

## Dossier Descriptif de Projet programmatique

(JPoA-DD)

Document élaboré par :



**Liste des abréviations**

AG : Acides gras

AGI : Acides gras insaturés

AGMI : Acides gras monoinsaturés

AGPI : Acides gras polyinsaturés

AGS : Acides gras saturés

ALA : Acide alpha linoléique

BBC : Bleu-Blanc-Cœur

BDD : Base de données

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

C16:0 : Acide palmitique

C18:0 : Acide stéarique

C18:1 : Acide oléique

CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains

CH<sub>4</sub> : Méthane

CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière

CO<sub>2</sub>eq : CO<sub>2</sub> équivalent, permet de caractériser le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES).

COFRAC : Comité français d'accréditation

DGEC : Direction Générale de l'Energie et du Climat

EM : Ensilage de maïs

GBPAC : Guide de Bonnes Pratiques de la Fabrication des Aliments Composés pour Animaux

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (équivalent à Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

IR : Infra-Rouge

IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

ITL : Institut Technique du lin

MB : Matière Brute

MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (depuis le remaniement ministériel du 14/11/2011, anciennement MEDDTM)

MEEDDM : ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (a pris fin au remaniement ministériel du 14/11/2011, actuellement MEDDTL)

MySQL : système de gestion de base de données

Nbre : Nombre

PHP : Personal Home Page, langage de scripts

PL : Production Laitière

PRG : Pouvoir de réchauffement global

PRG<sub>CH<sub>4</sub></sub> : Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH<sub>4</sub>)

rCH<sub>4</sub> : Réduction de méthane

rCO<sub>2</sub>e : Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone

TB : Taux butyreux

tCO<sub>2</sub>e : Tonne d'équivalent dioxyde de carbone

TP : Taux protéique

TRI : Taux de Rentabilité Interne

URE(s) : unité(s) de réduction des émissions

VAN : Valeur Actuelle Nette

VL : Vache Laitière

**SECTION A. Description générale du programme**

**A.1. Identification du Programme**

*A.1.1. Titre du Programme*

« Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

*A.1.2. Champ sectoriel du présent JPoA-DD*

Le champ d'application sectoriel est le n°15 : Agriculture.

*A.1.3. Version du présent JPoA-DD*

La version de ce document est la version 6.

*A.1.4. Date de finalisation du présent JPoA-DD*

Ce document a été finalisé le 12 mars 2012.

*A.1.5. Coordonnées du coordonnateur du programme*

Le coordonnateur du Programme est : Association Bleu-Blanc-Cœur, situé à La Messayais ; 35210 COMBOURTILLE, France.

## A.2. Description du Programme

### A.2.1. Description générale du programme

L'Association (à but non lucratif) Bleu-Blanc-Cœur organise des filières agricoles à Vocation Santé. Pour ce faire, elle promeut la réintroduction dans l'alimentation des animaux d'élevage et notamment des vaches laitières, de sources naturelles et tracées d'Acide Alpha Linoléique (ALA). L'objectif est d'améliorer à travers la ration des animaux d'élevage, le profil nutritionnel de leurs produits (Viandes, œufs produits laitiers) afin de proposer aux consommateurs des produits sains et équilibrés. Elle regroupe ainsi les acteurs de la chaîne alimentaire : de la production végétale aux consommateurs.

Cette alimentation riche en ALA (caractérisée par la présence de composants végétaux riche en ALA) permet aussi chez les animaux ruminants comme les vaches laitières une réduction des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) d'origine digestive sans effet néfaste sur la production de lait ni d'autres paramètres des systèmes d'élevage. L'apport d'ALA sous forme de fourrages ou sous forme de graine de lin extrudée à des ruminants en est un exemple et a dans ce sens démontré son efficacité [Giger-Reverdin et al., 2003] [INRA, 2006] [Martin et al., 2006] [Martin et al., 2008] [Doreau et al., 2008] [Quinlan et al., 2010].

Le scénario de référence correspond aux émissions de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

La réduction des émissions de méthane s'accompagne d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits qui contiennent moins d'acides gras (AG) saturés et plus d'AG Omega 3. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée et d'augmenter la quantité d'AG Omega 3 dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010]. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français et aussi la première source d'ALA Oméga 3 [Legrand et al., 2010]. [Combe et al., 2001]. Ce projet a ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, ce programme a des effets positifs sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008] et va dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux.

Le choix d'une démarche programmatique est motivé par l'architecture même de ce type de projet. En effet, il est possible, dans ce cadre, de soumettre ce Programme avec un nombre d'activités de projet non défini à l'avance. De nouvelles activités de projet peuvent être adjointes tout au long de la durée de vie du Programme.

Cette souplesse rédactionnelle est un élément capital pour ce Programme. En effet, ce programme est constitué d'un grand nombre de porteurs d'activités. Ces derniers sont des éleveurs de vaches laitières. Leur activité professionnelle étant fluctuante selon la conjoncture économique du moment (prix des céréales, prix des fourrages, prix du lait), le cheptel bovin, la production de lait ainsi que leur participation au projet peut être revue à la hausse ou bien à la baisse. La possibilité d'adjoindre des activités de projets tout au long de la durée de vie du programme est donc un véritable atout.

#### *A.2.2. Critères de participation au programme*

Pour qu'un projet élémentaire puisse être intégré au Programme, les conditions requises sont les suivantes :

- Le Projet doit être développé conformément à la méthodologie disponible sur le site interne du MEEDDM (Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers) de projet concernée par le Programme.
- Les conditions d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncées dans la méthodologie doivent être respectées.

**A.3. Participants au Projet programmatique**

*A.3.1. Participants au projet programmatique*

Les participants au projet sont l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité d'entité responsable de la mise en œuvre et du suivi du Programme.

*A.3.2. Coordonnées des participants au Projet programmatique*

Les coordonnées des participants au Projet programmatique sont en Annexe 1 de ce formulaire.

*A.3.3. Récipiendaires des UREs*

L'unique récipiendaire des UREs est le coordonnateur des Programmes. Ses coordonnées complètes figurent en Annexe 1.

#### **A.4. Description technique du programme**

##### *A.4.1. Localisation*

La localisation du Programme se situe sur le territoire de la France métropolitaine.

##### *A.4.1.1. Pays hôte*

Le pays hôte du Programme est la France.

##### *A.4.1.2. Localisation géographique des activités éligibles au programme*

La localisation géographique des activités éligible au Programme se situe principalement dans les bassins de production laitière française.

##### *A.4.2. Type et technologie(s)/mesure(s) utilisée(s)*

Les types et technologie de mesures utilisées sont celles spécifiées ci-dessous :

- Agriculture – méthanisation des déjections animales.

##### *A.4.3. Activités éligibles au Programme*

Les caractéristiques des activités de projets types éligibles au Programme sont les suivantes :

- Nature des installations ou équipement concernés (le cas échéant : nature des exclusions) : Apport de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA) dans l'alimentation des vaches laitières.
- Limite du Programme : Le Programme est applicable dans la limite des conditions d'applicabilités suivantes : (i) effets collatéraux ; (ii) emploi de matières premières végétales ; (iii) linéarité entre la lipogénèse et la méthanogénèse.
- Scénario de référence type : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### *A.4.4. Système de suivi du plan d'approvisionnement*

Le système de suivi mis en place au niveau de l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité de coordonateur du Programme permettant de vérifier le respect des conditions requises par la méthodologie est détaillé section D paragraphe D.2.

##### *A.4.5. Présentation synthétique de la situation la plus probable en l'absence du Programme, conséquences en terme d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre*

Tel que précisé dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents scénarii de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les scénarii de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs chimiques autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

#### A.4.6. Estimation du montant total des réductions induites sur la période par le programme

##### Estimation des réductions d'émissions du programme

Année	Nombre cumulé de projets en exploitation par an (objectif cible)	Estimation des réductions d'émissions <u>annuelles</u> en tonnes de CO <sub>2</sub> eq
2012	1 000	27 853
Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO <sub>2</sub> e)		27 853

**A.5. Calendrier du Programme : période de comptabilisation**

*A.5.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage du Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.5.2. Durée de vie escomptée du Programme*

La durée de vie escomptée du Programme est de 10 ans.

**A.6. Période de comptabilisation du Programme**

*A.6.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage de la période de comptabilisation sur le Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.6.2. Durée de la période de comptabilisation*

La durée de la période de comptabilisation pour le Programme est de 10 ans, en accord avec la prolongation du Protocole de Kyoto.

**A.7. Echancier des demandes de délivrance des URE**

<b>Années de demande de délivrance des UREs</b>	<b>Dates de demande de délivrance à la DGEC</b>
2013	31 janvier 2013

<b>A.8. Références bibliographiques</b>
---

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants. Journées du Département Physiologie Animale et Système d'Élevage. 015-2008.

Boardi D., Benchaar C., Chiquette J., Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle. Canadian Journal of Animal Science 84, 319-335.

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

INRA, 2006. Contrôle de l'alimentation et de l'écosystème microbien du rumen pour réduire la production de méthane chez le ruminant, Zoom 2006, n°2, Résultats marquants de nos recherches, Centre INRA Clermont-Ferrand Theix, page 1.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, Lipides, p63-82, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherché Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Quinlan C. , Kelly A.K., Cristilli M., Lynch M.B. et Boland T.M., 2010. Relationship between fatty acid content of perennial ryegrass and in vitro methane production, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 119.

**SECTION B. Scénario de référence et suivi**

**B.1. Titre et référence de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi appliquée aux différents Projets du Programme**

« Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers ».

Le scénario de référence correspond aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

## **B.2. Justification du choix de la méthodologie et raisons pour lesquelles celle-ci est applicable à l'ensemble du Programme**

Parmi les méthodologies référencées par le MEDDTL, seule la « méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers » est adaptée aux différents Projets du Programme.

Cette méthodologie s'applique aux projets permettant la réduction des émissions de méthane produit par les fermentations entériques des ruminants laitiers permise par un changement dans l'alimentation de ces ruminants.

L'ensemble des Projets du Programme respectent les critères d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncés dans la méthodologie.

### **B.2.1. Condition d'applicabilité 1 : Effets collatéraux**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui entraîneraient des effets collatéraux négatifs tels que l'augmentation des autres émissions, la détérioration de la qualité nutritionnelle des produits ou la détérioration des performances techniques ou sanitaires en élevage.

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA sous forme d'herbe pâturée ou de graine de lin extrudée, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003]. Les lipides laitiers constituent en effet, la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français. La mise en application des Projets du Programme ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontré ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010].

La mise en place de cultures de végétaux sources d'ALA tel que le lin a de nombreux intérêts agronomiques. L'Institut Technique du Lin (ITL) en collaboration avec le CETIOM émet des recommandations culturelles suivant le code des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA). Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007] [Cahier des Charges Bleu-Blanc-Cœur Production des graines de lin]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu

exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette F. et Lande N., 2011].

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Tourteau de Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t Matière Brute (MB)</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont inférieures ou équivalentes et dans tous les cas non supérieures, conformément aux conditions d'éligibilité de la méthodologie proposée.

#### **B.2.2. Condition d'applicabilité 2 : Emploi de matières premières végétales**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui reposeraient sur l'emploi de produits non végétaux et/ou d'additifs chimiques.

Les différents Projets du Programme s'appuient sur l'emploi dans les rations des ruminants laitiers de matières premières végétales tracées et riches en ALA, telles que l'herbe pâturée ou la graine de lin. Le projet respecte donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.3. Condition d'applicabilité 3 : Linéarité entre le lipogénèse et la méthanogénèse**

Pour mémoire, la méthodologie utilisée ne s'applique pas aux projets ne respectant pas la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse. L'apport d'ALA dans les rations des vaches laitières a démontré dans la presse scientifique, la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse [Chilliard et al., 2009]. Les différents Projets du Programme respectent donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.4. Références bibliographiques**

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output. *Journal of Dairy Science* 92, 5199-5211.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver: Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

### B.3. Description des sources et gaz à effet de serre inclus dans le périmètre du Programme

Le périmètre des différents Projets du Programme prend en compte les émissions de méthane d'origine digestive des animaux d'élevage durant toutes les étapes de la production laitière. Les sources d'émission des Projets du Programme sont résumées dans le Tableau 1 ci-après.

**Tableau 1 : Sources d'émissions incluses et exclues du périmètre du projet**

	Source	Gaz	Inclus	Justification / Explication
Scénario de référence	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable
Scénario de projet	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable

#### **B.4. Identification et description du scénario de référence considéré pour les différents Projets élémentaires du Programme**

##### B.4.1 Scenario de référence : poursuite de la pratique historique

Projet : « Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléinique (ALA). »

Scénario de référence : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### B.4.2 Différents scénarios de référence envisageables

Tel que précisé dans la méthodologie, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents *scénarii* de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les *scénarii* de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s mesurées ou le cas échéant estimées.

### B.4.3 Scénario de référence le plus probable

L'hypothèse retenue est précisée ci avant paragraphe B.4.1. Le scénario de référence retenu est donc la poursuite de la pratique pour chaque Projet individuel du Programme.

Cependant, les émissions de méthane historiques, sont d'un projet à un autre, différentes. Pour la majorité des Projets du Programme, les émissions historiques des 12 derniers mois ne sont pas calculables. En effet, les laiteries ne conservent pas d'échantillons historiques des profils en acides gras des exploitations collectées.

De ce fait, plusieurs scénarii de référence selon la typologie des projets, correspondant à une estimation des émissions de méthane elle-même définie à partir de la bibliographie, sont proposés et explicités ci-après.

#### B.4.3.1. Définition des scénarii de référence

Ces scénarii sont issus des travaux proposés et publiés par le CNIEL<sup>1</sup> (Picard S. et Ballot N., en collaboration avec Brunschwig P., Institut de l'Élevage<sup>2</sup>). Ces travaux présentent, sous forme de fiches, les différents systèmes laitiers français et leurs principales caractéristiques (Picard et Ballot, 2007).

D'après ces auteurs, « les catégories des différents systèmes laitiers spécialisés permettent à eux seuls d'apprécier correctement la variété des systèmes fourragers des élevages bovins laitiers français ». Ainsi 11 systèmes laitiers spécialisés sont décrits (Cf. Tableau ci-dessous). Pour chacun de ces systèmes, les principaux facteurs de variation des émissions de méthane, liés à l'animal (niveau de production) et à la ration (calendrier annuel), sont présentés.

<b>Scénarii</b>	<b>Nom des systèmes laitiers spécialisés français</b>	
Scénario n°1	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°2	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°3	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°4	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°5	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°6	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère Grand-Ouest
Scénario n°7	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	avec du maïs dans la surface fourragère
Scénario n°8	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers du Massif Central
Scénario n°9	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des Alpes du Nord

<sup>1</sup> CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière a été créé en 1973 par les trois fédérations les plus représentatives de l'ensemble des professionnels du lait : Fédération Nationale des Producteurs de Lait FNPL, Fédération Nationale des Coopératives Laitières FNCL et Fédération Nationale de l'Industrie Laitière FNIL. Les missions et les actions du CNIEL sont encadrées par la Loi du 12 juillet 1974.

<sup>2</sup> Institut de l'Élevage est un institut de recherche appliquée et de développement au service de l'élevage et des filières herbivores : bovins, ovins, caprins, équins. Institut qui est soutenu et financé en partie par le Ministère de l'Agriculture.

Scenario n°10	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers de Franche Comté
Scenario n°11	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des autres montagnes

(Picard et Ballot, 2007)

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(1) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^b)$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

En outre, Paccard et al.(2006), ont proposés, à partir d'une revue de la bibliographie, des profils en acides gras, dont les teneurs en acides gras saturés et en C18:0, de référence pour les grands types fourragers existants (Cf. Tableau ci-dessous).

	AGS (% AG ttx)	C18:0 (% AG ttx)	Σ AG ≤ C16
Pâturage	65,1	11,8	65,48
Foin	71,7	8,6	77,66
Ensilage Herbe (EH)	73,1	10,8	76,66
Ensilage Maïs (EM)	75,1	8,4	82,13
Hivernal (ensilage maïs, d'herbe ou les 2)	73,8	9,3	79,39
Pâturage seule	65,9	11,8	66,48
Pâturage + ensilage (hb ou maïs) : mixte	69,7	10,4	72,94

(Paccard et al., 2006)

Ainsi, à partir des caractéristiques de ration d'une part et des profils en acides gras d'autre part, la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 (en % AG ttx), tenant compte des variations annuelles des rations, pour chacun des scénarii de référence, a pu être estimée (Cf. Tableau ci-dessous).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	82,13	82,13	77,76	69,58	69,58	69,58	69,58	69,58	75,47	76,58	82,13	82,13
Scenariio n°2	82,13	82,13	72,42	68,81	68,81	73,81	73,81	73,81	77,97	77,97	82,13	82,13
Scenariio n°3	79,64	79,64	79,64	70,46	69,31	69,31	69,31	72,60	76,51	79,64	79,64	79,64
Scenariio n°4	79,64	79,64	72,56	70,75	67,15	67,15	70,48	70,48	75,33	78,53	79,64	79,64
Scenariio n°5	77,36	77,36	77,36	73,80	65,48	65,48	65,48	69,14	72,79	74,31	77,36	77,36
Scenariio n°6	77,36	77,36	72,69	69,74	66,70	66,70	66,70	68,53	72,18	75,63	77,36	77,36
Scenariio n°7	79,64	79,64	76,93	69,20	66,90	66,90	67,84	68,32	73,04	75,87	79,64	79,64
Scenariio n°8	77,32	77,32	77,32	77,32	69,88	66,67	66,67	66,67	71,36	75,65	77,32	77,32
Scenariio n°9	77,66	77,66	77,66	76,49	70,66	65,48	65,48	65,48	65,48	73,35	77,66	77,66
Scenariio n°10	77,66	77,66	77,66	72,99	65,48	65,48	65,48	65,48	68,83	72,18	76,74	77,66
Scenariio n°11	77,66	77,66	77,66	71,57	65,48	65,48	65,89	67,92	71,98	73,60	77,66	77,66

De plus, pour chacun des scenarii, Picard et Ballot (2007), détaillent la productivité laitière (Cf. Tableau ci-dessous).

Scenariio n°1	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°2	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°3	7605,00	L / VL	soit	7376,09	kg / VL
Scenariio n°4	6715,00	L / VL	soit	6512,88	kg / VL
Scenariio n°5	6295,00	L / VL	soit	6105,52	kg / VL
Scenariio n°6	5540,00	L / VL	soit	5373,25	kg / VL
Scenariio n°7	7050,00	L / VL	soit	6837,80	kg / VL
Scenariio n°8	5930,00	L / VL	soit	5751,51	kg / VL
Scenariio n°9	5260,00	L / VL	soit	5101,67	kg / VL
Scenariio n°10	6430,00	L / VL	soit	6236,46	kg / VL
Scenariio n°11	5705,00	L / VL	soit	5533,28	kg / VL

La productivité et la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 disponibles, les émissions de méthane pour chacun des scenarii de référence ont été calculées à partir de l'équation référencée dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane (en g/l) d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers (Cf. Tableau ci-dessous).

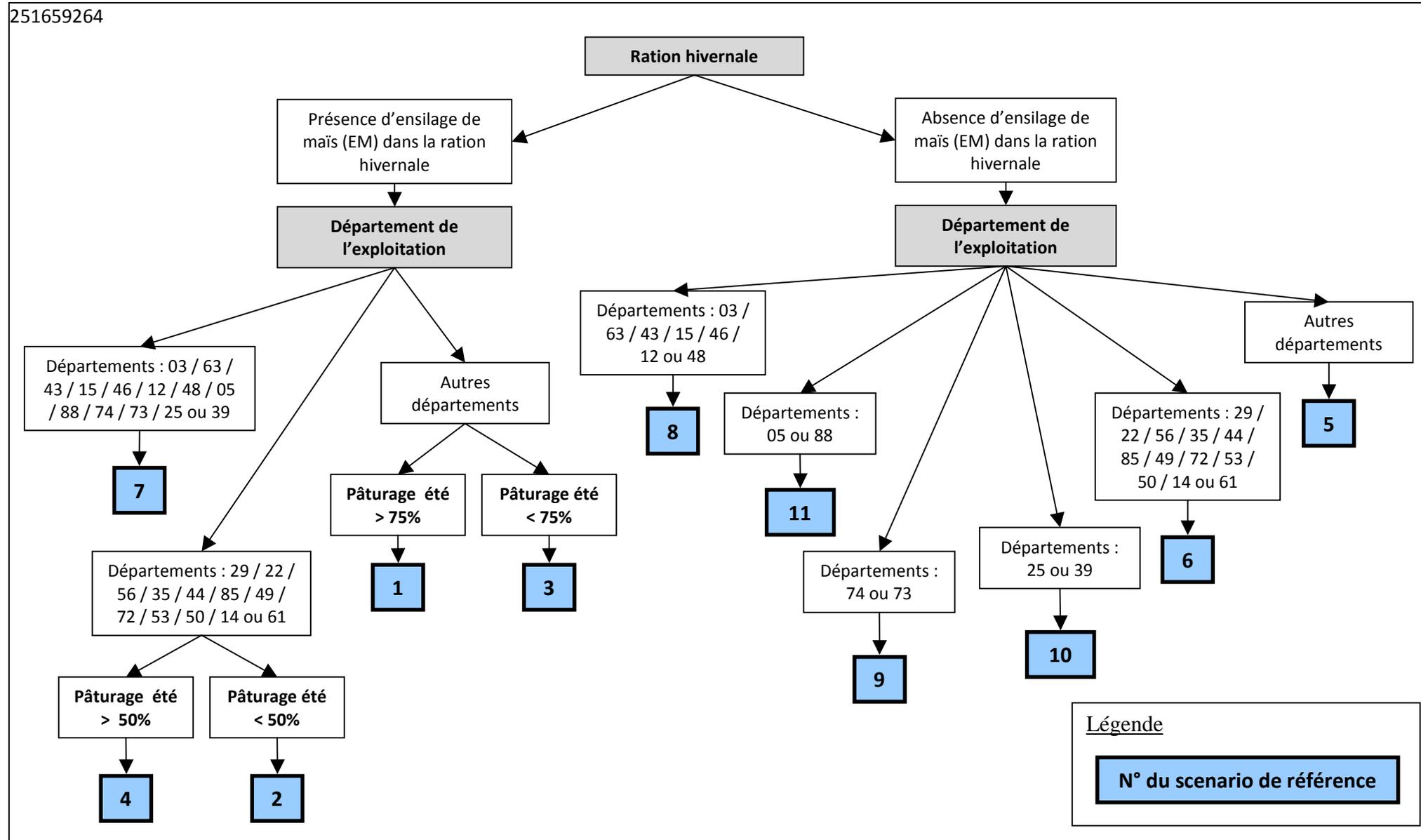
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	20,63	20,63	19,53	17,48	17,48	17,48	17,48	17,48	18,96	19,24	20,63	20,63
Scenariio n°2	20,63	20,63	18,19	17,29	17,29	18,54	18,54	18,54	19,59	19,59	20,63	20,63
Scenariio n°3	20,12	20,12	20,12	17,80	17,51	17,51	17,51	18,34	19,33	20,12	20,12	20,12
Scenariio n°4	21,22	21,22	19,34	18,86	17,89	17,89	18,78	18,78	20,07	20,93	21,22	21,22
Scenariio n°5	21,19	21,19	21,19	20,22	17,94	17,94	17,94	18,94	19,94	20,36	21,19	21,19
Scenariio n°6	22,38	22,38	21,03	20,18	19,30	19,30	19,30	19,83	20,88	21,88	22,38	22,38
Scenariio n°7	20,79	20,79	20,08	18,06	17,46	17,46	17,71	17,83	19,06	19,80	20,79	20,79
Scenariio n°8	21,73	21,73	21,73	21,73	19,64	18,74	18,74	18,74	20,05	21,26	21,73	21,73
Scenariio n°9	22,97	22,97	22,97	22,63	20,90	19,37	19,37	19,37	19,37	21,70	22,97	22,97
Scenariio n°10	21,08	21,08	21,08	19,81	17,78	17,78	17,78	17,78	18,69	19,59	20,83	21,08

Scenario n°11	22,19	22,19	22,19	20,45	18,71	18,71	18,83	19,41	20,56	21,03	22,19	22,19
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### B.4.3.1. Identification du scenario de référence pour chacun des Projets du Programme

Les rations distribuées aux vaches laitières dépendent en grande partie du lieu d'exploitation. En effet, l'herbe ne pousse pas en permanence et au même rythme selon les régions considérées. Les conditions pédoclimatiques orientent donc la nature des fourrages servant à la constitution des stocks (Picard et Ballot, 2007).

Un arbre de décision (Cf. Figure ci-dessous), permet aux différents Projets du Programme d'identifier le scenario de référence adapté aux caractéristiques (ration et département) des différents Projets.







#### B.4.4 Références bibliographiques

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ?, communication du département Physiologie animale et Systèmes d'élevage, INRA, 1 page.

Boadi D., Benchaar C., Chiquette J. et Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle, Canadian Journal of Animal Science, 84(3), pages 319-335.

Doreau, 2008. La production de gaz à effet de serre par les ruminants : comment la réduire ?, conférence INRA, SPACE 2008, 2 pages.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Paccard P., Chénais F., Brunschwig P., 2006. Maîtrise de la matière grasse du lait par l'alimentation des vaches laitières, CR Institut de l'Elevage, n°030631012

Picard S., Ballot N., 2007. Etude réalisée en collaboration avec P. Brunschwig, Institut de l'Elevage. Observatoire de l'alimentation des vaches laitières, données 2007, CNIEL, 40p.

## **B.5. Evaluation et démonstration de l'additionnalité**

L'articulation de la démonstration du principe d'additionnalité a été effectuée suivant les étapes définies dans la section « Additionalité » de la méthodologie et de l'arrêté du 2 mars 2007. La première étape consiste à identifier et caractériser les différentes options possibles. La deuxième étape consiste à réaliser l'analyse financière de l'activité de projet.

### **B.5.1 Définition des options (Etape 1)**

Les options sont précisées en paragraphe B.4.2.

### **B.5.2 Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse financière (Etape 2)**

#### **B.5.2.1 Détermination de la méthode d'analyse retenue**

Pour réaliser l'analyse financière, les bilans financiers du scénario de référence et de l'activité de projet ont été réalisés puis comparés.

Le modèle employé est celui du budget partiel. L'analyse par budget partiel a pour objectif d'évaluer et de chiffrer les conséquences d'un changement dans un système d'exploitation qui concernent non pas l'ensemble de l'exploitation mais seulement une partie de l'exploitation telle que l'alimentation des vaches laitières par exemple. Cet outil de gestion prévisionnel est particulièrement adapté aux cas des exploitations agricoles [Dillon et Hardaker, 1996] [Brossier et al., 2003].

Les conséquences financières du changement sont ainsi évaluées et les charges en plus/en moins de même que les produits en plus/en moins sont modélisés. Pour finir, la différence entre le résultat économique entre le scénario de référence et le scénario de projet est calculée puis comparée.

#### **B.5.2.2 Hypothèses clés utilisées dans l'analyse financière**

Pour réaliser l'analyse financière du Programme, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

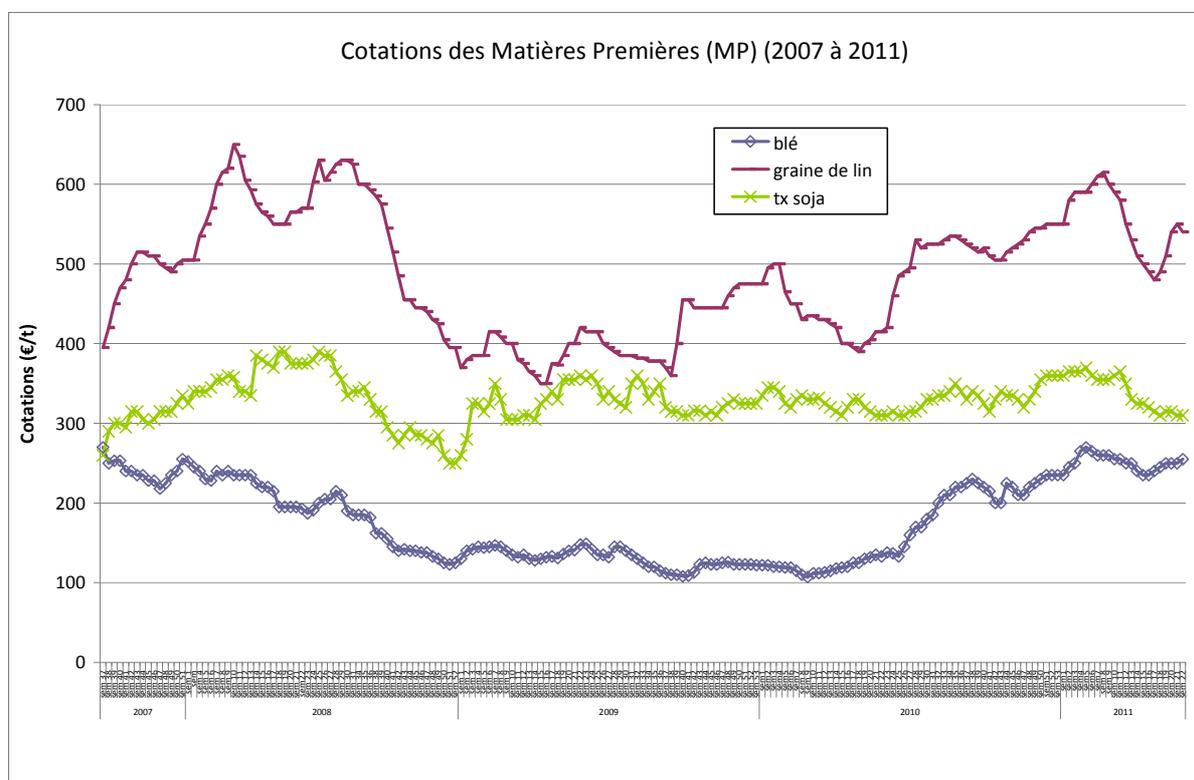
- 1000 exploitations laitières engagées ;
- 61 vaches laitières par exploitation ;
- 510 613 litres de lait produit par exploitation ;
- 8 371 kg de lait produit par vache laitière en moyenne.

##### **B.5.2.2.1 Les charges variables annuelles : l'alimentation riche en ALA**

Les rations estivales sont dans la majorité des exploitations françaises des rations riches en ALA grâce à l'herbe pâturée. La mise en place de l'activité de projet impose donc des changements principalement dans les rations hivernales. La mise en place d'une ration riche en ALA dans les rations hivernales, supposent l'emploi dans ces rations, de matières

premières tracées et riches en ALA. L'apport de graine de lin extrudée est l'un des moyens d'atteindre en hiver des teneurs élevées en ALA dans les rations.

Le graphique ci-dessous présente les cotations françaises rendus en Ile et Vilaine pour le blé et le tourteau de soja et les cotations mondiales départ Gand pour la graine de lin (La Dépêche 2008, 2009, 2010 et 2011<sup>3</sup>). Le prix de la graine de lin française est indexé sur cette cotation mondiale et est généralement supérieur de 35€ car doit inclure les frais de transport déjà pris en compte dans les cotations françaises rendus pour le blé et le tourteau de soja.



(D'après les cotations de La Dépêche, mi 2007-mi 2011)

En moyenne, sur la période présentée (2007-2011), le blé rendu Ile et Vilaine était à 170€, le tourteau de soja rendu Ile et Vilaine à 330€ et la graine de lin rendu Ile et Vilaine à 525€.

Le lin est une matière première plus chère comparée au blé. Ce coût supérieur, du lin par rapport au blé, est en partie lié au rendement, moindre sur une culture de lin par rapport à la culture du blé (2.5t/Ha vs 7t/Ha) (Agreste, 2008).

<sup>3</sup> Les cotations présentées dans La Dépêche sont des cotations validées par des courtiers assermentés. Ces cotations sont des références dans le milieu de la nutrition animale et sont utilisées par de nombreuses entreprises pour définir leurs tarifs.

L'extrusion des graines de lin permet une meilleure valorisation des oméga 3, rendus alors plus digestibles pour les ruminants. Son coût est d'environ 80€ par tonne. La graine de lin extrudée revient donc à 605€ par tonne [Martin et al., 2008] [Chilliard et al., 2009].

Dans des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques pour un ruminant laitier, 1 kg d'aliment à base de lin est équivalent à 1.4 kg d'aliment composé à 84% de blé et 16% de soja.

	Charges en moins	Charges en plus	Surcoût alimentaire du projet		
	Mélange (84% Blé + 16% Tourteau de Soja)	Lin	€ (/vache /jour) (3)	€ (/vache /mois)	€ (/vache /an (6 mois hiver)) (4)
Process	Granulation	Extrusion			
Coût process (€/tonne)	40	80			
Équivalence en conditions isoénergétiques et isoazotés (kg)	1,4	1			
Apport pour PAG Projet (kg/vache/jr) (1)	0,98	0,7			
Coût MP (€/kg)	0,196	0,525			
Coût par aliment (€/vache/jr) (2)	0,231	0,424	<b>0,193</b>	<b>5,9</b>	<b>35,2</b>

(1) : Pour atteindre les objectifs de réductions d'émissions visées dans ce projet fictif, l'apport de 0,7kg de graines de lin extrudées par vache est nécessaire en ration hivernale. Cette ligne reprend donc les quantités réellement apportées et équivalentes du mélange blé-soja en fonction des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques.

(2) : Le coût par aliment représente le coût par vache et par jour de l'aliment considéré.

(3) : 0,193€ représente le surcoût de l'apport de graine de lin extrudée dans le cadre du projet par rapport à une alimentation traditionnelle dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

(4) : 35,2€ représente le coût alimentaire annuel du projet par vache.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Coût alimentation</u>		
Par vache et par an	0,00 €	35,20€
Par 1 000 litres de lait		<b>4,21€</b>
<b>Total charges variables</b>		<b>2 147 200,00€</b>

#### B.5.2.2.2 Les charges fixes

Les montants des investissements nécessaires à l'activité de projet ont été évalués à partir de consultations des fournisseurs et des évaluations établies en fonction des expériences précédentes.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Frais analyse Par analyse (3)	0,00 €	6,53 €
<b>Total charges fixes (5)</b>		<b>156 720,00€</b>

(3) : Les 6,53€ par analyse représentent les frais engagés pour la réalisation de l'échantillon et de l'analyse. En effet, le laboratoire interprofessionnel analyse les échantillons de lait et identifie le profil en acides gras par lecture infrarouge des échantillons de lait.

(5) : Le coût total des analyses correspond au coût de l'ensemble des analyses effectué dans le cadre du projet soit en année 1 : 6,53€ \* 2 par mois \* 12 mois dans une année \* 1 000 exploitations.

Les coûts de fonctionnement et de réalisation autres que l'alimentation des vaches laitières (investissement matériel, frais analyse) ne sont, dans ce projet, pas supportés par les éleveurs mais par le coordonateur des Projets du Programme lui-même conformément aux précisions explicitées dans la méthodologie.

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains nutritionnels*

La mise en place de l'activité de projet entraîne une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits.

(6) : Dans le cadre de ce projet, nous avons défini arbitrairement et de façon fictive qu'une plus-value de 1,00€/1000L de lait produit serait attribuée aux producteurs du projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains nutritionnels Pour 1 000L de lait (6)	0,00€	<b>1,00€</b>
<b>Total par an (7)</b>	0,00€	<b>510 613,00€</b>

(7) : Ces gains nutritionnels totaux représentent le montant total que représente la plus-value sur l'ensemble du litrage du projet, soit pour l'année N [(510 613 000 litres / 1000litres) \* 1,00€].

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains zootechniques*

Est considéré dans ce projet, un prix de base du lait standard à 298€/1000litres de lait, une prime de 2,5€ par point de TB au dessus de 38 g/l et une prime de 6€ par point de TP au dessus de 32g/l.

Les gains zootechniques moyens considérés sont :

- une perte de 4 points de TB (de 42,2 à 39,2) ;
- une perte de 1 point de TP (de 33,7 à 32,7) ;
- une hausse de production laitière est de 5,5% (de 8 371 à 8 831kg).

Ces gains zootechniques sont comparables aux observations rencontrées lors des essais expérimentaux à des doses comparables dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains zootechniques		
Par vache et par an (8)	0,00€	<b>27,51€</b>
Total par an (9)	0,00€	<b>1 677 933,47€</b>

(8) : Correspond à la différence du produit lait entre le scénario de référence et le scénario de projet par vache et par an c'est-à-dire :  $= (8\,371\text{kg} * 5,5\% \text{ de hausse} + 8\,371\text{kg}) * (0,298\text{€} + (1,2\text{pt TB} * 0,0025\text{€}) + (0,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})) - (8\,371\text{kg} * (0,298\text{€} + (4\text{pt de TB} * 0,0025\text{€}) + (1,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})))$

(9) : Correspond aux gains zootechniques pour l'ensemble des vaches concernées par le projet.

### B.5.2.3 Analyse financière

#### B.5.2.3.1 Bilan économique : résultat financier du projet sans valorisation des URE

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Solde (sans URE) (10)	0 €	<b>-115 373,53€</b>

(10) : Le solde du projet est présenté dans le tableau ci-dessus. Il a été calculé à partir de la différence entre les charges totales et les produits totaux.

Financièrement, sans les URE, le projet n'est pas viable. En effet, le solde est négatif.

#### B.5.2.3.2 Tableau du calcul des réductions d'émissions

Pour mémoire, le tableau ci-dessous, présente le calcul des réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à l'aide de l'équation présentée en partie 6 de la méthodologie de réduction d'émission de méthane d'origine digestive.

	$\Sigma$ AG $\leq$ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Réduction d'émission de CH<sub>4</sub></u>		
Par vache et par an (kg CH <sub>4</sub> ) (11)	0,00	21,74
Total par an (t CH <sub>4</sub> ) (12)	0,00	1 326
<u>Réduction d'émission en tCO<sub>2</sub>e</u>		
Total par an (t) (13)	0,00	27 853

(11) : Réduction du scénario de référence calculée entre les émissions du scénario de la situation actuelle et celles du scénario de référence. Réduction du scénario de projet calculée entre les émissions du scénario de projet et celles du scénario de référence.

(12) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> de l'ensemble des vaches du projet soit pour le scénario de projet en année 1 : 21,74kg \* 61 000 vaches.

(13) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> exprimées en CO<sub>2</sub> équivalent (PRG CH<sub>4</sub> = 21 PRG CO<sub>2</sub>).

#### B.5.2.3.3 Bilan économique : résultat financier du projet avec valorisation des URE

En prenant l'hypothèse qu'il serait octroyé 10€ par tonne de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalent vérifiée, nous avons calculé, le solde avec attribution de ces URE de ce projet fictif.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>URE (€)</u>		
Par tCO <sub>2</sub> e	-	10,00€
Par 1 000 litres de lait	-	0,545€
Total par an (14)	-	278 530,46€
<b>Solde (avec URE) (15)</b>	<b>0€</b>	<b>163 156,92€</b>

(14) : Il s'agit de la somme totale des URE attribués pour 27 853 tonnes de réduction d'émissions vérifiées.

(15) : Le solde présenté dans le tableau ci-dessus pour chaque année du projet a été calculé en additionnant le montant total des URE accordé (12) au solde du projet sans URE (Cf. Paragraphe B.4.2.3.1).

L'attribution d'URE entraîne la viabilité financière du projet. En effet, le solde avec URE est positif.

#### *B.5.2.3.4 Analyse financière : indicateurs de rentabilité*

L'utilisation d'indicateurs de rentabilité, tels que la Valeur Actuelle Nette (VAN) ou le Taux de Rentabilité Interne (TRI), ne sont pas appropriés aux dits projets. Outil de décision à l'investissement, ces indicateurs sont plus adaptés à des investissements de type industriels.

Comme il a été précisé ci avant, la méthode des budgets partiels est utilisée pour évaluer les conséquences sur le résultat d'exploitation d'une modification éventuelle dans la conduite de l'exploitation. Dans ce cas, la rentabilité de l'exploitation peut être mesurée par la variation du revenu net d'exploitation [Dillon et Hardaker, 1996].

La rentabilité des projets est donc présentée et interprétée dans les paragraphes *B.4.2.3.1* et *B.4.2.3.3*.

#### *B.5.2.4 Analyse de sensibilité*

L'alimentation des animaux est spécifique et est d'une part lié en amont aux productions végétales et d'autre part aux animaux eux-mêmes. D'une année sur l'autre, d'une région à une autre, d'un élevage à un autre, les paramètres sont très variables.

Sont étudiés ci-après, les paramètres économiques reconnus comme étant les plus variables : le coût des matières premières et le prix du lait payé au producteur.

#### *B.5.2.4.1 Sensibilité n°1 : coût des matières premières (MP)*

Estimé à partir des cotations moyennes sur les années mi-2007, 2008, 2009, 2010 et mi-2011, le coût des matières premières végétales (blé, graine de lin, tourteau de soja) pourra varier sur la durée du projet. Les contextes matières premières peuvent entraîner une variation du coût de celles-ci à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation équivalente à celle connu au cours des 4 dernières années. Les prix retenus pour les différents contextes ; contexte MP élevées ou contexte MP basses, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

	<b>blé</b>	<b>soja</b>	<b>lin</b>
Contexte MP +	220,00 €	360,00 €	555,00 €
Contexte MP -	100,00 €	270,00 €	390,00 €

A – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP -)

**Tableau 2 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

**MP-**

bilan sans URE	-84 873,53€
----------------	-------------

**Tableau 3 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP-</b>
bilan avec URE	193 656,92€

B – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP +)

**Tableau 4 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>MP +</b>
bilan sans URE	-109 273,53€

**Tableau 5 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP +</b>
bilan avec URE	169 256,92€

Quel que soit le contexte matière première étudié (MP élevées ou basses), les activités de projet restent additionnelles.

#### *B.5.2.5.2 Sensibilité n°2 : prix du lait*

Estimé à partir du prix de base du lait moyen payé au producteur sur l'année 2010 (février 2010 à février 2011), le prix du lait de base peut varier sur la durée du projet. Le contexte laitier peut en effet entraîner une variation de ce prix à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation cohérente à celle connue au cours de l'année 2010 (février 2010 à février 2011). Les prix retenus pour les différents contextes ; prix de base du lait élevé ou prix de base du lait bas, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

prix de base du lait +	302,00 €
prix de base du lait -	293,00 €

A – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte -)

**Tableau 6 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait -</b>
bilan sans URE	-255 797,06€

**Tableau 7 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait -</b>
bilan avec URE	22 733,40€

B – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte +)

**Tableau 8 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait +</b>
bilan sans URE	-3 034,71€

**Tableau 9 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait +</b>
bilan avec URE	275 495,74€

Quel que soit le contexte lait étudié (prix du lait de base haut, prix du lait de base bas), les activités de projet restent additionnelles.

### B.5.3. Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse des barrières (Etape 3)

L'unique élément démontrant le principe d'additionnalité est l'analyse financière (paragraphe B.5.2).

### B.5.4. Relation entre scenario de projet et scenario de référence

L'activité de projet n'est pas un scenario de référence possible car en l'absence d'URE, l'activité de projet n'est pas rentable (paragraphe B.5.2).

Le scenario de référence correspond aux émissions historiques estimées de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

### B.5.5. Références bibliographiques

Brossier J., Chia E., Marshall E. et Petit M., 2003. Gestion de l'exploitation agricole familiale, éditions Educagri, 203pages, p133-158.

Dillon J.L. et Hardaker J.B., 1996. Recherche en gestion pour le développement de la petite exploitation, collection FAO, 311 pages, p165-184.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output, J. Dairy Sci., 92, 5199-5211.

## B.6. Calcul des réductions d'émissions

### B.6.1. Explication des choix méthodologiques

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(2) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^{\text{b}})$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

La quantité de méthane ainsi calculé est ensuite ramenée à l'ensemble des Projets du Programme ou des scenarii de référence par l'équation suivante :

$$(3) \text{ CH}_4 \text{ total} = [\text{CH}_4 \text{ produit} * \text{Nbre VL} * (\text{Production de lait}/0.9699)]/100\ 000$$

- Avec « **CH<sub>4</sub> total** » exprimé en tonne et représentant la production de méthane totale des projets du Programme ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite (calculé à partir de l'équation (1) ci-dessus) ;
- Avec « **Nbre V** » représentant le nombre total de vaches laitières des projets du Programme ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année.

Les équations (1) et (2) permettent de calculer les émissions des projets du Programme et des scenarii de référence.

## B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

### B.6.2.1. Facteurs par défaut

Paramètre :	Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH <sub>4</sub> )
Symbole :	PRG <sub>CH<sub>4</sub></sub>
Unité :	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
Source à utiliser :	CCNUCC
Valeur à appliquer :	21 (définition du GIEC de 1995 selon les décisions prises à ce jour par la conférence des parties).

### B.6.2.2. Paramètres à suivre au cours du projet

Les équations décrites dans le paragraphe B.6.1. permettent de calculer les réductions d'émissions de méthane en utilisant des paramètres faciles à mesurer : la production laitière par vache, le profil en Acides Gras du lait et le nombre de vaches laitières.

Ces différents paramètres sont à suivre au cours du projet. Le plan de suivi de ceux-ci sont décrites en section D, paragraphe D.1.

## B.6.3. Calcul ex ante des réductions d'émissions

Les quantités estimées de réduction d'émissions de méthane sont proportionnelles à la dose d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) incorporée dans le régime des ruminants, mais dont l'ampleur dépend de la forme d'apport utilisé (à titre d'exemple : différentes formes d'apport : graine de lin crue, huile de lin, graine de lin extrudée...) [Martin et al., 2007 cité par Doreau et al., 2008] [Martin et al., 2008].

Cette baisse résulte d'une modification du profil en Acides Gras Volatils (AGV) produits par les différentes populations de microorganismes du rumen. En effet, l'apport d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) dans les régimes des vaches permet une modification de ce profil fermentaire. Cette modification en présence d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) a pour corollaire une réduction de la production de méthane dans le système digestif des ruminants. Cette réduction s'explique par des mécanismes biologiques désormais connus et expliqués dans diverses publications [Bauchart et al., 1985] [Gworgwor et al., 2006].

Le tableau ci-dessous, présente les réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à partir de l'équation présentée ci-dessous paragraphe B.6.1.

	Σ AG ≤ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

#### B.6.4. Résumé de l'estimation ex ante des réductions d'émissions

Résumé des estimations de réductions d'émissions

<b>Année</b>	<b>Estimation des émissions du scénario de référence</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des émissions de l'activité de projet</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des fuites</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des réductions finales</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )
<b>2012</b>	194 310	166 457	0	27 853
<b>Total</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	194 310	166 457		27 853

#### B.6.1 Références bibliographiques

Bauchart D., Doreau M., Legay-Carmier F., 1985. « Utilisation digestive des lipides et conséquences de leur introduction sur la digestion du ruminant », INRA Theix, Bull. Tech. CRZV, 61, 65-77

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Gworgwor Z.A., Mbahi T.F., Yakubu B., 2006. « Environmental implications of methane production by ruminants : a review », J. Sustainable Development in Agri. And Environment, vol 2(1).

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

## **SECTION C. Impact social et environnemental des projets**

### **C.1. Description de l'impact social et environnemental des projets**

#### **C.1.1. Impacts sociaux**

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA dans les régimes, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés et d'augmenter la quantité d'ALA consommée dans la population française. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés et aussi d'ALA [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010] [Combe et al., 2001] dans l'alimentation des français. La mise en application des projets ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontrés ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010]. Ces effets positifs vont dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal.

L'emploi dans les régimes de matières premières riches en ALA favorise également la mise en culture en France de matières premières diversifiées et mal exploités aujourd'hui et permet aux agriculteurs de valoriser des matières premières locales au détriment des matières premières importés.

#### **C.1.2 Impacts environnementaux**

La mise en place de cultures végétales sources d'ALA tel que le lin à de nombreux intérêts agronomiques. Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette et Lande, 2011]. La mise en place de cette culture, de part de son utilisation faible d'intrants, a un impact direct sur la réduction de la pollution des sols et des nappes phréatiques. Celle-ci contribue aussi au maintien de la biodiversité.

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t MB</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont équivalentes et dans tous les cas non supérieures. Un programme de recherche en collaboration avec l'INRA, ayant débuté en 2009, est actuellement en cours afin d'élaborer des Analyses de Cycle de Vie de la filière lait suivant les recommandations de l'Association Bleu-Blanc-Cœur. Ces travaux permettront de considérer l'ensemble des impacts environnementaux de la mise en place d'une ration riche en ALA dans les régimes des vaches laitières.

### C.1.3 Références bibliographiques

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvart D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver : Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

<b>SECTION D. Plan de suivi applicable aux activités de Programme</b>
---

<b>D.1. Données et paramètres suivis</b>
--

### Données et paramètres suivis au cours du Programme

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Quantité d'IT3 (Indice Technique en Oméga 3)<sup>4</sup></b>
Symbole	Qté IT3
Unité	gramme d'IT3 / vache / jour
Source qui sera utilisée	Ration délivrée aux vaches laitières sur la période du suivi au cours du Programme.
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Ce paramètre n'est pas nécessaire au calcul des émissions de méthane. Il permet de vérifier et de justifier d'un apport en ALA dans la ration et donc de vérifier que la méthode de réduction des émissions employée par les éleveurs respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Le technicien d'élevage ou l'éleveur lui-même (porteur de l'activité du Programme) déterminent par calcul ou le cas échéant par estimation à partir de la ration alimentaire journalière distribuée aux vaches laitières, la valeur IT3 consommée quotidiennement par une vache laitière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur assure l'archivage documentaire des rations distribuées aux vaches laitières par un enregistrement papier.</li> <li>• La table des valeurs IT3 des matières premières est enregistrée dans un fichier informatique à l'Association Bleu-Blanc-Cœur, doublé</li> </ul>

<sup>4</sup> IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité d'ALA (g par vache et par jour) est l'un des paramètres à suivre au cours du projet. En effet, ce suivi permet de vérifier que la méthode de réduction des émissions respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.

Or, ce paramètre est peu connu des techniciens d'élevage ou des éleveurs. Il peut cependant être apprécié grâce à l'indice technique en oméga 3 (IT3) qui est lui connu et employé par les techniciens d'élevage ou les éleveurs. En effet, IT3 est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

L'apport d'ALA peut provenir de sources diverses (fourrages, concentrés), de concentration (fourrages verts, ensilés ou séchés, source lipidique) et de disponibilité variables (graines crues ou cuites). IT3 a été créé pour prendre en compte ces facteurs de variation et contribuer efficacement, d'un point de vue pratique et technique, au rééquilibrage de la chaîne alimentaire. Cet indice est obtenu à partir d'une équation reposant sur des données analytiques : % matière grasse, % d'huile disponible dans cette matière grasse, % d'acides gras dans la matière grasse, % d'acide alpha-linolénique et % d'acide linoléique, ce dernier permettant de prendre en compte le ratio Oméga 6 / Oméga 3 dont l'antagonisme est fort reconnu. Ainsi, toutes les matières premières et tous les fourrages ont une valeur IT3 qui s'exprime en gramme. IT3 est additif et peut donc s'utiliser en formulation et en rationnement.

	<p>d'un archivage papier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des consommations journalières en IT3 sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque trimestre et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations de livraisons d'aliments fournis trimestriellement par le fabricant d'aliment du bétail pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. apport IT3 ».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Nombre de vaches laitières traites</b>
Symbole	Nbre VL
Unité	vaches laitières
Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement du troupeau de vaches laitières
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la	61 000 vaches au total soit 1 000 exploitations contenant en moyenne 61 vaches laitières par exploitation

section B.6.	
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou par l'éleveur lui même :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé du troupeau du nombre de vaches laitières traites chez l'éleveur ;</li> <li>• Consignation du nombre de vaches laitières traites par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier) ;</li> <li>• Les enregistrements du nombre de vaches laitières traites sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. nombre de vache ».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Quantité totale de lait produite par vache et par jour</b>
Symbole	Qté kg
Unité	Kg / jr

Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement de la production laitière
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	27,45kg/jr
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou bien par l'éleveur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé des données de production laitière du troupeau de vaches laitières présent chez l'éleveur.</li> <li>• Consignation de la quantité totale de lait produite par vache et par jour par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier)</li> <li>• Les enregistrements de la quantité totale de lait produite par vache et par jour sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur le chemin de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3</li> </ul>

	<p>éleveurs, déterminés au hasard.</p> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. lait produit ».</p>
--	---

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Somme des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique (C16:0)</b>
Symbole	$\sum AG \leq C16:0$
Unité	% des AG totaux
Source qui sera utilisée	Bulletin d'analyse fourni par les laboratoires d'analyse interprofessionnels
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	66,35%
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>La mesure du profil en acides gras du lait s'effectue par une chromatographie en phase gazeuse (CPG) afin de déterminer la proportion d'acides gras inférieure ou égale à l'acide palmitique. Le cas échéant, la proportion des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique est calculée à partir de l'équation suivante : <math>1,242 * (AGS-C18:0) - 0,7142</math>. AGS représente la somme des acides gras saturés et le C18:0 représente l'acide stéarique exprimés en pourcentage des acides gras totaux et mesurés par infraliseur (IR).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité et la fiabilité des données transmises par les laboratoires d'analyse interprofessionnels, celle-ci est évaluée par leur accréditation COFRAC sur selon le périmètre suivant : ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)</p> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de 3 résultats analyses déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. analyse infra lait».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Production de méthane par quantité de lait produit</b>
Symbole	CH4
Unité	g CH4 / L de lait
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1)
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	15,52g/L
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Par l'utilisation de l'équation de prédiction (1), la production de méthane est calculée à partir des données suivantes : production laitière, taux d'acides gras saturés moyen, taux d'acides stéariques moyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. équation CH4».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Réduction de méthane</b>
Symbole	rCH4
Unité	kg CH4 / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1) puis par comparaison avec le scénario de référence
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	21,74kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé par soustraction entre la quantité de méthane produite dans le cadre du scénario de référence et la quantité de méthane produite dans le cadre du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base</li> </ul>

	de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. red. CH4».</p>

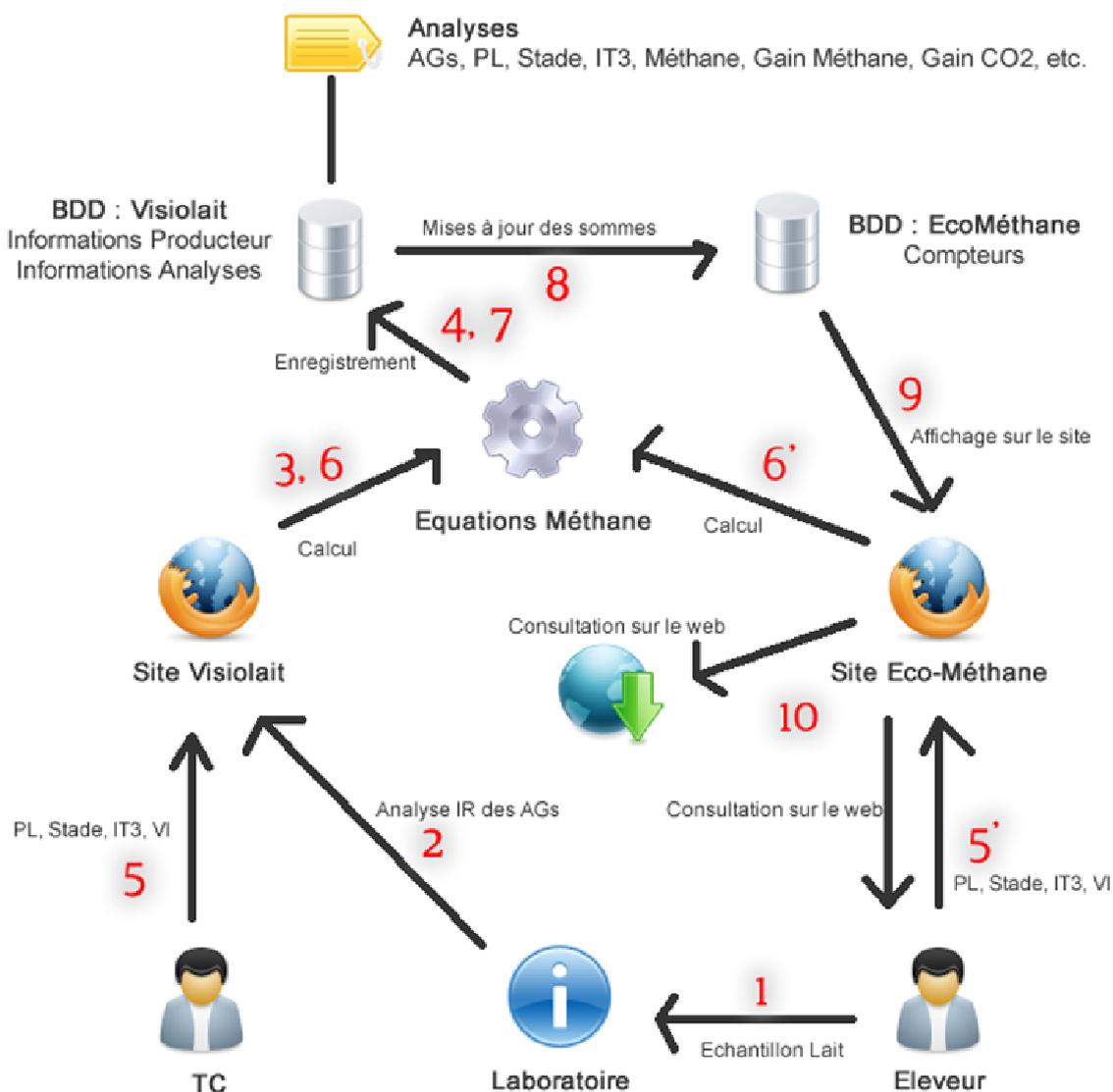
Donnée / Paramètre	Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone
Symbole	rCO <sub>2</sub> e
Unité	kg CO <sub>2</sub> e / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Calcul d'une équivalence méthane / dioxyde de carbone
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	456,61kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé en convertissant le critère méthane en équivalent dioxyde de carbone. Le coefficient multiplicateur est égal à 21.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données converties ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions d'équivalent dioxyde de carbone auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. conv. CH4-CO<sub>2</sub>e».</p>

## D.2. Description du plan de suivi des activités de Programme

Le plan de suivi mis en place pour vérifier de la qualité et de la fiabilité des données collectées dans le cadre des Projets du Programme recouvre l'ensemble des acteurs et des étapes clés du Programme.

### D.2.1 Collecte des données brutes

L'ensemble des données nécessaire à la détermination des URE est consigné dans la base de donnée « Eco-Méthane ».



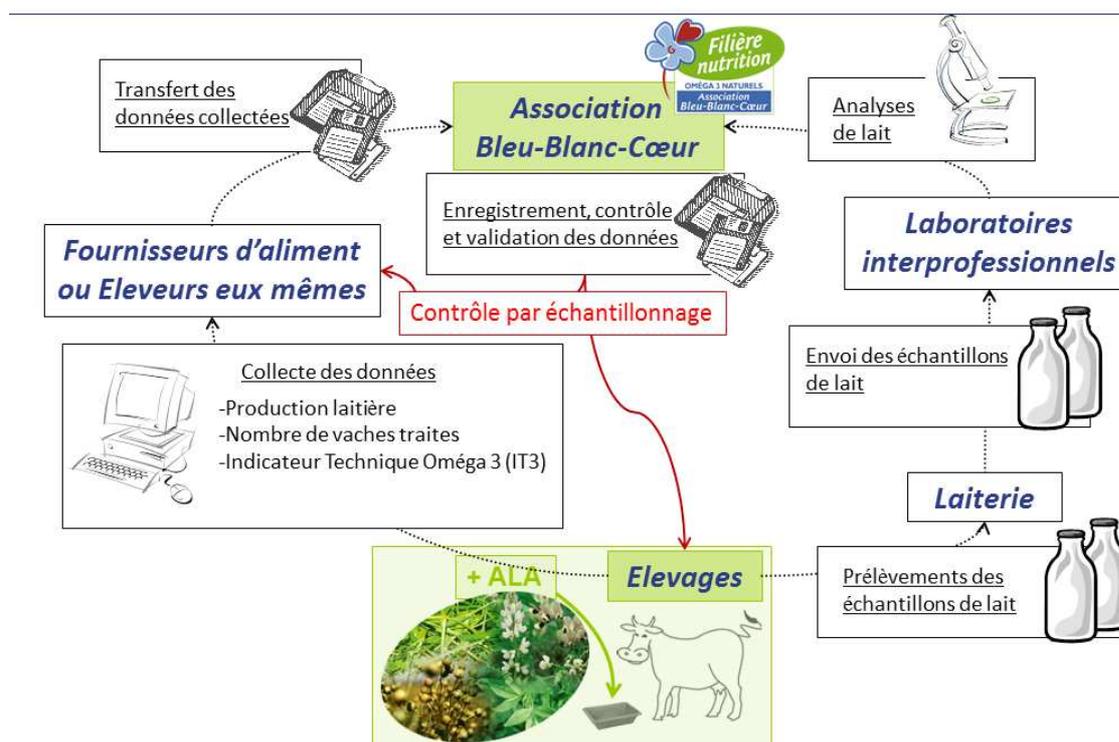
1. Prélèvement d'un échantillon de lait. Ces prélèvements sont réalisés lors de la collecte de lait par la laiterie directement auprès de l'élevage de vaches laitière. Les échantillons sont dûment identifiés puis expédiés au laboratoire d'analyse interprofessionnel.
2. Le laboratoire d'analyse interprofessionnel fait une analyse Infrarouge (méthode habituelle) et transmet les résultats qui seront intégrés directement dans la base de données « Eco-Méthane ». L'analyse du laboratoire d'analyse interprofessionnel comporte : C16:0, C18:0, C18:1, AGMI, AGPI, AGS, AGI, TB, TP, Urée.

3. Les données des acides gras renseignent les différentes équations et permettent de calculer différents critères. Le méthane n'est pas encore calculé.
4. Les données sont enregistrées dans la base de données, dans une table nommée « analyse ».
- 5-5'. Soit le technicien, soit l'éleveur via la plateforme Web, renseigne les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).
- 6-6'. Ces données passent par les équations permettant de calculer le méthane et la réduction de méthane (en g de CH<sub>4</sub> et en kg de CO<sub>2</sub>e).
7. Les données sont enregistrées dans la base de données. L'unicité des données est bien présente.
8. Les compteurs sont mis à jour (totaux des gains méthane, etc.) et transmis dans la base EcoMéthane qui contient les comptes Eleveur. Pour un éleveur, cette BDD ne contient que son nom, ses identifiants de connexion et ses compteurs globaux (gain méthane total, etc.).
9. Les données sont alors disponibles à jour sur le site EcoMéthane.
10. Les données sont accessibles sur Internet par tous, avec un affichage différent selon qu'on est éleveur ou non (compteur général pour le grand public).

### D.2.2. Relevé, contrôle et enregistrement des données relatives au suivi

Le schéma organisationnel ci-dessous reprend les étapes clés du Programme. Celles-ci sont détaillées dans les parties ci-après.

#### Schéma organisationnel de suivi



<i>D.2.2.1. Données issus des éleveurs ou techniciens d'aliment</i>
---

### Saisie des données

Les éleveurs s'engagent par une adhésion signée et datée. Ceux-ci s'engagent sur le respect d'un certain nombre d'exigences liées à l'alimentation animale (liste de matières premières négatives) ainsi qu'à distribuer une ration dosant au minimum 20 g d'IT3 toute l'année.

Leurs fournisseurs d'aliments « source d'ALA » sont adhérents à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et disposent d'une licence d'utilisation de la marque BBC. L'attribution de cette licence justifie que :

- Le site de fabrication de l'aliment a été agréé par l'Association Bleu-Blanc-Cœur.
- Que les formules d'aliment respectent le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur ou bien « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur », tel que la teneur en ALA, l'absence d'huile de palme, etc...
- Qu'un plan de contrôle analytique en profil d'acides gras soit réalisé sur l'aliment référencé
- Qu'un état des livraisons d'aliments dans les élevages du projet soit transmis trimestriellement à l'association.
- Que les sites soient audités tous les 18 mois par un organisme tiers ou pour les sites répondant au GBPAC à un contrôle documentaire annuel.
- L'association BBC est auditée trimestriellement par un organisme tiers sur la vérification que les contrôles cités ci-dessus sont bien réalisés.

Le technicien d'élevage ou l'éleveur depuis la plateforme Web, renseignent les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).

Des relances automatiques effectuées par mail sont réalisées chaque trimestre si les données ne sont pas saisies.

### Contrôle des saisies, évènement exceptionnels, accès aux données, sauvegardes.

La cohérence et la présence d'erreurs éventuelles des données saisies seront vérifiées mensuellement sur un échantillonnage et enregistrées dans un fichier de suivi ainsi que les évènements exceptionnels (panne de l'accès internet...).

Le suivi du projet Eco Méthane est assuré par une application Web qui enregistre, traite et restituent toutes les données liées aux analyses de lait des éleveurs et permettant de déterminer leurs économies de méthane.

La première étape consiste en une analyse des acides gras du lait des éleveurs par un laboratoire d'analyses interprofessionnel (1). Ce laboratoire transmet alors les données dans un fichier CSV qui est ensuite enregistré dans la base de données de l'application Web Eco Méthane (2). Ce fichier contient 10 critères : AGS (Acides Gras Saturés), AGI (Acides Gras Insaturés), AGPI (Acides Gras Poly Insaturés), AGMI (Acides Gras Mono Insaturés), C16\_0, C18\_0, C18\_1, TB (Taux Butyreux), TP (Taux Protéique) et Urée. Avec ses seules données, le méthane ne peut encore être déterminé. Une fois sauvegardées, ces valeurs ne sont pas modifiables par les utilisateurs.

La deuxième étape consiste donc à renseigner les données nécessaires au calcul du méthane et au bon suivi du projet Eco Méthane. Soit le Technicien Commercial en charge de l'éleveur, soit l'éleveur lui-même, grâce à des accès personnalisés et sécurisés (couple identifiant et mot de passe) peut, par une interface dédiée, renseigner la Production Laitière, l'IT3 de la ration et le nombre de vaches laitières dans l'élevage au moment de l'analyse (3). L'utilisateur est « assisté » dans sa saisie (bornes, rappel des unités). Ces valeurs sont modifiables au cours du temps. Chaque modification entraîne un nouveau lancement des équations de calcul (voir paragraphe suivant).

Le système possédant alors tous les paramètres nécessaires au calcul du méthane, détermine grâce à des équations pré enregistrées la quantité de méthane en gramme par litre de lait (4). Grâce aux scénarii de référence, les gains méthane sont calculés puis sauvegardés dans la base de données (5). Ils sont alors disponibles en consultation à différents niveaux (6) :

- Compteur général (somme de tous les éleveurs), accessible à tous en page d'accueil du site [www.eco-methane.com](http://www.eco-methane.com)
- Compteur par éleveur, accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par Technicien Commercial (somme de tous les éleveurs qu'il suit), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par laiterie (somme de tous les éleveurs liés), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- L'administrateur du projet a un accès « supérieur » en consultation, lui permettant d'assurer le suivi du projet par la génération automatique de rapports mensuels (7).

Toute l'application repose sur les technologies standards du Web, à savoir PHP pour la programmation et MySQL pour la base de données. Les données enregistrées ne sont modifiables que dans les cas cités dans les paragraphes précédents. Les données (méthane, gain méthane, etc.) sont liées aux analyses de lait, qui elles sont liées à un éleveur (cf. Figure 2). L'historique par éleveur est facilement récupérable. Les équations et méthodes de calcul et d'enregistrement ont été programmées au début du projet et sont alors figées. Seul l'administrateur technique de la plateforme Web Eco Méthane peut y avoir accès.

Tous les accès en connexion à la plateforme pour des opérations de consultation ou de modifications sont sécurisés par un couple identifiant et mot de passe. Ce couple est propre à chaque utilisateur. Les actions réalisables sont décrites dans les paragraphes précédents. La sécurité des connexions est assurée par les sessions PHP. Par mesure de sécurité, une sauvegarde complète de la base de données est effectuée toutes les nuits à 4h du matin. Cette sauvegarde est alors disponible pendant 7 jours.

Figure 1 : Schéma du cheminement des données (enregistrement et consultation)

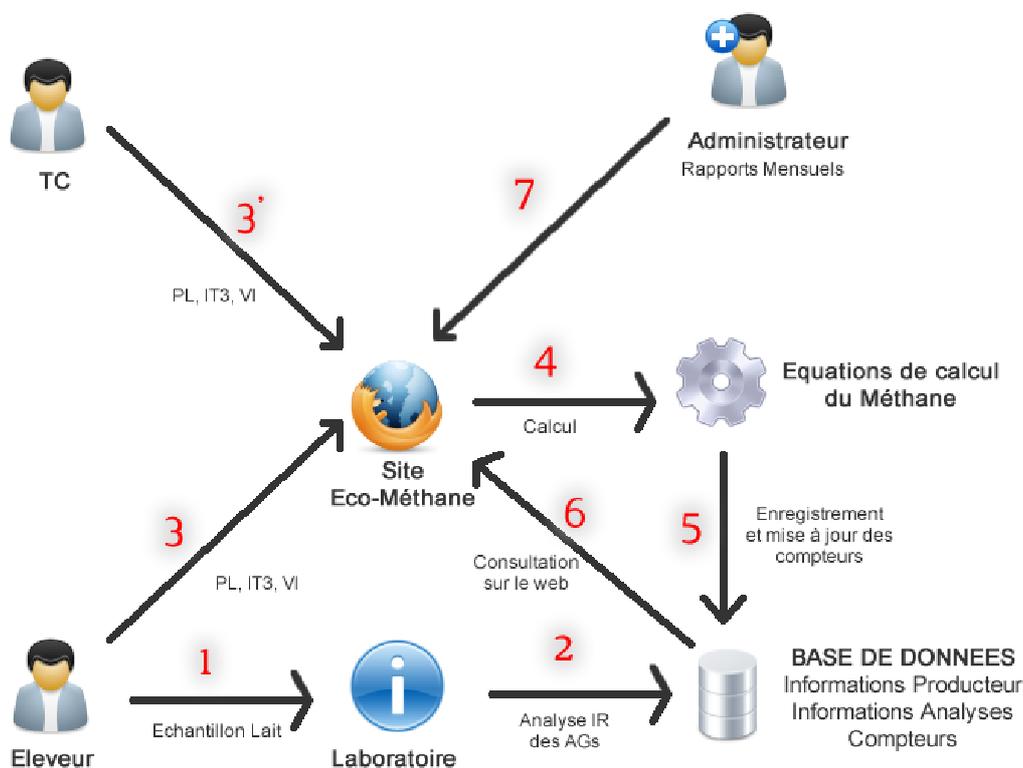
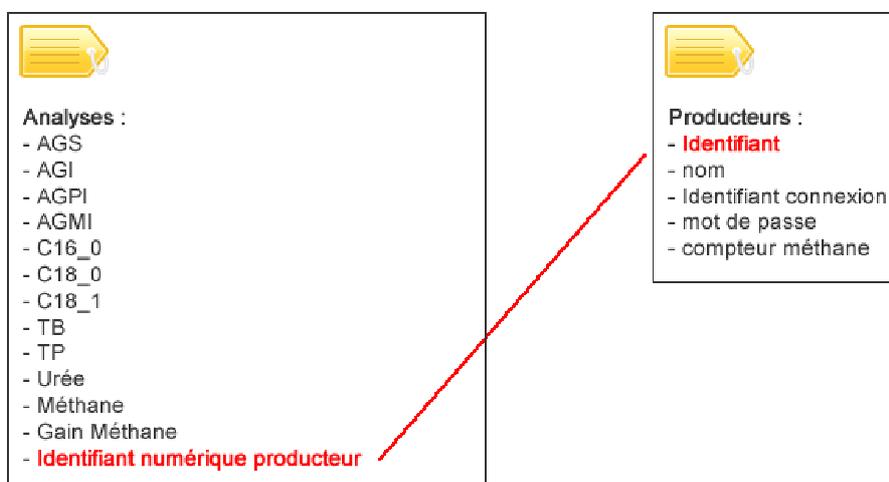


Figure 2 : Schéma de l'organisation des données dans la Base De Données



#### D.2.2.2. Données issues des laiteries

Les opérations de prélèvements sont réalisées par les chauffeurs des laiteries selon une fréquence d'au minimum une analyse de lait par mois. Celles-ci sont validées par l'encadrement du transport (chef d'équipe, agent de maîtrise, cadre en charge du service). Les échantillons collectés sont ensuite envoyés aux laboratoires interprofessionnels par les ouvriers spécialisés en charge de la qualité et de la traçabilité, eux même encadrés par le responsable qualité de la laiterie.

#### D.2.2.3. Données issues des laboratoires d'analyse interprofessionnels

Les échantillons sont ensuite réceptionnés par les ouvriers spécialisés des laboratoires interprofessionnels, qui réalisent les analyses par infra-rouge des échantillons de lait en même temps que les analyses de routine. Les résultats sont ensuite saisis informatiquement et transmis à l'Association Bleu-Blanc-Cœur par les ouvriers spécialisés des laboratoires. Les procédures liées au contrôle méthodologique sont réalisées par l'encadrement de ces laboratoires.

Les laboratoires sont accrédités selon le périmètre suivant :

**ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)**

### B.2.3 Organisation du système de suivi

#### *B.2.3.1. Responsabilité opérationnelles*

Un tableau récapitulatif des responsabilités opérationnelles et de contrôle est donné ci-après.

Tâches	Technicien/ Eleveur	Laboratoire	Service Qualité BBC	Directeur de l'Association Bleu-Blanc- Cœur
saisie des données d'élevage et de ration	E		R	
Collecte des échantillons de lait		E	R	
Envoi des échantillons de lait		E/R		
Analyse des échantillons de lait		E/R		
Saisie des résultats d'analyse de lait	E		R	
Contrôle des données pour erreurs et incohérences			E/R	
Edition des rapports mensuels et annuels			E/R	R
Sauvegarde et archivage des données			E/R	
Calcul des émissions de GES			E/R	
Rédaction du rapport de suivi des émissions			E	R

Vérification du rapport de suivi des émissions	E/R	I
Envoi du rapport aux autorités compétentes	E/R	I

R : responsabilité ; E : exécution , I : Information

#### *B.2.3.2. Audit interne au sein du coordonateur de projet*

Un audit interne est réalisé chaque année (Rapport Audit Interne « projet Eco-méthane ») Le coordonateur vérifie la cohérence des émissions de GES calculées avec les valeurs estimées au sein du DDPoA. Si les résultats ne sont pas cohérents, il demandera au porteur du projet de justifier l'écart et d'apporter les corrections nécessaires si des erreurs ont été détectées.

Les URE doivent être certifiés par un vérificateur accrédité indépendant sur la base du plan de suivi et tous les justificatifs relatifs aux paramètres à suivre au cours du projet seront conservés et archivés de manière à pouvoir être mis à disposition de l'autorité vérificatrice pendant toute la période de comptabilisation.

### **D.3. Date de finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi, et nom de la ou des personnes(s)/entité(s) responsables**

#### B.3.1 Date de finalisation de l'application de la méthodologie à l'étude de l'activité de projet

La date de finalisation est le 31/12/2022.

#### B.3.1 Coordonnées des personne(s)/entité(s) responsable(s) de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet, et nom de la ou des personne(s)/entité(s) responsables

L'entité responsable de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet est le coordonateur du Programme c'est-à-dire l'Association Bleu-Blanc-Cœur.

Le coordonnateur est représenté par les représentants de l'association à savoir les présidents élus lors de l'Assemblée Générale : Pierre WEILL, Jean-Pierre PASQUET et Bernard SCHMITT.

## Annexes

## Annexe 1. Coordonnées des participants du Projet programmatique

## Coordonnateur du Programme

<b>Organisation</b>	Association Bleu-Blanc-Cœur
<b>Rue/Boîte postale</b>	La Messayais
<b>Bâtiment</b>	-
<b>Ville</b>	COMBOURTILLE
<b>Code Postal</b>	35210
<b>Pays</b>	FRANCE
<b>Téléphone</b>	02.99.97.60.54
<b>Télécopie</b>	02.99.97.60.68
<b>Adresse électronique</b>	<a href="mailto:contact@bleu-blanc-coeur.com">contact@bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>URL</b>	<a href="http://www.bleu-blanc-coeur.com">www.bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	Monsieur
<b>Qualités</b>	Président
<b>Nom</b>	WEILL
<b>Prénom usuel</b>	Pierre
<b>Service</b>	Présidence
<b>Téléphone portable</b>	06.09.36.93.96
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	-
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	02.99.97.69.01
<b>Adresse électronique personnelle</b>	<a href="mailto:pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com">pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com</a>

## Partenaire étranger

<b>Organisation</b>	
<b>Rue/Boîte postale</b>	
<b>Bâtiment</b>	
<b>Ville</b>	
<b>Code Postal</b>	
<b>Pays</b>	
<b>Téléphone</b>	
<b>Télécopie</b>	
<b>Adresse électronique</b>	
<b>URL</b>	
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Qualités</b>	
<b>Nom</b>	
<b>Prénom usuel</b>	
<b>Service</b>	
<b>Téléphone portable</b>	
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	
<b>Adresse électronique personnelle</b>	

## Dossier Descriptif de Projet programmatique

(JPoA-DD)

Document élaboré par :



### Liste des abréviations

AG : Acides gras

AGI : Acides gras insaturés

AGMI : Acides gras monoinsaturés

AGPI : Acides gras polyinsaturés

AGS : Acides gras saturés

ALA : Acide alpha linoléique

BBC : Bleu-Blanc-Cœur

BDD : Base de données

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

C16:0 : Acide palmitique

C18:0 : Acide stéarique

C18:1 : Acide oléique

CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains

CH<sub>4</sub> : Méthane

CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière

CO<sub>2</sub>eq : CO<sub>2</sub> équivalent, permet de caractériser le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES).

COFRAC : Comité français d'accréditation

DGEC : Direction Générale de l'Energie et du Climat

EM : Ensilage de maïs

GBPAC : Guide de Bonnes Pratiques de la Fabrication des Aliments Composés pour Animaux

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (équivalent à Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

IR : Infra-Rouge

IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

ITL : Institut Technique du lin

MB : Matière Brute

MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (depuis le remaniement ministériel du 14/11/2011, anciennement MEDDTM)

MEEDDM : ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (a pris fin au remaniement ministériel du 14/11/2011, actuellement MEDDTL)

MySQL : système de gestion de base de données

Nbre : Nombre

PHP : Personal Home Page, langage de scripts

PL : Production Laitière

PRG : Pouvoir de réchauffement global

PRG<sub>CH<sub>4</sub></sub> : Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH<sub>4</sub>)

rCH<sub>4</sub> : Réduction de méthane

rCO<sub>2</sub>e : Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone

TB : Taux butyreux

tCO<sub>2</sub>e : Tonne d'équivalent dioxyde de carbone

TP : Taux protéique

TRI : Taux de Rentabilité Interne

URE(s) : unité(s) de réduction des émissions

VAN : Valeur Actuelle Nette

VL : Vache Laitière

**SECTION A. Description générale du programme**

**A.1. Identification du Programme**

*A.1.1. Titre du Programme*

« Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

*A.1.2. Champ sectoriel du présent JPoA-DD*

Le champ d'application sectoriel est le n°15 : Agriculture.

*A.1.3. Version du présent JPoA-DD*

La version de ce document est la version 6.

*A.1.4. Date de finalisation du présent JPoA-DD*

Ce document a été finalisé le 12 mars 2012.

*A.1.5. Coordonnées du coordonnateur du programme*

Le coordonnateur du Programme est : Association Bleu-Blanc-Cœur, situé à La Messayais ; 35210 COMBOURTILLE, France.

## A.2. Description du Programme

### A.2.1. Description générale du programme

L'Association (à but non lucratif) Bleu-Blanc-Cœur organise des filières agricoles à Vocation Santé. Pour ce faire, elle promeut la réintroduction dans l'alimentation des animaux d'élevage et notamment des vaches laitières, de sources naturelles et tracées d'Acide Alpha Linoléique (ALA). L'objectif est d'améliorer à travers la ration des animaux d'élevage, le profil nutritionnel de leurs produits (Viandes, œufs produits laitiers) afin de proposer aux consommateurs des produits sains et équilibrés. Elle regroupe ainsi les acteurs de la chaîne alimentaire : de la production végétale aux consommateurs.

Cette alimentation riche en ALA (caractérisée par la présence de composants végétaux riche en ALA) permet aussi chez les animaux ruminants comme les vaches laitières une réduction des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) d'origine digestive sans effet néfaste sur la production de lait ni d'autres paramètres des systèmes d'élevage. L'apport d'ALA sous forme de fourrages ou sous forme de graine de lin extrudée à des ruminants en est un exemple et a dans ce sens démontré son efficacité [Giger-Reverdin et al., 2003] [INRA, 2006] [Martin et al., 2006] [Martin et al., 2008] [Doreau et al., 2008] [Quinlan et al., 2010].

Le scénario de référence correspond aux émissions de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

La réduction des émissions de méthane s'accompagne d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits qui contiennent moins d'acides gras (AG) saturés et plus d'AG Omega 3. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée et d'augmenter la quantité d'AG Omega 3 dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010]. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français et aussi la première source d'ALA Oméga 3 [Legrand et al., 2010]. [Combe et al., 2001]. Ce projet a ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, ce programme a des effets positifs sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008] et va dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux.

Le choix d'une démarche programmatique est motivé par l'architecture même de ce type de projet. En effet, il est possible, dans ce cadre, de soumettre ce Programme avec un nombre d'activités de projet non défini à l'avance. De nouvelles activités de projet peuvent être adjointes tout au long de la durée de vie du Programme.

Cette souplesse rédactionnelle est un élément capital pour ce Programme. En effet, ce programme est constitué d'un grand nombre de porteurs d'activités. Ces derniers sont des éleveurs de vaches laitières. Leur activité professionnelle étant fluctuante selon la conjoncture économique du moment (prix des céréales, prix des fourrages, prix du lait), le cheptel bovin, la production de lait ainsi que leur participation au projet peut être revue à la hausse ou bien à la baisse. La possibilité d'adjoindre des activités de projets tout au long de la durée de vie du programme est donc un véritable atout.

#### *A.2.2. Critères de participation au programme*

Pour qu'un projet élémentaire puisse être intégré au Programme, les conditions requises sont les suivantes :

- Le Projet doit être développé conformément à la méthodologie disponible sur le site interne du MEEDDM (Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers) de projet concernée par le Programme.
- Les conditions d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncées dans la méthodologie doivent être respectées.

### **A.3. Participants au Projet programmatique**

#### *A.3.1. Participants au projet programmatique*

Les participants au projet sont l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité d'entité responsable de la mise en œuvre et du suivi du Programme.

#### *A.3.2. Coordonnées des participants au Projet programmatique*

Les coordonnées des participants au Projet programmatique sont en Annexe 1 de ce formulaire.

#### *A.3.3. Récipiendaires des UREs*

L'unique récipiendaire des UREs est le coordonnateur des Programmes. Ses coordonnées complètes figurent en Annexe 1.

#### **A.4. Description technique du programme**

##### *A.4.1. Localisation*

La localisation du Programme se situe sur le territoire de la France métropolitaine.

##### *A.4.1.1. Pays hôte*

Le pays hôte du Programme est la France.

##### *A.4.1.2. Localisation géographique des activités éligibles au programme*

La localisation géographique des activités éligible au Programme se situe principalement dans les bassins de production laitière française.

##### *A.4.2. Type et technologie(s)/mesure(s) utilisée(s)*

Les types et technologie de mesures utilisées sont celles spécifiées ci-dessous :

- Agriculture – méthanisation des déjections animales.

##### *A.4.3. Activités éligibles au Programme*

Les caractéristiques des activités de projets types éligibles au Programme sont les suivantes :

- Nature des installations ou équipement concernés (le cas échéant : nature des exclusions) : Apport de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA) dans l'alimentation des vaches laitières.
- Limite du Programme : Le Programme est applicable dans la limite des conditions d'applicabilités suivantes : (i) effets collatéraux ; (ii) emploi de matières premières végétales ; (iii) linéarité entre la lipogénèse et la méthanogénèse.
- Scénario de référence type : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### *A.4.4. Système de suivi du plan d'approvisionnement*

Le système de suivi mis en place au niveau de l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité de coordonateur du Programme permettant de vérifier le respect des conditions requises par la méthodologie est détaillé section D paragraphe D.2.

##### *A.4.5. Présentation synthétique de la situation la plus probable en l'absence du Programme, conséquences en terme d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre*

Tel que précisé dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents scénarii de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les scénarii de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs chimiques autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

<i>A.4.6. Estimation du montant total des réductions induites sur la période par le programme</i>
---

**Estimation des réductions d'émissions du programme**

Année	Nombre cumulé de projets en exploitation par an (objectif cible)	Estimation des réductions d'émissions <u>annuelles</u> en tonnes de CO <sub>2</sub> eq
2012	1 000	27 853
Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO <sub>2</sub> e)		27 853

**A.5. Calendrier du Programme : période de comptabilisation**

*A.5.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage du Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.5.2. Durée de vie escomptée du Programme*

La durée de vie escomptée du Programme est de 10 ans.

**A.6. Période de comptabilisation du Programme**

*A.6.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage de la période de comptabilisation sur le Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.6.2. Durée de la période de comptabilisation*

La durée de la période de comptabilisation pour le Programme est de 10 ans, en accord avec la prolongation du Protocole de Kyoto.

**A.7. Echancier des demandes de délivrance des URE**

<b>Années de demande de délivrance des UREs</b>	<b>Dates de demande de délivrance à la DGEC</b>
2013	31 janvier 2013

<b>A.8. Références bibliographiques</b>
---

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants. Journées du Département Physiologie Animale et Système d'Élevage. 015-2008.

Boardi D., Benchaar C., Chiquette J., Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle. Canadian Journal of Animal Science 84, 319-335.

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

INRA, 2006. Contrôle de l'alimentation et de l'écosystème microbien du rumen pour réduire la production de méthane chez le ruminant, Zoom 2006, n°2, Résultats marquants de nos recherches, Centre INRA Clermont-Ferrand Theix, page 1.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, Lipides, p63-82, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherché Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Quinlan C. , Kelly A.K., Cristilli M., Lynch M.B. et Boland T.M., 2010. Relationship between fatty acid content of perennial ryegrass and in vitro methane production, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 119.

**SECTION B. Scénario de référence et suivi**

**B.1. Titre et référence de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi appliquée aux différents Projets du Programme**

« Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers ».

Le scénario de référence correspond aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

## **B.2. Justification du choix de la méthodologie et raisons pour lesquelles celle-ci est applicable à l'ensemble du Programme**

Parmi les méthodologies référencées par le MEDDTL, seule la « méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers » est adaptée aux différents Projets du Programme.

Cette méthodologie s'applique aux projets permettant la réduction des émissions de méthane produit par les fermentations entériques des ruminants laitiers permise par un changement dans l'alimentation de ces ruminants.

L'ensemble des Projets du Programme respectent les critères d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncés dans la méthodologie.

### **B.2.1. Condition d'applicabilité 1 : Effets collatéraux**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui entraîneraient des effets collatéraux négatifs tels que l'augmentation des autres émissions, la détérioration de la qualité nutritionnelle des produits ou la détérioration des performances techniques ou sanitaires en élevage.

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA sous forme d'herbe pâturée ou de graine de lin extrudée, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003]. Les lipides laitiers constituent en effet, la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français. La mise en application des Projets du Programme ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontré ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010].

La mise en place de cultures de végétaux sources d'ALA tel que le lin a de nombreux intérêts agronomiques. L'Institut Technique du Lin (ITL) en collaboration avec le CETIOM émet des recommandations culturelles suivant le code des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA). Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007] [Cahier des Charges Bleu-Blanc-Cœur Production des graines de lin]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu

exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette F. et Lande N., 2011].

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Tourteau de Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t Matière Brute (MB)</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont inférieures ou équivalentes et dans tous les cas non supérieures, conformément aux conditions d'éligibilité de la méthodologie proposée.

#### **B.2.2. Condition d'applicabilité 2 : Emploi de matières premières végétales**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui reposeraient sur l'emploi de produits non végétaux et/ou d'additifs chimiques.

Les différents Projets du Programme s'appuient sur l'emploi dans les rations des ruminants laitiers de matières premières végétales tracées et riches en ALA, telles que l'herbe pâturée ou la graine de lin. Le projet respecte donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.3. Condition d'applicabilité 3 : Linéarité entre le lipogénèse et la méthanogénèse**

Pour mémoire, la méthodologie utilisée ne s'applique pas aux projets ne respectant pas la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse. L'apport d'ALA dans les rations des vaches laitières a démontré dans la presse scientifique, la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse [Chilliard et al., 2009]. Les différents Projets du Programme respectent donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.4. Références bibliographiques**

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output. *Journal of Dairy Science* 92, 5199-5211.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver: Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

### B.3. Description des sources et gaz à effet de serre inclus dans le périmètre du Programme

Le périmètre des différents Projets du Programme prend en compte les émissions de méthane d'origine digestive des animaux d'élevage durant toutes les étapes de la production laitière. Les sources d'émission des Projets du Programme sont résumées dans le Tableau 1 ci-après.

**Tableau 1 : Sources d'émissions incluses et exclues du périmètre du projet**

	Source	Gaz	Inclus	Justification / Explication
Scénario de référence	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable
Scénario de projet	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable

#### **B.4. Identification et description du scénario de référence considéré pour les différents Projets élémentaires du Programme**

##### B.4.1 Scenario de référence : poursuite de la pratique historique

Projet : « Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

Scénario de référence : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### B.4.2 Différents scénarios de référence envisageables

Tel que précisé dans la méthodologie, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents *scénarii* de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les *scénarii* de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s mesurées ou le cas échéant estimées.

### B.4.3 Scénario de référence le plus probable

L'hypothèse retenue est précisée ci avant paragraphe B.4.1. Le scénario de référence retenu est donc la poursuite de la pratique pour chaque Projet individuel du Programme.

Cependant, les émissions de méthane historiques, sont d'un projet à un autre, différentes. Pour la majorité des Projets du Programme, les émissions historiques des 12 derniers mois ne sont pas calculables. En effet, les laiteries ne conservent pas d'échantillons historiques des profils en acides gras des exploitations collectées.

De ce fait, plusieurs scénarii de référence selon la typologie des projets, correspondant à une estimation des émissions de méthane elle-même définie à partir de la bibliographie, sont proposés et explicités ci-après.

#### B.4.3.1. Définition des scénarii de référence

Ces scénarii sont issus des travaux proposés et publiés par le CNIEL<sup>1</sup> (Picard S. et Ballot N., en collaboration avec Brunschwig P., Institut de l'Élevage<sup>2</sup>). Ces travaux présentent, sous forme de fiches, les différents systèmes laitiers français et leurs principales caractéristiques (Picard et Ballot, 2007).

D'après ces auteurs, « les catégories des différents systèmes laitiers spécialisés permettent à eux seuls d'apprécier correctement la variété des systèmes fourragers des élevages bovins laitiers français ». Ainsi 11 systèmes laitiers spécialisés sont décrits (Cf. Tableau ci-dessous). Pour chacun de ces systèmes, les principaux facteurs de variation des émissions de méthane, liés à l'animal (niveau de production) et à la ration (calendrier annuel), sont présentés.

<b>Scénarii</b>	<b>Nom des systèmes laitiers spécialisés français</b>	
Scénario n°1	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°2	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°3	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°4	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°5	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°6	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère Grand-Ouest
Scénario n°7	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	avec du maïs dans la surface fourragère
Scénario n°8	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers du Massif Central
Scénario n°9	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des Alpes du Nord

<sup>1</sup> CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière a été créé en 1973 par les trois fédérations les plus représentatives de l'ensemble des professionnels du lait : Fédération Nationale des Producteurs de Lait FNPL, Fédération Nationale des Coopératives Laitières FNCL et Fédération Nationale de l'Industrie Laitière FNIL. Les missions et les actions du CNIEL sont encadrées par la Loi du 12 juillet 1974.

<sup>2</sup> Institut de l'Élevage est un institut de recherche appliquée et de développement au service de l'élevage et des filières herbivores : bovins, ovins, caprins, équins. Institut qui est soutenu et financé en partie par le Ministère de l'Agriculture.

Scenario n°10	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers de Franche Comté
Scenario n°11	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des autres montagnes

(Picard et Ballot, 2007)

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(1) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^b)$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

En outre, Paccard et al.(2006), ont proposés, à partir d'une revue de la bibliographie, des profils en acides gras, dont les teneurs en acides gras saturés et en C18:0, de référence pour les grands types fourragers existants (Cf. Tableau ci-dessous).

	AGS (% AG ttx)	C18:0 (% AG ttx)	Σ AG ≤ C16
Pâturage	65,1	11,8	65,48
Foin	71,7	8,6	77,66
Ensilage Herbe (EH)	73,1	10,8	76,66
Ensilage Maïs (EM)	75,1	8,4	82,13
Hivernal (ensilage maïs, d'herbe ou les 2)	73,8	9,3	79,39
Pâturage seule	65,9	11,8	66,48
Pâturage + ensilage (hb ou maïs) : mixte	69,7	10,4	72,94

(Paccard et al., 2006)

Ainsi, à partir des caractéristiques de ration d'une part et des profils en acides gras d'autre part, la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 (en % AG ttx), tenant compte des variations annuelles des rations, pour chacun des scénarii de référence, a pu être estimée (Cf. Tableau ci-dessous).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	82,13	82,13	77,76	69,58	69,58	69,58	69,58	69,58	75,47	76,58	82,13	82,13
Scenariio n°2	82,13	82,13	72,42	68,81	68,81	73,81	73,81	73,81	77,97	77,97	82,13	82,13
Scenariio n°3	79,64	79,64	79,64	70,46	69,31	69,31	69,31	72,60	76,51	79,64	79,64	79,64
Scenariio n°4	79,64	79,64	72,56	70,75	67,15	67,15	70,48	70,48	75,33	78,53	79,64	79,64
Scenariio n°5	77,36	77,36	77,36	73,80	65,48	65,48	65,48	69,14	72,79	74,31	77,36	77,36
Scenariio n°6	77,36	77,36	72,69	69,74	66,70	66,70	66,70	68,53	72,18	75,63	77,36	77,36
Scenariio n°7	79,64	79,64	76,93	69,20	66,90	66,90	67,84	68,32	73,04	75,87	79,64	79,64
Scenariio n°8	77,32	77,32	77,32	77,32	69,88	66,67	66,67	66,67	71,36	75,65	77,32	77,32
Scenariio n°9	77,66	77,66	77,66	76,49	70,66	65,48	65,48	65,48	65,48	73,35	77,66	77,66
Scenariio n°10	77,66	77,66	77,66	72,99	65,48	65,48	65,48	65,48	68,83	72,18	76,74	77,66
Scenariio n°11	77,66	77,66	77,66	71,57	65,48	65,48	65,89	67,92	71,98	73,60	77,66	77,66

De plus, pour chacun des scenarii, Picard et Ballot (2007), détaillent la productivité laitière (Cf. Tableau ci-dessous).

Scenariio n°1	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°2	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°3	7605,00	L / VL	soit	7376,09	kg / VL
Scenariio n°4	6715,00	L / VL	soit	6512,88	kg / VL
Scenariio n°5	6295,00	L / VL	soit	6105,52	kg / VL
Scenariio n°6	5540,00	L / VL	soit	5373,25	kg / VL
Scenariio n°7	7050,00	L / VL	soit	6837,80	kg / VL
Scenariio n°8	5930,00	L / VL	soit	5751,51	kg / VL
Scenariio n°9	5260,00	L / VL	soit	5101,67	kg / VL
Scenariio n°10	6430,00	L / VL	soit	6236,46	kg / VL
Scenariio n°11	5705,00	L / VL	soit	5533,28	kg / VL

La productivité et la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 disponibles, les émissions de méthane pour chacun des scenarii de référence ont été calculées à partir de l'équation référencée dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane (en g/l) d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers (Cf. Tableau ci-dessous).

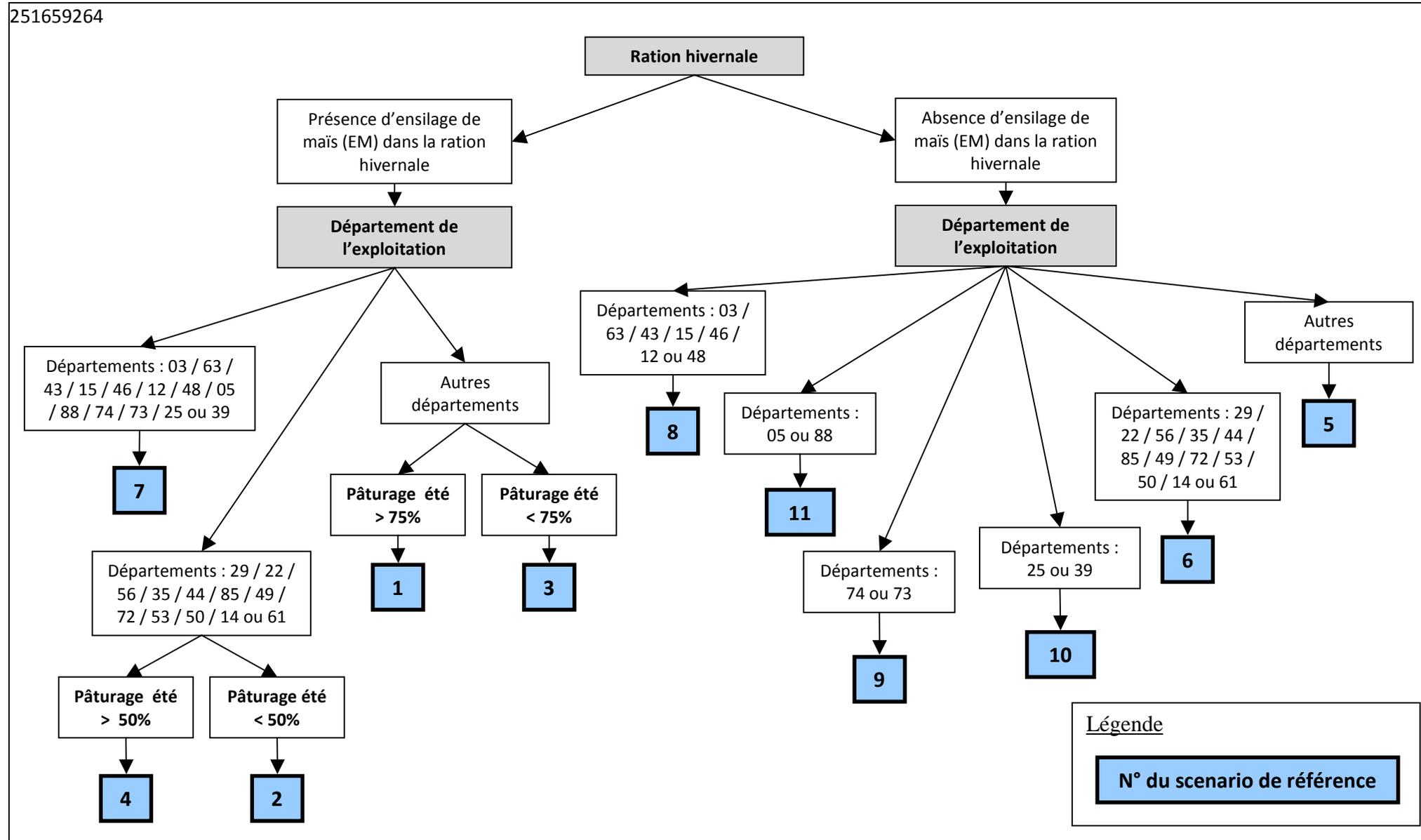
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	20,63	20,63	19,53	17,48	17,48	17,48	17,48	17,48	18,96	19,24	20,63	20,63
Scenariio n°2	20,63	20,63	18,19	17,29	17,29	18,54	18,54	18,54	19,59	19,59	20,63	20,63
Scenariio n°3	20,12	20,12	20,12	17,80	17,51	17,51	17,51	18,34	19,33	20,12	20,12	20,12
Scenariio n°4	21,22	21,22	19,34	18,86	17,89	17,89	18,78	18,78	20,07	20,93	21,22	21,22
Scenariio n°5	21,19	21,19	21,19	20,22	17,94	17,94	17,94	18,94	19,94	20,36	21,19	21,19
Scenariio n°6	22,38	22,38	21,03	20,18	19,30	19,30	19,30	19,83	20,88	21,88	22,38	22,38
Scenariio n°7	20,79	20,79	20,08	18,06	17,46	17,46	17,71	17,83	19,06	19,80	20,79	20,79
Scenariio n°8	21,73	21,73	21,73	21,73	19,64	18,74	18,74	18,74	20,05	21,26	21,73	21,73
Scenariio n°9	22,97	22,97	22,97	22,63	20,90	19,37	19,37	19,37	19,37	21,70	22,97	22,97
Scenariio n°10	21,08	21,08	21,08	19,81	17,78	17,78	17,78	17,78	18,69	19,59	20,83	21,08

Scenario n°11	22,19	22,19	22,19	20,45	18,71	18,71	18,83	19,41	20,56	21,03	22,19	22,19
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### B.4.3.1. Identification du scenario de référence pour chacun des Projets du Programme

Les rations distribuées aux vaches laitières dépendent en grande partie du lieu d'exploitation. En effet, l'herbe ne pousse pas en permanence et au même rythme selon les régions considérées. Les conditions pédoclimatiques orientent donc la nature des fourrages servant à la constitution des stocks (Picard et Ballot, 2007).

Un arbre de décision (Cf. Figure ci-dessous), permet aux différents Projets du Programme d'identifier le scenario de référence adapté aux caractéristiques (ration et département) des différents Projets.







#### B.4.4 Références bibliographiques

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ?, communication du département Physiologie animale et Systèmes d'élevage, INRA, 1 page.

Boadi D., Benchaar C., Chiquette J. et Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle, Canadian Journal of Animal Science, 84(3), pages 319-335.

Doreau, 2008. La production de gaz à effet de serre par les ruminants : comment la réduire ?, conférence INRA, SPACE 2008, 2 pages.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Paccard P., Chénais F., Brunschwig P., 2006. Maîtrise de la matière grasse du lait par l'alimentation des vaches laitières, CR Institut de l'Elevage, n°030631012

Picard S., Ballot N., 2007. Etude réalisée en collaboration avec P. Brunschwig, Institut de l'Elevage. Observatoire de l'alimentation des vaches laitières, données 2007, CNIEL, 40p.

## **B.5. Evaluation et démonstration de l'additionnalité**

L'articulation de la démonstration du principe d'additionnalité a été effectuée suivant les étapes définies dans la section « Additionalité » de la méthodologie et de l'arrêté du 2 mars 2007. La première étape consiste à identifier et caractériser les différentes options possibles. La deuxième étape consiste à réaliser l'analyse financière de l'activité de projet.

### **B.5.1 Définition des options (Etape 1)**

Les options sont précisées en paragraphe B.4.2.

### **B.5.2 Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse financière (Etape 2)**

#### **B.5.2.1 Détermination de la méthode d'analyse retenue**

Pour réaliser l'analyse financière, les bilans financiers du scénario de référence et de l'activité de projet ont été réalisés puis comparés.

Le modèle employé est celui du budget partiel. L'analyse par budget partiel a pour objectif d'évaluer et de chiffrer les conséquences d'un changement dans un système d'exploitation qui concernent non pas l'ensemble de l'exploitation mais seulement une partie de l'exploitation telle que l'alimentation des vaches laitières par exemple. Cet outil de gestion prévisionnel est particulièrement adapté aux cas des exploitations agricoles [Dillon et Hardaker, 1996] [Brossier et al., 2003].

Les conséquences financières du changement sont ainsi évaluées et les charges en plus/en moins de même que les produits en plus/en moins sont modélisés. Pour finir, la différence entre le résultat économique entre le scénario de référence et le scénario de projet est calculée puis comparée.

#### **B.5.2.2 Hypothèses clés utilisées dans l'analyse financière**

Pour réaliser l'analyse financière du Programme, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

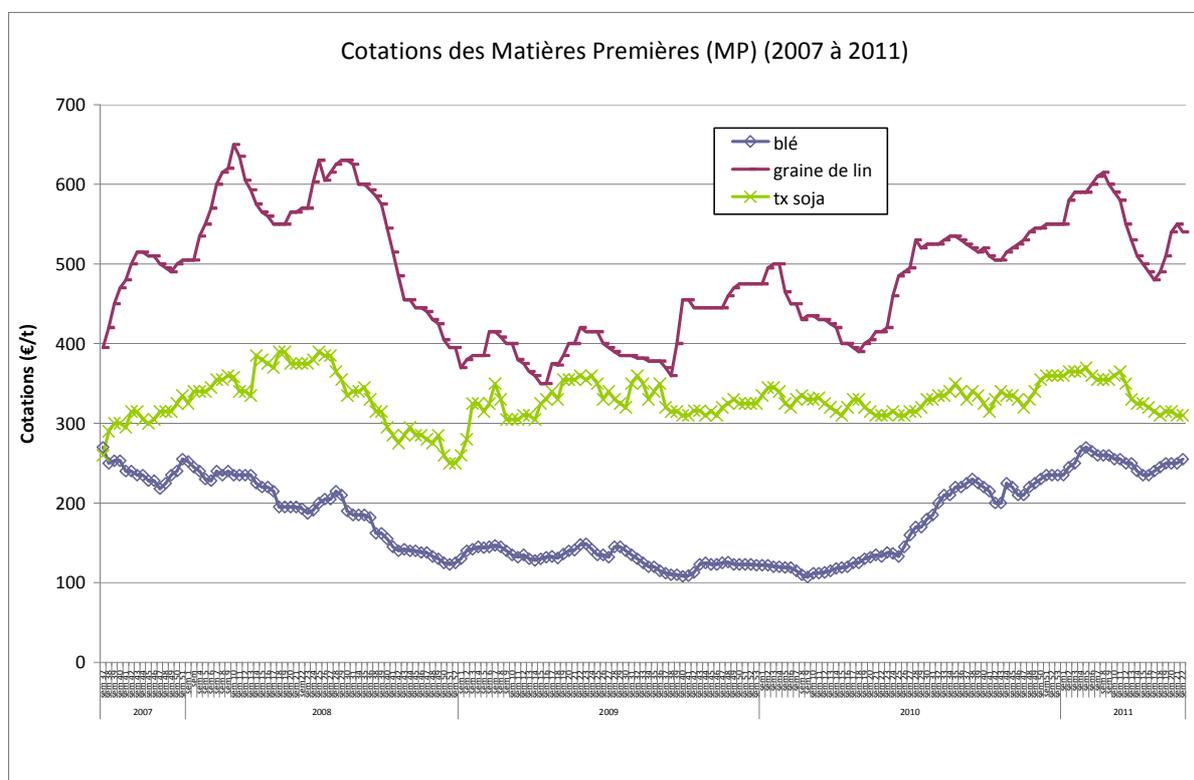
- 1000 exploitations laitières engagées ;
- 61 vaches laitières par exploitation ;
- 510 613 litres de lait produit par exploitation ;
- 8 371 kg de lait produit par vache laitière en moyenne.

##### ***B.5.2.2.1 Les charges variables annuelles : l'alimentation riche en ALA***

Les rations estivales sont dans la majorité des exploitations françaises des rations riches en ALA grâce à l'herbe pâturée. La mise en place de l'activité de projet impose donc des changements principalement dans les rations hivernales. La mise en place d'une ration riche en ALA dans les rations hivernales, supposent l'emploi dans ces rations, de matières

premières tracées et riches en ALA. L'apport de graine de lin extrudée est l'un des moyens d'atteindre en hiver des teneurs élevées en ALA dans les rations.

Le graphique ci-dessous présente les cotations françaises rendus en Ile et Vilaine pour le blé et le tourteau de soja et les cotations mondiales départ Gand pour la graine de lin (La Dépêche 2008, 2009, 2010 et 2011<sup>3</sup>). Le prix de la graine de lin française est indexé sur cette cotation mondiale et est généralement supérieur de 35€ car doit inclure les frais de transport déjà pris en compte dans les cotations françaises rendus pour le blé et le tourteau de soja.



(D'après les cotations de La Dépêche, mi 2007-mi 2011)

En moyenne, sur la période présentée (2007-2011), le blé rendu Ile et Vilaine était à 170€, le tourteau de soja rendu Ile et Vilaine à 330€ et la graine de lin rendu Ile et Vilaine à 525€.

Le lin est une matière première plus chère comparée au blé. Ce coût supérieur, du lin par rapport au blé, est en partie lié au rendement, moindre sur une culture de lin par rapport à la culture du blé (2.5t/Ha vs 7t/Ha) (Agreste, 2008).

<sup>3</sup> Les cotations présentées dans La Dépêche sont des cotations validées par des courtiers assermentés. Ces cotations sont des références dans le milieu de la nutrition animale et sont utilisées par de nombreuses entreprises pour définir leurs tarifs.

L'extrusion des graines de lin permet une meilleure valorisation des oméga 3, rendus alors plus digestibles pour les ruminants. Son coût est d'environ 80€ par tonne. La graine de lin extrudée revient donc à 605€ par tonne [Martin et al., 2008] [Chilliard et al., 2009].

Dans des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques pour un ruminant laitier, 1 kg d'aliment à base de lin est équivalent à 1.4 kg d'aliment composé à 84% de blé et 16% de soja.

	Charges en moins	Charges en plus	Surcoût alimentaire du projet		
	Mélange (84% Blé + 16% Tourteau de Soja)	Lin	€ (/vache /jour) (3)	€ (/vache /mois)	€ (/vache /an (6 mois hiver)) (4)
Process	Granulation	Extrusion			
Coût process (€/tonne)	40	80			
Équivalence en conditions isoénergétiques et isoazotés (kg)	1,4	1			
Apport pour PAG Projet (kg/vache/jr) (1)	0,98	0,7			
Coût MP (€/kg)	0,196	0,525			
Coût par aliment (€/vache/jr) (2)	0,231	0,424	<b>0,193</b>	<b>5,9</b>	<b>35,2</b>

(1) : Pour atteindre les objectifs de réductions d'émissions visées dans ce projet fictif, l'apport de 0,7kg de graines de lin extrudées par vache est nécessaire en ration hivernale. Cette ligne reprend donc les quantités réellement apportées et équivalentes du mélange blé-soja en fonction des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques.

(2) : Le coût par aliment représente le coût par vache et par jour de l'aliment considéré.

(3) : 0,193€ représente le surcoût de l'apport de graine de lin extrudée dans le cadre du projet par rapport à une alimentation traditionnelle dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

(4) : 35,2€ représente le coût alimentaire annuel du projet par vache.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Coût alimentation</u>		
Par vache et par an	0,00 €	35,20€
Par 1 000 litres de lait		<b>4,21€</b>
<b>Total charges variables</b>		<b>2 147 200,00€</b>

#### B.5.2.2.2 Les charges fixes

Les montants des investissements nécessaires à l'activité de projet ont été évalués à partir de consultations des fournisseurs et des évaluations établies en fonction des expériences précédentes.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Frais analyse Par analyse (3)	0,00 €	6,53 €
<b>Total charges fixes (5)</b>		<b>156 720,00€</b>

(3) : Les 6,53€ par analyse représentent les frais engagés pour la réalisation de l'échantillon et de l'analyse. En effet, le laboratoire interprofessionnel analyse les échantillons de lait et identifie le profil en acides gras par lecture infrarouge des échantillons de lait.

(5) : Le coût total des analyses correspond au coût de l'ensemble des analyses effectué dans le cadre du projet soit en année 1 : 6,53€ \* 2 par mois \* 12 mois dans une année \* 1 000 exploitations.

Les coûts de fonctionnement et de réalisation autres que l'alimentation des vaches laitières (investissement matériel, frais analyse) ne sont, dans ce projet, pas supportés par les éleveurs mais par le coordonateur des Projets du Programme lui-même conformément aux précisions explicitées dans la méthodologie.

#### B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains nutritionnels

La mise en place de l'activité de projet entraîne une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits.

(6) : Dans le cadre de ce projet, nous avons défini arbitrairement et de façon fictive qu'une plus-value de 1,00€/1000L de lait produit serait attribuée aux producteurs du projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains nutritionnels Pour 1 000L de lait (6)	0,00€	<b>1,00€</b>
<b>Total par an (7)</b>	0,00€	<b>510 613,00€</b>

(7) : Ces gains nutritionnels totaux représentent le montant total que représente la plus-value sur l'ensemble du litrage du projet, soit pour l'année N [(510 613 000 litres / 1000litres) \* 1,00€].

#### B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains zootechniques

Est considéré dans ce projet, un prix de base du lait standard à 298€/1000litres de lait, une prime de 2,5€ par point de TB au dessus de 38 g/l et une prime de 6€ par point de TP au dessus de 32g/l.

Les gains zootechniques moyens considérés sont :

- une perte de 4 points de TB (de 42,2 à 39,2) ;
- une perte de 1 point de TP (de 33,7 à 32,7) ;
- une hausse de production laitière est de 5,5% (de 8 371 à 8 831kg).

Ces gains zootechniques sont comparables aux observations rencontrées lors des essais expérimentaux à des doses comparables dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains zootechniques		
Par vache et par an (8)	0,00€	<b>27,51€</b>
Total par an (9)	0,00€	<b>1 677 933,47€</b>

(8) : Correspond à la différence du produit lait entre le scénario de référence et le scénario de projet par vache et par an c'est-à-dire :  $= (8\ 371\text{kg} * 5,5\% \text{ de hausse} + 8\ 371\text{kg}) * (0,298\text{€} + (1,2\text{pt TB} * 0,0025\text{€}) + (0,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})) - (8\ 371\text{kg} * (0,298\text{€} + (4\text{pt de TB} * 0,0025\text{€}) + (1,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})))$

(9) : Correspond aux gains zootechniques pour l'ensemble des vaches concernées par le projet.

### B.5.2.3 Analyse financière

#### B.5.2.3.1 Bilan économique : résultat financier du projet sans valorisation des URE

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Solde (sans URE) (10)	0 €	<b>-115 373,53€</b>

(10) : Le solde du projet est présenté dans le tableau ci-dessus. Il a été calculé à partir de la différence entre les charges totales et les produits totaux.

Financièrement, sans les URE, le projet n'est pas viable. En effet, le solde est négatif.

#### B.5.2.3.2 Tableau du calcul des réductions d'émissions

Pour mémoire, le tableau ci-dessous, présente le calcul des réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à l'aide de l'équation présentée en partie 6 de la méthodologie de réduction d'émission de méthane d'origine digestive.

	$\Sigma$ AG $\leq$ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Réduction d'émission de CH<sub>4</sub></u>		
Par vache et par an (kg CH <sub>4</sub> ) (11)	0,00	21,74
Total par an (t CH <sub>4</sub> ) (12)	0,00	1 326
<u>Réduction d'émission en tCO<sub>2</sub>e</u>		
Total par an (t) (13)	0,00	27 853

(11) : Réduction du scénario de référence calculée entre les émissions du scénario de la situation actuelle et celles du scénario de référence. Réduction du scénario de projet calculée entre les émissions du scénario de projet et celles du scénario de référence.

(12) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> de l'ensemble des vaches du projet soit pour le scénario de projet en année 1 : 21,74kg \* 61 000 vaches.

(13) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> exprimées en CO<sub>2</sub> équivalent (PRG CH<sub>4</sub> = 21 PRG CO<sub>2</sub>).

#### B.5.2.3.3 Bilan économique : résultat financier du projet avec valorisation des URE

En prenant l'hypothèse qu'il serait octroyé 10€ par tonne de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalent vérifiée, nous avons calculé, le solde avec attribution de ces URE de ce projet fictif.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>URE (€)</u>		
Par tCO <sub>2</sub> e	-	10,00€
Par 1 000 litres de lait	-	0,545€
Total par an (14)	-	278 530,46€
<b>Solde (avec URE) (15)</b>	<b>0€</b>	<b>163 156,92€</b>

(14) : Il s'agit de la somme totale des URE attribués pour 27 853 tonnes de réduction d'émissions vérifiées.

(15) : Le solde présenté dans le tableau ci-dessus pour chaque année du projet a été calculé en additionnant le montant total des URE accordé (12) au solde du projet sans URE (Cf. Paragraphe B.4.2.3.1).

L'attribution d'URE entraîne la viabilité financière du projet. En effet, le solde avec URE est positif.

#### *B.5.2.3.4 Analyse financière : indicateurs de rentabilité*

L'utilisation d'indicateurs de rentabilité, tels que la Valeur Actuelle Nette (VAN) ou le Taux de Rentabilité Interne (TRI), ne sont pas appropriés aux dits projets. Outil de décision à l'investissement, ces indicateurs sont plus adaptés à des investissements de type industriels.

Comme il a été précisé ci avant, la méthode des budgets partiels est utilisée pour évaluer les conséquences sur le résultat d'exploitation d'une modification éventuelle dans la conduite de l'exploitation. Dans ce cas, la rentabilité de l'exploitation peut être mesurée par la variation du revenu net d'exploitation [Dillon et Hardaker, 1996].

La rentabilité des projets est donc présentée et interprétée dans les paragraphes *B.4.2.3.1* et *B.4.2.3.3*.

#### *B.5.2.4 Analyse de sensibilité*

L'alimentation des animaux est spécifique et est d'une part lié en amont aux productions végétales et d'autre part aux animaux eux-mêmes. D'une année sur l'autre, d'une région à une autre, d'un élevage à un autre, les paramètres sont très variables.

Sont étudiés ci-après, les paramètres économiques reconnus comme étant les plus variables : le coût des matières premières et le prix du lait payé au producteur.

#### *B.5.2.4.1 Sensibilité n°1 : coût des matières premières (MP)*

Estimé à partir des cotations moyennes sur les années mi-2007, 2008, 2009, 2010 et mi-2011, le coût des matières premières végétales (blé, graine de lin, tourteau de soja) pourra varier sur la durée du projet. Les contextes matières premières peuvent entraîner une variation du coût de celles-ci à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation équivalente à celle connu au cours des 4 dernières années. Les prix retenus pour les différents contextes ; contexte MP élevées ou contexte MP basses, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

	<b>blé</b>	<b>soja</b>	<b>lin</b>
Contexte MP +	220,00 €	360,00 €	555,00 €
Contexte MP -	100,00 €	270,00 €	390,00 €

A – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP -)

**Tableau 2 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

**MP-**

bilan sans URE	-84 873,53€
----------------	-------------

**Tableau 3 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP-</b>
bilan avec URE	193 656,92€

B – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP +)

**Tableau 4 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>MP +</b>
bilan sans URE	-109 273,53€

**Tableau 5 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP +</b>
bilan avec URE	169 256,92€

Quel que soit le contexte matière première étudié (MP élevées ou basses), les activités de projet restent additionnelles.

#### *B.5.2.5.2 Sensibilité n°2 : prix du lait*

Estimé à partir du prix de base du lait moyen payé au producteur sur l'année 2010 (février 2010 à février 2011), le prix du lait de base peut varier sur la durée du projet. Le contexte laitier peut en effet entraîner une variation de ce prix à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation cohérente à celle connue au cours de l'année 2010 (février 2010 à février 2011). Les prix retenus pour les différents contextes ; prix de base du lait élevé ou prix de base du lait bas, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

prix de base du lait +	302,00 €
prix de base du lait -	293,00 €

A – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte -)

**Tableau 6 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait -</b>
bilan sans URE	-255 797,06€

**Tableau 7 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait -</b>
bilan avec URE	22 733,40€

B – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte +)

**Tableau 8 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait +</b>
bilan sans URE	-3 034,71€

**Tableau 9 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait +</b>
bilan avec URE	275 495,74€

Quel que soit le contexte lait étudié (prix du lait de base haut, prix du lait de base bas), les activités de projet restent additionnelles.

### B.5.3. Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse des barrières (Etape 3)

L'unique élément démontrant le principe d'additionnalité est l'analyse financière (paragraphe B.5.2).

### B.5.4. Relation entre scenario de projet et scenario de référence

L'activité de projet n'est pas un scenario de référence possible car en l'absence d'URE, l'activité de projet n'est pas rentable (paragraphe B.5.2).

Le scenario de référence correspond aux émissions historiques estimées de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

### B.5.5. Références bibliographiques

Brossier J., Chia E., Marshall E. et Petit M., 2003. Gestion de l'exploitation agricole familiale, éditions Educagri, 203pages, p133-158.

Dillon J.L. et Hardaker J.B., 1996. Recherche en gestion pour le développement de la petite exploitation, collection FAO, 311 pages, p165-184.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output, J. Dairy Sci., 92, 5199-5211.

## B.6. Calcul des réductions d'émissions

### B.6.1. Explication des choix méthodologiques

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(2) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^{\text{b}})$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

La quantité de méthane ainsi calculé est ensuite ramenée à l'ensemble des Projets du Programme ou des scenarii de référence par l'équation suivante :

$$(3) \text{ CH}_4 \text{ total} = [\text{CH}_4 \text{ produit} * \text{Nbre VL} * (\text{Production de lait}/0.9699)]/100\ 000$$

- Avec « **CH<sub>4</sub> total** » exprimé en tonne et représentant la production de méthane totale des projets du Programme ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite (calculé à partir de l'équation (1) ci-dessus) ;
- Avec « **Nbre V** » représentant le nombre total de vaches laitières des projets du Programme ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année.

Les équations (1) et (2) permettent de calculer les émissions des projets du Programme et des scenarii de référence.

## B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

### B.6.2.1. Facteurs par défaut

Paramètre :	Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH <sub>4</sub> )
Symbole :	PRG <sub>CH<sub>4</sub></sub>
Unité :	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
Source à utiliser :	CCNUCC
Valeur à appliquer :	21 (définition du GIEC de 1995 selon les décisions prises à ce jour par la conférence des parties).

### B.6.2.2. Paramètres à suivre au cours du projet

Les équations décrites dans le paragraphe B.6.1. permettent de calculer les réductions d'émissions de méthane en utilisant des paramètres faciles à mesurer : la production laitière par vache, le profil en Acides Gras du lait et le nombre de vaches laitières.

Ces différents paramètres sont à suivre au cours du projet. Le plan de suivi de ceux-ci sont décrites en section D, paragraphe D.1.

## B.6.3. Calcul ex ante des réductions d'émissions

Les quantités estimées de réduction d'émissions de méthane sont proportionnelles à la dose d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) incorporée dans le régime des ruminants, mais dont l'ampleur dépend de la forme d'apport utilisé (à titre d'exemple : différentes formes d'apport : graine de lin crue, huile de lin, graine de lin extrudée...) [Martin et al., 2007 cité par Doreau et al., 2008] [Martin et al., 2008].

Cette baisse résulte d'une modification du profil en Acides Gras Volatils (AGV) produits par les différentes populations de microorganismes du rumen. En effet, l'apport d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) dans les régimes des vaches permet une modification de ce profil fermentaire. Cette modification en présence d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) a pour corollaire une réduction de la production de méthane dans le système digestif des ruminants. Cette réduction s'explique par des mécanismes biologiques désormais connus et expliqués dans diverses publications [Bauchart et al., 1985] [Gworgwor et al., 2006].

Le tableau ci-dessous, présente les réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à partir de l'équation présentée ci-dessous paragraphe B.6.1.

	Σ AG ≤ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

#### B.6.4. Résumé de l'estimation ex ante des réductions d'émissions

Résumé des estimations de réductions d'émissions

<b>Année</b>	<b>Estimation des émissions du scénario de référence</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des émissions de l'activité de projet</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des fuites</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des réductions finales</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )
<b>2012</b>	194 310	166 457	0	27 853
<b>Total</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	194 310	166 457		27 853

#### B.6.1 Références bibliographiques

Bauchart D., Doreau M., Legay-Carmier F., 1985. « Utilisation digestive des lipides et conséquences de leur introduction sur la digestion du ruminant », INRA Theix, Bull. Tech. CRZV, 61, 65-77

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Gworgwor Z.A., Mbahi T.F., Yakubu B., 2006. « Environmental implications of methane production by ruminants : a review », J. Sustainable Development in Agri. And Environment, vol 2(1).

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

## **SECTION C. Impact social et environnemental des projets**

### **C.1. Description de l'impact social et environnemental des projets**

#### **C.1.1. Impacts sociaux**

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA dans les régimes, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés et d'augmenter la quantité d'ALA consommée dans la population française. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés et aussi d'ALA [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010] [Combe et al., 2001] dans l'alimentation des français. La mise en application des projets ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontrés ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010]. Ces effets positifs vont dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal.

L'emploi dans les régimes de matières premières riches en ALA favorise également la mise en culture en France de matières premières diversifiées et mal exploités aujourd'hui et permet aux agriculteurs de valoriser des matières premières locales au détriment des matières premières importés.

#### **C.1.2 Impacts environnementaux**

La mise en place de cultures végétales sources d'ALA tel que le lin à de nombreux intérêts agronomiques. Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette et Lande, 2011]. La mise en place de cette culture, de part de son utilisation faible d'intrants, a un impact direct sur la réduction de la pollution des sols et des nappes phréatiques. Celle-ci contribue aussi au maintien de la biodiversité.

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t MB</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont équivalentes et dans tous les cas non supérieures. Un programme de recherche en collaboration avec l'INRA, ayant débuté en 2009, est actuellement en cours afin d'élaborer des Analyses de Cycle de Vie de la filière lait suivant les recommandations de l'Association Bleu-Blanc-Cœur. Ces travaux permettront de considérer l'ensemble des impacts environnementaux de la mise en place d'une ration riche en ALA dans les régimes des vaches laitières.

### C.1.3 Références bibliographiques

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvart D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver : Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunshwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

<b>SECTION D. Plan de suivi applicable aux activités de Programme</b>
---

<b>D.1. Données et paramètres suivis</b>
--

### Données et paramètres suivis au cours du Programme

Donnée / Paramètre	Quantité d'IT3 (Indice Technique en Oméga 3) <sup>4</sup>
Symbole	Qté IT3
Unité	gramme d'IT3 / vache / jour
Source qui sera utilisée	Ration délivrée aux vaches laitières sur la période du suivi au cours du Programme.
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Ce paramètre n'est pas nécessaire au calcul des émissions de méthane. Il permet de vérifier et de justifier d'un apport en ALA dans la ration et donc de vérifier que la méthode de réduction des émissions employée par les éleveurs respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Le technicien d'élevage ou l'éleveur lui-même (porteur de l'activité du Programme) déterminent par calcul ou le cas échéant par estimation à partir de la ration alimentaire journalière distribuée aux vaches laitières, la valeur IT3 consommée quotidiennement par une vache laitière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="float: right;">L'éleveur</span> assure l'archivage documentaire des rations distribuées aux vaches laitières par un enregistrement papier.</li> <li>• <span style="float: right;">La table des</span> valeurs IT3 des matières premières est enregistrée dans un fichier informatique à l'Association Bleu-Blanc-Cœur, doublé</li> </ul>

<sup>4</sup> IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité d'ALA (g par vache et par jour) est l'un des paramètres à suivre au cours du projet. En effet, ce suivi permet de vérifier que la méthode de réduction des émissions respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.

Or, ce paramètre est peu connu des techniciens d'élevage ou des éleveurs. Il peut cependant être apprécié grâce à l'indice technique en oméga 3 (IT3) qui est lui connu et employé par les techniciens d'élevage ou les éleveurs. En effet, IT3 est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

L'apport d'ALA peut provenir de sources diverses (fourrages, concentrés), de concentration (fourrages verts, ensilés ou séchés, source lipidique) et de disponibilité variables (graines crues ou cuites). IT3 a été créé pour prendre en compte ces facteurs de variation et contribuer efficacement, d'un point de vue pratique et technique, au rééquilibrage de la chaîne alimentaire. Cet indice est obtenu à partir d'une équation reposant sur des données analytiques : % matière grasse, % d'huile disponible dans cette matière grasse, % d'acides gras dans la matière grasse, % d'acide alpha-linolénique et % d'acide linoléique, ce dernier permettant de prendre en compte le ratio Oméga 6 / Oméga 3 dont l'antagonisme est fort reconnu. Ainsi, toutes les matières premières et tous les fourrages ont une valeur IT3 qui s'exprime en gramme. IT3 est additif et peut donc s'utiliser en formulation et en rationnement.

	<p>d'un archivage papier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des consommations journalières en IT3 sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque trimestre et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations de livraisons d'aliments fournis trimestriellement par le fabricant d'aliment du bétail pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. apport IT3 ».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Nombre de vaches laitières traites</b>
Symbole	Nbre VL
Unité	vaches laitières
Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement du troupeau de vaches laitières
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la	61 000 vaches au total soit 1 000 exploitations contenant en moyenne 61 vaches laitières par exploitation

section B.6.	
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou par l'éleveur lui même :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé du troupeau du nombre de vaches laitières traites chez l'éleveur ;</li> <li>• Consignation du nombre de vaches laitières traites par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier) ;</li> <li>• Les enregistrements du nombre de vaches laitières traites sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. nombre de vache ».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Quantité totale de lait produite par vache et par jour</b>
Symbole	Qté kg
Unité	Kg / jr

Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement de la production laitière
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	27,45kg/jr
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou bien par l'éleveur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé des données de production laitière du troupeau de vaches laitières présent chez l'éleveur.</li> <li>• Consignation de la quantité totale de lait produite par vache et par jour par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier)</li> <li>• Les enregistrements de la quantité totale de lait produite par vache et par jour sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur le chemin de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3</li> </ul>

	<p>éleveurs, déterminés au hasard.</p> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. lait produit ».</p>
--	---

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Somme des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique (C16:0)</b>
Symbole	$\sum AG \leq C16:0$
Unité	% des AG totaux
Source qui sera utilisée	Bulletin d'analyse fourni par les laboratoires d'analyse interprofessionnels
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	66,35%
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>La mesure du profil en acides gras du lait s'effectue par une chromatographie en phase gazeuse (CPG) afin de déterminer la proportion d'acides gras inférieure ou égale à l'acide palmitique. Le cas échéant, la proportion des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique est calculée à partir de l'équation suivante : <math>1,242 * (AGS-C18:0) - 0,7142</math>. AGS représente la somme des acides gras saturés et le C18:0 représente l'acide stéarique exprimés en pourcentage des acides gras totaux et mesurés par infraliseur (IR).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité et la fiabilité des données transmises par les laboratoires d'analyse interprofessionnels, celle-ci est évaluée par leur accréditation COFRAC sur selon le périmètre suivant : ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)</p> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de 3 résultats analyses déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. analyse infra lait».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Production de méthane par quantité de lait produit</b>
Symbole	CH4
Unité	g CH4 / L de lait
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1)
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	15,52g/L
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Par l'utilisation de l'équation de prédiction (1), la production de méthane est calculée à partir des données suivantes : production laitière, taux d'acides gras saturés moyen, taux d'acides stéariques moyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. équation CH4».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Réduction de méthane</b>
Symbole	rCH4
Unité	kg CH4 / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1) puis par comparaison avec le scénario de référence
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	21,74kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé par soustraction entre la quantité de méthane produite dans le cadre du scénario de référence et la quantité de méthane produite dans le cadre du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base</li> </ul>

	de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. red. CH4».</p>

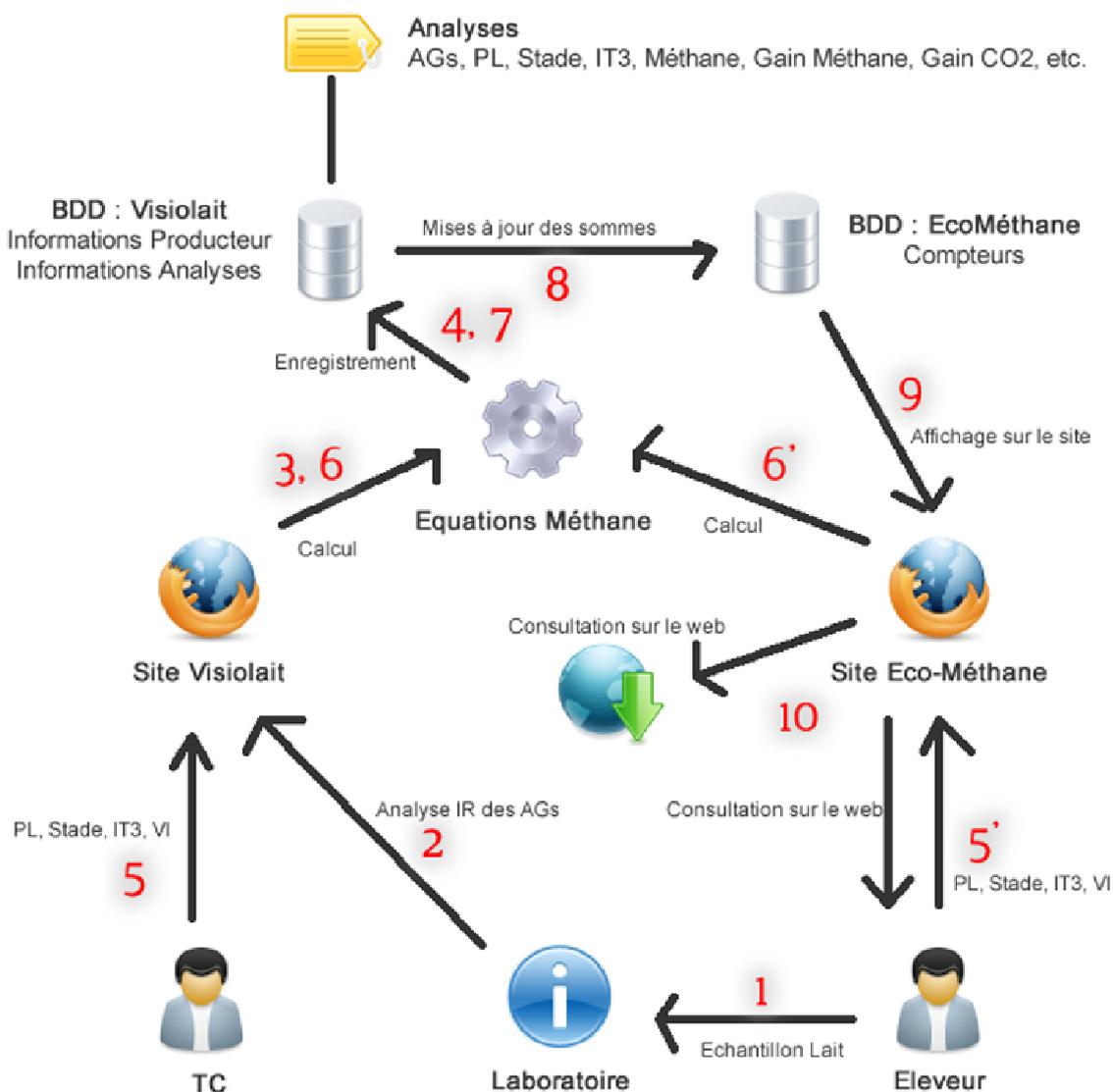
Donnée / Paramètre	Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone
Symbole	rCO <sub>2</sub> e
Unité	kg CO <sub>2</sub> e / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Calcul d'une équivalence méthane / dioxyde de carbone
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	456,61kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé en convertissant le critère méthane en équivalent dioxyde de carbone. Le coefficient multiplicateur est égal à 21.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données converties ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions d'équivalent dioxyde de carbone auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. conv. CH4-CO<sub>2</sub>e».</p>

## D.2. Description du plan de suivi des activités de Programme

Le plan de suivi mis en place pour vérifier de la qualité et de la fiabilité des données collectées dans le cadre des Projets du Programme recouvre l'ensemble des acteurs et des étapes clés du Programme.

### D.2.1 Collecte des données brutes

L'ensemble des données nécessaire à la détermination des URE est consigné dans la base de donnée « Eco-Méthane ».



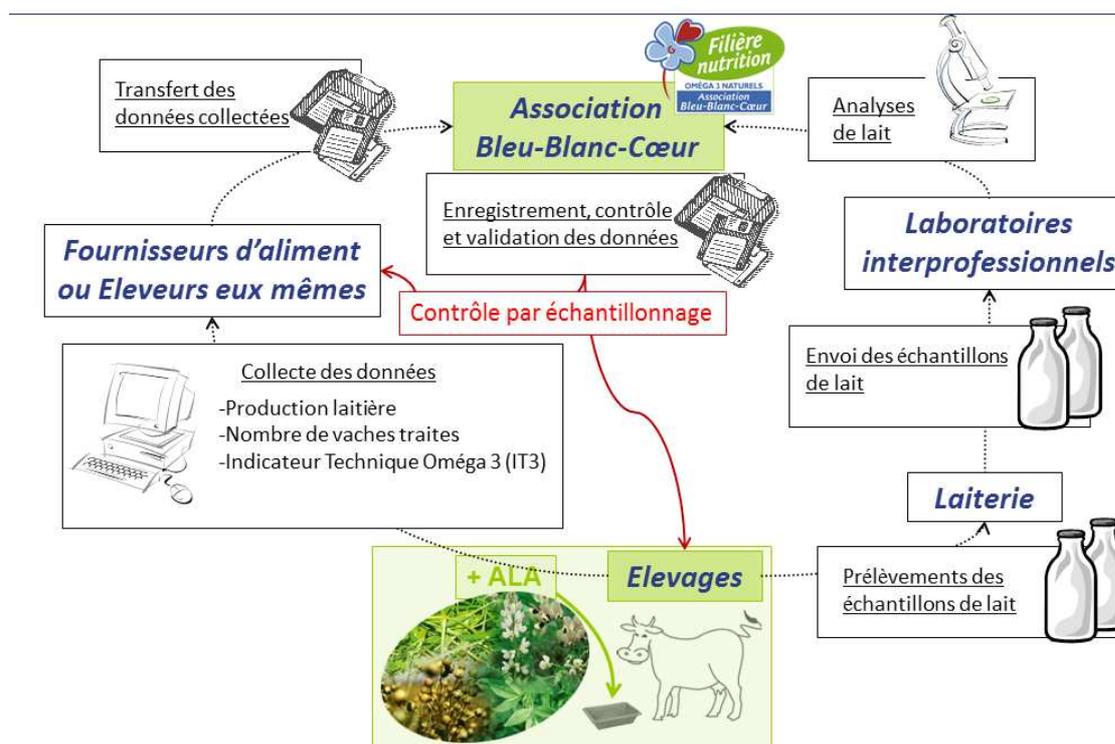
1. Prélèvement d'un échantillon de lait. Ces prélèvements sont réalisés lors de la collecte de lait par la laiterie directement auprès de l'élevage de vaches laitière. Les échantillons sont dûment identifiés puis expédiés au laboratoire d'analyse interprofessionnel.
2. Le laboratoire d'analyse interprofessionnel fait une analyse Infrarouge (méthode habituelle) et transmet les résultats qui seront intégrés directement dans la base de données « Eco-Méthane ». L'analyse du laboratoire d'analyse interprofessionnel comporte : C16:0, C18:0, C18:1, AGMI, AGPI, AGS, AGI, TB, TP, Urée.

3. Les données des acides gras renseignent les différentes équations et permettent de calculer différents critères. Le méthane n'est pas encore calculé.
4. Les données sont enregistrées dans la base de données, dans une table nommée « analyse ».
- 5-5'. Soit le technicien, soit l'éleveur via la plateforme Web, renseigne les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).
- 6-6'. Ces données passent par les équations permettant de calculer le méthane et la réduction de méthane (en g de CH<sub>4</sub> et en kg de CO<sub>2</sub>e).
7. Les données sont enregistrées dans la base de données. L'unicité des données est bien présente.
8. Les compteurs sont mis à jour (totaux des gains méthane, etc.) et transmis dans la base EcoMéthane qui contient les comptes Eleveur. Pour un éleveur, cette BDD ne contient que son nom, ses identifiants de connexion et ses compteurs globaux (gain méthane total, etc.).
9. Les données sont alors disponibles à jour sur le site EcoMéthane.
10. Les données sont accessibles sur Internet par tous, avec un affichage différent selon qu'on est éleveur ou non (compteur général pour le grand public).

### D.2.2. Relevé, contrôle et enregistrement des données relatives au suivi

Le schéma organisationnel ci-dessous reprend les étapes clés du Programme. Celles-ci sont détaillées dans les parties ci-après.

#### Schéma organisationnel de suivi



<i>D.2.2.1. Données issus des éleveurs ou techniciens d'aliment</i>
---

**Saisie des données**

Les éleveurs s'engagent par une adhésion signée et datée. Ceux-ci s'engagent sur le respect d'un certain nombre d'exigences liées à l'alimentation animale (liste de matières premières négatives) ainsi qu'à distribuer une ration dosant au minimum 20 g d'IT3 toute l'année.

Leurs fournisseurs d'aliments « source d'ALA » sont adhérents à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et disposent d'une licence d'utilisation de la marque BBC. L'attribution de cette licence justifie que :

- Le site de fabrication de l'aliment a été agréé par l'Association Bleu-Blanc-Cœur.
- Que les formules d'aliment respectent le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur ou bien « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur », tel que la teneur en ALA, l'absence d'huile de palme, etc...
- Qu'un plan de contrôle analytique en profil d'acides gras soit réalisé sur l'aliment référencé
- Qu'un état des livraisons d'aliments dans les élevages du projet soit transmis trimestriellement à l'association.
- Que les sites soient audités tous les 18 mois par un organisme tiers ou pour les sites répondant au GBPAC à un contrôle documentaire annuel.
- L'association BBC est auditée trimestriellement par un organisme tiers sur la vérification que les contrôles cités ci-dessus sont bien réalisés.

Le technicien d'élevage ou l'éleveur depuis la plateforme Web, renseignent les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).

Des relances automatiques effectuées par mail sont réalisées chaque trimestre si les données ne sont pas saisies.

**Contrôle des saisies, évènement exceptionnels, accès aux données, sauvegardes.**

La cohérence et la présence d'erreurs éventuelles des données saisies seront vérifiées mensuellement sur un échantillonnage et enregistrées dans un fichier de suivi ainsi que les évènements exceptionnels (panne de l'accès internet...).

Le suivi du projet Eco Méthane est assuré par une application Web qui enregistre, traite et restitue toutes les données liées aux analyses de lait des éleveurs et permettant de déterminer leurs économies de méthane.

La première étape consiste en une analyse des acides gras du lait des éleveurs par un laboratoire d'analyses interprofessionnel (1). Ce laboratoire transmet alors les données dans un fichier CSV qui est ensuite enregistré dans la base de données de l'application Web Eco Méthane (2). Ce fichier contient 10 critères : AGS (Acides Gras Saturés), AGI (Acides Gras Insaturés), AGPI (Acides Gras Poly Insaturés), AGMI (Acides Gras Mono Insaturés), C16\_0, C18\_0, C18\_1, TB (Taux Butyreux), TP (Taux Protéique) et Urée. Avec ses seules données, le méthane ne peut encore être déterminé. Une fois sauvegardées, ces valeurs ne sont pas modifiables par les utilisateurs.

La deuxième étape consiste donc à renseigner les données nécessaires au calcul du méthane et au bon suivi du projet Eco Méthane. Soit le Technicien Commercial en charge de l'éleveur, soit l'éleveur lui-même, grâce à des accès personnalisés et sécurisés (couple identifiant et mot de passe) peut, par une interface dédiée, renseigner la Production Laitière, l'IT3 de la ration et le nombre de vaches laitières dans l'élevage au moment de l'analyse (3). L'utilisateur est « assisté » dans sa saisie (bornes, rappel des unités). Ces valeurs sont modifiables au cours du temps. Chaque modification entraîne un nouveau lancement des équations de calcul (voir paragraphe suivant).

Le système possédant alors tous les paramètres nécessaires au calcul du méthane, détermine grâce à des équations pré enregistrées la quantité de méthane en gramme par litre de lait (4). Grâce aux scénarii de référence, les gains méthane sont calculés puis sauvegardés dans la base de données (5). Ils sont alors disponibles en consultation à différents niveaux (6) :

- Compteur général (somme de tous les éleveurs), accessible à tous en page d'accueil du site [www.eco-methane.com](http://www.eco-methane.com)
- Compteur par éleveur, accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par Technicien Commercial (somme de tous les éleveurs qu'il suit), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par laiterie (somme de tous les éleveurs liés), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- L'administrateur du projet a un accès « supérieur » en consultation, lui permettant d'assurer le suivi du projet par la génération automatique de rapports mensuels (7).

Toute l'application repose sur les technologies standards du Web, à savoir PHP pour la programmation et MySQL pour la base de données. Les données enregistrées ne sont modifiables que dans les cas cités dans les paragraphes précédents. Les données (méthane, gain méthane, etc.) sont liées aux analyses de lait, qui elles sont liées à un éleveur (cf. Figure 2). L'historique par éleveur est facilement récupérable. Les équations et méthodes de calcul et d'enregistrement ont été programmées au début du projet et sont alors figées. Seul l'administrateur technique de la plateforme Web Eco Méthane peut y avoir accès.

Tous les accès en connexion à la plateforme pour des opérations de consultation ou de modifications sont sécurisés par un couple identifiant et mot de passe. Ce couple est propre à chaque utilisateur. Les actions réalisables sont décrites dans les paragraphes précédents. La sécurité des connexions est assurée par les sessions PHP. Par mesure de sécurité, une sauvegarde complète de la base de données est effectuée toutes les nuits à 4h du matin. Cette sauvegarde est alors disponible pendant 7 jours.

Figure 1 : Schéma du cheminement des données (enregistrement et consultation)

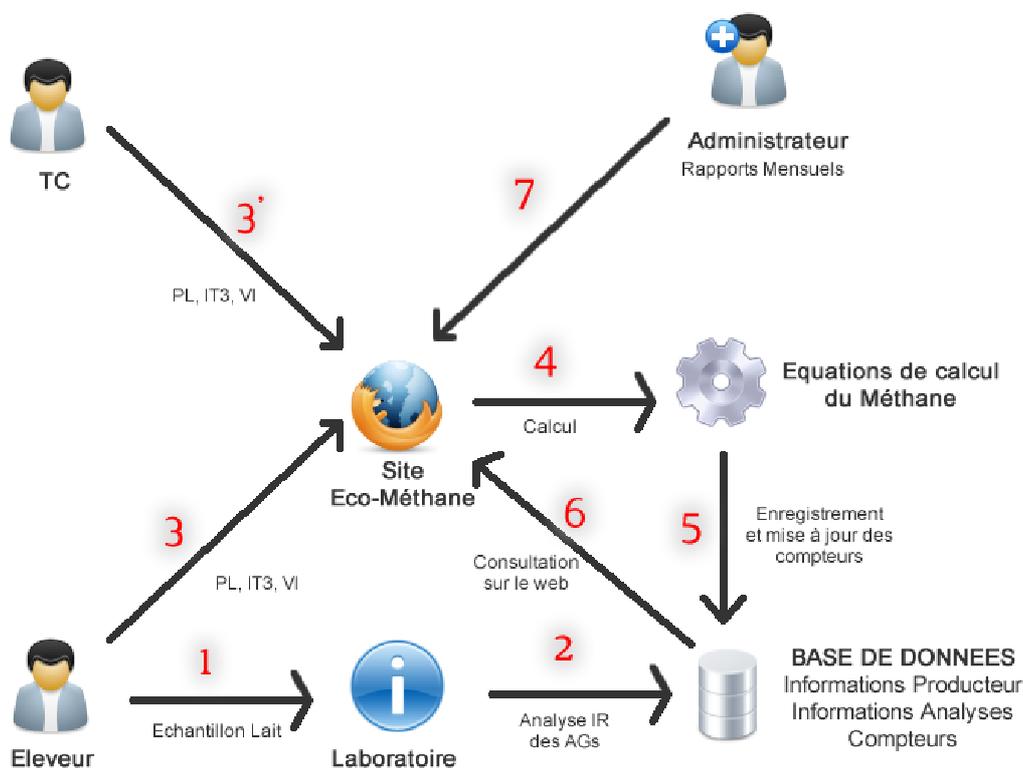
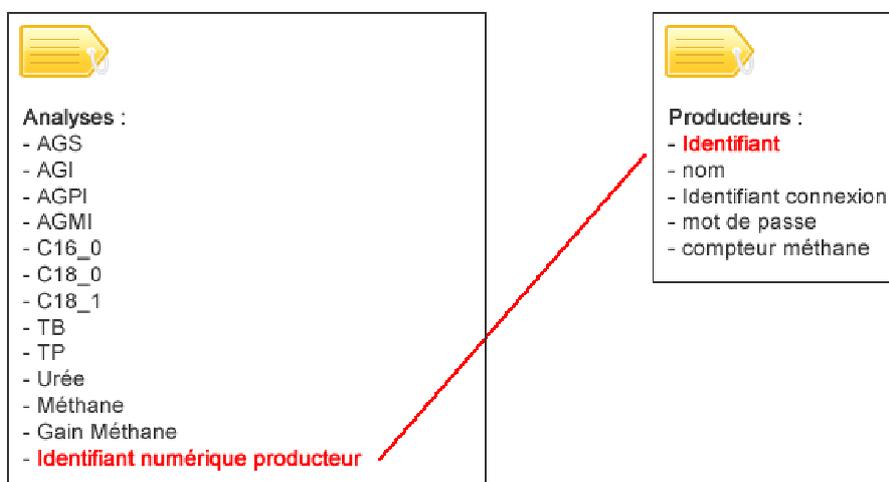


Figure 2 : Schéma de l'organisation des données dans la Base De Données



#### D.2.2.2. Données issues des laiteries

Les opérations de prélèvements sont réalisées par les chauffeurs des laiteries selon une fréquence d'au minimum une analyse de lait par mois. Celles-ci sont validées par l'encadrement du transport (chef d'équipe, agent de maîtrise, cadre en charge du service). Les échantillons collectés sont ensuite envoyés aux laboratoires interprofessionnels par les ouvriers spécialisés en charge de la qualité et de la traçabilité, eux même encadrés par le responsable qualité de la laiterie.

#### D.2.2.3. Données issues des laboratoires d'analyse interprofessionnels

Les échantillons sont ensuite réceptionnés par les ouvriers spécialisés des laboratoires interprofessionnels, qui réalisent les analyses par infra-rouge des échantillons de lait en même temps que les analyses de routine. Les résultats sont ensuite saisis informatiquement et transmis à l'Association Bleu-Blanc-Cœur par les ouvriers spécialisés des laboratoires. Les procédures liées au contrôle méthodologique sont réalisées par l'encadrement de ces laboratoires.

Les laboratoires sont accrédités selon le périmètre suivant :

**ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)**

### B.2.3 Organisation du système de suivi

#### *B.2.3.1. Responsabilité opérationnelles*

Un tableau récapitulatif des responsabilités opérationnelles et de contrôle est donné ci-après.

Tâches	Technicien/ Eleveur	Laboratoire	Service Qualité BBC	Directeur de l'Association Bleu-Blanc- Cœur
saisie des données d'élevage et de ration	E		R	
Collecte des échantillons de lait		E	R	
Envoi des échantillons de lait		E/R		
Analyse des échantillons de lait		E/R		
Saisie des résultats d'analyse de lait	E		R	
Contrôle des données pour erreurs et incohérences			E/R	
Edition des rapports mensuels et annuels			E/R	R
Sauvegarde et archivage des données			E/R	
Calcul des émissions de GES			E/R	
Rédaction du rapport de suivi des émissions			E	R

Vérification du rapport de suivi des émissions	E/R	I
Envoi du rapport aux autorités compétentes	E/R	I

R : responsabilité ; E : exécution , I : Information

#### *B.2.3.2. Audit interne au sein du coordonateur de projet*

Un audit interne est réalisé chaque année (Rapport Audit Interne « projet Eco-méthane ») Le coordonateur vérifie la cohérence des émissions de GES calculées avec les valeurs estimées au sein du DDPoA. Si les résultats ne sont pas cohérents, il demandera au porteur du projet de justifier l'écart et d'apporter les corrections nécessaires si des erreurs ont été détectées.

Les URE doivent être certifiés par un vérificateur accrédité indépendant sur la base du plan de suivi et tous les justificatifs relatifs aux paramètres à suivre au cours du projet seront conservés et archivés de manière à pouvoir être mis à disposition de l'autorité vérificatrice pendant toute la période de comptabilisation.

### **D.3. Date de finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi, et nom de la ou des personnes(s)/entité(s) responsables**

#### B.3.1 Date de finalisation de l'application de la méthodologie à l'étude de l'activité de projet

La date de finalisation est le 31/12/2022.

#### B.3.1 Coordonnées des personne(s)/entité(s) responsable(s) de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet, et nom de la ou des personne(s)/entité(s) responsables

L'entité responsable de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet est le coordonateur du Programme c'est-à-dire l'Association Bleu-Blanc-Cœur.

Le coordonateur est représenté par les représentants de l'association à savoir les présidents élus lors de l'Assemblée Générale : Pierre WEILL, Jean-Pierre PASQUET et Bernard SCHMITT.

## Annexes

## Annexe 1. Coordonnées des participants du Projet programmatique

## Coordonnateur du Programme

<b>Organisation</b>	Association Bleu-Blanc-Cœur
<b>Rue/Boîte postale</b>	La Messayais
<b>Bâtiment</b>	-
<b>Ville</b>	COMBOURTILLE
<b>Code Postal</b>	35210
<b>Pays</b>	FRANCE
<b>Téléphone</b>	02.99.97.60.54
<b>Télécopie</b>	02.99.97.60.68
<b>Adresse électronique</b>	<a href="mailto:contact@bleu-blanc-coeur.com">contact@bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>URL</b>	<a href="http://www.bleu-blanc-coeur.com">www.bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	Monsieur
<b>Qualités</b>	Président
<b>Nom</b>	WEILL
<b>Prénom usuel</b>	Pierre
<b>Service</b>	Présidence
<b>Téléphone portable</b>	06.09.36.93.96
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	-
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	02.99.97.69.01
<b>Adresse électronique personnelle</b>	<a href="mailto:pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com">pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com</a>

## Partenaire étranger

<b>Organisation</b>	
<b>Rue/Boîte postale</b>	
<b>Bâtiment</b>	
<b>Ville</b>	
<b>Code Postal</b>	
<b>Pays</b>	
<b>Téléphone</b>	
<b>Télécopie</b>	
<b>Adresse électronique</b>	
<b>URL</b>	
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Qualités</b>	
<b>Nom</b>	
<b>Prénom usuel</b>	
<b>Service</b>	
<b>Téléphone portable</b>	
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	
<b>Adresse électronique personnelle</b>	

## Dossier Descriptif de Projet programmatique

(JPoA-DD)

Document élaboré par :



**Liste des abréviations**

AG : Acides gras

AGI : Acides gras insaturés

AGMI : Acides gras monoinsaturés

AGPI : Acides gras polyinsaturés

AGS : Acides gras saturés

ALA : Acide alpha linoléique

BBC : Bleu-Blanc-Cœur

BDD : Base de données

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

C16:0 : Acide palmitique

C18:0 : Acide stéarique

C18:1 : Acide oléique

CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains

CH<sub>4</sub> : Méthane

CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière

CO<sub>2</sub>eq : CO<sub>2</sub> équivalent, permet de caractériser le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES).

COFRAC : Comité français d'accréditation

DGEC : Direction Générale de l'Energie et du Climat

EM : Ensilage de maïs

GBPAC : Guide de Bonnes Pratiques de la Fabrication des Aliments Composés pour Animaux

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (équivalent à Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

IR : Infra-Rouge

IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

ITL : Institut Technique du lin

MB : Matière Brute

MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (depuis le remaniement ministériel du 14/11/2011, anciennement MEDDTM)

MEEDDM : ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (a pris fin au remaniement ministériel du 14/11/2011, actuellement MEDDTL)

MySQL : système de gestion de base de données

Nbre : Nombre

PHP : Personal Home Page, langage de scripts

PL : Production Laitière

PRG : Pouvoir de réchauffement global

PRG<sub>CH<sub>4</sub></sub> : Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH<sub>4</sub>)

rCH<sub>4</sub> : Réduction de méthane

rCO<sub>2</sub>e : Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone

TB : Taux butyreux

tCO<sub>2</sub>e : Tonne d'équivalent dioxyde de carbone

TP : Taux protéique

TRI : Taux de Rentabilité Interne

URE(s) : unité(s) de réduction des émissions

VAN : Valeur Actuelle Nette

VL : Vache Laitière

## **SECTION A. Description générale du programme**

### **A.1. Identification du Programme**

#### *A.1.1. Titre du Programme*

« Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

#### *A.1.2. Champ sectoriel du présent JPoA-DD*

Le champ d'application sectoriel est le n°15 : Agriculture.

#### *A.1.3. Version du présent JPoA-DD*

La version de ce document est la version 6.

#### *A.1.4. Date de finalisation du présent JPoA-DD*

Ce document a été finalisé le 12 mars 2012.

#### *A.1.5. Coordonnées du coordonnateur du programme*

Le coordonnateur du Programme est : Association Bleu-Blanc-Cœur, situé à La Messayais ; 35210 COMBOURTILLE, France.

## A.2. Description du Programme

### A.2.1. Description générale du programme

L'Association (à but non lucratif) Bleu-Blanc-Cœur organise des filières agricoles à Vocation Santé. Pour ce faire, elle promeut la réintroduction dans l'alimentation des animaux d'élevage et notamment des vaches laitières, de sources naturelles et tracées d'Acide Alpha Linoléique (ALA). L'objectif est d'améliorer à travers la ration des animaux d'élevage, le profil nutritionnel de leurs produits (Viandes, œufs produits laitiers) afin de proposer aux consommateurs des produits sains et équilibrés. Elle regroupe ainsi les acteurs de la chaîne alimentaire : de la production végétale aux consommateurs.

Cette alimentation riche en ALA (caractérisée par la présence de composants végétaux riche en ALA) permet aussi chez les animaux ruminants comme les vaches laitières une réduction des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) d'origine digestive sans effet néfaste sur la production de lait ni d'autres paramètres des systèmes d'élevage. L'apport d'ALA sous forme de fourrages ou sous forme de graine de lin extrudée à des ruminants en est un exemple et a dans ce sens démontré son efficacité [Giger-Reverdin et al., 2003] [INRA, 2006] [Martin et al., 2006] [Martin et al., 2008] [Doreau et al., 2008] [Quinlan et al., 2010].

Le scénario de référence correspond aux émissions de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

La réduction des émissions de méthane s'accompagne d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits qui contiennent moins d'acides gras (AG) saturés et plus d'AG Omega 3. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée et d'augmenter la quantité d'AG Omega 3 dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010]. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français et aussi la première source d'ALA Oméga 3 [Legrand et al., 2010]. [Combe et al., 2001]. Ce projet a ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, ce programme a des effets positifs sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008] et va dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux.

Le choix d'une démarche programmatique est motivé par l'architecture même de ce type de projet. En effet, il est possible, dans ce cadre, de soumettre ce Programme avec un nombre d'activités de projet non défini à l'avance. De nouvelles activités de projet peuvent être adjointes tout au long de la durée de vie du Programme.

Cette souplesse rédactionnelle est un élément capital pour ce Programme. En effet, ce programme est constitué d'un grand nombre de porteurs d'activités. Ces derniers sont des éleveurs de vaches laitières. Leur activité professionnelle étant fluctuante selon la conjoncture économique du moment (prix des céréales, prix des fourrages, prix du lait), le cheptel bovin, la production de lait ainsi que leur participation au projet peut être revue à la hausse ou bien à la baisse. La possibilité d'adjoindre des activités de projets tout au long de la durée de vie du programme est donc un véritable atout.

#### *A.2.2. Critères de participation au programme*

Pour qu'un projet élémentaire puisse être intégré au Programme, les conditions requises sont les suivantes :

- Le Projet doit être développé conformément à la méthodologie disponible sur le site interne du MEEDDM (Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers) de projet concernée par le Programme.
- Les conditions d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncées dans la méthodologie doivent être respectées.

**A.3. Participants au Projet programmatique**

*A.3.1. Participants au projet programmatique*

Les participants au projet sont l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité d'entité responsable de la mise en œuvre et du suivi du Programme.

*A.3.2. Coordonnées des participants au Projet programmatique*

Les coordonnées des participants au Projet programmatique sont en Annexe 1 de ce formulaire.

*A.3.3. Récipiendaires des UREs*

L'unique récipiendaire des UREs est le coordonnateur des Programmes. Ses coordonnées complètes figurent en Annexe 1.

#### **A.4. Description technique du programme**

##### *A.4.1. Localisation*

La localisation du Programme se situe sur le territoire de la France métropolitaine.

##### *A.4.1.1. Pays hôte*

Le pays hôte du Programme est la France.

##### *A.4.1.2. Localisation géographique des activités éligibles au programme*

La localisation géographique des activités éligible au Programme se situe principalement dans les bassins de production laitière française.

##### *A.4.2. Type et technologie(s)/mesure(s) utilisée(s)*

Les types et technologie de mesures utilisées sont celles spécifiées ci-dessous :

- Agriculture – méthanisation des déjections animales.

##### *A.4.3. Activités éligibles au Programme*

Les caractéristiques des activités de projets types éligibles au Programme sont les suivantes :

- Nature des installations ou équipement concernés (le cas échéant : nature des exclusions) : Apport de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA) dans l'alimentation des vaches laitières.
- Limite du Programme : Le Programme est applicable dans la limite des conditions d'applicabilités suivantes : (i) effets collatéraux ; (ii) emploi de matières premières végétales ; (iii) linéarité entre la lipogénèse et la méthanogénèse.
- Scénario de référence type : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### *A.4.4. Système de suivi du plan d'approvisionnement*

Le système de suivi mis en place au niveau de l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité de coordonateur du Programme permettant de vérifier le respect des conditions requises par la méthodologie est détaillé section D paragraphe D.2.

##### *A.4.5. Présentation synthétique de la situation la plus probable en l'absence du Programme, conséquences en terme d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre*

Tel que précisé dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents scénarii de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les scénarii de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs chimiques autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

**A.4.6. Estimation du montant total des réductions induites sur la période par le programme**

**Estimation des réductions d'émissions du programme**

<b>Année</b>	<b>Nombre cumulé de projets en exploitation par an (objectif cible)</b>	<b>Estimation des réductions d'émissions <u>annuelles</u> en tonnes de CO<sub>2</sub>eq</b>
2012	1 000	27 853
Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO <sub>2</sub> e)		27 853

**A.5. Calendrier du Programme : période de comptabilisation**

*A.5.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage du Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.5.2. Durée de vie escomptée du Programme*

La durée de vie escomptée du Programme est de 10 ans.

**A.6. Période de comptabilisation du Programme**

*A.6.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage de la période de comptabilisation sur le Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.6.2. Durée de la période de comptabilisation*

La durée de la période de comptabilisation pour le Programme est de 10 ans, en accord avec la prolongation du Protocole de Kyoto.

**A.7. Echancier des demandes de délivrance des URE**

<b>Années de demande de délivrance des UREs</b>	<b>Dates de demande de délivrance à la DGEC</b>
2013	31 janvier 2013

<b>A.8. Références bibliographiques</b>
---

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants. Journées du Département Physiologie Animale et Système d'Élevage. 015-2008.

Boardi D., Benchaar C., Chiquette J., Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle. Canadian Journal of Animal Science 84, 319-335.

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

INRA, 2006. Contrôle de l'alimentation et de l'écosystème microbien du rumen pour réduire la production de méthane chez le ruminant, Zoom 2006, n°2, Résultats marquants de nos recherches, Centre INRA Clermont-Ferrand Theix, page 1.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, Lipides, p63-82, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherché Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Quinlan C. , Kelly A.K., Cristilli M., Lynch M.B. et Boland T.M., 2010. Relationship between fatty acid content of perennial ryegrass and in vitro methane production, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 119.

**SECTION B. Scénario de référence et suivi**

**B.1. Titre et référence de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi appliquée aux différents Projets du Programme**

« Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers ».

Le scénario de référence correspond aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

## **B.2. Justification du choix de la méthodologie et raisons pour lesquelles celle-ci est applicable à l'ensemble du Programme**

Parmi les méthodologies référencées par le MEDDTL, seule la « méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers » est adaptée aux différents Projets du Programme.

Cette méthodologie s'applique aux projets permettant la réduction des émissions de méthane produit par les fermentations entériques des ruminants laitiers permise par un changement dans l'alimentation de ces ruminants.

L'ensemble des Projets du Programme respectent les critères d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncés dans la méthodologie.

### **B.2.1. Condition d'applicabilité 1 : Effets collatéraux**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui entraîneraient des effets collatéraux négatifs tels que l'augmentation des autres émissions, la détérioration de la qualité nutritionnelle des produits ou la détérioration des performances techniques ou sanitaires en élevage.

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA sous forme d'herbe pâturée ou de graine de lin extrudée, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003]. Les lipides laitiers constituent en effet, la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français. La mise en application des Projets du Programme ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontré ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010].

La mise en place de cultures de végétaux sources d'ALA tel que le lin a de nombreux intérêts agronomiques. L'Institut Technique du Lin (ITL) en collaboration avec le CETIOM émet des recommandations culturelles suivant le code des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA). Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007] [Cahier des Charges Bleu-Blanc-Cœur Production des graines de lin]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu

exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette F. et Lande N., 2011].

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Tourteau de Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t Matière Brute (MB)</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont inférieures ou équivalentes et dans tous les cas non supérieures, conformément aux conditions d'éligibilité de la méthodologie proposée.

#### **B.2.2. Condition d'applicabilité 2 : Emploi de matières premières végétales**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui reposeraient sur l'emploi de produits non végétaux et/ou d'additifs chimiques.

Les différents Projets du Programme s'appuient sur l'emploi dans les rations des ruminants laitiers de matières premières végétales tracées et riches en ALA, telles que l'herbe pâturée ou la graine de lin. Le projet respecte donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.3. Condition d'applicabilité 3 : Linéarité entre le lipogénèse et la méthanogénèse**

Pour mémoire, la méthodologie utilisée ne s'applique pas aux projets ne respectant pas la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse. L'apport d'ALA dans les rations des vaches laitières a démontré dans la presse scientifique, la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse [Chilliard et al., 2009]. Les différents Projets du Programme respectent donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.4. Références bibliographiques**

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output. *Journal of Dairy Science* 92, 5199-5211.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver: Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

### B.3. Description des sources et gaz à effet de serre inclus dans le périmètre du Programme

Le périmètre des différents Projets du Programme prend en compte les émissions de méthane d'origine digestive des animaux d'élevage durant toutes les étapes de la production laitière. Les sources d'émission des Projets du Programme sont résumées dans le Tableau 1 ci-après.

**Tableau 1 : Sources d'émissions incluses et exclues du périmètre du projet**

	Source	Gaz	Inclus	Justification / Explication
Scénario de référence	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable
Scénario de projet	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable

#### **B.4. Identification et description du scénario de référence considéré pour les différents Projets élémentaires du Programme**

##### B.4.1 Scenario de référence : poursuite de la pratique historique

Projet : « Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

Scénario de référence : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### B.4.2 Différents scénarios de référence envisageables

Tel que précisé dans la méthodologie, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents *scénarii* de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les *scénarii* de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s mesurées ou le cas échéant estimées.

### B.4.3 Scénario de référence le plus probable

L'hypothèse retenue est précisée ci avant paragraphe B.4.1. Le scénario de référence retenu est donc la poursuite de la pratique pour chaque Projet individuel du Programme.

Cependant, les émissions de méthane historiques, sont d'un projet à un autre, différentes. Pour la majorité des Projets du Programme, les émissions historiques des 12 derniers mois ne sont pas calculables. En effet, les laiteries ne conservent pas d'échantillons historiques des profils en acides gras des exploitations collectées.

De ce fait, plusieurs scénarii de référence selon la typologie des projets, correspondant à une estimation des émissions de méthane elle-même définie à partir de la bibliographie, sont proposés et explicités ci-après.

#### B.4.3.1. Définition des scénarii de référence

Ces scénarii sont issus des travaux proposés et publiés par le CNIEL<sup>1</sup> (Picard S. et Ballot N., en collaboration avec Brunschwig P., Institut de l'Élevage<sup>2</sup>). Ces travaux présentent, sous forme de fiches, les différents systèmes laitiers français et leurs principales caractéristiques (Picard et Ballot, 2007).

D'après ces auteurs, « les catégories des différents systèmes laitiers spécialisés permettent à eux seuls d'apprécier correctement la variété des systèmes fourragers des élevages bovins laitiers français ». Ainsi 11 systèmes laitiers spécialisés sont décrits (Cf. Tableau ci-dessous). Pour chacun de ces systèmes, les principaux facteurs de variation des émissions de méthane, liés à l'animal (niveau de production) et à la ration (calendrier annuel), sont présentés.

<b>Scénarii</b>	<b>Nom des systèmes laitiers spécialisés français</b>	
Scénario n°1	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°2	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°3	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°4	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°5	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°6	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère Grand-Ouest
Scénario n°7	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	avec du maïs dans la surface fourragère
Scénario n°8	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers du Massif Central
Scénario n°9	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des Alpes du Nord

<sup>1</sup> CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière a été créé en 1973 par les trois fédérations les plus représentatives de l'ensemble des professionnels du lait : Fédération Nationale des Producteurs de Lait FNPL, Fédération Nationale des Coopératives Laitières FNCL et Fédération Nationale de l'Industrie Laitière FNIL. Les missions et les actions du CNIEL sont encadrées par la Loi du 12 juillet 1974.

<sup>2</sup> Institut de l'Élevage est un institut de recherche appliquée et de développement au service de l'élevage et des filières herbivores : bovins, ovins, caprins, équins. Institut qui est soutenu et financé en partie par le Ministère de l'Agriculture.

Scenario n°10	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers de Franche Comté
Scenario n°11	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des autres montagnes

(Picard et Ballot, 2007)

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(1) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^b)$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

En outre, Paccard et al.(2006), ont proposés, à partir d'une revue de la bibliographie, des profils en acides gras, dont les teneurs en acides gras saturés et en C18:0, de référence pour les grands types fourragers existants (Cf. Tableau ci-dessous).

	AGS (% AG ttx)	C18:0 (% AG ttx)	Σ AG ≤ C16
Pâturage	65,1	11,8	65,48
Foin	71,7	8,6	77,66
Ensilage Herbe (EH)	73,1	10,8	76,66
Ensilage Maïs (EM)	75,1	8,4	82,13
Hivernal (ensilage maïs, d'herbe ou les 2)	73,8	9,3	79,39
Pâturage seule	65,9	11,8	66,48
Pâturage + ensilage (hb ou maïs) : mixte	69,7	10,4	72,94

(Paccard et al., 2006)

Ainsi, à partir des caractéristiques de ration d'une part et des profils en acides gras d'autre part, la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 (en % AG ttx), tenant compte des variations annuelles des rations, pour chacun des scénarii de référence, a pu être estimée (Cf. Tableau ci-dessous).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	82,13	82,13	77,76	69,58	69,58	69,58	69,58	69,58	75,47	76,58	82,13	82,13
Scenariio n°2	82,13	82,13	72,42	68,81	68,81	73,81	73,81	73,81	77,97	77,97	82,13	82,13
Scenariio n°3	79,64	79,64	79,64	70,46	69,31	69,31	69,31	72,60	76,51	79,64	79,64	79,64
Scenariio n°4	79,64	79,64	72,56	70,75	67,15	67,15	70,48	70,48	75,33	78,53	79,64	79,64
Scenariio n°5	77,36	77,36	77,36	73,80	65,48	65,48	65,48	69,14	72,79	74,31	77,36	77,36
Scenariio n°6	77,36	77,36	72,69	69,74	66,70	66,70	66,70	68,53	72,18	75,63	77,36	77,36
Scenariio n°7	79,64	79,64	76,93	69,20	66,90	66,90	67,84	68,32	73,04	75,87	79,64	79,64
Scenariio n°8	77,32	77,32	77,32	77,32	69,88	66,67	66,67	66,67	71,36	75,65	77,32	77,32
Scenariio n°9	77,66	77,66	77,66	76,49	70,66	65,48	65,48	65,48	65,48	73,35	77,66	77,66
Scenariio n°10	77,66	77,66	77,66	72,99	65,48	65,48	65,48	65,48	68,83	72,18	76,74	77,66
Scenariio n°11	77,66	77,66	77,66	71,57	65,48	65,48	65,89	67,92	71,98	73,60	77,66	77,66

De plus, pour chacun des scenarii, Picard et Ballot (2007), détaillent la productivité laitière (Cf. Tableau ci-dessous).

Scenariio n°1	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°2	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°3	7605,00	L / VL	soit	7376,09	kg / VL
Scenariio n°4	6715,00	L / VL	soit	6512,88	kg / VL
Scenariio n°5	6295,00	L / VL	soit	6105,52	kg / VL
Scenariio n°6	5540,00	L / VL	soit	5373,25	kg / VL
Scenariio n°7	7050,00	L / VL	soit	6837,80	kg / VL
Scenariio n°8	5930,00	L / VL	soit	5751,51	kg / VL
Scenariio n°9	5260,00	L / VL	soit	5101,67	kg / VL
Scenariio n°10	6430,00	L / VL	soit	6236,46	kg / VL
Scenariio n°11	5705,00	L / VL	soit	5533,28	kg / VL

La productivité et la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 disponibles, les émissions de méthane pour chacun des scenarii de référence ont été calculées à partir de l'équation référencée dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane (en g/l) d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers (Cf. Tableau ci-dessous).

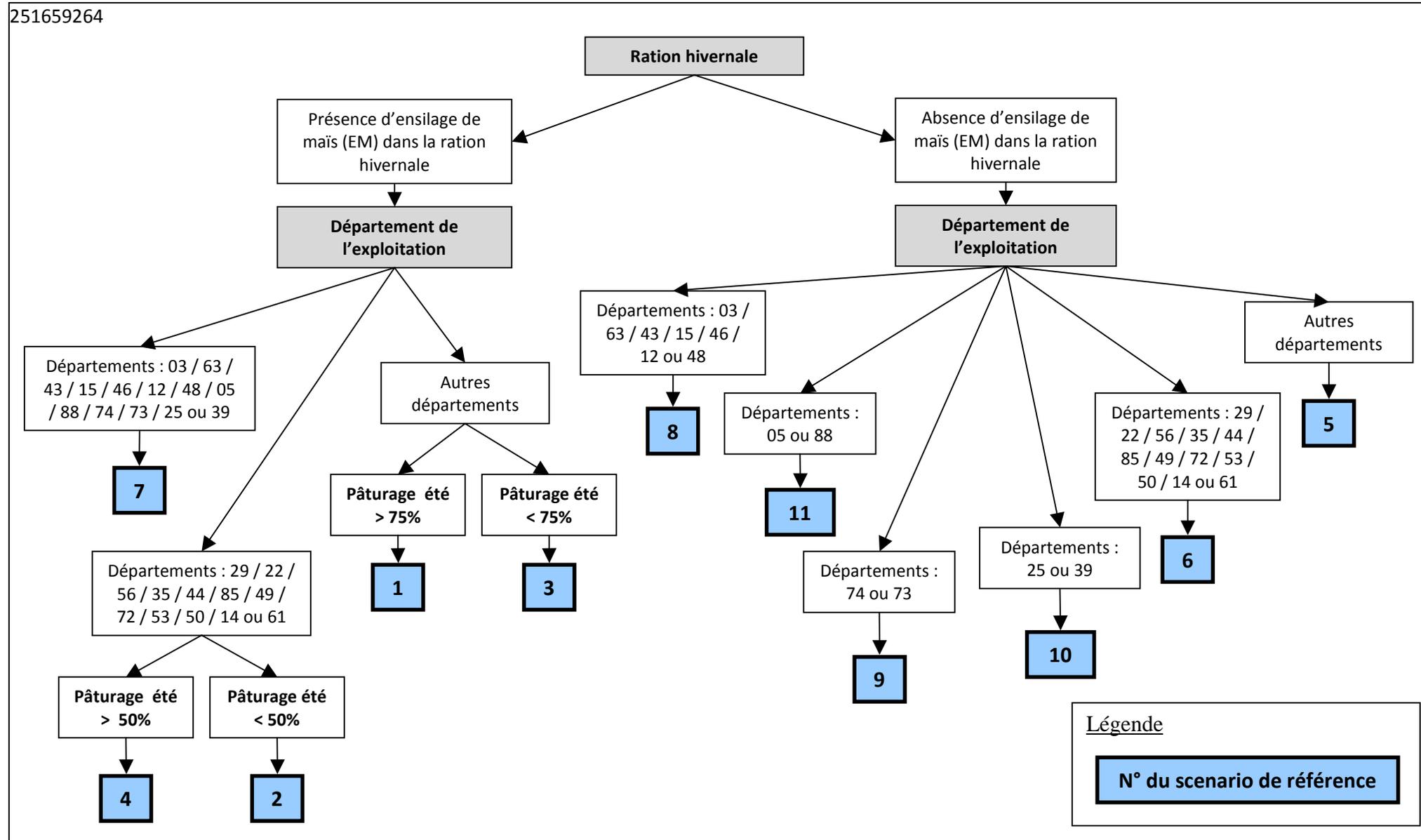
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	20,63	20,63	19,53	17,48	17,48	17,48	17,48	17,48	18,96	19,24	20,63	20,63
Scenariio n°2	20,63	20,63	18,19	17,29	17,29	18,54	18,54	18,54	19,59	19,59	20,63	20,63
Scenariio n°3	20,12	20,12	20,12	17,80	17,51	17,51	17,51	18,34	19,33	20,12	20,12	20,12
Scenariio n°4	21,22	21,22	19,34	18,86	17,89	17,89	18,78	18,78	20,07	20,93	21,22	21,22
Scenariio n°5	21,19	21,19	21,19	20,22	17,94	17,94	17,94	18,94	19,94	20,36	21,19	21,19
Scenariio n°6	22,38	22,38	21,03	20,18	19,30	19,30	19,30	19,83	20,88	21,88	22,38	22,38
Scenariio n°7	20,79	20,79	20,08	18,06	17,46	17,46	17,71	17,83	19,06	19,80	20,79	20,79
Scenariio n°8	21,73	21,73	21,73	21,73	19,64	18,74	18,74	18,74	20,05	21,26	21,73	21,73
Scenariio n°9	22,97	22,97	22,97	22,63	20,90	19,37	19,37	19,37	19,37	21,70	22,97	22,97
Scenariio n°10	21,08	21,08	21,08	19,81	17,78	17,78	17,78	17,78	18,69	19,59	20,83	21,08

Scenario n°11	22,19	22,19	22,19	20,45	18,71	18,71	18,83	19,41	20,56	21,03	22,19	22,19
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### B.4.3.1. Identification du scenario de référence pour chacun des Projets du Programme

Les rations distribuées aux vaches laitières dépendent en grande partie du lieu d'exploitation. En effet, l'herbe ne pousse pas en permanence et au même rythme selon les régions considérées. Les conditions pédoclimatiques orientent donc la nature des fourrages servant à la constitution des stocks (Picard et Ballot, 2007).

Un arbre de décision (Cf. Figure ci-dessous), permet aux différents Projets du Programme d'identifier le scenario de référence adapté aux caractéristiques (ration et département) des différents Projets.







#### B.4.4 Références bibliographiques

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ?, communication du département Physiologie animale et Systèmes d'élevage, INRA, 1 page.

Boadi D., Benchaar C., Chiquette J. et Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle, Canadian Journal of Animal Science, 84(3), pages 319-335.

Doreau, 2008. La production de gaz à effet de serre par les ruminants : comment la réduire ?, conférence INRA, SPACE 2008, 2 pages.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Paccard P., Chénais F., Brunschwig P., 2006. Maîtrise de la matière grasse du lait par l'alimentation des vaches laitières, CR Institut de l'Elevage, n°030631012

Picard S., Ballot N., 2007. Etude réalisée en collaboration avec P. Brunschwig, Institut de l'Elevage. Observatoire de l'alimentation des vaches laitières, données 2007, CNIEL, 40p.

## **B.5. Evaluation et démonstration de l'additionnalité**

L'articulation de la démonstration du principe d'additionnalité a été effectuée suivant les étapes définies dans la section « Additionalité » de la méthodologie et de l'arrêté du 2 mars 2007. La première étape consiste à identifier et caractériser les différentes options possibles. La deuxième étape consiste à réaliser l'analyse financière de l'activité de projet.

### **B.5.1 Définition des options (Etape 1)**

Les options sont précisées en paragraphe B.4.2.

### **B.5.2 Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse financière (Etape 2)**

#### **B.5.2.1 Détermination de la méthode d'analyse retenue**

Pour réaliser l'analyse financière, les bilans financiers du scénario de référence et de l'activité de projet ont été réalisés puis comparés.

Le modèle employé est celui du budget partiel. L'analyse par budget partiel a pour objectif d'évaluer et de chiffrer les conséquences d'un changement dans un système d'exploitation qui concernent non pas l'ensemble de l'exploitation mais seulement une partie de l'exploitation telle que l'alimentation des vaches laitières par exemple. Cet outil de gestion prévisionnel est particulièrement adapté aux cas des exploitations agricoles [Dillon et Hardaker, 1996] [Brossier et al., 2003].

Les conséquences financières du changement sont ainsi évaluées et les charges en plus/en moins de même que les produits en plus/en moins sont modélisés. Pour finir, la différence entre le résultat économique entre le scénario de référence et le scénario de projet est calculée puis comparée.

#### **B.5.2.2 Hypothèses clés utilisées dans l'analyse financière**

Pour réaliser l'analyse financière du Programme, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

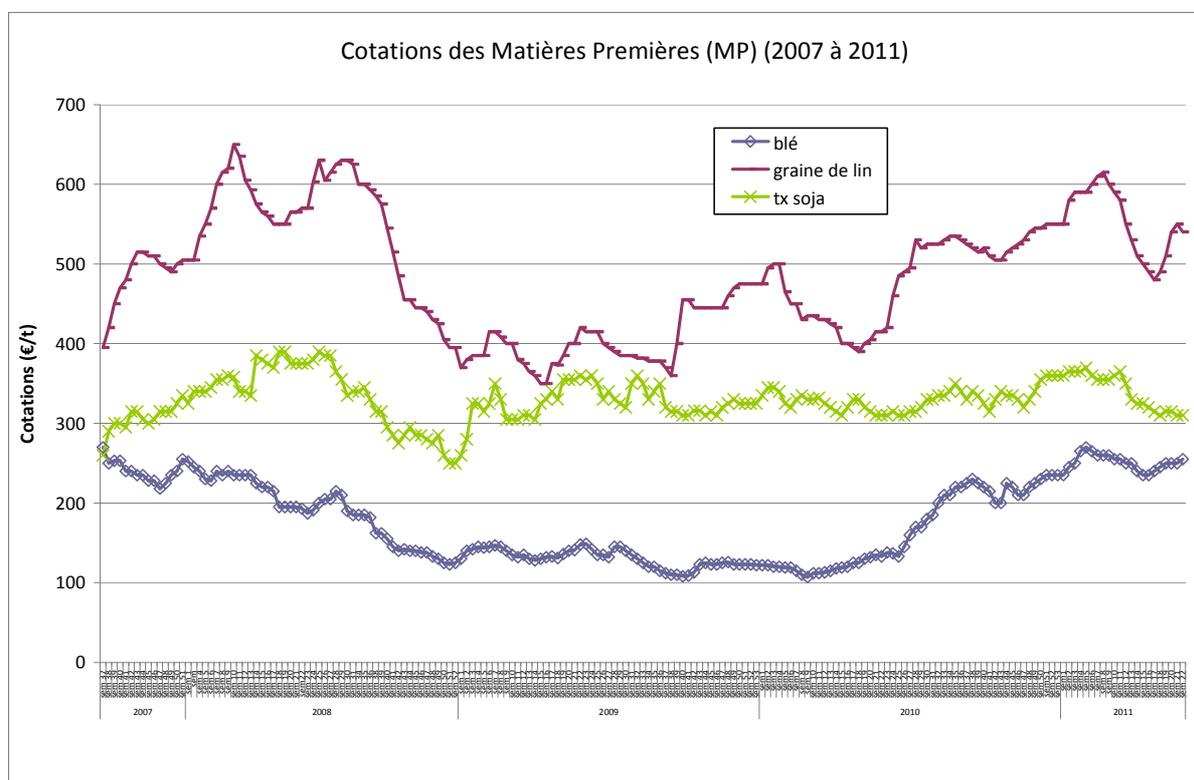
- 1000 exploitations laitières engagées ;
- 61 vaches laitières par exploitation ;
- 510 613 litres de lait produit par exploitation ;
- 8 371 kg de lait produit par vache laitière en moyenne.

##### **B.5.2.2.1 Les charges variables annuelles : l'alimentation riche en ALA**

Les rations estivales sont dans la majorité des exploitations françaises des rations riches en ALA grâce à l'herbe pâturée. La mise en place de l'activité de projet impose donc des changements principalement dans les rations hivernales. La mise en place d'une ration riche en ALA dans les rations hivernales, supposent l'emploi dans ces rations, de matières

premières tracées et riches en ALA. L'apport de graine de lin extrudée est l'un des moyens d'atteindre en hiver des teneurs élevées en ALA dans les rations.

Le graphique ci-dessous présente les cotations françaises rendus en Ille et Vilaine pour le blé et le tourteau de soja et les cotations mondiales départ Gand pour la graine de lin (La Dépêche 2008, 2009, 2010 et 2011<sup>3</sup>). Le prix de la graine de lin française est indexé sur cette cotation mondiale et est généralement supérieur de 35€ car doit inclure les frais de transport déjà pris en compte dans les cotations françaises rendus pour le blé et le tourteau de soja.



(D'après les cotations de La Dépêche, mi 2007-mi 2011)

En moyenne, sur la période présentée (2007-2011), le blé rendu Ille et Vilaine était à 170€, le tourteau de soja rendu Ille et Vilaine à 330€ et la graine de lin rendu Ille et Vilaine à 525€.

Le lin est une matière première plus chère comparée au blé. Ce coût supérieur, du lin par rapport au blé, est en partie lié au rendement, moindre sur une culture de lin par rapport à la culture du blé (2.5t/Ha vs 7t/Ha) (Agreste, 2008).

<sup>3</sup> Les cotations présentées dans La Dépêche sont des cotations validées par des courtiers assermentés. Ces cotations sont des références dans le milieu de la nutrition animale et sont utilisées par de nombreuses entreprises pour définir leurs tarifs.

L'extrusion des graines de lin permet une meilleure valorisation des oméga 3, rendus alors plus digestibles pour les ruminants. Son coût est d'environ 80€ par tonne. La graine de lin extrudée revient donc à 605€ par tonne [Martin et al., 2008] [Chilliard et al., 2009].

Dans des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques pour un ruminant laitier, 1 kg d'aliment à base de lin est équivalent à 1.4 kg d'aliment composé à 84% de blé et 16% de soja.

	Charges en moins	Charges en plus	Surcoût alimentaire du projet		
	Mélange (84% Blé + 16% Tourteau de Soja)	Lin	€ (/vache /jour) (3)	€ (/vache /mois)	€ (/vache /an (6 mois hiver)) (4)
Process	Granulation	Extrusion			
Coût process (€/tonne)	40	80			
Équivalence en conditions isoénergétiques et isoazotés (kg)	1,4	1			
Apport pour PAG Projet (kg/vache/jr) (1)	0,98	0,7			
Coût MP (€/kg)	0,196	0,525			
Coût par aliment (€/vache/jr) (2)	0,231	0,424	<b>0,193</b>	<b>5,9</b>	<b>35,2</b>

(1) : Pour atteindre les objectifs de réductions d'émissions visées dans ce projet fictif, l'apport de 0,7kg de graines de lin extrudées par vache est nécessaire en ration hivernale. Cette ligne reprend donc les quantités réellement apportées et équivalentes du mélange blé-soja en fonction des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques.

(2) : Le coût par aliment représente le coût par vache et par jour de l'aliment considéré.

(3) : 0,193€ représente le surcoût de l'apport de graine de lin extrudée dans le cadre du projet par rapport à une alimentation traditionnelle dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

(4) : 35,2€ représente le coût alimentaire annuel du projet par vache.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Coût alimentation</u>		
Par vache et par an	0,00 €	35,20€
Par 1 000 litres de lait		<b>4,21€</b>
<b>Total charges variables</b>		<b>2 147 200,00€</b>

#### B.5.2.2.2 Les charges fixes

Les montants des investissements nécessaires à l'activité de projet ont été évalués à partir de consultations des fournisseurs et des évaluations établies en fonction des expériences précédentes.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Frais analyse Par analyse (3)	0,00 €	6,53 €
<b>Total charges fixes (5)</b>		<b>156 720,00€</b>

(3) : Les 6,53€ par analyse représentent les frais engagés pour la réalisation de l'échantillon et de l'analyse. En effet, le laboratoire interprofessionnel analyse les échantillons de lait et identifie le profil en acides gras par lecture infrarouge des échantillons de lait.

(5) : Le coût total des analyses correspond au coût de l'ensemble des analyses effectué dans le cadre du projet soit en année 1 : 6,53€ \* 2 par mois \* 12 mois dans une année \* 1 000 exploitations.

Les coûts de fonctionnement et de réalisation autres que l'alimentation des vaches laitières (investissement matériel, frais analyse) ne sont, dans ce projet, pas supportés par les éleveurs mais par le coordonateur des Projets du Programme lui-même conformément aux précisions explicitées dans la méthodologie.

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains nutritionnels*

La mise en place de l'activité de projet entraîne une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits.

(6) : Dans le cadre de ce projet, nous avons défini arbitrairement et de façon fictive qu'une plus-value de 1,00€/1000L de lait produit serait attribuée aux producteurs du projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains nutritionnels Pour 1 000L de lait (6)	0,00€	<b>1,00€</b>
<b>Total par an (7)</b>	0,00€	<b>510 613,00€</b>

(7) : Ces gains nutritionnels totaux représentent le montant total que représente la plus-value sur l'ensemble du litrage du projet, soit pour l'année N [(510 613 000 litres / 1000litres) \* 1,00€].

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains zootechniques*

Est considéré dans ce projet, un prix de base du lait standard à 298€/1000litres de lait, une prime de 2,5€ par point de TB au dessus de 38 g/l et une prime de 6€ par point de TP au dessus de 32g/l.

Les gains zootechniques moyens considérés sont :

- une perte de 4 points de TB (de 42,2 à 39,2) ;
- une perte de 1 point de TP (de 33,7 à 32,7) ;
- une hausse de production laitière est de 5,5% (de 8 371 à 8 831kg).

Ces gains zootechniques sont comparables aux observations rencontrées lors des essais expérimentaux à des doses comparables dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains zootechniques		
Par vache et par an (8)	0,00€	<b>27,51€</b>
Total par an (9)	0,00€	<b>1 677 933,47€</b>

(8) : Correspond à la différence du produit lait entre le scénario de référence et le scénario de projet par vache et par an c'est-à-dire :  $= (8\ 371\text{kg} * 5,5\% \text{ de hausse} + 8\ 371\text{kg}) * (0,298\text{€} + (1,2\text{pt TB} * 0,0025\text{€}) + (0,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})) - (8\ 371\text{kg} * (0,298\text{€} + (4\text{pt de TB} * 0,0025\text{€}) + (1,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})))$

(9) : Correspond aux gains zootechniques pour l'ensemble des vaches concernées par le projet.

### B.5.2.3 Analyse financière

#### B.5.2.3.1 Bilan économique : résultat financier du projet sans valorisation des URE

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Solde (sans URE) (10)	0 €	<b>-115 373,53€</b>

(10) : Le solde du projet est présenté dans le tableau ci-dessus. Il a été calculé à partir de la différence entre les charges totales et les produits totaux.

Financièrement, sans les URE, le projet n'est pas viable. En effet, le solde est négatif.

#### B.5.2.3.2 Tableau du calcul des réductions d'émissions

Pour mémoire, le tableau ci-dessous, présente le calcul des réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à l'aide de l'équation présentée en partie 6 de la méthodologie de réduction d'émission de méthane d'origine digestive.

	$\Sigma$ AG $\leq$ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Réduction d'émission de CH<sub>4</sub></u>		
Par vache et par an (kg CH <sub>4</sub> ) (11)	0,00	21,74
Total par an (t CH <sub>4</sub> ) (12)	0,00	1 326
<u>Réduction d'émission en tCO<sub>2</sub>e</u>		
Total par an (t) (13)	0,00	27 853

(11) : Réduction du scénario de référence calculée entre les émissions du scénario de la situation actuelle et celles du scénario de référence. Réduction du scénario de projet calculée entre les émissions du scénario de projet et celles du scénario de référence.

(12) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> de l'ensemble des vaches du projet soit pour le scénario de projet en année 1 : 21,74kg \* 61 000 vaches.

(13) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> exprimées en CO<sub>2</sub> équivalent (PRG CH<sub>4</sub> = 21 PRG CO<sub>2</sub>).

#### B.5.2.3.3 Bilan économique : résultat financier du projet avec valorisation des URE

En prenant l'hypothèse qu'il serait octroyé 10€ par tonne de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalent vérifiée, nous avons calculé, le solde avec attribution de ces URE de ce projet fictif.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>URE (€)</u>		
Par tCO <sub>2</sub> e	-	10,00€
Par 1 000 litres de lait	-	0,545€
Total par an (14)	-	278 530,46€
<b>Solde (avec URE) (15)</b>	<b>0€</b>	<b>163 156,92€</b>

(14) : Il s'agit de la somme totale des URE attribués pour 27 853 tonnes de réduction d'émissions vérifiées.

(15) : Le solde présenté dans le tableau ci-dessus pour chaque année du projet a été calculé en additionnant le montant total des URE accordé (12) au solde du projet sans URE (Cf. Paragraphe B.4.2.3.1).

L'attribution d'URE entraîne la viabilité financière du projet. En effet, le solde avec URE est positif.

#### *B.5.2.3.4 Analyse financière : indicateurs de rentabilité*

L'utilisation d'indicateurs de rentabilité, tels que la Valeur Actuelle Nette (VAN) ou le Taux de Rentabilité Interne (TRI), ne sont pas appropriés aux dits projets. Outil de décision à l'investissement, ces indicateurs sont plus adaptés à des investissements de type industriels.

Comme il a été précisé ci avant, la méthode des budgets partiels est utilisée pour évaluer les conséquences sur le résultat d'exploitation d'une modification éventuelle dans la conduite de l'exploitation. Dans ce cas, la rentabilité de l'exploitation peut être mesurée par la variation du revenu net d'exploitation [Dillon et Hardaker, 1996].

La rentabilité des projets est donc présentée et interprétée dans les paragraphes *B.4.2.3.1* et *B.4.2.3.3*.

#### *B.5.2.4 Analyse de sensibilité*

L'alimentation des animaux est spécifique et est d'une part lié en amont aux productions végétales et d'autre part aux animaux eux-mêmes. D'une année sur l'autre, d'une région à une autre, d'un élevage à un autre, les paramètres sont très variables.

Sont étudiés ci-après, les paramètres économiques reconnus comme étant les plus variables : le coût des matières premières et le prix du lait payé au producteur.

#### *B.5.2.4.1 Sensibilité n°1 : coût des matières premières (MP)*

Estimé à partir des cotations moyennes sur les années mi-2007, 2008, 2009, 2010 et mi-2011, le coût des matières premières végétales (blé, graine de lin, tourteau de soja) pourra varier sur la durée du projet. Les contextes matières premières peuvent entraîner une variation du coût de celles-ci à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation équivalente à celle connu au cours des 4 dernières années. Les prix retenus pour les différents contextes ; contexte MP élevées ou contexte MP basses, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

	<b>blé</b>	<b>soja</b>	<b>lin</b>
Contexte MP +	220,00 €	360,00 €	555,00 €
Contexte MP -	100,00 €	270,00 €	390,00 €

A – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP -)

**Tableau 2 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

**MP-**

bilan sans URE	-84 873,53€
----------------	-------------

**Tableau 3 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP-</b>
bilan avec URE	193 656,92€

B – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP +)

**Tableau 4 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>MP +</b>
bilan sans URE	-109 273,53€

**Tableau 5 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP +</b>
bilan avec URE	169 256,92€

Quel que soit le contexte matière première étudié (MP élevées ou basses), les activités de projet restent additionnelles.

#### *B.5.2.5.2 Sensibilité n°2 : prix du lait*

Estimé à partir du prix de base du lait moyen payé au producteur sur l'année 2010 (février 2010 à février 2011), le prix du lait de base peut varier sur la durée du projet. Le contexte laitier peut en effet entraîner une variation de ce prix à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation cohérente à celle connue au cours de l'année 2010 (février 2010 à février 2011). Les prix retenus pour les différents contextes ; prix de base du lait élevé ou prix de base du lait bas, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

prix de base du lait +	302,00 €
prix de base du lait -	293,00 €

A – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte -)

**Tableau 6 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait -</b>
bilan sans URE	-255 797,06€

**Tableau 7 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait -</b>
bilan avec URE	22 733,40€

B – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte +)

**Tableau 8 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait +</b>
bilan sans URE	-3 034,71€

**Tableau 9 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait +</b>
bilan avec URE	275 495,74€

Quel que soit le contexte lait étudié (prix du lait de base haut, prix du lait de base bas), les activités de projet restent additionnelles.

### B.5.3. Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse des barrières (Etape 3)

L'unique élément démontrant le principe d'additionnalité est l'analyse financière (paragraphe B.5.2).

### B.5.4. Relation entre scenario de projet et scenario de référence

L'activité de projet n'est pas un scenario de référence possible car en l'absence d'URE, l'activité de projet n'est pas rentable (paragraphe B.5.2).

Le scenario de référence correspond aux émissions historiques estimées de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

### B.5.5. Références bibliographiques

Brossier J., Chia E., Marshall E. et Petit M., 2003. Gestion de l'exploitation agricole familiale, éditions Educagri, 203pages, p133-158.

Dillon J.L. et Hardaker J.B., 1996. Recherche en gestion pour le développement de la petite exploitation, collection FAO, 311 pages, p165-184.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output, J. Dairy Sci., 92, 5199-5211.

## B.6. Calcul des réductions d'émissions

### B.6.1. Explication des choix méthodologiques

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(2) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^{\text{b}})$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

La quantité de méthane ainsi calculé est ensuite ramenée à l'ensemble des Projets du Programme ou des scenarii de référence par l'équation suivante :

$$(3) \text{ CH}_4 \text{ total} = [\text{CH}_4 \text{ produit} * \text{Nbre VL} * (\text{Production de lait}/0.9699)]/100\ 000$$

- Avec « **CH<sub>4</sub> total** » exprimé en tonne et représentant la production de méthane totale des projets du Programme ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite (calculé à partir de l'équation (1) ci-dessus) ;
- Avec « **Nbre V** » représentant le nombre total de vaches laitières des projets du Programme ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année.

Les équations (1) et (2) permettent de calculer les émissions des projets du Programme et des scenarii de référence.

## B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

### B.6.2.1. Facteurs par défaut

Paramètre :	Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH <sub>4</sub> )
Symbole :	PRG <sub>CH<sub>4</sub></sub>
Unité :	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
Source à utiliser :	CCNUCC
Valeur à appliquer :	21 (définition du GIEC de 1995 selon les décisions prises à ce jour par la conférence des parties).

### B.6.2.2. Paramètres à suivre au cours du projet

Les équations décrites dans le paragraphe B.6.1. permettent de calculer les réductions d'émissions de méthane en utilisant des paramètres faciles à mesurer : la production laitière par vache, le profil en Acides Gras du lait et le nombre de vaches laitières.

Ces différents paramètres sont à suivre au cours du projet. Le plan de suivi de ceux-ci sont décrites en section D, paragraphe D.1.

## B.6.3. Calcul ex ante des réductions d'émissions

Les quantités estimées de réduction d'émissions de méthane sont proportionnelles à la dose d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) incorporée dans le régime des ruminants, mais dont l'ampleur dépend de la forme d'apport utilisé (à titre d'exemple : différentes formes d'apport : graine de lin crue, huile de lin, graine de lin extrudée...) [Martin et al., 2007 cité par Doreau et al., 2008] [Martin et al., 2008].

Cette baisse résulte d'une modification du profil en Acides Gras Volatils (AGV) produits par les différentes populations de microorganismes du rumen. En effet, l'apport d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) dans les régimes des vaches permet une modification de ce profil fermentaire. Cette modification en présence d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) a pour corollaire une réduction de la production de méthane dans le système digestif des ruminants. Cette réduction s'explique par des mécanismes biologiques désormais connus et expliqués dans diverses publications [Bauchart et al., 1985] [Gworgwor et al., 2006].

Le tableau ci-dessous, présente les réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à partir de l'équation présentée ci-dessous paragraphe B.6.1.

	Σ AG ≤ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

#### B.6.4. Résumé de l'estimation ex ante des réductions d'émissions

Résumé des estimations de réductions d'émissions

<b>Année</b>	<b>Estimation des émissions du scénario de référence</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des émissions de l'activité de projet</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des fuites</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des réductions finales</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )
<b>2012</b>	194 310	166 457	0	27 853
<b>Total</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	194 310	166 457		27 853

#### B.6.1 Références bibliographiques

Bauchart D., Doreau M., Legay-Carmier F., 1985. « Utilisation digestive des lipides et conséquences de leur introduction sur la digestion du ruminant », INRA Theix, Bull. Tech. CRZV, 61, 65-77

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Gworgwor Z.A., Mbahi T.F., Yakubu B., 2006. « Environmental implications of methane production by ruminants : a review », J. Sustainable Development in Agri. And Environment, vol 2(1).

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

## **SECTION C. Impact social et environnemental des projets**

### **C.1. Description de l'impact social et environnemental des projets**

#### **C.1.1. Impacts sociaux**

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA dans les régimes, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés et d'augmenter la quantité d'ALA consommée dans la population française. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés et aussi d'ALA [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010] [Combe et al., 2001] dans l'alimentation des français. La mise en application des projets ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontrés ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010]. Ces effets positifs vont dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal.

L'emploi dans les régimes de matières premières riches en ALA favorise également la mise en culture en France de matières premières diversifiées et mal exploités aujourd'hui et permet aux agriculteurs de valoriser des matières premières locales au détriment des matières premières importés.

#### **C.1.2 Impacts environnementaux**

La mise en place de cultures végétales sources d'ALA tel que le lin à de nombreux intérêts agronomiques. Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette et Lande, 2011]. La mise en place de cette culture, de part de son utilisation faible d'intrants, a un impact direct sur la réduction de la pollution des sols et des nappes phréatiques. Celle-ci contribue aussi au maintien de la biodiversité.

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t MB</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont équivalentes et dans tous les cas non supérieures. Un programme de recherche en collaboration avec l'INRA, ayant débuté en 2009, est actuellement en cours afin d'élaborer des Analyses de Cycle de Vie de la filière lait suivant les recommandations de l'Association Bleu-Blanc-Cœur. Ces travaux permettront de considérer l'ensemble des impacts environnementaux de la mise en place d'une ration riche en ALA dans les régimes des vaches laitières.

### C.1.3 Références bibliographiques

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvart D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver : Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

<b>SECTION D. Plan de suivi applicable aux activités de Programme</b>
---

<b>D.1. Données et paramètres suivis</b>
--

### Données et paramètres suivis au cours du Programme

Donnée / Paramètre	Quantité d'IT3 (Indice Technique en Oméga 3) <sup>4</sup>
Symbole	Qté IT3
Unité	gramme d'IT3 / vache / jour
Source qui sera utilisée	Ration délivrée aux vaches laitières sur la période du suivi au cours du Programme.
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Ce paramètre n'est pas nécessaire au calcul des émissions de méthane. Il permet de vérifier et de justifier d'un apport en ALA dans la ration et donc de vérifier que la méthode de réduction des émissions employée par les éleveurs respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Le technicien d'élevage ou l'éleveur lui-même (porteur de l'activité du Programme) déterminent par calcul ou le cas échéant par estimation à partir de la ration alimentaire journalière distribuée aux vaches laitières, la valeur IT3 consommée quotidiennement par une vache laitière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="float: right;">L'éleveur</span> assure l'archivage documentaire des rations distribuées aux vaches laitières par un enregistrement papier.</li> <li>• <span style="float: right;">La table des</span> valeurs IT3 des matières premières est enregistrée dans un fichier informatique à l'Association Bleu-Blanc-Cœur, doublé</li> </ul>

<sup>4</sup> IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité d'ALA (g par vache et par jour) est l'un des paramètres à suivre au cours du projet. En effet, ce suivi permet de vérifier que la méthode de réduction des émissions respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.

Or, ce paramètre est peu connu des techniciens d'élevage ou des éleveurs. Il peut cependant être apprécié grâce à l'indice technique en oméga 3 (IT3) qui est lui connu et employé par les techniciens d'élevage ou les éleveurs. En effet, IT3 est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

L'apport d'ALA peut provenir de sources diverses (fourrages, concentrés), de concentration (fourrages verts, ensilés ou séchés, source lipidique) et de disponibilité variables (graines crues ou cuites). IT3 a été créé pour prendre en compte ces facteurs de variation et contribuer efficacement, d'un point de vue pratique et technique, au rééquilibrage de la chaîne alimentaire. Cet indice est obtenu à partir d'une équation reposant sur des données analytiques : % matière grasse, % d'huile disponible dans cette matière grasse, % d'acides gras dans la matière grasse, % d'acide alpha-linolénique et % d'acide linoléique, ce dernier permettant de prendre en compte le ratio Oméga 6 / Oméga 3 dont l'antagonisme est fort reconnu. Ainsi, toutes les matières premières et tous les fourrages ont une valeur IT3 qui s'exprime en gramme. IT3 est additif et peut donc s'utiliser en formulation et en rationnement.

	<p>d'un archivage papier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des consommations journalières en IT3 sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque trimestre et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations de livraisons d'aliments fournis trimestriellement par le fabricant d'aliment du bétail pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. apport IT3 ».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Nombre de vaches laitières traites</b>
Symbole	Nbre VL
Unité	vaches laitières
Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement du troupeau de vaches laitières
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la	61 000 vaches au total soit 1 000 exploitations contenant en moyenne 61 vaches laitières par exploitation

section B.6.	
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou par l'éleveur lui même :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé du troupeau du nombre de vaches laitières traites chez l'éleveur ;</li> <li>• Consignation du nombre de vaches laitières traites par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier) ;</li> <li>• Les enregistrements du nombre de vaches laitières traites sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. nombre de vache ».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Quantité totale de lait produite par vache et par jour</b>
Symbole	Qté kg
Unité	Kg / jr

Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement de la production laitière
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	27,45kg/jr
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou bien par l'éleveur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé des données de production laitière du troupeau de vaches laitières présent chez l'éleveur.</li> <li>• Consignation de la quantité totale de lait produite par vache et par jour par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier)</li> <li>• Les enregistrements de la quantité totale de lait produite par vache et par jour sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur le chemin de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3</li> </ul>

	<p>éleveurs, déterminés au hasard.</p> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. lait produit ».</p>
--	---

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Somme des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique (C16:0)</b>
Symbole	$\sum AG \leq C16:0$
Unité	% des AG totaux
Source qui sera utilisée	Bulletin d'analyse fourni par les laboratoires d'analyse interprofessionnels
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	66,35%
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>La mesure du profil en acides gras du lait s'effectue par une chromatographie en phase gazeuse (CPG) afin de déterminer la proportion d'acides gras inférieure ou égale à l'acide palmitique. Le cas échéant, la proportion des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique est calculée à partir de l'équation suivante : <math>1,242 * (AGS-C18:0) - 0,7142</math>. AGS représente la somme des acides gras saturés et le C18:0 représente l'acide stéarique exprimés en pourcentage des acides gras totaux et mesurés par infraliseur (IR).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité et la fiabilité des données transmises par les laboratoires d'analyse interprofessionnels, celle-ci est évaluée par leur accréditation COFRAC sur selon le périmètre suivant : ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)</p> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de 3 résultats analyses déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. analyse infra lait».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Production de méthane par quantité de lait produit</b>
Symbole	CH4
Unité	g CH4 / L de lait
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1)
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	15,52g/L
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Par l'utilisation de l'équation de prédiction (1), la production de méthane est calculée à partir des données suivantes : production laitière, taux d'acides gras saturés moyen, taux d'acides stéariques moyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. équation CH4».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Réduction de méthane</b>
Symbole	rCH4
Unité	kg CH4 / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1) puis par comparaison avec le scénario de référence
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	21,74kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé par soustraction entre la quantité de méthane produite dans le cadre du scénario de référence et la quantité de méthane produite dans le cadre du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base</li> </ul>

	de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. red. CH4».</p>

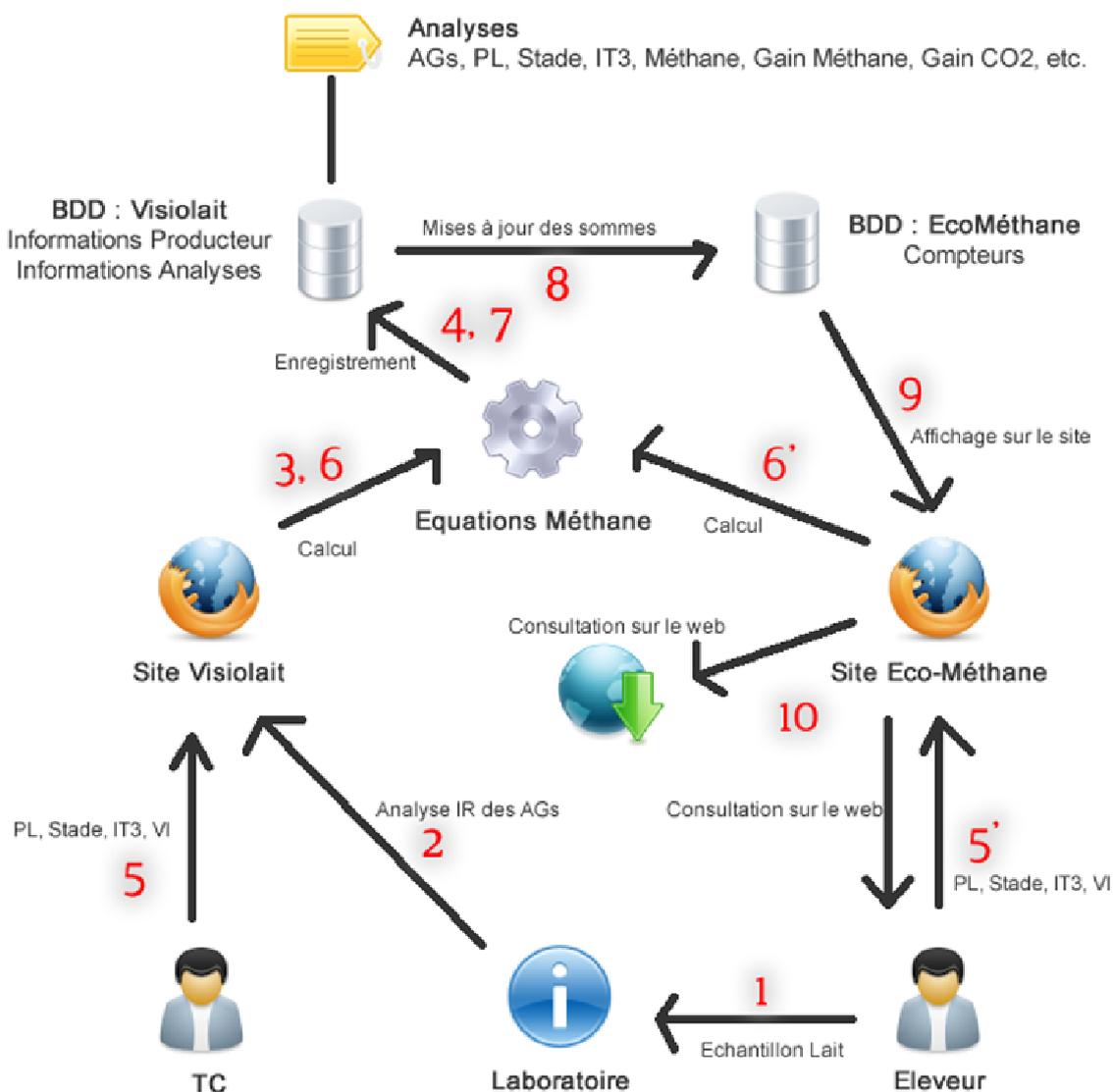
Donnée / Paramètre	Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone
Symbole	rCO <sub>2</sub> e
Unité	kg CO <sub>2</sub> e / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Calcul d'une équivalence méthane / dioxyde de carbone
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	456,61kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé en convertissant le critère méthane en équivalent dioxyde de carbone. Le coefficient multiplicateur est égal à 21.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données converties ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions d'équivalent dioxyde de carbone auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. conv. CH4-CO<sub>2</sub>e».</p>

## D.2. Description du plan de suivi des activités de Programme

Le plan de suivi mis en place pour vérifier de la qualité et de la fiabilité des données collectées dans le cadre des Projets du Programme recouvre l'ensemble des acteurs et des étapes clés du Programme.

### D.2.1 Collecte des données brutes

L'ensemble des données nécessaire à la détermination des URE est consigné dans la base de donnée « Eco-Méthane ».



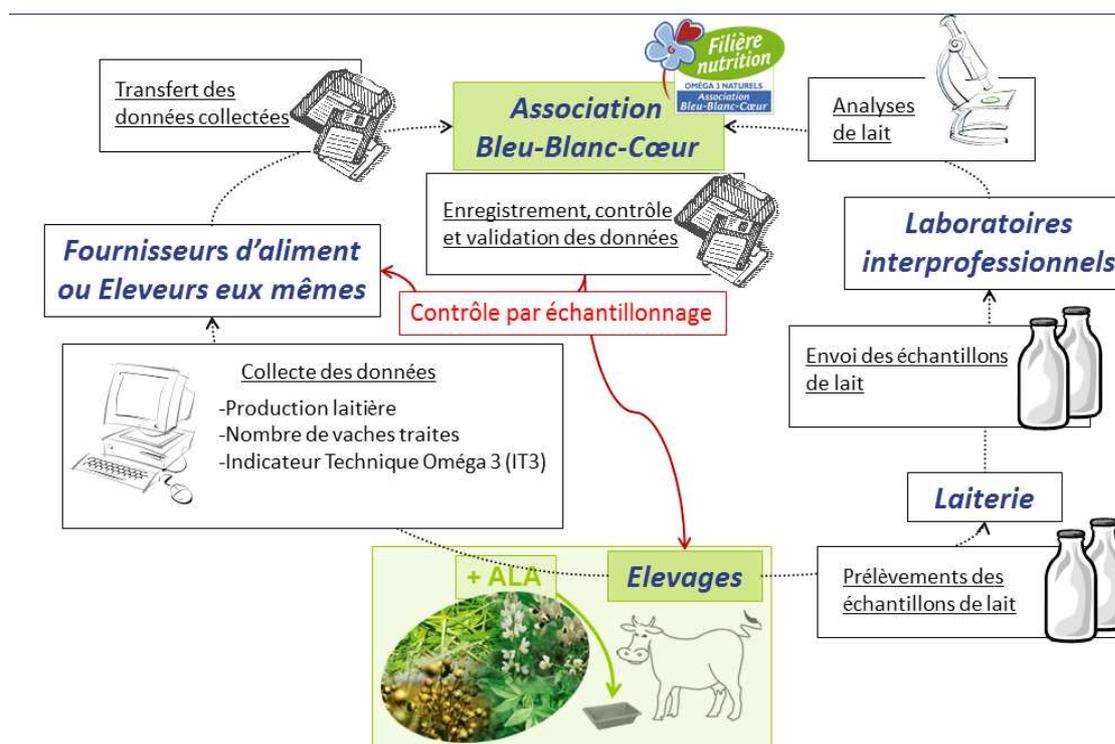
1. Prélèvement d'un échantillon de lait. Ces prélèvements sont réalisés lors de la collecte de lait par la laiterie directement auprès de l'élevage de vaches laitière. Les échantillons sont dûment identifiés puis expédiés au laboratoire d'analyse interprofessionnel.
2. Le laboratoire d'analyse interprofessionnel fait une analyse Infrarouge (méthode habituelle) et transmet les résultats qui seront intégrés directement dans la base de données « Eco-Méthane ». L'analyse du laboratoire d'analyse interprofessionnel comporte : C16:0, C18:0, C18:1, AGMI, AGPI, AGS, AGI, TB, TP, Urée.

3. Les données des acides gras renseignent les différentes équations et permettent de calculer différents critères. Le méthane n'est pas encore calculé.
4. Les données sont enregistrées dans la base de données, dans une table nommée « analyse ».
- 5-5'. Soit le technicien, soit l'éleveur via la plateforme Web, renseigne les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).
- 6-6'. Ces données passent par les équations permettant de calculer le méthane et la réduction de méthane (en g de CH<sub>4</sub> et en kg de CO<sub>2</sub>e).
7. Les données sont enregistrées dans la base de données. L'unicité des données est bien présente.
8. Les compteurs sont mis à jour (totaux des gains méthane, etc.) et transmis dans la base EcoMéthane qui contient les comptes Eleveur. Pour un éleveur, cette BDD ne contient que son nom, ses identifiants de connexion et ses compteurs globaux (gain méthane total, etc.).
9. Les données sont alors disponibles à jour sur le site EcoMéthane.
10. Les données sont accessibles sur Internet par tous, avec un affichage différent selon qu'on est éleveur ou non (compteur général pour le grand public).

### D.2.2. Relevé, contrôle et enregistrement des données relatives au suivi

Le schéma organisationnel ci-dessous reprend les étapes clés du Programme. Celles-ci sont détaillées dans les parties ci-après.

#### Schéma organisationnel de suivi



## D.2.2.1. Données issus des éleveurs ou techniciens d'aliment

**Saisie des données**

Les éleveurs s'engagent par une adhésion signée et datée. Ceux-ci s'engagent sur le respect d'un certain nombre d'exigences liées à l'alimentation animale (liste de matières premières négatives) ainsi qu'à distribuer une ration dosant au minimum 20 g d'IT3 toute l'année.

Leurs fournisseurs d'aliments « source d'ALA » sont adhérents à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et disposent d'une licence d'utilisation de la marque BBC. L'attribution de cette licence justifie que :

- Le site de fabrication de l'aliment a été agréé par l'Association Bleu-Blanc-Cœur.
- Que les formules d'aliment respectent le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur ou bien « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur », tel que la teneur en ALA, l'absence d'huile de palme, etc...
- Qu'un plan de contrôle analytique en profil d'acides gras soit réalisé sur l'aliment référencé
- Qu'un état des livraisons d'aliments dans les élevages du projet soit transmis trimestriellement à l'association.
- Que les sites soient audités tous les 18 mois par un organisme tiers ou pour les sites répondant au GBPAC à un contrôle documentaire annuel.
- L'association BBC est auditée trimestriellement par un organisme tiers sur la vérification que les contrôles cités ci-dessus sont bien réalisés.

Le technicien d'élevage ou l'éleveur depuis la plateforme Web, renseignent les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).

Des relances automatiques effectuées par mail sont réalisées chaque trimestre si les données ne sont pas saisies.

**Contrôle des saisies, évènement exceptionnels, accès aux données, sauvegardes.**

La cohérence et la présence d'erreurs éventuelles des données saisies seront vérifiées mensuellement sur un échantillonnage et enregistrées dans un fichier de suivi ainsi que les évènements exceptionnels (panne de l'accès internet...).

Le suivi du projet Eco Méthane est assuré par une application Web qui enregistre, traite et restituent toutes les données liées aux analyses de lait des éleveurs et permettant de déterminer leurs économies de méthane.

La première étape consiste en une analyse des acides gras du lait des éleveurs par un laboratoire d'analyses interprofessionnel (1). Ce laboratoire transmet alors les données dans un fichier CSV qui est ensuite enregistré dans la base de données de l'application Web Eco Méthane (2). Ce fichier contient 10 critères : AGS (Acides Gras Saturés), AGI (Acides Gras Insaturés), AGPI (Acides Gras Poly Insaturés), AGMI (Acides Gras Mono Insaturés), C16\_0, C18\_0, C18\_1, TB (Taux Butyreux), TP (Taux Protéique) et Urée. Avec ses seules données, le méthane ne peut encore être déterminé. Une fois sauvegardées, ces valeurs ne sont pas modifiables par les utilisateurs.

La deuxième étape consiste donc à renseigner les données nécessaires au calcul du méthane et au bon suivi du projet Eco Méthane. Soit le Technicien Commercial en charge de l'éleveur, soit l'éleveur lui-même, grâce à des accès personnalisés et sécurisés (couple identifiant et mot de passe) peut, par une interface dédiée, renseigner la Production Laitière, l'IT3 de la ration et le nombre de vaches laitières dans l'élevage au moment de l'analyse (3). L'utilisateur est « assisté » dans sa saisie (bornes, rappel des unités). Ces valeurs sont modifiables au cours du temps. Chaque modification entraîne un nouveau lancement des équations de calcul (voir paragraphe suivant).

Le système possédant alors tous les paramètres nécessaires au calcul du méthane, détermine grâce à des équations pré enregistrées la quantité de méthane en gramme par litre de lait (4). Grâce aux scénarii de référence, les gains méthane sont calculés puis sauvegardés dans la base de données (5). Ils sont alors disponibles en consultation à différents niveaux (6) :

- Compteur général (somme de tous les éleveurs), accessible à tous en page d'accueil du site [www.eco-methane.com](http://www.eco-methane.com)
- Compteur par éleveur, accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par Technicien Commercial (somme de tous les éleveurs qu'il suit), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par laiterie (somme de tous les éleveurs liés), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- L'administrateur du projet a un accès « supérieur » en consultation, lui permettant d'assurer le suivi du projet par la génération automatique de rapports mensuels (7).

Toute l'application repose sur les technologies standards du Web, à savoir PHP pour la programmation et MySQL pour la base de données. Les données enregistrées ne sont modifiables que dans les cas cités dans les paragraphes précédents. Les données (méthane, gain méthane, etc.) sont liées aux analyses de lait, qui elles sont liées à un éleveur (cf. Figure 2). L'historique par éleveur est facilement récupérable. Les équations et méthodes de calcul et d'enregistrement ont été programmées au début du projet et sont alors figées. Seul l'administrateur technique de la plateforme Web Eco Méthane peut y avoir accès.

Tous les accès en connexion à la plateforme pour des opérations de consultation ou de modifications sont sécurisés par un couple identifiant et mot de passe. Ce couple est propre à chaque utilisateur. Les actions réalisables sont décrites dans les paragraphes précédents. La sécurité des connexions est assurée par les sessions PHP. Par mesure de sécurité, une sauvegarde complète de la base de données est effectuée toutes les nuits à 4h du matin. Cette sauvegarde est alors disponible pendant 7 jours.

Figure 1 : Schéma du cheminement des données (enregistrement et consultation)

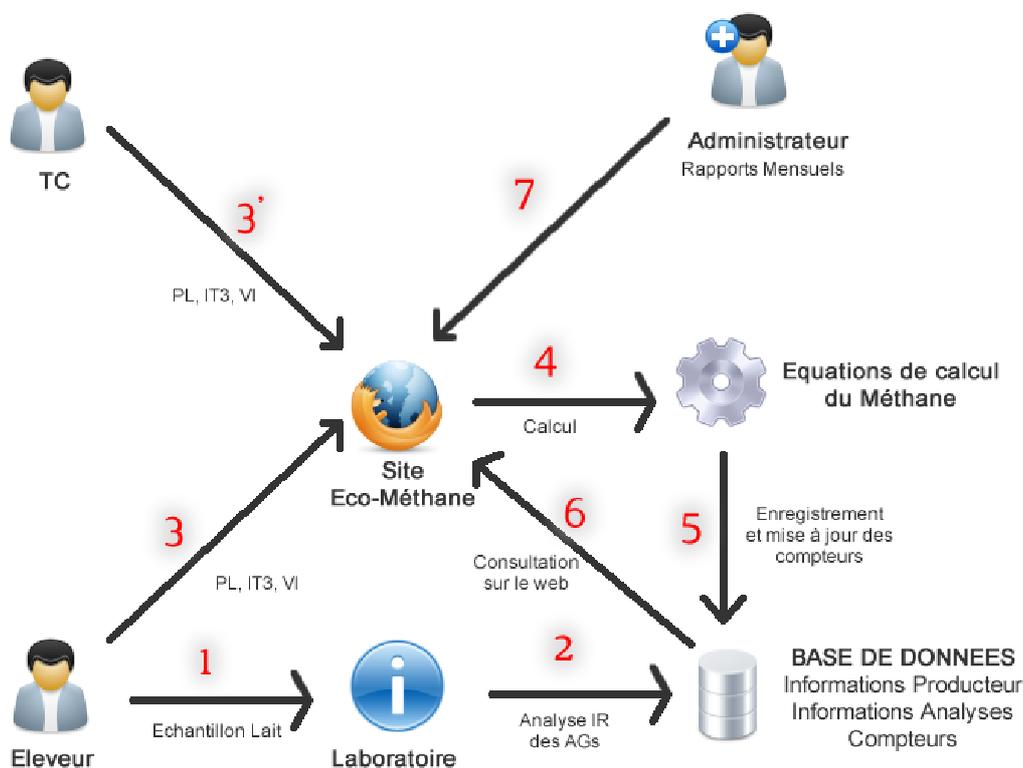
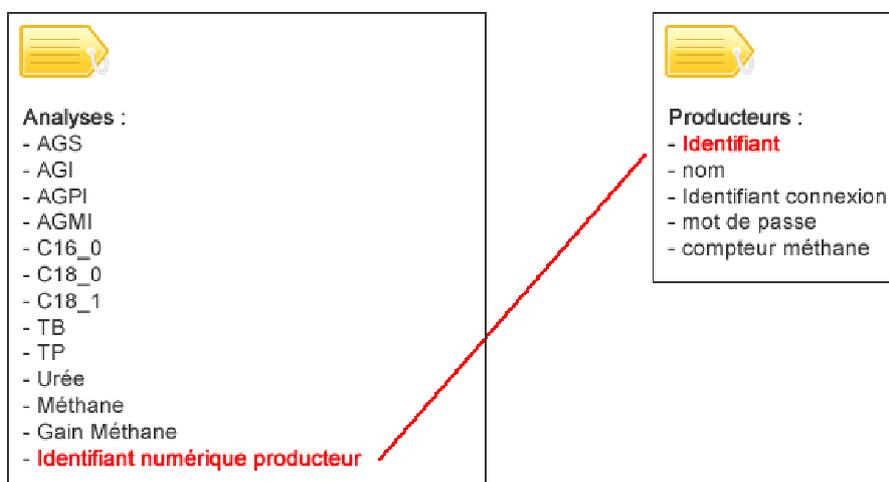


Figure 2 : Schéma de l'organisation des données dans la Base De Données



#### D.2.2.2. Données issues des laiteries

Les opérations de prélèvements sont réalisées par les chauffeurs des laiteries selon une fréquence d'au minimum une analyse de lait par mois. Celles-ci sont validées par l'encadrement du transport (chef d'équipe, agent de maîtrise, cadre en charge du service). Les échantillons collectés sont ensuite envoyés aux laboratoires interprofessionnels par les ouvriers spécialisés en charge de la qualité et de la traçabilité, eux même encadrés par le responsable qualité de la laiterie.

#### D.2.2.3. Données issues des laboratoires d'analyse interprofessionnels

Les échantillons sont ensuite réceptionnés par les ouvriers spécialisés des laboratoires interprofessionnels, qui réalisent les analyses par infra-rouge des échantillons de lait en même temps que les analyses de routine. Les résultats sont ensuite saisis informatiquement et transmis à l'Association Bleu-Blanc-Cœur par les ouvriers spécialisés des laboratoires. Les procédures liées au contrôle méthodologique sont réalisées par l'encadrement de ces laboratoires.

Les laboratoires sont accrédités selon le périmètre suivant :

**ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)**

### B.2.3 Organisation du système de suivi

#### *B.2.3.1. Responsabilité opérationnelles*

Un tableau récapitulatif des responsabilités opérationnelles et de contrôle est donné ci-après.

Tâches	Technicien/ Eleveur	Laboratoire	Service Qualité BBC	Directeur de l'Association Bleu-Blanc- Cœur
saisie des données d'élevage et de ration	E		R	
Collecte des échantillons de lait		E	R	
Envoi des échantillons de lait		E/R		
Analyse des échantillons de lait		E/R		
Saisie des résultats d'analyse de lait	E		R	
Contrôle des données pour erreurs et incohérences			E/R	
Edition des rapports mensuels et annuels			E/R	R
Sauvegarde et archivage des données			E/R	
Calcul des émissions de GES			E/R	
Rédaction du rapport de suivi des émissions			E	R

Vérification du rapport de suivi des émissions	E/R	I
Envoi du rapport aux autorités compétentes	E/R	I

R : responsabilité ; E : exécution , I : Information

#### *B.2.3.2. Audit interne au sein du coordonateur de projet*

Un audit interne est réalisé chaque année (Rapport Audit Interne « projet Eco-méthane ») Le coordonateur vérifie la cohérence des émissions de GES calculées avec les valeurs estimées au sein du DDPoA. Si les résultats ne sont pas cohérents, il demandera au porteur du projet de justifier l'écart et d'apporter les corrections nécessaires si des erreurs ont été détectées.

Les URE doivent être certifiés par un vérificateur accrédité indépendant sur la base du plan de suivi et tous les justificatifs relatifs aux paramètres à suivre au cours du projet seront conservés et archivés de manière à pouvoir être mis à disposition de l'autorité vérificatrice pendant toute la période de comptabilisation.

### **D.3. Date de finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi, et nom de la ou des personnes(s)/entité(s) responsables**

#### B.3.1 Date de finalisation de l'application de la méthodologie à l'étude de l'activité de projet

La date de finalisation est le 31/12/2022.

#### B.3.1 Coordonnées des personne(s)/entité(s) responsable(s) de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet, et nom de la ou des personne(s)/entité(s) responsables

L'entité responsable de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet est le coordonateur du Programme c'est-à-dire l'Association Bleu-Blanc-Cœur.

Le coordonateur est représenté par les représentants de l'association à savoir les présidents élus lors de l'Assemblée Générale : Pierre WEILL, Jean-Pierre PASQUET et Bernard SCHMITT.

## Annexes

## Annexe 1. Coordonnées des participants du Projet programmatique

## Coordonnateur du Programme

<b>Organisation</b>	Association Bleu-Blanc-Cœur
<b>Rue/Boîte postale</b>	La Messayais
<b>Bâtiment</b>	-
<b>Ville</b>	COMBOURTILLE
<b>Code Postal</b>	35210
<b>Pays</b>	FRANCE
<b>Téléphone</b>	02.99.97.60.54
<b>Télécopie</b>	02.99.97.60.68
<b>Adresse électronique</b>	<a href="mailto:contact@bleu-blanc-coeur.com">contact@bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>URL</b>	<a href="http://www.bleu-blanc-coeur.com">www.bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	Monsieur
<b>Qualités</b>	Président
<b>Nom</b>	WEILL
<b>Prénom usuel</b>	Pierre
<b>Service</b>	Présidence
<b>Téléphone portable</b>	06.09.36.93.96
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	-
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	02.99.97.69.01
<b>Adresse électronique personnelle</b>	<a href="mailto:pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com">pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com</a>

## Partenaire étranger

<b>Organisation</b>	
<b>Rue/Boîte postale</b>	
<b>Bâtiment</b>	
<b>Ville</b>	
<b>Code Postal</b>	
<b>Pays</b>	
<b>Téléphone</b>	
<b>Télécopie</b>	
<b>Adresse électronique</b>	
<b>URL</b>	
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Qualités</b>	
<b>Nom</b>	
<b>Prénom usuel</b>	
<b>Service</b>	
<b>Téléphone portable</b>	
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	
<b>Adresse électronique personnelle</b>	

## Dossier Descriptif de Projet programmatique

(JPoA-DD)

Document élaboré par :



**Liste des abréviations**

AG : Acides gras

AGI : Acides gras insaturés

AGMI : Acides gras monoinsaturés

AGPI : Acides gras polyinsaturés

AGS : Acides gras saturés

ALA : Acide alpha linoléique

BBC : Bleu-Blanc-Cœur

BDD : Base de données

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

C16:0 : Acide palmitique

C18:0 : Acide stéarique

C18:1 : Acide oléique

CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains

CH<sub>4</sub> : Méthane

CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière

CO<sub>2</sub>eq : CO<sub>2</sub> équivalent, permet de caractériser le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES).

COFRAC : Comité français d'accréditation

DGEC : Direction Générale de l'Energie et du Climat

EM : Ensilage de maïs

GBPAC : Guide de Bonnes Pratiques de la Fabrication des Aliments Composés pour Animaux

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (équivalent à Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

IR : Infra-Rouge

IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

ITL : Institut Technique du lin

MB : Matière Brute

MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (depuis le remaniement ministériel du 14/11/2011, anciennement MEDDTM)

MEEDDM : ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (a pris fin au remaniement ministériel du 14/11/2011, actuellement MEDDTL)

MySQL : système de gestion de base de données

Nbre : Nombre

PHP : Personal Home Page, langage de scripts

PL : Production Laitière

PRG : Pouvoir de réchauffement global

PRG<sub>CH<sub>4</sub></sub> : Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH<sub>4</sub>)

rCH<sub>4</sub> : Réduction de méthane

rCO<sub>2</sub>e : Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone

TB : Taux butyreux

tCO<sub>2</sub>e : Tonne d'équivalent dioxyde de carbone

TP : Taux protéique

TRI : Taux de Rentabilité Interne

URE(s) : unité(s) de réduction des émissions

VAN : Valeur Actuelle Nette

VL : Vache Laitière

**SECTION A. Description générale du programme**

**A.1. Identification du Programme**

*A.1.1. Titre du Programme*

« Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA). »

*A.1.2. Champ sectoriel du présent JPoA-DD*

Le champ d'application sectoriel est le n°15 : Agriculture.

*A.1.3. Version du présent JPoA-DD*

La version de ce document est la version 6.

*A.1.4. Date de finalisation du présent JPoA-DD*

Ce document a été finalisé le 12 mars 2012.

*A.1.5. Coordonnées du coordonnateur du programme*

Le coordonnateur du Programme est : Association Bleu-Blanc-Cœur, situé à La Messayais ; 35210 COMBOURTILLE, France.

## A.2. Description du Programme

### A.2.1. Description générale du programme

L'Association (à but non lucratif) Bleu-Blanc-Cœur organise des filières agricoles à Vocation Santé. Pour ce faire, elle promeut la réintroduction dans l'alimentation des animaux d'élevage et notamment des vaches laitières, de sources naturelles et tracées d'Acide Alpha Linoléique (ALA). L'objectif est d'améliorer à travers la ration des animaux d'élevage, le profil nutritionnel de leurs produits (Viandes, œufs produits laitiers) afin de proposer aux consommateurs des produits sains et équilibrés. Elle regroupe ainsi les acteurs de la chaîne alimentaire : de la production végétale aux consommateurs.

Cette alimentation riche en ALA (caractérisée par la présence de composants végétaux riche en ALA) permet aussi chez les animaux ruminants comme les vaches laitières une réduction des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) d'origine digestive sans effet néfaste sur la production de lait ni d'autres paramètres des systèmes d'élevage. L'apport d'ALA sous forme de fourrages ou sous forme de graine de lin extrudée à des ruminants en est un exemple et a dans ce sens démontré son efficacité [Giger-Reverdin et al., 2003] [INRA, 2006] [Martin et al., 2006] [Martin et al., 2008] [Doreau et al., 2008] [Quinlan et al., 2010].

Le scénario de référence correspond aux émissions de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

La réduction des émissions de méthane s'accompagne d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits qui contiennent moins d'acides gras (AG) saturés et plus d'AG Omega 3. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée et d'augmenter la quantité d'AG Omega 3 dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010]. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français et aussi la première source d'ALA Oméga 3 [Legrand et al., 2010]. [Combe et al., 2001]. Ce projet a ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, ce programme a des effets positifs sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008] et va dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux.

Le choix d'une démarche programmatique est motivé par l'architecture même de ce type de projet. En effet, il est possible, dans ce cadre, de soumettre ce Programme avec un nombre d'activités de projet non défini à l'avance. De nouvelles activités de projet peuvent être adjointes tout au long de la durée de vie du Programme.

Cette souplesse rédactionnelle est un élément capital pour ce Programme. En effet, ce programme est constitué d'un grand nombre de porteurs d'activités. Ces derniers sont des éleveurs de vaches laitières. Leur activité professionnelle étant fluctuante selon la conjoncture économique du moment (prix des céréales, prix des fourrages, prix du lait), le cheptel bovin, la production de lait ainsi que leur participation au projet peut être revue à la hausse ou bien à la baisse. La possibilité d'adjoindre des activités de projets tout au long de la durée de vie du programme est donc un véritable atout.

#### *A.2.2. Critères de participation au programme*

Pour qu'un projet élémentaire puisse être intégré au Programme, les conditions requises sont les suivantes :

- Le Projet doit être développé conformément à la méthodologie disponible sur le site interne du MEEDDM (Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers) de projet concernée par le Programme.
- Les conditions d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncées dans la méthodologie doivent être respectées.

### **A.3. Participants au Projet programmatique**

#### *A.3.1. Participants au projet programmatique*

Les participants au projet sont l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité d'entité responsable de la mise en œuvre et du suivi du Programme.

#### *A.3.2. Coordonnées des participants au Projet programmatique*

Les coordonnées des participants au Projet programmatique sont en Annexe 1 de ce formulaire.

#### *A.3.3. Récipiendaires des UREs*

L'unique récipiendaire des UREs est le coordonnateur des Programmes. Ses coordonnées complètes figurent en Annexe 1.

#### **A.4. Description technique du programme**

##### *A.4.1. Localisation*

La localisation du Programme se situe sur le territoire de la France métropolitaine.

##### *A.4.1.1. Pays hôte*

Le pays hôte du Programme est la France.

##### *A.4.1.2. Localisation géographique des activités éligibles au programme*

La localisation géographique des activités éligible au Programme se situe principalement dans les bassins de production laitière française.

##### *A.4.2. Type et technologie(s)/mesure(s) utilisée(s)*

Les types et technologie de mesures utilisées sont celles spécifiées ci-dessous :

- Agriculture – méthanisation des déjections animales.

##### *A.4.3. Activités éligibles au Programme*

Les caractéristiques des activités de projets types éligibles au Programme sont les suivantes :

- Nature des installations ou équipement concernés (le cas échéant : nature des exclusions) : Apport de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA) dans l'alimentation des vaches laitières.
- Limite du Programme : Le Programme est applicable dans la limite des conditions d'applicabilités suivantes : (i) effets collatéraux ; (ii) emploi de matières premières végétales ; (iii) linéarité entre la lipogénèse et la méthanogénèse.
- Scénario de référence type : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### *A.4.4. Système de suivi du plan d'approvisionnement*

Le système de suivi mis en place au niveau de l'Association Bleu-Blanc-Cœur en qualité de coordonateur du Programme permettant de vérifier le respect des conditions requises par la méthodologie est détaillé section D paragraphe D.2.

##### *A.4.5. Présentation synthétique de la situation la plus probable en l'absence du Programme, conséquences en terme d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre*

Tel que précisé dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents scénarii de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les scénarii de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs chimiques autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

**A.4.6. Estimation du montant total des réductions induites sur la période par le programme**

**Estimation des réductions d'émissions du programme**

<b>Année</b>	<b>Nombre cumulé de projets en exploitation par an (objectif cible)</b>	<b>Estimation des réductions d'émissions <u>annuelles</u> en tonnes de CO<sub>2</sub>eq</b>
2012	1 000	27 853
Estimation des réductions <u>totales</u> sur la période de comptabilisation (tonnes de CO <sub>2</sub> e)		27 853

**A.5. Calendrier du Programme : période de comptabilisation**

*A.5.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage du Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.5.2. Durée de vie escomptée du Programme*

La durée de vie escomptée du Programme est de 10 ans.

**A.6. Période de comptabilisation du Programme**

*A.6.1. Date de démarrage du Programme*

La date de démarrage de la période de comptabilisation sur le Programme est le 1<sup>er</sup> mars 2012.

*A.6.2. Durée de la période de comptabilisation*

La durée de la période de comptabilisation pour le Programme est de 10 ans, en accord avec la prolongation du Protocole de Kyoto.

**A.7. Echancier des demandes de délivrance des URE**

<b>Années de demande de délivrance des UREs</b>	<b>Dates de demande de délivrance à la DGEC</b>
2013	31 janvier 2013

<b>A.8. Références bibliographiques</b>
---

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants. Journées du Département Physiologie Animale et Système d'Élevage. 015-2008.

Boardi D., Benchaar C., Chiquette J., Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle. Canadian Journal of Animal Science 84, 319-335.

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

INRA, 2006. Contrôle de l'alimentation et de l'écosystème microbien du rumen pour réduire la production de méthane chez le ruminant, Zoom 2006, n°2, Résultats marquants de nos recherches, Centre INRA Clermont-Ferrand Theix, page 1.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, Lipides, p63-82, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherché Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Quinlan C. , Kelly A.K., Cristilli M., Lynch M.B. et Boland T.M., 2010. Relationship between fatty acid content of perennial ryegrass and in vitro methane production, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 119.

**SECTION B. Scénario de référence et suivi**

**B.1. Titre et référence de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi appliquée aux différents Projets du Programme**

« Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers ».

Le scénario de référence correspond aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

## **B.2. Justification du choix de la méthodologie et raisons pour lesquelles celle-ci est applicable à l'ensemble du Programme**

Parmi les méthodologies référencées par le MEDDTL, seule la « méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers » est adaptée aux différents Projets du Programme.

Cette méthodologie s'applique aux projets permettant la réduction des émissions de méthane produit par les fermentations entériques des ruminants laitiers permise par un changement dans l'alimentation de ces ruminants.

L'ensemble des Projets du Programme respectent les critères d'applicabilité et les conditions d'éligibilité énoncés dans la méthodologie.

### **B.2.1. Condition d'applicabilité 1 : Effets collatéraux**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui entraîneraient des effets collatéraux négatifs tels que l'augmentation des autres émissions, la détérioration de la qualité nutritionnelle des produits ou la détérioration des performances techniques ou sanitaires en élevage.

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA sous forme d'herbe pâturée ou de graine de lin extrudée, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés consommée dans la population française [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003]. Les lipides laitiers constituent en effet, la première source d'acides gras saturés dans l'alimentation des français. La mise en application des Projets du Programme ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontré ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010].

La mise en place de cultures de végétaux sources d'ALA tel que le lin a de nombreux intérêts agronomiques. L'Institut Technique du Lin (ITL) en collaboration avec le CETIOM émet des recommandations culturelles suivant le code des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA). Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007] [Cahier des Charges Bleu-Blanc-Cœur Production des graines de lin]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu

exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette F. et Lande N., 2011].

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Tourteau de Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t Matière Brute (MB)</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont inférieures ou équivalentes et dans tous les cas non supérieures, conformément aux conditions d'éligibilité de la méthodologie proposée.

#### **B.2.2. Condition d'applicabilité 2 : Emploi de matières premières végétales**

Pour mémoire, la méthode utilisée n'est pas applicable aux activités de projet qui reposeraient sur l'emploi de produits non végétaux et/ou d'additifs chimiques.

Les différents Projets du Programme s'appuient sur l'emploi dans les rations des ruminants laitiers de matières premières végétales tracées et riches en ALA, telles que l'herbe pâturée ou la graine de lin. Le projet respecte donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.3. Condition d'applicabilité 3 : Linéarité entre le lipogénèse et la méthanogénèse**

Pour mémoire, la méthodologie utilisée ne s'applique pas aux projets ne respectant pas la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse. L'apport d'ALA dans les rations des vaches laitières a démontré dans la presse scientifique, la linéarité entre la méthanogénèse et la lipogénèse [Chilliard et al., 2009]. Les différents Projets du Programme respectent donc cette condition d'éligibilité.

#### **B.2.4. Références bibliographiques**

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output. *Journal of Dairy Science* 92, 5199-5211.

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvant D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver: Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunschwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

### B.3. Description des sources et gaz à effet de serre inclus dans le périmètre du Programme

Le périmètre des différents Projets du Programme prend en compte les émissions de méthane d'origine digestive des animaux d'élevage durant toutes les étapes de la production laitière. Les sources d'émission des Projets du Programme sont résumées dans le Tableau 1 ci-après.

**Tableau 1 : Sources d'émissions incluses et exclues du périmètre du projet**

	Source	Gaz	Inclus	Justification / Explication
Scénario de référence	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable
Scénario de projet	Fermentations entériques	CO <sub>2</sub>	Non	Non applicable
		<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Oui</b>	<b>Source principale</b>
		N <sub>2</sub> O	Non	Non applicable
		Autres	Non	Non applicable

#### **B.4. Identification et description du scénario de référence considéré pour les différents Projets élémentaires du Programme**

##### B.4.1 Scenario de référence : poursuite de la pratique historique

Projet : « Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléinique (ALA). »

Scénario de référence : Poursuite de la pratique historique de l'utilisateur.

##### B.4.2 Différents scénarios de référence envisageables

Tel que précisé dans la méthodologie, la sélection du scénario de référence implique l'identification préalable des différents *scénarii* de référence possibles et l'élimination de ceux qui ne sont pas viables.

Les *scénarii* de références possibles dans le cadre de l'activité des projets (production de lait de ruminant) incluent :

- la continuité de la situation actuelle ;
- la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation, sans URE ;
- la réduction de la méthanogenèse ruminale par l'adjonction d'additifs autorisés ;
- l'orientation de la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » ;

Dans le cadre des évolutions actuelles de la législation et au vu des attentes sociétales, l'utilisation des additifs chimiques et des antibiotiques est à proscrire [Martin et al., 2006] [Doreau, 2008]. De plus, leur emploi est contraire à la présente méthodologie. En outre, dans l'état actuel des connaissances, les biotechnologies et les additifs alimentaires autorisés n'ont pas démontré leur efficacité à long terme, ni leur sécurité pour l'animal et le consommateur [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006]. En effet, leur utilisation se limite aujourd'hui à des conditions expérimentales, le plus souvent in-vitro et loin des conditions réelles d'élevage. Leur application sur le plan pratique est donc prématurée [André, 2008].

De même, la sélection génétique vers des animaux « moins méthanogènes » reste, elle, à un sujet d'étude, sans aucune donnée de faisabilité [Boadi et al., 2004] [Martin et al., 2006].

Une des options restantes est la mise en place du projet de réduction de la méthanogenèse ruminale par l'alimentation en dehors du cadre des projets domestiques CO<sub>2</sub>, sans l'apport des crédits carbone. La rentabilité des projets, sans la valorisation financière des réductions d'émission de CO<sub>2</sub> dans le cadre de projet domestiques est impossible (Cf. B.5.2.3).

Le scénario de référence retenu est donc celui de la continuation de la situation actuelle et correspondra aux émissions historiques de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s mesurées ou le cas échéant estimées.

### B.4.3 Scénario de référence le plus probable

L'hypothèse retenue est précisée ci avant paragraphe B.4.1. Le scénario de référence retenu est donc la poursuite de la pratique pour chaque Projet individuel du Programme.

Cependant, les émissions de méthane historiques, sont d'un projet à un autre, différentes. Pour la majorité des Projets du Programme, les émissions historiques des 12 derniers mois ne sont pas calculables. En effet, les laiteries ne conservent pas d'échantillons historiques des profils en acides gras des exploitations collectées.

De ce fait, plusieurs scénarii de référence selon la typologie des projets, correspondant à une estimation des émissions de méthane elle-même définie à partir de la bibliographie, sont proposés et explicités ci-après.

#### B.4.3.1. Définition des scénarii de référence

Ces scénarii sont issus des travaux proposés et publiés par le CNIEL<sup>1</sup> (Picard S. et Ballot N., en collaboration avec Brunschwig P., Institut de l'Élevage<sup>2</sup>). Ces travaux présentent, sous forme de fiches, les différents systèmes laitiers français et leurs principales caractéristiques (Picard et Ballot, 2007).

D'après ces auteurs, « les catégories des différents systèmes laitiers spécialisés permettent à eux seuls d'apprécier correctement la variété des systèmes fourragers des élevages bovins laitiers français ». Ainsi 11 systèmes laitiers spécialisés sont décrits (Cf. Tableau ci-dessous). Pour chacun de ces systèmes, les principaux facteurs de variation des émissions de méthane, liés à l'animal (niveau de production) et à la ration (calendrier annuel), sont présentés.

<b>Scénarii</b>	<b>Nom des systèmes laitiers spécialisés français</b>	
Scénario n°1	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°2	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec plus de 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°3	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°4	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec 10 à 30% de maïs dans la surface fourragère du Grand-Ouest
Scénario n°5	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère hors Grand-Ouest
Scénario n°6	Elevages spécialisés lait de Plaine	avec moins de 10% de maïs dans la surface fourragère Grand-Ouest
Scénario n°7	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	avec du maïs dans la surface fourragère
Scénario n°8	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers du Massif Central
Scénario n°9	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des Alpes du Nord

<sup>1</sup> CNIEL : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière a été créé en 1973 par les trois fédérations les plus représentatives de l'ensemble des professionnels du lait : Fédération Nationale des Producteurs de Lait FNPL, Fédération Nationale des Coopératives Laitières FNCL et Fédération Nationale de l'Industrie Laitière FNIL. Les missions et les actions du CNIEL sont encadrées par la Loi du 12 juillet 1974.

<sup>2</sup> Institut de l'Élevage est un institut de recherche appliquée et de développement au service de l'élevage et des filières herbivores : bovins, ovins, caprins, équins. Institut qui est soutenu et financé en partie par le Ministère de l'Agriculture.

Scenario n°10	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers de Franche Comté
Scenario n°11	Elevages spécialisés lait de Montagne et Piémont	herbagers des autres montagnes

(Picard et Ballot, 2007)

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(1) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^b)$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

En outre, Paccard et al.(2006), ont proposés, à partir d'une revue de la bibliographie, des profils en acides gras, dont les teneurs en acides gras saturés et en C18:0, de référence pour les grands types fourragers existants (Cf. Tableau ci-dessous).

	AGS (% AG ttx)	C18:0 (% AG ttx)	Σ AG ≤ C16
Pâturage	65,1	11,8	65,48
Foin	71,7	8,6	77,66
Ensilage Herbe (EH)	73,1	10,8	76,66
Ensilage Maïs (EM)	75,1	8,4	82,13
Hivernal (ensilage maïs, d'herbe ou les 2)	73,8	9,3	79,39
Pâturage seule	65,9	11,8	66,48
Pâturage + ensilage (hb ou maïs) : mixte	69,7	10,4	72,94

(Paccard et al., 2006)

Ainsi, à partir des caractéristiques de ration d'une part et des profils en acides gras d'autre part, la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 (en % AG ttx), tenant compte des variations annuelles des rations, pour chacun des scénarii de référence, a pu être estimée (Cf. Tableau ci-dessous).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	82,13	82,13	77,76	69,58	69,58	69,58	69,58	69,58	75,47	76,58	82,13	82,13
Scenariio n°2	82,13	82,13	72,42	68,81	68,81	73,81	73,81	73,81	77,97	77,97	82,13	82,13
Scenariio n°3	79,64	79,64	79,64	70,46	69,31	69,31	69,31	72,60	76,51	79,64	79,64	79,64
Scenariio n°4	79,64	79,64	72,56	70,75	67,15	67,15	70,48	70,48	75,33	78,53	79,64	79,64
Scenariio n°5	77,36	77,36	77,36	73,80	65,48	65,48	65,48	69,14	72,79	74,31	77,36	77,36
Scenariio n°6	77,36	77,36	72,69	69,74	66,70	66,70	66,70	68,53	72,18	75,63	77,36	77,36
Scenariio n°7	79,64	79,64	76,93	69,20	66,90	66,90	67,84	68,32	73,04	75,87	79,64	79,64
Scenariio n°8	77,32	77,32	77,32	77,32	69,88	66,67	66,67	66,67	71,36	75,65	77,32	77,32
Scenariio n°9	77,66	77,66	77,66	76,49	70,66	65,48	65,48	65,48	65,48	73,35	77,66	77,66
Scenariio n°10	77,66	77,66	77,66	72,99	65,48	65,48	65,48	65,48	68,83	72,18	76,74	77,66
Scenariio n°11	77,66	77,66	77,66	71,57	65,48	65,48	65,89	67,92	71,98	73,60	77,66	77,66

De plus, pour chacun des scenarii, Picard et Ballot (2007), détaillent la productivité laitière (Cf. Tableau ci-dessous).

Scenariio n°1	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°2	7710,00	L / VL	soit	7477,93	kg / VL
Scenariio n°3	7605,00	L / VL	soit	7376,09	kg / VL
Scenariio n°4	6715,00	L / VL	soit	6512,88	kg / VL
Scenariio n°5	6295,00	L / VL	soit	6105,52	kg / VL
Scenariio n°6	5540,00	L / VL	soit	5373,25	kg / VL
Scenariio n°7	7050,00	L / VL	soit	6837,80	kg / VL
Scenariio n°8	5930,00	L / VL	soit	5751,51	kg / VL
Scenariio n°9	5260,00	L / VL	soit	5101,67	kg / VL
Scenariio n°10	6430,00	L / VL	soit	6236,46	kg / VL
Scenariio n°11	5705,00	L / VL	soit	5533,28	kg / VL

La productivité et la teneur en acides gras inférieurs ou égal à C16:0 disponibles, les émissions de méthane pour chacun des scenarii de référence ont été calculées à partir de l'équation référencée dans la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane (en g/l) d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers (Cf. Tableau ci-dessous).

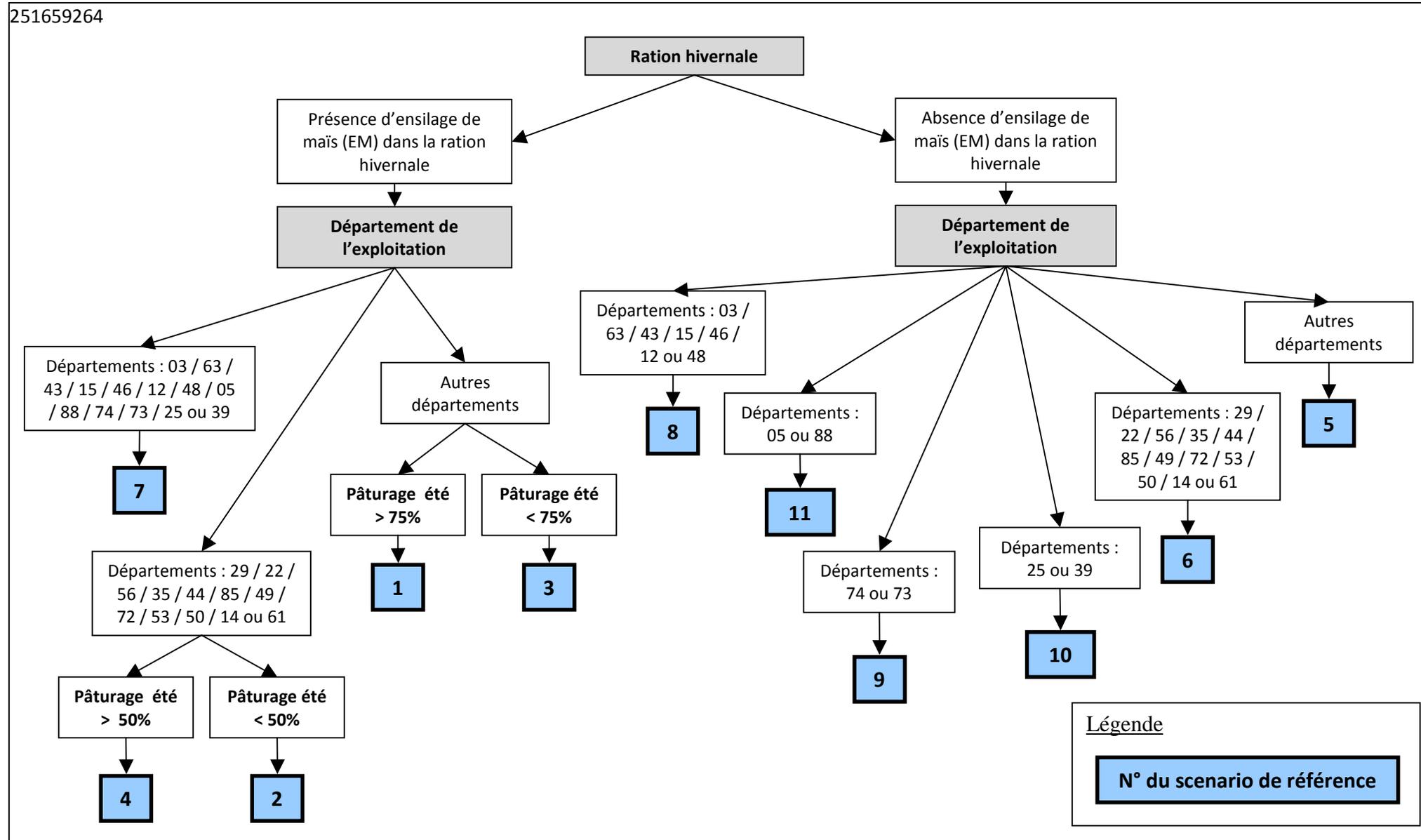
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Scenariio n°1	20,63	20,63	19,53	17,48	17,48	17,48	17,48	17,48	18,96	19,24	20,63	20,63
Scenariio n°2	20,63	20,63	18,19	17,29	17,29	18,54	18,54	18,54	19,59	19,59	20,63	20,63
Scenariio n°3	20,12	20,12	20,12	17,80	17,51	17,51	17,51	18,34	19,33	20,12	20,12	20,12
Scenariio n°4	21,22	21,22	19,34	18,86	17,89	17,89	18,78	18,78	20,07	20,93	21,22	21,22
Scenariio n°5	21,19	21,19	21,19	20,22	17,94	17,94	17,94	18,94	19,94	20,36	21,19	21,19
Scenariio n°6	22,38	22,38	21,03	20,18	19,30	19,30	19,30	19,83	20,88	21,88	22,38	22,38
Scenariio n°7	20,79	20,79	20,08	18,06	17,46	17,46	17,71	17,83	19,06	19,80	20,79	20,79
Scenariio n°8	21,73	21,73	21,73	21,73	19,64	18,74	18,74	18,74	20,05	21,26	21,73	21,73
Scenariio n°9	22,97	22,97	22,97	22,63	20,90	19,37	19,37	19,37	19,37	21,70	22,97	22,97
Scenariio n°10	21,08	21,08	21,08	19,81	17,78	17,78	17,78	17,78	18,69	19,59	20,83	21,08

Scenario n°11	22,19	22,19	22,19	20,45	18,71	18,71	18,83	19,41	20,56	21,03	22,19	22,19
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### B.4.3.1. Identification du scenario de référence pour chacun des Projets du Programme

Les rations distribuées aux vaches laitières dépendent en grande partie du lieu d'exploitation. En effet, l'herbe ne pousse pas en permanence et au même rythme selon les régions considérées. Les conditions pédoclimatiques orientent donc la nature des fourrages servant à la constitution des stocks (Picard et Ballot, 2007).

Un arbre de décision (Cf. Figure ci-dessous), permet aux différents Projets du Programme d'identifier le scenario de référence adapté aux caractéristiques (ration et département) des différents Projets.







#### B.4.4 Références bibliographiques

André S., 2008. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ?, communication du département Physiologie animale et Systèmes d'élevage, INRA, 1 page.

Boadi D., Benchaar C., Chiquette J. et Massé D., 2004. Stratégies de réduction des émissions de méthane entérique par les vaches laitières : la situation actuelle, Canadian Journal of Animal Science, 84(3), pages 319-335.

Doreau, 2008. La production de gaz à effet de serre par les ruminants : comment la réduire ?, conférence INRA, SPACE 2008, 2 pages.

Martin C., Morgavi D., Doreau M., Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages, 187, 283-300.

Paccard P., Chénais F., Brunschwig P., 2006. Maîtrise de la matière grasse du lait par l'alimentation des vaches laitières, CR Institut de l'Elevage, n°030631012

Picard S., Ballot N., 2007. Etude réalisée en collaboration avec P. Brunschwig, Institut de l'Elevage. Observatoire de l'alimentation des vaches laitières, données 2007, CNIEL, 40p.

## **B.5. Evaluation et démonstration de l'additionnalité**

L'articulation de la démonstration du principe d'additionnalité a été effectuée suivant les étapes définies dans la section « Additionalité » de la méthodologie et de l'arrêté du 2 mars 2007. La première étape consiste à identifier et caractériser les différentes options possibles. La deuxième étape consiste à réaliser l'analyse financière de l'activité de projet.

### **B.5.1 Définition des options (Etape 1)**

Les options sont précisées en paragraphe B.4.2.

### **B.5.2 Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse financière (Etape 2)**

#### **B.5.2.1 Détermination de la méthode d'analyse retenue**

Pour réaliser l'analyse financière, les bilans financiers du scénario de référence et de l'activité de projet ont été réalisés puis comparés.

Le modèle employé est celui du budget partiel. L'analyse par budget partiel a pour objectif d'évaluer et de chiffrer les conséquences d'un changement dans un système d'exploitation qui concernent non pas l'ensemble de l'exploitation mais seulement une partie de l'exploitation telle que l'alimentation des vaches laitières par exemple. Cet outil de gestion prévisionnel est particulièrement adapté aux cas des exploitations agricoles [Dillon et Hardaker, 1996] [Brossier et al., 2003].

Les conséquences financières du changement sont ainsi évaluées et les charges en plus/en moins de même que les produits en plus/en moins sont modélisés. Pour finir, la différence entre le résultat économique entre le scénario de référence et le scénario de projet est calculée puis comparée.

#### **B.5.2.2 Hypothèses clés utilisées dans l'analyse financière**

Pour réaliser l'analyse financière du Programme, nous avons retenu les hypothèses suivantes :

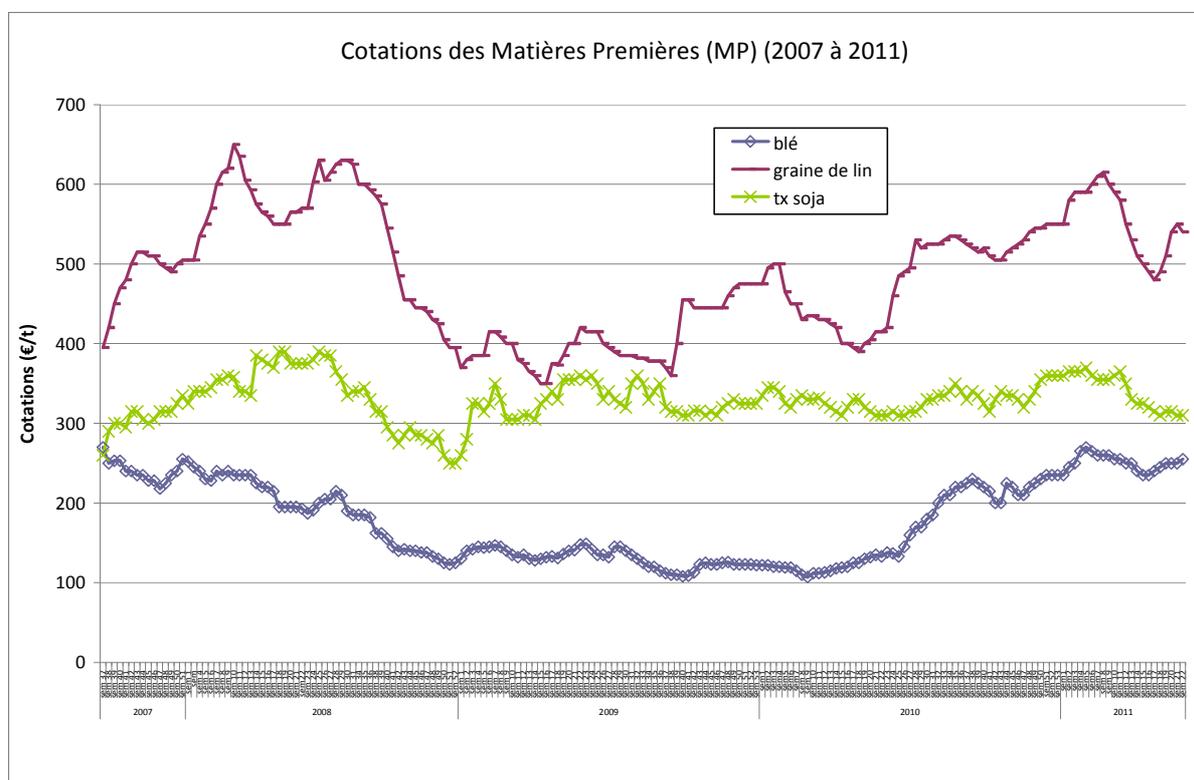
- 1000 exploitations laitières engagées ;
- 61 vaches laitières par exploitation ;
- 510 613 litres de lait produit par exploitation ;
- 8 371 kg de lait produit par vache laitière en moyenne.

##### ***B.5.2.2.1 Les charges variables annuelles : l'alimentation riche en ALA***

Les rations estivales sont dans la majorité des exploitations françaises des rations riches en ALA grâce à l'herbe pâturée. La mise en place de l'activité de projet impose donc des changements principalement dans les rations hivernales. La mise en place d'une ration riche en ALA dans les rations hivernales, supposent l'emploi dans ces rations, de matières

premières tracées et riches en ALA. L'apport de graine de lin extrudée est l'un des moyens d'atteindre en hiver des teneurs élevées en ALA dans les rations.

Le graphique ci-dessous présente les cotations françaises rendus en Ile et Vilaine pour le blé et le tourteau de soja et les cotations mondiales départ Gand pour la graine de lin (La Dépêche 2008, 2009, 2010 et 2011<sup>3</sup>). Le prix de la graine de lin française est indexé sur cette cotation mondiale et est généralement supérieur de 35€ car doit inclure les frais de transport déjà pris en compte dans les cotations françaises rendus pour le blé et le tourteau de soja.



(D'après les cotations de La Dépêche, mi 2007-mi 2011)

En moyenne, sur la période présentée (2007-2011), le blé rendu Ile et Vilaine était à 170€, le tourteau de soja rendu Ile et Vilaine à 330€ et la graine de lin rendu Ile et Vilaine à 525€.

Le lin est une matière première plus chère comparée au blé. Ce coût supérieur, du lin par rapport au blé, est en partie lié au rendement, moindre sur une culture de lin par rapport à la culture du blé (2.5t/Ha vs 7t/Ha) (Agreste, 2008).

<sup>3</sup> Les cotations présentées dans La Dépêche sont des cotations validées par des courtiers assermentés. Ces cotations sont des références dans le milieu de la nutrition animale et sont utilisées par de nombreuses entreprises pour définir leurs tarifs.

L'extrusion des graines de lin permet une meilleure valorisation des oméga 3, rendus alors plus digestibles pour les ruminants. Son coût est d'environ 80€ par tonne. La graine de lin extrudée revient donc à 605€ par tonne [Martin et al., 2008] [Chilliard et al., 2009].

Dans des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques pour un ruminant laitier, 1 kg d'aliment à base de lin est équivalent à 1.4 kg d'aliment composé à 84% de blé et 16% de soja.

	Charges en moins	Charges en plus	Surcoût alimentaire du projet		
	Mélange (84% Blé + 16% Tourteau de Soja)	Lin	€ (/vache /jour) (3)	€ (/vache /mois)	€ (/vache /an (6 mois hiver)) (4)
Process	Granulation	Extrusion			
Coût process (€/tonne)	40	80			
Équivalence en conditions isoénergétiques et isoazotés (kg)	1,4	1			
Apport pour PAG Projet (kg/vache/jr) (1)	0,98	0,7			
Coût MP (€/kg)	0,196	0,525			
Coût par aliment (€/vache/jr) (2)	0,231	0,424	<b>0,193</b>	<b>5,9</b>	<b>35,2</b>

(1) : Pour atteindre les objectifs de réductions d'émissions visées dans ce projet fictif, l'apport de 0,7kg de graines de lin extrudées par vache est nécessaire en ration hivernale. Cette ligne reprend donc les quantités réellement apportées et équivalentes du mélange blé-soja en fonction des conditions iso-énergétiques et iso-protéiques.

(2) : Le coût par aliment représente le coût par vache et par jour de l'aliment considéré.

(3) : 0,193€ représente le surcoût de l'apport de graine de lin extrudée dans le cadre du projet par rapport à une alimentation traditionnelle dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

(4) : 35,2€ représente le coût alimentaire annuel du projet par vache.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Coût alimentation</u>		
Par vache et par an	0,00 €	35,20€
Par 1 000 litres de lait		<b>4,21€</b>
<b>Total charges variables</b>		<b>2 147 200,00€</b>

#### B.5.2.2.2 Les charges fixes

Les montants des investissements nécessaires à l'activité de projet ont été évalués à partir de consultations des fournisseurs et des évaluations établies en fonction des expériences précédentes.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Frais analyse Par analyse (3)	0,00 €	6,53 €
<b>Total charges fixes (5)</b>		<b>156 720,00€</b>

(3) : Les 6,53€ par analyse représentent les frais engagés pour la réalisation de l'échantillon et de l'analyse. En effet, le laboratoire interprofessionnel analyse les échantillons de lait et identifie le profil en acides gras par lecture infrarouge des échantillons de lait.

(5) : Le coût total des analyses correspond au coût de l'ensemble des analyses effectué dans le cadre du projet soit en année 1 : 6,53€ \* 2 par mois \* 12 mois dans une année \* 1 000 exploitations.

Les coûts de fonctionnement et de réalisation autres que l'alimentation des vaches laitières (investissement matériel, frais analyse) ne sont, dans ce projet, pas supportés par les éleveurs mais par le coordonateur des Projets du Programme lui-même conformément aux précisions explicitées dans la méthodologie.

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains nutritionnels*

La mise en place de l'activité de projet entraîne une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits.

(6) : Dans le cadre de ce projet, nous avons défini arbitrairement et de façon fictive qu'une plus-value de 1,00€/1000L de lait produit serait attribuée aux producteurs du projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains nutritionnels Pour 1 000L de lait (6)	0,00€	<b>1,00€</b>
<b>Total par an (7)</b>	0,00€	<b>510 613,00€</b>

(7) : Ces gains nutritionnels totaux représentent le montant total que représente la plus-value sur l'ensemble du litrage du projet, soit pour l'année N [(510 613 000 litres / 1000litres) \* 1,00€].

#### *B.5.2.2.3 Les bénéfices supplémentaires liés aux gains zootechniques*

Est considéré dans ce projet, un prix de base du lait standard à 298€/1000litres de lait, une prime de 2,5€ par point de TB au dessus de 38 g/l et une prime de 6€ par point de TP au dessus de 32g/l.

Les gains zootechniques moyens considérés sont :

- une perte de 4 points de TB (de 42,2 à 39,2) ;
- une perte de 1 point de TP (de 33,7 à 32,7) ;
- une hausse de production laitière est de 5,5% (de 8 371 à 8 831kg).

Ces gains zootechniques sont comparables aux observations rencontrées lors des essais expérimentaux à des doses comparables dans des conditions iso-énergétiques et iso-azotées.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Gains zootechniques		
Par vache et par an (8)	0,00€	<b>27,51€</b>
Total par an (9)	0,00€	<b>1 677 933,47€</b>

(8) : Correspond à la différence du produit lait entre le scénario de référence et le scénario de projet par vache et par an c'est-à-dire :  $= (8\ 371\text{kg} * 5,5\% \text{ de hausse} + 8\ 371\text{kg}) * (0,298\text{€} + (1,2\text{pt TB} * 0,0025\text{€}) + (0,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})) - (8\ 371\text{kg} * (0,298\text{€} + (4\text{pt de TB} * 0,0025\text{€}) + (1,7\text{pt TP} * 0,006\text{€})))$

(9) : Correspond aux gains zootechniques pour l'ensemble des vaches concernées par le projet.

### B.5.2.3 Analyse financière

#### B.5.2.3.1 Bilan économique : résultat financier du projet sans valorisation des URE

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
Solde (sans URE) (10)	0 €	<b>-115 373,53€</b>

(10) : Le solde du projet est présenté dans le tableau ci-dessus. Il a été calculé à partir de la différence entre les charges totales et les produits totaux.

Financièrement, sans les URE, le projet n'est pas viable. En effet, le solde est négatif.

#### B.5.2.3.2 Tableau du calcul des réductions d'émissions

Pour mémoire, le tableau ci-dessous, présente le calcul des réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à l'aide de l'équation présentée en partie 6 de la méthodologie de réduction d'émission de méthane d'origine digestive.

	$\Sigma$ AG $\leq$ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>Réduction d'émission de CH<sub>4</sub></u>		
Par vache et par an (kg CH <sub>4</sub> ) (11)	0,00	21,74
Total par an (t CH <sub>4</sub> ) (12)	0,00	1 326
<u>Réduction d'émission en tCO<sub>2</sub>e</u>		
Total par an (t) (13)	0,00	27 853

(11) : Réduction du scénario de référence calculée entre les émissions du scénario de la situation actuelle et celles du scénario de référence. Réduction du scénario de projet calculée entre les émissions du scénario de projet et celles du scénario de référence.

(12) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> de l'ensemble des vaches du projet soit pour le scénario de projet en année 1 : 21,74kg \* 61 000 vaches.

(13) : Réduction totale des émissions de CH<sub>4</sub> exprimées en CO<sub>2</sub> équivalent (PRG CH<sub>4</sub> = 21 PRG CO<sub>2</sub>).

#### B.5.2.3.3 Bilan économique : résultat financier du projet avec valorisation des URE

En prenant l'hypothèse qu'il serait octroyé 10€ par tonne de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalent vérifiée, nous avons calculé, le solde avec attribution de ces URE de ce projet fictif.

	Scénario de référence	Scénario de projet
		Année N
<u>URE (€)</u>		
Par tCO <sub>2</sub> e	-	10,00€
Par 1 000 litres de lait	-	0,545€
Total par an (14)	-	278 530,46€
<b>Solde (avec URE) (15)</b>	<b>0€</b>	<b>163 156,92€</b>

(14) : Il s'agit de la somme totale des URE attribués pour 27 853 tonnes de réduction d'émissions vérifiées.

(15) : Le solde présenté dans le tableau ci-dessus pour chaque année du projet a été calculé en additionnant le montant total des URE accordé (12) au solde du projet sans URE (Cf. Paragraphe B.4.2.3.1).

L'attribution d'URE entraîne la viabilité financière du projet. En effet, le solde avec URE est positif.

#### *B.5.2.3.4 Analyse financière : indicateurs de rentabilité*

L'utilisation d'indicateurs de rentabilité, tels que la Valeur Actuelle Nette (VAN) ou le Taux de Rentabilité Interne (TRI), ne sont pas appropriés aux dits projets. Outil de décision à l'investissement, ces indicateurs sont plus adaptés à des investissements de type industriels.

Comme il a été précisé ci avant, la méthode des budgets partiels est utilisée pour évaluer les conséquences sur le résultat d'exploitation d'une modification éventuelle dans la conduite de l'exploitation. Dans ce cas, la rentabilité de l'exploitation peut être mesurée par la variation du revenu net d'exploitation [Dillon et Hardaker, 1996].

La rentabilité des projets est donc présentée et interprétée dans les paragraphes *B.4.2.3.1* et *B.4.2.3.3*.

#### *B.5.2.4 Analyse de sensibilité*

L'alimentation des animaux est spécifique et est d'une part lié en amont aux productions végétales et d'autre part aux animaux eux-mêmes. D'une année sur l'autre, d'une région à une autre, d'un élevage à un autre, les paramètres sont très variables.

Sont étudiés ci-après, les paramètres économiques reconnus comme étant les plus variables : le coût des matières premières et le prix du lait payé au producteur.

#### *B.5.2.4.1 Sensibilité n°1 : coût des matières premières (MP)*

Estimé à partir des cotations moyennes sur les années mi-2007, 2008, 2009, 2010 et mi-2011, le coût des matières premières végétales (blé, graine de lin, tourteau de soja) pourra varier sur la durée du projet. Les contextes matières premières peuvent entraîner une variation du coût de celles-ci à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation équivalente à celle connu au cours des 4 dernières années. Les prix retenus pour les différents contextes ; contexte MP élevées ou contexte MP basses, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

	<b>blé</b>	<b>soja</b>	<b>lin</b>
Contexte MP +	220,00 €	360,00 €	555,00 €
Contexte MP -	100,00 €	270,00 €	390,00 €

A – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP -)

**Tableau 2 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

**MP-**

bilan sans URE	-84 873,53€
----------------	-------------

**Tableau 3 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP-</b>
bilan avec URE	193 656,92€

B – Sensibilité sur le coût des matières premières (contexte MP +)

**Tableau 4 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>MP +</b>
bilan sans URE	-109 273,53€

**Tableau 5 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>MP +</b>
bilan avec URE	169 256,92€

Quel que soit le contexte matière première étudié (MP élevées ou basses), les activités de projet restent additionnelles.

#### *B.5.2.5.2 Sensibilité n°2 : prix du lait*

Estimé à partir du prix de base du lait moyen payé au producteur sur l'année 2010 (février 2010 à février 2011), le prix du lait de base peut varier sur la durée du projet. Le contexte laitier peut en effet entraîner une variation de ce prix à la hausse comme à la baisse.

Aucun indicateur fiable et reconnu n'a pu donc être identifié pour apprécier ces évolutions.

Il a donc été retenu une amplitude de variation cohérente à celle connue au cours de l'année 2010 (février 2010 à février 2011). Les prix retenus pour les différents contextes ; prix de base du lait élevé ou prix de base du lait bas, sont précisés dans le tableau ci-dessous.

prix de base du lait +	302,00 €
prix de base du lait -	293,00 €

A – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte -)

**Tableau 6 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait -</b>
bilan sans URE	-255 797,06€

**Tableau 7 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait -</b>
bilan avec URE	22 733,40€

B – Sensibilité sur le prix de base du lait (contexte +)

**Tableau 8 : Résultat financier du projet sans valorisation des URE**

	<b>prix du lait +</b>
bilan sans URE	-3 034,71€

**Tableau 9 : Résultat financier du projet avec valorisation des URE à 10€**

	<b>prix du lait +</b>
bilan avec URE	275 495,74€

Quel que soit le contexte lait étudié (prix du lait de base haut, prix du lait de base bas), les activités de projet restent additionnelles.

### B.5.3. Démonstration du principe d'additionnalité par l'analyse des barrières (Etape 3)

L'unique élément démontrant le principe d'additionnalité est l'analyse financière (paragraphe B.5.2).

### B.5.4. Relation entre scenario de projet et scenario de référence

L'activité de projet n'est pas un scenario de référence possible car en l'absence d'URE, l'activité de projet n'est pas rentable (paragraphe B.5.2).

Le scenario de référence correspond aux émissions historiques estimées de méthane entérique des 12 derniers mois de/des élevage/s considéré/s.

### B.5.5. Références bibliographiques

Brossier J., Chia E., Marshall E. et Petit M., 2003. Gestion de l'exploitation agricole familiale, éditions Educagri, 203pages, p133-158.

Dillon J.L. et Hardaker J.B., 1996. Recherche en gestion pour le développement de la petite exploitation, collection FAO, 311 pages, p165-184.

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

Chilliard Y., Martin C., Rouel J., Doreau M., 2009. Milk fatty acids in dairy cows fed whole crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, and their relationship with methane output, J. Dairy Sci., 92, 5199-5211.

## B.6. Calcul des réductions d'émissions

### B.6.1. Explication des choix méthodologiques

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité de méthane produite par ruminant laitier se calcule en fonction de la production laitière et de la composition en acides gras du lait de cet animal suivant l'équation de prédiction suivante :

$$(2) \text{ CH}_4 \text{ produit} = (\text{AG}\leq\text{C16} / \text{AG totaux}) * (\text{a} * \text{Production de lait}^b)$$

- Avec « **AG≤C16/AG totaux** » exprimé en pourcentage (%) et représentant le rapport entre la somme des acides gras avec 16 atomes de carbone et moins et la quantité totale en acides gras ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite ;
- Avec « **a** » et « **b** » comme paramètres numériques, a compris entre 10 et 13 et b compris entre -0,40 et -0,45. Les travaux menés en 2009 par l'équipe de l'INRA de Theix – Clermont (Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin) en collaboration avec l'équipe de Valorex (P. Weill et G. Chesneau) ont mis en évidence que, dans l'état actuel des connaissances et dans le cadre de la méthodologie exposée ci-dessus, a et b valent respectivement 11,368 et -0,4274.

La quantité de méthane ainsi calculé est ensuite ramenée à l'ensemble des Projets du Programme ou des scenarii de référence par l'équation suivante :

$$(3) \text{ CH}_4 \text{ total} = [\text{CH}_4 \text{ produit} * \text{Nbre VL} * (\text{Production de lait}/0.9699)]/100\ 000$$

- Avec « **CH<sub>4</sub> total** » exprimé en tonne et représentant la production de méthane totale des projets du Programme ;
- Avec « **CH<sub>4</sub> produit** » exprimé en g par litre de lait et représentant la quantité de CH<sub>4</sub> produite (calculé à partir de l'équation (1) ci-dessus) ;
- Avec « **Nbre V** » représentant le nombre total de vaches laitières des projets du Programme ;
- Avec « **Production de lait** » exprimé en kg par vache et par an et représentant la quantité totale de lait produite par animal et par année.

Les équations (1) et (2) permettent de calculer les émissions des projets du Programme et des scenarii de référence.

## B.6.2. Données et paramètres déterminés pour la validation

### B.6.2.1. Facteurs par défaut

Paramètre :	Pouvoir de réchauffement global du méthane (CH <sub>4</sub> )
Symbole :	PRG <sub>CH<sub>4</sub></sub>
Unité :	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
Source à utiliser :	CCNUCC
Valeur à appliquer :	21 (définition du GIEC de 1995 selon les décisions prises à ce jour par la conférence des parties).

### B.6.2.2. Paramètres à suivre au cours du projet

Les équations décrites dans le paragraphe B.6.1. permettent de calculer les réductions d'émissions de méthane en utilisant des paramètres faciles à mesurer : la production laitière par vache, le profil en Acides Gras du lait et le nombre de vaches laitières.

Ces différents paramètres sont à suivre au cours du projet. Le plan de suivi de ceux-ci sont décrites en section D, paragraphe D.1.

## B.6.3. Calcul ex ante des réductions d'émissions

Les quantités estimées de réduction d'émissions de méthane sont proportionnelles à la dose d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) incorporée dans le régime des ruminants, mais dont l'ampleur dépend de la forme d'apport utilisé (à titre d'exemple : différentes formes d'apport : graine de lin crue, huile de lin, graine de lin extrudée...) [Martin et al., 2007 cité par Doreau et al., 2008] [Martin et al., 2008].

Cette baisse résulte d'une modification du profil en Acides Gras Volatils (AGV) produits par les différentes populations de microorganismes du rumen. En effet, l'apport d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) dans les régimes des vaches permet une modification de ce profil fermentaire. Cette modification en présence d'Acide Alpha-Linolénique (ALA) a pour corollaire une réduction de la production de méthane dans le système digestif des ruminants. Cette réduction s'explique par des mécanismes biologiques désormais connus et expliqués dans diverses publications [Bauchart et al., 1985] [Gworgwor et al., 2006].

Le tableau ci-dessous, présente les réductions d'émissions en CH<sub>4</sub> puis en CO<sub>2</sub> équivalent. Les émissions de méthane ont été calculées à partir de l'équation présentée ci-dessous paragraphe B.6.1.

	Σ AG ≤ C16 (%AG tx)	CH <sub>4</sub> (g/l lait)	rCH <sub>4</sub> (kg/vache/an)	rCH <sub>4</sub> (kgCO <sub>2</sub> e/vache/an)
Scénario de référence	75,70	18,12	-	-
Scénario de projet	66,35	15,52	21,74	456,61

La réduction d'émission calculée pour le scénario de projet correspond à la différence d'émissions entre le scénario de référence et le scénario de projet.

#### B.6.4. Résumé de l'estimation ex ante des réductions d'émissions

Résumé des estimations de réductions d'émissions

<b>Année</b>	<b>Estimation des émissions du scénario de référence</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des émissions de l'activité de projet</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des fuites</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	<b>Estimation des réductions finales</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )
<b>2012</b>	194 310	166 457	0	27 853
<b>Total</b> (tonnes de CO <sub>2e</sub> )	194 310	166 457		27 853

#### B.6.1 Références bibliographiques

Bauchart D., Doreau M., Legay-Carmier F., 1985. « Utilisation digestive des lipides et conséquences de leur introduction sur la digestion du ruminant », INRA Theix, Bull. Tech. CRZV, 61, 65-77

Doreau M., Martin C., Morgavi, Jouany J.P., 2008. Emissions de gaz à effet de serre chez le ruminant. Comment les réduire ?, Présentation INRA Clermont-Theix.

Gworgwor Z.A., Mbahi T.F., Yakubu B., 2006. « Environmental implications of methane production by ruminants : a review », J. Sustainable Development in Agri. And Environment, vol 2(1).

Martin C., Rouel J., Jouany J.P., Doreau M. and Chilliard Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil, J. Anim. Sci., 86, 2642-2650.

## **SECTION C. Impact social et environnemental des projets**

### **C.1. Description de l'impact social et environnemental des projets**

#### **C.1.1. Impacts sociaux**

Dans les projets présentés, il est intéressant de constater que la réduction de la quantité de CH<sub>4</sub> produit, permise par l'apport d'ALA dans les régimes, est corrélée à une amélioration de la qualité nutritionnelle des laits produits. En effet, les recommandations nutritionnelles les plus courantes proposent de réduire la quantité d'AG saturés et d'augmenter la quantité d'ALA consommée dans la population française. Hors, les lipides laitiers constituent la première source d'acides gras saturés et aussi d'ALA [Legrand et al., 2001] [PNNS, 2003] [Legrand et al., 2010] [Combe et al., 2001] dans l'alimentation des français. La mise en application des projets ont ainsi des conséquences positives sur les plans de la nutrition et de la santé publique.

De même, l'apport d'ALA a, dans de nombreuses publications, démontrés ses intérêts sur les paramètres de santé et de zootechnie pour l'animal [Ponter et al., 2001] [Giger Reverdin et al., 2003] [Hurtaud, 2006] [Ponter et al., 2006] [Mathieu et al., 2008]. En effet, des essais zootechniques démontrent qu'une ration riche en ALA apportée à des ruminants laitiers permet une hausse des performances laitières, telles que la production de lait, tout en préservant la santé et la reproduction des animaux [Laurain et al., 2010] [Zachut et al., 2010]. Ces effets positifs vont dans le sens des préoccupations sociétales actuelles en matière de bien-être animal.

L'emploi dans les régimes de matières premières riches en ALA favorise également la mise en culture en France de matières premières diversifiées et mal exploités aujourd'hui et permet aux agriculteurs de valoriser des matières premières locales au détriment des matières premières importés.

#### **C.1.2 Impacts environnementaux**

La mise en place de cultures végétales sources d'ALA tel que le lin à de nombreux intérêts agronomiques. Utilisé en tête de rotation, la culture du lin permet une diversification des cultures sur les exploitations. Cette culture ne modifie pas l'affectation des terres puisqu'elle remplace l'implantation de céréales mais pas celle de prairies [ITL, 2011] [ITL, 2007]. Le lin d'hiver permet de couvrir les sols en hiver et réduit les risques d'érosion [ITL, 2007]. Cette culture est également peu exigeante en fertilisation azotée [ITL, 2011] [ITL, 2007] et plus généralement en intrants chimiques [Labalette et Lande, 2011]. La mise en place de cette culture, de part de son utilisation faible d'intrants, a un impact direct sur la réduction de la pollution des sols et des nappes phréatiques. Celle-ci contribue aussi au maintien de la biodiversité.

Concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à la production végétale des cultures et à leur transformation industrielle, nous avons comparé les émissions liées à l'implantation et la transformation industrielle du lin comparé à un mélange de tourteau de soja et de blé.

	<i>Blé</i>	<i>Soja</i>	<b>Mélange Blé Soja</b>	<b>Lin</b>
<b>Mélange</b>	84,69%	15,31%	<b>1kg</b>	<b>1kg</b>
<i>kg CO2e / t MB</i>	331,0	1393,0	493,6	200,0
<i>Source des données</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>	<i>Deltour et al., 2009 et Gac et al., 2010</i>		<i>Turunen et Van der Werf, 2006</i>

Il apparaît que d'après ces premiers calculs, les émissions de gaz à effet de serre au cours des phases d'exploitations végétales et industrielles sont équivalentes et dans tous les cas non supérieures. Un programme de recherche en collaboration avec l'INRA, ayant débuté en 2009, est actuellement en cours afin d'élaborer des Analyses de Cycle de Vie de la filière lait suivant les recommandations de l'Association Bleu-Blanc-Cœur. Ces travaux permettront de considérer l'ensemble des impacts environnementaux de la mise en place d'une ration riche en ALA dans les régimes des vaches laitières.

### C.1.3 Références bibliographiques

Combe N, Boué C : Apports alimentaires en acide linoléique et alphalinoléique d'une population d'Aquitaine. OCL. 2001 : Vol. 8 n°2 : 11\_-121

Giger-Reverdin S., Duvaux-Ponter C., Weill P., Sauvart D., 2003. Les graines de lin : un atout pour gérer les risques en alimentation animale ?, Les 2ème rencontre de l'INA.

Hurtaud C., 2006. Effet d'un apport de lin Tradilin ou le lin broyé sur la production et impact sur la qualité technologique beurrière. Présentation INRA, Unité Mixte de Recherche sur la Production du Lait.

ITL, 2007. Fiche Technique Lin graine de printemps : Itinéraire technique du lin graine de printemps, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Récolte, Editions CETIOM, 4 pages.

ITL, 2011. Fiche Technique Lin d'hiver: Itinéraire technique du lin graine d'hiver, Variétés, Implantation, Fertilisation, Protection, Editions CETIOM, 4 pages.

Labalette F. et Lande N., 2011. Diagnostic de la filière du lin oléagineux en France, réunion de restitution, février 2011, Paris, 64 pages.

Laurain J., Chesneau G., Mairesse G., Guillevic M., Hirshberg N. et Weill P., 2010. Improving milk nutritional and environmental value with flaxseed supplemented diets, Greenhouse gases and animal agriculture conference, Octobre 2010, Banff, Canada, page 102.

Legrand P., Astorg P-O., Bougnoux P., Calvarin J., Chalon S., Dallongeville J., Dumas C., Friocourt P., Gerber M., Guesnet P., Kalonji E., Lapillonne A., Morise A., Lecerf J-M., Margaritis I., Moulin P., Pieroni G., 2010. Apports Nutritionnels Conseillés, <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Legrand P., Bourre J.M., Descomps B., Durand G., Renaud S., 2001. Lipides, p63-82, Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française, 3ème édition, coordonnateur Martin A., Editions Tec et Doc, AFSSA

Mathieu Y., Fougère M., Bergot Y., Demerle P., Brunshwig P., Chatellier V., 2008. Effet sur la composition du lait et les performances des vaches laitières de la distribution d'un concentré à base de graine de lin extrudée, Rencontre Recherche Ruminant, 117.

Ponter A.A., Arnault J., Guelou K., Ponchon S., Gonzales C., Grimard B., Humblot P., 2006. Effet de la nature des acides gras alimentaires (acide alpha linoléique ou acide linoléique) sur le nombre et la qualité des ovocytes collectés par Orum Pick Up et sur la production d'embryons chez la génisse laitière, Rencontre Recherche Ruminant, 13, 289.

Ponter A.A., Parsy A.E., Soade M., Rebours D., Mialot J.P., Grimard B., 2001. Effet de la modification du rapport en acides gras w3 / w6 de régime de vache laitière sur la composition en acides gras du lait et la croissance folliculaire ovarienne, Rencontre Recherche Ruminant.

Programme National Nutrition Santé, 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, [http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol\\_nutri3323a.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/pol_nutri3323a.pdf).

Zachut M., Dekel I., Lehrer H., Arieli A., Arav A., Livshitz L., Yakoby S. et Moallem U., 2010. Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality, Journal of Dairy Science, 93, pages 529-545.

<b>SECTION D. Plan de suivi applicable aux activités de Programme</b>
---

<b>D.1. Données et paramètres suivis</b>
--

### Données et paramètres suivis au cours du Programme

Donnée / Paramètre	Quantité d'IT3 (Indice Technique en Oméga 3) <sup>4</sup>
Symbole	Qté IT3
Unité	gramme d'IT3 / vache / jour
Source qui sera utilisée	Ration délivrée aux vaches laitières sur la période du suivi au cours du Programme.
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	Ce paramètre n'est pas nécessaire au calcul des émissions de méthane. Il permet de vérifier et de justifier d'un apport en ALA dans la ration et donc de vérifier que la méthode de réduction des émissions employée par les éleveurs respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Le technicien d'élevage ou l'éleveur lui-même (porteur de l'activité du Programme) déterminent par calcul ou le cas échéant par estimation à partir de la ration alimentaire journalière distribuée aux vaches laitières, la valeur IT3 consommée quotidiennement par une vache laitière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="float: right;">L'éleveur</span> assure l'archivage documentaire des rations distribuées aux vaches laitières par un enregistrement papier.</li> <li>• <span style="float: right;">La table des</span> valeurs IT3 des matières premières est enregistrée dans un fichier informatique à l'Association Bleu-Blanc-Cœur, doublé</li> </ul>

<sup>4</sup> IT3 : Indice Technique Oméga 3 : est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

D'après la méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des ruminants laitiers, la quantité d'ALA (g par vache et par jour) est l'un des paramètres à suivre au cours du projet. En effet, ce suivi permet de vérifier que la méthode de réduction des émissions respecte bien le cadre défini dans la méthodologie.

Or, ce paramètre est peu connu des techniciens d'élevage ou des éleveurs. Il peut cependant être apprécié grâce à l'indice technique en oméga 3 (IT3) qui est lui connu et employé par les techniciens d'élevage ou les éleveurs. En effet, IT3 est un indice de rationnement et de formulation synthétique de valorisation des ALA par l'animal.

L'apport d'ALA peut provenir de sources diverses (fourrages, concentrés), de concentration (fourrages verts, ensilés ou séchés, source lipidique) et de disponibilité variables (graines crues ou cuites). IT3 a été créé pour prendre en compte ces facteurs de variation et contribuer efficacement, d'un point de vue pratique et technique, au rééquilibrage de la chaîne alimentaire. Cet indice est obtenu à partir d'une équation reposant sur des données analytiques : % matière grasse, % d'huile disponible dans cette matière grasse, % d'acides gras dans la matière grasse, % d'acide alpha-linolénique et % d'acide linoléique, ce dernier permettant de prendre en compte le ratio Oméga 6 / Oméga 3 dont l'antagonisme est fort reconnu. Ainsi, toutes les matières premières et tous les fourrages ont une valeur IT3 qui s'exprime en gramme. IT3 est additif et peut donc s'utiliser en formulation et en rationnement.

	<p>d'un archivage papier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des consommations journalières en IT3 sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque trimestre et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations de livraisons d'aliments fournis trimestriellement par le fabricant d'aliment du bétail pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. apport IT3 ».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Nombre de vaches laitières traites</b>
Symbole	Nbre VL
Unité	vaches laitières
Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement du troupeau de vaches laitières
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la	61 000 vaches au total soit 1 000 exploitations contenant en moyenne 61 vaches laitières par exploitation

section B.6.	
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou par l'éleveur lui même :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé du troupeau du nombre de vaches laitières traites chez l'éleveur ;</li> <li>• Consignation du nombre de vaches laitières traites par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier) ;</li> <li>• Les enregistrements du nombre de vaches laitières traites sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3 éleveurs, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet « vérif. nombre de vache ».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Quantité totale de lait produite par vache et par jour</b>
Symbole	Qté kg
Unité	Kg / jr

Source qui sera utilisée	Document d'enregistrement de la production laitière
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	27,45kg/jr
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par le technicien d'élevage ou bien par l'éleveur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination par un relevé des données de production laitière du troupeau de vaches laitières présent chez l'éleveur.</li> <li>• Consignation de la quantité totale de lait produite par vache et par jour par des enregistrements papiers (exemple : classeur du contrôle laitier)</li> <li>• Les enregistrements de la quantité totale de lait produite par vache et par jour sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité des données, les procédures détaillées ci après doivent être appliquées par les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éleveur de vaches laitières s'engage à appliquer les engagements au projet signé par lui-même ainsi qu'à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont il dépend : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> <li>• Le technicien d'élevage est issu d'une société spécialisée dans la fabrication d'aliment du bétail. Celle-ci doit être adhérente à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et être à jour de leur licence d'utilisation de la marque Bleu-Blanc-Cœur. La société du technicien d'élevage s'engage à respecter le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur dont l'éleveur dépend : : cahier des charges Bleu-Blanc-Cœur - Volet 4 ou bien le cahier des charges « sur le chemin de Bleu-Blanc-Cœur ».</li> </ul> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison des données enregistrées lors de leurs engagements avec les déclarations mensuelles réalisées sur le site web pour 3</li> </ul>

	<p>éleveurs, déterminés au hasard.</p> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. lait produit ».</p>
--	---

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Somme des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique (C16:0)</b>
Symbole	$\sum AG \leq C16:0$
Unité	% des AG totaux
Source qui sera utilisée	Bulletin d'analyse fourni par les laboratoires d'analyse interprofessionnels
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	66,35%
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>La mesure du profil en acides gras du lait s'effectue par une chromatographie en phase gazeuse (CPG) afin de déterminer la proportion d'acides gras inférieure ou égale à l'acide palmitique. Le cas échéant, la proportion des acides gras inférieurs ou égaux à l'acide palmitique est calculée à partir de l'équation suivante : <math>1,242 * (AGS-C18:0) - 0,7142</math>. AGS représente la somme des acides gras saturés et le C18:0 représente l'acide stéarique exprimés en pourcentage des acides gras totaux et mesurés par infraliseur (IR).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>Pour la qualité et la fiabilité des données transmises par les laboratoires d'analyse interprofessionnels, celle-ci est évaluée par leur accréditation COFRAC sur selon le périmètre suivant : ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)</p> <p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de 3 résultats analyses déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. analyse infra lait».</p>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Production de méthane par quantité de lait produit</b>
Symbole	CH4
Unité	g CH4 / L de lait
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1)
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	15,52g/L
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Par l'utilisation de l'équation de prédiction (1), la production de méthane est calculée à partir des données suivantes : production laitière, taux d'acides gras saturés moyen, taux d'acides stéariques moyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, déterminés au hasard.</li> <li>• Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. équation CH4».</li> </ul>

<b>Donnée / Paramètre</b>	<b>Réduction de méthane</b>
Symbole	rCH4
Unité	kg CH4 / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Détermination par calcul de la production de méthane selon l'équation de prédiction (1) puis par comparaison avec le scénario de référence
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	21,74kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé par soustraction entre la quantité de méthane produite dans le cadre du scénario de référence et la quantité de méthane produite dans le cadre du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base</li> </ul>

	de données du site web dédié et sécurisé « Eco-methane.com ».
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données collectées ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions de méthane auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. red. CH4».</p>

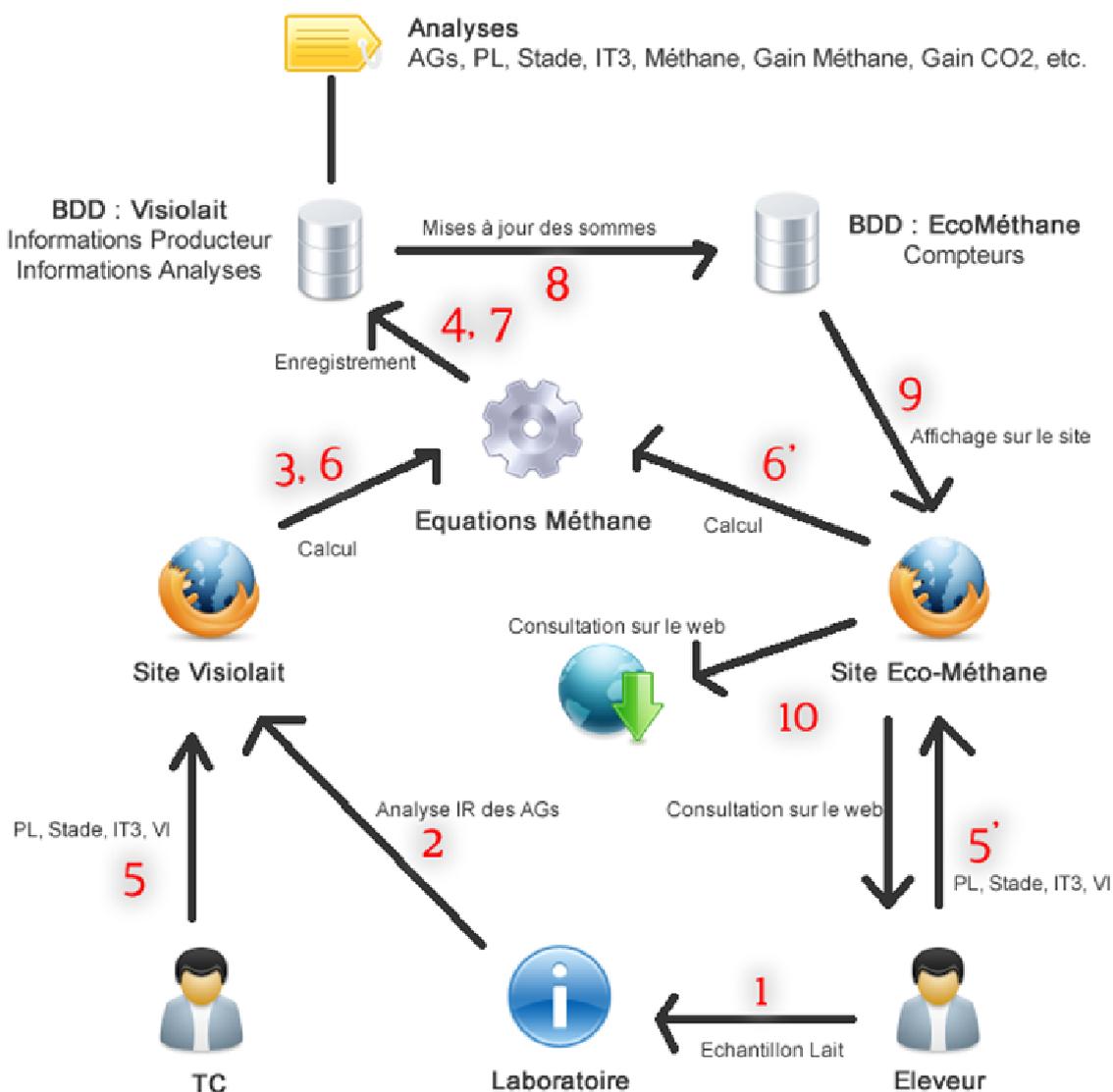
Donnée / Paramètre	Réduction de méthane en équivalent dioxyde de carbone
Symbole	rCO <sub>2</sub> e
Unité	kg CO <sub>2</sub> e / vache laitière / an
Source qui sera utilisée	Calcul d'une équivalence méthane / dioxyde de carbone
Fréquence de suivi	Mensuelle
Valeur appliquée pour le calcul ex ante des réductions d'émissions dans la section B.6.	456,61kg
Description des méthodes et procédures de mesure qui seront appliquées	<p>Ce paramètre est déterminé en convertissant le critère méthane en équivalent dioxyde de carbone. Le coefficient multiplicateur est égal à 21.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enregistrements des données sont stockés dans la base de données du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> <li>• L'équation est stockée dans le programme du site web dédié et sécurisée « Eco-methane.com ».</li> </ul>
Procédures Assurance Qualité et Contrôle Qualité (AQ/CQ) qui seront appliquées	<p>La cohérence des données converties ainsi que la présence d'éventuelles erreurs lors de la transmission de ces dernières sont déterminées par le service qualité de l'Association Bleu-Blanc-Cœur chaque mois et ceci selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul des productions d'équivalent dioxyde de carbone auprès de 3 éleveurs de vaches laitières, aux scénarii distincts, déterminés au hasard.</li> </ul> <p>Les enregistrements de la vérification sont mentionnés dans le fichier Excel de suivi, onglet «vérif. conv. CH4-CO<sub>2</sub>e».</p>

## D.2. Description du plan de suivi des activités de Programme

Le plan de suivi mis en place pour vérifier de la qualité et de la fiabilité des données collectées dans le cadre des Projets du Programme recouvre l'ensemble des acteurs et des étapes clés du Programme.

### D.2.1 Collecte des données brutes

L'ensemble des données nécessaire à la détermination des URE est consigné dans la base de donnée « Eco-Méthane ».



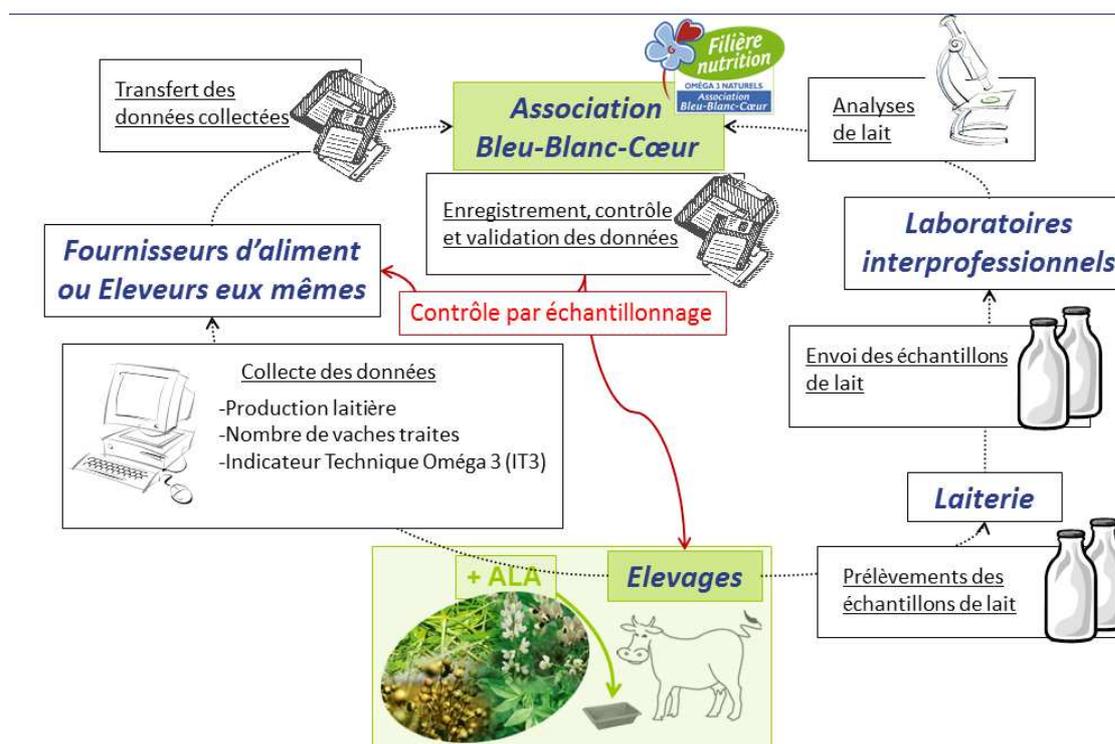
1. Prélèvement d'un échantillon de lait. Ces prélèvements sont réalisés lors de la collecte de lait par la laiterie directement auprès de l'élevage de vaches laitière. Les échantillons sont dûment identifiés puis expédiés au laboratoire d'analyse interprofessionnel.
2. Le laboratoire d'analyse interprofessionnel fait une analyse Infrarouge (méthode habituelle) et transmet les résultats qui seront intégrés directement dans la base de données « Eco-Méthane ». L'analyse du laboratoire d'analyse interprofessionnel comporte : C16:0, C18:0, C18:1, AGMI, AGPI, AGS, AGI, TB, TP, Urée.

3. Les données des acides gras renseignent les différentes équations et permettent de calculer différents critères. Le méthane n'est pas encore calculé.
4. Les données sont enregistrées dans la base de données, dans une table nommée « analyse ».
- 5-5'. Soit le technicien, soit l'éleveur via la plateforme Web, renseigne les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).
- 6-6'. Ces données passent par les équations permettant de calculer le méthane et la réduction de méthane (en g de CH<sub>4</sub> et en kg de CO<sub>2</sub>e).
7. Les données sont enregistrées dans la base de données. L'unicité des données est bien présente.
8. Les compteurs sont mis à jour (totaux des gains méthane, etc.) et transmis dans la base EcoMéthane qui contient les comptes Eleveur. Pour un éleveur, cette BDD ne contient que son nom, ses identifiants de connexion et ses compteurs globaux (gain méthane total, etc.).
9. Les données sont alors disponibles à jour sur le site EcoMéthane.
10. Les données sont accessibles sur Internet par tous, avec un affichage différent selon qu'on est éleveur ou non (compteur général pour le grand public).

### D.2.2. Relevé, contrôle et enregistrement des données relatives au suivi

Le schéma organisationnel ci-dessous reprend les étapes clés du Programme. Celles-ci sont détaillées dans les parties ci-après.

#### Schéma organisationnel de suivi



<i>D.2.2.1. Données issus des éleveurs ou techniciens d'aliment</i>
---

**Saisie des données**

Les éleveurs s'engagent par une adhésion signée et datée. Ceux-ci s'engagent sur le respect d'un certain nombre d'exigences liées à l'alimentation animale (liste de matières premières négatives) ainsi qu'à distribuer une ration dosant au minimum 20 g d'IT3 toute l'année.

Leurs fournisseurs d'aliments « source d'ALA » sont adhérents à l'Association Bleu-Blanc-Cœur et disposent d'une licence d'utilisation de la marque BBC. L'attribution de cette licence justifie que :

- Le site de fabrication de l'aliment a été agréé par l'Association Bleu-Blanc-Cœur.
- Que les formules d'aliment respectent le cahier des charges de l'Association Bleu-Blanc-Cœur ou bien « sur les chemins de Bleu-Blanc-Cœur », tel que la teneur en ALA, l'absence d'huile de palme, etc...
- Qu'un plan de contrôle analytique en profil d'acides gras soit réalisé sur l'aliment référencé
- Qu'un état des livraisons d'aliments dans les élevages du projet soit transmis trimestriellement à l'association.
- Que les sites soient audités tous les 18 mois par un organisme tiers ou pour les sites répondant au GBPAC à un contrôle documentaire annuel.
- L'association BBC est auditée trimestriellement par un organisme tiers sur la vérification que les contrôles cités ci-dessus sont bien réalisés.

Le technicien d'élevage ou l'éleveur depuis la plateforme Web, renseignent les données nécessaires au projet : Production Laitière (pour calculer le méthane), IT3 (pour le respect du cahier des charges) et nombre de Vache laitière (pour le global du gain de méthane).

Des relances automatiques effectuées par mail sont réalisées chaque trimestre si les données ne sont pas saisies.

**Contrôle des saisies, évènement exceptionnels, accès aux données, sauvegardes.**

La cohérence et la présence d'erreurs éventuelles des données saisies seront vérifiées mensuellement sur un échantillonnage et enregistrées dans un fichier de suivi ainsi que les évènements exceptionnels (panne de l'accès internet...).

Le suivi du projet Eco Méthane est assuré par une application Web qui enregistre, traite et restituent toutes les données liées aux analyses de lait des éleveurs et permettant de déterminer leurs économies de méthane.

La première étape consiste en une analyse des acides gras du lait des éleveurs par un laboratoire d'analyses interprofessionnel (1). Ce laboratoire transmet alors les données dans un fichier CSV qui est ensuite enregistré dans la base de données de l'application Web Eco Méthane (2). Ce fichier contient 10 critères : AGS (Acides Gras Saturés), AGI (Acides Gras Insaturés), AGPI (Acides Gras Poly Insaturés), AGMI (Acides Gras Mono Insaturés), C16\_0, C18\_0, C18\_1, TB (Taux Butyreux), TP (Taux Protéique) et Urée. Avec ses seules données, le méthane ne peut encore être déterminé. Une fois sauvegardées, ces valeurs ne sont pas modifiables par les utilisateurs.

La deuxième étape consiste donc à renseigner les données nécessaires au calcul du méthane et au bon suivi du projet Eco Méthane. Soit le Technicien Commercial en charge de l'éleveur, soit l'éleveur lui-même, grâce à des accès personnalisés et sécurisés (couple identifiant et mot de passe) peut, par une interface dédiée, renseigner la Production Laitière, l'IT3 de la ration et le nombre de vaches laitières dans l'élevage au moment de l'analyse (3). L'utilisateur est « assisté » dans sa saisie (bornes, rappel des unités). Ces valeurs sont modifiables au cours du temps. Chaque modification entraîne un nouveau lancement des équations de calcul (voir paragraphe suivant).

Le système possédant alors tous les paramètres nécessaires au calcul du méthane, détermine grâce à des équations pré enregistrées la quantité de méthane en gramme par litre de lait (4). Grâce aux scénarii de référence, les gains méthane sont calculés puis sauvegardés dans la base de données (5). Ils sont alors disponibles en consultation à différents niveaux (6) :

- Compteur général (somme de tous les éleveurs), accessible à tous en page d'accueil du site [www.eco-methane.com](http://www.eco-methane.com)
- Compteur par éleveur, accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par Technicien Commercial (somme de tous les éleveurs qu'il suit), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- Compteur par laiterie (somme de tous les éleveurs liés), accessible grâce à un couple identifiant et mot de passe.
- L'administrateur du projet a un accès « supérieur » en consultation, lui permettant d'assurer le suivi du projet par la génération automatique de rapports mensuels (7).

Toute l'application repose sur les technologies standards du Web, à savoir PHP pour la programmation et MySQL pour la base de données. Les données enregistrées ne sont modifiables que dans les cas cités dans les paragraphes précédents. Les données (méthane, gain méthane, etc.) sont liées aux analyses de lait, qui elles sont liées à un éleveur (cf. Figure 2). L'historique par éleveur est facilement récupérable. Les équations et méthodes de calcul et d'enregistrement ont été programmées au début du projet et sont alors figées. Seul l'administrateur technique de la plateforme Web Eco Méthane peut y avoir accès.

Tous les accès en connexion à la plateforme pour des opérations de consultation ou de modifications sont sécurisés par un couple identifiant et mot de passe. Ce couple est propre à chaque utilisateur. Les actions réalisables sont décrites dans les paragraphes précédents. La sécurité des connexions est assurée par les sessions PHP. Par mesure de sécurité, une sauvegarde complète de la base de données est effectuée toutes les nuits à 4h du matin. Cette sauvegarde est alors disponible pendant 7 jours.

Figure 1 : Schéma du cheminement des données (enregistrement et consultation)

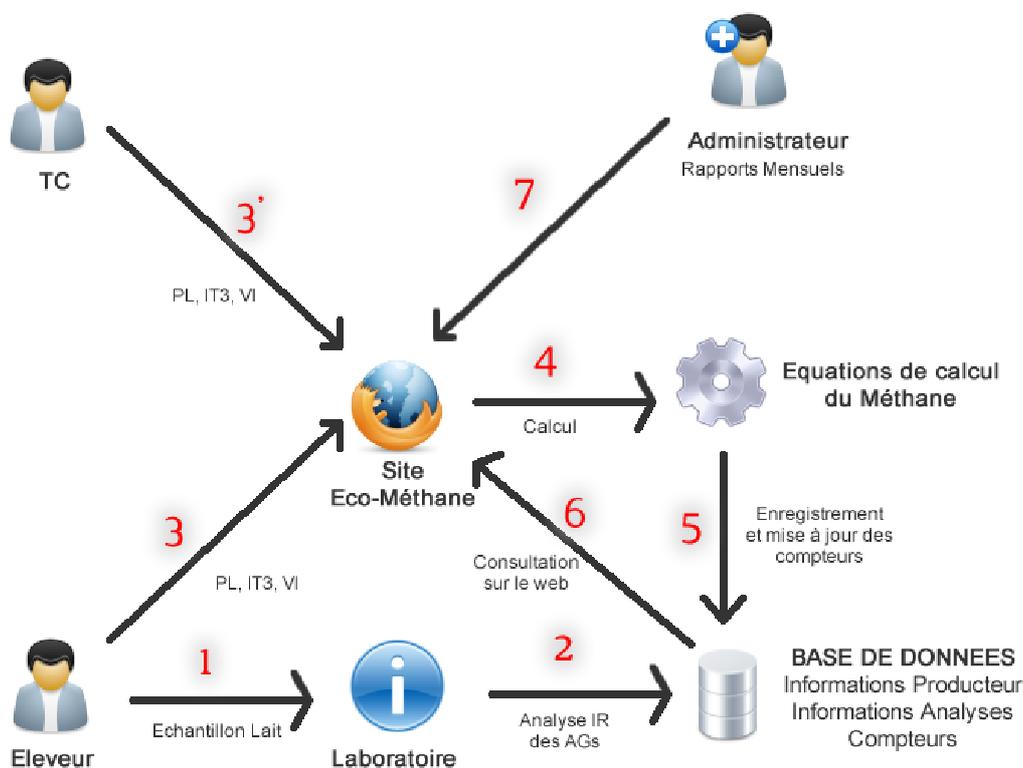
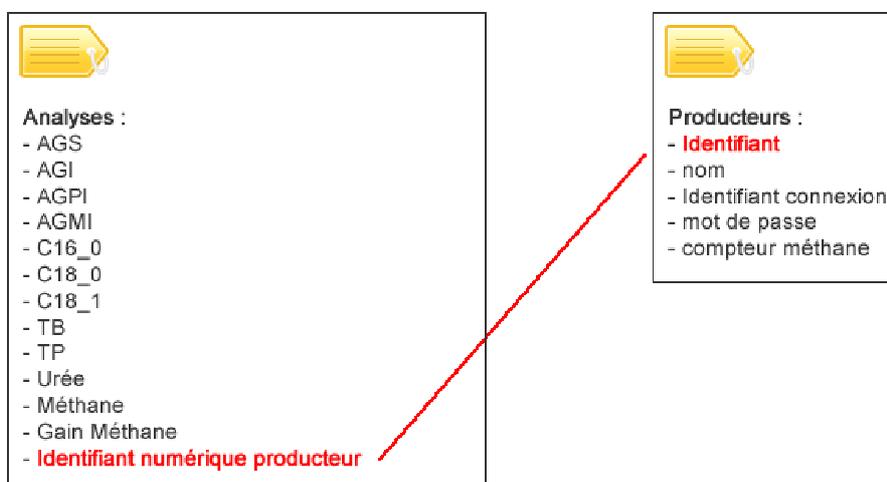


Figure 2 : Schéma de l'organisation des données dans la Base De Données



#### D.2.2.2. Données issues des laiteries

Les opérations de prélèvements sont réalisées par les chauffeurs des laiteries selon une fréquence d'au minimum une analyse de lait par mois. Celles-ci sont validées par l'encadrement du transport (chef d'équipe, agent de maîtrise, cadre en charge du service). Les échantillons collectés sont ensuite envoyés aux laboratoires interprofessionnels par les ouvriers spécialisés en charge de la qualité et de la traçabilité, eux même encadrés par le responsable qualité de la laiterie.

#### D.2.2.3. Données issues des laboratoires d'analyse interprofessionnels

Les échantillons sont ensuite réceptionnés par les ouvriers spécialisés des laboratoires interprofessionnels, qui réalisent les analyses par infra-rouge des échantillons de lait en même temps que les analyses de routine. Les résultats sont ensuite saisis informatiquement et transmis à l'Association Bleu-Blanc-Cœur par les ouvriers spécialisés des laboratoires. Les procédures liées au contrôle méthodologique sont réalisées par l'encadrement de ces laboratoires.

Les laboratoires sont accrédités selon le périmètre suivant :

**ANALYSES EN VUE DU PAIEMENT DU LAIT EN FONCTION DE SA COMPOSITION ET DE SA QUALITE HYGIENIQUE ET SANITAIRE (LAB REF 15)**

### B.2.3 Organisation du système de suivi

#### *B.2.3.1. Responsabilité opérationnelles*

Un tableau récapitulatif des responsabilités opérationnelles et de contrôle est donné ci-après.

Tâches	Technicien/ Eleveur	Laboratoire	Service Qualité BBC	Directeur de l'Association Bleu-Blanc- Cœur
saisie des données d'élevage et de ration	E		R	
Collecte des échantillons de lait		E	R	
Envoi des échantillons de lait		E/R		
Analyse des échantillons de lait		E/R		
Saisie des résultats d'analyse de lait	E		R	
Contrôle des données pour erreurs et incohérences			E/R	
Edition des rapports mensuels et annuels			E/R	R
Sauvegarde et archivage des données			E/R	
Calcul des émissions de GES			E/R	
Rédaction du rapport de suivi des émissions			E	R

Vérification du rapport de suivi des émissions	E/R	I
Envoi du rapport aux autorités compétentes	E/R	I

R : responsabilité ; E : exécution , I : Information

#### *B.2.3.2. Audit interne au sein du coordonateur de projet*

Un audit interne est réalisé chaque année (Rapport Audit Interne « projet Eco-méthane »)  
Le coordonateur vérifie la cohérence des émissions de GES calculées avec les valeurs estimées au sein du DDPoA. Si les résultats ne sont pas cohérents, il demandera au porteur du projet de justifier l'écart et d'apporter les corrections nécessaires si des erreurs ont été détectées.

Les URE doivent être certifiés par un vérificateur accrédité indépendant sur la base du plan de suivi et tous les justificatifs relatifs aux paramètres à suivre au cours du projet seront conservés et archivés de manière à pouvoir être mis à disposition de l'autorité vérificatrice pendant toute la période de comptabilisation.

### **D.3. Date de finalisation de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au suivi, et nom de la ou des personnes(s)/entité(s) responsables**

#### B.3.1 Date de finalisation de l'application de la méthodologie à l'étude de l'activité de projet

La date de finalisation est le 31/12/2022.

#### B.3.1 Coordonnées des personne(s)/entité(s) responsable(s) de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet, et nom de la ou des personne(s)/entité(s) responsables

L'entité responsable de l'application de la méthodologie relative au scénario de référence et au plan de suivi de l'activité de projet est le coordonateur du Programme c'est-à-dire l'Association Bleu-Blanc-Cœur.

Le coordonateur est représenté par les représentants de l'association à savoir les présidents élus lors de l'Assemblée Générale : Pierre WEILL, Jean-Pierre PASQUET et Bernard SCHMITT.

## Annexes

## Annexe 1. Coordonnées des participants du Projet programmatique

## Coordonnateur du Programme

<b>Organisation</b>	Association Bleu-Blanc-Cœur
<b>Rue/Boîte postale</b>	La Messayais
<b>Bâtiment</b>	-
<b>Ville</b>	COMBOURTILLE
<b>Code Postal</b>	35210
<b>Pays</b>	FRANCE
<b>Téléphone</b>	02.99.97.60.54
<b>Télécopie</b>	02.99.97.60.68
<b>Adresse électronique</b>	<a href="mailto:contact@bleu-blanc-coeur.com">contact@bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>URL</b>	<a href="http://www.bleu-blanc-coeur.com">www.bleu-blanc-coeur.com</a>
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	Monsieur
<b>Qualités</b>	Président
<b>Nom</b>	WEILL
<b>Prénom usuel</b>	Pierre
<b>Service</b>	Présidence
<b>Téléphone portable</b>	06.09.36.93.96
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	-
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	02.99.97.69.01
<b>Adresse électronique personnelle</b>	<a href="mailto:pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com">pierre.weill@bleu-blanc-coeur.com</a>

## Partenaire étranger

<b>Organisation</b>	
<b>Rue/Boîte postale</b>	
<b>Bâtiment</b>	
<b>Ville</b>	
<b>Code Postal</b>	
<b>Pays</b>	
<b>Téléphone</b>	
<b>Télécopie</b>	
<b>Adresse électronique</b>	
<b>URL</b>	
<b>Représenté par :</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Qualités</b>	
<b>Nom</b>	
<b>Prénom usuel</b>	
<b>Service</b>	
<b>Téléphone portable</b>	
<b>Télécopie (ligne directe)</b>	
<b>Téléphone (ligne directe)</b>	
<b>Adresse électronique personnelle</b>	