



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

*The French Journal on Grasslands and Forages*

Cet article de la revue **Fourrages**,  
est édité par l'Association Francophone pour les Prairies et les  
Fourrages

Pour toute recherche dans la base de données  
et pour vous abonner :

**[www.afpf-asso.fr](http://www.afpf-asso.fr)**



AFPF - Maison Nationale des Eleveurs - 149 rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12  
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 - Mail : [contact@afpf-asso.fr](mailto:contact@afpf-asso.fr)

Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

# Animer en collectif des séances de diagnostic prairial pour favoriser le vieillissement des prairies temporaires avec l'outil d'aide à l'animation PERPET

R. Dieulot<sup>1</sup>, D. Falaise<sup>1</sup>, J.B. Coiffard<sup>2</sup>, P. Pierre<sup>3</sup>, F. Launay<sup>3</sup>, F. Vertès<sup>4</sup>

## RESUME

*Comment amener des agriculteurs.trices à faire de la prairie un objet d'échange technique en se réappropriant des connaissances et des savoir-faire ? Quel accompagnement leur serait utile pour élaborer une stratégie de gestion de leurs prairies en cohérence avec leurs conditions de milieu, leur système fourrager et leurs attentes ?*

*Pour répondre à ces questions, des partenaires du projet PEI Ageprod SP3 PERPET co-construisent un outil d'aide à l'animation permettant aux participants de réaliser collectivement un diagnostic prairial et d'échanger sur les leviers en place ou à mettre en place pour bien faire vieillir leur prairie. Cet outil, démarré en réponse à des attentes du terrain, se construit en expérimentant directement son utilisation en prairie avec les futurs utilisateurs et bénéficiaires. Avec un plateau de jeu et des cartes support, il proposera 3 étapes pour réfléchir en collectif à des pratiques adaptées à l'état de la prairie, à ses conditions de milieu et aux attentes de l'agriculteur.trice.*

## SUMMARY

**Conducting collective grasslands diagnosis sessions to promote the aging of temporary grasslands with the PERPET facilitation tool**

*How can we get farmers to make grasslands a subject of technical exchanges by re-appropriate knowledge and know-how? What support would be useful for them to develop a management strategy of their grasslands that is consistent with their environmental conditions, their forage system and their expectations?*

*In order to answer these questions, partners of the PEI Ageprod SP3 PERPET project are co-constructing a facilitation tool that will allow participants to collectively carry out a grassland diagnosis and to discuss the levers in place or to be put in place to age their grasslands well. This tool, started in response to field expectations, is being built by directly experimenting its use in grasslands with future users and beneficiaries. With a game board and support cards, it will propose 3 steps collectively about practices adapted to the state of the grassland, its environmental conditions and the farmer's expectations.*

## Introduction : les enjeux d'un outil d'animation sur les prairies et leur vieillissement

L'élevage herbivore est confronté à de nombreux enjeux et problématiques : dépendance aux protéines importées pour l'alimentation des animaux, viabilité, vivabilité et attractivité des fermes, appauvrissement de la biodiversité sauvage et cultivée, impacts environnementaux des activités d'élevage (empreinte carbone, pollution des eaux, pesticides), et attentes

sociétales pour des produits de qualité issus d'élevages respectant le bien-être animal.

Divers travaux (Devienne *et al.*, 2016, Dieulot et Meyer, 2019, Peyraud *et al.*, 2014) ont pu montrer que les systèmes herbagers économes pâturants étaient à même de répondre à ces différents enjeux, notamment parce qu'ils se basent sur le pâturage de prairies d'association graminées-légumineuses de longue durée. Diverses composantes de diversité des prairies (types de prairies au sein d'une exploitation, biodiversité des espèces et génétique au sein des parcelles, diversité fonctionnelle) favorisent à la fois les performances agronomiques (quantité et qualité de la biomasse

### AUTEURS

1 : Réseau CIVAM - 35577 Cesson Sévigné - [romain.dieulot@civam.org](mailto:romain.dieulot@civam.org)

2 : Civam AD53 - Zone Artisanale de Fonterie - Impasse des tailleurs - 53810 Changé

3 : Institut de l'élevage – ferme expérimentale de Derval - 44590 Derval

4 : INRAE - UMR 1069 Sol Agro et hydrosystème Spatialisation - 4 rue de Stang Bihan, 29000 Quimper

**MOTS-CLES :** Outil d'aide à l'animation, diagnostic prairial, collectifs d'éleveurs, pratiques d'exploitation, support pédagogique, fonctions fourragères

**KEY-WORDS:** Facilitation tool, grassland diagnosis, farmers collectives, farm practices, educational support, forage functions

**REFERENCE DE L'ARTICLE :** Dieulot R., Falaise D., Coiffard J.-B., Pierre P., Launay F., Vertès F., (2021). « Animer en collectif des séances de diagnostic prairial pour favoriser le vieillissement des prairies temporaires avec l'outil d'aide à l'animation PERPET ». *Fourrages*, 247, 81-85

produite, souplesse d'exploitation) et leur résilience par rapport aux aléas climatiques.

La caractérisation de l'évolution de prairies semées et l'identification des facteurs de leur pérennité, c'est-à-dire le maintien des niveaux de production et de qualité fourragère satisfaisant les besoins des animaux et les attentes des éleveurs, ont été au cœur du projet de recherche action SOS Protein - 4AgeProd - PERPET dont l'un des « livrables » basé sur les acquis du projet, est présenté ici.

Ce projet a produit de nouvelles connaissances sur les prairies temporaires de l'ouest (Bretagne et Pays de la Loire) et les déterminants de leur vieillissement (PERPET, 2016-2020) :

- elles fournissent un fourrage équilibré avec 145 g/MAT/kg MS (2 fois plus que le maïs) et conservent cette richesse en protéines en vieillissant, ce qui permet de ne pas recourir aux protéines importées pour compléter la ration ;
- elles peuvent rester productives en vieillissant : la production moyenne des prairies est de 7 tMS/ha, les prairies de plus de 6 ans produisent encore 5,8 tMS/ha, et même plus de 7,3 tMS/ha pour les 10% supérieures.

Pour les éleveurs, faire vieillir les prairies permet d'amortir les coûts d'implantation et de semences. Une prairie coûte ainsi de moins en moins cher en vieillissant. L'intérêt agronomique et environnemental des prairies est plus important avec le vieillissement : développement de la densité racinaire permettant d'allonger le pâturage, stock d'azote et de carbone dans les sols (Dieulot et Meyer, 2020 ; Soussana *et al.*, 2010), et limitation d'utilisation des herbicides épandus et des pertes d'azote et carbone lors de leur retournement (Vertès *et al.*, 2007).

Il y a donc un enjeu fort à maintenir et faire vieillir des prairies temporaires pour les faire rentrer dans une rotation longue, au lieu de les retourner au bout de 3-5 ans parce qu'elles auraient « décroché » ou que « la PAC l'impose ». Certains éleveurs herbagers les conservent à très long terme (Vertès *et al.*, 2016).

Pourtant, de nombreux freins à ce vieillissement ont été identifiés chez les agriculteurs :

- la reproduction d'un système connu (Lusson et Coquil, 2016),
- des idées reçues quant aux contraintes réglementaires, mais aussi sur les performances techniques et zootechniques des prairies,
- un manque de connaissances sur la flore prairiale et la valeur fourragère des espèces spontanées,
- la capacité à réaliser un diagnostic prairial et à mettre en place des pratiques de gestion adaptées.

Or un fort moteur de changement, qui a fait ses preuves, réside dans le collectif et les échanges entre pairs (Ruault, 1994). L'outil d'aide à l'animation PERPET

a été imaginé et créé pour accompagner des collectifs d'agriculteurs (ou d'étudiants) autour du vieillissement des prairies, en mobilisant les connaissances issues du projet. C'est un outil pédagogique pour animer un diagnostic prairial, à mettre en œuvre en collectif, puis pour favoriser les échanges autour de la fonction fourragère d'une prairie et des pratiques à mettre en œuvre pour la faire vieillir et bien la valoriser, ou au contraire décider de la retourner.

## 1. Comment co-construire un outil d'animation sur les prairies ?

### 1.1. L'émergence de l'idée à partir des attentes du terrain

Le projet PERPET 4ageprod-SP3 visait à étudier les déterminants du vieillissement des prairies temporaires de l'ouest, en suivant pendant 4 ans (2016-2020) l'évolution de jeunes prairies semées, bien implantées, dans plus de 87 parcelles de Bretagne et des Pays de la Loire. En parallèle 4 expérimentations ont été menées sur des pratiques de gestion différenciées, concernant un total de 76 parcelles. Plusieurs constats sont à l'origine de ce projet :

- les prairies temporaires sont le plus souvent retournées avant 5 ans ;
- quand un agriculteur entame une transition vers un système plus herbager économe, cela se traduit par une augmentation de la sole de prairie temporaire et une baisse de la sole de maïs fourrage dans la rotation. Automatiquement, les rotations s'allongent et il est nécessaire de faire vieillir ses prairies ;
- certains agriculteurs font vieillir leurs prairies temporaires au-delà de 5 ans, voire beaucoup plus et obtiennent une quantité de fourrage de qualité correspondant à leurs exigences techniques. Parfois, dans une même exploitation, certaines prairies temporaires arrivent à bien vieillir et d'autres non.

Les agriculteurs du réseau CIVAM ont été à l'origine de la définition de la problématique et au cœur de ce projet multi-partenarial, qui associait également des animateurs de CIVAM et GAB, des chercheurs de l'INRAE (UMR SAS et Pégase à Rennes et Quimper, UE Ferlus à Lusignan), des ingénieurs de l'IDELE et les fermes expérimentales de Thorigné-d'Anjou (Pays de la Loire) et de Trévarez (Bretagne).

Des comités de pilotage et des séminaires annuels de pilotage regroupant tous les partenaires, dont les agriculteurs impliqués dans le projet et les suivis de fermes, ont permis d'identifier les attentes de terrain, de formuler les questions auxquelles l'analyse des données récoltées devait répondre et d'imaginer les valorisations des résultats. Diverses questions ont ainsi animé les ateliers d'échanges : qu'attendez-vous concrètement de ce projet comme outils et ressources pour piloter vos

prairies ? Sous quels formats souhaitez-vous que les enseignements soient capitalisés ? Comment souhaitez-vous vous impliquer dans la création de ces valorisations ?

La 3<sup>ème</sup> année du projet, à partir des données disponibles et des attentes déjà listées, un « brainstorming » a permis de recueillir une liste de livrables possibles, définis par leur forme, leur contenu et leur public-cible. Les livrables ont ensuite été priorisés selon deux critères : l'intérêt et la faisabilité. Au-delà des livrables classiques prévus dans le projet initial, ont été retenues la réalisation d'une courte vidéo et la réalisation d'un 'jeu sérieux' avec des cartes comme support.

Les agriculteurs présents au Copil ont tous souhaité avoir un outil à utiliser « les pieds dans l'herbe », servant de support de réflexion pour faciliter les échanges de groupe sur les prairies et les pratiques de gestion. Ils souhaitaient ainsi s'adresser à différents publics d'éleveurs, déjà pâturant ou plus éloignés dans la gestion de l'herbe et du pâturage, avec un outil pédagogique et ludique.

## 1.2. De l'idée au projet d'outil d'animation

L'état d'une prairie est le résultat des pratiques (pâturage, fauche, fertilisation...) et des conditions de milieu (température, humidité, pédologie, hydromorphie, stock grainier). Le diagnostic prairial (Pierre et Hubert, 2009) a été une méthode au cœur du projet PERPET, permettant de définir les objectifs et attentes des éleveurs, de qualifier le couvert et la flore pour définir les pratiques à mettre en œuvre. Les enseignements issus de l'analyse de la base de données PERPET et les expertises croisées de l'ensemble des participants ont permis de qualifier les pratiques de gestion à proposer.

Les bases de l'outil ont été posées en salle par le groupe de travail : un outil d'animation en 3 phases pour aller de la description de la prairie aux leviers permettant d'anticiper ou corriger les pratiques.

- une phase **diagnostic** pour qualifier l'état de la prairie,
- une phase **fonction** pour identifier l'utilisation de la prairie attendue par l'éleveur, et proposer un repère de 'prairie idéale' pour chaque fonction,
- une phase **pratiques** pour échanger sur les leviers permettant de mettre en cohérence l'état de la prairie et ce que l'éleveur en attend.

A chaque étape, des cartes doivent servir de support à la réalisation de l'objectif par le collectif présent. Le groupe de travail a rapidement réalisé des ébauches de cartes pour concrétiser chaque avancée du travail. Après avoir établi les grandes lignes de l'outil, il a été décidé d'avancer dans sa construction en l'expérimentant sur les fermes, impliquant ainsi les agriculteurs du projet.

## 1.3. La co-construction par l'expérimentation de terrain

L'élaboration concrète de l'outil, l'utilisation des cartes et l'animation se sont faites petit à petit, en expérimentant directement sur des prairies : inventer en faisant, tester les propositions, débriefer le test pour enrichir et améliorer l'outil et son utilisation. Six sessions de test-élaboration ont ainsi eu lieu entre juillet 2019 et décembre 2020, permettant de confronter l'outil en construction aux attentes des agriculteurs et aux animateurs qui seront amenés à l'utiliser. A chaque session, il s'agissait de s'intéresser à une prairie dont l'évolution pose question à l'agriculteur, l'objectif de l'outil étant de co-construire en groupe des solutions à partir d'échanges éclairants pour l'ensemble des participants.

Cette amélioration de l'outil par le test permet d'assurer que l'outil sera non seulement opérationnel, mais aussi qu'il répondra aux attentes concrètes de ses futurs utilisateurs et bénéficiaires.

## 2. L'outil en construction : 3 étapes pour réfléchir à des pratiques adaptées à l'état de la prairie, à ses conditions de milieu et aux attentes de l'agriculteur

### 2.1. Utilisation et objectifs de l'outil

L'outil s'utilise à l'échelle de la prairie semée, avec un groupe de 8 à 14 participants. Au minimum l'étape « Diagnostic » doit être réalisée dans la prairie, de préférence au printemps et avant exploitation par fauche ou pâturage pour reconnaître et quantifier facilement les espèces.

L'outil doit permettre de (i) réaliser un diagnostic prairial en groupe, (ii) animer des échanges sur les prairies, leur évolution et leurs modes d'exploitation et (iii) co-construire des solutions sur un problème rencontré, par un agriculteur, sur une prairie.

### 2.2. Déroulé et contenu

#### ◆ Diagnostic prairial

Le diagnostic prairial rassemble des éléments caractérisant le couvert et qualifiant le vieillissement d'une prairie temporaire. La lecture botanique, par l'identification et la quantification des espèces présentes, permet de déterminer la valeur fourragère et les plantes indicatrices de pratiques et de milieu.

L'outil propose des apports, organisés, de connaissances sur le diagnostic prairial, en illustrant à l'aide de cartes les notions de densité du couvert, de mélange des espèces, de dégradation du couvert, de fond prairial (ensemble des espèces qui contribuent à 80 % du rendement valorisé par l'animal), de moteur azoté et

de valeur pastorale (valeur de 0 à 10 attribuée à chaque espèce, intégrant des critères de productivité, de répartition de la production et d'intérêt nutritionnel (Ellenberg, 1952, adapté dans eFloraSys <http://eflorasys.univ-lorraine.fr/>), de port, de saisonnalité de production, d'écologie et d'intérêts fourragers des espèces prairiales). Des clés de reconnaissance simples permettent l'acquisition rapide de compétences pour la détermination floristique du fond prairial. A cette étape, le collectif évalue et note la couverture, la composition et le rendement de la prairie.

◆ Fonctions fourragères

Selon les objectifs de production de l'éleveur, la nature du système de production, la localisation et les caractéristiques pédoclimatiques de la parcelle, une prairie peut avoir des fonctions très différentes. Par exemple, une prairie humide sera destinée à maintenir des génisses en état l'été ; sur une prairie proche de la stabulation, on recherchera un pâturage tout au long de l'année ; ou encore une prairie éloignée sera destinée à la fauche pour des stocks de qualité pour les laitières. Ces diverses fonctions requièrent une production, une saisonnalité et des qualités floristiques très différentes. A partir de la liste de 10 fonctions des prairies permanentes proposée par Launay et al., (2011), une liste appliquée aux prairies temporaires a été construite.

L'outil propose un arbre de questionnement pour déterminer les conditions de milieu de la prairie et les attentes de l'éleveur vis-à-vis de cette prairie au sein de son système fourrager. Cela permet de définir la fonction fourragère principale de la prairie. Chaque fonction fourragère, dans des conditions de milieu données, est représentée par une carte fonction. Celle-ci attribue un faciès de végétation type 'idéal' avec des objectifs sous forme de note de couverture, de composition floristique et de rendement de la prairie à atteindre pour remplir la fonction attendue, modulée par des contextes pédoclimatiques contrastés. Au final, le jeu comporte 24

cartes « prairies idéales » correspondant au croisement de 8 fonctions avec 12 pédoclimats (4 types de sols \* 3 niveaux de sécheresse estivale) en enlevant les situations non pertinentes (ex fauche ou pâturage précoce en sols hydromorphes). Deux exemples sont montrés en figure 1.

Cette phase se termine par la confrontation de l'état de la prairie (phase 1 : diagnostic prairial) avec la fonction attendue par l'éleveur, associée à des notes sur les 3 critères de couverture, de composition et de rendement. Il s'agit alors de positionner la prairie selon son stade d'évolution sur un graphique de vieillissement, pour visualiser le décalage entre son état actuel et l'idéal' proposé pour une combinaison milieu x pratiques analogue et d'identifier les leviers prioritaires sur lesquels travailler pour son amélioration.

◆ Pratiques d'exploitation

Sept grandes familles de pratiques ont été identifiées : système d'élevage, apports de fertilisants/produits phytosanitaires, interventions mécaniques, types de fauche, système de pâturage, hauteurs d'entrée et de sortie du pâturage (pâturage très sévère à laxiste, Delagarde, 2020). Chaque pratique décrite (~40) peut avoir un impact positif ou négatif sur la couverture, le rendement et la composition en fonction de la saison à laquelle elle est effectuée. La description des cartes et leur impact ont été élaborés à partir de la synthèse des expertises croisées des chercheurs, agriculteurs et techniciens, via la co-construction d'une grande matrice pour mutualiser les connaissances.

Cette étape vise à reconstituer les pratiques réalisées par l'agriculteur sur la prairie, en positionnant les cartes pratiques correspondantes sur un plateau de jeu, divisé en 4 saisons. Différentes méthodes d'animation mobilisant les cartes facilitent ensuite les

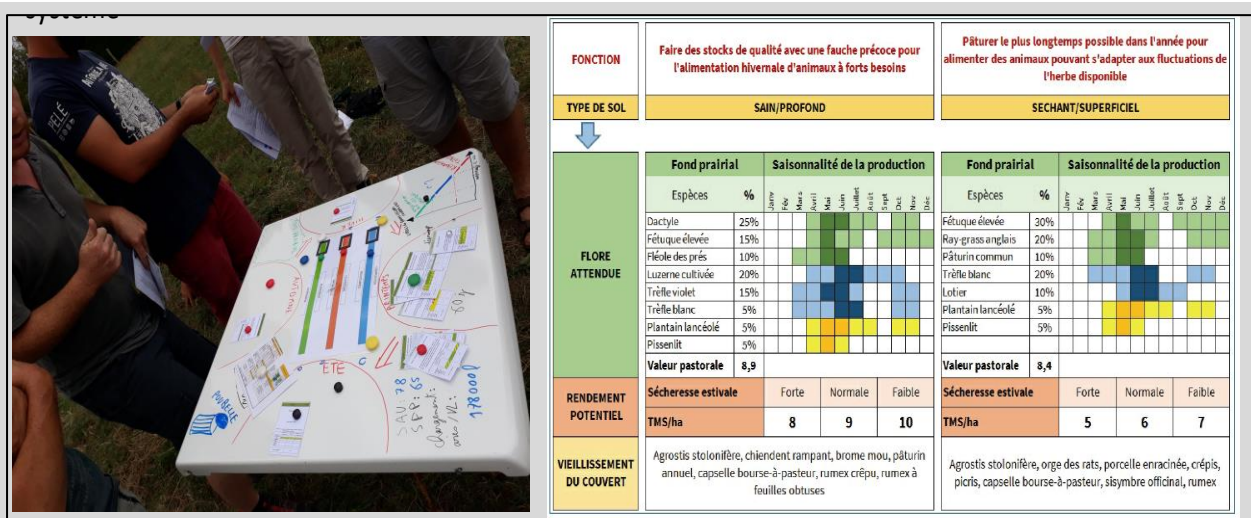


FIGURE 1 : Prototype de plateau du jeu PERPET en fin de séance et 2 exemples de cartes fonctions.  
 Figure 1 : Prototype of the PERPET game board at the end of the session and 2 examples of function cards

échanges sur les pratiques à mettre en place i) pour améliorer le couvert, la gestion, ii) pour réfléchir à un changement de fonction attribuée à la parcelle si c'est pertinent dans le système fourrager ou iii) décider de rénover ou de détruire la prairie (Figure 1).

### 3. Les modalités de diffusion prévues

L'outil se présentera sous la forme d'une mallette avec une notice d'utilisation, différents paquets de cartes, un plateau de jeu, des feuillets à remplir et des fiches mémos.

Les tests ont déjà permis de montrer l'importance pour l'animateur de posséder des compétences minimums en matière de reconnaissance floristique et de pratiques de gestion des prairies. La boîte sera ainsi diffusée lors d'une formation permettant la réalisation de diagnostics prairiaux et la prise en main de l'outil. Les compétences acquises lors cette formation sont nécessaires à l'efficacité du transfert auprès des joueurs. Un tutoriel vidéo pourra également accompagner la boîte pour faciliter la prise en main par les utilisateurs.

### Conclusions

Un outil d'aide à l'animation en collectif semble un support pertinent pour favoriser des acquisitions de pratiques et plus d'autonomie de décision des agriculteurs. Il permet en effet de sortir d'une relation de conseil prescriptif en facilitant les échanges en collectif de pairs, et de se (ré)approprier des savoirs et savoir-faire paysans en réalisant des diagnostics prairiaux. La pluralité des points de vue et la pluralité des fonctions et des pratiques de gestion proposées par les cartes montrent que l'état d'une prairie est multifactoriel, mais que des leviers d'amélioration existent. L'outil d'aide à l'animation permet au final, grâce aux échanges du groupe, une aide à la prise de recul et à la décision. En introduisant la notion de fonction fourragère, l'outil permet de mettre les attentes de l'agriculteur au centre du processus de décision et lui propose une approche globale intégrant la parcelle dans le système de production.

Un tel support, pédagogique et technique, vise à faire de l'herbe un objet de discussion et d'échanges. C'est un préalable pour faciliter les transitions vers des systèmes plus herbagers.

La démarche de co-construction par l'expérimentation de terrain assure la réalisation d'un outil opérationnel et adapté à ses utilisateurs et ses bénéficiaires. L'outil est une réponse à leurs besoins exprimés et ils sont impliqués dans la construction de celui-ci.

La réalisation d'un livrable de type 'jeu sérieux' permet d'organiser et surtout de valoriser des connaissances acquises dans un projet de recherche-

action participatif. Cette démarche participative, à l'œuvre dans le projet PERPET, favorise l'hybridation des connaissances et l'intégration des réponses aux diverses questions scientifiques abordées dont « qu'est-ce qu'une bonne prairie de longue durée ? Quels sont les déterminants de la pérennité des prairies semées ? Comment pérenniser les prairies semées ? ».

Grâce à la complémentarité des expertises de ses partenaires (scientifiques, techniques, empiriques, animation), l'outil d'aide à l'animation PERPET a pour ambition de valoriser un travail de recherche-action très important en le faisant vivre par des acteurs de terrain.

**Remerciements** : Les auteurs associent à ce papier l'ensemble des chercheurs INRAE (Luc Delaby, François Gastal, Rémy Delagarde), des animateurs et agriculteurs des réseaux CIVAM et GAB, des techniciens Idèle, Chambres d'Agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire du projet PERPeT. Ils remercient Vegepolys pour son aide et le FEADER et les régions Bretagne et Pays de la Loire pour le financement du projet SOS Protein - 4AgeProd - SP3 PERPeT (2016-2020).

Article accepté pour publication le 02 juin 2021

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Lusson J.M., Coquil X., (2016). « Transitions vers des systèmes autonomes et économes en intrants avec élevages de bovins : freins, motivations, apprentissages ». *Innovations Agronomiques*, 49, 353-364.
- Delagarde R., (2020). « Mieux valoriser la production des prairies pâturées et réduire le gaspillage, c'est possible ! ». *Fourrages*, 241, 1-10.
- Devienne S., Garambois N., Perrot C., Dieulot R., Mischler P., (2016). *Les exploitations d'élevage herbivore économes en intrants : quelles sont leurs caractéristiques ? Comment accompagner leur développement ? Etude CEP, AgroParisTech-IDELE-RAD*. 165p.
- Dieulot R., Meyer A., (2019). « Observatoire technico-économique Civam des systèmes bovins laitiers : étude de la durabilité des systèmes herbagers de 2008 à 2017 ». *Plaquette Réseau CIVAM*, 16p.
- Dieulot R., Meyer A., (2020). « Observatoire Civam des systèmes bovins laitiers – exo 2018 - Etude « L'environnement ça paye ! » ». *Plaquette Réseau CIVAM*, 16p.
- Launay F., Farrié J.-P., Pottier E., Baumont R., Plantureux S., Michaud A., (2011). *Prairies permanentes : des références pour valoriser leur diversité*, Editions Institut de l'élevage, 128p.
- Peyraud J.-L., Delaby L., Delagarde R., Pavie J., (2014). « Les atouts sociétaux et agricoles de la prairie ». *Fourrages*, 218, 115-124
- PERPET 4ageprod-SP3, Projet PEI SOS Protein 4ageprod SP3 2016-2020. Résultats disponibles sur : <https://www.civam.org/experimenter-sur-les-fermes/prolonger-la-productivite-des-prairies/>
- Pierre P., Hubert F., (2009). *Guide pour un diagnostic prairial*. Editions Chambre d'agriculture. 241p.
- Ruault C., (1994). « L'aide à la production de connaissances dans les groupes de pairs, un nouveau rôle pour le technicien, Dialogues et production de connaissances pour l'action » Dans : *Pairs et experts dans l'agriculture. Dialogues et production de connaissance pour l'action*. J.P. Darré (dir), Erès, Paris, 163-170.
- Soussana J. F., Tallec T., Blanfort F., (2010). « Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands ». *Animal*, 4:3, 334-350.
- Vertès F., Hatch D., Velthof G., Taube F., Laurent F., Loiseau P., Recous S., (2007). « Short-term and cumulative effects of grassland cultivation on nitrogen and carbon cycling in ley-arable rotations (invited paper) ». *Grassland Science in Europe*, 12, 227-246.
- Vertès F., Gastal F., Delaby L., Pierre P., Pottier E., (2016). « Persistence of legumes-based grasslands: some features for synergy between ecosystem services ». *Grassland Science in Europe*, 21, 645-647

