

# Développement d'un outil d'évaluation de la performance environnementale des exploitations agricoles à destination de la finance verte : Application aux exploitations de bovins laitiers

NUGUES M. (1), BELL A. (2), NZALLY C. (1), FERT M. (3), TAUROU I. (4), DOURMAD J.-Y. (1), GUYOMARD H. (2), J.-L. PEYRAUD (1)

(1) PEGASE, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35590, SAINT-GILLES, FRANCE

(2) INRA, Paris 147 rue de l'université 75007 Paris

(3) UMR FARE, INRA, Université de Reims Champagne-Ardenne, 51100 Reims, France

(4) INRA, Campus de la Grande Ferrade 71 avenue Edouard Bourlaux 33883 Villenave d'Ornon

## RESUME

L'objectif de cette communication est de présenter une méthode originale d'évaluation des effets des pratiques et équipements utilisés en élevage laitier sur l'environnement. L'évaluation est réalisée de manière qualitative : 154 pratiques sont évaluées sur 20 performances élémentaires, par une échelle à 6 niveaux allant du plus négatif au plus positif. Ces performances élémentaires sont ensuite agrégées en 8 performances environnementales : Energie, Quantité d'eau, Qualité du sol, Qualité de l'eau, Gaz à Effet de Serre (GES), Qualité de l'air, Biodiversité, Bien-Être Animal. Les équipements requis à la mise en œuvre de chaque pratique ainsi évaluée ont été répertoriés. Les liens entre pratiques et équipements permettent d'attribuer aux équipements une note sur chacune des 8 performances. Au final chaque équipement reçoit une note environnementale correspondant à l'agrégation de ces 8 performances. Cette méthode de notation des impacts environnementaux peut être utilisée dans différents contextes. Le texte fournit un exemple à partir des besoins d'équipements pour la filière laitière du Grand Est, en réponse à des priorités fixées au niveau régional.

## Developing an assesment tool of farms environmental performance for green finance: Dairy farming example

NUGUES M. (1), BELL A. (2), NZALLY C. (1), FERT M. (3), TAUROU I. (4), DOURMAD J.-Y. (1), GUYOMARD H. (2), J.-L. PEYRAUD (1)

(1) PEGASE, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35590, SAINT-GILLES, FRANCE

## SUMMARY

The aim of this communication is to introduce an environmental assesment method of the effects of the practices and equipments used in dairy farms on the environment. The assesment is qualitative: 154 practices are assessed on 20 elementary performances with a 6-levels scale, from negative to positive. These elementary performances are then agregated into 8 environmental performances: Energy, Water Quantity, Soil Quality, Water Quality, Greenhouse Gas, Air Quality, Biodiversity, Animal Welfare. The equipment required to each practice implementation were listed. The assesment of each equipment is derivated from the links between practices and equipments. Eventually the 8 environmental performances are agregated into the final environmental rate. This environmental assesment method can be used in different contexts. The communication gives an example based on the investments needs for dairy farming in Grand Est, given priorities established at the regional level.

## INTRODUCTION

On assiste aujourd'hui à un essor des investissements socialement responsables visant des impacts positifs au niveau social ou environnemental, tout en conservant la rentabilité des entreprises. Ces investissements concernent entre autres le secteur agricole. Un marché financier dédié aux produits offrant une plus-value environnementale s'est mis en place en 2007 (marché des « green bonds »). En 2016, les investissements sur ce marché s'élevaient à 81 milliards de dollars (Berrou, 2017). L'attribution d'une note extra-financière environnementale basée sur une méthode reconnue permettrait d'attester auprès des investisseurs des effets positifs sur l'environnement d'une modification des systèmes agricoles, donnant ainsi accès aux agriculteurs à des sources de financement supplémentaires.

Il existe aujourd'hui plusieurs méthodes d'évaluation des impacts environnementaux des ateliers agricoles : CAP2E'R (Gac et al., 2010), IDEA (Vilan et al., 2008). Ces méthodes reposent sur l'évaluation des pratiques seules. A l'inverse, il existe des comparaisons techniques de

différents équipements pour une même tâche, qui donnent par exemple des informations sur la vitesse de travail, la consommation d'énergie ou la précision de réalisation, mais qui n'apportent pas d'informations sur l'intérêt de l'utilisation de l'équipement pour les performances environnementales du système (Entraid, 2018). Les méthodes actuelles ne permettent pas de lier pratiques et équipements et donc de qualifier les impacts des investissements agricoles sur les performances environnementales. Nous avons travaillé à la mise en place d'une méthode qualitative d'évaluation des pratiques et équipements pouvant répondre à ce besoin.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. METHODOLOGIE DE NOTATION

Le travail est basé sur la méthode initialement proposée par Guyomard et al. (2017) que nous avons affinée pour le cas de l'élevage laitier et à laquelle nous avons adjoint des besoins d'investissement liés aux équipements requis pour mettre en œuvre les pratiques. L'outil se présente sous la forme d'une base de données relationnelle. Nous avons décrit 154 pratiques spécifiques à l'élevage laitier, dont 33

déjà présentes dans le travail initial de Guyomard et al (2014) qui concernait toutes les filières agricoles, 30 redéfinies pour être plus précises dans leur intitulé et 91 nouvelles pratiques. Ces pratiques recouvrent 11 domaines : Alimentation (18), Bâtiment (13), gestion de la biodiversité (6), diversification de l'atelier laitier (17), gestion des effluents (13), Equipements (5), production et conservation de fourrages (28), Gestion du troupeau (29), Traite (6), Travail (4), Utilisation de ressources (15). Chaque pratique est évaluée sur 8 performances (figure 1), qui correspondent à l'agrégation de 20 performances élémentaires (figure 2) : L'évaluation qualitative de chacune des performances individuelles (154 pratiques x 20 performances) a été déterminée au travers de la bibliographie et à dire d'experts. Elle est basée sur une échelle à 6 niveaux : impact négatif (« - »), neutre à négatif (« =/- »), neutre (« = »), neutre à positif (« =/+ »), positif (« + ») et indéterminé (« +/- »). Pour pouvoir réaliser cette agrégation, nous avons transcrit la notation qualitative en notation chiffrée à 5 niveaux : -1, -0,5, 0, 0,5, 1 respectivement pour « - », « =/- », « =/+ » et « + » et également 0 pour « +/- ». La note de chacune des 8 performances est obtenue en sommant les différentes notes, puis en divisant uniquement par le nombre de performances élémentaires n'ayant pas une note nulle. Chaque pratique est évaluée « toutes choses égales par ailleurs », donc sans intégrer les effets d'autres pratiques qui pourraient/devraient être mises en œuvre logiquement en complément dans le cadre de la gestion d'un système. Pour évaluer l'impact du changement de système il faut alors mobiliser plusieurs pratiques cohérentes entre elles.

Dans un second temps, la liste des équipements nécessaires à la mise en œuvre des pratiques a été détaillée, du moins dans le cas de pratiques nécessitant des équipements pour être mises en œuvre, ce qui n'est pas le cas de toutes. La mise en place d'une pratique peut nécessiter l'utilisation d'un ou plusieurs équipements, et à l'inverse, un équipement peut être utilisé pour une ou plusieurs pratiques. Dans tous les cas, l'équipement hérite de la performance environnementale de la pratique à laquelle il est lié, ou le cas échéant, de la moyenne des différentes pratiques auxquelles il est relié (figure 1). Quatre cas sont distingués : (i) la mise en place de la pratique ne requiert qu'un seul équipement, il y a alors association entre performances de l'équipement et de la pratique ; (ii) la pratique requiert l'utilisation simultanée de plusieurs équipements, chaque équipement hérite aussi des performances de la pratique ; (iii) l'équipement peut être utilisé dans la mise en œuvre de plusieurs pratiques, il hérite alors de la performance moyenne des pratiques ; et (iv) la pratique peut être mise en œuvre avec différents équipements, chaque équipement hérite alors de la performance environnementale de cette pratique.

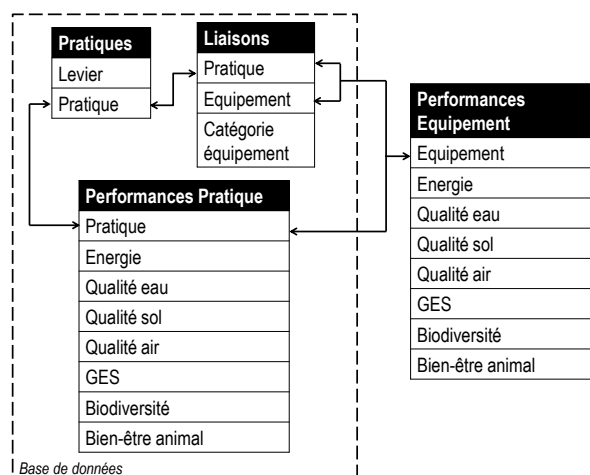


Figure 1. Schéma de la base de données

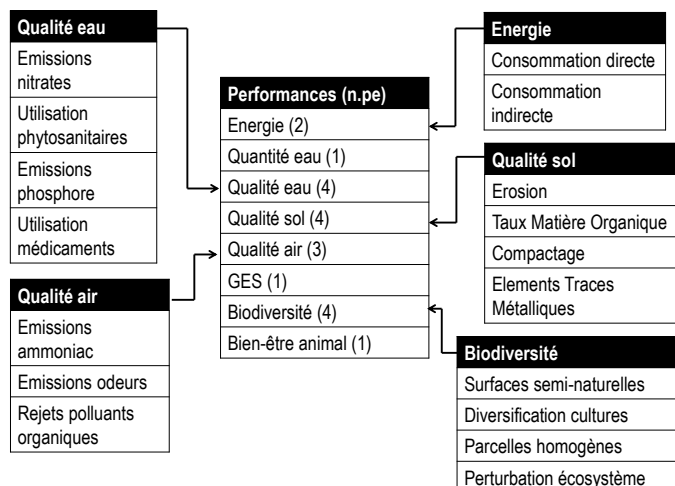


Figure 2. Description des performances élémentaires n.pe : nombre de performances élémentaires composant la performance

Une fois que les huit performances environnementales d'un équipement ont été calculées, la moyenne arithmétique simple de ces performances permet d'obtenir la note environnementale moyenne de l'équipement. Cette note intégrative sert à calculer la note finale d'un projet, qui consiste de fait en un ensemble d'équipements. La note finale du projet est la moyenne arithmétique des notes environnementales moyennes de chaque équipement. Elle permet de donner une information aux investisseurs sur l'impact environnemental du projet. Un équipement est noté de la façon suivante : très positif (note de 1,0 à 0,5) ; positif (0,5 à 0,1), neutre (0,1 à -0,1), négatif (-0,1 à -0,5) et très négatif (-0,5 à -1,0).

## 1.2. APPLICATION DE LA NOTATION AUX EXPLOITATIONS LAITIÈRES DU GRAND EST

La méthode a été mise en œuvre pour évaluer les besoins d'investissements des exploitations Bovins Lait de la région Grand Est. L'étude a été réalisée en quatre étapes : i) définition des priorités régionales avec le Conseil Régional ; ii) déclinaison en leviers qui correspondent à des ensembles de pratiques ; iii) organisation de rencontres unilatérales et multilatérales pour valider les priorités régionales, identifier avec les acteurs de la filière (coopératives, organismes de conseil et de développement, laiteries privées) les équipements qui seraient mis en œuvre par les exploitants, ainsi que l'assiette d'adoption de chaque équipement ; et iv) à partir des équipements identifiés, de leur coût unitaire et de leur taux d'adoption, définition des montants de besoins d'investissement pour l'ensemble des exploitations.

Les assiettes d'adoption ont été définies à partir des dynamiques actuelles d'acquisition des équipements observées dans la région. Lorsque l'évolution de la réglementation et/ou des connaissances pourrait déboucher sur l'acquisition d'équipements spécifiques, nous avons travaillé sur deux hypothèses : une assiette d'adoption basse (hypothèse basse) et une assiette d'adoption haute (hypothèse haute). L'hypothèse basse correspond à la dynamique actuelle d'adoption de l'équipement, l'hypothèse haute correspond soit à une anticipation d'une évolution de la réglementation, soit à la mise en avant d'une technique permettant de fortement améliorer les performances environnementales. La différenciation d'hypothèses dans notre étude concerne des équipements de gestion des effluents et des équipements permettant d'améliorer le bien-être animal.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. ANALYSE DES PERFORMANCES DES PRATIQUES

L'analyse globale des corrélations entre les performances environnementales met en avant des synergies possibles entre les pratiques. Ainsi, les notations des performances Energie et GES sont fortement et positivement corrélées ( $r = 0,67$ ,  $P < 0,05$ ). En effet les principaux postes de consommation énergétique d'un élevage bovin laitier sont l'alimentation et la fertilisation (40 % et 16 % de la consommation totale respectivement), qui se retrouvent dans les émissions de méthane entérique et les émissions liées aux achats d'aliments, d'engrais, de carburants et d'électricité, respectivement 50 %, 12 %, 3 % et 5 % des émissions de GES d'un élevage (Brocas et al., 2017). Soixante pratiques permettent de réduire la consommation directe et indirecte d'énergie fossile dont 50 pratiques permettant de réduire les émissions de GES. Toutefois il existe aujourd'hui peu de leviers permettant de diminuer les GES d'origine entériques bien qu'ils représentent 50 % des émissions totales. Les notations des performances Qualité du sol et Biodiversité sont également positivement corrélées ( $r = 0,58$ ,  $P < 0,05$ ). Les pratiques ayant un impact positif sur la qualité du sol sont pour l'essentiel des pratiques concernant la gestion des prairies, des rotations et des fourrages. Ce sont des pratiques qui favorisent la diversité floristique et la diversité des cultures ou des pratiques relatives à l'implantation de haies ou d'arbres. A l'inverse, les pratiques qui entraînent un risque de compactage des sols sont pour l'essentiel des pratiques qui intensifient l'exploitation des surfaces en herbe, ce qui induit une diminution de la diversité floristiques des prairies. Enfin de très nombreuses pratiques ont un effet neutre sur ces deux groupes de performances : sur les 117 pratiques qui ont un impact neutre sur la qualité du sol, 96 ont aussi un impact neutre sur la biodiversité.

Inversement l'analyse des corrélations met aussi en évidence des trade-offs, ce qui nécessitera de définir des priorités dans les performances à améliorer et les choix des équipements. Ainsi, le Bien-être Animal est négativement corrélé à la consommation d'énergie ( $r = -0,15$ ,  $P = 0,06$ ), à l'émission de GES ( $r = -0,17$ ,  $P = 0,04$ ) ou à la consommation d'eau ( $r = -0,24$ ,  $P < 0,05$ ). Les pratiques positives sur le bien-être mais négatives pour l'Energie et les GES, concernent la gestion des bâtiments avec une augmentation des surfaces à curer/racler ou une augmentation de la fréquence de curage/raclage. Celles négatives sur la consommation d'eau sont les pratiques de nettoyage des installations.

### 2.2. BESOINS D'INVESTISSEMENT ET NOTES DES EQUIPEMENTS POUR LE GRAND EST

Les besoins en investissement de la filière Bovins Lait en Grand Est ont été estimés à une échéance de cinq ans. Quatre priorités régionales ont été définies : Autonomie alimentaire, Modernisation des bâtiments, Gestion des effluents, Diversification des revenus. Les 57 équipements répertoriés ont été évalués sur les 8 performances environnementales et leur note environnementale moyenne. Le total des besoins en investissement est de 1 077 millions d'euros (€) dans l'hypothèse haute. La priorité Autonomie Alimentaire est le premier poste avec 392 millions € dans laquelle l'aménagement de parcelles pour la pâture représente un total de 141 millions €, les chemins d'accès représentant 91% de ce total. La priorité Modernisation des bâtiments est le second poste avec 389 millions €, le renouvellement des installations de traite et du logement des vaches laitières représentant 60 et 30 % du total respectivement. La priorité Gestion des effluents représente 283 millions €, les fosses à lisier, les fumières et leurs couvertures représentant 82 % du total. La priorité

Diversification des revenus représente 18 millions €. Les besoins en unités de méthanisation ont été évalués séparément et de façon transversale pour l'ensemble des filières agricoles. Ils représentent 466 millions € pour 120 unités.

Les notes moyennes des équipements à mobiliser pour satisfaire les priorités régionales sont très variables (figure 3) et ne sont pas en rapport avec le coût de l'investissement généré. Les équipements nécessaires à la transformation du lait ou de la viande et à leur commercialisation n'ont pas pu être notés à ce jour.

Au total, 34 équipements ont une note environnementale positive. Deux ont une note très positive. Ce sont les niches à veaux individuelles et collectives. En remplacement d'un logement non adapté, ces niches permettent l'amélioration du bien-être animal, diminuent le besoin en curage et donc l'énergie directe consommée, améliorent la qualité de l'eau et de l'air par la baisse des émissions d'ammoniac et de GES et les risques de fuites de nitrates. Le logement des veaux en bâtiment a une note positive, plus faible car les bâtiments sur paille consommeront plus d'énergie lors du paillage/curage, et en cas de présence de ventilateurs. Les autres équipements les mieux notés sont les silos couloirs en béton, permettant de stocker les fourrages humides ou certains concentrés. Les équipements liés au pâturage permettent d'économiser de l'énergie lors de la distribution de la ration, de diminuer les émissions d'ammoniac et d'améliorer la qualité du sol, la biodiversité et le bien-être animal. Le remplacement d'une ancienne salle de traite par une nouvelle (épi, TPA ou rotatives) ou l'addition d'équipements comme le pré-refroidisseur de tank permettent de réduire la consommation d'énergie, d'améliorer le bien-être animal et de diminuer les émissions d'ammoniac en réduisant le temps passé et donc la quantité d'urine émise en salle de traite. Les équipements de gestion des effluents, dont la méthanisation et le compostage, ont des notes positives, mais variables, selon les consommations d'énergie qu'elles induisent, et les émissions lors du traitement, du stockage ou de l'épandage. Le robot d'alimentation et le robot repousse-fourrages diminuent la consommation d'énergie fossile (lorsque la repousse était faite au tracteur), et donc les émissions de GES associées. Le logement des animaux sur paille est globalement positif notamment au niveau du bien-être animal mais entraîne un accroissement de la consommation d'énergie indirecte liée à l'utilisation de paille et une augmentation des émissions de GES).

Seize équipements ont une note globalement neutre, les points négatifs annulant les points positifs. Parmi ceux-ci figurent les logettes pour vaches, les fosses à lisiers, les équipements de fabrication d'aliment à la ferme, de stockage et de distribution. Les équipements d'amélioration de l'ambiance des bâtiments ont des notes positives pour l'amélioration du bien-être animal et de la qualité de l'air mais qui sont compensées par l'augmentation induite de consommation d'énergie et d'eau.

Enfin trois équipements (séchoirs en grange, robots de traite et systèmes d'irrigation) ont une note globale négative, les effets bénéfiques étant plus que compensés par les négatifs. Il faut cependant noter que cette analyse ne prend pas en compte les aspects liés au travail. Dans le cas des séchoirs en grange, il y a moins de retours de matières au sol que lors du séchage du foin, la qualité du fourrage est améliorée ce qui augmente les rejets azotés si la ration n'est pas ajustée et la consommation d'énergie est importante si le séchoir n'est pas couplé avec un échangeur de chaleur ou un méthaniseur. Pour les robots de traite, le fonctionnement en continu de l'installation augmente la consommation d'énergie directe par rapport à

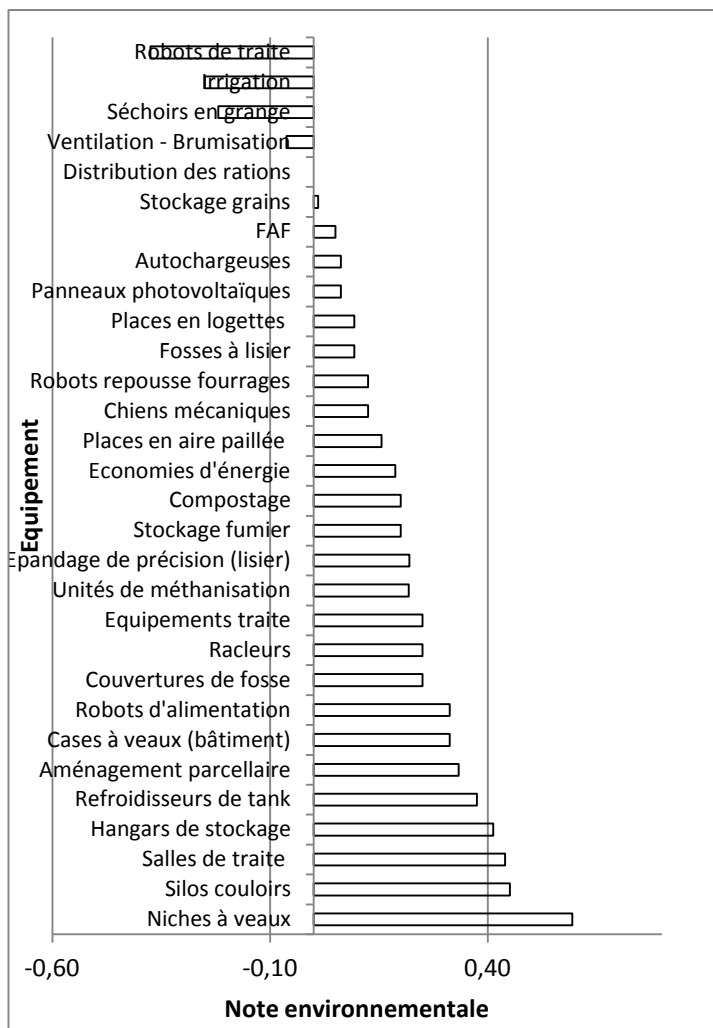


Figure 3. Notes environnementales des équipements nécessitant un investissement en région Grand Est.

une salle de traite classique, les animaux passent plus de temps en bâtiment et ils consomment plus de concentrés ce qui accroît aussi la consommation d'énergie et peut augmenter les rejets. L'irrigation augmente la consommation d'énergie directe et d'eau.

### 2.3. POSSIBILITES ET LIMITES D'UTILISATION DE LA METHODE

La méthode développée est une notation qualitative des pratiques et des équipements en regard de nombreuses performances, elle ne rend donc pas compte de l'efficacité relative des pratiques ou des investissements. Ainsi, contrairement à l'étude de Pellerin et al. (2013) qui permettait d'évaluer précisément l'impact de quelques pratiques majeures sur la réduction des quantités de GES rejetées, notre outil permet uniquement de dire si la mise en œuvre d'une pratique ou d'un équipement a un impact positif, négatif ou pas d'effet. En revanche, il permet d'avoir une vision sur un ensemble de performances simultanément et concerne un grand nombre de pratiques ou d'équipements. L'outil est aussi suffisamment flexible pour qu'il soit facile d'intégrer de nouvelles pratiques, de nouveaux équipements, de nouvelles performances en fonction des nouveaux acquis de la recherche, ou encore de réactualiser les coûts des équipements.

Le parti pris a été de ne pas pondérer les performances lors des agrégations, ce qui revient à considérer qu'elles sont d'importances équivalentes. Les politiques publiques mettent aujourd'hui l'accent sur les émissions de GES, mais la biodiversité et le bien-être animal sont aussi des sujets de plus en plus prégnants dans les débats. Il est tout

à fait envisageable d'accorder plus de poids à certaines performances, voire de changer la pondération des performances suivant l'utilisateur et les problématiques.

Les interactions entre pratiques ne sont pas prises en compte : certaines pratiques peuvent être antagonistes sur des performances alors qu'à l'inverse, d'autres auraient intérêt à être actionnées simultanément pour obtenir des effets plus importants. Le développement d'un logiciel permettant de sélectionner automatiquement les pratiques permettant de potentialiser les effets peut être envisagé.

La méthodologie de notation des pratiques et équipements peut être utilisée à différentes échelles. Nous avons montré l'exemple de la qualification des besoins d'investissement d'une filière à l'échelle régionale, mais l'outil peut tout autant être utilisé pour qualifier l'impact environnemental d'un projet d'investissement d'une exploitation agricole. Dans ce deuxième cas, la note finale du projet prendrait également en compte les notes des pratiques ne nécessitant pas d'équipement pour leur mise en œuvre. L'attribution d'une note extra-financière environnementale pourrait permettre aux agriculteurs de pouvoir accéder à des sources de financement supplémentaires qu'elles soient sur fonds publics dans le cadre du PCAE ou de systèmes de fonds de garantie publique ou d'investisseurs privés et publics à la recherche d'investissements socialement responsables.

### CONCLUSION

La méthode décrite permet de lier les impacts des pratiques aux équipements requis pour les mettre en œuvre. Elle peut être utilisée pour guider le choix des décideurs publics lors d'attributions de subventions, ou pour attester auprès d'un investisseur de l'impact positif du projet sur l'environnement. Elle prend en compte un grand nombre de performances environnementales permettant ainsi de faire des priorités en toute connaissance de cause. Elle présente un certain nombre de limites, qui pourraient être levées en travaillant sur deux axes : i) passer d'une notation qualitative des impacts des pratiques à une quantification de ceux-ci ; ii) lors du montage d'un projet par un agriculteur, réaliser des diagnostics ex-ante et ex-post, sur l'ensemble des performances (économie, environnement, social) pour mesurer l'impact réel du projet. Un suivi du projet en cours de réalisation pourrait également être mis en place pour faciliter l'acquisition de nouvelles pratiques.

**Berrou R., 2017.** Mag. Pro. Fin., 13, 59-62

**Brocas C., Danilo S., Dollé J.B., 2017.** Emissions de gaz à effet de serres et contributions positives, Idele, 2p.

Gac A., Manneville V., Raison C., Charroin T., Ferrand M., 2010. Renc. Rech. Ruminants, p.335

**Guyomard H., Huyghe C., Peyraud J.L., Boiffin J., Coudurier B., Jeuland F., Urruty N., 2017.** Les pratiques agricoles à la loupe : Vers des agricultures multiperformantes. Editions Quae, Versailles, 460 p.

**Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., 2013.** Synthèse du rapport d'étude pour le compte de l'ADEME, MAAF, MEDDE. 94p.

**Vilain L., Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm F., 2008.** La méthode IDEA – Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles – Guide d'utilisation, 3<sup>ème</sup> édition, Ed. Educagri, Dijon, 184 p. <https://www.entraid.com/articles/comparaison-andaineurs-foin-kuhn-reiter-nadal-sitrex-essai> <https://creuse.chambre-agriculture.fr/techniques-productions/machinisme/>