

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Direction Villes et Territoires Durables / Service Qualité de l'Air

Analyse et comparaison (organisation, technique, économique) des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus et coproduits, prévention du gel par le feu et l'écobuage)

1. Eléments de contexte

1.1. Les activités de l'ADEME

L'ADEME EN BREF

Au cœur des missions qui lui sont confiées par le ministère de la Transition écologique, le ministère en charge de l'Energie et le ministère en charge de la Recherche, l'ADEME - l'Agence de la transition écologique – partage ses expertises, assure le financement et l'accompagnement de projets de transformation dans des domaines variés : énergie, économie circulaire, décarbonation de l'industrie, mobilité, bâtiment, qualité de l'air, consommation et production responsables, alimentation durable, bioéconomie, gestion des sols, adaptation au changement climatique et transition juste.

L'ADEME mobilise les citoyens, les entreprises et les territoires pour les aider à progresser vers une société plus sobre en carbone et économe en ressources. Résolument engagée dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, elle conseille, facilite et soutient les initiatives, de la recherche à la diffusion des solutions.

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), l'ADEME met également ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

www.ademe.fr

1.2. Contexte de l'étude

L'impact de l'agriculture sur la qualité de l'air

L'agriculture, secteur clé pour la sécurité alimentaire et les services écosystémiques (biodiversité, gestion des paysages), contribue aussi à la dégradation de la qualité de l'air. Le secteur agricole avec ses multiples activités est visé notamment par le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) que la France a l'obligation de respecter et qui fixe à l'horizon 2030 des limites de plafonds d'émissions par rapport aux valeurs de 2005, notamment pour l'ammoniac (-13%) et pour les particules fines (-57%).

Selon le [CITEPA \(2026\)](#), en France, l'agriculture est la première source d'émissions en ammoniac (NH₃, 96 %) et un secteur contributeur significatif aux particules (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}), via les labours, les élevages ou les agroéquipements. Bien que certaines émissions agricoles aient baissé depuis 1990 (grâce aux progrès technologiques), notamment de 70 % pour les particules fines (PM_{2,5}), certaines pratiques locales et saisonnières conduisent à une grande variabilité territoriale et peuvent influencer la qualité de l'air.

Parmi les pratiques polluantes, le brûlage à l'air libre des résidus agricoles (sarments, souches, ETPV¹) se distingue : il représente près de 17 % des PM_{2,5} et 4 % des PM₁₀ du secteur.

Les impacts sanitaires, climatiques et environnementaux des brûlages agricoles

Les particules émises, dont celles issues en agriculture de la diversité des pratiques de gestion par le feu, ont des effets multiples sur la santé, le climat et l'environnement. Il est reconnu que les particules inhalables (c.a.d. très fines PM1 et fines PM2,5), pénètrent profondément dans les poumons. Les particules peuvent également selon leur composition réchauffer ou refroidir l'atmosphère (effet radiatif) et donc agir sur le climat. De même, le brûlage à l'air libre en agriculture qui élimine une biomasse pouvant être valorisée potentiellement, peut aggraver selon les conditions météorologiques la pollution de l'air locale (épisodes de smog) et contribuer à la dégradation des sols. Si la réglementation encadre déjà les pratiques agricoles de brûlage à l'air libre (en bénéficiant ou non de dérogation, si raisons sanitaires), leurs persistance semblent s'expliquer aussi par des freins techniques, organisationnels (simplification des chantiers) et économiques (coûts des alternatives) ou encore des freins culturels (habitudes ancrées) ou bien psychosociologiques.

Diversité des pratiques de brûlage agricole et filières agricoles concernées

La réglementation interdit strictement de brûler à l'air libre des végétaux, c'est le cas des déchets verts produits par des particuliers ou collectivités, mais parfois cela ne s'applique pas toujours aux agriculteur.rice.s disposant de dérogations (hors raisons sanitaires) pour une gestion par le feu de leurs résidus de biomasse. Toutefois, accordées moins facilement à présent, ces dérogations sont amenées à disparaître ou ont déjà disparu, notamment dans certaines régions (Bourgogne et Beaujolais, par exemples) fortement ancrées dans des habitudes de brûlage. Pourtant, les brûlages agricoles en France persistent principalement en viticulture (sarments, souches, ETPV¹) comme en arboriculture (gestion des arbres fruitiers) ce qui a déjà pu être mis en lumière dans une étude publiée récemment par l'ADEME (2025). Le brûlage à l'air libre est aussi un problème important en maraîchage (résidus de taille) et dans certaines activités des pépiniéristes du fait de résidus de biomasse mélangés à d'autres déchets (ficelles, plastiques) qui sont brûlés. L'usage de la combustion par des feux à l'air libre (combustion de paille ou bougies) peut aussi être un mode de gestion au printemps pour prévenir du gel certaines cultures, et être pratiqué aussi en écobuage ce qui est fréquent parfois dans certaines régions en France (par exemples, Occitanie et Corse).

Solutions alternatives : valoriser plutôt que brûler

Pourtant, des solutions peuvent être mises en œuvre dans les territoires en alternatives aux diverses pratiques de brûlage agricole. Comme le territoire du Mont-Blanc, à titre d'exemple, 70 % des coproduits viticoles sont déjà valorisés (par broyage) et 30 % sont encore brûlés (étude Vitivalo, 2019). Les modes de valorisation pour les biomasses agricoles (en évitement du brûlage) sont identifiés principalement dans trois domaines de valorisation (le retour au sol, l'usage énergétique, la transformation chimique). Le retour au sol des résidus ou co-produits agricoles (pour utiliser la ressource matière au lieu de brûler) est par ailleurs le mode de valorisation le plus pratiqué comparé aux deux autres modes de valorisations (énergie, chimie). Alors, des freins tangibles existent-ils ou peuvent-ils être levés ?

Faciliter le déploiement des solutions alternatives aux brûlages agricoles

Le brûlage à l'air libre n'est plus à considérer comme une fatalité, car les agriculteurs ont mieux conscience que la biomasse agricole (pour les résidus, co-produits) est une ressource à valoriser et non pas un déchet sans valeur.

Cependant, les solutions alternatives demandent souvent à être expérimentées avant leur déploiement sur un territoire, et certains retours d'expérience demandent à être largement diffusés pour que les agriculteurs se les approprient. Les informations de natures techniques, organisationnelles ou économiques peuvent faciliter cette appropriation. Mieux connaître les gisements de résidus agricoles sur un territoire, les conditions de valorisation par retour au sol (réalisé directement par l'agriculteur) ou bien les conditions de structuration pour des filières de valorisation, les besoins de formation et de communication ou l'association et la coordination entre acteurs d'un territoire, et aussi la connaissance de modèles économiques viables, peuvent être des éléments déclencheurs pour un changement de comportement.

¹ Écarts de Tri de Pépinières Viticoles (résidus contenant parfois de la paraffine)

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

Des expérimentations pilotes² très intéressantes, menées dans le cadre des appels à projets lancés par l'Ademe, Agr'Air et AgriQAIR, ont démontré que les alternatives aux brûlages favorisaient une synergie de bénéfices (réduction de la pollution particulaire, amélioration de la qualité du sol avec des bénéfices agronomiques mais aussi environnementaux, gain économique). En complément, l'ADEME a publié récemment des documents de communication et des fiches de résultats de projets sur les alternatives au brûlage à l'air libre des résidus agricoles³. Enfin, l'étude sociologique de l'Ademe (2025) donne quelques clés sur des filières agricoles avec des pratiques de brûlage à l'air libre et présente les facteurs sociologiques expliquant la persistance de ces feux ou favorisant d'autres usages comme certaines alternatives au brûlage.

L'annexe 1 présente plus en détail le contexte des pratiques agricoles de brûlage à l'air libre et de leurs alternatives, ainsi qu'une liste de références bibliographiques.

2. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis des prestations à réaliser

2.1. Finalités, objectifs et cibles de la mission

La présente étude a pour objectif d'**étudier les solutions alternatives** (existantes/matures) **aux pratiques de brûlage à l'air libre dans des filières agricoles et leurs mises en œuvre concrètes dans des territoires français**.

Il s'agit de recenser des réussites (dites « *Success story* » à titre d'exemplarité) sur la gestion et la valorisation des biomasses agricoles en alternatives aux pratiques de brûlage agricole pour diffuser, en particulier aux agriculteurs et aussi aux collectivités et décideurs publics, des retours d'expériences intéressants et des conseils et préconisations sur ces alternatives aux feux agricoles.

Il s'agit aussi de permettre d'identifier les freins et les leviers à la valorisation des biomasses agricoles — en alternative au brûlage à l'air libre — soit par la création ou l'optimisation du développement de filières biomasse sur le territoire, soit par une valorisation directe par l'agriculteur, notamment via le retour au sol sur sa parcelle. L'étude permettra également de faire des recommandations pour la mise en œuvre d'actions favorisant la réduction des pratiques de brûlage agricole dans le territoire concerné.

Le terme « *territoire concerné* » signifie bassin agricole adapté à une filière agricole.

Le terme « *pratiques de brûlage agricole* » signifie un ensemble de feux à l'air libre déclenchés lors d'activités agricoles.

Le terme « *alternatives* » signifie solutions de substitution au brûlage à l'air libre des résidus agricoles (gestion et valorisation) et autres produits/activités (liés à une combustion).

Cette prestation se compose d'une offre de base relative à l'étude sur les filières agricoles prioritaires listées ci-dessous et de deux prestations supplémentaires éventuelles (PSE). La première prestation supplémentaire éventuelle (PSE 1) concerne des cultures agricoles complémentaires et la seconde (PSE 2) est définie par la phase 4 "*Identification des éléments de quantification et proposition de différents scénarios de déploiement de solutions alternatives au brûlage à l'air libre (en filière agricole)*".

² Des études (issues des appels à projets de l'ADEME : Agr'Air édition 2017 et AgriQAIR) concernant la réduction de la pollution de l'air par des alternatives au brûlage à l'air libre des résidus agricoles : 3 sont publiées [IRAE](#), [GEVQCA83HVC](#), [BOCAG'AIR](#) et 2 sont encore en cours MAT'AIR et VARLIQU'AIR

³ <https://librairie.ademe.fr/air/5593-agriculture-et-qualite-de-l-air-9791029719837.html>
<https://infos.ademe.fr/lettre-recherche-avril-2022/>

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

2.2. Périmètre des prestations

Le territoire métropolitain français est le niveau d'échelle à étudier de base.

Un périmètre hors France (le cas échéant),

- Dans la phase 1 et la phase 2, les ressources (documentations consultées) peuvent s'appuyer sur des références européennes et permettre de caractériser certaines opérations ou services, s'il est démontré une transposabilité des informations au contexte français car les leviers d'action mis en place dans ces pays européens peuvent éclairer sur des alternatives à développer en France métropolitaine favorisant une réduction des pratiques de brûlage agricole à l'air libre, grâce au développement de filières de valorisation des biomasses agricoles ou grâce à de la valorisation menée par l'agriculteur sur sa parcelle.

L'étude portera sur :

- Les solutions alternatives aux brûlages de résidus agricoles et coproduits
 - De type valorisation matière des biomasses agricoles par leur retour au sol (ex : broyage, compostage, ...)
 - De type valorisation énergétique ;
 - De type valorisation chimique.
- Les solutions alternatives à la gestion par le feu pour préserver du gel les récoltes ;
- Les solutions alternatives à l'écobuage (débroussaillage par feu pastoral, préparation de parcelles cultivables).

Le présent cahier des clauses techniques particulières se compose **d'une offre de base et de deux prestations supplémentaires éventuelles**.

Le périmètre de l'offre de base est l'étude en particulier des filières agricoles et activités suivantes :

- Viticulture ;
- Gestion des Haies (entretien de haies existantes en élevage/polycultures, entretien et nouvelles plantations de haies en grandes cultures) ;
- Arboriculture ;
- Maraîchage et pépiniéristes (en brûlage mixte : biomasse/autres déchets) ;
- Lutte contre le gel par le feu ;
- Ecobuage.

Le périmètre de la prestation supplémentaire éventuelle n°1 (PSE 1) est celui de la prestation de l'offre de base en complément de deux cultures :

- Lin et chanvre (en Grandes cultures)

Le périmètre de la prestation supplémentaire éventuelle n°2 (PSE 2) est la tâche dédiée à la phase n°4 sur l'« *Identification des éléments de quantification et proposition de différents scénarios de déploiement de solutions alternatives au brûlage à l'air libre (en filière agricole)* »

2.3. Besoins exprimés

Les alternatives aux brûlages à l'air libre (de résidus/co-produits agricoles dont les coupes de haies et d'arbres, de bougies/pailles anti-gel, d'écobuage) en termes de critères organisationnel, technique et économique.

Les personnes interrogées en entretien pour cette présente étude doivent être représentatives des filières agricoles d'intérêt ou d'organismes en lien avec le monde agricole et avoir un périmètre d'activités en lien avec l'échelle de l'étude dans ces différentes phases.

Les besoins s'articulent autour d'une analyse bibliographique (phase 1) utilisant des outils adaptés de recherche bibliographique académique y compris de la littérature grise sur les alternatives aux brûlages, de la réalisation d'entretiens pour identifier des retours d'expérience et les analyser (phase 2), de la capitalisation de ces informations en produisant des supports de communication (phase 3).

L'ambition de la phase 4 (prestation supplémentaire éventuelle n°2) est d'identifier des éléments de quantification et de travailler sur différents scénarios de déploiement pour trois ou quatre voies de valorisation représentatives et disposant d'informations suffisantes. Cette dernière phase devra permettre de projeter dans le temps, la mise en œuvre des leviers recensés. Elle s'appuiera sur les dires d'experts et les retours d'expérience des phases précédentes.

Au cœur des intérêts du ministère de la Transition écologique, du ministère de l'Agriculture et de l'ADEME, il y a la diffusion des connaissances et retours d'expérience (réussites intéressantes) pour aider à la transition écologique des systèmes de productions agricoles, avec la mise en place de leviers connus et testés en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air. **La présente étude doit capitaliser les éléments recueillis** (organisation, technique, économie), **en permettre leur diffusion** auprès des filières agricoles (du périmètre de l'étude), **en élaborant des documents de communication** sur les alternatives aux brûlages en agriculture s'adressant à différents acteurs, et **en proposant des hypothèses/actions pour planifier et graduer comment favoriser l'usage des biomasses agricoles par l'agriculteur ou au sein de filières de valorisation.**

Vu la diversité des travaux agricoles et les besoins ciblés de communication, il apparaît intéressant de mener cette présente étude⁴ de manière spécifique par filière.

Sur les productions attendues, les besoins seraient (au niveau qualitatif) une **présentation personnalisée** des éléments de communication, **par acteur et par filière, en utilisant des messages engageants**⁵ sur le passage à l'acte de la mise en œuvre des solutions alternatives aux brûlages agricoles à l'air libre (avec un comparatif brûlages/alternatives, en termes organisationnel, technique, économique et de bilan environnemental et agronomique).

Se reporter plus loin dans les parties du descriptif (détaillées et résumées) pour les besoins quantitatifs des productions. La rédaction répondra aux besoins des filières et des acteurs. Le bilan environnemental des alternatives prendra en considération toutes les contributions potentielles, d'une part, liées à l'amélioration de la qualité des sols via le retour au sol et, d'autre part, liées à d'autres usages (énergie, chimie), tout en évaluant les éventuels risques associés du fait de la présence de certains produits résiduels organiques et donc des risques de pollution.

Enfin, les résultats de cette présente étude auront vocation à **aider les décideurs publics** sur le sujet du brûlage à l'air libre en agriculture pour contribuer aux réflexions pouvant conduire éventuellement à l'élaboration de futures recommandations au niveau national pour déployer des solutions alternatives d'intérêts dans les filières agricoles, avec la réalisation des projections pour une massification de ces actions (ex : besoins en matériels spécifiques, formations, création ou développement de plateformes de collecte/valorisations et débouchés techniques pour les biomasses agricoles) et pour prioriser les filières agricoles nécessitant l'accompagnement aux changements de pratiques du brûlage à l'air libre.

⁴ c.-à-d. promotion des retours d'expérience sur les alternatives aux brûlages agricoles et proposition de scénarios de déploiements des solutions alternatives par type de filière agricole

⁵ <https://librairie.ademe.fr/air/8835-analyse-sociologique-des-pratiques-agricoles-du-brulage-a-l-air-libre.html> (partie sur l'analyse de messages clés)

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

3. Détails des prestations attendues

Phase 1 : Analyse bibliographique des travaux (français voire européen) sur la gestion par les feux à l'air libre et les alternatives aux brûlages en agriculture

Le titulaire commencera par une synthèse bibliographique afin d'inventorier les connaissances sur les retours d'expérience dans les territoires et les freins/leviers au déploiement d'alternatives aux brûlages. Il est rappelé que les freins et leviers d'ordre sociologique ont déjà été traités dans le cadre d'une étude précédente (ADEME, [2025](#)). Sont visés en priorité, des travaux liés à des études et des démonstrations de chantier (voire des travaux liés à des services spécialisés) et, ceux liés à des projets de recherche peuvent aussi être analysés si les résultats peuvent être mis en œuvre à court terme sur le terrain.

L'analyse bibliographique dresse l'état des lieux des connaissances déjà publiées, relatives *i)* aux solutions organisationnelle et technique d'alternatives existantes au brûlage à l'air libre des résidus/coproduits agricoles, à l'allumage de feux pour lutter contre le gel et à la pratique de l'écobuage, et *ii)* à leur évaluation économique, agronomique et environnementale (intégrant notamment la qualité de l'air et la santé du sol) comparée aux pratiques de brûlage. Si dans cette analyse bibliographique le contexte français est visé en priorité, cela pourra aussi être étendu à certains pays européens. Les résultats des projets ou services mis en œuvre devront être adaptés aux besoins des filières agricoles françaises.

Cette analyse bibliographique vise, d'une part, à recenser les types de résidus/coproduits valorisables directement par les agriculteurs au sein de leurs exploitations agricoles (individuellement ou collectivement) et les données disponibles sur leurs gisements de biomasse (si possible au niveau national) en détournement des pratiques de brûlage, et d'autre part, à identifier le bilan environnemental des solutions alternatives, les compétences techniques et les modèles économiques d'entreprise(s) et de services spécialisés pour gérer et valoriser ces ressources. Elle vise également à identifier des retours d'expérience à promouvoir.

Les résultats de la recension bibliographique (**inclus dans l'offre de base et** intégrant des recherches sur les cultures **dans la PSE 1 le cas échéant** si elle est retenue), sont à restituer de manière synthétique dans un document à part (collection ADEME « Expertises ») et seront utilisés pour cadrer la phase 2 de cette présente étude.

Phase 2 : Caractériser des retours d'expérience à valoriser

Le recensement de retours d'expérience, liés aux alternatives du brûlage à l'air libre des résidus agricoles, pourra s'appuyer sur *i)* les connaissances des chargé(e)s/conseiller(s) dans les organismes de l'Etat (DRAAF, DREAL – référents qualité de l'air ou biomasse) et les chambres d'agriculture (référent qualité de l'air CA / réseau « qualité de l'air » du CAdF), *ii)* les connaissances des fédérations par filière agricoles, *iii)* les résultats de l'analyse bibliographique y compris basée sur des informations issues d'autres sources en Europe (si intéressantes et adaptables au contexte des filières françaises), et *iv)* sur les connaissances en propre du titulaire de la présente étude, et aussi *v)* les données de gestion des déchets agricoles (issues d'Adivalor ou d'autres organismes gestionnaires locaux de déchets). Si utile, consulter d'autres sources d'informations technico-économiques telles que les CUMA⁶, d'autres professions agricoles, des entreprises spécialisées en travaux agricoles, etc... Ce recensement pourra également faire le bilan de l'intégration de la prise en charge des cultures et déchets ligneux des exploitations agricoles, notamment dans les schémas régionaux de mobilisation de la biomasse pour identifier les territoires novateurs.

Ce recueil d'informations exige de bien connaître le secteur agricole et son organisation, en termes de jeu d'acteurs, afin de cibler en conséquence pour aboutir à des résultats quantifiables un nombre d'entretiens suffisants ainsi que l'échelle à investiguer (par ex. si l'échelle EPCI est la plus pertinente sur la question des gisements potentiels de biomasse agricole qui est une information demandée en phase 4 notamment, selon les projections retenues).

⁶ Coopérative d'utilisation de matériel agricole

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

L'identification des retours d'expérience pourra le cas échéant concerner des alternatives aux pratiques de brûlages agricoles dans des cas d'opérations s'étant déroulées dans d'autres pays en Europe, si l'adaptation est possible aux filières agricoles françaises dans un contexte national ou régional.

Une trentaine d'entretiens avec les différents acteurs pour répondre aux besoins de l'étude seront réalisés au cours de cette phase. La liste des entretiens à réaliser sera soumise à la validation du comité de pilotage stratégique de l'étude. Le cas échéant, le titulaire devra argumenter la nécessité de recourir à un nombre d'entretiens supérieur.

Sur la base des réponses obtenues et résultats des recherches réalisées, le titulaire aura pour priorité,

Dans l'offre de base :

- De proposer entre 3 à 5 exemples bien documentés par filière agricole (voir périmètre offre de base ci-dessus) sur les alternatives au brûlage, et aussi plusieurs exemples d'alternatives aux feux pour lutter contre le gel et d'alternatives pour limiter l'écobuage ;
- De ventiler les exemples autant que possible dans les trois types de valorisation de la biomasse agricole (NB : mais possibilité d'une représentation plus forte pour des exemples de valorisations matière ou énergétique par rapport à la valorisation chimique), et le cas échéant de diversifier aussi les exemples d'alternatives techniques aux feux contre le gel et feux en écobuage ;
- De chiffrer ou estimer dans les opérations, avec la méthodologie adaptée (si à dire d'experts ou bien si issus des bases Agreste et des observatoires des pratiques), les volumes de résidus agricoles brûlés, gérés sans brûler (gestion stricte sur place) ou valorisés (collectes sur parcelle et transports associés) en précisant la source (à dire d'agriculteurs ou de filières, sur factures d'entreprises spécialisées, sur données bibliographiques) ;
- De chiffrer ou estimer dans les opérations, les surfaces agricoles et en conversion agricoles (voir aussi en nombre d'exploitations) pratiquant des feux (résidus, lutte contre le gel, écobuage) pour identifier le potentiel de mise en place des alternatives au brûlage.

Dans l'offre de la PSE 1 :

- De proposer 3 à 5 exemples documentés par culture (lin et chanvre) sur les alternatives au brûlage ;
- Les critères sur la ventilation des types de valorisation, la quantification des volumes de gisements et des surfaces dédiées sont identiques à la description ci-dessus.

La liste des retours d'expérience à proposer sera soumise à la validation du comité de pilotage stratégique de l'étude, en vue de sélectionner les exemples retenus plus en détail dans la phase 3 pour des productions à usage de communication.

Les retours d'expérience correspondants au déploiement d'une solution alternative sur un territoire sont à privilégier par rapport à des opérations ou « chantiers » ponctuels.

Un rapport au modèle charté ADEME de la collection « Expertises », pour identifier les retours d'expérience et donner leurs niveaux d'intérêt et d'exemplarité, sera demandé pour l'offre de base avec ou sans la prestation supplémentaire éventuelle n°1 (si retenue PSE 1).

Phase 3 : Analyse des retours d'expérience mis en œuvre pour des alternatives au brûlage agricole

Pour les retours d'expérience sélectionnés d'alternatives aux brûlages agricoles, l'analyse doit prendre en compte des critères techniques/organisationnels (temps, ETP, contraintes, réglementation), économiques, environnementaux et en cerner leurs limites dans l'application d'une valorisation. Autant que possible, les informations suivantes sont à renseigner :

- Période/Objectif(s) de l'opération (précision dates de démarrage, durée, saison, sujet...) ;
- Localisation/Caractéristique(s) de l'exploitation ou du territoire en termes de productions agricoles (représentativité) ;
- Modalités techniques de gestion/valorisation (les moyens en termes d'organisation, de matériels et leurs caractéristiques, ...) ;
- Modalités du fonctionnement (ETP nécessaire et temps passé par l'agriculteur ou le prestataire spécialisé, besoin d'accompagnement, formation nécessaire, calendrier détaillant les points bloquants éventuels de l'opération/du chantier/du service, ...) ;
- Modalités économiques (coût/bénéfice sur la globalité de l'alternative versus le brûlage) ;
- Les clés de la réussite ou les difficultés éventuelles, pour capitaliser des conseils à diffuser auprès d'autres territoires, la transposabilité de la valorisation suivant les caractéristiques de chantier ou les spécificités de la filière ;
- Impact environnemental de la solution de valorisation (c.a.d. les bonnes pratiques de mise en œuvre pour limiter les potentiels risques environnementaux : bénéfice de l'opération sur la qualité de l'air et autres impacts le cas échéant de types agronomiques et plus globalement sur la santé de sols, la biodiversité et la ressource en eau) ;
- Chiffrages quantitatifs en termes de résultats sur les volumes gérés de résidus agricoles (brûlage évité, biomasse valorisée) et sur les coûts d'investissements (matériels agricoles) et de fonctionnement (salaires ETP spécialisé et ETP de l'agriculteur, d'une prestation par type de filière, d'une communication/sensibilisation selon l'échelle territoriale et l'échelle filière), et aussi en termes de bénéfices sociétaux pour le territoire concerné.

Ces évaluations seront comparées aux pratiques de brûlage existantes.

Chaque fiche présentera les principales informations pour permettre la reproductibilité de l'opération/du chantier/du service sur les alternatives possibles (de valorisation) au sein des filières agricoles. L'annexe 2 donne une liste non exhaustive et non ciblée d'indicateurs qu'il conviendra de quantifier par opération sélectionnée (*dans la mesure du possible – à adapter selon les types de valorisation – à compléter et discuter par le titulaire et à valider en comité de pilotage stratégique de l'étude*)

Pour valoriser et diffuser les retours d'expérience (sélectionnés à la fin de la phase n°2) :

- D'une part, il est attendu la production de fiches REX dans un modèle de la collection ADEME « ils l'ont fait » sur le descriptif des opérations/services sélectionné.e.s (soit au maximum vingt fiches détaillées en **offre de base** et au maximum six fiches détaillées en **offre PSE 1** si retenue) et aussi la rédaction de contenu synthétique pour les filières étudiées ce qui servira à une future actualisation des fiches sur le brûlage à l'air libre dans le guide des bonnes pratiques agricoles⁷.
- D'autre part, il est attendu la rédaction de contenu avec des informations concrètes pour deux plaquettes (cibles agriculteurs et cibles collectivités/décideurs), en vue de leur publication dans la collection « Clés pour agir » (maquettage réalisé ultérieurement par l'ADEME). Ces deux plaquettes sont à inclure dans l'**offre de base**.

L'objectif *in fine* de l'étude est de fournir (en offre de base, par filière, et en offre PSE 1 si elle était retenue, par culture) des recommandations de gestion de chantiers alternatifs aux brûlages agricoles, ainsi qu'une estimation des coûts de travaux spécialisés (gestion, valorisation). Les recommandations d'alternatives aux pratiques de brûlage doivent s'appuyer sur des exemples déployés (entre pairs de filière agricole ou visant une synergie de compétences entre acteurs d'un même territoire).

⁷ Fiches brûlage n°15 (grandes cultures) et n°16 (viticulture, arboriculture, gestion des haies) <https://librairie.ademe.fr/air/8885-guide-des-bonnes-pratiques-agricoles-pour-l-amelioration-de-la-qualite-de-l-air.html>

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

Prestation supplémentaire éventuelle n°2 (PSE 2)

Phase 4 : Identification des éléments de quantification et proposition de différents scénarios de déploiement des solutions alternatives au brûlage à l'air libre (en filière agricole)

Dans cette dernière phase, correspondant à une prestation supplémentaire éventuelle, il est entendu que seront hors périmètre les feux pour lutter contre le gel et ceux liés à l'écobuage. Le travail portera sur trois ou quatre filières de valorisation représentatives des besoins agricoles et disposant d'informations suffisantes et utiles pour bien cadrer le périmètre de l'échelle à étudier.

À partir des résultats de la phase 3, le titulaire proposera plusieurs choix d'alternatives au brûlage agricole (existantes ou quasi-opérationnelles) pour étudier les projections et pistes à déployer dans les territoires. La sélection des voies et filières de valorisation sera déterminée par le comité de pilotage stratégique de l'étude. Le titulaire s'appuiera sur les informations recueillies, les attentes exprimées à la suite des échanges avec la profession agricole.

Le titulaire réalisera une estimation des volumes évités de biomasse brûlés par ces alternatives à différentes échelles de temps. Il explicitera également les possibilités et conditions nécessaires au passage à l'acte des exploitants (par ex. la moitié ou la totalité des exploitants « brûleurs ») et à différents horizons (par ex. à court terme -tout de suite-, moyen terme -dans les 2 à 3 ans-, ou long terme -dans les 5 à 10 ans-). Il s'appuiera sur des éléments concrets (organisationnels, techniques et économiques : tirés des analyses des phases précédentes) et des éléments sociologiques identifiés dans une précédente étude⁸. L'analyse **rendra compte d'un état des lieux** sur les bénéfices/risques environnementaux des alternatives ainsi que des leviers/freins au niveau national (organisationnel, technique et économique) pour les agriculteurs dans les filières agricoles et pour les acteurs des filières de valorisation. L'analyse aboutira à **hiérarchiser les actions** pour réduire les pratiques du brûlage en agriculture.

Elle présentera le degré de maturité, les avantages et les inconvénients de chaque solution de gestions ou d'alternatives au brûlage à l'air libre et, autant que possible avec les montants d'investissements nécessaires.

Pour cela, grâce à des données issues d'enquêtes ou d'entretiens, le titulaire s'appuiera sur *i)* l'analyse des retours d'expérience en agriculture qui sont liés à des alternatives aux brûlages (identifiés principalement sur des territoires français ou bien recensés dans certains pays européens si adaptables à la France), *ii)* l'acquisition et l'intégration d'autres sources d'informations dont peuvent disposer des organismes ou services ou fédérations professionnelles agricoles, et *iii)* les études publiées (celles ressorties dans l'analyse bibliographique).

Dans le cadre des scénarios de déploiement de la valorisation des biomasses agricoles sélectionnées (en évitement du brûlage), les interactions entre acteurs à mettre en place seront identifiées que ce soit en inter-filières agricoles (agriculteurs entre eux) ou hors périmètre des filières agricoles (agriculteurs avec des collectivités et/ou des entreprises de process matière, énergie et chimie).

Les résultats de faisabilité (technique, investissement) et d'acceptabilité pour définir ces projections sont à **restituer** dans une **synthèse** au modèle charté ADEME de la collection « Expertises ».

⁸ <https://librairie.ademe.fr/air/8835-analyse-sociologique-des-pratiques-agricoles-du-brulage-a-l-air-libre.html>

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

4. Descriptifs des livrables attendus

Tous les livrables seront transmis dans un format informatique modifiable (Word, Powerpoint, Excel...).

La mise en forme des livrables doit répondre aux modèles de charte graphique de l'ADEME de façon à être directement diffusable par l'ADEME (dans leurs versions finalisées), notamment via le site internet dédié à la publication⁹ des études de l'ADEME. Les modèles de charte graphique à respecter seront fournis au titulaire par l'ADEME.

Liste et détails des livrables attendus par phase :

PHASES	LIVRABLES
Phase 1 - Analyse bibliographique des travaux français (voire européen) sur la gestion par les feux à l'air libre et les alternatives aux brûlages en agriculture	Une synthèse au modèle charté ADEME (<u>collection « Expertises »</u>) rassemblant les éléments bibliographiques sur des critères environnementaux, organisationnels, techniques et économiques (freins et leviers) conduisant les agriculteurs soit à pratiquer le brûlage à l'air libre soit à s'organiser vers d'autres pratiques alternatives en évitement du brûlage (résidus/coproduits, lutte contre le gel, écobuage). Ce livrable est attendu pour l'offre de base et la prestation supplémentaire éventuelle n°1 (PSE 1) si retenue. Le contexte du sujet est aussi rappelé plus en détail dans l'Annexe 1.
Phase 2 - Caractériser des retours d'expérience à valoriser	Les retours d'expérience à identifier et à recenser (pour permettre par la suite une sélection intéressante des réussites d'alternatives), Pour l'offre de base : par filière agricole étudiée et dans les autres thèmes (lutte contre le gel, écobuage) seront en nombre suffisant (de l'ordre de 3 à 5 par thème), soit au maximum une trentaine de retours d'expérience d'opérations ou de services. Pour la PSE 1 : pour les deux cultures en "Grandes cultures", sont au maximum dix retours d'expérience d'opérations ou de services. • Un rapport à part (au modèle charté ADEME de la <u>collection « Expertises »</u>) sera demandé pour identifier les exemples de retours d'expérience (recensement des pratiques de brûlage et leurs alternatives dans le secteur agricole sous les angles environnemental, technique, organisationnel et économique) et donner leurs niveaux d'intérêt et d'exemplarité. Ce livrable est attendu pour l'offre de base et la prestation supplémentaire éventuelle n°1 (si retenue PSE 1).
Phase 3 - Analyse des retours d'expériences mis en œuvre pour des alternatives aux brûlages agricoles	• Fiches REX présentant les exemples sélectionnés de réussites d'alternatives dans deux formats mettant en avant les principales informations à retenir sous les angles organisationnel, technique, économique et environnemental : - avec des fiches détaillées sur les alternatives d'opération/démonstration sélectionnées (incluant le comparatif avec le brûlage). Chaque fiche sera rédigée en s'adaptant à un modèle charté ADEME de la <u>collection « Ils l'ont fait »</u>. Pour l'offre de base : Vingt fiches détaillées au maximum, soit 3 exemples par thème environ.

⁹ www.librairie.ademe.fr

	Pour la PSE 1 : Six fiches détaillées au maximum. - avec du contenu de fiches synthétiques destinées à une future actualisation du guide des bonnes pratiques agricoles¹⁰ pour les fiches sur le brûlage à l'air libre. Pour l'offre de base : Quatre fiches synthétiques attendues (viticulture, arboriculture, gestion des haies, maraîchage/pépinières) au maximum Pour la PSE 1 : Deux fiches synthétique(s) attendues au maximum • Produire le contenu de deux plaquettes avec des informations concrètes pour deux cibles (d'une part, les agriculteurs, et d'autre part, les collectivités/décideurs) en vue de leur publication dans la collection « Clés pour agir » (maquettage réalisé ultérieurement par l'ADEME).
Prestation supplémentaire éventuelle n°2 (PSE 2) Phase 4 - Identification des éléments de quantification et proposition de différents scénarios de déploiement de solutions alternatives au brûlage à l'air libre (en filière agricole)	• Une synthèse au modèle charté ADEME (collection « <u>Expertises</u> ») présentant les hypothèses de quantification et les scénarios de déploiement pour trois ou quatre filières de valorisation représentatives et disposant d'informations suffisantes. Ce livrable est attendu pour l'offre de la prestation supplémentaire éventuelle n°2 (si retenue). Quelques précisions sur les informations attendues sont aussi rappelées dans l'Annexe 2.
A l'issue de la présente étude, pour les besoins de l'ADEME lors de la restitution finale des résultats, il est également attendu la production d'un diaporama de synthèse (au modèle ADEME) pour communiquer sur les résultats marquants.	

¹⁰ <https://bibliothèque.ademe.fr/air/8885-guide-des-bonnes-pratiques-agricoles-pour-l-amélioration-de-la-qualité-de-l-air.html>

5. Organisation et pilotage de la mission

5.1. Gouvernance de l'étude

Un comité de pilotage stratégique (CPS) sera mis en place pour assurer le pilotage de la mission. Il sera constitué du titulaire, de représentants du ministère de la Transition Ecologique, du ministère de l'Agriculture, de l'ADEME (référente L. Galsomiès - au service qualité de l'air - et d'autres co-référents éventuels – au service chaleur renouvelable, service agriculture forêt et alimentation, service planification énergie prospective impacts et territoires) et, le cas échéant, de certaines directions régionales ADEME et, d'autres organismes choisis par l'ADEME représentant le monde agricole.

Au minimum quatre réunions sont à prévoir pour le bon déroulement du suivi de l'étude en comité de pilotage stratégique :

- Une réunion de lancement d'étude ;
- Une 1^{ère} réunion d'avancement pour présenter le travail issu de l'état des lieux des connaissances (phase 1) et pour présenter les modalités de recherche et de sélection des retours d'expérience en lien avec les acteurs des filières (liste des entretiens à conduire en phase 2 notamment) ;
- Une 2^{ème} réunion d'avancement pour caractériser et sélectionner les retours d'expérience et discuter de la structure des fiches de retours d'expérience ;
- Une 3^{ème} réunion d'avancement pour présenter les fiches de retours d'expérience et l'analyse issue de ces fiches : contenu des fiches synthétiques par filière (actualisation du guide des bonnes pratiques) et messages à adresser dans le cadre des deux plaquettes pour les cibles (agriculteurs d'une part et collectivités/décideurs d'autre part). Le cas échéant, cette réunion permettra également de sélectionner les filières de valorisation qui seront étudiées en phase 4 (si PSE 2 retenue).
- Une réunion finale de restitution de la présente étude, pour validation de l'ensemble des livrables des phases 1 à 3 et discussion le cas échéant sur les résultats de la phase 4 avant finalisation du livrable associé.

Une ou des réunions pourront être organisées avec des représentants des utilisateurs des fiches et plaquettes pour discuter des informations d'intérêt pour eux et s'assurer que les contenus et formats proposés correspondent bien aux attentes des cibles.

Les invitations aux réunions pour l'ensemble des participants sont à organiser par le titulaire.

Des points réguliers sont à prévoir avec la référente ADEME pour aider au cadrage des objectifs et pallier tout débordement éventuel sur le calendrier des tâches au sein de la présente étude et en cohérence avec les travaux précédents.

Le titulaire pourra à son initiative solliciter l'ADEME, comme se rendre disponible sur des sollicitations de l'ADEME.

Les documents présentés au cours de chacune des réunions seront transmis au comité de pilotage stratégique (CPS) au moins 10 jours ouvrés avant la date de réunion, et seront transmis préalablement à l'ADEME (au moins 10 jours précédents) pour permettre des premiers ajustements avant le CPS.

Le titulaire rédigera et diffusera les compte-rendu des réunions CPS après validation par l'ADEME.

La participation aux réunions CPS est obligatoire en présence de la représentante de l'ADEME (référente). Les modalités de réunion seront discutées en amont entre du distanciel ou présentiel ainsi que les lieux si présentiel (site ADEME de Montrouge en région Parisienne ou tout autre site parisien le cas échéant), et avec l'obligation pour la réunion de restitution finale de l'organiser en présentiel. Les frais de déplacement aux réunions doivent être inclus dans le budget de la mission, et pour les réunions d'avancement si l'option distanciel est retenue ce peut être un critère d'écoresponsabilité.

5.2. Calendrier de réalisation

Le marché, (toutes prestations : une offre de base et deux offres supplémentaires éventuelles PSE 1/PSE 2), aura une durée de 24 mois à compter de sa date de notification et hors délais et relecture/validation du rapport final.

À noter que la prestation supplémentaire éventuelle (PSE 2) est prévue sur une durée de 6 mois.

Dans les échanges avec la référente de l'ADEME, le titulaire présente un planning de type « diagramme de Gantt » et propose un retro-planning d'étude clair en détaillant le déroulé de chacune des phases permettant d'identifier facilement les travaux réalisés et en cours et à venir. Ce planning doit faire apparaître les délais prévisionnels à toutes les étapes, les dates des réunions et les dates de remise des livrables intermédiaires et finaux.

Les délais proposés devront être réalistes et cohérents avec les objectifs fixés.

5.3. Livrables attendus

Le titulaire remettra à l'ADEME,

- Deux rapports d'avancement présentant à date les livrables disponibles et décrits ci-dessus :
 - Un premier, dans un délai de 9 mois à compter de la date de notification du marché et, présentant l'avancement des livrables et toutes difficultés éventuelles rencontrées.
 - Un deuxième, dans un délai de 18 mois à compter de la date de notification du marché et, présentant l'avancement des livrables et toutes difficultés éventuelles rencontrées.
- Le rapport final dans un délai de 24 mois à compter de la date de notification du marché, qui comprendra l'ensemble des livrables réalisés (Synthèse bibliographique ; Rapport sur les retours d'expériences ; Fiches détaillées ; Fiches synthétiques ; Plaquettes ; Synthèse sur les scénarios de déploiement des solutions de valorisation).

5.4. Compétences attendues du titulaire

La technicité de cette étude, pour mener une analyse des pratiques agricoles de gestion et de valorisation des résidus et sous-produits non commercialisés en évitement du brûlage et pour des alternatives aux feux dans la prévention du gel et de l'écobuage, implique que le titulaire mette à disposition des intervenants ayant des compétences technique et d'animation, sur :

- La qualité de l'air et les filières agricoles dans leurs composantes organisationnelle, technique et économique ;
- La concertation pour le recensement d'éléments qualitatifs et quantitatifs issus notamment de conduite d'entretiens.

ANNEXE 1

Contexte général de l'impact sur la qualité de l'air de l'agriculture

L'agriculture, secteur économique important, assure la sécurité alimentaire en France et offre de nombreux services environnementaux (gestion des paysages, ruralité des territoires, préservation des milieux ou de la biodiversité). Nos filières d'élevages et de cultures végétales produisent des denrées alimentaires et des produits biosourcés utiles à la population française. Pourtant, les activités agricoles (usage des intrants, agroéquipements, organisation de chantiers) peuvent contribuer à altérer l'état des milieux (sol, eau et air). Certaines pratiques agricoles peuvent contaminer parfois les sols et les eaux (rivières, nappes) comme disperser la pollution ou former d'autres polluants dans le compartiment aérien. Comme les autres secteurs d'activités humaines, **le secteur agricole contribue en partie à une dégradation de la qualité de l'air** (concentrations de particules fines dans l'air et autres polluants émis dans l'air (NH₃, PPP¹¹,...). D'après l'inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (CITEPA éd.2025), le secteur agricole contribue aux émissions¹² d'ammoniac (NH₃) en majorité et de particules en quantités plus ou moins significatives (PM dites primaires car directement émises dans l'air), par exemples dus aux labours, traitements, récoltes de cultures ou aussi dus aux élevages, engins non routiers et chaudières agricoles. Entre 1990 et 2023, une baisse des émissions en PM_{2,5} en France est observée (environ -70 %¹³ en agriculture) et si la tendance est sensiblement baissière c'est toutefois dans une moindre mesure comparée à d'autres secteurs. Le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) prévoit¹⁴, à l'horizon 2030 par rapport à 2005, de réduire de -13 % les émissions d'ammoniac et de -57 % les émissions de particules fines PM_{2,5}¹⁵. Bien que le niveau d'émission en ammoniac permette déjà en 2024 de respecter l'objectif 2030, les efforts doivent se poursuivre pour favoriser la mise en place des pratiques de réduction des émissions mentionnées dans le PREPA, et notamment celles liées aux particules émises directement dans l'air.

En particulier, qu'en est-il de la contribution aux émissions particulaires en PM_{2,5} des pratiques de brûlage agricole ? Des impacts à considérer localement sur la dégradation de la qualité de l'air avec quelle importance ?

Focus sur les brûlages à l'air libre pratiqués en agriculture ...

Les conséquences néfastes des activités polluantes sur la qualité de l'air sont bien identifiées. Les brûlages agricoles émettent en particulier des particules fines dans l'air et ces pratiques semblent perdurer en France. Ces émissions sont de l'ordre de 4 % en PM₁₀ et de 17 % de PM_{2,5} (par rapport à l'ensemble des émissions agricoles inventoriées – Source CITEPA éd.2026). D'après la thèse de Zwingelstein (2021), les TSP¹⁶ provenant de la combustion de coproduits agricoles¹⁷ sont représentées au 2/3 de leur nombre par des particules très fines dites PM₁ (celles ayant un très fort impact sanitaire). Donc, il convient d'établir au niveau français un état des lieux des pratiques agricoles de brûlage à l'air libre pour mettre en œuvre des actions alternatives concrètes car les enjeux sont majeurs tant sur la santé, le climat que l'environnement. **Si cet état des lieux a pu être réalisé en partie dans une étude récente (ADEME et al, 2025), le déploiement d'alternatives aux brûlages est identifié insuffisamment en France notamment sur certains aspects (technique, organisationnel, économique et environnemental).**

¹¹ Produits PhytoPharmaceutiques

¹² d'après les données d'inventaires d'émissions du CITEPA (Secten, éd.2026), avec 96 % de NH₃ émis le secteur agricole est majoritaire en France, et pour les particules c'est un contributeur assez significatif en TSP (51 %) et PM₁₀ (17 %) notamment, ou pour PM_{2,5} (5 %), PM₁ (1 %) de moindre importance

¹³ du fait de l'amélioration du parc des tracteurs principalement (renouvellement, avancées technologiques des moteurs, normes européennes plus strictes)

¹⁴ ces chiffres pour NH₃ et PM₁₀ sont ceux de la directive européenne relative aux plafonds nationaux d'émissions (NEC II) transposée en droit français

¹⁵ le secteur agricole a une contribution plutôt faible en émissions directes de particules fines au niveau national en France (d'après les activités agricoles inventoriées par le CITEPA)

¹⁶ en anglais : Total Suspended Particles (traduit en français, poussières ou particules totales en suspension) soit TSP quantifiées en masse de particules dans les inventaires d'émissions du CITEPA

¹⁷ souches, sarments, ETPV (Ecart de Tri de Pépinières Viticoles)

..., responsable d'émissions de particules (PM) avec des effets néfastes (santé, climat, air) ...

Si le secteur agricole est impacté par la pollution de l'air (notamment dû à l'ozone¹⁸) avec des pertes de rendements de cultures, du point de vue sanitaire il est crucial de réduire la présence des particules fines émises ou formées¹⁹ dans l'air car elles sont inhalables²⁰ et peuvent pénétrer profondément dans les poumons. De plus, les impacts sur le climat sont aussi dus aux particules selon leur nature chimique (avec des effets radiatifs soit réchauffant/positif soit refroidissant/négatif). Donc, réduire les émissions de particules dans l'air c'est agir aussi en faveur du climat et de son évolution.

Selon la nature des résidus ou coproduits agricoles brûlés à l'air libre et au-delà de leurs tailles granulométriques, la composition chimique des particules émises dans l'air peut le cas échéant être associée à un certain degré de toxicité. D'après Zwingelstein (2021) et Alves et al. (2019), dans le cas des filières viticole et pépinière viticole, brûler à l'air libre des souches arrachées, sarments ou ETPV²¹ va émettre des particules dans l'air. Si dans ces émissions la matière organique²² (MO) prédomine très nettement (jusqu'à plus de 90 %), il y a aussi du carbone élémentaire et des ions inorganiques dans la composition de ces particules. Mais ce sont les HAP²³, entre autres présents dans cette MO particulière, qui seraient les plus dangereux pour la santé²⁴ (issus de la combustion des divers types de biomasse agricole étudiés dans ces deux études de 2021 et 2019). Brûler des résidus agricoles peut générer des particules hautement toxiques s'ils sont associés à d'autres déchets tels que des emballages plastiques (issus de la pétrochimie) ou des fils et crochets métalliques (issus d'aménagements de parcelles).

...suivant une diversité de pratiques de brûlage et de filières agricoles.

Dans les exploitations agricoles, notamment en viticulture, arboriculture, maraîchage et pépinières, certains résidus de biomasse peuvent être brûlés à l'air libre dans certaines conditions (organisation de travaux de gestion) et à certaines périodes de l'année (hors raisons sanitaire ou agronomique), ce qui peut influencer les émissions de particules fines et, le cas échéant, sur les épisodes de pollution particulière lorsque les conditions météorologiques sont favorables.

D'autres pratiques agricoles de combustion sont mises en œuvre pour pallier une météorologie défavorable (notamment au printemps) et prévenir un phénomène local de gel. Ainsi, des bougies et des ballots/bottes de paille peuvent être brûlés pour augmenter la température de quelques degrés dans les parcelles.

Agir sur les pratiques de brûlage à l'air libre en agriculture permet de limiter les conséquences sur le climat, la santé et l'environnement (qualité de l'air, notamment). Si on note un renforcement de la réglementation sur l'interdiction du brûlage des résidus agricoles (avec l'intégration depuis 2020 d'une conditionnalité renforcée²⁵ aux aides européennes de la politique agricole commune), il y a encore des motifs au brûlage (problème sanitaire, changement de comportement des agriculteurs difficile, organisation des filières agricoles, non-respect de l'interdiction du brûlage).

...mais des solutions alternatives au brûlage à l'air libre existent en agriculture

Des leviers d'actions sont connus pour éviter de brûler en parcelle. Il s'agit de mieux valoriser les produits et résidus agricoles. En réalité, le brûlage à l'air libre détruit de la biomasse à haut potentiel de valorisation pour les agriculteurs. Mieux valoriser les résidus agricoles permettrait aussi d'agir en alternatives à la décarbonation pour limiter l'usage d'énergies fossiles et pour consommer moins de matières.

Il y a trois catégories de valorisation : la **valorisation matière** (broyage des coupes dont les menus-bois, paillage, compostage, amendements organiques, produits composites manufacturés), la **valorisation énergétique** (chaufferie collective biomasse, intrants pour la méthanisation) et la

¹⁸ l'impact de l'ozone sur certaines cultures a des conséquences fortes sur la productivité et donc l'économie

¹⁹ à partir de gaz précurseurs : l'ammoniac NH₃ (source majoritaire l'agriculture) et les oxydes d'azote NO_x (source majoritaire le transport routier)

²⁰ particules inhalables dès les fractions granulométriques inférieures à 3 / 2,5 micromètres

²¹ Ecarls de Tri de Pépinières Viticoles (ETPV) sont des résidus agricoles pouvant contenir de la paraffine pour les greffes de vigne

²² composés chimiques analysés dans la matière organique : hydrocarbures aromatiques polycycliques, monosaccharides anhydres, méthoxyphenols,...

²³ hydrocarbures aromatiques polycycliques

²⁴ le protocole de Aarhus recommande leur surveillance dans l'air sous l'égide de la convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission Economique des Nations Unies pour l'Europe (PALD-CEE-ONU).

²⁵ décret du 6 janvier 2020 relatif à la mise en œuvre de la conditionnalité des aides de la politique agricole commune (se référant à l'article D.615-47 du code rural et de la pêche maritime) fixe la fin à la dérogation d'interdiction de brûlage des résidus de certains types de cultures (paille, oléagineux, protéagineux, céréales) et supprime l'exception au brûlage des cultures de riz, de lin et de chanvre, des précédents cultureaux des cultures potagères et des semences de graminées. Une pénalité de 3 % sur l'ensemble des aides PAC peut être appliquée en cas de constat de brûlage.

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

valorisation chimique (extraits de molécules à haut potentiel économique selon des propriétés considérées soit anti-âge, antimicrobienne et antifongique, ou anti-cancéreuse et même cardio-protectrice).

Dans certaines filières agricoles, les solutions alternatives au brûlage sont donc à encourager afin d'optimiser la réduction des particules émises dans l'air. Ces filières sont des marqueurs forts de l'économie d'un territoire. Certaines solutions sont déjà mises en œuvre par les agriculteurs (comme du broyage testé lors de chantiers agricoles dans des projets pilotes²⁶) et dans certains territoires (qui ont communiqué sur leurs diffusions dans la presse locale ou régionale). En revanche, d'autres actions (chaufferie biomasse industrielle, utilisation d'intrants agricoles en méthanisation) peinent à se développer car considérées encore à approfondir pour les besoins du secteur agricole. Parmi les freins majeurs rencontrés, il y aurait la difficulté à recenser des gisements de biomasse agricole, en termes de diversité et de volume, pour rentabiliser les filières de valorisation (existantes ou à créer). Le monde agricole est caractérisé par une multitude d'itinéraires techniques à l'échelle de l'exploitation agricole avec autant de freins organisationnels et technico-économiques pour la/les valorisation(s) des résidus agricoles.

Pour quels types de résidus ou coproduits agricoles, l'évitement du brûlage (sur parcelle) serait-il possible ?

Comment mieux les gérer en tant que ressource utile (transformer sur place ou transporter hors exploitation) ? En maîtrisant bien les impacts de ces filières de valorisation (vigilance : les transferts de pollution dans l'air, l'eau ou les sols).

Comment aider, mobiliser les agriculteurs sur leurs exploitations et les former à une gestion alternative, voire en agissant au niveau des réseaux agricoles (avec les coopératives dont CUMA, fédérations, ...) et hors-agricoles (avec les collectivités sur un volet énergie notamment) ?

Comment intégrer l'objectif de la qualité de l'air aux autres objectifs jugés souvent les plus importants par une grande partie des agriculteurs (principalement, pour les objectifs économique et/ou agronomique) ?

Quantifier et valoriser la biomasse agricole est la clé pour agir sur des enjeux intégrés (climat, sanitaire et qualité de l'air). Inventorier des gisements de biomasse agricole est possible, d'après une récente étude réalisée sur le territoire Savoie Mont Blanc (projet Vitivalo, 2019) montrant que 1 000 tonnes environ de coproduits viticoles et pépinières viticoles pourraient être détournées de la pratique du brûlage à l'air libre avec une valorisation plus diversifiée. L'enquête menée auprès de 364 viticulteurs et pépiniéristes viticoles a révélé qu'au moins 70 % des coproduits générés (sur un total de 5 600 tonnes par an) sont valorisés par broyage sur ce territoire. Les autres débouchés sont plutôt marginaux en Savoie Mont Blanc (ex. 5 % environ en chauffage domestique). Mais, l'usage des résidus agricoles pour le chauffage domestique n'est pas recommandé (combustible de moindre qualité, parfois équipement peu performant voire non performant chez des particuliers) car en sortie de cheminée la réduction des émissions de polluants (PM et CO²⁷) n'est pas significative.

Pour une valorisation énergétique cette fois en chaufferie biomasse industrielle, l'efficacité de la combustion serait très variable suivant la qualité du tri des coproduits agricoles collectés en amont. Une étude (ADEME et al., 2013²⁸) a permis d'identifier selon différents critères (nature, quantité, coût de mobilisation) des coproduits agricoles disponibles au niveau français. Un premier diagnostic pour une dizaine de ces combustibles (origine des territoires de collecte, préparation en mélange) a établi leurs niveaux d'émissions en NOx et particules fines et leurs comportements lors de la combustion en chaudière de petite puissance. Une autre étude (RAGT Energie et al., 2024²⁹) a montré que la valorisation par combustion et par gazéification de ressources agricoles de types paille de maïs, sarments et ceps de vigne engendrait nettement plus d'émissions de polluants qu'une ressource de type bois.

²⁶ avec 3 projets pilotes sur les solutions alternatives au brûlage à l'air libre des résidus agricoles ([IRAE](#), [GEVORCA83HVC](#) et [BOCAG'AIR](#)) issus d'Agr'air édition 2017 (un appel à projets de l'ADEME pour « mobiliser et agir collectivement pour réduire les émissions de polluants atmosphériques du secteur agricole ») ;

²⁷ Oxyde de carbone

²⁸ BRAN BLENDING, Développement de biocombustibles standardisés à base de matières premières agricoles et à faible taux d'émissions, 2013. [Rapport et synthèse](#) (30 agrocombustibles sélectionnés dont 10 analysés : anas de lin, balle de riz, issues silos (blé), marc de raisin, miscanthus en balles, paille de blé, paille de blé lessivée, paille de chanvre, paille de colza en balles et sarment de vigne)

²⁹ Valorisation Énergétique de Ressources Inexploitées de nos Territoires- projet VERITE, 2025. [Rapport](#)

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

Le secteur agricole a besoin de diversifier ses débouchés économiques et en même temps de s'adapter à une variabilité météorologique (pluie très forte, phénomènes soudains (gel et grêle), période de sécheresse, hausse des températures, rythme perturbé des saisons) et à l'évolution du climat. Le monde agricole y est particulièrement exposé et doit se préparer à de multiples enjeux (sanitaire, qualité de l'air). Pour un agriculteur qui brûle ses résidus agricoles sur parcelle (quelles qu'en soient les raisons), choisir une gestion alternative en valorisant sa ressource en biomasse (issues de son exploitation) pourrait se traduire positivement dans les revenus de son exploitation. Alors, pourquoi gérer encore les résidus agricoles ou coproduits comme des déchets dont on se débarrasse, par le feu, le plus souvent ?

Est-ce pour simplifier l'organisation des chantiers agricoles ?

Est-ce dû à un manque de sensibilisation sur les conséquences du brûlage en agriculture ?

Ou à cause d'informations largement méconnues sur les solutions alternatives au brûlage à l'air libre ?

Est-ce que les filières agricoles (de cultures) n'ont pas suffisamment connaissances de débouchés concrets et de gains économiques à la clé pour la valorisation de leurs résidus de biomasse ?

Est-ce qu'ils en existent et où ? (Pour quelles filières, quels territoires)

Une étude sur les filières agricoles en région Sud (Provence-Alpes-Côte-d'Azur), à l'initiative de la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône (2022), a permis d'identifier des pistes d'évitement de la pratique du brûlage agricole et les méthodologies pour favoriser les pratiques alternatives. À l'issue d'un travail de concertation et d'échanges entre les différents acteurs des filières agricoles concernées, il a été possible de formuler des recommandations d'actions adaptées pour la région PACA (CA13, 2022). Enfin, une étude récente³⁰ a permis également d'approfondir les connaissances sur la persistance des pratiques de brûlage à l'air libre dans les filières agricoles, et aussi d'identifier des profils d'agriculteurs « brûleurs » ou/et valorisant des « alternatives ». L'analyse de certaines variables a permis de mieux cerner les conditions du brûlage ou du non-brûlage ainsi que les motivations à avoir recours aux alternatives (pour valoriser les résidus agricoles).

Références bibliographiques

ADEME, Ministère de l'écologie, Ministère de la recherche. 2013. BRAN BLENDING, Développement de biocombustibles standardisés à base de matières premières agricoles et à faible taux d'émissions, 8 p.(synthèse) et 61 p.(rapport).

<https://bibliothèque.ademe.fr/agriculture-alimentation-foret-bioeconomie/3262-bran-blending-developpement-de-biocombustibles-standardises-a-base-de-matieres-premieres-agricoles-et-a-faible-taux-d-emission.html#product-features>

ADEME. Avril 2022. Agriculture et qualité de l'air. La lettre ADEME Recherche n°38, 6 p.

<https://infos.ademe.fr/lettre-recherche-avril-2022/>

ADEME. Mai 2022. Agriculture et qualité de l'air : nouvelles connaissances pour améliorer les pratiques. Plaque d'informations, fiches de résumé de projet - collection ils l'ont fait, 153 p.

<https://adm-agriqa.ademe.fr/ressources>

ADEME, ALLOUCHE A., THIERY O., 2025. Analyse sociologique des pratiques agricoles du brûlage à l'air libre - Gestion des résidus agricoles, valorisation des coproduits, prévention du gel et écobuage. Rapport. 113 pages. <https://bibliothèque.ademe.fr/air/8835-analyse-sociologique-des-pratiques-agricoles-du-brulage-a-l-air-libre.html>

Alves et al., 2019. Atmos. Res, 226, 110-121 p.

Bernard J., Duhaut A.-L., Roussel J.-M., Gaudin M., Valorge F. 2021. Sensibiliser les agriculteurs sur les émissions de particules et les solutions alternatives au brûlage – AAP Agr'air (édition 2017) : BOCAG'AIR, accompagner les agriculteurs en Bretagne sur la réduction des émissions de particules liées au brûlage à l'air libre des résidus agricoles et au machinisme. Rapport, 37 pages.

<https://bibliothèque.ademe.fr/air-et-bruit/4837-sensibiliser-les-agriculteurs-sur-les-emissions-de-particules-et-les-solutions-alternatives-au-brulage.html>

Bouchut M. et al. (prévu fin 2027). VARLIQU'AIR, valorisation de la ressource ligneuse pour l'amélioration de la qualité de l'air et la qualité des sols.

Citepa, 2026. Rapport Secten – Emissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques 1990-2025. 583 p. <https://www.citepa.org/donnees-air-climat/donnees-gaz-a-effet-de-serre/secten/>

³⁰ ADEME, ALLOUCHE A., THIERY O., 2025. Analyse sociologique des pratiques agricoles du brûlage à l'air libre - Gestion des résidus agricoles, valorisation des coproduits, prévention du gel et écobuage ([rapport](#), [synthèse](#), [analyse bibliographique](#))

Analyse (organisation, technique, économique) et comparaison des solutions alternatives aux brûlages agricoles (résidus/coproduits, prévention du gel par le feu, écobuage)

Chatel G. et Piot C., 2019. Valorisation des déchets viticoles et de pépinières viticoles sur le territoire savoyard comme alternative à la pratique actuelle du brûlage à l'air libre – Projet VITIVALO, Rapport.

<https://www.univ-smb.fr/recherche/projets-de-recherche/vitivalo/>

Chambre d'Agriculture du Var, Hameau des Vignerons de Carcès, CRIIAM Sud, 2021. Gestion efficace du vignoble au service de la qualité de l'air – AAP Agr'Air (édition 2017) : **GEVQRCA83HVC**, Le vignoble du Hameau des vignerons de Carcès s'engage dans la réduction des polluants atmosphériques agricoles. Rapport, 40 pages.

<https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/5310-gestion-efficace-du-vignoble-au-service-de-la-qualite-de-l-air.html>

Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône (Belliard J-L., Gateau R., Gazeau G., Joubert N., Vannier S.), 2022. Évitement du brûlage des déchets agricoles en région Provence-Alpes-Côte d'Azur – Etat des lieux des pratiques et propositions d'actions. Rapport, 26 pages.

Himpens A., Geres, 2021. Sensibiliser les filières agricoles à la qualité de l'air et réduire les émissions de polluants – AAP Agr'Air (édition 2017) : IRAEE, Réduction de la pollution (particules, ammoniac) liée au brûlage à l'air libre des résidus en viticulture, arboriculture et à la valorisation des fumiers équinés en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rapport, 55 pages.

<https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/5252-sensibiliser-les-filières-agricoles-a-la-qualite-de-l-air-et-reduire-les-emissions-de-polluants.html>

Himpens A. et al. (prévu fin 2026). MATI'AIR, réduire les émissions de polluants atmosphériques en viticulture.

RAGT-Énergie, Centre RAPSODEE - IMT Mines-Albi, Armines. 2024. Valorisation énergétique de ressources inexploitées de nos territoires - Projet Vérité. 87 pages.

<https://librairie.ademe.fr/agriculture-alimentation-foret-bioeconomie/8717-valorisation-energetique-de-ressources-inexploitees-de-nos-territoires.html>

Zwingelstein M., 2021. Valorisation chimique des sarments et des souches de vigne : vers une solution pour limiter des coproduits viticoles en pays de Savoie. Rapport de thèse, 252 p.

<https://theses.fr/2021CHAMA008>

ANNEXE 2

Liste d'indicateurs pour l'analyse des retours d'expérience sélectionnés

(Exemples d'indicateurs soumis à discussion/co-construction)

Organisationnels

Evaluation des critères (propositions ci-dessous) :

- Temps de travail nécessaire (collecte, tri, transport, gestion des plateformes de collecte, préparation des échantillons type combustible)
- Contraintes logistiques (disponibilités des moyens humains/matériels, accessibilité des parcelles, stockage éventuel, saisonnalité, caractéristiques de la biomasse par ex. pci, taux de cendres et types d'installations compatibles selon une valorisation adaptée)
- Conditions de mise en œuvre (type de matériel adapté, coordination entre acteurs)
- Impacts pour l'exploitation (débit de chantier, si analyses nécessaires)

Environnementaux

Evaluation des critères (propositions ci-dessous) :

- Impacts des conditions de cultures (type de sol pour la biomasse/culture en place à collecter, historique des traitements appliqués type phyto)
- Impacts sur les émissions (suivi des particules)
- Impacts sur la valorisation (ex. encrassement en chaufferie/ formation de machefer, compost respectant les normes de qualité, calibrage du broyat)
- Impact sur les caractéristiques agronomiques (stockage carbone, structure sol, activité biologique)
- Impact de risques (transfert de maladies, transfert de pollution)

Economiques

Evaluation des critères (propositions ci-dessous) :

- Coûts évités (absence de brûlage, gestion simplifiée)
- Coûts supplémentaires (collecte, transport, broyage et/ou traitement)
- Recettes potentielles liées à la valorisation des biomasses détournées
- Estimation du coût global (ex. prise en compte du surcoût d'exploitations)

Limites

- Niveau réglementaire
- Niveau organisation (par ex. Freins identifiés liés à la disponibilité de la main d'œuvre)
- Niveau environnement (par ex. Freins car genèse d'impacts sur la biodiversité,...)
- Niveau économique à l'échelle d'une exploitation, d'un territoire (par ex. Freins identifiés liés à l'équipement si barrière de l'investissement)

En complément pour la valorisation énergétique spécifiquement, il est important que l'analyse des retours d'expérience prenne en compte les critères suivants :

- Historique cultural (fertilisation, traitements phyto...)
- Type de sol

Contamination de la biomasse

- Analyse physico-chimique du combustible
- Identification des polluants
- Caractéristiques combustible (pci, taux de cendres...)

Selon les résultats les méthodes et solutions

- Récolte et mobilisation (tri, préparation)
- Stockage
- Coûts logistique associés

Conditions de combustion

- Mélange
- Type d'installations compatibles
- Equipements associés
- Problématiques de combustion associées
- Risques
- Suivi des émissions
- Analyses des cendres et valorisation

Analyse économique

- Coût du combustible livré
- Surcoût d'exploitations