



## GES'TIM+ : la référence méthodologique pour l'évaluation de l'impact des activités agricoles sur l'effet de serre, la préservation des ressources énergétiques et la qualité de l'air. V1.2.



En partenariat avec



### Rédaction :

Tailleur A. (ARVALIS – Institut du végétal), Gac A. (Idele), Espagnol S. (IFIP), Adoir E. (IFV), Lorinquer E. (Idele), Blazy V. (ITAVI), Dauguet S. (Terres Inovia), Grassely D. (CTIFL), Le Gall C. (Terres Inovia), Vigan A. (Idele), Buteau A. (ITAVI), Ceschia E. (CESBIO), Mischler P. (Idele), Ponchant P. (ITAVI)

### Relecture et contribution :

Bellini R. (ADEME), Gervais F. (Idele), Grisey A. (CTIFL) et Le Borgne G. (CITEPA)

### Avec l'appui du comité de pilotage composé de :

ACTA (Ait Amar S., Emonet E.), ADEME (Colomb V., Eglin T. Trévisiol A.), APCA (Jarrige L.), Citepa (Durand A., Mathias E.), I4CE (Foucherot C.), INRAE UMR SAS (Auberger J.), Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (Dameron V., Launois V.), Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (To V.), INRAE UMR SAS (Auberger J.), SOLAGRO (Bochu J.L., Doublet S.), UNIFA (Eveillard P.)

### Pour citer ce document :

Tailleur A. et Gac A. (2020). GES'TIM+ Référence méthodologique pour l'évaluation de l'impact des activités agricoles sur l'effet de serre, la préservation des ressources énergétiques et la qualité de l'air. Version 1.2. 517p

Le changement climatique, la préservation des ressources énergétiques et la qualité de l'air constituent ces dernières années des préoccupations très fortes. L'Europe et la France se sont assignées des objectifs ambitieux et doivent mettre en œuvre des mesures pour les atteindre avec une cohérence environnementale globale. De ce fait, les acteurs agricoles de la recherche et du développement sont fortement mobilisés sur ces thématiques, conduisant à un accroissement des connaissances, méthodes et références.

Dans ce contexte, les instituts agricoles (ARVALIS - Institut du Végétal, IDELE, CTIFL, IFIP, IFV, ITAVI, Terres Inovia) ont élaboré GES'TIM+, référentiel méthodologique d'estimation des impacts environnementaux des activités agricoles sur le changement climatique, la consommation d'énergie non renouvelable et la qualité de l'air. Ce travail a bénéficié du soutien financier et technique de l'ADEME et du suivi de l'INRA, l'UNIFA, le CITEPA et Solagro. Ce guide dresse un recensement des ressources mobilisables et constitue ainsi sur ces thématiques la référence pour les ingénieurs, chercheurs, techniciens, enseignants et décideurs.

Il fait suite à une première version du référentiel GES'TIM<sup>1</sup>, paru en 2010, en vue de fournir un cadre méthodologique et une compilation des références concernant spécifiquement le changement climatique. Cette première version a constitué une référence et a été mobilisée pour alimenter de nombreux outils (ex : Dia'terre®, ClimAgri®...) et études ou projets (Agribalyse®, étude Pellerin et al (2013) sur le potentiel d'atténuation des GES par l'agriculture).

## Evolutions par rapport à GES'TIM

Les objectifs globaux sont les mêmes que ceux de la précédente version : il s'agit de **recenser les différentes méthodes, outils, données d'activité mobilisables** pour des évaluations environnementales à différentes échelles (filiale, exploitation, atelier, produit) et **guider l'utilisateur dans ses choix** en fonction de ses objectifs et des données disponibles.

En revanche, cette nouvelle version de GES'TIM+ se distingue sur les points suivants :

- Un élargissement aux enjeux préservation des ressources énergétiques et qualité de l'air, du fait de la montée de ces préoccupations et des interactions avec la thématique changement climatique ;
- Un élargissement des activités agricoles couvertes avec l'intégration de références sur la vigne et les fruits et légumes ;
- Une quantité importante de références et méthodes. Depuis la publication de GES'TIM en 2010, de nombreux projets ont été menés afin d'améliorer l'évaluation environnementale de la contribution des activités agricoles. GES'TIM+ réunit ainsi des références produites dans le cadre de projets de recherche, mobilisant de nombreuses équipes de recherche et développement. Différentes méthodes et références peuvent ainsi être mobilisées en fonction des objectifs de l'étude conduite, des données disponibles. Alors que GES'TIM proposait en 2010 une méthode de compatibilité pour chacun des postes considérés, GES'TIM+ ambitionne de proposer un panorama

---

<sup>1</sup> Référentiel issu du projet CASDAR « Gaz à Effet de Serre et Stockage de Carbone en exploitations agricoles »

des différentes méthodes existantes, sans être prescriptif. Une grille permet de guider l'utilisateur dans sa lecture du guide et ses choix méthodologiques.

- Une mise à jour de l'ensemble des références préexistantes sur le changement climatique. Certains postes ont fait l'objet d'évolutions plus importantes dont en particulier les références concernant la production des engrais ainsi que le stockage de carbone dans les sols.
- L'intégration d'une partie « exploration méthodologique » regroupant un état de l'art sur des questions méthodologiques rencontrées depuis la parution de GES'TIM en 2010, sans que des solutions soient pour le moment opérationnelles, ainsi qu'une présentation de projets en cours pouvant potentiellement permettre de mettre à jour à moyen terme des éléments de GES'TIM+.
- L'intégration d'une partie « Cas d'étude » présentant des ordres de grandeur sur différentes productions agricoles et des exemples de travaux de comparaison de différents types de modèles.

## Structure et contenu de GES'TIM+

Le guide est structuré en cinq parties, regroupant des fiches par thématique. Celles-ci peuvent ainsi être consultées et mises à jour indépendamment les unes des autres.

| Chapitre                                      | Titre de la fiche                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Introduction générale</b>                  |                                                                                                                                           |
| <b>I Introduction et éléments de contexte</b> |                                                                                                                                           |
| 1.1                                           | Contexte, définition et cadre réglementaire                                                                                               |
| 1.2                                           | Objectifs et périmètre de GES'TIM+                                                                                                        |
| 1.3                                           | Des outils pour l'évaluation environnementale des activités agricoles                                                                     |
| 1.3                                           | Fiches outils                                                                                                                             |
| <b>II Cadrage méthodologique</b>              |                                                                                                                                           |
| 2.1                                           | Définir le champ de son étude                                                                                                             |
| 2.2                                           | Facteurs et traitement de la variabilité et des incertitudes dans l'évaluation environnementale des activités agricoles                   |
| 2.3                                           | Allocation des impacts environnementaux à un produit ou à une activité agricole                                                           |
| 2.4                                           | Production et valorisation d'énergie dans les exploitations agricoles                                                                     |
| 2.5                                           | Prise en compte des flux induits par la photosynthèse dans les bilans GES et énergie                                                      |
| 2.6                                           | Utilitaires de calcul                                                                                                                     |
| <b>III Explorations méthodologiques</b>       |                                                                                                                                           |
| 3.1.1                                         | Les métriques pour la quantification de l'impact des gaz à effet de serre sur le changement climatique                                    |
| 3.1.2                                         | Prise en compte de la dynamique de variations de stock de carbone dans les bilans GES                                                     |
| 3.1.3                                         | La prise en compte de l'effet de l'occupation des sols et des pratiques sur l'albédo et les flux d'énergie et leurs impacts sur le climat |
| 3.2.0                                         | 13 fiches sur les projets en cours, susceptibles d'alimenter GES'TIM+                                                                     |
| <b>IV Evaluation par poste</b>                |                                                                                                                                           |
| <b>Flux directs</b>                           |                                                                                                                                           |
| 4.1.0                                         | Aide au choix méthodologique des références pour les flux directs                                                                         |
| 4.1.1                                         | Emissions liées à l'activité biologique des animaux                                                                                       |
| 4.1.2                                         | Emissions des déjections animales                                                                                                         |
| 4.1.3                                         | Emissions directes des sols agricoles (hors variation de stock de carbone)                                                                |
| 4.1.4                                         | Emissions de particules induites par le travail du sol                                                                                    |
| 4.1.5                                         | Emissions de COV biotiques par la végétation                                                                                              |
| 4.1.6                                         | Emissions lors de l'abrasion des freins et des pneus                                                                                      |
| 4.1.7                                         | Emissions lors du stockage et séchage des grains                                                                                          |
| 4.1.8                                         | Emissions de GES induites par les variations de stocks de carbone dans les sols et la biomasse agricoles                                  |
| 4.1.9                                         | Combustion des ressources énergétiques (renouvelables et non renouvelables)                                                               |
| 4.1.10                                        | Brûlage à l'air libre des sarments de vigne                                                                                               |

|                                                                                                   |                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.11 Les fluides réfrigérants                                                                   |                                                                                                                           |
| Flux indirects                                                                                    |                                                                                                                           |
| 4.2.0                                                                                             | Aide au choix méthodologique des références pour les flux indirects                                                       |
| 4.2.1                                                                                             | Production des ressources énergétiques (renouvelables et non renouvelables)                                               |
| 4.2.2                                                                                             | Intrants des élevages                                                                                                     |
| 4.2.3                                                                                             | Intrants des cultures                                                                                                     |
| 4.2.4                                                                                             | Bâtiment et équipements                                                                                                   |
| 4.2.5                                                                                             | Transport                                                                                                                 |
| Données d'activité (données d'entrée et flux intermédiaires)                                      |                                                                                                                           |
| 4.3.1                                                                                             | Données d'activité pour le calcul des émissions directes et indirectes liées à la consommation de ressources énergétiques |
| 4.3.2                                                                                             | Répartition des consommations énergétiques par atelier                                                                    |
| 4.3.3                                                                                             | Données d'activité pour les productions animales                                                                          |
| 4.3.4                                                                                             | Typologie et composition type des effluents d'élevage                                                                     |
| 4.3.5                                                                                             | Flux et calculs intermédiaires pour obtenir les pertes en azote et en matière organique des animaux d'élevage             |
| 4.3.6                                                                                             | Données sur les pratiques culturales                                                                                      |
| 4.3.7                                                                                             | Estimation des pertes de nitrate                                                                                          |
| 4.3.8                                                                                             | Données pédoclimatiques                                                                                                   |
| 4.3.9                                                                                             | Estimation des quantités d'azote restituées par les résidus souterrains et aériens des cultures                           |
| 4.3.10                                                                                            | Estimation des surfaces ayant subi un changement d'occupation des terres                                                  |
| 4.3.11                                                                                            | Données d'activité pour la prise en compte du transport des aliments                                                      |
| <b>V. Cas d'étude</b>                                                                             |                                                                                                                           |
| Références, ordres de grandeur par type de production, par poste... pour 24 productions agricoles |                                                                                                                           |