

## Projet AP3C Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

### Compte rendu du Colloque du Jeudi 28 novembre 2019

#### MOT D'ACCUEIL

Olivier TOURAND – Elus référents du Dossier AP3C

Le changement climatique est un sujet de société duquel s'est emparée la profession agricole. Le changement climatique a un impact sur les productions végétales et animales, donc sur le fonctionnement global de nos systèmes d'exploitation. L'anticipation du changement climatique, est une priorité et répond à la volonté des agriculteurs de ne plus seulement subir le changement climatique mais de l'anticiper, d'être dans la pro-action et non plus seulement dans la réaction.

Face au changement climatique, il n'existe pas de solution unique, mais un panel de pistes d'adaptations diversifiées et complémentaires qui doivent être choisies au cas par cas. Le programme AP3C apporte des éléments chiffrés, fins et localisés sur l'évolution du climat à venir sur nos territoires, l'impact de celui-ci sur les couvertures végétales, les adaptations à l'échelle parcellaire et à l'échelle du système que les agriculteurs peuvent mettre en place sur leur exploitation.

Ce projet est original pour trois raisons :

- Tout d'abord parce qu'il s'agit d'un projet qui crée ces propres données. En effet, le fait de disposer de données climatiques localisées, cohérentes avec le climat du territoire est indispensable pour accompagner les agriculteurs et identifier des pistes d'adaptations cohérentes avec le contexte climatique local.
- Aussi, ce projet se distingue par son expertise systémique et donc le fait que l'adaptation au changement climatique soit étudiée à l'échelle de l'ensemble de l'exploitation et non plus seulement à l'échelle parcellaire.
- Enfin, le projet AP3C, intègre la problématique de l'eau dans le sol à travers la réalisation de Bilans hydriques réels (BHR), qui seront détaillés plus en aval.

Aujourd'hui l'objectif est de répondre aux enjeux collectifs et non aux intérêts des différentes structures. C'est pourquoi Olivier TOURAND appelle à une décompaction des cerveaux et des esprits.

Au-delà de l'adaptation au changement climatique, l'agriculture a également un rôle à jouer dans l'atténuation du changement climatique. C'est pourquoi, la ferme France est une solution pour répondre aux enjeux sociétaux.

« Soyez innovants, soyez inventifs, soyez prospectifs ! »

## PROPOS INTRODUCTIFS

*Frédérique GOMEZ – Commissaire de Massif*

Face au changement climatique, deux attitudes complémentaires peuvent être adoptées : l'atténuation et l'adaptation. Bien que l'agriculture joue un rôle incontestable dans l'atténuation au changement climatique, l'évolution du climat étant irréfutable, l'adaptation de l'agriculture au changement climatique est indispensable. L'adaptation au changement climatique devrait aujourd'hui être la norme.

La filière agricole jouant un rôle structurant sur notre territoire d'un point de vue de l'alimentation, des paysages et de l'environnement, elle doit absolument conserver sa place pour maintenir une certaine cohérence du territoire.

Le climat évoluant de manière différencié selon les secteurs et les conséquences étant différentes selon l'endroit considéré, la question de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique doit intégrer une approche territoriale très fine et donc mobiliser des projections fines. Ces projections sont par ailleurs intéressantes pour d'autres secteurs d'activité tels que le tourisme, les acteurs de l'eau, de gestion des risques, ...

La suite du projet prévoit une diffusion des données et une appropriation par les agriculteurs notamment à travers un volet expérimentation.

Frédérique GOMEZ rappelle que ce sont pour ces raisons que le CGET a fait le choix de soutenir l'adaptation au changement climatique et prioritairement la filière agricole.

## CONTEXTE

*Marie TISSOT – Coordinatrice du projet AP3C – SIDAM*

L'agriculture du Massif central joue un rôle indispensable dans le maintien et la préservation du bon état écologique des milieux ouverts herbacés, représente un capital pour la biodiversité et le tourisme et est créatrice de valeurs sur le Massif central. Une agriculture adaptée et résiliente face au changement climatique est un prérequis essentiel au maintien d'un tissu agricole sur le Massif central.

Avec 85 % de surface en herbe, les prairies du Massif central stockent plus de 2 millions de tonnes de carbone par an ! De nombreux projets sur l'atténuation (Beef Carbon, 4 pour 1000, Cap2ER, label bas carbone, ...) et sur l'adaptation au changement climatique (APC, Climalait, Oracle, Agri-ACCEPT, ...) sont en cours.

C'est sur cette problématique de l'adaptation que se positionne le projet AP3C, né de la volonté des acteurs du monde agricole de ne plus seulement subir les évolutions climatiques mais de pouvoir les anticiper. Le projet de Recherche et Développement « AP3C » a été lancé en septembre 2015 avec pour ambition d'obtenir des informations localisées permettant une analyse fine des impacts du changement climatique sur le territoire, en vue d'adapter les systèmes de production du Massif central et de sensibiliser l'ensemble des acteurs.

Ce projet est animé par le SIDAM avec les compétences des ingénieurs de 11 Chambres départementales d'Agriculture (Allier, Aveyron, Cantal, Corrèze, Creuse, Haute-Loire, Haute-Vienne, Loire, Lot, Lozère et Puy-de-Dôme) et de l'Institut de l'élevage. Réuni au sein du Comité de

pilotage, les acteurs du développement, de la coopération, de la recherche, institutionnels, apportent également leurs expertises et définissent les orientations stratégiques du programme.

Ces 5 années de travail, mobilisant l'expertise de 52 techniciens et ingénieurs a permis de :

- Caractériser les scénarios d'évolution des exploitations agricoles face au changement climatique
- Sensibiliser les acteurs qui composent et entourent le milieu agricole au changement climatique et à ses impacts
- Adapter les outils de conseil au changement climatique

Afin de ne plus être seulement dans la réaction face à ces aléas et de pouvoir procéder à des choix stratégiques tenant compte de cette nouvelle donne, nous avons développé une approche combinant une triple expertise :

- Climatique : Quel climat sur le massif central à l'horizon 2050 ?
- Agronomique : Quelles conséquences du changement climatique sur les couverts végétaux ? Quelles possibilités d'adaptation à l'échelle de l'exploitation agricole ?
- Systémique : Quelles conséquences du changement climatique sur le système d'exploitation ? Quelles possibilités d'adaptation à l'échelle de l'exploitation agricole ?

Ces travaux répondent à plusieurs enjeux :

- Sensibiliser des acteurs qui composent et entourent le milieu agricole (agriculteurs, conseillers, chercheurs, politiques publiques ...).
- Accompagner les exploitations agricoles aussi bien d'un point de vue stratégique (un accompagnement de long terme pour anticiper les évolutions global du climat) que tactique (un accompagnement quotidien pour être réactifs vis-à-vis des aléas).
- Disposer de références permettant d'argumenter, auprès des politiques publiques, les évolutions réglementaires, administratives et financières à mettre en œuvre.

L'objectif de cette journée est de présenter les résultats des travaux menés depuis 2015 par les 52 personnes de l'équipe projet AP3C en vue de co-construire des synergies permettant une adaptation de notre agriculture au Changement climatique.

## **ILLUSTRATION CONCRETE**

### **Quelles références produites dans AP3C ?**

*Marie TISSOT – Coordinatrice du projet AP3C – SIDAM*

#### *Des projections climatiques :*

Rappelons que ce projet se distingue par sa méthode climatique qui s'extrait des défauts des modélisations classiquement utilisées, en produisant ses propres projections climatiques compatibles avec le changement climatique réellement engagé depuis 1980.

Les travaux climatiques, des phases 1 et 2 du projet, ont permis d'analyser les données observées de 1980 à 2015 et de réaliser des projections climatiques à l'horizon 2050. Les tendances 2050, à l'échelle globale du Massif central, ont été présentées.

Les projections réalisées vont dans le sens d'une hausse de la température moyenne annuelle comprise entre 0,35 et 0,40°C/10 ans, plus marquée au printemps jusqu'à 0,55°C/10 ans. Le cumul de pluviométrie annuel se maintient, mais la distribution des pluies est modifiée, avec un cumul en baisse au printemps et en hausse à l'automne. Concernant l'évapotranspiration potentielle, on observe un

cumul annuel en hausse notamment en plaine où il peut augmenter de 15% en 50 ans, principalement sur l'été et le printemps. Ces évolutions conduisent à un bilan hydrique potentiel dégradé, de l'ordre de 100mm en 50 ans sur le nord-ouest du Massif jusqu'à 250mm en 50 ans sur le sud du Massif, notamment sur les mois de printemps et d'été.

Par contre, la prise en compte du relief et de la persistance de risques tels que les gelées tardives montrent que le processus de changement climatique est plus complexe qu'une simple augmentation graduelle des températures qui se manifesterait par un déplacement des zones de cultures possibles pour certaines plantes. En effet, l'augmentation de la variabilité fait partie intégrante du changement climatique et les différents contextes pédoclimatiques locaux nécessitent de se pencher plus précisément sur les questions agricoles.

Ci-après, un paragraphe relate les propos de Stéphane VIOLLEAU, conseiller fourrage de la CDA63 qui a illustré concrètement comment ces données peuvent être utilisées de manière opérationnelle avec les agriculteurs.

#### Des projections agronomiques :

Les projections climatiques ainsi établies sont ensuite croisées avec une approche agronomique. Des indicateurs spécifiques que l'on qualifie d'IAC (indicateurs agroclimatiques) établis par le monde de la recherche agronomique ou à dire d'expert sont ainsi projetés sur les mêmes échéances. Ces IAC permettent de traduire des données climatiques pas toujours évidentes à lire au premier abord en une illustration concrète de l'impact que cela peut avoir à l'échelle d'une parcelle. Par exemple, le développement des plantes fourragères jusqu'au stade phénologique « début floraison » (proche de la date de réalisation des foins) nécessite le cumul d'un certain nombre de degrés-jour selon l'espèce. Les projections climatiques nous permettent de calculer les dates d'atteinte de divers seuils de température pour le stade considéré et ainsi de quantifier précisément les probables avancées de ces dates, à différents horizons entre aujourd'hui et 2050. Cette approche combinant expertise climatique et agronomique permet par exemple de mettre en évidence une perturbation des calendriers de récolte et d'amener ainsi les réflexions sur les changements de pratiques culturales à mettre en œuvre, notamment auprès des conseillers de terrain et des agriculteurs.

Au cours de l'expertise agronomique, 30 IAC ont été projetés pour donner des références en matière d'impacts associés à ces phénomènes graduels ou ponctuels ainsi que les pistes d'adaptation envisageables. L'approche statistique que permet l'utilisation du générateur stochastique de temps met en évidence les évolutions tendanciennes dans le temps et dans l'espace qui devraient s'opérer sur ces indicateurs et renseigne sur le niveau précis de risque de survenue d'aléas.

Des projections de Bilans Hydriques Réels ont également été projetées sur l'ensemble du Massif central. Ces résultats ont été abordés de manière détaillée par Vincent CAILLIEZ. La suite de ce compte rendu accorde un paragraphe spécifique à ce travail.

L'ensemble des résultats de ces deux expertises climatiques et agronomiques sont ensuite intégrés dans l'expertise systémique.

#### Une scénarisation de cas types :

Avec l'appui de l'IDELE, dans l'approche systémique, les changements de pratiques sont étudiés dans leur globalité à l'échelle des systèmes pour permettre de passer d'une phase d'adaptation des pratiques à une phase d'adaptation des systèmes d'exploitation.

Cette troisième expertise a pour ambition d'étudier l'impact du changement climatique à l'échelle de l'exploitation dans sa globalité. Ce sont 81 scénarisations qui ont été effectuées. Elles ont été conduites en partenariat avec l'IDELE et ont fait appel, entre autres, aux agents des Chambres d'agriculture, aux ingénieurs références des Chambres d'agriculture et aux animateurs réseaux de l'IDELE. Deux approches complémentaires sont déployées pour étudier l'adaptation des systèmes d'exploitation au changement climatique :

- Une approche de terrain : dont l'objectif est de valoriser l'expérience des agriculteurs. Le RAMI fourrager, outil d'animation développé par l'IDELE, a été mobilisé ici pour faire réfléchir 130 agriculteurs sur les leviers à mettre en place au sein de leur exploitation pour maintenir l'autonomie fourragère des exploitations. Ce travail conduit à l'élaboration d'une liste de leviers de court, moyen ou long terme mobilisables pour favoriser la résilience des systèmes fourragers. Il peut être question d'adaptation de pratiques à l'échelle parcellaire mais aussi des leviers relevant de la gestion du troupeau, de la conception des bâtiments, des filières ...
- Une approche à dire d'expert : Cette approche se nourrit en partie de l'approche terrain. L'objectif de ce travail est de proposer des scénarios d'évolution de différents cas types à l'horizon 2050, en regard du changement climatique annoncé dans le projet AP3C.

## **Quel climat sur le Massif Central en 2050, quels impacts sur les couvertures végétales et quelles adaptations possibles à l'échelle parcellaire ? L'exemple de St Gervais d'Auvergne dans le Puy-de-Dôme**

*Stéphane VIOLLEAU – Conseiller fourrage – CDA 63*

Pour son volet climatique, le projet AP3C s'appuie sur l'analyse des données climatiques (pluviométrie, températures et ETP) observées jour par jour, de 1980 à 2015, sur une centaine de stations réparties sur le Massif Central. La station de Saint Gervais d'Auvergne, prise en exemple pour cette présentation, se situe dans le département du Puy-de-Dôme, à une altitude de 705 mètres. Elle est représentative d'un bon nombre de situations rencontrées en zone de demi-montagne avec une forte dominance des surfaces en herbe (> 80% de la SAU), mais aussi la présence de cultures annuelles de céréales ou maïs fourrage.

### **1) Les grandes tendances climatiques**

Comme sur la plupart des postes du Massif Central, les grandes tendances climatiques relevées à St Gervais d'Auvergne sont :

- **Une hausse régulière de la température annuelle moyenne**, sur un rythme de +0.4 degré tous les 10 ans. Ainsi, de 8.7° en 1980, on est passé à 9.6° en 2000, avec une prévision à 11.4° en 2050. Cette hausse est plus marquée au printemps (avec en moyenne +0.5 degrés tous les 10 ans) et se traduit notamment par une très forte augmentation de la fréquence d'apparition des jours très chaud (3 fois plus de jours > 30°). Cela se traduit par un démarrage de plus en plus précoce de la végétation au printemps (du 3 mars en 2000, on avance au 12 février en 2050, soit 19 jours plus tôt). Dans le même temps, la date moyenne de dernière gelée avance de 16 jours et le nombre de jours de gel devrait passer de 70 à 50 par an entre 2000 et 2050.
- **Une pluviométrie annuelle stable** : Le cumul annuel de précipitations reste stable avec en moyenne 847 mm en 1980, 841 mm en 2000 et 837 mm en 2050. Même si le mois de mai reste toujours le mois le plus arrosé, la répartition saisonnière se modifie sensiblement

avec -12 à -7 mm par mois sur l'hiver et le printemps contre +16 à +3 mm par mois sur l'été et l'automne.

- **Une augmentation régulière de l'ETP accompagné d'une dégradation du bilan hydrique** : Entre 2000 et 2050, le cumul annuel d'ETP passe de 759 à 908 mm, avec une progression très marquée sur les mois d'été (+22 mm par mois) et de printemps (+17 mm par mois). Au niveau du bilan hydrique, cela se traduit en moyenne par l'avancement d'environ 1 mois de la période d'assèchement de la RFU au milieu du printemps.

## 2) Les grandes tendances agronomiques

Le calcul des Indicateurs Agro-Climatiques (IAC) a permis de mettre en avant les grandes tendances suivantes pour St Gervais d'Auvergne :

- **Impacts sur le pâturage** : Entre 2015 et 2050, la date moyenne de mise à l'herbe devrait s'avancer de 7 jours en moyenne (repère 250° cumulés à partir du 1/02). Les conditions de mise à l'herbe s'améliorent avec moins de froid (date de dernière gelée avancée de 12 jours) et moins de problèmes de portance. A l'automne, les conditions moyennes de portance ne devraient pas être modifiées, avec un recul de 6 jours de première gelée d'automne.
- **Impacts sur les coupes d'herbe** : Entre 2015 et 2050, les dates moyennes de récolte au printemps s'avancent de 9 jours pour les ensilages et 12 jours pour les foins. Pour les ensilages et enrubannages, les séquences de jours disponibles pour la récolte restent stables. Par contre, du fait de l'avancement de la date moyenne de récolte de foin, les séquences de jours disponibles diminuent fortement (1/3 de jours en moins), rendant ce mode de récolte plus délicat à organiser.
- **Impacts sur le maïs** : Entre 2015 et 2050, les sommes de températures base 6° cumulées entre le 10/05 et le 15/10 progressent de 214°. Pour une variété, semée à la même date, cela correspond à un avancement de 20 à 25 jours pour la date de récolte au stade ensilage. En été, malgré une ETP et des températures en hausse, les risques d'échaudage ( $T_m > 32^\circ$ ) ou les risques de déficit hydrique (nombre de décades avec une pluie d'au moins 10 mm autour de la floraison du maïs) ne devraient pas ou peu évoluer.
- **Impacts sur les céréales** : Entre 2015 et 2050, le nombre de jours avec risque d'échaudage sur céréales ( $T_x > 25^\circ$ ) devrait passer de 15 à 24, soit une progression importante de +60%. Au moment du remplissage du grain, les quantités de pluie attendues restent assez stables mais l'augmentation de l'ETP et des températures risquent d'impacter négativement le bilan hydrique sur la fin du cycle des céréales.

## 3) Les pistes d'adaptation à l'échelle parcellaire

Suite aux observations issues du calcul des indicateurs agro-climatiques, plusieurs pistes d'adaptation ont été mises en avant pour la conduite des différents types de culture :

- **Pour la culture de l'herbe** : La première priorité sera de valoriser au maximum l'herbe de printemps en adaptant la conduite du pâturage (avec des mises à l'herbe plus précoces) et en optimisant les chaînes de récolte (en favorisant la part des fauches précoces). De même, l'herbe d'automne, valorisée par le pâturage, voire la fauche devrait avoir de plus en plus d'importance sans les systèmes fourragers. La deuxième priorité sera de valoriser la diversité des espèces et des surfaces en prairies permanentes ou temporaires, pour augmenter la résilience des systèmes fourragers. De même, il sera de plus en plus nécessaire de repenser la place des stocks fourragers d'une saison à l'autre, mais aussi

d'une année à l'autre. Enfin il sera plus que jamais nécessaire de disposer en permanence d'outils d'adaptation à l'évolution des conditions climatiques à court et moyen terme (par exemple avec les sommes de température ou le calcul des jours d'avance).

- **Pour la culture du maïs :** Selon les secteurs d'altitude, la culture du maïs pourrait tenir une place plus ou moins importante dans les systèmes fourragers dans les années à venir (augmentation dans certains secteurs de demi-montagne, diminution dans certains secteurs séchants...). Le choix des variétés pourra s'orienter vers des gammes plus tardives, et plus productives, mais aussi vers des variétés précoces pour préserver une plus grande sécurité au moment de la floraison, tout en permettant des récoltes plus précoces et l'implantation de cultures dérobées d'automne. Les modes de conduite devraient évoluer vers une plus grande préservation de la couverture des sols pour limiter les risques d'évaporation, de ruissellement ou d'érosion.
- **Pour la culture des céréales :** La principale piste d'adaptation pour la conduite des céréales devrait concerner le choix des espèces et des variétés en privilégiant des récoltes plus précoces, moins impactées par les risques d'échaudage (par exemple en remplaçant le triticale ou le blé par l'orge d'hiver). De même, l'utilisation à « double fin » (grain et/ou fourrage) devrait voir se développer de nouvelles cultures telles que les mélanges de céréales et protéagineux (méteils).

Cette présentation se termine avec la mise en exergue d'une « parole d'éleveur » souvent entendue dans les réunions de présentation du projet AP3C : « Le pire, c'est de ne pas s'adapter... », et d'un dicton bien connu : « Il est toujours important de tout faire pour ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ».

## **INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU DANS LE SOL : LE BILAN HYDRIQUE REEL**

*Vincent CAILLIEZ – Climatologue – CDA 23*

A la fin de l'année 2018, il est apparu que le projet AP3C disposait, d'une part, d'indicateurs purement « atmosphériques » relatifs aux cultures (les Indicateurs Agro-Climatiques ou IACs), pour son volet « agronomique », et d'autre part de résultats issus de la modélisation agronomique complète (modèle STICS), pour son volet « systémique ».

Or, ce genre de modèle intègre un fonctionnement très détaillé des échanges entre le sol et les racines, une physiologie du végétal qui dépend des conditions climatiques mais aussi de la conduite de la culture (coupe, pâturage...). Bref, les résultats en sont très fournis mais délicats à interpréter.

Le projet AP3C a donc choisi de déployer un outil intermédiaire, un « modèle hydro-pédologique à deux niveaux » appelé couramment Bilan Hydrique Réel (BHR). Ce modèle s'oppose au Bilan Hydrique Potentiel qui ne fait intervenir que les précipitations (RR) en positif et l'EvapoTranspiration Potentielle (ETP) en négatif.

La pondération de l'ETP en ETR (pour EvapoTranspiration Réelle) se fait ici par l'intermédiaire d'un coefficient cultural qui dépend de la phénologie du végétal (pas nécessairement de l'herbe) et d'un autre coefficient qui dépend de la teneur en eau du sol. Le sol est considéré comme un réservoir d'eau séparé en 2 niveaux : une Réserve Facilement Utilisable (RFU) dans lequel le végétal peut puiser sans retenue (sans stress) et une Réserve de Survie (RS) dans lequel le stress est linéairement proportionnel au niveau d'entame de cette RS. La somme de la RFU et de la RS constitue la Réserve Utile (RU). Le comité technique du projet a choisi d'étudier une gamme de 4 types de sol, avec des RU de 45mm

(30+15), 75mm (50+25), 120mm (80+40) et 180mm (120+60), pour toutes les stations du domaine AP3C.

Pour des questions de temps et de moyens, le projet AP3C n'a effectué des projections de BHR qu'avec l'herbe en végétation permanente. En effet, alors que le calcul d'un IAC fournit une valeur par an (et par simulation), le calcul d'un BHR fournit 5 valeurs par jour et par sol, soit 7300 fois plus de données en sortie, avec une taille mémoire de stockage de 2,5To, soit la quasi-totalité de la marge dont nous disposons. Un modèle de BHR fabrique en fait une véritable base de données quotidiennes (niveau dans la RFU, niveau dans la RS, ETR, Stress hydrique, Ecoulement), données qui viennent s'ajouter aux données climatiques de base, températures mini et maxi ( $T_n, T_x$ ), précipitations et ETP. Ces données quotidiennes complémentaires pourront être intégrées dans la définition d'IACs supplémentaires (ou plutôt IAPCs pour Indicateurs Agro-Pédo-Climatiques) dont le calcul est proposé en phase 3 du projet AP3C, phase prévue sur 2020-2021.

En attendant, ce sont donc des statistiques très basiques qu'on peut présenter, uniquement issues des moyennes quotidiennes des différents paramètres donc correspondant à un cycle annuel extrêmement régulier en températures, précipitations et ETP, sans aucun aléa.

Lorsqu'on regarde les niveaux de RFU et de RS, on constate que l'utilisation des réserves à même niveau se fait 1 mois et demi voire 2 mois plus tôt au printemps entre 1980 et 2050 et que cette aggravation des conditions peut être en partie compensée (à 50% dans le meilleur des cas) par une recharge plus rapide en fin d'été et en automne. Par ailleurs, on constate que sur les zones les moins précipitantes avec sol très profond, la recharge hivernale ne sera plus complète, en année moyenne, en 2050.

Ce qui nous amène à regarder les écoulements (plus précisément débordements de la capacité hydrique maximale), qui seront effectivement nuls sur ce genre de zones pour les sols les plus profonds (120+60mm) et presque nuls sur la gamme inférieure (80+40mm). Donc, dans ce genre de configuration, les cours d'eau sont amenés à fonctionner de plus en plus comme des « oueds », puisque les écoulements qui pourront encore se produire effectivement seront liés à des intempéries (perturbations pluvieuses très actives ou vagues orageuses intenses).

On peut également s'intéresser au déficit d'évapotranspiration, défini comme la différence entre l'EvapoTranspiration Maximale (ETM, égale à l'ETP pour l'herbe) et l'ETR. Ce déficit peut être mis en regard de la somme des écoulements, ce qui permet de renseigner la possibilité (théorique) de compenser l'un par l'autre.

Dans les situations les plus favorables, on constate une hausse d'un tiers du déficit d'évapotranspiration annuel associée à une baisse d'un tiers des écoulements, mais avec des écoulements qui restent supérieurs aux déficits, y compris à l'échéance 2050. C'est la situation des zones d'altitude bien arrosées, avec sol peu profond. Avec ce même type de sol, si on considère une station de basse altitude moins arrosée, on peut arriver à une augmentation du déficit des 2/3 associée à une baisse de moitié des écoulements. En ce cas, les écoulements sont déjà devenus inférieurs aux déficits d'évapotranspiration et, en 2050, ils en représenteront moins de 50%. La situation est encore plus sévère si on considère les sols les plus profonds. Les écoulements et déficits d'évapotranspiration étaient faibles en ce cas en 1980, à cause de la présence conséquente de l'eau dans le sol. Mais les premiers diminuent très rapidement (perte de 80 à 100%) tandis que les seconds augmentent violemment (de 100 à 200%). Les déficits d'évapotranspiration en 2050 se rapprochent de ceux correspondant aux sols plus légers. Ceci est une illustration du fait que les sols profonds vont conserver à l'avenir un avantage face aux sols légers mais que cet avantage est en train de diminuer relativement.

Concernant le stress hydrique, on a étudié à la fois son niveau maximal et la date de ce maximum. En situation actuelle (climat-type 2020), le niveau maximal peut être nul sur les zones de montagne arrosées mais déjà proche des 90%, en bordure sud du Massif central. Les situations infra-départementales peuvent être contrastées (valeurs entre 30 et 90% dans le Lot par exemple) à une échelle très localisée comme le montrent les premières cartographies au pixel de 500m. Ces cartes préliminaires ont été produites dans la phase de « consolidation méthodologique » d'AP3C, conduite entre septembre 2019 et août 2020. Cette phase comprend également une automatisation des diverses procédures du projet AP3C, pour faciliter le déploiement de sa méthode climatique spécifique sur d'autres domaines géographiques. Quant à la date du maximum, elle se décale assez rapidement vers le début de saison, de l'ordre de 2 semaines entre 1980 et 2050 pour les sols les plus légers et de 4 semaines pour les sols les plus profonds. Vers 1980, les sols les plus profonds avaient un stress maximal 4 semaines plus tard que les sols légers, avec une intensité sensiblement moindre. Vers 2050, le décalage ne sera plus que de 2 semaines avec une différence d'intensité toujours en faveur des sols profonds mais réduite.

Enfin, on peut aussi s'intéresser à l'évolution de l'ETR qui, sous réserve de non-altération irréversible du végétal et de maintien de son stade phénologique, est proportionnelle à la production quantitative. Il s'agit donc bien d'une production optimale, qui supposerait des pratiques agronomiques parfaitement adaptées, et non pas de la production réelle qui restera inférieure. L'écart entre les deux devrait d'ailleurs grandir à l'avenir, à cause de l'augmentation des aléas en fréquence et en intensité, mais l'ETR est néanmoins beaucoup plus réaliste que l'ETP pour approcher les rendements. La situation la plus courante est une augmentation de l'ETR, jusque +30% entre 2000 et 2050 avec les valeurs les plus élevées sur les zones de montagne bien arrosées. Mais on peut également connaître une diminution de l'ETR, jusque 10 à 15% sur le sud du Lot et le sud-ouest de l'Aveyron. De plus, l'impact des aléas grandissants sera vraisemblablement plus fort sur ces zones que sur les zones de montagne où on ira moins souvent jusqu'à des altérations irréversibles du végétal.

## **TABLE RONDE : UNE SYNERGIE ENTRE ACTEURS, UN PREREQUIS ESSENTIEL POUR UNE AGRICULTURE ADAPTEE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

*Animée par Alexis CLAUDEL – Coach et facilitateur de coopération*

*Participants :*

- *Jean-Michel VIGIER, Agriculteur, Administrateur Région Massif central de SODIAAL*
- *Thierry COUTAND, - Sous-Directeur en charge de l'agro-environnement et des filières à la Direction Agriculture Agroalimentaire Pêche de la Région Nouvelle Aquitaine*
- *Emmanuelle VERGNOL, Déléguée territoriale Auvergne-Limousin à l'INAO*
- *Frédéric VALETTE, Éleveur de bovins viande, vice-président de la Chambre d'agriculture de Lozère en charge de développement agricole, filière et relation collectivité territoire, membre du COPIL AP3C*
- *Emmanuelle BAUDIN, Directrice de Saint-Flour Communauté*
- *Jean-Pierre MORVAN, Directeur de la délégation Allier Loire amont à l'Agence de l'Eau Loire Bretagne*
- *Mathilde CAMPEDELLI, Cheffe de projet au lycée de Rochefort Montagne*

### Le changement climatique – un impact fort sur les exploitations agricoles du Massif central

Le changement climatique a un impact fort sur les exploitations agricoles du Massif central. Face à ces aléas les agriculteurs ont pour préoccupation première de maintenir une production de qualité. En

réponse à ce phénomène marqué par des années à deux saisons au lieu de quatre, les agriculteurs ont déjà entrepris des évolutions de pratiques. Frédérique VALETTE, a présenté les adaptations qu'il a mises en place. Du changement de production animale (de broutards à veaux sous la mère), au changement d'assolement (avec une augmentation de la surface fourragère au détriment des céréales de ventes), jusqu'à une réflexion sur les bâtiments d'élevage, l'ensemble du système d'exploitation est à adapter pour assurer la pérennité de l'exploitation tout en maintenant une production de qualité.

A travers le projet AP3C, les Chambres d'agriculture se sont saisies de ce sujet incontournable pour apporter des éléments appuyant les agriculteurs dans les choix stratégiques permettant une résilience de leurs systèmes d'exploitation face au changement climatique. Les Chambres d'agriculture, dans le cadre de leurs missions de développement des agricultures et des territoires, étant légitime pour dynamiser l'adaptation, poursuivront les travaux engagés afin de capitaliser les données produites et de fédérer les acteurs, précise le vice-président de la Chambre d'agriculture de Lozère.

Jean-Michel VIGIER, impliqué dans une démarche AOP, partage aussi le constat d'un changement climatique déjà engagé avec des impacts déjà visibles sur les productions. Les agriculteurs sont les premiers témoins du changement climatique et sont parfaitement conscients du phénomène, qui implique, déjà aujourd'hui, entre autres, une rupture dans la pousse de l'herbe, et donc un arrêt du pâturage en été. Les agriculteurs font face à une nécessité de modifier leurs pratiques pour assurer une production linéaire et donc assurer les débouchés en quantité et en qualité.

Sur le lycée agricole de Rochefort Montagne aussi le changement climatique se fait ressentir, principalement sur les systèmes fourragers et l'abreuvement. Mathilde CAMPEDELLI témoigne des différents axes d'adaptation et d'atténuation qui sont ou seront menées au sein du lycée : implantation de haies, travail sur la ressource en eau, optimisation du pâturage à travers une valorisation de la diversité des prairies, ... Comme en témoigne la diversité des actions engagées au sein du lycée, plusieurs leviers peuvent être mobilisés pour améliorer la résilience de l'exploitation. Le lycée a choisi de conjuguer agriculture et environnement, et de rechercher ainsi un maximum d'autonomie fourragère donc une certaine cohérence à l'échelle du système.

A travers ces actions, le lycée joue pleinement son rôle pédagogique avec une implication des étudiants, futurs agriculteurs, aux différents projets, dans le but de sensibiliser les jeunes aux contextes à venir à faire germer des solutions aux enjeux qu'ils rencontreront.

### L'adaptation de l'agriculture au changement climatique : une préoccupation de l'ensemble des acteurs du territoire

Les agriculteurs et futurs agriculteurs ne sont néanmoins pas les seuls à se préoccuper du sujet de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. Saint-Flour Communauté, regroupant 53 communes, suite à la fusion des Communautés de communes, s'est emparée du sujet avec la création d'un nouveau programme agricole en 2017.

Les aléas économiques et climatiques successifs fragilisent l'agriculture. Par ailleurs, avec -25% d'exploitation agricole sur Saint-Flour Communauté en 10 ans, l'enjeu de la déprise agricole est plus que jamais au centre des préoccupations. L'agriculture concernant un grand nombre d'actifs du territoire, façonnant le paysage, entretenant la biodiversité, étant créatrice d'identité du territoire, elle contribue au dynamisme du territoire. La problématique de l'agriculture au changement climatique ne concerne donc pas que le milieu agricole mais bien l'ensemble du territoire.

C'est pour soutenir la création et la structuration d'une agriculture de qualité qui valorise durablement les ressources naturelles du territoire que Saint-Flour Communauté a souhaité mettre en place un

programme agricole. Les collectivités peuvent proposer des dispositifs d'aides directes, pour accompagner les projets d'exploitation agricoles (achat de matériel collectif, séchage en grange, ...) ou encore financer ou animer des projets partenariaux tel que l'action menée sur les semences locale. Ce programme, complémentaire avec d'autres programmes menés par d'autres structures, intègre aujourd'hui les partenaires locaux. Néanmoins, un besoin de synergie pour avancer sur des objectifs partagés se fait ressentir. Ainsi, Emmanuelle BAUDIN, rappelle la pertinence d'intégrer les collectivités locales aux différentes démarches dans le but de soutenir les projets soit d'un point de vue financier ou soit pour de l'ingénierie de projet.

Pour les Régions aussi par la question du Changement climatique est incontournable aussi bien dans le domaine économique que le domaine de l'environnement. Thierry COUTANT de la Région Nouvelle-Aquitaine, rappelle que cette problématique est une priorité affirmée de la Région. Suite à un travail pluridisciplinaire mené dans le cadre du dispositif Acclimatterra, financé par la Région et regroupant 200 scientifiques, une feuille de route a été rédigée. Cette feuille de route de la transition écologique et énergétique du territoire, appelé NéoTerra et voté en 2019, donne les orientations des acteurs de tout secteurs d'activité (mobilité, enseignement, agricole, ...) au sujet du changement climatique et de l'érosion de la biodiversité.

NéoTerra, comporte une ambition spécifique sur l'agriculture : accélérer et accompagner la transition agroécologique qui comporte un axe sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. La Région, en plus d'apporter un soutien de court terme en période de crises (gels tardifs, sécheresses, ...) a pour ambition d'accompagner une prise en compte structurelle et sur le long terme des évolutions du climat à travers du soutien aux investissements, du soutien aux actions collectives, des soutiens d'actions agricoles, ...

### L'eau, une question qui nous concerne tous

Dans les agences de l'eau, la gouvernance est partagée à l'échelle des grands bassins. Le parlement de l'eau, ou comité de bassin, est composé d'élus représentants des différents usagers (agriculteurs, consommateurs, industriels, État, ...). Depuis 2 ans, le comité de bassin a voté un plan d'action sur la thématique du changement climatique qui donne les grandes orientations en matière de gestion de l'eau.

Une adaptation de la gestion de la ressource en eau face aux évolutions climatique est indispensable. Ces dernières années, on vit des évènements nouveaux que ce soit sur la quantité d'eau, la température de l'eau, l'oxygénation de l'eau, ou encore la qualité de l'eau. Au regard de ces modifications de la qualité de l'eau le rôle épuratoire des rivières peut ne plus être assuré et la biodiversité s'érode avec la raréfaction de certaines espèces (Saumons) ou encore le développement dans des proportions anormales d'autres espèces (cyanobactéries).

Au regard de cette réalité, et l'eau étant une ressource partagée autours de laquelle les conflits d'usages peuvent être nombreux, Jean-Pierre MORVANS rappelle la nécessité de raisonner la consommation d'eau et de réduire les prélèvements. Cette problématique est un sujet de société auquel sont confrontés tous les acteurs, dont ceux de l'agriculture. Frédéric VALETTE, rappelle que ce sujet doit être traité de manière transversal avec les acteurs du territoire.

Dans le programme agricole de Saint-Flour Communauté, où la recherche d'une résilience passe à travers le soutien de systèmes connectés au territoire et autonomes, la question de l'eau est également au cœur des préoccupations avec un enjeu fort de conservation de la ressource. Emmanuelle BAUBIN, rappelle l'enjeu prioritaire d'assurer l'alimentation en eau potable des Hommes et du bétail et appelle à un travail de concert sur la question cruciale qu'est la gestion de la ressource en eau.

Les agences de l'eau peuvent soutenir les démarches qui permettent soit d'améliorer la qualité de l'eau (réduction de l'usage de pesticide, réduction de l'usage d'engrais, augmentation des économies d'eau), soit les démarches conduisant à une économie d'eau tels que les évolutions des systèmes de cultures plus économes en eau ou encore l'adaptation de l'approvisionnement en eau (déconnexion des exploitations au réseau AEP). L'agence de l'eau, représentée à cette table ronde, souhaite d'ailleurs une réflexion partagée pour trouver des solutions à l'échelle du système d'exploitation pour réduire les consommations d'eau potable.

### Adaptation de l'agriculture au changement climatique : un besoin de réflexion à l'échelle des filières

L'INAO est un établissement public en charge du dispositif français des signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (AOC/AOP, IGP, Label rouge, ...). Des cahiers des charges codifient les pratiques en lien avec leur production (origine de l'alimentation, durée de pâturage, race, chargement, ..). Une AOP reconnaît un produit existant, un savoir-faire, un lien avec le terroir.

En réponses aux évolutions climatiques, les pratiques agricoles évoluent et ne sont pas toujours compatibles avec les exigences des cahiers des charges. Ainsi, les agriculteurs rencontrent de plus en plus de difficultés à respecter les cahiers des charges, et les demandes de modifications temporaires des cahiers des charges se multiplient.

Pour assurer la crédibilité des filières, les modifications temporaires du cahier des charges ne peuvent pas être pérennes. L'INAO demande aux filières de s'organiser pour proposer des évolutions des cahiers des charges tout en justifiant du maintien du lien entre le terroir et le produit.

Emmanuelle VERGNOL précise aussi, qu'au-delà des modifications de cahiers des charges, des organisations collectives peuvent permettre d'apporter de la souplesse telle que la mise en place de banques de fourrage par exemple.

Le besoin de souplesse, c'est exactement ce dont aurait besoin les exploitations engagées dans une démarche de qualité. D'après Jean-Michel VIGIER, ces dispositifs d'appellation ne doivent en aucun cas scléroser le milieu agricole et lui permettre de s'adapter face aux différents aléas, qui seront de plus en plus nombreux. Ces appellations ont une grande valeur aux yeux des consommateurs et des agriculteurs. C'est pourquoi ces outils doivent évoluer de manière à conserver cette valeur et la crédibilité de la démarche auprès des consommateurs.

### Un double enjeu d'adaptation et d'atténuation

Au-delà de l'enjeu d'adaptation au changement climatique, l'agriculture joue un rôle considérable dans l'atténuation de l'agriculture au changement climatique.

C'est pour répondre à ce double enjeu que l'exploitation agricole du lycée de Rochefort Montagne s'est engagé auprès de l'INRA, les Chambres d'agricultures, ... dans un projet ambitieux dans lequel il est prévu de piloter l'exploitation par son bilan carbone. L'objectif ? Une neutralité Carbone de l'exploitation, en considérant une autonomie fourragère et en eau.

## **CONCLUSIONS**

*Olivier TOURAND – Elus référents du Dossier AP3C*

Un grand Merci à l'ensemble des participants de cette journée, pour avoir non seulement assisté aux différentes présentations mais aussi contribués aux réflexions. Merci également à l'ensemble des chevilles ouvrières du projet des différentes structures partenaires impliquées.

Face au changement climatique 2 attitudes sont possibles : se laisser abattre face à cette thématique, ou considérer le changement climatique comme un défi, un challenge passionnant à relever. La profession agricole a choisi de l'aborder sous la forme d'un challenge.

Aujourd'hui, le projet AP3C a permis de créer des données, des résultats fins et localisés, qui s'appuient sur des éléments factuels indispensables pour accompagner les agriculteurs vers une adaptation de leurs systèmes au changement climatique et orienter les politiques publiques. Nous disposons aujourd'hui d'éléments qui nous permettant d'accompagner les agriculteurs sur ce sujet.

L'adaptation de l'agriculture au changement climatique doit considérer plusieurs enjeux :

- L'adaptation de l'agriculture doit se raisonner à l'échelle du système s'inscrivant dans une recherche de cohérence globale à l'échelle du système d'exploitation et du territoire.
- Le changement climatique est un sujet transversal qui concerne tous les acteurs qui replace l'agriculture au cœur de la société. L'évolution des politiques publiques et donc de l'agriculture doit contribuer à recréer un lien avec la société.
- L'agriculture contribue à stocker du Carbone, donc à l'atténuation du changement climatique. Il est donc primordial de conjuguer les enjeux d'adaptation et d'atténuation.

Comment procéder ?

Les réflexions sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique doivent se conduire :

- Collectivement, avec des partenariats et des synergies entre acteurs. Il s'agit de raisonner de manière transversale avec l'ensemble de la filière, à savoir, l'amont (recherche, ...), la profession agricole, et l'aval (Coopérative, INOA, ...), via des projets agricole territoriaux et non plus uniquement agricole.
- De façon ascendante, en oubliant l'idée d'une solution unique, mais que l'adaptation des exploitations agricoles au changement climatique se raisonne au cas par cas.
- En considérant toute la diversité de nos systèmes et de nos organisations, sans opposition des productions les unes aux autres.
- A l'échelle pluriannuelle.
- Avec des politiques publiques adaptées, et des financements permettant d'accompagner la prise de risque qu'il s'agisse d'expérimentation ou d'investissements ...

**« Le climat, s'est comme l'Histoire, il peut y avoir des périodes d'apogée, de décadence ou de Renaissance. Soyons les acteurs de la Renaissance ! »**