 · comprend plants + travaux entretien · sur 20 800 ha Gironde 2022 : ~50 M€ publics
Coût SDIS Gironde — saison 2022 seule (28 000 ha)	10,8 M€	SDIS 33 — estimation officielle · hors coûts État préfecture (4,5 M€ minimum)
Indemnisations assureurs — incendies Gascogne 2022	4,5 Md€	FranceInfo 2025 — incluant biens immobiliers, actifs forestiers, pertes d'exploitation
Budget annuel national DFCI (État + collectivités + SDIS)	~537 M€/an	Rapport Sénat 2019 — estimation 2008 — dont 172 M€ prévention seule
Impact touristique — estimation pertes recettes (Gard)	Non quantifié — ordre de grandeur : plusieurs dizaines de M€	Gard : ~10 M de nuitées/an, secteur touristique majeur — un grand feu en saison réduit significativement la fréquentation l'année suivante
Dégradation qualité des sols et érosion post-incendie	Non monétisé — coût diffus sur 10–30 ans	Sénat 2022 — « dégradation irréversible du milieu » après répétition de feux sur un même couloir

Tableau 9 — Coûts documentés d'un incendie majeur. Sources : Rapport Sénat 2019 sur les feux de forêt · Rapport Sénat 2022 · FranceInfo 2025 · SDIS Gironde 2022. Ces chiffres sont des références nationales — leur transposition au Gard nécessite une étude spécifique dans le cadre de la Phase 0.

6bis.2 L'ordre de grandeur pertinent pour le Gard

Le Gard n'est pas la Gironde (72 000 ha brûlés en 2022) — la structure de risque est différente : des feux plus nombreux mais historiquement plus contenus, le plus grand ayant parcouru 4 100 ha (feu de Portes, 1985). Mais le changement climatique modifie structurellement cette donnée : le rapport Sénat 2022 estime que les surfaces brûlées en région méditerranéenne française pourraient augmenter de **80 % d'ici 2050**. Dans ce scénario, la référence de 4 100 ha pour un grand feu gardois deviendrait sous-estimée.

Scénario de référence — Grand feu dans le Gard	Coût public estimé (ordre de grandeur)	Composantes principales
Feu moyen (500–1 000 ha) — saison estivale standard	1–5 M€	SDIS 3-5 jours · canadairs 20-40h vol · reconstitution 500 ha × 3 000 €

Scénario de référence — Grand feu dans le Gard	Coût public estimé (ordre de grandeur)	Composantes principales
Grand feu (2 000–4 000 ha) — type Portes 1985	15–40 M€	SDIS 15-20 j · aérien · reconstitution 2 000 ha × 3 000 € · impact touristique
Feu catastrophique (> 5 000 ha) — scénario 2050 climat +80 %	50–200 M€ et au-delà	△ Scénario prospectif CC · inclut habitations périphérie garrigues · infrastructures · impact assureurs

Tableau 10 — Estimation des coûts publics d'un incendie majeur dans le Gard, par ordre de grandeur. Ces chiffres sont des extrapolations à partir des données nationales documentées — ils ne constituent pas une estimation certifiée et font partie des éléments à préciser dans l'étude Phase 0 en collaboration avec le SDIS.

6bis.3 Le ratio investissement / coût évité — L'argument pour les décideurs

Si la gestion forestière active via le site Résilience réduit significativement la probabilité et l'intensité des grands feux dans le Gard, l'argument pour les décideurs publics se construit sur un ratio simple : combien coûte le soutien DFCI apporté au site, et combien évite-t-il en dommages publics ?

Hypothèse illustrative — à valider en Phase 0

Soutien DFCI annuel au site (subventions + cofinancements) : ~2–5 M€/an

vs.

Coût d'un grand feu évité (probabilité réduite) : 15–200 M€

Si le site permet d'éviter un seul grand feu sur 20 ans, l'investissement public DFCI est rentabilisé dès la première décennie.

■ **Note** : Ces chiffres sont des hypothèses illustratives — non des garanties. La probabilité de réduction des grands feux en zones gérées dépend de facteurs non maîtrisables (conditions météo extrêmes, direction du vent, localisation de l'éclosion). L'étude Phase 0 devra explicitement évaluer les coûts publics évités par la réduction potentielle du risque incendie — en collaboration avec le SDIS du Gard, qui dispose des données historiques de coûts d'intervention. C'est cet ordre de grandeur — et non la seule rentabilité énergétique — qui décidera politiquement de la pertinence d'un cofinancement public du projet.

7. Localisation préférentielle dans le Gard

Le site ne peut pas être positionné au cœur des garrigues (risque incendie pour l'installation elle-même, accès routier insuffisant). Il doit se situer à l'interface entre les zones forestières à risque élevé et les bassins agricoles et urbains qui fournissent les sources complémentaires.

7.1 Zone préférentielle — Piémont des garrigues nîmoises

- **Localisation** : axe Nîmes-Alès (D999/N106) — entre Vauvert au sud-est et Saint-Ambroix au nord-ouest.
- **Arguments** : interface parfaite entre garrigues de chênes verts (nord) et plaine viticole de la Vistrenque et du Gard rhodanien (sud). Réseau GRDF présent sur l'axe Alès-Nîmes. Accès routier A9/A54 pour les flux de transport.

- **Rayon de collecte** : 30 km couvrent les garrigues de Lussan, du Bois des Lens, du Gardon, plus les vignobles des AOC Costières de Nîmes et les productions agricoles de la Petite Camargue.
- **Proximité SDIS et DDTM** : la préfecture du Gard à Nîmes facilite la signature de l'accord DFCI co-pilotage.

7.2 Zone secondaire — Piémont cévenol (Alès-Bessèges)

- **Localisation** : bassin d'Alès / Cèze, entre Saint-Ambroix et Barjac.
- **Arguments** : accès aux taillis de chênes des Cévennes basses (Val de Cèze — zone DFCI identifiée à risque élevé dans le PDPFCI). Flux forestiers plus importants qu'à l'est (massifs mieux fournis), mais réseau GRDF moins dense — une extension ou solution GNC nécessaire.
- **Contrainte** : terrain plus accidenté — coûts logistiques plus élevés. À étudier en Phase 0 comme option secondaire.

8. Synthèse — Indicateurs d'impact attendus et réponses aux questions de faisabilité

Les analyses de faisabilité de la Zone C soulèvent quatre questions techniques fondamentales. Le démonstrateur Gard apporte les éléments de réponse suivants, à consolider dans le cadre de l'étude Phase 0 :

Question de faisabilité Zone C	Éléments de réponse — démonstrateur Gard
Combien d'hectares réellement débroussaillables ?	140 000 ha de taillis de chênes verts et pubescents identifiés · taux de mobilisation 45-60 % → 63 000–84 000 ha effectivement sous gestion active
Quel tonnage par hectare ?	15–25 t MS/ha sur cycle 10 ans (chêne vert non géré depuis 10-20 ans) · soit 1,5–2,5 t MS/ha/an en flux continu
Combien de km de coupures de combustible ?	5 000 ha de coupures stratégiques planifiées au PDPFCI Gard 2024-2034 · traitées tous les 2-3 ans avec le site vs tous les 8-10 ans actuellement
Quel impact mesurable sur l'intensité des feux ?	Charge combustible réduite de >20 t MS/ha à <8 t MS/ha → intensité de feu réduite selon équations de Byram · impact sur surfaces brûlées : hypothèse de travail à modéliser par le SDIS — objet de l'étude Phase 0

Tableau 11 — Synthèse des indicateurs d'impact DFCI attendus pour un site Zone C dans le Gard.

Zone C spécifique : Le démonstrateur Gard confirme l'originalité de la Zone C : ce n'est pas simplement un site de production de biométhane dans une zone difficile — c'est un outil de politique publique forestière qui rend économiquement rationnel ce que les obligations légales de débroussaillage ne parviennent pas à imposer. La nature transversale du projet — énergétique, forestière et de prévention des risques — pourrait permettre de mobiliser des dispositifs relevant à la fois des politiques énergétiques, forestières et de prévention des risques naturels, sous réserve de l'intérêt des administrations concernées. C'est cette transversalité qui distingue ce document d'une simple note sectorielle énergétique.

9. Le multi-capitalisme de la pyrogazéification Zone C

À l'attention du SDIS et de la DRAAF — Pourquoi ce procédé crée plus de valeur qu'une filière de combustion classique

Un point essentiel à comprendre pour les services qui découvrent ce projet : la pyrogazéification Zone C n'est **pas** une simple incinération améliorée. Elle organise la biomasse forestière en une **cascade de cinq valeurs simultanées** qu'aucun autre procédé de valorisation de la biomasse ne peut aligner. Chaque tonne de biomasse collectée dans les garrigues du Gard génère cinq flux de valeur distincts.

N°	Flux de valeur	Ce que cela signifie concrètement	Bénéficiaire direct dans le Gard
①	Biométhane → carburant ÉREV et Bio-GNV	Le biométhane produit ne sert pas à chauffer des maisons — il décarbone les transports lourds non électrifiables à court terme. La PAC fait mieux pour le chauffage résidentiel ; le biométhane sert là où l'électrification directe ne fonctionne pas.	Transporteurs gardois · stations Bio-GNV · réseau GRDF Nîmes-Alès · ÉREV longue distance
②	Biochar certifié → séquestration carbone + crédits CRCF	Contrairement à la combustion directe qui relargue immédiatement tout le CO ₂ dans l'atmosphère, la pyrogazéification produit du biochar. Ce carbone stable est stocké pour des siècles dans le sol, générant des crédits carbone certifiés (standard CRCF européen, EU-ETS ~70 €/t) qui co-financent partiellement le projet.	Vignerons et agriculteurs · propriétaires forestiers · crédits EU-ETS · bilan carbone du Gard
③	Biochar épandu → régénération des sols gardois	Le biochar agit comme une éponge dans les sols de garrigue calcaire, naturellement pauvres et secs. Il améliore la rétention d'eau (+15–30 %), réduit le stress hydrique des cultures (vignes, oliviers) et recrée de la vie microbienne — rendant la forêt plus résiliente à la sécheresse à long terme.	Viticulture gardoise (55 000 ha AOC Costières de Nîmes) · maraîchage Petite Camargue · agrosylviculture
④	CO₂ biogénique capté → ressource industrielle propre	Le CO ₂ pur issu de l'épuration du syngas est une ressource propre — contrairement au CO ₂ fossile. Il peut alimenter des serres agricoles, contribuer à la minéralisation de matériaux de construction ou servir de base à des e-carburants. Il ne retourne pas dans l'atmosphère.	Industrie agroalimentaire gardoise · serres maraîchères · filière construction décarbonée
⑤	Collecte DFCI → bouclier incendie + forêt plus résiliente	C'est la boucle fermée spécifique à la Zone C : on nettoie la forêt pour nourrir le site, on réduit la charge combustible, et on renvoie le carbone résiduel (biochar) dans les sols forestiers — rendant la forêt structurellement moins inflammable face à la sécheresse croissante.	SDIS 30 · propriétaires forestiers · collectivités · tourisme gardois (10 M nuitées/an) · assureurs

Tableau 12 — Les cinq flux de valeur simultanés de la pyrogazéification Zone C dans le Gard. Aucun autre procédé de valorisation de la biomasse forestière ne génère ces cinq flux en parallèle sur la même ressource.

◆ **Ce qui distingue ce projet d'une chaufferie bois classique** : Une chaufferie bois classique consomme de la biomasse pour produire de la chaleur — un seul flux de valeur, et une restitution immédiate du CO₂ dans l'atmosphère. La pyrogazéification Zone C produit simultanément cinq

flux, dont deux séquestrent du carbone (biochar + CO₂ biogénique capté). C'est pourquoi le CAPEX plus élevé (460 M€) est justifié — le retour économique, environnemental et de politique publique est d'un ordre de grandeur supérieur à toute autre filière de valorisation de la biomasse forestière méditerranéenne.

10. Gouvernance proposée pour l'étude de Phase 0

Ce document est une base de travail, pas une décision d'investissement. L'étape suivante est une **étude de Phase 0 co-pilotée** dont la gouvernance doit être définie dès le premier échange avec les services concernés. Voici la proposition de répartition des rôles et des livrables :

Livrable Phase 0	Pilote proposé	Contributeurs	Horizon indicatif
Cartographie SIG du gisement biomasse réel dans le rayon de 35 km autour du site candidat — avec déduction des usages bois-énergie existants	DRAAF Occitanie (Mission Biomasse)	CRPF · ONF · Chambre d'agriculture 30	6 mois
Quantification du coût DFCI annuel non couvert par les subventions dans les zones prioritaires du PDPFCI 2024-2034	SDIS du Gard (Direction des opérations)	DDTM 30 (cellule DFCI) · CD30 (mission DFCI)	3 mois
Modélisation de l'impact incendie : réduction d'intensité et probabilité de grand feu en zones gérées (équations de Byram appliquées au Gard)	SDIS 30 + INRAE (comportement des feux)	IRSTEA · ONF · DRAAF · Météo-France	12 mois
Validation du procédé sur biomasse de chêne vert/pubescent gardois — essais craquage goudrons à ≥ 700°C sur biomasse réelle	Opérateur industriel (Phase 0 pilote)	ADEME · BEI · France 2030 (financement pilote)	12–18 mois
Étude de faisabilité économique indépendante — CAPEX réel, coût du capital, prix biométhane contractualisable, contrats d'approvisionnement négociables	Bureau d'études indépendant mandaté conjointement	Caisse des Dépôts · BPI · investisseurs	12 mois

Décision d'engagement Phase 1 : sur la base des livrables Phase 0, les parties prenantes décident conjointement de lancer ou non les 2 sites pilotes de 100–200 t/j recommandés dans la note à l'OPECST (Sénateur Stéphane Piednoir). Aucune décision d'investissement n'est demandée à ce stade.

Tableau 13 — Gouvernance proposée pour l'étude de Phase 0. La répartition effective des rôles et des financements sera définie lors de la première réunion de travail avec les administrations concernées.

Prochaine étape immédiate : transmission de ce document à la DDTM du Gard (service forêt — cellule DFCI) et à la DRAAF Occitanie (mission biomasse), avec demande de rendez-vous pour présentation et validation des données de gisement. Le SDIS du Gard est sollicité en parallèle pour la quantification du coût DFCI annuel non couvert — premier livrable Phase 0 et argument économique le plus percutant pour une décision politique rapide.

Références

- PDPFCI du Gard 2024-2034 — 4e plan décennal, approuvé mars 2024 · DDTM Gard / DRAAF Occitanie.
- PDPFCI Gard — Actions n°12 (débroussaillage réglementaire) et n°14 (sylviculture préventive).
- Préfecture du Gard — Arrêté zones météo DFCI · Carte quotidienne risque incendie.
- Forestiers du Gard — Les régions forestières du Gard · Caractéristiques des peuplements.
- OFME / RCC — Gestion des garrigues à chêne kermès sur coupures de combustible · données biomasse garrigues méditerranéennes.
- Curt T. et Marsteau C. — Potentialités forestières et croissance du chêne vert et du chêne pubescent dans les garrigues de Lussan et de la basse Cèze · Cemagref Riom.
- Bioénergie Promotion — Gardanne, la centrale biomasse qui réveille la forêt méditerranéenne · exemple de valorisation biomasse méditerranéenne à grande échelle.
- MCR 30 (Mission Chaleur Renouvelable du Gard) — Promotion du bois-énergie dans le Gard · évaluation et suivi de la ressource.
- Communes Forestières — Guide des aides DFCI · Barème des travaux éligibles.
- Rapport Sénat n° 739 (2018-2019) — Les feux de forêt en France : prévenir et éteindre.
- Rapport Sénat n° 856 (2021-2022) — Feux de forêt et de végétation : prévenir l'embrasement.
- FranceInfo (juillet 2025) — Incendies : combien ça coûte ?
- DGPE / Rapport Sénat 2022 — Prix moyen de la reconstitution forestière : 2 000 à 4 000 €/ha.
- Programme Résilience V11 — §2.2 Gisement biomasse · Positionnement des 150 sites V1 (juin 2026) · Démonstrateur Zone C Gard V2 (juin 2026).