

# ADEME RECHERCHE

#32 SEPTEMBRE 2020



## SOMMAIRE

### Exposé

AGRIBALYSE :  
BILAN DE ONZE ANNÉES  
DE RECHERCHES

2

### Résultats significatifs

AGRICULTURE ET  
ALIMENTATION : QUELLES  
SOURCES D'IMPACTS  
ENVIRONNEMENTAUX,  
QUELS LEVIERS  
D'AMÉLIORATION ?

3

### Rencontre

« COMPRENDRE  
L'IMPACT DES SYSTÈMES  
DE PRODUCTION  
AGRICILES SUR NOTRE  
ENVIRONNEMENT »

5



### L'ÉDITO

**Arnaud Leroy**  
Président-Directeur général  
de l'ADEME

#### L'évaluation environnementale des produits agricoles et alimentaires intéresse de plus en plus les consommateurs.

En témoignent les propositions de la Convention citoyenne pour le climat, l'expérimentation en cours sur l'affichage environnemental, ou encore le développement d'éco-scores sur les produits alimentaires.

En réponse à ces attentes, la montée en puissance des travaux de recherche sur les outils et dispositifs d'évaluation environnementale ces dix dernières années a positionné la méthodologie de l'analyse du cycle de vie comme la référence permettant d'évaluer tous types de produits et services.

Dans ce contexte, le programme Agribalyse s'est imposé au sein de la communauté internationale

**“Le programme  
Agribalyse s'est imposé  
au sein de la  
communauté  
internationale d'experts  
en évaluation  
environnementale”**

d'experts en évaluation environnementale. Programme partenarial innovant, il permet d'aider les consommateurs dans leurs choix alimentaires, d'aiguiller les entreprises agricoles et agroalimentaires dans leurs travaux d'écoconception et d'éclairer les politiques publiques de transition écologique et alimentaire.

2020 est une année charnière pour le programme Agribalyse, avec la publication inédite de données pour 2 500 produits alimentaires « prêts à être consommés », le positionnant comme une base de données unique en France et en Europe. ●

# AGRIBALYSE : BILAN DE ONZE ANNÉES DE RECHERCHES

**Copiloté par l'ADEME et INRAE, le programme Agribalyse a plus de dix ans. Au service de l'alimentation durable, ce programme offre des méthodologies de référence et un panel de données robustes sur l'impact environnemental des produits agricoles et alimentaires, pour améliorer les pratiques, du champ à l'assiette. Depuis 2009, plusieurs étapes se sont succédé.**

**L**a mise en place d'un dispositif méthodologique d'évaluation environnementale basé sur la méthode de l'analyse du cycle de vie (ACV) nécessitant de nombreuses expertises, l'ADEME et INRAE ont d'abord mis en place un cadre multi-partenarial avec les instituts techniques agricoles concernés.

## 2010-2014 : MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF MÉTHODOLOGIQUE ET PUBLICATION DE LA PREMIÈRE BASE DE DONNÉES

L'analyse du cycle de vie d'un produit (ACV) est une technique pour évaluer les impacts environnementaux associés à toutes les étapes de la vie d'un produit, du « berceau à la tombe ». À chaque étape de la chaîne, des bilans de matières, d'énergie et d'émissions de polluants sont réalisés et agrégés sous forme d'un jeu de 14 indicateurs environnementaux préconisés par la Commission européenne (projet Product Environmental Footprint). Le périmètre d'analyse de la première phase du projet Agribalyse prend en compte toutes les étapes de production des matières premières agricoles (y compris la fabrication des engrais ou du carburant des tracteurs) jusqu'à la sortie du champ (pour les productions végétales) ou la sortie de l'atelier de production (pour les productions animales). Des systèmes « moyens France » ont été définis afin de représenter la variabilité des systèmes et des pratiques agricoles, puis une méthodologie d'agrégation et de pondération selon leur contribution à la production nationale a été réalisée. La « tomate France » est ainsi définie comme une combinaison de deux quantités de tomates produites sous serre froide et sous serre chauffée. En 2014, à l'issue de cinq années de travaux collaboratifs, la première base de données Agribalyse est publiée. Reposant sur une méthodologie rigoureuse et homogène, partagée entre les acteurs de la filière, elle comprend 114 produits agricoles français, disponibles librement. C'est une première par son ampleur.

## 2014-2018 : VERS DES DONNÉES UTILES À L'ÉCOCONCEPTION DES PRODUITS AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

Une seconde phase a ensuite débuté, permettant un enrichissement de la base avec les 10 fruits et les 10 légumes les plus consommés en France, et 12 produits majeurs de la pêche marine. Le travail sur la pêche était particulièrement innovant vu le peu de données ACV disponibles aujourd'hui pour ces productions à l'échelle

internationale. Cette deuxième étape a surtout permis d'affirmer Agribalyse comme un outil d'évaluation environnementale au service de l'écoconception. Fournissant jusque-là des références sur des produits agricoles moyens, les partenaires du projet ont souhaité décliner les systèmes agricoles. La base de données fournit dorénavant par exemple des données pour la pomme « conventionnelle », la pomme « résistante à la tavelure », ou encore la pomme « biologique ». Ces travaux permettent de mettre en évidence différents leviers d'évolution en fonction des systèmes. Dans la même logique, le projet ECOALIM<sup>1</sup> a identifié des stratégies d'alimentation permettant la réduction des impacts environnementaux des produits animaux en sortie de ferme. Des travaux méthodologiques ne sont pas encore intégrés à la base de données, concernant par exemple la prise en compte du carbone du sol dans les ACV (projet SOCLE<sup>1</sup>) ou l'intégration des impacts des produits phytosanitaires en ACV (projet OLCA-Pest<sup>1</sup>). Enfin, le périmètre du projet intègre l'étape de transformation agroalimentaire en plus de la phase de la production agricole, à travers l'accompagnement par l'ADEME du projet ACYVIA<sup>1</sup>.

## 2018-2020 : AGRIBALYSE 3.0, UNE BASE DE DONNÉES PUBLIQUE DE RÉFÉRENCE EN FRANCE

La version d'Agribalyse 3.0, publiée en 2020, fournit, en plus des inventaires de cycle de vie des produits agricoles bruts, des inventaires de cycle de vie pour environ 2500 aliments bruts et transformés. Il s'agit toujours de produits « standard moyens » et non de produits de marques précises. On trouve ainsi par exemple l'impact d'une pizza Margherita « standard », constituée de tomates « standard » conventionnelles, de gruyère et de jambon standard « conventionnels », issus des systèmes de production majoritaires aujourd'hui, et d'emballages majoritaires observés pour ce type de produit. Elle intègre, au-delà des phases de production agricole et de transformation, les impacts liés à la logistique (stockage, transport, distribution) et à la préparation des plats chez le consommateur (cuisson, décongélation). **Les 2500 aliments présents dans la base de données correspondent aux mêmes aliments (mêmes recettes) que ceux présents dans la table nutritionnelle CIQUAL, facilitant ainsi la réalisation d'analyses nutritionnelles couplées nutrition-santé et environnement.** •

1. <https://ecolab.gitbook.io/documentation-agribalyse/documentation-complexe>

# AGRICULTURE ET ALIMENTATION : QUELLES SOURCES D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, QUELS LEVIERS D'AMÉLIORATION ?

Les travaux de recherche menés dans le cadre d'Agribalyse ont permis de mettre en évidence les grandes sources d'impacts environnementaux et d'identifier les leviers d'amélioration pour une meilleure soutenabilité des systèmes alimentaires, de la fourche à la fourchette.

**C**es travaux ont été soumis à des revues critiques, ils respectent les normes internationales (ISO 14 040 ; ILCD guidance), et sont à l'origine de nombreuses publications scientifiques et communications dans des colloques (LCA-food, LCM, etc.).

## L'ÉTAPE DE LA PRODUCTION AGRICOLE, PRÉPONDÉRANTE POUR AMÉLIORER LES PERFORMANCES GLOBALES DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

Les nouvelles données Agribalyse 3.0 montrent que la majorité des impacts environnementaux d'un produit alimentaire se situent lors de la phase de la production agricole. En moyenne pour les 2 500 produits alimentaires de la base, 83 % de l'impact global (calculé selon la méthode du score Environmental Footprint (EF) de

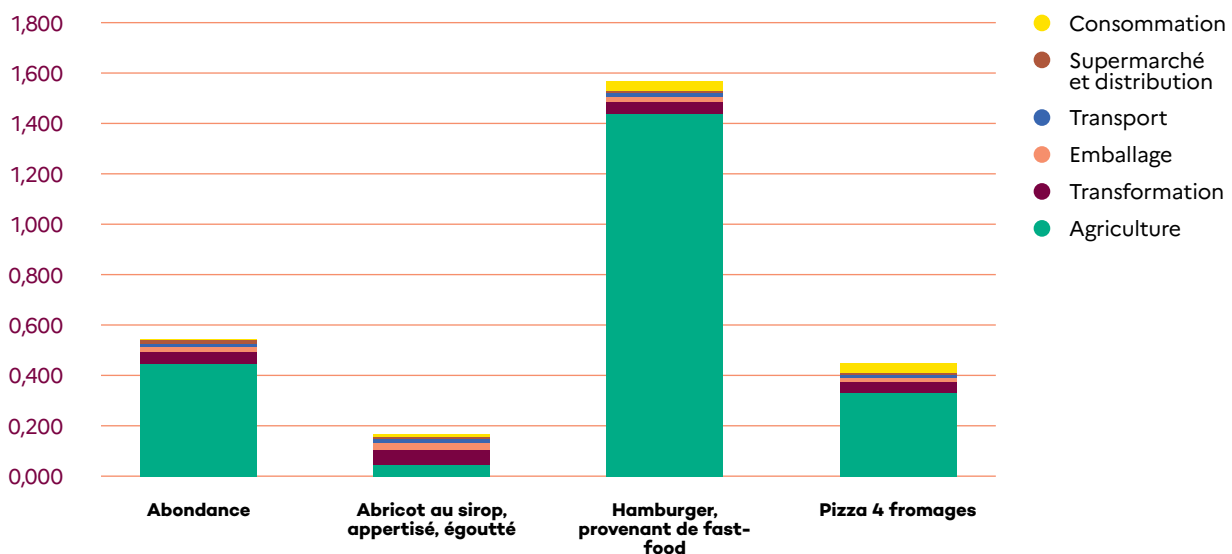
la Commission européenne) est lié à la production agricole. Ainsi, pour la majorité des produits, la transformation, le transport et l'emballage pèsent moins que la phase de production agricole. En matière d'éco-conception, c'est donc l'étape de production agricole qui est prépondérante pour l'amélioration des systèmes alimentaires.

## UNE HIÉRARCHIE DES IMPACTS QUI SE CONFIRME ENTRE PRODUITS VÉGÉTAUX ET PRODUITS ANIMAUX MAIS DES PISTES D'AMÉLIORATION IDENTIFIÉES POUR L'ENSEMBLE DES FILIÈRES

Les travaux d'Agribalyse qui mettent en exergue l'impact plus élevé des filières animales, par rapport aux filières végétales par kilogramme de produit, sont cohérents avec l'ensemble de la littérature scientifique internationale. Le graphique ci-dessous, qui donne une note

### Décomposition de l'impact environnemental de 4 produits alimentaires par étapes du cycle de vie, exprimé en points par kilogramme de produit (le score EF correspond à un score agrégé des 14 indicateurs ACV)

Source : Agribalyse 3.0, 2020



d'impact global (note agrégée des 14 indicateurs ACV, selon la méthode EF préconisée par la Commission européenne<sup>1</sup>) par catégorie de produits met en évidence la hiérarchie des produits en fonction de leur impact : l'impact moyen des fruits, légumes et légumineuses de la base de données Agribalyse est environ 5 fois moins important que l'impact moyen des produits carnés (viandes, œufs, poissons). Les impacts environnementaux des produits issus de l'élevage s'expliquent essentiellement par une chaîne de production plus longue : les impacts générés par la production de l'alimentation nécessaire à l'animal pendant toute sa vie lui sont attribués. Les travaux d'écoconception peuvent faire progresser tous les systèmes et toutes les filières, concernant en particulier les enjeux suivants.

**Pour les filières animales :** les sources prioritaires d'impact et donc les leviers d'amélioration associés concernent l'alimentation des animaux et la gestion des déjections. L'alimentation animale contribue en moyenne à 60-75 % des émissions de gaz à effet de serre de la phase de production agricole, à environ 80 % de la consommation d'énergie, et à la quasi-totalité des impacts d'eutrophisation. Le projet ECOALIM a permis d'identifier des formules d'écoalimentations pour les différentes filières animales. Des modifications des rations peuvent permettre une réduction sur l'impact changement climatique de -11 % à -23 % ; sans surcoût majeur (maximum 4 %) et en tenant compte de la disponibilité des matières premières.

**Concernant les grandes cultures :** les impacts les plus importants sont liés à la fertilisation (à la fois en lien avec la production des engrais et leur épandage au champ), et à la mécanisation. La fertilisation est à la

fois une source d'impact importante pour le changement climatique, mais également pour la consommation d'énergie ou l'eutrophisation. Il est donc possible de réduire significativement différents impacts environnementaux en travaillant sur la fertilisation et la mécanisation.

**Concernant les fruits et légumes :** le projet « Agribalyse Fruits et légumes » a permis de distinguer 4 groupes de produits, pour lesquels les leviers d'amélioration des impacts environnementaux seront différents : les produits de serres chauffées (tomate et fraise), avec plus de 80 % des émissions de polluants venant du chauffage ; les productions de plein champ (chou-fleur, oignon, poireau, laitue) avec plus de 50 % des émissions liées à la fertilisation azotée ; les productions sous abri froid (laitue, melon, fraise) avec un impact important du poste « construction de serre » sur les émissions ; et enfin les productions pérennes palissées (pomme et poire) avec plus de 55 % des émissions liées à la mécanisation.

**Sur certains produits importés,** les dernières données mettent en évidence l'impact prépondérant de la déforestation. C'est notamment le cas du cacao, du soja, du café. Pour le cacao, la déforestation peut ainsi contribuer pour 85 % à l'impact climat (c'est-à-dire la dégradation de l'indicateur changement climatique) de la phase de production agricole.

## UNE NÉCESSAIRE ÉVOLUTION DES RÉGIMES ALIMENTAIRES

Ces travaux démontrent aussi que l'amélioration des performances environnementales des filières, si elle est nécessaire, ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs environnementaux et climatiques français et européens d'ici à 2050 (Poore et Nemecek, 2018<sup>2</sup>). Ainsi, il apparaît que l'amélioration de la performance des systèmes de production doit s'accompagner de modifications des pratiques alimentaires. Il ne s'agit pas nécessairement de bannir certains produits, mais plutôt de réfléchir à des équilibres alimentaires plus durables, couvrant les besoins nutritionnels et culturels des individus, et avec un impact environnemental soutenable. Outre la place des protéines végétales, à renforcer, d'autres leviers d'amélioration des pratiques alimentaires ont été identifiés : privilégier les aliments de saison par exemple, étant donné l'impact des produits cultivés sous serres chauffées, comme mis en évidence par le projet Agribalyse spécifique mené sur les fruits et légumes. •

 [www.agribalyse.fr](http://www.agribalyse.fr)

1. Source : JRC/Commission européenne, Projet Environmental Footprint : <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/EnvironmentalFootprint.html>

2. Poore, J., Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.

## ZOOM SUR ...

### L'impact environnemental de l'agriculture biologique

On observe souvent une forte variabilité d'un même produit, même au sein de systèmes en apparence « proches ». Le projet ACV BIO a montré cette diversité au sein des systèmes d'agriculture biologique. Malgré un rendement en moyenne plus faible, le bio a généralement des impacts du même ordre que le conventionnel par kilogramme produit, tout en ayant des impacts moins élevés par unité de surface. Les associations culturales, la durée écoulée depuis la conversion ou encore la qualité du sol sont des critères déterminants du rendement en agriculture bio.



**HAYO VAN DER WERF**  
Chercheur à INRAE.



**VINCENT COLOMB**  
Ingénieur Évaluation  
environnementale  
et écoconception  
des produits alimentaires  
à l'ADEME.

## « COMPRENDRE L'IMPACT DES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLES »

**Les travaux de recherche permettent d'estimer les impacts environnementaux des systèmes de production agricoles. Plus encore : ils aident les professionnels à rendre leurs pratiques plus favorables à l'environnement. D'autres travaux en cours entendent aller encore plus loin dans cette démarche.**

**D**epuis quand INRAE travaille sur la question de l'évaluation environnementale des systèmes agricoles et alimentaires ?

**Hayo van der Werf :** INRAE mène des travaux pour estimer les impacts environnementaux des systèmes de production agricoles depuis les années 1990. Ces travaux ont d'abord porté exclusivement sur les systèmes de production agricoles mais depuis une dizaine d'années, INRAE et d'autres centres de recherche internationaux passent au crible les impacts des systèmes alimentaires, autrement dit de ce que nous trouvons dans nos assiettes. Les méthodes d'évaluation que nous avons développées sont complexes et prennent en compte dix à quinze impacts, comme l'impact des systèmes agricoles sur la biodiversité ou le changement climatique, par exemple.

**Quels grands travaux avez-vous menés sur cette question ?**

**H.v.d.W. :** Il y a bien sûr les travaux qui ont permis de mettre au point l'outil Agribalyse, dédié à l'analyse du cycle de vie (ACV) des modes de production. Cette méthode multicritère est particulièrement intéressante car elle prend en compte une large gamme d'impacts et permet de comparer les systèmes étudiés. Elle permet par exemple de savoir si, en apportant des modifica-

tions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, nous n'allons pas, dans le même temps, augmenter la consommation d'eau. L'ACV prend en compte l'amont de la production (comme la production et l'acheminement des engrais et des tracteurs jusqu'à la ferme, par exemple). Nous menons également des travaux pour combiner les évaluations environnementales avec les évaluations nutritionnelles ou encore pour repérer les modes de production les plus favorables à l'environnement. INRAE est également impliqué dans l'initiative 4 pour 1000 ; dans ce cadre, il s'agit d'établir comment

favoriser le stockage de carbone dans le sol en augmentant la teneur de ces sols en matière organique.

### BIO EXPRESS

Docteur en sciences agronomiques et environnementales de l'université de Wageningen (Pays-Bas), Hayo van der Werf rejoint l'INRA en 1995. Il met alors au point un système permettant d'évaluer les impacts environnementaux des applications de pesticides en grandes cultures. Depuis 1997, il s'intéresse à l'analyse environnementale des systèmes de production agricoles, et en particulier à l'élaboration d'outils méthodologiques et appliqués en analyse de cycle de vie (ACV) de ces systèmes de production.

**Quel est l'impact de ces travaux sur les agriculteurs et les industriels du secteur agroalimentaire ?**

**Vincent Colomb :** Tout l'enjeu du programme Agribalyse est de transformer cette connaissance en quelque chose d'opérationnel afin de faire évoluer les pratiques agricoles et les filières. Concrètement, notre objectif est d'identifier les techniques qui ont un potentiel environnemental intéressant et qui sont viables d'un point de vue économique afin d'en accélérer leur diffusion. Pour cela, nous travaillons avec les réseaux et les fédérations qui peuvent conseiller les agriculteurs ou les industriels. Actuellement, cette

base de données est utilisée par plusieurs centaines de personnes en France et à l'étranger. Elle leur permet de répondre à deux grands enjeux : tout d'abord, savoir quelles techniques mettre en place pour réduire l'impact environnemental de leur production ; et aussi, disposer d'une information qu'ils peuvent transférer aux consommateurs pour montrer que leur produit a moins d'impact sur l'environnement qu'un produit similaire proposé par un concurrent, par exemple.

#### **Quelles expertises complémentaires interviennent dans le programme Agribalyse ?**

**V. C. :** Pour avoir une évaluation robuste et globale de la performance environnementale des systèmes alimentaires, nous avons besoin d'experts des systèmes agricoles et alimentaires pour décrire les opérations de production et les flux de matière, ainsi que d'experts de la modélisation environnementale et des écosystèmes pour calculer les impacts. Et au-delà, pour une bonne analyse des pistes de progrès identifiées grâce aux travaux d'Agribalyse, il est nécessaire de s'appuyer sur l'expertise économique pour s'assurer de la viabilité des améliorations envisagées, ou encore de nutritionnistes qui se chargent de vérifier l'équilibre nutritionnel. C'est la combinaison de toutes ces expertises qui permet de proposer des outils fonctionnels et pertinents.

#### **Comment ces travaux se positionnent-ils sur la scène de la recherche internationale ?**

**V. C. :** Au niveau européen, il existe l'initiative PEF (*Product Environmental Footprint*) qui définit des méthodes permettant de faire des bilans environnementaux selon l'ACV. Les travaux français y sont reconnus ; lorsque les chercheurs européens ont besoin de données, ils utilisent entre autres celles d'Agribalyse. Cela montre par ailleurs l'une des grandes forces de cet outil : il est capable d'analyser avec les mêmes cadres tous les systèmes agricoles, quelle que soit leur zone géographique.

#### **Selon vous, quels travaux de recherche serait-il pertinent de mener sur ce sujet à l'avenir ?**

**H. v. d. W. :** Une question nous préoccupe beaucoup : l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité. De nombreux scientifiques se penchent sur cette question car elle se pose partout dans le monde. Nous souhaitons intégrer ce nouvel impact dans Agribalyse afin de pouvoir affirmer de manière détaillée si un mode de production donné est favorable ou non à la biodiversité. Vous le voyez, nous élargissons donc sensiblement notre approche puisque, au-delà de la production, nous comptons prendre en compte les insectes ou les oiseaux qui, bien sûr, dépendent directement de l'état de la végétation.

**“Multicritère, la méthode Agribalyse prend en compte une large gamme d'impacts et permet de comparer plusieurs systèmes de production.”**

#### **Vous parliez tout à l'heure du stockage de carbone, est-ce également un sujet d'avenir ?**

**H. v. d. W. :** C'est effectivement un autre gros défi qui nous attend ! L'objectif est de démontrer que certaines façons de produire les grandes cultures ou d'entretenir les prairies favorisent le stockage du carbone. La question intéresse particulièrement les agriculteurs, auxquels ce stockage pourrait fournir un revenu complémentaire. D'autres défis tout aussi intéressants restent à relever. Je pense par exemple aux travaux qui visent à combiner la démarche ACV à l'évaluation des services écosystémiques. On l'oublie trop souvent mais, au-delà de leur fonction de production, les systèmes agricoles peuvent fournir de nombreux services, comme le maintien de la biodiversité ou la régulation des flux d'eau, par exemple. Des économistes ont établi en dollars ou en euros la valeur de ces services. À présent, nous aimerions évaluer différents modes de production, afin de pouvoir quantifier non seulement les impacts environnementaux des systèmes de production, mais également les services écosystémiques fournis. Enfin, la résilience des systèmes de production fait l'objet de nombreux débats et reste également à creuser.

#### **Que recouvre la notion de « résilience des systèmes de production ? »**

**H. v. d. W. :** Il s'agit d'établir la capacité des systèmes à se maintenir face aux perturbations qui nous attendent (et qui peuvent être associées au changement climatique ou à l'érosion de la biodiversité, par exemple). Pour le moment, nous ne savons ni dire comment nos systèmes de production agricole dureront dans le temps, ni comment ils feront face à ces changements. La question est d'autant plus complexe à traiter que leur résilience est difficile à quantifier. Elle doit s'articuler avec la durabilité économique des systèmes de production, son évaluation me semble incontournable. ●

