



**HAL**  
open science

## **APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales**

Chantal Deniaud, A. Lannuzel, E. Kernéis, Anne Bonis, Françoise Launay,  
Lucien Etienne, A. Sigwalt, L. Delobel

► **To cite this version:**

Chantal Deniaud, A. Lannuzel, E. Kernéis, Anne Bonis, Françoise Launay, et al.. APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales. *Innovations Agronomiques*, 2020, 79, pp.441-454. 10.15454/2cnj-ny80 . hal-03209736

**HAL Id: hal-03209736**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03209736>**

Submitted on 27 Apr 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

## **APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales**

**Deniaud C.<sup>1</sup>, Lannuzel A.<sup>1</sup>, Kernéis E.<sup>2</sup>, Bonis A.<sup>3</sup>, Launay F.<sup>3</sup>, Etienne L.<sup>4</sup>, Sigwalt A.<sup>5</sup>, Delobel L.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Chambre d'agriculture Pays de la Loire, Rue P.A. Bobierre, - 44939 Nantes Cedex 9

<sup>2</sup> INRAE, 545 route du Bois Maché, F-17450 Saint-Laurent de la Prée

<sup>3</sup> UMR GEOLAB, CNRS-Université Clermont Auvergne, 4 Rue Ledru, F-63000 Clermont-Ferrand

<sup>4</sup> Institut de l'élevage, 149 Rue de Bercy, F-75595 Paris Cedex 12

<sup>5</sup> Ecole Supérieure d'Agricultures, 55 Rue Rabelais, F-49007 Angers Cedex 01

<sup>6</sup> GDS Loire-Atlantique, Rue P.A. Bobierre, F- 44939 Nantes Cedex 9

**Correspondance:** chantal.deniaud@pl.chambagri.fr

### **Résumé**

Les agriculteurs, en particulier les éleveurs pratiquant l'élevage extensif, sont les premiers gestionnaires des zones humides de marais et de vallées alluviales. Leur activité est capable de valoriser ces espaces tout en étant garante du maintien de leurs fonctionnalités et de la biodiversité. Ces élevages doivent s'adapter et axer leur développement sur la spécificité de ces zones humides en cohérence avec des objectifs économiques et environnementaux. Actuellement, il n'existe que très peu d'études constitutives de références pour ces territoires sensibles. Ce projet propose de fournir aux éleveurs des clés d'amélioration de leur système d'exploitation. Cela passe par la caractérisation des systèmes d'un point de vue sociologique, technico-économique, agro-écologique et sanitaire.

**Mots-clés :** Systèmes d'exploitation, Fourrage, Agriculture, Valeur agro-écologique, Natura 2000

### **Abstract: Improving the performance of extensive livestock farming in marshes and alluvial valleys**

Dairy and beef producers, especially extensive livestock farmers, are the primary managers of wetlands in Pays de la Loire marshes and alluvial valleys. Their activity enhance the value of these areas while guaranteeing their economic and ecological functions. These livestock farmers must take into account the wetlands' specificities, while being in line with the economic and environmental objectives of the whole French agriculture. At present, there are very few studies that constitute references for these sensitive areas. This project provides farmers with keys to improve their farming system, by characterizing the farm systems from a sociological, technico-economic, agroecological, and animal health point of view.

**Keywords:** Wetlands, Extensive farming systems, Grasslands

### **Introduction**

Les agriculteurs sont les premiers gestionnaires des zones humides et sont garants de leur préservation. Dans les Pays de la Loire, les marais et les vallées alluviales font partie intégrante du paysage agricole mais sont également des habitats de fort intérêt écologique. Le périmètre d'étude compte 140 000 ha en zone Natura 2000, dont près 66 000 ha de surface agricole utile exploités par plus de 2 500 exploitations, dont la majeure partie est en élevage.

L'enjeu majeur est d'assurer le maintien de l'attractivité des marais pour les nouvelles générations et d'enrayer le phénomène actuel de non renouvellement des actifs. La question de la viabilité économique des exploitations pratiquant l'élevage est posée. Toutefois, on constate un manque de références technico-économiques ainsi que l'absence d'études portant sur la valorisation des produits (fourrages et viande) de ces territoires atypiques. En effet, si de nombreuses références existent pour les exploitations de plaine, elles ne sont pas transposables à des exploitations dans des milieux à fortes contraintes naturelles que sont les marais et les vallées alluviales.

Cette attente est partagée par les organismes de recherche et les opérateurs environnementaux. De fait, ces territoires Natura 2000 présentent un contexte où il est impératif de concilier qualité agronomique, qualité environnementale et résultats technico-économiques. Le projet APEX qui a été conduit a permis de travailler sur les problématiques de valorisation des prairies de ces zones humides. Il s'agit d'un excellent exemple de recherche des conditions optimales pour une multifonctionnalité des zones humides.

Afin de répondre à cet objectif général, le projet APEX poursuivait les objectifs particuliers suivants :

- Etablir des repères de comparaison entre les systèmes d'élevage en zones de marais et de vallées alluviales en vue d'identifier des éléments-clés et des spécificités (technico-économiques, environnementales et sociales) de fonctionnement, et de conduire des analyses comparatives sur cette base.
- Améliorer la connaissance du milieu prairial sur le plan agro-écologique et identifier des leviers d'optimisation de l'activité de pâturage en zones humides qui sont compatibles avec l'intérêt écologique.
- Transférer les connaissances acquises via des actions de communication et de formation à destination des acteurs agricoles, environnementaux et de l'enseignement ; et via des actions de sensibilisation auprès du Grand Public.

Le projet s'est appuyé sur la constitution d'un réseau de 50 exploitations pratiquant l'élevage bovin extensif (production laitière et/ou allaitante).

Le périmètre d'étude est constitué de 13 territoires Natura 2000 en Loire-Atlantique, Vendée et Maine et Loire (le marais de Brière, le marais du lac de Grand Lieu, l'Estuaire de la Loire, la vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé, Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau, les Basses Vallées Angevines, le marais Breton, les marais de Talmont et de Jaunay, le marais de Vilaine, le marais de Guérande et du Mès, le marais de l'Erdre et le marais de Goulaine).

## **1. Acquisition de références**

### *1.1 Enquête sociologique*

Une étude qualitative, passant par 46 entretiens semi-directifs auprès des 50 éleveurs recrutés pour le réseau de fermes de référence, a été menée auprès des éleveurs des différents territoires à l'automne 2015 (Cantele et al., 2015). L'analyse thématique de ces montres que les zones humides sont perçues à la fois comme des atouts et des contraintes. Certains avantages dans une zone deviennent des faiblesses dans d'autres. Les éleveurs estiment en particulier que des connaissances théoriques classiquement diffusées par l'enseignement agricole ne peuvent pas suffire pour appréhender ces milieux. Il est nécessaire d'acquérir des connaissances pratiques sur le terrain au contact des animaux, il faut s'adapter aux différents types de milieux dont les exploitations disposent, les différents marais et zones alluviales ayant des caractéristiques propres en termes de types de prairies et d'inondabilité. Les qualités et les défauts sont liés à l'emplacement des terres, à leur inondabilité, et sont influencés par l'utilisation des éleveurs et les passages des animaux.

La perception de l'activité d'éleveur est différente selon leurs motivations, leur utilisation des terres et les visions de l'élevage. Les éleveurs interviewés ont un rapport à la nature plus ou moins élevé et sont pour la plupart conscients de l'importance d'entretenir ces zones. Ils y sont d'ailleurs particulièrement attachés, depuis leur enfance pour la plupart. Ils conservent le milieu et l'exploitent au mieux sans le détériorer. Mais certains estiment qu'ils ne sont pas rémunérés à un niveau convenable étant donné leur rôle dans ce milieu. Les agriculteurs engagés dans des contrats de mesures agri-environnementales avec l'Etat déplorent notamment l'attribution très tardive des aides, additionnée à un contrôle parfois très pointilleux de leur travail. De ce fait, certains refusent même de s'insérer dans ces dispositifs pourtant proposés sur leur zone, sans pour autant détériorer le milieu.

Les transmissions d'exploitations se font presque toutes dans un cadre familial, ce qui permet un transfert de connaissance tout au long de la vie du repreneur. Mais pour des repreneurs non issus du milieu agricole, il est important d'acquérir ces connaissances en apprenant des autres éleveurs, des voisins, des anciens et des autres éleveurs de zones humides. Pratiquement, tous les éleveurs semblent intéressés pour participer à cette transmission et sont conscients que c'est une forme de valorisation du milieu.

Même s'ils ne se mettent pas en avant, ils ont une grande importance dans le maintien de ces zones. Ils sont les détenteurs des savoirs pratiques de terrain, inconnus des techniciens. Ils font preuve de potentiel innovateur pour valoriser ce milieu ou bien pour le conserver malgré de nouvelles menaces comme la jussie, la prolifération des ragondins, ou les nouvelles politiques agricoles. Les éleveurs se disent prêts et volontaires pour partager leurs connaissances afin de faire perdurer ces zones qu'ils affectionnent tant et ce, grâce à l'élevage.

On peut assimiler les milieux humides de l'étude aux zones de montagne, car elles sont toutes les deux constituées de pâtures presque exclusivement entretenues par l'élevage malgré de grandes contraintes environnementales et topographiques. Et comme les éleveurs de montagne (Meuret, 2010), les éleveurs de zones humides ont un rapport aux animaux et à la nature très particulier

De plus, ces zones pourraient dans le futur redevenir des zones de grande attractivité. En effet, avec les nouvelles problématiques de réchauffement climatique, des zones où l'eau est disponible et omniprésente pourraient révéler un potentiel exceptionnel pour faire pâturer les animaux à l'avenir.

## 1.2 Diagnostic technico-économique

L'étude technico-économique a permis de disposer d'éléments de comparaison vis-à-vis de références locales ; et de formaliser et caractériser, à partir d'une analyse statistique, 6 classes technico-économiques. Cette typologie permet d'approcher la grande diversité des élevages rencontrés.

Parmi les résultats obtenus et les différences marquantes pour les exploitations situées en zones humides, il est à noter :

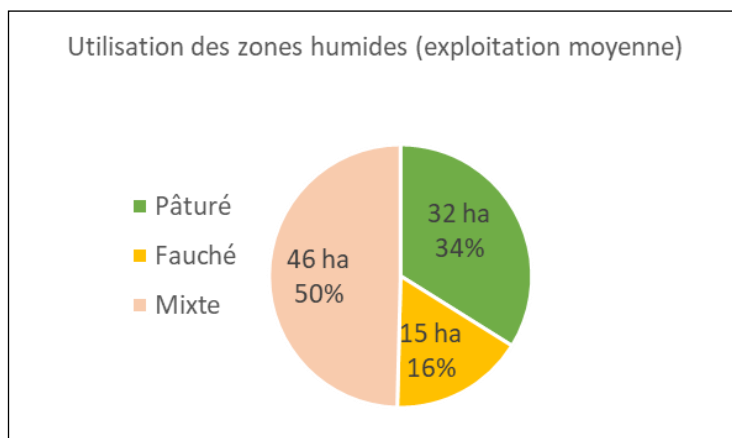
- Une taille de SAU supérieure (+ 60 ha en moyenne en élevage bovins lait et + 90 ha en élevage bovins viande),
- Une part importante de la Surface Fourragère Principale dans la SAU (90% en moyenne), avec en moyenne 49% de zones humides,
- Un chargement particulièrement faible (0.9 UGB/ ha de SFP en moyenne),
- Une quantité de fourrages stockés utilisée/UGB et de concentrés inférieure pour les exploitations bovins lait,
- Une quantité de maïs ensilage consommé/ UGB généralement plus faible, surtout pour les élevages en bovins lait,

- 45% de l'échantillon inscrits dans une démarche de qualité, pour la plupart, en agriculture biologique,
- Des résultats sur l'EBE/ UMO exploitant supérieurs aux références (moyennes).

Les résultats présentent une variabilité, notamment en ce qui concerne les indicateurs économiques. D'autres résultats demandent à être confirmés car les indicateurs de comparaison sont sensiblement différents ou les références non existantes ou encore très variables selon les systèmes, comme par exemple, les marges brutes / UGB, l'autonomie fourragère, ou encore les niveaux de production.

L'étude sur l'utilisation des zones humides a permis de montrer que ces surfaces occupent une place essentielle dans les exploitations étudiées. Elles représentent en moyenne près de la moitié de la SAU et sont situées en majorité (68% des surfaces) à proximité du siège de l'exploitation, ce qui facilite l'accès au pâturage et la manipulation des animaux. Pour 88% des surfaces étudiées, l'éleveur a contractualisé des Mesures Agro-environnementales. Dans 86 % des cas les zones humides sont des prairies permanentes. Des roselières et prairies temporaires sont également présentes sur de petites superficies.

Les exploitations valorisent majoritairement les zones humides par une utilisation mixte, associant fauche et pâturage (Figure 1). Les zones humides peuvent aussi être uniquement pâturées. Aucune exploitation ne réserve toutes ses surfaces à la fauche. Les zones récoltées servent en majorité à la production de foin, mais aussi de biomasse utilisée pour la litière animale. Une minorité récolte également de l'enrubannage. En moyenne, les zones humides permettent de fournir 250 TMS/exploitation/an. Lorsque l'on considère uniquement l'apport fourni par le pâturage de ces milieux, le troupeau pâture en moyenne 135 TMS/an. Le rendement moyen annuel au pâturage est de 2,3 TMS/ha. Les catégories d'animaux qui valorisent principalement ces milieux sont les génisses, les vaches allaitantes suitées ou non, les bœufs, ou encore les troupeaux avec des mélanges de catégories animales.



**Figure 1** : Valorisation des zones humides

La part récoltée pour la production de fourrages stockés représente en moyenne 120 TMS/an, avec un rendement moyen annuel de 3,8 TMS/ha. Les zones humides fournissent également de la biomasse utilisée en litière, avec un rendement moyen de 4,5 tonnes brutes à l'hectare.

Si les rendements sont peu élevés sur zones humides, ces ressources sont néanmoins très importantes pour les exploitations étudiées : le pâturage des zones humides permet de couvrir en moyenne 26% des besoins annuels des animaux. Près d'un quart des exploitations enquêtées couvrent 40 à 80% de leurs besoins par le pâturage sur ces espaces. Plus de la moitié du foin utilisé provient des zones humides.

Les questions techniques soulevées suite aux résultats obtenus et à leur diffusion, sont de plusieurs ordres :

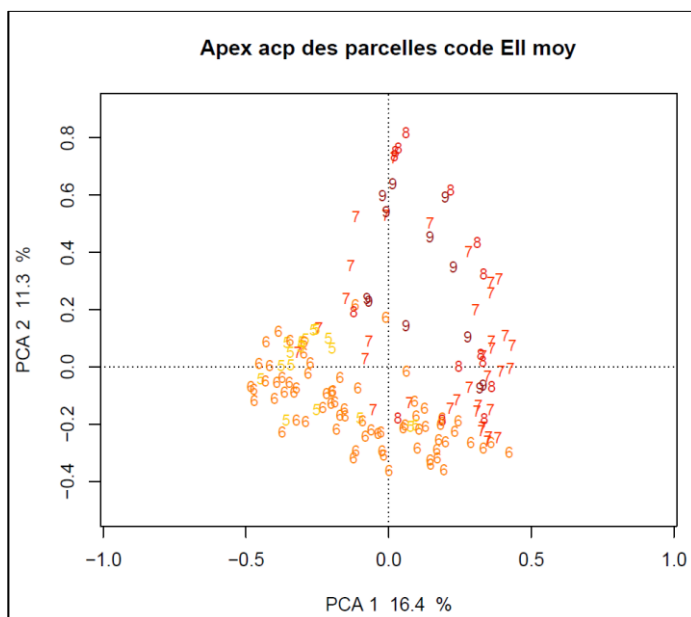
- Une grande diversité de structures, de pratiques, et de stratégies, qui nécessite de spécifier et cibler les marges de manœuvre et leviers techniques intra-classes typologiques, voire inter-exploitations.
- Des exploitations de grande taille avec un chargement extensif, pour compenser la faible productivité des milieux humides, mais avec une main d'œuvre parfois limitée. Les conséquences sur le travail en exploitation seraient une piste intéressante à explorer.
- Une ressource alimentaire indispensable pour ces exploitations, complémentaires aux autres surfaces. Leur caractère humide privilégie une utilisation majoritaire en été et à l'automne. Ce sont des ressources qui, à l'avenir, avec l'impact du changement climatique, seront éventuellement de plus en plus mobilisées. Il semble donc indispensable de veiller à leur pérennisation.
- Des résultats technico-économiques intéressants sur certains indicateurs (niveaux de production, marges brutes, EBE, EBE/PB, ...) mais qui demanderaient une étude plus approfondie sur d'autres, comme par exemple le « revenus disponible », indicateur qui semble plus sensible et très hétérogène dans l'échantillon étudié.

## 2. Optimisation de l'activité de pâturage au sein de l'atelier d'élevage

### 2.1 Diversité végétale des prairies : analyse des contrastes de composition spécifique

Les relevés de végétation, décrivant leur composition en espèces dans une zone homogène dans les différentes zones de marais montrent que chaque marais présente une assez large diversité de types de végétation. Certains marais, tel celui de Grand Lieu (GL), présente un spectre particulièrement étendue de composition floristique, garant de la diversité végétale à l'échelle régionale.

Les contrastes de relevés peuvent donc principalement s'interpréter comme des contrastes liés à la durée d'inondation. Les contrastes de durée d'inondation au sein des différentes zones de marais, incluant des situations longuement inondées, sont donc essentiels pour le maintien de la diversité végétale (Figure 2).



**Figure 2 :** Tolérance de la végétation vis-à-vis de l'inondation (il s'agit des valeurs F d'Ellenberg calculées à l'échelle des relevés) sur une échelle de 1 à 10 : plus la valeur est grande, plus sa tolérance l'est également.

Cette diversité de végétation à l'intérieur de chacune des zones de marais s'accompagne néanmoins de spécificité propre à chacune des zones étudiées. La Figure 2 montre en effet une plus forte fréquence des végétations nettement hygrophiles, avec des valeurs F supérieures à 8, dans les marais Brière, Basses Vallées Angevines, Estuaire et Grand Lieu que dans toutes les autres zones de marais.

## 2.2 Valorisation des fourrages des prairies humides

Les bovins étudiés sont principalement des races standard élevées dans le marais depuis leur plus jeune âge. Ils utilisent en pâturage ou en foin les prairies de marais, objet de cette étude, pour couvrir leurs besoins physiologiques en énergie, azote, minéraux, oligo-éléments et en vitamines pour assurer leur entretien et leur production (croissance, engraissement, gestation, lactation) (Agabriel et al., 2007).

Nous distinguons dans cette analyse les besoins en énergie et azote, puis en minéraux.

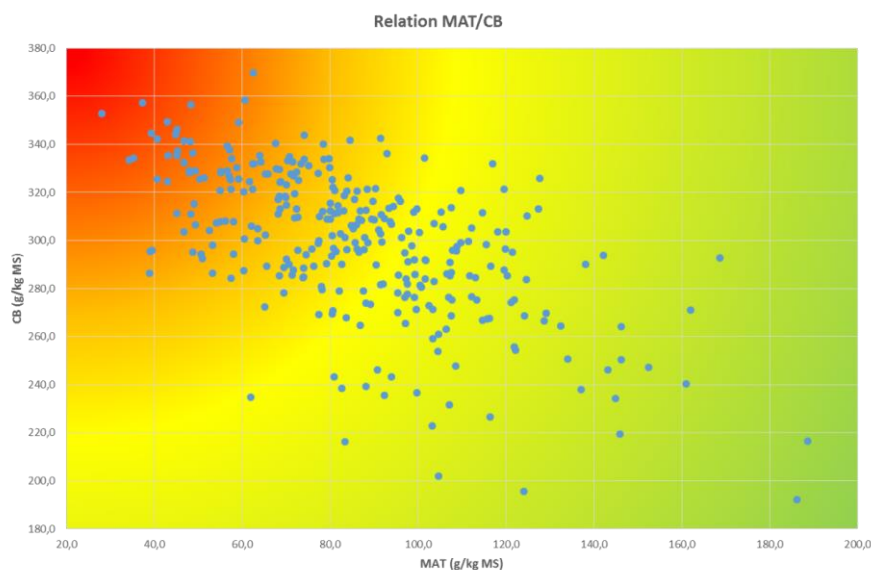
### 2.2.1 Résultats concernant l'énergie et l'azote

Les valeurs calculées concernant l'énergie (UFV et UFL) et l'azote (PDIA, PDIE, PDIN) sont basées sur des équations mobilisant les valeurs mesurées concernant le taux de parois cellulaires (cellulose brute, NDF, ADF, ADL), les Matières Azotées Totales (MAT) et la digestibilité « Aufrère ».

Compte tenu des corrélations existant entre ces différents éléments et de l'incertitude concernant l'application aux prairies de marais d'équations élaborées à partir de données issues de milieux secs, nous avons choisi, en première approche, de classer nos échantillons de manière relative en s'appuyant sur les données mesurées Cellulose Brute (CB) et Matières Azotées Totales (MAT).

La Figure 3 représente la disposition relative des 308 échantillons analysés en fonction de leur teneur en MAT et en CB. On constate une grande dispersion de ces échantillons le long d'un gradient de 3 à 19 % de MAT et de 19 à 37 % de CB. Ces deux données sont corrélées puisque leurs valeurs évoluent conjointement, les fourrages de meilleure qualité présentant des taux de MAT élevés et des taux de CB faibles alors que les fourrages de mauvaise qualité associent des teneurs en MAT faibles et des taux de CB élevés.

Nous avons figuré en fond de graphique un décor de couleur destiné à illustrer ce gradient de qualité : en vert les fourrages de meilleure qualité et en rouge ceux de moins bonne qualité.



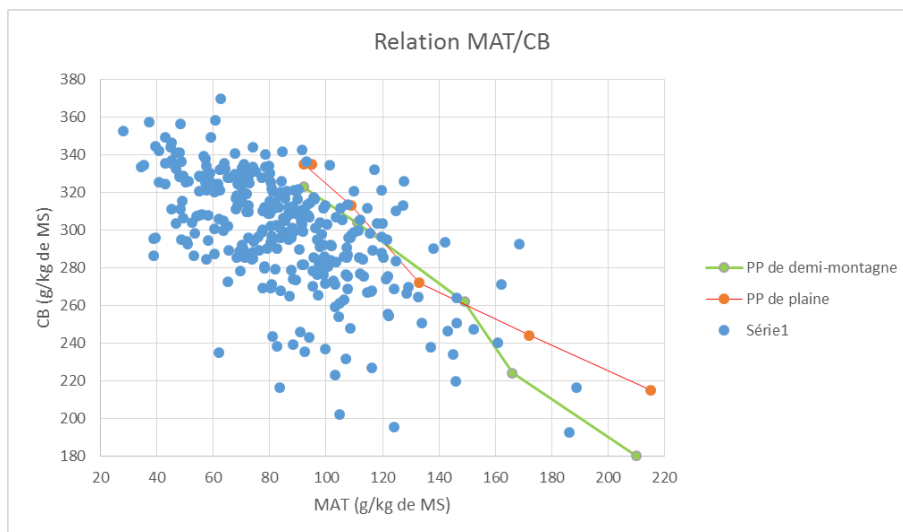
**Figure 3 :** Répartition relative des échantillons analysés en fonction de leur teneur en matières azotées totales (MAT) et en cellulose brute (CB)

La gamme de variation des teneurs des échantillons en MAT et CB est tout à fait comparable à celle observée dans le cadre du programme Interreg WOW (Value of Working Wetlands) (Fillol et al., 2015). Cette étude a concerné, pour la France, les Marais du Cotentin et du Bessin, les Marais de Redon et de Vilaine, la Plaine maritime Picarde. Elle correspond également aux résultats observés dans le Marais Mouillé du Marais Poitevin (Kernéis et al., 2014 ; Pontouis et Kernéis, 2017).

Les valeurs de MAT sont également comparables à celles observées sur les 190 parcelles suivies dans le cadre du Casdar « Les prairies permanentes française au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux : de nouveaux outils pour une nouvelle approche de leur gestion ? ». Ces parcelles comprenaient quelques prairies de marais, mais aussi et essentiellement des prairies permanentes de plaine et de demi-montagne des grandes régions herbagères françaises à l'exception des Alpes et du pourtour méditerranéen (Launay et al., 2011).

On constate que la dispersion de nos valeurs correspond globalement à celles des prairies de référence (Figure 4) avec cependant des valeurs de MAT généralement plus faibles. Ceci est sans doute lié au fait que ces prairies de référence sont fertilisées et que celles suivies dans le projet le sont peu ou pas. Les valeurs nutritives des prairies de marais sont donc dans la gamme de ce qui peut être observé dans d'autres milieux et dans d'autres régions.

Si pour les départements de la Loire-Atlantique (44) et la Vendée (85) les données par année sont relativement groupées, celles du Maine et Loire (49) sont très différentes selon les années. Cette variabilité selon les années en 49 est probablement due aux relevés tardifs en 2015 et à l'effet des inondations tardives (juin) des bords de Loire et des Basses Vallées Angevines en 2016 et de leurs effets sur 2017, ainsi que la stratégie des éleveurs pour remettre en état leurs prairies (Artaux et al., 2017).



**Figure 4** : Situation des valeurs de MAT et CB des points analysés en regard des valeurs pour un premier cycle d'une prairie permanente de plaine ou de demi-montagne (INRA, 2007).

- **Observe t-on des variations entre marais ?**

Le Marais Breton (MB 44 et 85) (Figure 5) et la Vallée de la Loire amont et aval (VAM et VAL) (49) ont de plus faibles valeurs de MAT et des valeurs plus fortes de CB. Les Basses Vallées Angevines (BVA, 49) présentent une qualité un peu meilleure, proche de celles des Marais de Vilaine (44) et de la Vallée de la Loire 44 (VL). Les marais de l'Erdre se distinguent par les valeurs les meilleures. Les autres marais de Loire-Atlantique ont des valeurs de CB très proches (29 à 30 %) et des MAT qui s'échelonnent de 9 à 10,5 %.



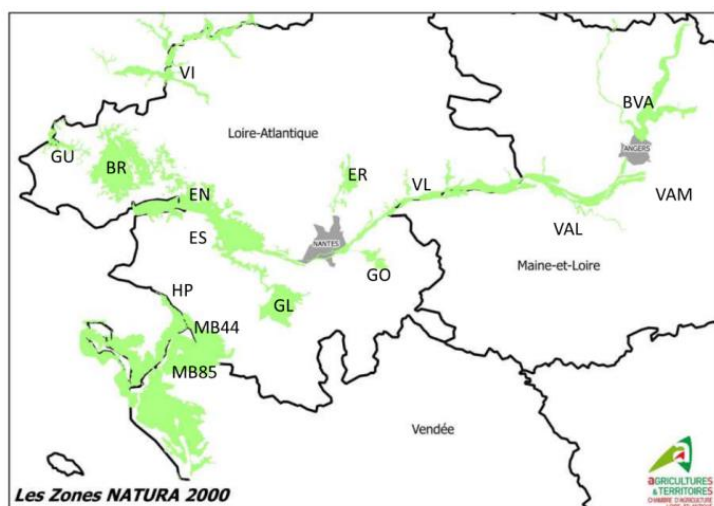


Figure 5 : Localisation des différents marais étudiés.

- **Quel est l'effet de la date de récolte ?**

La qualité fourragère des couverts végétaux évolue au cours de l'année en relation avec l'évolution des stades physiologiques des espèces qui les composent. Une espèce est riche en MAT et pauvre en CB au stade végétatif, stade de sa meilleure valeur nutritive, puis la teneur en MAT baisse pendant que celle en CB augmente aux stades épiaison, floraison, puis fructification et dispersion des graines. En fin de cycle, une espèce est donc riche en CB et pauvre en MAT avec une valeur fourragère la plus mauvaise.

La date de récolte du fourrage est donc un critère important de sa qualité, en fonction des stades atteints par les différentes espèces qui le composent.

En 2016 et 2017, les parcelles ont fait l'objet de trois dates de passage pour analyse, P2 correspondant à la date optimale d'utilisation pour l'éleveur (ou la date de fauche imposée par le contrat MAE), P1 et P3 encadrant, 20 jours avant ou après, cette date.

**Tableau 1** : Moyenne des MAT et CB (en g/kg de MS) pour chaque passage (P1, P2, P3) pour les parcelles fauchées et pâturées confondues (F et P), la fauche seule (F) et les pâtures seules (P), en 2016 et 2017

F et P	MAT	CB	F	MAT	CB	P	MAT	CB
P1	95,9	289,4	P1	79,3	304,3	P1	126,7	250,3
P2	84,1	305,8	P2	74,2	311,2	P2	104,4	287,7
P3	76,2	311,3	P3	65,0	314,4	P3	98,2	295,1

L'écart moyen entre P1 et P2 est de 21,2 jours et celui entre P2 et P3 est de 19,6 jours. Entre P1 et P3, les parcelles ont perdu 21,1 % de MAT et ont gagné 22,8 % de CB. Donc, sur une période moyenne de 40,8 jours les parcelles ont perdu 0,5 % de MAT par jour et ont gagné 0,6 % de CB par jour.

Pour les parcelles de fauche, l'écart moyen entre P1 et P2 est de 17,3 jours et celui entre P2 et P3 est de 17,4 jours. Entre P1 et P3, les parcelles de fauche ont perdu 13,7 % de MAT et ont gagné 10,1 % de CB. Donc, sur une période moyenne de 34,7 jours les parcelles ont perdu 0,4 % de MAT par jour et ont gagné 0,3 % de CB par jour.

Pour les parcelles de pâturage, l'écart moyen entre P1 et P2 est de 24,8 jours et celui entre P2 et P3 est de 23,8 jours. Entre P1 et P3, les parcelles de pâture ont perdu 33,0 % de MAT et ont gagné 47,9 % de CB. Donc, sur une période moyenne de 48,6 jours les parcelles ont perdu 0,7 % de MAT par jour et ont gagné 1,0 % de CB par jour.

Cette perte de qualité du fourrage en fonction du temps est lente par rapport à des prairies intensifiées (Cf. Tables INRA, 2007), parcelles fortement fertilisées alors que celles des marais ne le sont pas ou peu, et comparable à celle observée par Broyer (1997) dans les prairies inondables de la vallée de la Saône. Il conclue que la relative stabilité de la valeur nutritive de fourrage du Val de Saône est liée à la diversité floristique de ces prairies avec des phénologies décalées dans le temps. La succession de graminées de précocités différentes offre ainsi l'avantage d'une meilleure souplesse d'utilisation.

## 2.2.2 Résultats concernant les Minéraux

**Tableau 2** : Moyennes des teneurs en minéraux par marais sur les trois années de suivi

Code	Marais	Dépt	MM	Ca	Cl	K	Mg	P	Na
			g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
BR	Grande Brière	44	84,5	4,2	20,4	13,7	2,4	1,5	4,2
EN	Marais rive nord Estuaire	44	90,3	4,1	20,5	14,6	1,9	2,0	4,3
ER	Marais de l'Erdre	44	66,2	6,0	18,4	9,9	4,1	1,9	4,0
ES	Marais rive sud Estuaire	44	86,0	3,5	18,7	14,3	2,2	2,5	4,5
GL	Lac de Grand Lieu	44	79,6	4,4	15,7	11,2	2,3	1,4	3,7
GO	Marais de Goulaine	44	96,4	4,8	9,5	14,4	2,6	1,4	0,7
GU	Marais de Guérande et du Mès	44	84,2	5,3	20,9	18,3	2,1	2,0	4,1
HP	Marais de Haute Perche	44	86,5	2,6	28,1	15,9	2,0	3,0	5,4
MB44	Marais Breton 44	44	94,5	3,4	14,1	15,3	1,9	1,7	1,8
VI	Marais de Vilaine	44	84,8	3,6	18,2	13,7	2,3	1,7	4,5
VL	Vallée de la Loire	44	81,8	5,4	12,1	15,2	1,7	2,0	1,8
BVA	Basses Vallées Angevines	49	80,1	6,7	14,3	11,6	1,8	2,0	3,3
VAL	Loire aval des Ponts de Cé	49	86,3	5,0	9,9	13,2	1,6	1,9	1,9
VAM	Loire amont de Ponts de Cé	49	80,7	4,6	9,0	15,5	1,4	2,4	1,5
MB85	Marais Breton 44	85	85,1	3,8	15,0	21,7	1,9	1,8	2,7

**Matières Minérales** : Les Marais de l'Erdre s'y distinguent par leur faible valeur en MM (66,2) alors que les Marais rive Nord de l'Estuaire, le Marais Breton 44 et les Marais de Goulaine ont des valeurs les plus élevées (supérieures à 90, de 90,3 à 96,4). Les autres marais présentent des valeurs proches comprises entre 79,6 et 86,5.

**Calcium** : Les valeurs s'échelonnent régulièrement de 2,6 (Marais de Haute Perche) à 6,7 (Basses Vallées Angevines). Ces valeurs sont comparables à celles observées pour la prairie permanente de référence demi-montagne (Auvergne) des Tables INRA (2007). Mais elles sont inférieures à celles des prairies du Val de Saône (7,1 à 11,2 ; Broyer, 1995).

Les teneurs en Ca semblent correspondre à un gradient ouest-est, les plus faibles valeurs étant situées sur la côte atlantique et les plus fortes en Maine et Loire. Seuls les Marais de Guérande et du Mès ont une valeur élevée (5,3) sur la côte atlantique.

**Chlorures** : Les valeurs les plus faibles correspondent logiquement à la Loire amont de Ponts de Cé (VAM), la Loire aval de Ponts de Cé (VAL) et la vallée de la Loire 44 (VL), mais aussi au Marais de Goulaine (GO). Les valeurs les plus élevées correspondent aux Marais rive nord et sud de l'Estuaire

(EN et ES), la Grande Brière et les Marais de Guérande (GU) mais aussi, avec la valeur la plus forte, avec plus de 7 points au-dessus des autres, le Marais de Haute Perche.

**Sodium** : Le Marais de Goulaine (GO) à la valeur la plus faible (0,7), suivi par la vallée de la Loire (VAM, VL, VAM) et le Marais Breton (MB44 et B85). Les valeurs les plus élevées, autour de 4.0, concernent les Marais de Guérande (GU), La Grande Brière (BR), Marais rive nord et sud de l'Estuaire (EN et ES), les Marais de Vilaine (VI). Le Marais de Haute Perche (HP) domine toujours avec une valeur de 0,9 points au-dessus des autres (5,4)

**Chlorures + Sodium** : VAM, VAL, VL et GO présentent les valeurs de salinité les plus faibles. Ensuite MB44, MB45, BVA et GL présentent des valeurs moyennes. Puis VI, ES, ER, EN, BR et GU ont des valeurs élevées. Enfin HP sort très nettement du lot avec des valeurs très élevées en NA et surtout en CI.

**Potassium** : Les valeurs les plus faibles sont détenues par ER, GL et BVA (9,9 ; 11,2 ; 11,6). Ensuite la plupart des marais ont des valeurs proches, entre 13,2 et 15,9. Deux marais se distinguent avec des valeurs plus importantes : GU (18,3) et MB85 (21,7).

**Magnésium** : Tous les marais ont des valeurs proches, entre 1,4 et 2,6. Seul ER se distingue avec une valeur de 4,1. Les valeurs situées au-delà de 2,1 sont au-dessus de la gamme des prairies du Val de Saône (Broyer, 1995).

**Phosphore** : Les teneurs les plus faibles en P sont sur GO, GL et BR (entre 1,4 et 1,5 ‰). La plupart des autres marais ont des valeurs comprises entre 1,7 et 2,0. Trois marais se distinguent avec des valeurs plus élevées ; VAM (2,4), ES (2,5), HP (3,0).

Cette gamme de valeur de P est comparable à celle observée pour les prairies permanentes référence des Tables INRA (2007) : plaine (Normandie), demi-montagne (Auvergne) et montagne (Alpes du Nord), ainsi que celle des prairies du Val de Saône (Broyer, 1995) sauf pour les trois plus riches en P (> 2,0 ‰).

## 2.3 Gestion sanitaire

### 2.3.1 Typologie des cheptels de référence

La typologie des élevages analysés est la suivante :

- 33 élevages allaitants purs
- 11 élevages laitiers purs
- 5 élevages mixtes avec les 2 ateliers.

### 2.3.2 Résultats de sérologie de mélange BVD

Nous avons obtenu des indicateurs interprétables pour 40 des 49 élevages de l'étude.

**Tableau 3** : Indicateurs BVD (diarrhée virale bovine)

	Nombre d'élevages	Favorables	Défavorables
Elevages vaccinés	4		100 %
Elevages laitiers	13	50 %	50%
Elevages allaitants	23	78 %	22 %

Les élevages ayant vacciné ont un indicateur sérologique dégradé, résultant de cette vaccination qui vise à faire produire par les animaux des anticorps protecteurs, mais marqueurs.

Les élevages laitiers présentent des résultats légèrement plus dégradés, en comparaison aux résultats départementaux du GDS 44 (60% d'indicateurs favorables). Il faut nuancer cela par le faible effectif de l'échantillon, en observant qu'un seul élevage sur 13 modifie le pourcentage de près de 8 %.

Les élevages allaitants présentent des résultats légèrement plus favorables, si on compare aux résultats départementaux du GDS 44 (65% d'indicateurs favorables). Cela laisse envisager sur l'étude un effet protecteur du marais.

### **2.3.3 Résultats de sérologie de mélange Paratuberculose**

Nous avons obtenu des indicateurs interprétables pour 36 des 49 élevages de l'étude.

**Tableau 4 :** Indicateurs Paratuberculose

	Nombre d'élevages	Favorables	Défavorables
Elevages laitiers	13	100 %	
Elevages allaitants	23	92 %	8 %

Par comparaison avec les résultats départementaux du GDS 44 en paratuberculose (80% d'indicateurs favorables), un effet bénéfique de l'élevage en marais, par sa moindre concentration, se distingue.

### **2.3.4 Résultats de sérologie de mélange Douve**

Nous avons obtenu des indicateurs interprétables pour 44 des 49 élevages de l'étude.

**Tableau 5 :** Indicateurs Douve

	Nombre d'élevages	Favorables	Défavorables
Elevages laitiers	12	83 %	17 %
Elevages allaitants	32	62 %	38 %

Les résultats surprennent par un impact modéré du milieu, pourtant théoriquement à risque en matière de douve, et par la différence entre les typologies d'élevages.

Afin d'affiner davantage le risque douve, nous avons réalisé une extraction des résultats, par département.

**Tableau 6 :** Indicateurs Douve par département

	44	49	85
Indicateur douve favorable	81%	50%	29%
Indicateur douve défavorable	19%	50%	71%

Là encore, les résultats posent question. Les élevages vendéens, plus allaitants dans leur répartition, semblent être plus sujets à *Fasciola hepatica*, ce qui se reflétait dans les résultats globaux.

Pour autant, l'inversion des proportions ne saurait s'expliquer par cette seule typologie. En contactant les différents laboratoires d'analyses des 3 départements, il s'est avéré que ces trois laboratoires n'utilisent pas le même fournisseur de kit d'analyse sur matrice « sang ». Plus exactement les laboratoires 44 et 49 utilisent le même, et le laboratoire 85 un autre. Les différences de sensibilité et de spécificité de ces kits expliquent aisément les différences observées. Ce défaut de sensibilité en sérologie de mélange a également été mis en évidence dans d'autres études.

Ce biais technique apparaît dans nos recherches : les résultats obtenus en Loire-Atlantique et Maine et Loire sont sous-estimés, les résultats vendéens sont plus proches de la situation réelle.

Par ailleurs, même si les résultats en Loire-Atlantique et Maine et Loire ne sont pas représentatifs, ils étaient néanmoins produits par le même kit, et des différences notables sont constatées entre les 2 départements. Une explication peut tenir au caractère saumâtre de certains marais de Loire Atlantique, par rapport aux vallées alluviales du Maine et Loire, étant entendu que la Limnée, hôte intermédiaire de la douve, vit en milieu humide mais pas en milieu salé.

### **2.3.5 Résultats des coproscopies parasitaires**

**Tableau 7 :** Indicateurs des coproscopies parasitaires

Réception laboratoire de prélèvements	71 % (35 sur 49 kits)
Coposcopie négative	17%
Paramphistome	60%
Strongles	46%
Ténias	6%

Les coproscopies négatives correspondent à une absence d'œuf lors de l'analyse. Il s'agit principalement d'animaux ayant reçu un traitement antiparasitaire à la rentrée hivernale, préalablement au prélèvement.

21 prélèvements sur 35 (60%) ont mis en évidence une infestation par le paramphistome.

Avec un minimum de 20 opg (Œuf Par Gramme de feces), un maximum de 532 opg et une moyenne de 119 opg dans les prélèvements positifs, ces résultats démontrent la prédominance du parasite dans les cheptels étudiés.

16 prélèvements sur 35 (46%) ont mis en évidence des œufs de strongles, résultant de l'installation et de la reproduction des parasites dans l'organisme des animaux.

Avec un minimum de 10 opg, un maximum de 140 opg et une moyenne de 34 opg, le niveau d'infestation est relativement modéré dans l'étude.

2 prélèvements sur 35 (6%) ont mis en évidence la présence d'œufs de ténias.

Parasitose singulière, ces résultats reflètent des particularités d'élevage sans lien avec les particularités du milieu.

### **2.3.6 Stratégie de lutte**

Le **paramphistome** est un parasite qui ne génère que peu de réaction immunitaire de la part de l'organisme et qui a cette particularité d'avoir une durée de survie de plusieurs années (jusqu'à 5 ans). Tout cela conduit à avoir un effet délétère pour les animaux par migration des formes larvaires et accumulation des formes adultes, spoliatrices, dans le rumen.

La méthode d'analyse (coproscopie) est pertinente et va éclairer la stratégie de maîtrise : limiter l'accumulation du parasite, à défaut de pouvoir gérer les zones humides, constitutives des marais ou plaines alluviales et propices au cycle parasitaire des paramphistomes.

Les **strongles** digestifs ont cette particularité de produire un développement immunitaire du bovin suffisant pour maintenir un équilibre entre l'hôte et le parasite.

Parmi ces strongles, *Ostertagia* est responsable de la majorité des cas cliniques de parasitose et ne permet le développement immunitaire qu'à partir d'un contact prolongé de 7 à 8 mois avec le parasite.

Un moindre chargement des parcelles est favorable à la mise en place progressive de l'immunité. C'est le cas dans l'étude des pratiques en marais où les chargements à l'hectare sont généralement inférieurs à d'autres milieux.

Une gestion raisonnée des successions de catégories d'animaux sur les parcelles améliore également l'efficacité immunitaire, en évitant ainsi la succession d'animaux les plus sensibles.

Une gestion multigénérationnelle, avec des premières années de pâtures en même temps que des adultes, va contribuer également à une meilleure maîtrise du risque parasitaire. C'est typiquement le cas des troupeaux allaitants, dans lesquels les mères suitées, immunocompétentes, vont atténuer la charge parasitaire des parcelles, en diminuant le recyclage parasitaire.

Enfin, l'organisation des rotations de parcelles, de façon à éviter un pic d'infestation qui intervient après le recyclage de 3 à 4 cycles parasitaires (soit 3 mois après la mise à l'herbe des jeunes), va éviter d'avoir un système immunitaire débordé par la pression de parasites et des événements cliniques.

La **coproscopie** apporte des éléments de réponse intéressants pour objectiver l'infestation par les strongles sur des troupeaux adultes. Pour autant, elle n'est pas suffisante pour appréhender le risque de déséquilibre entre les bovins et les parasites.

Dans le cadre d'optimisation des pratiques anti-parasitaires, l'acquisition de l'immunité par les premières et deuxième années de pâture est primordiale.

Dans ce contexte, afin d'objectiver l'impact sanitaire des strongles sur les jeunes bovins, nous recommanderons le dosage de pepsinogène plasmatique sur 5 à 10 animaux de première année de pâture lors de la rentrée en stabulation. Cette analyse permettra de déclencher ou non un traitement raisonné, avec l'objectif de parfaire l'acquisition immunitaire lors de la seconde année de pâture.

### **Conclusion**

Le projet APEX est un projet inédit à une telle échelle : aucune expérience similaire sur un périmètre aussi important n'avait été réalisée. La méthodologie développée et la banque de données issue du projet constituent désormais une base de travail robuste qui pourra être enrichie par d'autres contributeurs.

Le projet APEX a permis de mettre en place un partenariat entre des organismes multidisciplinaires mobilisés par un enjeu commun. Il est aussi un lieu de rencontre entre le monde scientifique, technique, agricole, enseignant, associatif et des élus.

## Références bibliographiques

- Agabriel J., Pomiès D., Nozières M.-O., Faverdin P., 2007. Principes de rationnement des ruminants. In Tables INRA 2007: 9-22.
- Artaux A., Brachet A., Chancerelle O., 2017. Retrouver le patrimoine des prairies de vallées. L'Anjou Agricole, vendredi 24 nov 2017 : 11.
- Broyer J., 1997. Incidence des fenaisons tardives sur la valeur nutritive des fourrages dans les prairies inondables de la vallée de la Saône. Fourrages, 150 : 225-234.
- Cantele E., Charruault E., Debarre M., Dodin D., Roger A., Zuurbier N., 2015. Perceptions, motivations et dynamiques des éleveurs bovins en zones humides des Pays de la Loire. Rapport d'étude de l'École Supérieure d'Agricultures d'Angers, encadré par Manoli C. et Sigwalt A., 119 p. + annexes
- Chancerelle O., Brachet A., Hertault P., 2017. Crues de juin 2016 : conséquences pour les éleveurs. L'Anjou Agricole, vendredi 19 mai 2017 : 18.
- Fillol N., Diquélou S., Lavenant-Lemauviel S., 2015. Valeur fourragère des prairies de marais. Approche comparée des sites du programme WOW. Rapport WP 4.2 : 34 p.
- Hulin S., Farruggia A., Baumont B., Chaballier C., Delmas B., Fregeac M., Garel J.-P., Malpel L., Baumont R., Orth D., Carrère P., 2008. Prairie AOC : Un programme intégré de recherche-développement pour une meilleure valorisation des prairies dans le cadre de la production fromagère AOC du Massif central. In: Prairies multispécifiques. Valeur agronomique et environnementale (p. 202-205). Presented at Journées AFPP : Prairies multispécifiques. Valeur agronomique et environnementale, Paris, FRA (2008-03-26 - 2008-03-27). Versailles, FRA : AFPP, Association Française pour la Production Fourragère.
- INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux - Valeurs des aliments. Tables INRA 2007. Editions Quæ, Paris, France : 307p
- Kernéis E., Rossignol C., Faure P., Grené P., Pontouis M., Giret D., 2014. Valoriser ses prairies en marais mouillé. Plaquette, Collection Pourquoi, Comment valoriser ses prairies en marais mouillé ? CIVAM79, PNR Marais Poitevin, INRA Saint Laurent de la Prée : 12 p.
- Launay F. (Coord.), Baumont R., Plantureux S., Farrié J.-P., Michaud A., Pottier E., 2011. Prairies permanentes : des références pour valoriser leur diversité. Ouvrage réalisé dans le cadre du programme Casdar « Les prairies permanentes françaises au coeur d'enjeux agricoles et environnementaux : de nouveaux outils pour une nouvelle approche de leur gestion ? », Paris, FRA : Institut de l'Élevage : 128 p.
- Meuret M., 2010. Un savoir-faire de bergers. Editions Quæ
- Pontouis M., Kernéis E., 2017. Améliorer la valeur alimentaire des prairies de marais mouillé tout en garantissant leur préservation. Plaquette, Collection Pourquoi, Comment valoriser ses prairies en marais mouillé ? CIVAM79, PNR Marais Poitevin, INRA Saint Laurent de la Prée : 6 p.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL