



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 1 sur 10

1. CADRE DE L'APPEL D'OFFRE

1.1. Objet de la prestation

Cet appel d'offres concerne la réalisation d'une unité de production de biodiesel par un processus élaboré par la société Gecco. Cette prestation se fera dans le cadre du projet Européen BIOHEC-Life (référence du projet : LIFE15-CCM_FR_000068)

1.2. Modalités de consultation

La participation à cet appel d'offres est conditionnée à la signature préalable d'un accord de confidentialité.

1.3. Interlocuteurs

Michel MILLARES michel.millares@gecco.fr +33 (0)6 42 96 41 15

Cédric HIS cedric.his@gecco.fr +33 (0)6 37 74 33 32

1.4. Modalités de réponse

La réponse sera envoyée en version informatique à michel.millares@gecco.fr et cedric.his@gecco.fr avant le 16/02/2018 à 17h00

1.5. Echancier

Date limite de réponse à l'appel d'offres	16/02/2018 à 17h00
Audition possible des soumissionnaires	Semaine 8/2018
Validation du choix de prestataire	02/03/2018
Réunion de démarrage du projet	Semaine 10
Réunions de pilotage	Toutes les deux semaines
Livraison définitive du prototype	Août 2018

2. CONTEXTE DE L'APPEL D'OFFRE

2.1. Contexte général

Les produits pétroliers constituent encore 95 % des carburants utilisés dans le transport routier en Europe et représentent 21 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) Européennes. L'instabilité des prix du pétrole constitue une menace croissante pour ce secteur d'activité.

Le besoin en énergies renouvelables se fait donc pressant. L'objectif de l'Union Européenne de 10 % d'énergies renouvelables en 2020 dans le secteur des transports a permis l'essor des filières de biocarburants de 1ère génération :

- Le bioéthanol agricole, destiné aux motorisations essence ;
- Le biodiesel, issu de la culture des oléagineux, destiné aux motorisations diesel.



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM

Page 2 sur 10

Ces biocarburants de 1^{ère} génération sont généralement moins émetteurs de GES, mais leur bilan environnemental est mitigé du fait de leur impact négatif sur les sols et l'eau. En outre, leur acceptabilité est remise en cause depuis les années 2010 car leur production entre en concurrence avec l'utilisation alimentaire des denrées agricoles. En 2013, la stratégie Européenne a été réorientée vers les biocarburants « avancés » issus de déchets, de ressources ligno-cellulosiques (2^{ème} génération) ou de micro algues (3^{ème} génération).

Les Huiles Alimentaires Usagées (HAU), déchets de l'industrie agroalimentaire et de la restauration, bon marché et largement disponibles, jouent un rôle majeur dans l'émergence de ces biodiesel avancés. Leur valorisation est encouragée par la réglementation, mais moins de 40 % des HAU sont actuellement collectées et le biodiesel associé génère encore des impacts environnementaux et climatiques négatifs.

Par ailleurs, les filières actuelles de biocarburants recourent massivement aux importations et aux transports de longue distance vers des unités de traitement de grande capacité : le fret représente jusqu'à 20 % de l'impact GES de leur cycle de vie.

2.2. Présentation de Gecco

Fondée en 2007, Gecco est une entreprise solidaire qui met en œuvre des réponses concrètes aux défis de la transition énergétique. Spécialisée dans la valorisation des déchets de la restauration, Gecco développe des boucles d'économie circulaire locales au profit de l'autonomie énergétique des territoires. Son savoir-faire repose sur la connaissance du terrain, la recherche et développement, la vision cycle de vie et l'approche partenariale.

2.3. Présentation du projet BIOHEC-LIFE

Le Projet BIOHEC-Life est un projet collaboratif qui vise au développement d'une filière de biodiesel à partir d'huiles alimentaires usagées en économie circulaire à destination des transports publics. Il réunit cinq partenaires :

- Gecco, spécialiste de la collecte et la valorisation des déchets de la restauration, basé à Vendeville (59), activité industrielle,
- Néo Eco,
- L'Institut Charles Viollette, laboratoire de recherche public sur la valorisation des coproduits de l'industrie alimentaire, basé à Villeneuve d'Ascq (59),
- Pour La Solidarité, Think and Do tank basé à Bruxelles,
- RREUSE, réseau d'entreprises sociales spécialisées dans le recyclage et le réemploi, basé à Bruxelles.

Le projet a débuté le 01/12/16, sa date de fin prévisionnelle est le 31/12/19 (durée prévue 37 mois). Dans le contexte développé plus haut, BIOHEC-LIFE vise les objectifs suivants :

- Valider un prototype éco-conçu, compact et modulable, permettant d'obtenir un biodiesel avancé issu d'HAU et de bioéthanol, à un coût peu dépendant de celui des énergies fossiles,
- Être en capacité d'alimenter en carburant les flottes captives de collectivités en circuit court, à l'échelle d'une région,
- Valider le modèle économique, social et environnemental de la filière,



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 3 sur 10

- Préparer la réplique de ce modèle sur les territoires français et européens en recherchant des partenaires et en concrétisant des contrats de franchise,
- Développer des méthodes permettant d'accroître le taux de valorisation du gisement d'HAU.

3. EXIGENCES

3.1. Objectifs

Cet appel d'offres s'inscrit dans la première action de mise en place de la boucle d'économie circulaire voulue par Gecco : la conception, la fabrication et la validation d'un prototype permettant la production de biodiesel issu d'huiles et graisses usagées.

Gecco a travaillé durant 5 ans au développement d'une voie de transformation biologique d'huiles et graisses alimentaires usagées.

Une unité pilote produisant 400 L de biodiesel par jour a été installée sur le site de Vendeville comprenant les phases de préparation de la matière première secondaire, la phase réactionnelle et une partie du raffinage. Ce montage est opérationnel et Gecco fournit la ville de Lille en biodiesel depuis le mois d'avril 2017. Le B30 (70 % de diesel/30 % de biodiesel) ainsi produit alimente un autocar de transport scolaire, une laveuse et une balayeuse de la voirie urbaine.

L'objectif actuel est de concevoir une unité assurant la production de 5000 L de biodiesel par jour intégrant tous les éléments techniques du premier pilote mais aussi de nouvelles contraintes comme le recyclage d'une partie des consommables et l'optimisation de la consommation énergétique globale.

Le procédé étant confidentiel, les conditions réactionnelles ne peuvent être exposées dans cet appel d'offre. Afin de permettre la réponse à l'appel d'offres, un PID simplifié de l'installation est fourni en annexe.

3.2. Description du procédé

Comme décrit plus haut, le procédé comporte quatre grandes étapes :

- le prétraitement des huiles : les huiles de différentes natures sont stockées dans des cuves de 15 m³ puis sont acheminées à l'aide d'une pompe ayant un débit de 10 m³/h vers une cuve tampon calorifugée pouvant être thermostatée à 50 °C (± 2 °C) si le mélange contient des graisses végétales ou animales solides et permettant un mélange des huiles afin d'arriver à une huile usagée ayant les caractéristiques désirées pour la partie réactionnelle. Entre la cuve de mélange et le stockage, une sortie « poubelle », où un IBC d'1 m³ sera placé, doit être prévue afin d'éliminer les fonds de cuves de stockage contenant souvent de l'eau, de l'huile de palme, des polymères ou d'autres résidus indésirables. En sortie de la cuve tampon, l'huile est filtrée à 5 µm avec un système de filtres poches avec des tailles de pores allant de 100 µm à 5 µm afin d'éliminer tous les éventuels résidus solides. Le mélange d'huile filtrée est alors amené jusqu'à la cuve réactionnelle avec une pompe ayant un débit de 5 m³/h.
- la phase réactionnelle : la cuve réactionnelle est d'une capacité utile de 5 m³ afin de pouvoir répondre à une demande de production de 5 m³ de biodiesel par jour. Elle doit pouvoir être thermostatée jusqu'à une température de 90 °C avec une précision d'un degré. Il faut prévoir une prise d'échantillon sur la cuve pour des volumes allant de 100 mL à un ou deux litres (adapter le diamètre de la prise d'échantillon). En amont, une cuve de stockage d'éthanol de 10 m³ avec une pompe ayant un débit de 5 m³ permet d'amener ce deuxième produit jusqu'à la



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM

Page 4 sur 10

cuve de réaction. Une troisième pompe ayant un débit de $1 \text{ m}^3/\text{h}$ amène de l'eau jusqu'au système. Enfin une cuve de stockage du catalyseur réfrigérée à $4 \text{ }^\circ\text{C}$ et d'une capacité de 5 m^3 doit être placée. Le catalyseur solide introduit dans le réacteur par un convoyeur doit être pesé à 1 % près. Dans le réacteur les volumes ajoutés doivent être précis à 2 % près. En sortie de réaction, deux produits sont récupérés : le catalyseur solide inactif et le biodiesel brut contenant encore de l'alcool et du glycérol. Le glycérol est un coproduit de la réaction. Le catalyseur est récupéré dans une cuve de stockage de 3 m^3 . Le biodiesel brut est envoyé à un débit de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ dans une cuve tampon de 6 m^3 précédant la phase de raffinage.

- la phase de raffinage : elle se découpe en deux parties. Dans la première phase, l'alcool mis en excès lors de la réaction est évaporé pour être recyclé en alimentant le stock d'éthanol initial. L'évaporation, réalisée sur un évaporateur de type film tombant, doit avoir un débit de 30 L/h . L'alcool évaporé et recondensé est réintroduit dans le stock d'éthanol de départ avec une pompe ayant un débit de $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Le biodiesel débarrassé de cet alcool est introduit dans une cuve de décantation de 6 m^3 par une pompe ayant un débit de $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Le biodiesel pur (B100) est alors séparé du glycérol puis stocké dans une cuve de 6 m^3 . Cette cuve doit être barèinée DRIRE. Bien que la décantation soit la méthode utilisée jusqu'à présent par Gecco, tout autre système permettant une séparation rapide et total du glycérol sera apprécié. Un système d'injection d'hydroxytoluènebutylé doit être prévu afin d'ajouter 1500 ppm de ce composé anti-oxydant. Le biodiesel ainsi produit doit répondre à la norme EN 14214 pour les Esters Méthyliques d'Huiles Végétales dont les principales caractéristiques sont décrites dans la partie 3.3. Le transfert entre la cuve de biodiesel et la cuve de mélange est assuré par une pompe avec un débit de $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Un système de filtration à $5 \text{ }\mu\text{m}$ est placé à la sortie de la cuve de biodiesel ainsi qu'une prise d'échantillon.
- la phase de préparation du mélange B30 : le gazole et le GNR purs seront stockés dans une cuve de 24 m^3 à deux compartiments de 12 m^3 , avec barèinage DRIRE. En fonction du type de carburant à produire, le biodiesel pur (B100) et le gazole ou le GNR purs sont pompés et mélangés de manière à obtenir un mélange homogène contenant entre 24 et 30% de biodiesel. Les pompes à gazole, GNR et biodiesel doivent être équipées de compteurs homologués MID. Le mélange B30 obtenu sera stocké dans une cuve de 24 m^3 double peau à 2 compartiments de 12 m^3 (GNR et gazole) avec barèinage DRIRE.

3.3. Caractéristiques des produits et réactifs

3.3.1. Huiles végétales usagées :

Analyses	Valeurs
Etat physique	Liquide Solide (gras de bœuf, huile de palme)
Masse volumique	$850 - 920 \text{ kg/m}^3$
Viscosité	$100 - 140 \text{ mm}^2/\text{cm}$
Taux d'acides gras libres	$< 5 \%$ (huile non acide) $> 5 \%$ (huile acide)
Indice d'iode	$60 - 120 \text{ mg}_{\text{I}_2}/\text{g}_{\text{huile}}$



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 5 sur 10

Teneur en eau 500 - 1000 mg/kg

3.3.2. Ethanol :

Ethanol 99 % d'origine agricole dénaturé par une dénaturation standard

Analyses	Valeurs
Densité	0,79 kg/m ³
Viscosité	6 cSt
Point éclair	14 °C

3.3.3. Glycérol :

Analyses	Valeurs
Densité	1,26 kg/m ³
Viscosité	1182cSt
Constante diélectrique	42,5

3.3.4. Biodiesel (B100) :

Analyses	Spécifications
Teneur en esters	Min 96,5 %
Masse volumique à 15 °C	860-900 kg/m ³
Point d'éclair Pensky-Martens	Min 101 °C
Viscosité à 40 °C	3,5-5 cSt
Cétane mesuré	Min 51,0
Triglycérides	Max 0,2 % masse
Diglycérides	Max 0,2 % masse
Monoglycérides	Max 0,7 % masse
Glycérol libre	Max 0,02 % masse
Glycérol total	Max 0,25 % masse
Teneur en eau titrage coulométrique K F	Max 500 mg/kg



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 6 sur 10

3.4. Exigences spécifiques

3.4.1. Automatisme :

Le prototype doit être entièrement commandé par un automate. Cet automate comportera 3 modes (opérateur, maintenance, administrateur) protégés par mot de passe. L'automate doit pouvoir être accessible via une connexion distante

3.4.2. Protection du secret industriel :

Les données sensibles du procédé (paramètres de fonctionnement) devront être protégés par un système « boîte noire ».

3.4.3. Enregistrement des paramètres de production

Les paramètres process de chaque fabrication seront enregistrés et stockés. Ils ne seront accessibles qu'en mode administrateur.

3.4.4. Transportabilité :

Une autre caractéristique du prototype est qu'il doit être facilement démontable et déplaçable. C'est pour cela qu'une mise en container de tous les éléments de l'appareil est un prérequis. Cette mise en container peut se faire sur un ou deux étages, en découpant une partie des containers selon l'implantation retravaillée par rapport aux plans fournis.

3.4.5. Mode dégradé

En cas d'incident de production, un fonctionnement en mode dégradé doit être prévu afin de permettre la vidange de la cuve de réaction, de l'évaporateur et la mise en sécurité de l'installation.

3.4.6. Nettoyage

Un nettoyage en ligne doit être prévu sur toute l'installation hors cuve de stockage des carburants et cuve de décantation.

3.4.7. Eco-conception :

Le prototype devra être réalisé de manière :

- à optimiser les consommations énergétiques et les consommations de fluides,
- à limiter les rejets dans l'environnement,
- à limiter les zones mortes et volumes inutiles,
- assurer la fiabilité et la durabilité dans le temps, l'approvisionnement des équipements devra notamment assurer la disponibilité de pièces de rechange ou de substitution pendant une période de 10 ans.

3.4.8. Ergonomie :

Le prototype devra être réalisé de manière :

- A être simple d'utilisation. L'interface de l'automate sera notamment visuelle et ergonomique,
- A éviter les postures pénibles,
- A faciliter les accès pour la maintenance et les nettoyages,
- A permettre le démontage et le remplacement de pièces



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 7 sur 10

3.4.9. Réglementation :

Compte tenu des quantités d'alcool utilisées au cours du procédé, la réglementation ATEX devra être respectée sur tous les éléments du procédé incluant l'achat du matériel adéquat ainsi que toutes les préconisations sur chaque élément : azotage, niveau hydraulique, garde de sécurité, pare-flamme. De plus, l'installation devra répondre aux exigences des installations classées ICPE à autorisation selon les rubriques 2791 et 3410 (rétentions, cloisons pare feu, limitation des émissions de COV, prévention incendie et explosion).

Le prototype devra être réalisé conformément aux exigences des Directives Machine et, le cas échéant, à la réglementation des équipements sous pression.

Par ailleurs le prototype doit prendre en compte les exigences liées à la fabrication des carburants (compteurs MID, barémages des cuves de stockage de carburants,...).

3.4.10. Matériaux:

Les matériaux choisis doivent permettre d'assurer la résistance chimique et thermique en fonctionnement.

Les cuves et tuyauteries seront réalisées en acier inoxydable 316L. La structure sera réalisée en Inox 304 L. Des alternatives permettant de réduire les coûts peuvent être proposées en justifiant leur tenue mécanique, thermique et chimique.

3.5. Contenu de la prestation

Le prestataire retenu sera chargé :

- De proposer les solutions techniques pour répondre au cahier des charges. Des variantes peuvent être proposées afin d'optimiser le prototype en termes de coût de fabrication, d'exploitation et d'éco-conception,
- D'établir l'ensemble des plans nécessaires à la réalisation du prototype,
- D'approvisionner l'ensemble des équipements nécessaires à la construction du prototype,
- De construire le prototype en respectant tous les exigences spécifiques mentionnées dans ce cahier des charges de consultation,
- D'automatiser intégralement le système,
- De définir et communiquer les équipements et infrastructures nécessaires pour permettre la mise en œuvre du prototype (énergies, fluides, raccordements...),
- De faire la mise en service du prototype (phase de test sur environ 10 000 L de B100),
- D'assurer l'installation sur le site de Gecco et la formation du personnel (4 à 5 personnes) à l'utilisation et la maintenance du prototype et de son automate,
- De réaliser la notice d'utilisation du prototype,
- De fournir l'intégralité des plans d'ensemble et de détail tels que construit,
- D'assurer la garantie de l'installation sur 12 mois à partir de sa mise en service.

3.6. Suivi de la réalisation

La fabrication du prototype sera suivie par Gecco via des réunions de travail bimensuelles.



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 8 sur 10

3.7. Livrables attendus

Plans finaux de l'unité de production (PID et liasse complète des plans tel que construit),

- Plans d'intégration en containers,
- Plans d'implantation sur site,
- Ensemble des documents techniques (notice de montage, schéma électrique, notice technique des équipements),
- Certificats de conformité aux exigences réglementaires applicables,
- Unité finale construite selon les plans et les préconisations,
- Notice d'utilisation et de maintenance de l'unité,
- Liste de pièces de rechange.

3.8. Coût

L'enveloppe totale pour le projet ne doit pas dépasser 1 000 000 € HT.

3.9. Modalités de facturation

Toute facture devra indiquer clairement le libellé de l'élément facturé et devra comporter la référence du projet : LIFE15-CCM_FR_000068.

3.10. Présentation de l'offre

Le soumissionnaire soumettra un dossier complet par version informatique avec les pièces suivantes :

- Proposition technique détaillée : conforme à l'intégralité du cahier des charges du dossier de consultation. Cette proposition technique devra notamment présenter des exemples de rendus permettant d'apprécier la qualité des livrables, la consommation énergétique prévue,
- Proposition financière : le prestataire proposera un coût global de son intervention, décomposé par étape. Le montant des prestations comporte l'ensemble des frais liés directement ou indirectement à l'exécution de la prestation, et notamment les frais de déplacement, de secrétariat, de sous-traitance,
- Planning d'exécution proposé,
- Présentation d'une liste de références et des compétences de l'équipe qu'il s'engage à charger de la mission (CV détaillé, rôle précis, effectif de l'ensemble des intervenants au projet en fonction des différentes phases de la mission, et désignation d'un chef de projet). Si le recours éventuel à des sous-traitants est prévu, le candidat précisera leur identité dans son offre.

4. SELECTION DU PRESTATAIRE

4.1. Rejet des offres non conformes ou remis hors délais

Toute offre incomplète ou non conforme au contenu du dossier d'appel d'offre sera automatiquement rejetée. Il appartiendra au candidat de répondre scrupuleusement au dossier de consultation en joignant les documents exigés.



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM
Page 9 sur 10

Toute offre qui ne serait pas parvenue à Gecco avant le 16 février 2018 à 17 heures ne sera pas prise en compte.

4.2. Critères de sélection et notation

Les critères de notation sont répartis comme tel :

Expérience du soumissionnaire, références, certifications	10 %
Solutions préconisées	30 %
Délai de réalisation	10 %
Variante apportant des optimisations et améliorations	10 %
Prix	40 %



APPEL D'OFFRES POUR LA REALISATION D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE BIODIESEL

Version 2
Du : 08/12/2017
Rédigé par : CH
Validé par : MM

Page 10 sur 10

