

APPEL À PROJETS

SOLUTIONS NUMERIQUES POUR OPTIMISER LES INTRANTS ET LA BIOLOGIE EN METHANISATION

- **DATE :** 18/07/2023
- **DESTINATAIRES :** START-UP, ENTREPRISES, CONSTRUCTEURS, PRODUCTEURS DE BIOMÉTHANE, CENTRES DE RECHERCHE/LABORATOIRE, UNIVERSITES, EQUIPEMENTIERS
- **CONTACT POUR TOUT RENSEIGNEMENT :**

GAËTAN COURTECUISSÉ GAETAN.COURTECUISSÉ@EXTERNE.GRDF.FR

SOMMAIRE

■ LEXIQUE	3
■ PRÉSENTATION DE GRDF	3
■ ENTITE EMETTRICE DU CAHIER DES CHARGES	4
■ CONTEXTE DE L'APPEL A PROJET	4
■ ENJEUX DE L'APPEL A PROJET	6
■ PÉRIMÈTRE DE L'AAP	7
■ CALENDRIER	9
■ CRITERES DE SÉLECTION	9
■ MODALITES DE CONTRACTUALISATION	11
■ CONTENU ATTENDU DU DOSSIER DE CANDIDATURE	12

LEXIQUE

AAP : Appel à Projet

Producteur : producteur de biométhane

mmc : milliard de m³

PRESENTATION DE GRDF

GRDF est le principal distributeur de gaz en France et en Europe. Il assure la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien du réseau de distribution du gaz en France conformément à la loi, au contrat de service public qui le lie à l'Etat et aux contrats de concession signés avec les collectivités territoriales.

GRDF achemine le gaz jusqu'aux clients pour le compte de l'ensemble des fournisseurs présents sur le marché français, en garantissant à chacun d'entre eux ainsi qu'aux producteurs de gaz renouvelables un accès libre et non discriminatoire au réseau de distribution. L'entreprise développe le réseau avec un double objectif d'équilibre économique et d'égalité d'accès au réseau de gaz. A travers toutes ses missions et au cœur de son métier d'industriel, GRDF veille à assurer la sécurité des biens et des personnes.

Au quotidien, GRDF assure les missions suivantes :

- Concevoir, construire, entretenir et exploiter plus de 200 000 km de réseau de distribution de gaz qui lui sont concédés ;
- Acheminer le gaz pour le compte des fournisseurs, en toute impartialité ;
- Distribuer en toute sécurité, le gaz auprès de ses 11 millions de clients ;
- Promouvoir les usages du gaz et le développement rentable du réseau ainsi que de l'énergie gaz ;
- Accompagner et raccorder de manière non discriminatoire au réseau de distribution des producteurs de gaz renouvelable.

Acteur de référence pour l'énergie gaz, une énergie qui a toute sa place dans la transition énergétique, GRDF est fortement engagé dans cette évolution. En ancrant le gaz comme vecteur de la transition, en renforçant les liens avec les collectivités territoriales, et en faisant de la modernisation du réseau une priorité, GRDF se place au cœur de la conduite du changement.

ENTITE EMETTRICE DU CAHIER DES CHARGES

Ce cahier des charges est porté par la Direction Biométhane de GRDF. Dans sa mission de service public, GRDF contribue à la transition écologique et énergétique de la France en poursuivant un objectif de verdissement de ses réseaux gaz. L'appui au développement de la méthanisation constitue un engagement fort de ses équipes. Ces dernières accompagnent les producteurs de biométhane dans le raccordement de leur installation au réseau de gaz pour l'injection et assurent l'acheminement du biométhane jusqu'au consommateur final.

GRDF réalise ainsi concrètement :

- Des études qui valideront la faisabilité de l'injection ;
- Le raccordement des installations de méthanisation au réseau, du poste d'injection jusqu'au réseau existant ;
- Le pilotage des différentes phases qui valideront la possibilité d'une injection en toute sécurité ;
- La mise en service du poste d'injection ;
- L'exploitation et la maintenance des réseaux de distribution.

En mai 2023, 577 sites de méthanisation produisent et injectent du biométhane dans les réseaux du territoire métropolitain, dont 481 sur les réseaux GRDF (83%), pour une capacité installée de plus de 10 TWh/an.

CONTEXTE DE L'APPEL A PROJET

L'Europe met en place une politique ambitieuse de développement de la filière biogaz. L'UE a produit en 2021 18,4 mmc de gaz renouvelable soit 37 TWh. D'après l'EBA (EU Biogas Association) en 2050 l'EU pourrait produire 167 mmc qui couvrirait jusqu'à 60% du besoin en gaz.

La France fait partie des pays les plus dynamiques et a atteint 9 TWh de capacité d'injection biométhane à fin 2022.

En effet, La production locale de gaz renouvelable est un levier incontournable de décarbonation de l'énergie et de souveraineté énergétique pour la France. Dans cette perspective, l'ADEME a fixé une vision ambitieuse pour l'horizon 2050¹: un système gazier français reposant à 100% sur du gaz renouvelable, avec une demande finale estimée à environ 300 TWh.

¹ <https://transitions2050.ademe.fr/cooperations-territoriales>

En alignement avec cette ambition et le développement rapide de la filière de la méthanisation, GRDF s'est fixé comme objectif d'atteindre 20% de gaz vert dans les réseaux d'ici 2030. Cela implique d'accélérer les développements de la filière méthanisation, ainsi que celui des filières émergentes (pyrogazéification et gazéification hydrothermale notamment).

La méthanisation est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique animale ou végétale en l'absence d'oxygène (anaérobie), grâce à l'action de multiples micro-organismes. Elle se produit naturellement dans certains milieux tels que les marais ou peut être mise en œuvre volontairement dans des installations dédiées.

La méthanisation produit :

- du biogaz, appelé biométhane après épuration. Le biométhane est injecté dans les réseaux pour satisfaire des usages industriels (chaleur), domestiques (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson) ou mobilité (BioGNV).
- du digestat, co-produit du processus de méthanisation composé de bactéries excédentaires de matières organiques et minéralisées. Le digestat peut être sous forme liquide ou solide et est utilisé en tant qu'engrais naturel.

Cependant, la gestion efficace de ce processus complexe nécessite une compréhension approfondie des paramètres clés et des mécanismes impliqués. Pour maximiser les performances des unités de méthanisation, il est essentiel de maîtriser la réaction biochimique et de maintenir des conditions optimales.

La connaissance approfondie des intrants utilisés et de leurs propriétés revêt une importance capitale pour éviter des inhibitions indésirables de la réaction de méthanisation :

- Des déséquilibres dans les nutriments essentiels présents dans les intrants peuvent entraîner des inhibitions. Par exemple, un excès d'azote ammoniacal peut causer une toxicité pour les microorganismes méthanogènes, tandis qu'un manque d'oligo-éléments peut limiter leur croissance et leur activité métabolique.
- Certaines substances présentes dans les intrants peuvent inhiber directement les microorganismes méthanogènes, en ralentissant leur activité métabolique ou en créant un environnement défavorable à leur survie. Des composés tels que les métaux lourds, les composés phénoliques ou d'autres produits présents dans certains déchets industriels peuvent avoir un effet inhibiteur sur la réaction de méthanisation.

Ces déséquilibres peuvent conduire à une réduction de la production de biogaz, à une augmentation des temps de rétention hydraulique ou à une accumulation excessive de sous-produits indésirables.

La gestion des intrants et de la ration en méthanisation est donc un levier clé puisqu'elle conditionne directement la production de biogaz et les caractéristiques des digestats. Parmi les enjeux de cette gestion, on peut citer :

- **La saisonnalité de l’approvisionnement.** En effet, la disponibilité des matières premières (intrants) varie en fonction des saisons, ce qui nécessite une planification précise pour assurer un approvisionnement continu en intrants tout au long de l’année. Il ne faut pas négliger les aléas climatiques afférents, qui nécessitent la mise en place de stratégies, telles que la diversification des sources d’approvisionnement, la mise en place de contrats d’approvisionnement à long terme et la surveillance régulière des conditions externes qui pourraient affecter la disponibilité des intrants.
- **La diversification des intrants.** Comme évoqué ci-dessus, il est important de diversifier les sources d’intrants en méthanisation afin de réduire les risques liés à la dépendance à une seule ressource. Cela permet également de tirer parti des opportunités offertes par le marché (des biodéchets par exemple).
- **La qualité des intrants.** Les paramètres physico-chimiques des intrants doivent être évalués avec précision pour garantir leur conformité et leur compatibilité avec le processus de méthanisation. Des analyses régulières doivent être effectuées pour mesurer notamment la teneur en matière sèche et organique, le potentiel méthanogène, la composition en nutriments (azote, phosphore, soufre...), la présence d’éléments indésirables ou de contaminants.
- **La logistique d’approvisionnement.** La collecte, le transport et le stockage des intrants nécessitent une logistique bien organisée pour assurer leur livraison en temps voulu et en quantités appropriées. La proximité des sources d’approvisionnement, les infrastructures de stockage adéquates et les moyens de transport adaptés sont donc des aspects essentiels pour optimiser la gestion des intrants.

ENJEUX DE L’APPEL A PROJET

Par cet appel à projets, GRDF souhaite favoriser l’innovation technologique et soutenir le développement de solutions numériques au service de la filière méthanisation afin de l’accompagner dans son développement qui devrait voir émerger des milliers d’unités en injection dans les prochaines décennies.

Les projets devront répondre à au moins une des problématiques suivantes :

- Connaître les propriétés des intrants et savoir les caractériser finement dans un temps court pour que les opérateurs puissent piloter au mieux leurs unités de méthanisation
- Aider le Producteur à prendre les bonnes décisions de préparation / planification de ration et d’incorporation des intrants en fonction des besoins physico-chimiques du réacteur, notamment en permettant de simuler les effets du changement de paramètres du processus (e.g intrants) sur le procédé et ses produits
- Optimiser le processus de méthanisation en termes de quantité et qualité des produits (biogaz et digestat)

PERIMETRE DE L'AAP

Cet appel à projets a comme objectif de faire émerger des solutions numériques de référence pour stabiliser, optimiser la production et assister tous types d'unités de méthanisation au quotidien. Il s'adresse aux **start-up, entreprises, constructeurs, producteurs de biométhane, centres de recherche / laboratoire, universités, équipementiers²** capables de proposer des innovations d'analyse de laboratoire et/ou capteurs innovants et analytiques, basées sur l'utilisation de capteurs, de modèles et de méthodes d'analyse de données, afin de répondre à au moins un des axes ci-dessous.

Cet appel à projet s'intéresse à la caractérisation des intrants, point crucial pour stabiliser la biologie et optimiser au mieux la production de biogaz, mais n'englobe pas les questions logistiques et administratives afférentes à ces apports de matière.

Les solutions numériques peuvent intégrer des briques opérationnelles et organisationnelles. Elles sont réparties en 2 axes.

Axe 1 : Caractérisation et optimisation des intrants

La caractérisation des intrants pour le pilotage des méthaniseurs est un point crucial pour stabiliser le processus biologique et optimiser au mieux la production de biogaz. La mise en œuvre des solutions innovantes de caractérisation doit être simple, rapide et efficace. Les solutions proposées peuvent reposer sur des innovations d'analyse de laboratoire et/ou capteurs innovants. Les projets qui répondent à cet axe ont pour vocation d'apporter aux Producteurs des solutions rapides, pratiques et accessibles leur permettant de :

- Suivre les intrants à leur disposition (stock) et des données de base (source, type de stockage, durée de stockage...).
- Caractériser les propriétés de ces intrants et / ou de la recette incorporée : teneur en matière organique ; teneur en eau ; composition chimique ; potentiel de dégradation ; potentiel de production de biogaz.
- Formuler des recommandations de mix, préparation et incorporation en fonction des caractéristiques des intrants.

Les solutions proposées devront être adaptées à des situations de méthanisation où les sources d'intrants sont variées et changeantes, par exemple pour des unités traitant des biodéchets urbains. Pour cela des capteurs pourraient être utilisés au niveau de l'incorporation.

En effet, dans un contexte de tension progressive sur les intrants, des outils permettant de caractériser tout type d'intrant en fonction des besoins et des contraintes du marché

² Dans le cas d'un groupement, les principes de l'accord de groupement seront précisés dans le dossier de candidature : rôle, compétences, complémentarité, responsabilités.

représentent un atout de taille pour les Producteurs et permettra de sécuriser les capacités de production de biométhane en France.

Axe 2 : Maitrise du processus de méthanisation et simulation prédictive (paramètres process / alimentation digesteur)

Le deuxième axe possible de réponse, qui peut être vu comme une extension du précédent, consiste à aider le producteur à optimiser et mieux maîtriser le processus de digestion anaérobie dans une logique industrielle en fonction de tous ses paramètres, de la quantification et caractérisation matière jusqu'à la production de biogaz et digestat.

Les solutions proposées pourront innover sur l'aspect logiciel (en se basant sur des données existantes de site collectées via des capteurs et/ou analyses laboratoire) ainsi que sur des nouveaux capteurs couplant analyse de la donnée et solution analytique (spectroscopie IR, chimométrie, etc.). Quel que soit l'angle poursuivi, le choix de la fréquence de mesure et d'analyse devra être cohérent avec les temps significatifs du processus.

Les projets devront permettre de :

- Suivre les paramètres appliqués au processus de méthanisation (comme le chauffage / refroidissement du méthaniseur ou l'agitation)
- Suivre en continue les paramètres clés biologiques, comme les principaux inhibiteurs ainsi que les autres paramètres observés (comme le pH)
- Diagnostiquer l'état de santé du/ des digesteur(s) à une fréquence adaptée au procédé (fonction notamment du temps de séjour et des rythmes d'alimentation).
- Fournir une aide à la décision pour que le Producteur puisse optimiser industriellement la quantité et la qualité de ses produits (biogaz et digestat)
- Simuler des évolutions du processus, en jouant notamment sur les intrants (mais pas uniquement), afin d'accompagner le Producteur dans une démarche d'amélioration continue

Le développement et la pénétration de ces technologies dans la filière méthanisation sont particulièrement importants pour accompagner son industrialisation, son adaptabilité et sa résilience. Une unité de méthanisation optimisée n'est pas qu'une question de rentabilité, mais aussi une garantie de tirer le maximum de valeur énergétique et nutritionnelle de la ressource en biomasse, en minimisant les impacts environnementaux.

CALENDRIER

Le calendrier prévisionnel de l'AAP est décrit ci-après.

- Dépôt des dossiers : 18/07/2023 au 02/10/2023 16h
- Soutenance des candidats : semaine 42 (2023)
- Annonce du lauréat : fin octobre 2023
- Démarrage du projet (T0) : au plus tard 2 mois après l'annonce des lauréats

CRITERES DE SELECTION

Les dossiers de candidature seront analysés par un jury GRDF sur la base des critères ci-dessous afin de sélectionner le ou les lauréats.

Qualité générale de la réponse	Les AAP GRDF se veulent concis et efficaces . Une réponse synthétique est attendue de la part des candidats (10 pages maximum). Le jury appréciera la clarté de la réponse et la complétude du dossier.
Expérience des acteurs	Démontrer l' expérience du candidat et de ses partenaires pour développer des solutions adaptées à la méthanisation (ou autres gaz renouvelables) et/ou dans le secteur gazier. Des candidatures en partenariat avec un acteur académique (université, école, laboratoire ou institut) constituent un plus. L'intégration et les liens éventuels avec le constructeur de l'unité est présenté clairement (articulation des rôles et responsabilités, garanties).
Critères techniques	Les projets seront évalués selon les critères techniques suivants. Pour les capteurs : <ul style="list-style-type: none">• Autonomie, alimentation et consommation d'énergie des capteurs• Fiabilité de la mesure• Sensibilité de la mesure• Fréquence d'étalonnage, de maintenance Pour les solutions logicielles : <ul style="list-style-type: none">• Facilité de mise en œuvre et d'usage• Connectivité SI (aux capteurs et logiciels externes)• Fiabilité des modèles prédictifs et gains attendus pour le Producteur

APPEL À PROJETS – SOLUTIONS NUMERIQUES POUR OPTIMISER LES INTRANTS ET LA BIOLOGIE EN METHANISATION

<p>Transposabilité de la solution</p>	<p>Ce type d'innovation permettra à la filière d'améliorer significativement la production de biogaz. Le critère de complexité d'installation sera pris en compte. Les candidats devront prouver que l'innovation proposée est en mesure d'être installée sur le plus grand nombre d'unités de méthanisation.</p> <p>Les solutions reposant sur un business model profitant au plus grand nombre (par exemple une base de données enrichie collaborativement) seront mises en valeur.</p>
<p>Degré de maturité</p>	<p>Le degré de maturité du projet présenté (organisation, budget, objectifs, planning) est un critère de sélection.</p>
<p>Caractère innovant</p>	<p>L'innovation portée par le projet proposé est un atout, sur les capteurs / instruments utilisés ainsi que les méthodes d'analyse.</p> <p>Le modèle de création et de partage de la valeur liée aux données est présenté clairement et innovant dans sa structure.</p>

MODALITES DE CONTRACTUALISATION

Lauréat de l'AAP

Un ou plusieurs lauréats seront retenus par GRDF.

Les contributions de GRDF au projet sont :

- Participation financière prévisionnelle de GRDF au projet, d'un montant pouvant aller jusqu'à 80 000 €, à l'appréciation de GRDF ;
- Appui technique sur le domaine d'expertise de GRDF et notamment sur les aspects réglementaires ;
- Identification d'un voire deux sites de méthanisation en France, de préférence raccordé au réseau GRDF pour l'installation de démonstrateur(s).

Contreparties à l'implication de GRDF dans le projet de démonstration

En tant que partenaire du projet, GRDF aura accès au moins aux Résultats suivants :

- Livrables
- (Si étude de cas) Données de l'étude récoltées sur le terrain

En fonction du niveau de confidentialité des projets portés par les candidats, GRDF s'accordera avec le(s) lauréat(s) sur le niveau de communication et de partage qui peut être fait auprès de la filière biométhane.

Le Porteur de projet conservera la pleine propriété du démonstrateur, de ses connaissances antérieures et des connaissances acquises.

CONTENU ATTENDU DU DOSSIER DE CANDIDATURE

Les porteurs de projet souhaitant déposer un dossier peuvent le faire sur la plateforme <https://innovation.grdf.fr/>. Un formulaire est à remplir avec les informations demandées et le dossier de candidature est à déposer en pièce jointe.

Le dossier de candidature doit couvrir au moins les aspects suivants :

- Présentation des acteurs du projet ;
- Présentation du projet ;
- Planning prévisionnel et jalons principaux (dont livrables attendus) ;
- Budget total du projet et aide GRDF sollicitée (mettant en valeur l'effet de levier pour GRDF) ;
- Ecosystème (acteurs / solutions) dans lequel s'imbrique le projet, modalités de collaboration visé (notamment, si applicable, gestion et devenir de la donnée), et modèle économique ;
- Attentes / besoin du candidat vis-à-vis de GRDF.
- Tout autre élément d'appréciation sur les critères de sélection susmentionnés.

Prêtez attention au bandeau affiché lors de la validation de votre formulaire, il confirme la bonne réception de votre dossier par GRDF.