

## AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

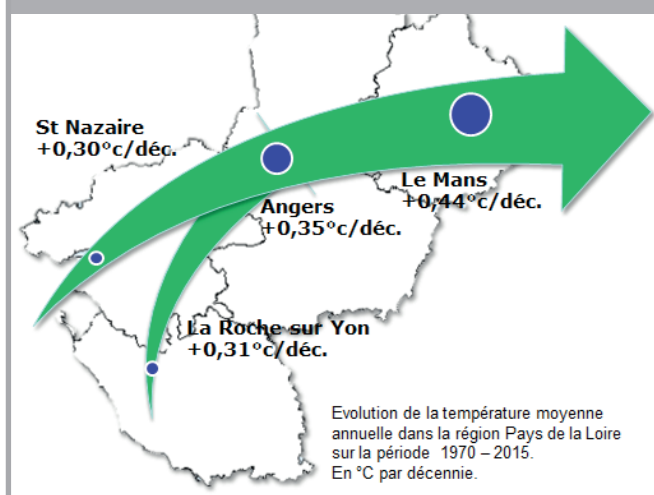
### SOMMAIRE

1. Le changement climatique est déjà une réalité, et demain ?
2. Connaître pour agir aujourd'hui et demain : exemple du maïs + zoom sur le semis de prairie sous couvert de céréales
3. Quelle attitude des éleveurs mayennais face aux aléas climatiques ? Et quelles stratégies d'adaptation ?
4. Une stratégie à court terme : Réduire l'apport alimentaire des génisses pour privilégier le pâturage des vaches
5. Une stratégie à moyen terme : Cultiver du mélange céréales protéagineux
6. Une stratégie à long terme : Construire et conduire son système herbager

#### 1. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EST DÉJÀ UNE RÉALITÉ...

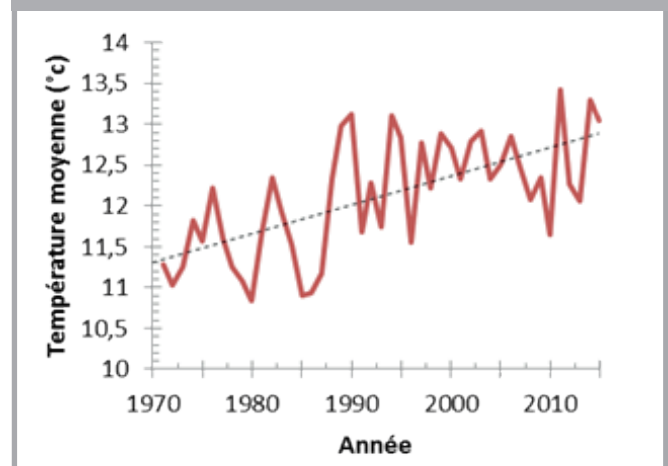
Les agriculteurs sont les premiers à l'observer et à s'adapter. Entre 1970 et 2015 les températures ont augmenté de 1,5 °C en Maine-et-Loire ; c'est ce que révèle l'Observatoire régional de l'agriculture et du changement climatique (ORACLE). Cette augmentation est graduelle à l'échelle régionale d'ouest en est, l'impact des températures étant d'autant plus marqué que l'on s'éloigne de l'Océan.

##### Evolution des températures à l'échelle régionale



L'élévation de la température est répartie principalement sur les saisons printanières, estivales et automnales de 1,2 à 1,7 °C. Cette augmentation est moins marquée en période hivernale. Pourtant, on observe une baisse significative du nombre de jours de gel. Dans ce contexte, le nombre de journées chaudes (> 25°C) a augmenté de + 7 jours à Saint-Nazaire, + 14 jours à Angers et + 22 jours au Mans ce qui a des conséquences notamment sur la pousse de l'herbe et sur les risques d'échaudage du blé.

##### Evolution de la température moyenne observée à la station d'Angers-Beaucouzé depuis 1971



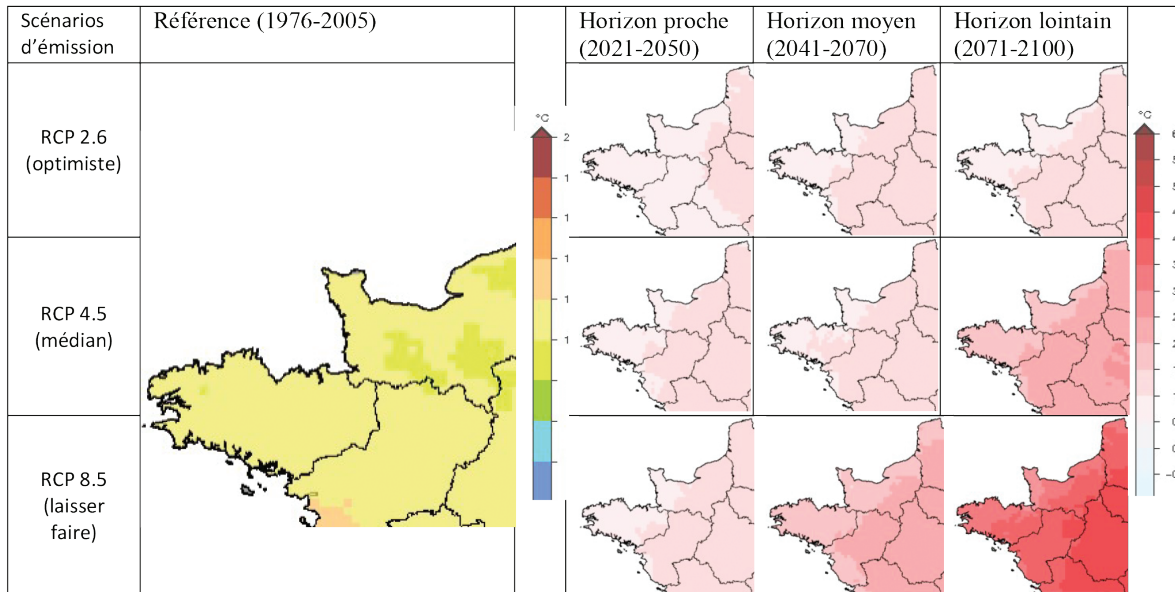
Ainsi globalement, les cycles de culture sont plus courts, il y a une modification de la qualité des récoltes, un impact sur les rendements, une modification des bioagresseurs. Ceci implique des adaptations qui sont déjà mises en œuvre par les agriculteurs sur les choix variétaux, les dates de semis ou de récolte ou encore la mise à l'herbe.

#### ...ET DEMAIN ?

Selon les choix politiques et les inflexions qui seront données aux émissions de gaz à effet de serre et au stockage du carbone, les conséquences pour le climat seront plus ou moins importantes. Ainsi, à la fin du siècle, sans politique climatique (scénario « laisser faire »), on pourrait observer des moyennes estivales de + 5°C.

## Simulations climatiques pour plusieurs scénarios dans le Grand Ouest de la France

Ces trois scénarios permettent de prendre en compte l'incertitude associée aux évolutions socio-économiques.



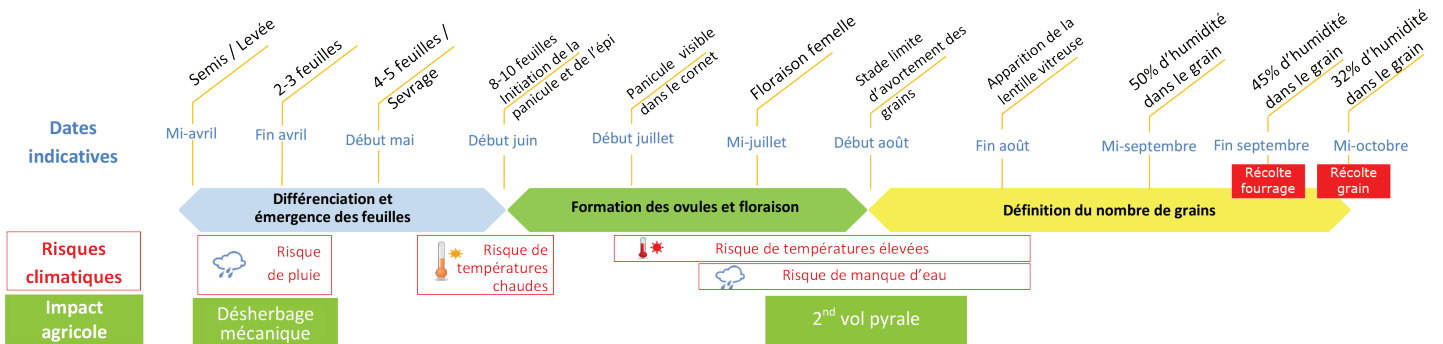
Source : DRIAS

## 2 CONNAÎTRE POUR AGIR AUJOURD'HUI ET DEMAIN : Exemple du maïs

Au cours d'un cycle cultural les périodes de sensibilité aux conditions climatiques sont nombreuses. Les évolutions climatiques associées à l'intensification des aléas demandent de repérer ces périodes pour mettre en œuvre des leviers d'actions adaptées. Au cours du cycle du maïs, cette frise permet de repérer les périodes sensibles et les impacts agricoles qu'ils peuvent générer.

Le cycle du maïs est essentiellement piloté par la chaleur.

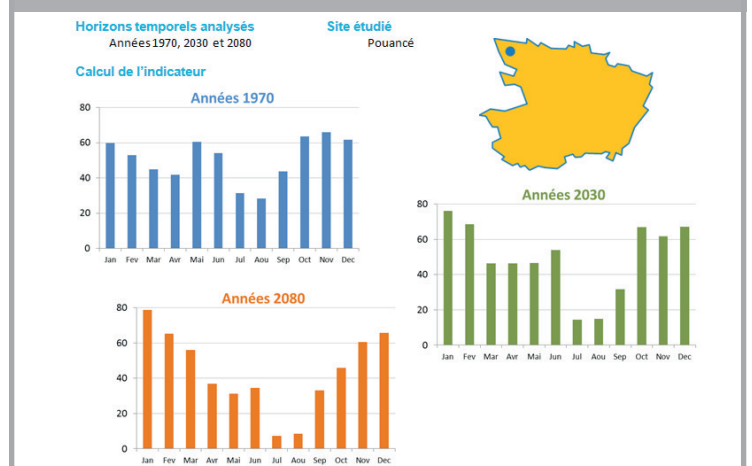
L'augmentation de température entraîne un raccourcissement du cycle de la culture (floraison plus précoce, phase de remplissage des grains plus courte). L'évolution observée est très significative. Sur la station d'Angers-Beaucouzé, cette évolution est de + 44°C par décennie soit une augmentation de 176°C (jours cumulés) supplémentaire sur la période depuis 1970. Les fortes chaleurs durant la floraison impactent également la fécondation et donc le nombre de grains.



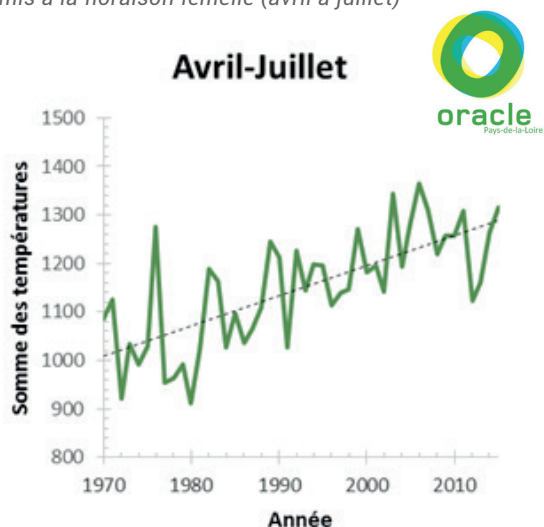
Le maïs est très dépendant de l'eau au cours de l'été. En région Pays de la Loire, le cumul saisonnier des précipitations observées est stable. Malgré une augmentation de l'évapotranspiration potentielle, le déficit hydrique climatique saisonnier n'a pas évolué significativement depuis 1970. Mais cela masque des aléas importants qui ne se traduisent pas par une tendance mais qui ont des conséquences importantes.

Lorsque l'on se projette dans un climat futur, l'évolution de la pluviométrie est beaucoup plus marquée en période estivale à la baisse sans pour autant subir une baisse annuelle des précipitations. Cela demande d'anticiper cette nouvelle répartition de la pluviométrie par différentes stratégies.

## Cumul mensuel des pluies (mm) : médianes trentennaires



Le cumul des températures moyennes journalières en base 6 (zéro de végétation du maïs) sur deux périodes : du semis à la floraison femelle (avril à juillet)



Le premier levier : les rotations et la réduction du travail du sol permettent d'augmenter sa réserve utile en eau. Sur des parcelles irriguées ou sols profonds, les espèces tardives peuvent profiter de l'accélération du cycle de la culture. Par contre, sur des parcelles non irriguées ou sols moins profonds, les stratégies d'esquives avec des variétés précoces ou du méteil seront à privilégier, permettant d'éviter les périodes de déficit hydrique. La substitution au sorgho est aussi envisageable car moins gourmand en eau.

L'évolution de la pluviométrie marquée par des étés plus secs va faire évoluer la rotation et le travail du sol. Les adaptations vont devoir être pensées à l'échelle de la rotation et non plus à la culture elle-même. Par exemple, l'implantation d'une prairie après un ensilage de maïs est de plus en plus problématique et ces difficultés devraient s'accroître.

## ZOOM SUR LE SEMIS DE PRAIRIE SOUS COUVERT DE CÉRÉALES

En fin d'été, les semis après un blé ou un maïs ensilage sont régulièrement pénalisés par le manque d'eau (environ 1 année sur 2). Les semis de début de printemps sont régulièrement pénalisés par des fins d'hiver humides (environ 3 à 4 années sur 10) et des sécheresses précoces de printemps survenant dès le mois de juin. Face à ces fréquentes difficultés d'installation des prairies, les semis sous couvert de cultures d'hiver (céréales et associations céréales-protéagineux) peuvent constituer une opportunité intéressante. Dans cette expérimentation, deux itinéraires ont été étudiés : un semis de la prairie à la même période que la céréale et un semis de la prairie en sortie d'hiver dans la céréale au stade tallage.

### RÉSULTATS

En semis simultané d'automne, l'installation des prairies a été bonne quels que soient le mélange prairial semé (hors luzerne) et la céréale de couverture. Cette technique a répondu à l'objectif de sécurisation du semis de prairie. Le semis simultané en sortie d'hiver est quant à lui plus aléatoire.

### CONCLUSION

Le semis sous couvert à l'automne est une technique validée et encourageante, qui permet la récolte de la céréale en fourrage ou en grain. Cette technique améliore les conditions de récolte en augmentant la portance des sols, limite les adventices et réduit le temps de travail.



Prairie implantée sous couvert : prairie multi-espèces de longue durée (RGA + fétuque élevée + TB + trèfle hybride + lotier corniculé) sous couvert d'un mélange triticale + pois fourrager.

Photo prise le 25/05/2018.  
Semis le 17/10/2017 en deux passages.

### Synthèse des résultats

Période semis prairie	Céréale	Prairie	Qualité implantation de la prairie	Effet rendement céréale grain	Effet rendement céréale fourrage
Automne	Couvrante	Peu agressive	😊	= ou ↘	= ou ↗
Automne	Toute situation	Agressive	😊	↘	Non observée
Automne	Peu couvrante	Peu agressive	😊	↘ ↘	Non observée
Sortie hiver	Toute situation	Toute situation	😐	= ou ↘	Non observée

Céréale couvrante : Triticale, avoine, associés ou non avec protéagineux, orge hybride

Céréale peu couvrante : Blé, orge associés ou non avec pois protéagineux

Prairie agressive : raygrass hybride, trèfle violet, dactyle

Prairie peu agressive : prairie multi-espèces (hors espèces agressives), RGA + trèfle blanc

### 3. QUELLE EST L'ATTITUDE DES ÉLEVEURS MAYENNAIS FACE AUX ALÉAS CLIMATIQUES ? ET QUELLES STRATÉGIES D'ADAPTATION ?

Le CIVAM Agriculture Durable 53 est une association à but non lucratif qui rassemble des éleveur.se.s de bovins laitiers et allaitants, de caprins et d'ovins.

Forte de ses 80 fermes adhérentes, le CIVAM AD 53 emploie 4 salariés.



#### L'ÉCHELLE TEMPORELLE DES ADAPTATIONS

Les éleveurs/ses en système herbager mayennais enquêtés dans notre enquête pensent en grande majorité leur système pour qu'il soit capable de :

- faire face à des changements internes et externes,
- s'adapter aux aléas,
- se réorganiser en cas de chocs.

#### ÉVITER

C'est-à-dire agir (directement ou indirectement) sur les causes de l'aléa

#### CONTOURNER

On n'agit ni sur les causes ni sur les effets. On cherche à se mettre hors de portée de l'aléa

#### ATTÉNUER

On accepte l'aléa mais on cherche à en atténuer les effets

#### RÉAGIR

Il s'agit de réagir rapidement (en cours de campagne) aux effets de l'aléa

**COURT TERME**  
Adaptation intra-annuelle

**MOYEN TERME**  
Adaptation d'une année sur l'autre

**LONG TERME**  
Adaptation à plus de 2 ans

#### Stratégies d'adaptation d'éleveurs laitiers mayennais

Les éleveurs enquêtés (32) mettent essentiellement en place des adaptations de court terme face aux aléas climatiques, majoritairement en achetant du foin.

Cette stratégie est coûteuse et il est nécessaire de penser des stratégies de long terme pour concevoir des systèmes robustes et adaptés à la nouvelle donne climatique. Nous allons vous présenter quelques stratégies mises en place en Mayenne.



#### 4. STRATÉGIE À COURT TERME • RÉDUIRE L'APPORT ALIMENTAIRE DES GÉNISSES POUR PRIVILÉGIER LE PÂTURAGE DES VACHES

##### S'adapter à une sécheresse imprévue...

Lors d'un déficit de fourrage (stock ou pâture) induit par une sécheresse, il est possible de diminuer les besoins alimentaires des animaux, de différentes façons suivant la catégorie de l'animal, le mode de conduite et les objectifs de production. Ainsi, il est important de distinguer les animaux en production, les génisses de renouvellement et les autres animaux (animaux destinés à la vente).

##### Mobiliser les réserves corporelles chez la génisse laitière

Si avant 6 mois tous les kilos non pris sont irrémédiablement perdus, après 6 mois, les génisses peuvent avoir des vitesses de croissance différentes en fonction de l'âge au vêlage prévu. On peut alors bénéficier de croissance compensatrice au pâturage (fourrage équilibré et très économique) ! Ainsi, une restriction alimentaire modérée sur des périodes courtes entre les âges de 6 et 24 mois est sans conséquence sur les performances et la carrière de l'animal, dans la mesure où il peut compenser par la suite au pâturage.

Les potentialités sont variables selon les races.



**Laurent BIGOT**

Éleveur de 42 vaches laitières à Sacé  
(terres hétérogènes et séchantes)

##### Lorsque l'herbe pâturable vient à manquer, tu rentres les génisses pour prolonger le pâturage des VL, pourquoi ?

Jusqu'à avril 2017, je n'avais que 55 ha (52 ares/VL) disponibles pour les vaches laitières dont 37 ha accessible et une volonté de garder toutes mes génisses (besoin de renouvellement important). Je n'arrivais pas à augmenter le temps de retour des vaches laitières. Je voulais faire du stock sur pied, je ne voulais pas donner de maïs l'été car les vaches laitières sont les animaux qui valorisent le mieux l'azote disponible de l'herbe et ça permet d'économiser du correcteur.

C'était un coup de poker de rentrer les génisses pour privilégier le pâturage des vaches mais je savais qu'il fallait laisser le temps à l'herbe de « se refaire une santé » durant la période de sécheresse.

En 2015, j'ai fait 10 ha de foin à 15 kms et j'ai bloqué les génisses en stabulation. C'est précisément la surface qui a été rendue disponible aux vaches. J'ai vu que ça fonctionnait et que je pouvais faire pâturer plus longtemps mes vaches. J'ai pu faire pâturer jusqu'au 22 juillet sans ouvrir le silo et je me suis permis le luxe de faire de l'enrubannage sur le site principal.

##### Quelle est la ration des VL à cette même période ?

Que de la pâture sauf durant 40 jours de l'été 2016 où elles ont été complémentées avec de l'enrubannage. Durant l'hiver, j'ai remis 3 kg de maïs ensilage à l'auge pendant 90 jours.

##### Quels résultats ?

Concernant le pâturage des vaches, j'ai gagné 15 jours au printemps et 15 jours en hiver. Je pense avoir gagné également 20 jours de pâturage sans affouragement du 1 au 20 juillet. Le plus intéressant, finalement, c'est l'intensification du pâturage. Je pense en effet, avoir augmenté le rendement moyen de 800 kg à 1 tonne/ha en respectant les temps de retour.

#### • RÉCOLTER SON MÉLANGE CÉRÉALIER EN ENSILAGE

L'ensilage de ce mélange à un stade immature peut contribuer à renforcer l'autonomie fourragère de l'exploitation permettant de réduire les achats extérieurs voire de les éviter complètement.

**Le principal atout du mélange** est de permettre le stockage de fourrage au printemps avant les risques de sécheresse estivale en libérant la parcelle pour une culture intercalaire. La valeur du fourrage dépend fortement du stade de récolte.

Pour les vaches laitières, le mélange céréales protéagineux ensilé peut compléter une ration composée de fourrages riches (ensilages maïs, ensilage d'herbe voire pâture) grâce à sa teneur en fibre. Maxi ¼ de la ration pour ne pas trop la déconcentrer. C'est un fourrage encombrant qui est très bien adapté aux animaux à plus faibles besoins.

##### Exemple de rations :

Animaux à faibles besoins (vaches allaitantes gestantes, génisses + 2 ans, vaches taries) : 25 kg bruts d'ensilage méteil + foin à volonté.

Vaches allaitantes suitées : 50 % méteil enrubanné, 50 % foin (en MS) + 1kg de céréales + 80 g de CMV.

##### QUELS RÉSULTATS TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES ?

Le rendement espéré est de 4 à 6 tonnes / ha pour une récolte précoce, et 6 à 10 tonnes / ha pour une récolte plus tardive. Ce sont les protéagineux qui apportent de la valeur en énergie et azote.

Avec une récolte précoce (début mai), c'est la valeur alimentaire qui est privilégiée, avec une récolte plus tardive (début juin), c'est la sécurité de la ration qui est visée (pouvoir tampon et teneur en cellulose de la ration).

Pour connaître la valeur de votre ensilage, il est nécessaire de faire une analyse chimique.



**Aymeric SABIN**

Éleveur de 75 VL à 7700kg lait/VL/an,  
à Ballots, dans le sud-ouest mayennais

« J'intègre du méteil dans ma rotation depuis 2010. Cette année là était particulièrement sèche et le rendement du maïs a été impacté : 10.5 tMS/ha au lieu de 14 tMS/ha. Dès la fin de l'ensilage, nous avons constaté qu'on manquerait de fourrage pour atteindre la récolte de l'année suivante. Il nous fallait du fourrage pour passer l'été suivant. C'est pourquoi nous avons semé 3ha de méteil à l'automne 2010, suffisant pour combler le manque. Nous l'avons ensilé au printemps 2011.

Les valeurs n'étaient pas exceptionnelles mais les vaches laitières avaient à manger. Depuis, nous avons augmenté progressivement la surface en méteil ensilé pour atteindre environ 20ha récoltés aujourd'hui.

Nous semons aujourd'hui 35kg avoine, 35 kg de triticales, 60 kg de pois fourrager et 40 kg de vesce. Objectif 60% de protéagineux.

La prairie pâturée reste le nerf de la guerre !»

## 5. STRATÉGIE À MOYEN TERME

### CULTIVER DU MÉLANGE CÉRÉALES PROTÉAGINEUX

#### PRINCIPE

Le méteil est un mélange de céréales (triticale, blé, orge, avoine), de protéagineux (pois fourrager, pois protéagineux, féverole) et d'une légumineuse (vesce).

Ce mélange est récolté en ensilage ou enrubannage ou en grain selon les besoins du troupeau. Le principe est de jouer sur la complémentarité entre espèces : azote – tuteur – résistance aux maladies – maîtrise du salissement.

#### POURQUOI ?

Le mélange de plusieurs espèces permet une meilleure résistance aux maladies et une adaptation aux conditions météorologiques de l'année. Il y aura toujours une espèce adaptée à la situation. Le mélange obtenu sera différent

d'une année sur l'autre avec une même composition au départ selon la rigueur de l'hiver et la pluviométrie du printemps. C'est une variable d'ajustement. Le mélange céréales protéagineux est récoltable en grain ou en ensilage :

*Printemps favorable* : je moissonne une culture économe en engrais et phyto. Un mélange équilibré qui peut être trié ou non

*Printemps sec* : j'ensile un fourrage de qualité.

#### COMPOSITION

Les céréales assurent le rendement et les légumineuses la valeur nutritive. Au-delà de 2 t MS/ha de légumineuses récoltées (vesces ou/et pois), la teneur en MAT du mélange augmente très fortement (120 à 140 g/kg MS) et on atteint 0,8 UFL.



**Nicolas et Charlène BIGOT**

Éleveurs de vaches laitières à Jublains

« Nous semons du méteil depuis 2012 afin de pouvoir réimplanter les prairies après betterave. C'est une culture qui demande peu de travail : tu sèmes et tu ne retournes pas dedans !

C'est une sécurité, car si la destination première de notre méteil est la récolte en grain, nous pouvons le récolter en fourrage si le printemps est sec. En 2016, nous avons fauché 3ha sur 6 en enrubannage pour nourrir les génisses d'août à décembre.»

## 6. STRATÉGIES À LONG TERME CONSTRUIRE SON SYSTÈME HERBAGER

### PRINCIPE

Diviser les surfaces prairiales en paddocks et y faire pâturer le troupeau sur de courtes périodes (maximum 4 jours au printemps) à un certain stade de croissance.

### COMMENT ?

#### - Définir sa surface de base

La surface de base est la surface exclusivement pâturée par les vaches. Il faut compter :

- 25-30 ares / UGB « adulte » en zone poussante
- 35-40 ares en zone séchante

*Exemple : Pour 35 VL en prévoyant un minimum de 25 ares par VL : 35 vaches x 25 ares = 8.75 ha à diviser en 6, 7 ou 8 paddocks*

#### - Définir sa surface complémentaire

La surface complémentaire est destinée à la fauche ou au pâturage (quand la surface de base ne suffit pas, en stock sur pied l'été).

Elle est divisée en paddocks de même taille que ceux de la surface de base.

#### - Installer des clôtures fixes et mobiles

- **Echanger ses parcelles** pour augmenter la surface accessible au pâturage

- **Aménager des chemins** (aménagement le plus bloquant au développement du pâturage tournant)

#### - Concevoir son système d'abreuvement

Nous sommes installés sur 95 ha dont 77ha de SFP (Surface Fourragère Principale) composée de 75 ha de prairies et 2 ha de maïs. Nous produisons 380 000 L/an avec 60 vaches laitières Prim'Holstein.

Nous avons commencé à mettre en place un système herbager en 2014. Nous avons progressivement remplacé le maïs (25 ha) par des prairies d'association graminées-légumineuses pour ne garder que 4 ha de maïs en 2016. Petit à petit, nous avons appris à gérer l'herbe. En 2017, nous sommes descendus à 2 ha de maïs et nous avons depuis arrêté totalement cette culture.

**Quelles sont les raisons qui poussent à mettre en place cette adaptation ?**

Pour nous, c'est plus une volonté de réduire la mécanisation et le temps passé sur le tracteur qui nous ont poussés à mettre en place un système herbager, en voyant que ça fonctionnait chez des collègues. C'est après que nous nous sommes rendus compte que ça nous permettait de mieux résister aux aléas climatiques.

Peu importe la période de l'année et la nature de l'aléa, les prairies repoussent dès que les conditions redeviennent plus favorables. De plus, on a la possibilité d'étaler les périodes de constitution des stocks contrairement à notre ancien système basé principalement sur le maïs pour lequel tout se jouait sur la période estivale.

En plus de la plus grande robustesse aux aléas climatiques, le passage en système herbager nous a permis de réduire les charges de mécanisation et le coût alimentaire. Nous avons ainsi amélioré notre revenu (EBE/UTH : 41 992 € en 2013, 50 496 € en 2017 - Coût alimentaire 101€/1000 L en 2013, 27 €/1000 L en 2013).



**Isabelle & Rodolphe DOINEAU**  
Éleveurs de vaches laitières à Bouère  
(Sud-Mayenne)

**Pour y arriver, il faut...**

- faire partie d'un groupe d'éleveurs qui travaille en système herbager pour bénéficier de leur expérience et partager les interrogations au cours de la saison, pour se rassurer sinon on se fait peur,
- choisir des espèces adaptées à ses conditions pédo-climatiques : en sud Mayenne nous implantons des prairies avec des luzernes et nous avons ajouté du dactyle dans nos derniers mélanges,
- pour se faciliter le travail de découpage des parcelles, il ne faut pas hésiter à investir dans des piquets de clôture légers et faciles à transporter.

Afin de maintenir au maximum leur autonomie alimentaire, les éleveur.se.s peuvent avoir recours à une multitude de leviers à la fois conjoncturels (Court terme) et structurels (Long terme). Ces adaptations peuvent concerner le troupeau, la surface fourragère, les céréales, ou bien la ferme dans son ensemble.

Il n'existe pas de recette toute faite pour avoir un système robuste et résilient face aux aléas climatiques mais l'éleveur.se doit, en fonction de ses objectifs, son contexte pédo-climatique, sa situation financière, son exploitation..., actionner différents leviers pouvant être classés « Court terme », « Moyen terme » et « Long terme » dont certains vous ont été présentés brièvement.

Toutefois, avec un chargement adapté au potentiel de ses sols lors d'une année non-favorable (sans être extrême pour autant), les éleveurs peuvent passer les aléas plus sereinement.

Il semble primordial que les éleveur.se.s anticipent ces aléas climatiques qui vont devenir récurrents à l'avenir.

Aujourd'hui, avec le contexte climatique et la crise laitière, les éleveur.se.s sont de plus en plus nombreux.ses à chercher et concevoir des systèmes économes et autonomes avec une désintensification et la mise en place de systèmes herbagers. Ils/elles s'orientent vers l'agro-écologie.

## POUR POURSUIVRE VOS LECTURES...

**Le Guide Technique**  
**Aléas climatiques, comment s'adapter et anticiper ?**

Guide consultable gratuitement sur notre site internet  
ou disponible sur demande au format papier.

« *Aléas climatiques, comment s'adapter et anticiper ?*  
*Evolution des exploitations laitières mayennaises en*  
*réponse aux aléas climatiques* »

Disponible sur demande au format papier et  
consultable sur notre site internet :

[www.civamad53.org](http://www.civamad53.org)

### Le site de l'observatoire ORACLE

Il regorge d'informations, fiches « adaptations au changement climatique » par cultures, résultats d'essais menés sur le sujet (exemple : semis des prairies sous couvert de céréales pour sécuriser l'implantation) et publie tous les ans un état des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire.

[www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/publications/publications-des-pays-de-la-loire/](http://www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/publications/publications-des-pays-de-la-loire/)  
ORACLE - Observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique en Pays de la Loire



Dossier coordonné par Chloé POITRAL | Animatrice technique au Civam Agriculture Durable 53  
Dossier réalisé par Chloé POITRAL et Sarah COLOMBIE | Chargée de mission à la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire dans le cadre du programme de lutte contre les pollutions diffuses du Bassin de l'Oudon pour l'amélioration de la qualité de l'eau  
Ce bulletin est une publication du Syndicat Mixte du Bassin de l'Oudon pour la Lutte contre les Inondations et les Pollutions  
4 rue de la Roirie - 49500 SEGRÉ-EN-ANJOU BLEU - [www.bvoudon.fr](http://www.bvoudon.fr).

Mise en page : Agata Communication | Crédits photos : Civam Agriculture Durable 53 | Impression : Bassin de l'Oudon