



Association Francophone pour  
les Prairies et les Fourrages

La revue francophone sur les fourrages et les prairies

*The French Journal on Grasslands and Forages*

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

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

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



Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

AFPF – Maison Nationale des Eleveurs –  
149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12

Tel. : +33.(0)7.69.81.16.62 – Mail : [contact@afpf-asso.fr](mailto:contact@afpf-asso.fr)

# Le programme Cap Protéines, deux années de recherche et développement pour renforcer l'autonomie protéique des élevages

D. Hardy<sup>1</sup>, J. Pavie<sup>2</sup>

Le programme de recherche, développement, innovation et transfert Cap Protéines visait à développer la souveraineté en protéines végétales de la France. Avec de nombreux essais et le suivi de plus de 300 fermes, la partie élevage du programme a permis de remettre les questions d'autonomie protéique au goût du jour. Il a aussi montré qu'en valorisant l'herbe, les légumineuses et les protéagineux locaux, il est possible de produire du lait et de la viande en important moins de soja.

## RESUME

Dans le cadre du plan France Relance, le gouvernement français a initié en décembre 2020 un nouveau plan de relance de la souveraineté protéique avec un volet de recherche et développement ambitieux appelé Cap Protéines. Ce programme est porté par Terres Inovia et l'Institut de l'Élevage. Son volet élevage vise à accroître l'autonomie protéique des élevages de ruminants et des territoires. Il comporte plus de 80 essais agronomiques et zootechniques, le suivi de 330 fermes pilotes et la création d'une vingtaine de plateformes de démonstration dans les lycées agricoles. Les résultats sont accessibles sur [www.cap-proteines.fr](http://www.cap-proteines.fr) et [www.cap-proteines-elevage.fr](http://www.cap-proteines-elevage.fr).

## SUMMARY

**The Cap Protéines program: two years of research and development to boost the protein autonomy of livestock farms**

In December 2020, as part of the France Relance plan, the French government initiated a new plan to boost protein sovereignty, with an ambitious research and development component called Cap Protéines. This program is led by Terres Inovia and Institut de l'Élevage. Its livestock component aims to increase the protein autonomy of ruminant farms and local areas. It includes more than 80 agronomic and zootechnical trials, the monitoring of 330 pilot farms and the creation of some twenty demonstration platforms in agricultural high schools. Results are available at [www.cap-proteines.fr](http://www.cap-proteines.fr) and [www.cap-proteines-elevage.fr](http://www.cap-proteines-elevage.fr).

## 1. Enjeux, ambition et objectifs du programme Cap Protéines

La souveraineté protéique est un sujet stratégique qui touche d'une part à la dépendance nationale aux fluctuations des marchés mondiaux des matières premières riches en protéines (soja notamment) et d'autre part aux enjeux environnementaux liés à ces cultures (déforestation, usage massif de pesticides, bilan carbone, cultures OGM...).

Dans le cadre du Plan France Relance, le Plan Protéines a été lancé début 2021 par les pouvoirs publics pour accroître la production nationale de protéines végétales. Doté d'un budget de 100 millions d'euros, il comporte un important volet de recherche,

développement, innovation et transfert. Baptisé **Cap Protéines**, ce programme, d'une durée de deux ans (janvier 2021-décembre 2022), a été doté d'une enveloppe du plan France Relance de 20 millions d'euros venue renforcer 33,5 millions d'euros de budget de la filière des huiles et protéines végétales. Son pilotage a été confié à Terres Inovia et à l'Institut de l'Élevage. La partie « élevage de ruminants » du programme a bénéficié de 9,5 millions d'euros de budget.

La partie élevage de Cap Protéines a impliqué 120 partenaires techniques et organismes de développement parmi lesquels le dispositif Inosys-Réseaux d'Élevage, le Réseau F@rmXP des fermes expérimentales, les Instituts techniques avec l'Institut de l'élevage, Arvalis-

### AUTEURS

1 : Institut de l'élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12, [damien.hardy@idele.fr](mailto:damien.hardy@idele.fr)

2 : Institut de l'Élevage, Route d'Épinay, 14310 Villers Bocage, [jerome.pavie@idele.fr](mailto:jerome.pavie@idele.fr)

**MOTS-CLES :** Programme de recherche, projet multipartenarial, essais, outils

**KEY-WORDS:** Research program, multi-partner project, trials, tools

**REFERENCE DE L'ARTICLE :** Hardy D., Pavie J. (2023). « Le programme Cap Protéines, deux années de recherche et développement pour renforcer l'autonomie protéique des élevages », *Fourrages* 254, 3-8

institut du végétal, l'ITab et Armefflor, les chambres d'agriculture, les entreprises de conseil en élevage, les Civam, le BTPL, Cuma Ouest. Les associations comme l'AFPF, l'AFZ, Semaie, les entreprises comme Cerience, les lycées agricoles et la recherche avec l'INRAE ont été également étroitement associées au projet.

## 1.1 Les enjeux de l'autonomie protéique en élevage de ruminants

Même si les exploitations d'élevage de ruminants assurent la grande majorité de leurs besoins en matières protéiques à partir de leurs productions de fourrages et de graines, ils restent **dépendants de matières riches en protéines importées**. Sur les 3,5 millions de tonnes de tourteaux de soja importées annuellement par la France, 44 % (soit 1,5 million de tonnes) sont destinées aux ruminants et plus particulièrement aux animaux laitiers (Pavie *et al.*, 2022) dont les exigences nutritionnelles sont les plus élevées.

Dans un contexte de changement climatique qui oblige l'agriculture et l'élevage à adapter leurs pratiques, tout en prenant en compte les enjeux sociétaux en matière d'environnement et de qualité des produits, l'autonomie protéique des élevages vise à **réduire notre dépendance aux importations de protéines végétales destinées à l'alimentation animale et renforcer l'autonomie protéique des exploitations d'élevage de ruminants**.

### 1.1.1 Réduire notre dépendance aux importations de protéines végétales destinées à l'alimentation animale

Les protéines végétales destinées à l'alimentation animale sont pour certaines liées à de la déforestation, issues de cultures OGM et qui impactent l'environnement et le changement climatique. Substituer le soja importé par d'autres tourteaux produits en France est un premier enjeu. Mais la marge de manœuvre la plus importante en élevage se situe dans **l'augmentation de la part de protéines issues des productions fourragères et notamment de la part d'herbe dans les rations**, impossible sans une reconception profonde des systèmes d'élevage et des changements de pratiques.

### 1.1.2 Renforcer l'autonomie protéique des exploitations d'élevage de ruminants

En augmentant les capacités de production et de valorisation de fourrages riches en protéines (légumineuses, protéagineux, prairies multi-espèces...), il s'agit d'assurer une **meilleure rentabilité économique** des élevages de ruminants (bovin, ovins, caprins) et **d'accroître la résilience des systèmes** face aux aléas climatiques et économiques.

## 1.2 L'ambition du volet élevage de Cap Protéines

Le plan de relance de la souveraineté protéique s'était donné pour ambition de doubler la surface des protéagineux et légumineuses fourragères à échéance de 2030. L'objectif est donc de porter ces cultures à hauteur de deux millions d'hectares soit 8 % de notre surface agricole utile.

Le volet élevage de ruminants Cap Protéines s'est lui donné deux ans pour **lever les verrous techniques, outiller les conseillers et agriculteurs, créer la dynamique, susciter l'envie de changer ses pratiques, pour offrir aux éleveurs davantage d'autonomie, de résilience et de compétitivité**.

Atteindre cette ambition nécessite des évolutions majeures des modèles de production dans les exploitations agricoles, qui impliquent de :

- **innover dans la diversification des productions fourragères riches en protéines** destinées aux troupeaux de ruminants : introduction de légumineuses, nouvelles variétés, diversification des productions fourragères riches en protéines ;
- **investir dans la recherche de nouveaux modes de production animale** : génétique, rationnement, valorisation des ressources fourragères ;
- **définir, analyser, faire connaître des systèmes de production autonomes innovants, rentables et résilients** ;
- **développer des références et des outils** à même de répondre aux interrogations des éleveurs sur la faisabilité technique et la cohérence économique des leviers proposés ;
- **créer une dynamique vertueuse**, une véritable évidence collective, à même de permettre au plus grand nombre d'adopter de nouvelles pratiques.

## 1.3 Objectifs du volet élevage de Cap Protéines

Deux objectifs structurent le volet élevage de Cap Protéines :

- **Accroître la production de protéines en élevage** grâce à des prairies à base de légumineuses ; des légumineuses pures et des mélanges céréales-protéagineux.
- **Valoriser en élevage les tourteaux et graines d'oléoprotéagineux** produits en France et en Europe en lieu et place des tourteaux de soja importés.

## 2 Les actions de Cap Protéines élevages

Le projet **Cap protéine est composé de cinq projets de recherche, développement, innovation et transfert** au service de la souveraineté protéique :

- Evaluer et diffuser de nouvelles variétés de légumineuses et d'oléagineux à haute teneur en protéines

- Accroître la compétitivité et la durabilité des productions oléoprotéagineuses
- Répondre à la transition alimentaire par des produits locaux, durables et diversifiés
- Partager les informations du producteur au consommateur
- **Développer l'autonomie protéique des élevages de ruminants**

Ce volet élevage de ruminants comporte des essais agronomiques et zootechniques, des suivis de fermes pilotes et de plateformes de démonstration, des actions de communication et de diffusion des résultats.

## 2.1 L'étude et la diffusion des leviers agronomiques et zootechniques pour produire plus de protéines en élevages

La première action visait à déployer une **série d'expérimentations, pour la production et la valorisation des protéines en élevage.**

De nombreux leviers agronomiques ont été étudiés au travers de la mise en place de plateformes de démonstration et d'essais. Des expérimentations

zootechniques permettront de les tester et de les valider. Ont été étudiés :

- les itinéraires de production de cultures fourragères, de protéagineux ou de mélanges céréales protéagineux destinés à l'auto-consommation ;
- le sursemis de prairies permanentes par des légumineuses, ou celui de cultures pérennes par des cultures annuelles riches en protéines ;
- l'optimisation de la productivité des prairies *via* une irrigation d'appoint ou une fertilisation raisonnée ;
- l'amélioration du pâturage et son élargissement aux saisons automnales et hivernales ;
- la capacité des animaux à valoriser des fourrages et graines riches en protéines.

Le détail des essais zootechniques est précisé dans les tableaux 1 à 4 (par espèces). Les comptes-rendus d'essais sont accessibles en ligne sur [cap-proteines-elevage.fr/documents-cap-proteines](http://cap-proteines-elevage.fr/documents-cap-proteines)

Ferme expérimentale	Modalité expérimentales	Témoin	Années
Thorigné d'Anjou (49)	Pâturage estival de vaches allaitantes de prairies à base de légumineuse résistantes à la sécheresse	Pâturage estival de prairies de RGA-TB	1 essai en 2022
Thorigné d'Anjou (49)	Pâturage hivernal de génisses et bœufs avec zéro affouragement sur des 3 types de prairies		1 essai en 2022
Mauron (56)	Renforcement de la diversité variétale et spécifique des prairies	Pâturage estival	2022
Les Etablières (85)	1)Pâturage estival de multi-espèces (RG - TV...) de vaches allaitantes en finition + couverts d'été - 2) Pâturage automnale-hivernale, finition à l'auge 3) Ensilage d'herbe standard, ens. maïs, blé, tt colza	Pâturage de printemps sur multi-espèces	2021 et 2022
Les Bordes (36)	Pâturage de printemps de vaches allaitantes en finition sur multi-espèces	Finition à l'auge en bâtiment	2 essais en 2021 et 2022
Jalogny (71)	Ensilage et enrubannage d'herbe des génisses	Ens. maïs, blé, colza	1 essai en 2022
Mauron (56)	Vaches de réforme Normandes avec 50 % ensilage d'herbe + 50 % ens. maïs	Ens maïs, blé, colza	2 essais : 2021 et 2022
Saint Hilaire en W (55)	Bœufs allaitants avec ensilage d'herbe précoce	ration ens maïs, ens herbe, orge, colza	1 essai 2021/22
Les Bordes (36)	Génisses allait. (4 lots) avec enrubannage de luzerne	Enrubannage d'herbe précoce	1 essai 2021/22
Les Bordes (36)	Bœufs charolais avec enrubannage d'herbe	Enrubannage d'herbe précoce	1 essai 2021/22
Les Etablières (85)	Moins de Tt colza et plus d'herbe pour les JB Charolais	Ensilage Maïs et tourteau de colza depuis le sevrage	Hiver 2021-2022
Mauron (56)	Vaches de réforme Normandes avec 50% ensilage d'herbe + 50% ens. maïs	Ens maïs, blé, colza	2 essais : 2021 et 2022
Jalogny (71)	Génisses de reproduction avec enrubannage dérobées d'été (sorgho, trèfle alex, pois, vesce) + orge	Enrubannage PN + orge + T. colza	2 essais 2021 et 2022
Thorigné d'Anjou (49)	Vaches suitées (2 lots) vél automne avec ensilage MCPI + Ensilage MCPI précoce (proté++)	Ensilage MCPI + Enrubannage de luzerne	2021 et 2022
Saint Hilaire en W (55)	JB avec ensilage de MCPI dominante protéagineux et date précoce	JB : ration EM, orge, colza / ration sèche orge, colza, paille	2022
Les Bordes (36)	JB avec ensilage de MCPI dominante protéagineux et date précoce	JB : ration EM, orge, colza / ration sèche orge, colza, paille	2022
Les Bordes (36)	JB avec enrubannage de MCPI (courbe de réponse)	Limousin et Charolais : enrubannage méteil et céréales et complémentaire	2 essais 2019 et 2020

**Tableau 1 : Essais zootechniques Cap Protéines sur les bovins allaitants**  
*Table 1 : Cap Protéines zootechnical trials on suckler cattle*

Ferme expérimentale	Partenaires	Modalité expérimentales	Témoin	Années
Trévarez (29)	CRAB/Idele	Pâturage de légumineuses (mélange de trèfles et de RGA. 80/20% des semences) sur la phase estivale + maïs fourrage	Ration 100 % maïs fourrage + Tourteaux de colza	2 essais : 2021 et 2022
La Blanche Maison (50)	CRAN/Idele	Pâturage d'automne-Hiver à rotation rapide	Pâturage d'automne-Hiver en accès libre	1 essai en 2022
Poisy (74)	Centre d'élevage/Idele	Amélioration de l'autonomie protéique par divers leviers : pâturage de luzerne en pure	Pâturage de prairies conventionnelles	1 essai en 2021
La Blanche Maison (50)	CRAN/Idele	Paturage prairie riche en légumineuses estivale par les génisses	Pâturage estival	2021
La Jaillière (44)	Arvalis	Ensilage herbe précoce, complémentarité maïs épi (parts variables)	Ens maïs, 3kgSM ensilage herbe, blé, colza	1 essai 2021 (1ère répétition 2020)
La Jaillière (44)	Arvalis	Ensilage de MCPI dominante protéagineux et date précoce	Ens maïs, (ens herbe ou faible part MCPI), blé, colza	2022 (+ 1 répétition 2023)
Fontaines (71)	CA 71/Lycée/idele	Soja toasté sur ration EM et EH	Ration classique	1 essai en 2022
La Barotte (21)	CA 71 /lycée/idele	Pois concassé sur ration EM et EH	Ration classique avec soja	1 essai en 2022
Trévarez (29)	CRAB/Idele	Pâturage hivernal des génisses et VL	Ration classique	2 essais

Tableau 2 : Essais zootechniques Cap Protéines sur les bovins laitiers  
Table 2 : Cap Protéines zootechnical trials on dairy cattle

Ferme expérimentale	Partenaires	Modalité expérimentales	Témoin	Années
Le Mourier (87)	CIIRPO/idele	Pâturage cellulaire au printemps des brebis	Pâturage tournant « classique »	1 essai en 2022
Le Mourier (87)	CIIRPO/idele	Pâturage de luzerne pour la finition des agneaux	Pâturage classique sur des prairies multi-espèces	1 essai en 2022
Carmejane (04)	Carmejane	Enrubannage de méteil (Vesce/Pois fourrager/avoine) + Foin de graminées 1ère coupe + concentré	Foin de graminées 1ère coupe + Concentré énergétique et azoté	2 essais : 2021 et 2022
Le Mourier (87)	CIIRPO/Idele	Méteil grain	Aliment du commerce	1 essai en 2022
Le Mourier (87)	CIIRPO/Idele	Protéagineux toasté (Pois)	Aliment du commerce	2 essais : 2021 et 2022
Montmorillon (86)	EPL/Idele	Ration à base de féverole produit sur l'exploitation	Aliment du commerce	2 essais : 2021 et 2022

Tableau 3 : Essais zootechniques Cap Protéines sur les Ovins allaitants  
Table 3 : Cap Protéines zootechnical trials on suckling sheep

Ferme expérimentale	Partenaires	Modalité expérimentales	Témoin	Années
Le Pradel (07)	EPL/Idele	Chèvres avec méteil grains aplati	Méteil grains entier	1 essai automne 2021
Melle (79)	EPL/Idele	Chèvres avec soja toasté	Concentré classique	2 essais : 2021 et 2022
La Cazotte (12)	EPL/Idele	Brebis laitières avec méteil aplati ou méteil entier	Ration de base : 1/3 EM, 1/3 EH, 1/3 foin de luzerne + orge et concentré du commerce	1 essai automne/hiver 2021

Tableau 4 : Essais zootechniques Cap Protéines sur les ovins lait et caprins  
Table 4 : Cap Protéines zootechnical trials on dairy sheep and goats

## 2.2 La mise en œuvre et la démonstration de systèmes d'élevage à forte autonomie protéique

L'objectif de la deuxième action était de proposer une approche plus systémique en resituant **les leviers dans les conduites globales d'exploitations** et en **valorisant les expériences et savoir-faire de terrain**. Elle s'appuyait sur les volets suivants :

- évaluation de systèmes prototypes conçus en stations expérimentales et visant une forte autonomie protéique ;
- mise en place d'un réseau de 330 fermes pilotes, pour renforcer l'autonomie protéique en élevages de ruminants, valoriser leurs innovations et choix d'organisation. Pour chacune de ces fermes, une analyse technique, économique, environnementale (Cap'2ER) et d'autonomie (Devautop) ont été réalisées. Les fiches et les vidéos réalisées sont accessibles



sur [cap-proteines-elevage.fr/temoignages-d-eleveurs](http://cap-proteines-elevage.fr/temoignages-d-eleveurs).

- création de référentiels pour le conseil sur les niveaux d'autonomie protéique à atteindre pour les différents systèmes d'élevage ;
- simulation, sur des modèles, de l'impact économique et organisationnel de la mise en œuvre des leviers techniques permettant une forte autonomie protéique.

### 2.3 L'accompagnement des éleveurs par la mise à disposition d'outils d'évaluation, de diagnostic, de conseil, d'aide à la décision

La troisième action vise à élaborer ou adapter **les outils destinés aux éleveurs, en autonomie ou avec leurs conseillers, et visant à optimiser la production et l'utilisation de protéines en élevage**. Il s'agissait de logiciels, de plateformes numériques ou d'applications smartphones :

- un outil de diagnostic d'autonomie protéique : Devautop ;
- une plateforme de ressources sur l'autonomie : AutoSySel ;
- une application smartphone pour la gestion des prairies : HappyGrass ;
- un outil pour l'optimisation des composants de la ration : Optim'Al ;

- un outil pour évaluer et faire vieillir ses prairies : Perpet ;
- un outil d'aide à la décision pour la culture de luzerne : My Luzerne.

### 2.4 Le déploiement d'une communication cohérente et concertée sur l'ensemble du territoire

La quatrième action visait à proposer de multiples **actions de communication de terrain pour la démonstration et le transfert de connaissances en direction des éleveurs et futurs éleveurs** afin de les sensibiliser aux enjeux de l'autonomie protéique et de leur permettre de s'approprier de nouvelles approches et techniques :

- une analyse des freins, des motivations, des changements en cours chez les éleveurs, les apprenants, les enseignants et les conseillers ;
- l'organisation de journées de démonstrations (journées portes ouvertes, ...) ;
- la mise à disposition de références techniques sous différents supports (site internet [cap-proteines-elevage.fr](http://cap-proteines-elevage.fr), guides, fiches techniques, articles de presse, réseaux sociaux, banque de vidéos...);
- la création d'un printemps de l'autonomie protéique en partenariat avec le Salon de l'Herbe pour embarquer l'ensemble des acteurs vers un objectif partagé.

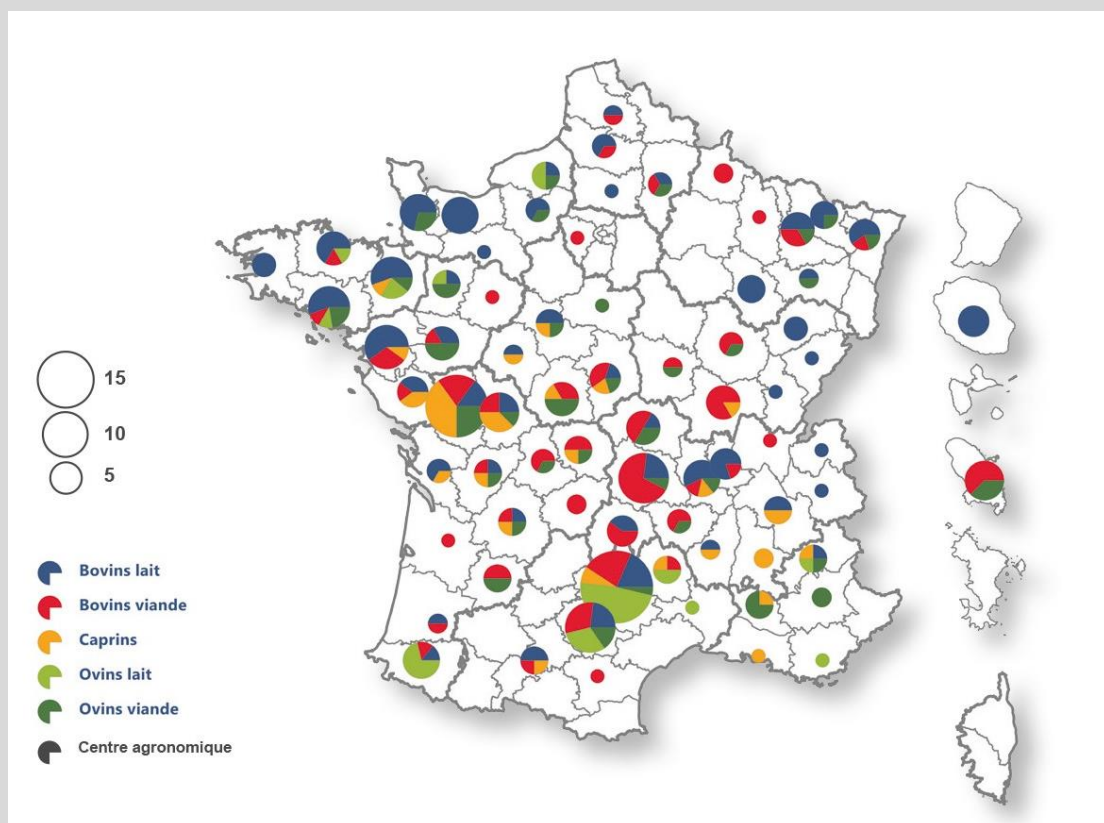


FIGURE 1 : Carte de France des 330 fermes pilotes bovines, ovines ou caprines  
Figure 1 : Map of France and its 330 pilot farms for cattle, sheep and goats

## 2.5 Une implication sur l'ensemble du territoire d'éleveurs et d'acteurs de la recherche appliquée et du conseil

Pour concevoir et faire connaître les trajectoires et les résultats de systèmes d'élevage innovants, autonomes en protéines, rentables, vivables et résilients, Cap Protéines a recensé et étudié 330 élevages, dont 13 sont situés dans les DOM, représentant les 5 filières d'élevage de ruminants dans 75 départements. Ils sont accompagnés par les acteurs du conseil (Chambres d'agriculture, BTPL, Itab, Civam, Eliance).

21 sites expérimentaux ont été mobilisés pour la conduite d'essais agronomiques et zootechniques. Ces 21 sites sont pilotés par les acteurs de la recherche appliquée (Instituts techniques, Chambres d'agriculture, lycées), avec une forte mobilisation du réseau de fermes F@rmXP.

19 fermes de lycées agricoles ont également été impliqués. Ces 19 fermes ont mis en place des plateformes de démonstration et des collections fourragères, et ont testé des leviers agronomiques ou zootechniques et, pour certains, poursuivront des trajectoires vers l'autonomie protéique.

## 3. Perspectives

### 3.1 Massification des expériences et références

Le programme Cap Protéines a permis d'orienter certaines recherches des fermes expérimentales pour mettre en avant de nouvelles sources de protéines et évaluer leur pertinences techniques et économiques. Il a surtout permis une massification des expérimentations agronomiques et zootechniques autour de l'autonomie protéique. Car, pour proposer de nouvelles solutions aux éleveurs, la recherche agronomique et zootechnique a besoin de nombreuses références. Il faut non seulement tester une solution à un instant T mais aussi répéter les essais dans des sols et des conditions climatiques variées. Au-delà de ce besoin de répéter les scénarios, la recherche sur les prairies apporte une contrainte temporelle supplémentaire. Pour juger de l'efficacité d'un levier testé sur une prairie, le pas de temps nécessaire est de trois, quatre ou cinq ans. Si l'on cherche à observer l'évolution de la flore, de la qualité ou de la production, c'est seulement à la fin de la vie d'une prairie que l'on peut tirer des conclusions pertinentes.

### 3.2 Sensibilisation des acteurs

En impliquant plus de 120 partenaires, Cap Protéines a pu sensibiliser les acteurs de la recherche et du développement aux questions de l'autonomie fourragère et protéique. Le monde de l'élevage a

également été sensibilisé par les efforts de communication mis en place (portes ouvertes, webinaires, articles, conférences, réseaux sociaux...) et par la mise en avant de nombreux témoignages d'élevages autonomes.

Le Covid, la flambée des prix des matières premières et la guerre en Ukraine ont renforcé les préoccupations autour de la souveraineté et de l'autonomie alimentaire. Les attentes autour de Cap Protéines n'en étaient que plus fortes.

### 3.3 Un coup de fouet à pérenniser

Le plan protéines végétales visait un objectif de réduction de la dépendance de la France aux importations de protéines végétales des pays tiers en 2030. Après la phase d'amorçage sur deux ans (2021-2023) et une large mobilisation des acteurs, le plan a maintenant besoin d'une suite car produire des connaissances ne suffira pas pour initier le changement.

Les leviers sont nombreux, identifiés, évalués dans leur efficacité technique et économique mais les freins au changement sont réels : difficultés au développement des oléo protéagineux, habitudes de production, stratégies plus complexes, intérêts économiques limités... Cap Protéines se doit maintenant de concevoir une démarche ou un programme d'accompagnement des éleveurs pour une sensibilisation et un accompagnement au changement.

Il nous faut aussi garder une forte mobilisation sur la thématique de l'autonomie protéique, tant en matière d'expérimentations que de démonstrations. Maintenir une communication massive et portée par l'ensemble des acteurs semble également nécessaire pour impulser les changements.

## Conclusion

Cap Protéines a outillé les conseillers et les éleveurs pour développer leur autonomie en protéines. Reste maintenant à mieux faire connaître ces références et accompagner les élevages les plus éloignés de l'autonomie en protéines.

Accepté pour publication le 15 mai 2023

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PAVIE J., ROUILLE B., LECLERC M.-C., HARDY D. (2022). « Vers l'autonomie protéique en élevages de ruminants », *Dossiers Techniques de l'Élevage*, Institut de l'élevage, 5, 4-74