

OPAL - Monitoring du statut antioxydant des ovins complémentés en plantes aromatiques locales

Livrable 1.1

Inventaire des cultures de PPAM cultivables en Auvergne-Rhône-Alpes et leur teneur en molécules antioxydantes



La gestation des brebis est une phase cruciale pour la filière ovine, impactant directement la productivité et la santé des animaux. Une gestion optimale de cette période garantit un nombre suffisant d'agneaux en bonne santé, tout en améliorant la qualité et la quantité de lait, ce qui est économiquement vital pour les éleveurs. Toutefois, la gestation entraîne un stress oxydatif générant des radicaux libres qui peuvent affecter la santé des brebis, le développement fœtal, et accroître le risque de mortalité néonatale. Soutenir les défenses antioxydantes des brebis est donc indispensable. Le projet "OPAL" en Auvergne-Rhône-Alpes propose une solution agroécologique en intégrant des plantes aromatiques locales, naturellement riches en antioxydants, dans l'alimentation des brebis gestantes. Cette approche vise à améliorer la résilience des animaux, réduisant ainsi les pertes d'agneaux, les coûts vétérinaires, et le recours aux traitements chimiques. Le maintien de la qualité des produits fera l'objet d'une attention particulière. En valorisant les ressources locales, ce projet favorise une économie circulaire entre agriculture végétale et élevage. Il permettrait de dynamiser l'économie locale en renforçant la viabilité économique des deux filières ciblées.



Sommaire

1. Recherche bibliographique	3
1.1. Méthode	3
1.2. Résultats	4
1.2.1. Recherche dans la littérature scientifique des plantes ayant été testées chez des ruminants pour leur activité antioxydante	4
1.2.2. Listage des plantes identifiées dans le projet UniFilAnim Santé	4
1.2.3. Analyse de la base de données <i>Antioxidant Food Table</i> (Carlsen et al., 2010)	4
1.2.4. Étude réalisée par l'Iteipmai en 2007-2009 sur les PPAM riches en antioxydants	5
1.2.5. Analyse d'un ouvrage synthétique sur l'activité pharmacologique des plantes médicinales (Bruneton & Poupon, 2016)	6
1.3 Synthèse des résultats bibliographiques	6
2. Réflexion sur les PPAM d'intérêt pour l'expérimentation du projet	9
Références bibliographiques	11



I. Recherche bibliographique

I.1. Méthode

Il convient de définir une méthode rationnelle de choix des espèces végétales qui seront testées par les fermes faisant partie du projet OPAL. L'idéal serait de partir d'une liste de plantes à fort pouvoir antioxydant, ayant déjà été testées avec succès chez des ruminants, et dont l'approvisionnement en local est facile pour les éleveurs. Or, il n'existe pas de référencement officiel de plantes antioxydantes, ni de méthode officielle pour évaluer le pouvoir antioxydant d'un aliment ou d'un complément alimentaire. Par ailleurs, les plantes médicinales étant des plantes mineures en termes de surface et de marché, il n'existe pas non plus de données homogènes concernant la culture de chacune des plantes par région.

Il a donc été décidé, d'une part, de rechercher si des plantes ont déjà été testées en élevage de ruminant pour leur potentielle activité antioxydante, et d'autre part, de rechercher quelles sont les plantes dont l'activité antioxydante semble reconnue. Les plantes pré-sélectionnées seront ensuite examinées pour savoir si elles sont facilement sourçables en région AURA sous une forme adaptée à leur usage en alimentation animale à la ferme. Plusieurs sources peuvent être sollicitées pour recueillir ces informations : les données de marché de FranceAgriMer, établissement national des produits de l'agriculture et de la mer, qui centralise notamment des données économiques, sites de quelques gros fournisseurs régionaux comme L'Herbier du Diois. Ainsi, plusieurs stratégies ont été adoptées :

1. Recherche dans la littérature scientifique des plantes ayant été testées chez des ruminants pour leur activité antioxydante. La recherche a été effectuée sur plusieurs bases de données scientifiques (Ebsco à laquelle l'Iteipmai a un accès payant + Organic ePrints + AURELI de l'INRAE) avec les mots-clés *antioxydant activity + ruminants / ovine / sheep / ewe / caprine / goat / bovine / cattle*.
2. Listage des plantes identifiées dans le projet UniFilAnim Santé. Il s'agit d'un projet multi-filières (filières ruminants et monogastriques) qui s'est déroulé entre 2019 et 2022 et ayant pour but de développer et d'ouvrir de nouvelles perspectives aux éleveurs et à leurs intervenants dans le pilotage de la santé des animaux en prenant en compte les besoins et attentes des éleveurs en termes d'accompagnement portant sur les antioxydants en élevage.
3. Analyse de la base de données *Antioxidant Food Table* (Carlsen et al., 2010). Le pouvoir antioxydant de plus de 3100 produits commerciaux alimentaires a été analysé selon la méthode d'analyse FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), constituant ainsi une base de données conséquente au niveau mondial. Nous avons sélectionné les plantes parmi les rubriques : médecine traditionnelle à base de plantes (plantes pour tisanes et infusions) ; épices et aromates ; légumes.
4. Étude réalisée par l'Iteipmai entre 2007 et 2009 sur les PPAM et produits frais riches en antioxydants (2009). L'institut a caractérisé le pouvoir antioxydant et antiradicalaire de plusieurs plantes aromatiques ainsi que de plusieurs fruits et légumes dans une approche multi-filières, selon la méthode d'analyse ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*).
5. Analyse d'un ouvrage synthétique sur l'activité pharmacologique des plantes médicinales (Bruneton & Poupon, 2016). Il s'agit d'un ouvrage constituant une synthèse de la littérature scientifique (phytochimie, pharmacologie et essais cliniques) sur les plantes médicinales inscrites aux pharmacopées française et européenne, c'est-à-dire environ 600 espèces de plantes.



Pour l'ensemble du travail bibliographique, les arbres, les plantes tropicales et plus généralement les plantes dont la culture n'est pas du tout pratiquée en Auvergne-Rhône-Alpes ont été écartées. De plus, les plantes qui n'étaient étudiées que pour leurs huiles essentielles ou seulement *in vitro* (sur des cellules animales par exemple) n'ont pas été retenues.

I.2. Résultats

I.2.1. Recherche dans la littérature scientifique des plantes ayant été testées chez des ruminants pour leur activité antioxydante

La recherche a permis de récolter environ 176 résultats (articles scientifiques et revues de littérature). Les noms des plantes qui étaient étudiées dans ces documents ont été listés. Le maximum d'occurrences par espèce était de 6, c'est-à-dire qu'aucune plante n'a été étudiée plus de 6 fois sur 176 résultats d'essais, et la plupart l'ont été seulement 1 ou 2 fois.

14 plantes ont été présélectionnées pour leur intérêt : vigne (déchets des raisins), romarin, origan, ciste à gomme, ail, chicorée sauvage, bugle ivette, thym, chardon-marie, nigelle, menthe du Canada, échinacée pourpre, aneth, armoise annuelle. Précisons que le fait qu'une plante n'ait pas encore été testée ne signifie pas pour autant qu'elle n'a pas d'intérêt. Sur les 14 plantes repérées, 7 espèces n'étaient étudiées que dans 1 article, et aucune n'était étudié dans plus de 3 articles. Cela indique qu'aucune plante ne ressort particulièrement comme une antioxydante notoire pour un usage en élevage de ruminants. Certaines de ces plantes ont été testées seulement en mélange, ce qui rend difficile l'appréciation de leur efficacité propre.

I.2.2. Listage des plantes identifiées dans le projet UniFilAnim Santé

Sept plantes avaient été sélectionnées dans ce projet. Il s'agit de l'artichaut, de la bardane officinale, le cassis, la mélisse officinale, l'origan commun, le romarin, la sauge officinale.

Elles ont fait l'objet de fiches de synthèse par plante et sont disponibles sur le site de l'Institut de l'élevage (Idele, 2023). Ces fiches fournissent des informations générales sur chacune des plantes et des indications thérapeutiques tirées de l'Agence Européenne du Médicament (EMA). Elles listent les constituants antioxydants et répertorient les expérimentations *in vitro*, *in vivo*, ainsi que les études sur des denrées alimentaires.

I.2.3. Analyse de la base de données *Antioxidant Food Table* (Carlsen et al., 2010)

Les plantes correspondant aux critères de choix sont listées dans le Tableau I. Certaines de ces plantes ont été évaluées sur seulement 1 ou 2 échantillons commerciaux (ex : fleurs de roses, fruits de cassis...), la confiance est donc moins élevée sur le résultat correspondant.

Tableau 1: Valeurs de l'activité antioxydante des échantillons étudiés par Carlsen et al. (2010) selon la méthode FRAP.

Produit (nombre de valeurs)	Teneur moyenne en antioxydants (mmol/100g)	Intervalles des teneurs
Rose, fleurs séchées (1)	154	
Reine des prés, feuilles et/ou fleurs séchées (4)	138	111 - 168
Mélisse, feuilles séchées (1)	125	
Menthes (plusieurs espèces) feuilles séchées (3)	125	72 - 161
Cassis, feuilles séchées (1)	98	
Marjolaine, feuilles séchées (1)	92	
Origan entier ou feuilles, séché (11)	77	40 - 143
Thym commun, parties aériennes séchées (3)	56	42 - 64
Romarin branches ou feuilles, séché (4)	50	36 - 67
Sauge officinale branches ou feuilles, séchée (4)	44	35 - 59
Cassis fruits (2)	7,3	5,5 - 9,1
Artichaut feuilles (1)	1,66	
Ail séché en poudre (4)	1,33	0,78 - 2,13
Oignon jaune ou rouge (2)	0,69	0,67- 0,71
Radis racine (2)	0,26	0,12 - 0,40

1.2.4. Étude réalisée par l'Iteipmai en 2007-2009 sur les PPAM riches en antioxydants

Parmi les espèces testées, seules quelques-unes présentaient une activité antioxydante significative. Pour la filière PPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales), il s'agit de l'artichaut (feuilles), de la bardane (feuilles) et de la mélisse (parties aériennes). Pour les fruits et légumes, il s'agit principalement du radis (feuilles et racines), du cassis (feuilles), de la scarole (feuilles) et de la betterave (feuilles). Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau 2. On remarque une grande variabilité des valeurs pour certains produits, notamment à cause des différents chimiotype et sous-espèces.

Les résultats chiffrés ne sont pas strictement comparables entre l'étude de Carlsen et celle de l'Iteipmai puisque les méthodes d'analyse s'attachent à des aspects différents de l'activité antioxydante. Cependant, quand les résultats vont dans le même sens pour les 2 études, cela donne une bonne indication de la richesse en antioxydants pour la plante.

Ainsi, par exemple, concernant les feuilles de cassis, les résultats entre les deux études sont cohérents et se situent à une position moyenne, alors que pour les radis (légume), les résultats sont très bas dans l'étude de Carlsen et plutôt bons dans celle de l'Iteipmai.

Côté mélisse, le seul échantillon testé par Carlsen et son équipe a montré une activité antioxydante élevée. Dans l'étude Iteipmai, les résultats sont très disparates, notamment en raison de la diversité génétique des échantillons de plante testés. Mais, selon les auteurs, la mélisse ressort en moyenne, comme « 2 à 4 fois plus riches en antioxydants que le romarin (plante antioxydante de référence), du niveau des thés noirs et verts, plantes réputées pour leur activité antioxydante » (Iteipmai, 2009). Globalement l'activité antioxydante de la mélisse peut donc être considérée comme très élevée.

Tableau 2 : Valeurs de l'activité antioxydante obtenues lors de l'étude Iteipmai de 2009, selon la méthode ORAC.

Produit	Teneur en antioxydants (mmol/kg MS)
Mélisse, feuilles séchées	6 - 3 150
Cassis, feuilles séchées	220
Cassis fruits	180
Artichaut feuilles	5 - 310
Radis fanes	480
Radis racine	320
Bardane feuilles	677
Betterave fanes	280
Scarole	300

1.2.5. Analyse d'un ouvrage synthétique sur l'activité pharmacologique des plantes médicinales (Bruneton & Poupon, 2016)

L'ouvrage passe en revue environ 600 espèces médicinales qui sont inscrites à la Pharmacopée Européenne et mentionne leur activité antioxydante le cas échéant. Toutefois, l'aspect antioxydant n'étant pas au cœur de cet ouvrage, il est possible que certaines plantes soient antioxydantes sans que cette information ne soit particulièrement mentionnée.

1.3 Synthèse des résultats bibliographiques

Les résultats des différentes recherches bibliographiques ont été synthétisés de façon qualitative afin de noter chaque plante sur la base de son intérêt d'utilisation en alimentation animale pour sa capacité antioxydante (Tableau 3).

Tableau 3 : Synthèse des résultats bibliographiques.

Plante	Recherche bibliographique ¹ (1.2.1)	Projet UniFilAnim ² (1.2.2)	Antioxydant Food Table ³ (1.2.3)	Iteipmai, 2009 ³ (1.2.4)	Bruneton & Poupon, 2016 ³ (1.2.5)	Intérêt <i>a priori</i>
Ail - <i>Allium sativum</i>	+++		+		++	intérêt certain
Aneth - <i>Anethum graveolens</i>	+					peu d'intérêt
Armoise annuelle - <i>Artemisia annua</i>	+					peu d'intérêt
Artichaut, feuille - <i>Cynara scolymus</i>		++	+	+	++	intérêt certain
Bardane, feuilles - <i>Arctium lappa</i>		+		+++	+	intérêt potentiel
Betterave, fanes - <i>Beta vulgaris</i>				++		intérêt potentiel
Bugle ivette - <i>Ajuga reptans</i>	++					peu d'intérêt
Calendula - <i>Calendula officinalis</i>	++ (en mélange)					peu d'intérêt
Cassis, feuilles - <i>Ribes nigrum</i>		++	+++	++		intérêt certain
Cassis, fruit - <i>Ribes nigrum</i>			+	+		peu d'intérêt
Chardon-marie - <i>Silybum marianum</i>	+					peu d'intérêt
Chicorée - <i>Cichorium intybus</i>	++					peu d'intérêt
Ciste ladanifère - <i>Cistus ladanifer</i>	+++					peu d'intérêt
Échinacée pourpre - <i>Echinacea purpurea</i>	+					peu d'intérêt
Marjolaine - <i>Origanum majorana</i>			+++			peu d'intérêt
Mélisse - <i>Melissa officinalis</i>		+	++++	++++	++	intérêt certain
Menthes – <i>Mentha</i> spp.	+		+++	+		intérêt potentiel
Nigelle (cultivée) - <i>Nigella arvensis</i>	+					peu d'intérêt



Oignon - <i>Allium cepa</i>			+		++	peu d'intérêt
Origan - <i>Origanum vulgare</i>	+++	++	+++		+++	intérêt certain
Radis, fanes - <i>Raphanus sativus</i>				+++		intérêt potentiel
Radis, racines - <i>Raphanus sativus</i>				++		peu d'intérêt
Vigne, fruit - <i>Vitis vinifera</i>	+++ (en mélange)				+++	intérêt certain
Reine des prés - <i>Filipendula ulmaria</i>			++++			peu d'intérêt
Romarin - <i>Salvia rosmarinus</i>	+++ (en mélange)	++	++	++	++	intérêt certain
Rose - <i>Rosa canina</i>			++++			peu d'intérêt
Sauge officinale - <i>Salvia officinalis</i>		++	++		+++	intérêt certain
Scarole - <i>Cichorium endivia</i>				++		peu d'intérêt
Thym commun - <i>Thymus vulgaris</i>	+		+++	+	+++	intérêt certain

Les valeurs n'étant pas toujours mentionnées ou comparables, les indications de richesse ou d'intérêt ne sont comparables entre elles qu'à l'intérieur d'une même colonne. Les cases vides indiquent l'absence de données.

¹, Le nombre de « + » reflète le nombre d'études en élevage ayant porté sur cette plante.

², Essais en élevage : ++ Étude *in vitro* : +

³, Sur la base des teneurs analysés.

2. Réflexion sur les PPAM d'intérêt pour l'expérimentation du projet

À partir du tableau 3, issu du travail bibliographique, les partenaires du projet OPAL se sont réunis afin de décider des plantes qui intégreront l'expérimentation. Les plantes pour lesquelles il a été trouvé « peu d'intérêt » (dernière colonne du Tableau 3) n'ont pas été discutées.

Les autres plantes ont fait l'objet d'un examen afin de savoir :

- si un critère relatif à la santé risquait de les exclure d'emblée (plante toxique pour les ruminants par exemple) ;
- si d'autres critères les rendaient difficile à utiliser en élevage sous forme de plantes séchées en poudre ;
- si l'approvisionnement semblait possible, particulièrement en local.

Les résultats de ces discussions sont présentés dans le tableau final (Tableau 4).

Il a été décidé d'exclure certaines plantes :

- Celles qui risquaient d'entrer en compétition avec l'alimentation humaine : ail, cassis fruit, oignon, radis racine, scarole.
- Celles dont le goût ou l'appétence supposée semblaient mauvais : ail, oignon, artichaut.
- Celles qui présentaient un bémol santé (à dire d'experts) : sauge, peu recommandée en gestation (*œstrogènes-like*), artichaut réputé mauvais pour la lactation et dont la poudre est problématique pour la respiration car elle est duveteuse-allergisante.
- Celles qui présentaient d'autres difficultés d'approvisionnement :
 - déchets de la culture d'une autre filière mais qui semblent difficilement récupérables (fanés de betteraves et radis),
 - ail car les déchets sont des produits moisissables etc.,
 - moût de raisin car peu conservable et très saisonnier et la distillerie industrielle constitue déjà un débouché structuré pour ce produit.

Le choix a ainsi été restreint à 5 espèces, classées selon leur intérêt potentiel :

1. **Mélisse et romarin** : ces 2 plantes présentent des taux d'antioxydants et notamment d'acide rosmarinique élevés, il existe une bonne connaissance des chimiotypes de ces 2 espèces à l'iteipmai ainsi que d'autres données techniques (meilleure période de récolte, etc.). Le romarin est moins concentré en antioxydants et *a priori* moins cher, la mélisse plus concentrée et plus chère (Bruneton, 2016, site de l'Herbier du Diois). Le choix entre ces 2 plantes se fera sans doute d'après la facilité d'approvisionnement. Les 2 plantes sont cultivées en région AURA. La mélisse semble une culture importante en Drôme, notamment en bio (Direction Marchés, 2024).
2. **Thym, origan, cassis feuilles** : ces 3 plantes présentent des taux d'antioxydants intéressants et ont fait l'objet de différentes études, notamment en élevage. De plus, elles sont toutes produites en région AURA (Direction Marchés, 2024).

Parmi les références issues de la recherche bibliographique, celles qui s'intéressaient à ces 5 plantes ont ensuite fait l'objet d'une analyse plus détaillée afin d'en extraire les informations suivantes :

- partie de la plante utilisée (feuilles, racines ...) et forme (poudre, extrait ...) ;
- doses testées dans l'expérimentation relatée ;
- autres informations utiles (non-appétence de la plante pour l'animal considéré, absence d'effet à certains dosages ...).

Les résultats sont présentés **dans le classeur Dosages en expérimentations** joint. Ils serviront à mieux construire les paramètres de l'expérimentation qui sera menée dans les fermes participantes, et notamment les doses de plantes qui seront testées.

Tableau 4 : Critères de choix finaux des différentes plantes à pouvoir antioxydante.

Plante	Intérêt <i>a priori</i>	Points positifs Points d'attention	Priorité
Mélisse <i>Melissa officinalis</i>	intérêt certain	L'AuRA est l'une des premières régions productrices de mélisse AB (en Drôme).	1
Romarin <i>Salvia rosmarinus</i>	intérêt certain	L'AuRA est la première région productrice en France (en Drôme).	1
Origan <i>Origanum vulgare</i>	intérêt certain	L'AuRA est l'une des premières régions productrices en France (en Drôme). Chimiotypes moins connus.	2
Thym <i>Thymus</i> spp.	intérêt certain	L'AuRA est l'une des premières régions productrices en France (en Drôme). Le thym citronné semble plus antioxydant, mais est mal identifié.	2
Cassis feuilles <i>Ribes nigrum</i>	intérêt certain	Déchet de la culture du fruit ou du bourgeon (gemmothérapie) <i>a priori</i> récupérable. Difficile à trouver.	2
Ail <i>Allium sativum</i>	intérêt certain	Particulièrement cultivé dans la Drôme. Appétence possiblement faible. Risque de faux goûts dans le lait. Compétition avec les débouchés alimentaires. Déchets de récolte généralement non récupérables (moisis).	-
Artichaut, feuille <i>Cynara scolymus</i>	intérêt certain	La feuille est normalement issue d'une variété médicinale spécifique et non pas d'un déchet de culture de l'artichaut légume. Réputé mauvais pour la lactation (à dire d'expert). La poudre n'est pas utilisable telle qu'elle (problématique pour la respiration). Appétence probablement faible.	-
Bardane, feuilles <i>Arctium lappa</i>	intérêt potentiel	Difficile à trouver	-



Menthes <i>Mentha</i> spp.	intérêt potentiel	Il faudrait tester les différentes espèces au préalable	-
Radis, fanes <i>Raphanus sativus</i>	intérêt potentiel	Les feuilles semblent peu récupérables, en général vendues avec les bottes	-
Vigne, fruit <i>Vitis vinifera</i>	intérêt certain	Il existe un produit commercial antioxydant pour l'élevage. Il existe déjà une filière de réutilisation des déchets de culture du raisin pour faire de l'alcool industriel. Ce sont des produits saisonniers très peu conservables.	-
Sauge officinale <i>Salvia officinalis</i>	intérêt certain	Perturbateur endocrinien (contient des molécules œstrogène-like)	-

Références bibliographiques

Bruneton, J., & Poupon, E. (2016). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (5e éd). Lavoisier Tec & doc.

Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, I., Berhe, N., Willett, W. C., Phillips, K. M., Jacobs, D. R., & Blomhoff, R. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. Nutrition Journal, 9(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-3>

Direction Marchés, études et prospective de F. (2024). Marché des plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Panorama 2023 (FranceAgrimer, Éd.). <https://www.franceagrimer.fr/node/3549>

Herbier du Diois. (s. d.). Plantes aromatiques et médicinales. Herbier du Diois. Consulté 16 septembre 2025, à l'adresse <https://boutique.herbier-du-diois.com/12-plantes-aromatiques-et-medicinales>

Idele. (2023, mai 4). Plantes et antioxydants. Institut de l'Élevage. <https://idele.fr/detail-article/plantes-et-antioxydants>

Iteipmai (2009). Rapport final de l'étude : développement d'un programme de R&D collectif, démonstratif, et multi-filières. Caractérisation et valorisation des pouvoirs antioxydant et anti-radicalaire de plantes aromatiques et médicinales et de fruits et légumes, 40 p.

La liste de l'intégralité des références collectées et analysées au cours du travail bibliographique est disponible sur demande au centre documentaire de l'Iteipmai : documentation@iteipmai.fr