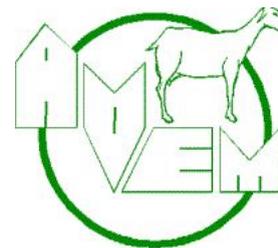




• SERVICE ELEVAGE •



Rapport technique - Projet d'élèves ingénieurs n°7

Réalisation d'un OAD pour le calcul du coût des implantations culturales des systèmes d'élevage ovin-lait du Sud Aveyron



par Chloé Corre, Emilie Godet, Amélie Horain et Louise Le Brigand

- **Organismes commanditaires** : AVEM (Association Vétérinaires Éleveurs du Millavois) et Service Elevage de la Confédération Générale de Roquefort (SE-CGR)
- **Tutrices commanditaires** : Lauréline Drochon et Estelle Gressier
- **Tutrice Montpellier SupAgro** : Amandine Lurette
- **Personnes ressources** : Charles-Henri Moulin et Thierry Taurignan
- **Année de soutenance** : 2020

Présenté le : 17/12/2020

devant le jury :

Estelle Gressier – Ingénieur Agronome, AVEM

Lauréline Drochon – Ingénieur Agronome et Animatrice technique, SE-CGR

Amandine Lurette – Chargée de recherche, INRAE

Jérôme Thonnat - Chargé de mission dispositifs de partenariat en Afrique, SupAgro

Pour citer cet ouvrage : [Corre Chloé, Godet Emilie, Horain Amélie, Le Brigand Louise, 2020. Réalisation d'un OAD pour le calcul du coût des implantations culturales des systèmes d'élevage ovin-lait du Sud Aveyron. Projet d'élèves ingénieurs n°7. Montpellier SupAgro. 15 pages]

Avertissement

Le présent document rend compte d'un travail d'investigation et d'analyse réalisé dans le cadre d'une activité pédagogique.

Le PEI (projet d'étudiants ingénieurs) fait partie de la formation ingénieur, il débute en fin de première année d'école (bac+3) et se termine au cours de la deuxième année ; les étudiants concernés ne sont pas alors spécialisés et c'est pour beaucoup d'entre eux le premier travail d'ordre professionnel.

Le temps imparti à la rédaction apparaît souvent limité eu égard à la complexité du sujet.

Au lecteur ainsi averti d'en tenir compte dans la prise en compte de cette production intellectuelle.

Résumé opérationnel

Le but de notre PEI était de réaliser un outil d'aide à la décision permettant d'animer les discussions entre un technicien agricole et les éleveurs, autour des coûts d'implantations culturales des élevages ovin-lait dans le Sud-Aveyron. Ces discussions sont orientées vers la comparaison de méthodes d'implantations conventionnelles et agro-écologiques.

Nous avons commencé par faire des recherches bibliographiques sur internet et auprès des personnes ressources. Il s'agissait de recherches sur les différents itinéraires techniques pratiqués dans le Sud-Aveyron, les types de sol ou les machines agricoles utilisées par exemple. Nous avons ensuite sollicité cinq éleveurs autour de Millau, désignés par nos commanditaires, afin de compléter nos informations et de mieux comprendre les tenants et les aboutissants des systèmes d'élevage.

Ces informations nous ont permis de compléter la base de données de notre outil d'aide à la décision et d'élaborer l'outil de calcul réalisé sur le logiciel Excel. Celui-ci est modifiable et permet de choisir les semences, les machines et les intrants utilisés lors de l'implantation culturale. En sortie, sont renvoyés les coûts relatifs à l'implantation ainsi que le temps de travail. Ces renvois permettent de visualiser les coûts économiques, sociaux et environnementaux de différents itinéraires techniques permettant les discussions sur les modèles agro-écologiques et conventionnels.

Mots clés

OAD, outil de calcul, Tableur, Implantation, Culture, Agroécologie, Itinéraire technique, ovin lait, fourrages

Abstract

The goal of the project was to create a discussion tool to discuss the economic aspects of farming implantation. The discussion will be oriented toward an agro-ecological approach.

We started by doing bibliographic research on the internet and using the help of resources sent by our contacts. The researches were about the different technical itineraries in the South of Aveyron, the types of soil, the agricultural equipment used. Then, we pursued our investigations by filling a survey with five farmers from the Millau area chosen by our sponsoring agencies. The goal of those investigations was to have a deeper understanding of the breeding systems.

The information collected allows us to fill in the database of our decision support tool and to conceive the calculation tool on Excel. This tool is adaptable and allows the user to choose the type and the quantity of seeds used, farming machines and the inputs used during the implantation of a crop. The results showed at the end allow to visualise the economic, social and environmental costs of the whole crop implantation. This summary is meant to create a discussion around agroecology and modern farming between the farmers and technicians.

Keywords

Decision Support Tool (DST), Implantation, crop growing, Agroecology, technological itinerary, fodder

Remerciements

Nous remercions nos commanditaires Lauréline Drochon et Estelle Gressier pour leur disponibilité et pour les informations qu'elles nous ont fournies. Leur bienveillance et leur réactivité nous ont permis de mener à bien ce premier projet professionnel dans de bonnes conditions, malgré le contexte difficile de la crise sanitaire.

Nous remercions notre tutrice Amandine Lurette pour son aide et ses conseils précieux tant sur la conceptualisation et la construction de l'outil de calcul, que sur la gestion et l'organisation de notre projet tout au long de l'année. Ses encouragements nous ont aidées à adopter une attitude proactive en toutes circonstances.

Merci à Charles-Henri Moulin de nous avoir fourni des documents bibliographiques et à Thierry Taurignan de nous avoir conseillé sur l'outil de calcul.

Merci également à Patrick Rozière, Romain Reversat, Pierre-Louis Fages, Dominique Berdaguer et Olivier Laporte, Annie Quaghebeur et Etienne Ghislain de nous avoir accueillies sur leur exploitation et d'avoir pris le temps de répondre à nos questions pour compléter notre bibliographie.

Nous remercions enfin Géraldine Aumasson et Assimine Ahamada d'avoir supervisé et organisé les PEI.

Table des matières

Avertissement	2
Résumé opérationnel	3
Abstract	3
Remerciements	4
Table des matières	5
Liste des tableaux et des figures	6
Liste des annexes	7
Glossaire, sigles et acronymes	8
Introduction	9
Conception du modèle	10
Délimitation du système étudié	10
Valeurs des paramètres et variables de notre modèle	10
Réalisation d'enquêtes chez des éleveurs ovin laitier du Sud-Aveyron	11
Conception de la base de données	12
Conception de l'outil de calcul	12
Autocritique	13
Améliorations et perspectives	14
Conclusion	14
Références bibliographiques	15
Annexes	16

Liste des tableaux et des figures

Figure 1. Localisation des exploitations enquêtées, des petites régions concernées et de leur altitude	11
Figure 2. Onglets présents dans la première version de l’outil	12
Figure 3. Onglets présents dans la deuxième version de l’outil	12
Figure 4. Onglets de la troisième version de l’outil	13

Liste des annexes

Annexe 1. Première version du schéma conceptuel avec les différents paramètres à prendre en compte pour la conception de l’outil de calcul	16
Annexe 2. Seconde version du schéma conceptuel utilisée pour la conception de l’outil de calcul réalisé en mai 2020	16
Annexe 3. Questionnaire utilisé pour récupérer les informations auprès des éleveurs	17
Annexe 4a. Tableau de récupération des données - onglet 1	18
Annexe 4b. Tableau de récupération des données - onglet 2	18
Annexe 4c. Tableau de récupération des données - onglet 3	18
Annexe 4d. Tableau de récupération des données - onglet 4	18
Annexe 5. Disposition des tableaux dans la deuxième version de l’outil de calcul	19
Annexe 6a. Outil final : Disposition des tableaux dans la feuille entrée	19
Annexe 6b. Outil final : Feuille récapitulatif des coûts	20

Glossaire, sigles et acronymes

- OAD = Outil d'aide à la décision
- Agroécologie : façon de concevoir des systèmes de production qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement (ex : réduire les émissions de gaz à effet de serre, limiter le recours aux produits phytosanitaires) et à préserver les ressources naturelles. (*source : Ministère de l'agriculture et de l'alimentation*)
- Système de culture : Combinaison dynamique d'un système technique et d'un système biophysique appliquée sur un ensemble de parcelles et pilotée en vue de la fourniture de plusieurs services, dont celui de production végétale.
- ITK = Itinéraire technique : suite logique et ordonnée d'interventions culturales appliquées à une espèce végétale cultivée, sur une surface conduite de manière homogène et pour répondre à un ou plusieurs objectifs dans un contexte biophysique et socio-économique donné. (*adapté de Sébillotte, 1978*)
- CUMA = Coopérative d'utilisation du matériel agricole

Introduction

L'Association des Vétérinaires et Éleveurs du Millavois (AVEM) et le Service Elevage de la Confédération Générale du Roquefort (SE-CGR) nous ont demandé de réaliser un calculateur évolutif des coûts de revient des implantations culturales dans des systèmes d'élevage ovins-laitiers de l'Aveyron, à proximité de Millau. Ce projet s'inscrit dans une démarche d'accompagnement à la transition écologique. En effet, cet outil d'aide à la décision (OAD) réalisé sur Excel servira de support à l'animation de réunions collectives entre des techniciens et des éleveurs. Au cours de celles-ci, ils pourront discuter des pratiques au cœur des systèmes de culture et de leurs alternatives agroécologiques, en prenant en compte l'aspect économique de ces changements de pratiques. L'objectif est que le tableur calcule les coûts d'implantations culturales et permette ainsi de comparer les itinéraires techniques sur les plans économiques et agroécologiques, pour choisir les plus adaptés.

Afin de concevoir l'OAD, il a fallu passer par différentes étapes. Dans un premier temps, nous avons réalisé de la bibliographie afin de récupérer des informations sur le prix des semences, les machines utilisées pour planter les cultures, ainsi que sur les intrants. La seconde étape est la conception de l'outil de calcul, en commençant par la réalisation d'un schéma conceptuel. Cependant, nous manquions d'informations concrètes sur les itinéraires techniques pratiqués dans la région aveyronnaise. La réalisation d'enquêtes chez cinq éleveurs ovins laitiers du Millavois a permis de compléter les recherches bibliographiques. Ces enquêtes ont nécessité la création d'un questionnaire, afin d'obtenir les informations sur l'implantation des cultures des éleveurs. Ainsi, le cumul des recherches bibliographiques et des informations obtenues grâce aux éleveurs ont permis d'avoir une vue globale des différents éléments à prendre en compte dans la conception de l'outil. Après avoir réalisé un nouveau schéma conceptuel, différentes étapes nous ont permis d'arriver à l'outil d'aide à la décision évolutif pour calculer les coûts d'implantation. Ces étapes combinent à la fois des moments de conception visuelle de l'outil, de réflexion sur les formules de calcul à utiliser et de mise en forme des résultats obtenus par les différents calculs. Les différentes parties de ce rapport reprennent les étapes qui ont permis d'aboutir à cet outil de calcul évolutif.

1. Conception du modèle

a. Délimitation du système étudié

La première partie de notre PEI a consisté à faire des recherches bibliographiques pour prendre connaissance du secteur sur lequel nous allions travailler et pouvoir compléter une base de données, nécessaire à la conception de notre outil de calcul.

Nous avons commencé par rechercher des informations sur les systèmes ovin-laitiers du Sud Aveyron afin d'établir les différentes boîtes et flèches de notre schéma conceptuel. Ces recherches nous ont permis d'identifier trois grands éléments à prendre en compte dans l'itinéraire technique (ITK) : les semences, les machines et les intrants. Ces derniers ont été détaillés séparément par la suite. Pour les semences, nous avons pris en considération le nombre d'hectares sur lesquels elles sont semées et leur prix. Les machines correspondent à l'utilisation des différents outils agricoles d'implantation. Nous avons considéré leur prix à l'achat neuf, le prix en CUMA, la durée d'amortissement, la consommation de carburant à l'hectare et le nombre d'heure d'utilisation par hectare. Pour les intrants nous avons considéré tous types d'intrants : des fertilisants et des pesticides, en conventionnel ou en biologique.

Ces informations, liées les unes aux autres par des calculs, nous ont permis d'établir un schéma conceptuel de l'outil qui ressemblait à une carte mentale de tous les coûts d'implantation (annexe 1).

Cette carte mentale étant difficile à lire car très chargée et peu organisée, nous en avons fait une deuxième version épurée, sur conseil d'Amandine Lurette. Les engrais et les pesticides (utilisés uniquement pour les exploitations en agriculture conventionnelle) sont alors regroupés sous l'appellation d'intrants. Les calculs intermédiaires sont ajoutés sur les flèches entre les paramètres (annexe 2). Cette version du schéma conceptuel a servi de base pour réaliser l'OAD sur le logiciel Excel, même s'il a été amélioré par la suite, en dépassant ce qui avait été prévu par ce schéma.

b. Valeurs des paramètres et variables de notre modèle

Nous avons ensuite cherché les données chiffrées nous permettant de calculer le coût d'implantation des cultures semées dans les systèmes d'élevage ovin-lait, en prenant en considération tous les modes de culture : conventionnels et agroécologiques.

Lors de la conception du modèle il a été identifié des paramètres fixes (ex : prix des semences, durée d'amortissement...) et des variables (ex : surface cultivée).

Pour trouver ces informations, nous avons majoritairement fait des recherches sur internet et via les documents fournis par les deux commanditaires et Charles-Henri Moulin. Les recherches sur internet ont été réparties entre les différents membres du groupe car elles se sont avérées longues et peu évidentes.

Nous avons répertorié ces différentes données sur un seul document qui a été vérifié par les commanditaires. Ces données ont été insérées dans l'outil de calcul, sur la feuille "Base de données". Cette feuille a dû être complétée tout au long des PEI en fonction du retour des commanditaires, des résultats des enquêtes et de nos réflexions.

2. Réalisation d'enquêtes chez des éleveurs ovin laitier du Sud-Aveyron

Afin de compléter les informations obtenues grâce aux recherches bibliographiques, nous avons rencontré des éleveurs du Sud-Aveyron (12). Ils se situent aux alentours de Millau et ont tous des systèmes ovins laitiers. La liste des éleveurs nous a été conseillée par les deux tutrices commanditaires. Elles nous ont orientées vers des profils d'exploitations qui les intéressaient pour le projet et possédaient des pratiques d'implantation et des zones pédoclimatiques différentes. Les exploitations sont localisées dans des petites régions différentes : Causse de Larzac, Causse de Séverac, Ségala-Lézézou, Millau et Rougiers. Il y avait des exploitations conventionnelles et des exploitations en agriculture biologique, plus ou moins grandes.

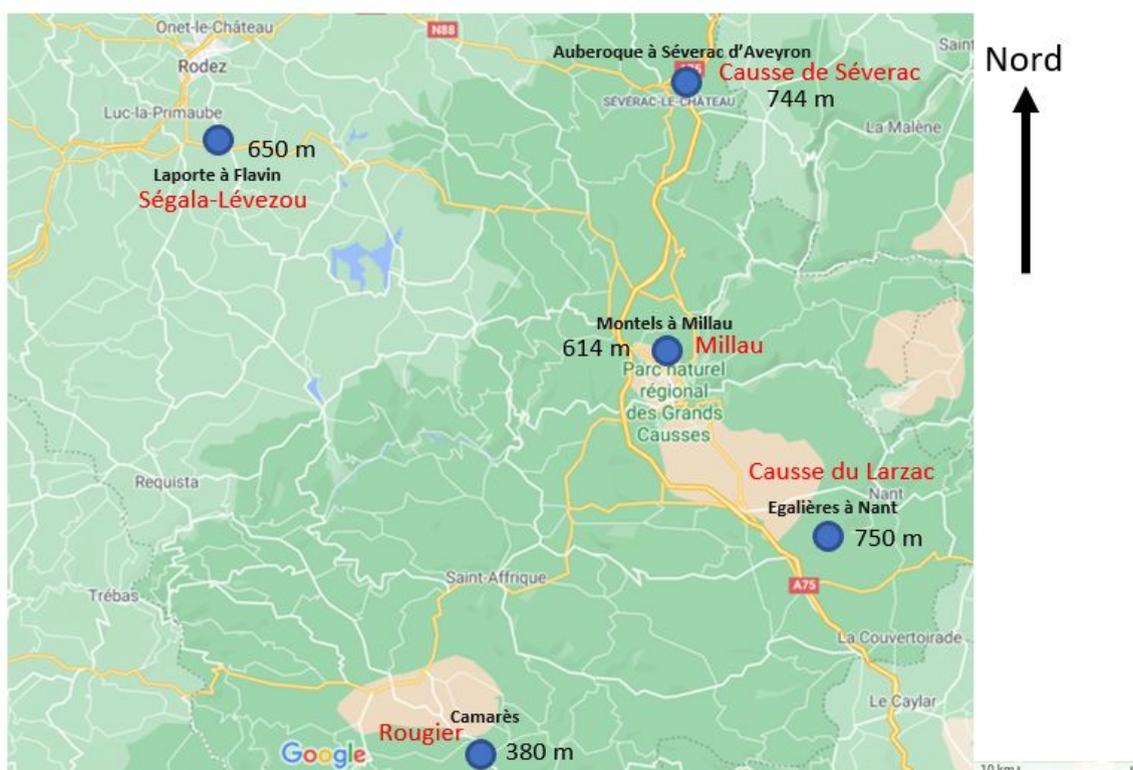


Figure 1 : Localisation des exploitations enquêtées, des petites régions concernées (en rouge) et leur altitude (source : Google Maps)

Nous avons réalisé un questionnaire (annexe 3), ainsi qu'un tableau (annexe 4.a, 4.b, 4.c, 4.d) afin de récupérer les informations relatives aux implantations de leurs cultures sur les années 2018, 2019 et 2020.

Les éleveurs nous ont informés sur les types de semences et leurs coûts, ainsi que les machines utilisées pour planter les cultures. Nous leur avons aussi demandé ce que signifiait pour eux l'agroécologie : comme il n'existe pas de définition consensuelle de ce terme dans le monde scientifique, il nous paraissait important de savoir ce que les principaux intéressés en pensaient. Chacun avait une définition différente et nous avons orienté les indicateurs utilisés dans l'outil de calcul en fonction des points récurrents.

3. Conception de la base de données

A la suite des différentes enquêtes, nous avons répertorié les informations obtenues dans les tableaux et les avons triées en fonction de leur utilité (les différents ITK, les semences, les intrants et les machines).

De plus, nous avons dû convertir les informations de certains éleveurs pour obtenir des données homogènes et pouvoir les comparer entre elles et aux données bibliographiques. Cette étape nous a pris plusieurs semaines, car les informations étaient nombreuses et hétérogènes. Ceci s'explique par le fait que les cinq fermes ont été choisies pour la diversité de leurs pratiques d'implantation et selon leurs zones pédoclimatiques.

Par la suite, nous avons entré toutes ces informations dans la base de données sur le tableur.

4. Conception de l'outil de calcul

La conception de l'outil de calcul a été un point clé de notre PEI. Elle a commencé en mai par la réalisation du schéma conceptuel et s'est poursuivie par sa réalisation concrète (fin septembre). Cet outil a eu plusieurs versions en fonction des remarques des commanditaires, de notre tutrice et des personnes ressources.

Nous avons commencé par créer un outil de calcul avec le logiciel Excel, dans lequel la base de données était après la feuille d'entrées et séparée en différentes feuilles (intrants, machines, semences). Les entrées pour les utilisateurs se faisaient uniquement par listes déroulantes.

Il nous a été reproché le manque de flexibilité de cet outil car il était compliqué de s'y retrouver entre toutes les feuilles, et de ne pas avoir pris en compte les dimensions agroécologiques telles que la consommation de carburant ou le temps de travail. Ces indicateurs permettent d'analyser l'impact des changements de pratiques d'implantation des cultures d'un point de vue social et environnemental.

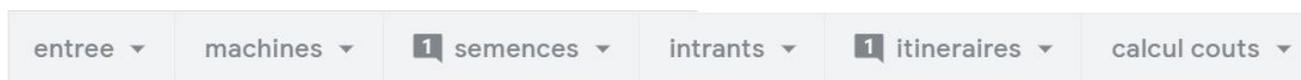


Figure 2 : Onglets présents dans la première version de l'outil

Nous avons conçu une deuxième version de l'outil pour résoudre ces problèmes. Afin d'augmenter le choix des utilisateurs, nous avons décidé de mettre les entrées sous forme de tableaux les uns sous les autres (annexe 5). La base de données, quant à elle, a été regroupée en une seule feuille et les tableaux "intrants", "machines" et "semences" se sont succédé les uns sous les autres. Les commanditaires nous ont alors indiqué qu'il était préférable que celui-ci soit évolutif.

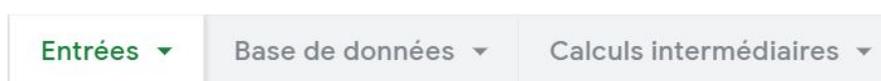


Figure 3 : Onglets de la deuxième version de l'outil

Nous avons réalisé une troisième version, dans laquelle nous avons disposé les entrées et la bibliographie en colonnes juxtaposées afin de pouvoir ajouter des lignes par le bas de manière infinie. Cela permet de rajouter des types de machines, des semences ou des intrants qui ne seraient pas présents initialement. Nous avons aussi modifié les formules pour que l'outil soit simple d'utilisation et de modifications. En effet, les données recherchées par les formules sont le nom de la

donnée et non la valeur pour éviter les erreurs si le développeur modifie l’outil en insérant une donnée entre deux lignes par exemple.

De plus, si le développeur souhaite modifier l’outil, il a uniquement besoin de modifier la base de données et ceci se répercute immédiatement sur toutes les autres feuilles.



Figure 4 : Onglets de la troisième version de l’outil

L’outil contient finalement 12 onglets correspondant à 4 catégories :

- 5 onglets correspondant aux entrées : ITK 1, ITK 2, ITK 3, ITK 4, ITK 5. Dans ces onglets, l'utilisateur rentre les informations relatives aux différents itinéraires techniques : la surface implantée, les machines utilisées, les semences et les intrants (cf annexe 6.a). Les informations entrées peuvent correspondre à celle de plusieurs parcelles d'une même exploitation ou peuvent être celles de plusieurs exploitations dans une démarche de comparaison et de discussion.
- 1 onglet récapitulatif des coûts (cf annexe 6.b), dans lequel on trouve un récapitulatif de chaque itinéraire technique avec les éléments renseignés dans les cinq premiers onglets. Cet onglet présente également le détail des coûts de chaque ITK et les coûts totaux, qui sont la somme des cinq itinéraires techniques (à utiliser si les itinéraires techniques rentrés sont ceux d'une seule exploitation).
- 5 onglets correspondant aux calculs intermédiaires des cinq itinéraires techniques.
- 1 onglet qui contient la base de données.

Ainsi, notre outil d'aide à la décision peut être utilisé de deux manières. La première, celle prévue depuis le début, est la comparaison des coûts d'implantation de différents itinéraires techniques, et la seconde est le calcul des coûts d'implantation totaux à l'échelle du système d'élevage.

5. Autocritique

L’outil ne peut pas calculer le coût d’implantation total de l’exploitation de manière précise et exhaustive, avec tous les détails exacts de l’exploitation. Il se focalise sur au plus cinq implantations et leur coût total. De ce fait, la comparaison entre deux exploitations ne peut pas se faire sur le même outil si elles ont plus de cinq implantations à elles deux : il faut ouvrir un deuxième outil et remplir les implantations pour l’autre exploitation.

Plusieurs hypothèses simplificatrices ont été faites pour calculer au mieux les coûts d’utilisation des engins agricoles. Les coûts d’utilisation des machines sont associés aux machines tractées et non aux tracteurs. Avec du recul, nous avons appris que selon la puissance du tracteur utilisé, la consommation de carburant, l’usure et le temps de travail varient. De plus, tous les coûts d’amortissement d’engins de culture ont été calculés pour des machines achetées neuves alors que certains agriculteurs achètent des outils d’occasion.

La mise en page et le design de l’outil proposés ici sont le fruit de décisions subjectives des membres du groupe. Si les différentes propositions ont été discutées avec les commanditaires, la mise en page est peut-être peu intuitive pour les utilisateurs de l’outil.

6. Améliorations et perspectives

Afin d'améliorer notre OAD, nous pourrions rendre les calculs plus précis et réduire le nombre d'hypothèses simplificatrices : la prise en compte de la consommation des tracteurs, selon leur puissance, leur prix d'achat (neuf ou d'occasion), selon le modèle et la modernité de l'appareil. Ces modifications permettraient de faire des calculs de coûts plus adaptés à chaque cas.

L'outil d'aide à la décision a été conçu pour être un outil évolutif. La base de données peut tout à fait être étoffée et le nombre d'ITK comparés peut augmenter.

Dans la continuité du projet, il pourrait être intéressant de considérer les coûts d'entretien d'une culture et sa récolte car ils vont impacter le résultat financier de l'exploitation. Les prendre en compte permettrait d'obtenir les coûts de l'ITK entier d'une culture, et plus uniquement de son implantation. De ce fait, le coût global d'implantation peut être une perspective d'évolution à l'échelle de la rotation, selon la durée de vie des cultures.

Conclusion

Nous avons réalisé un tableur permettant de calculer les coûts d'implantation de cultures pour comparer différentes itinéraires techniques d'implantation. Nous avons réalisé cela suite à plusieurs étapes allant de la bibliographie à la conception de l'outil, en passant par la réalisation d'enquêtes auprès d'éleveurs de la région.

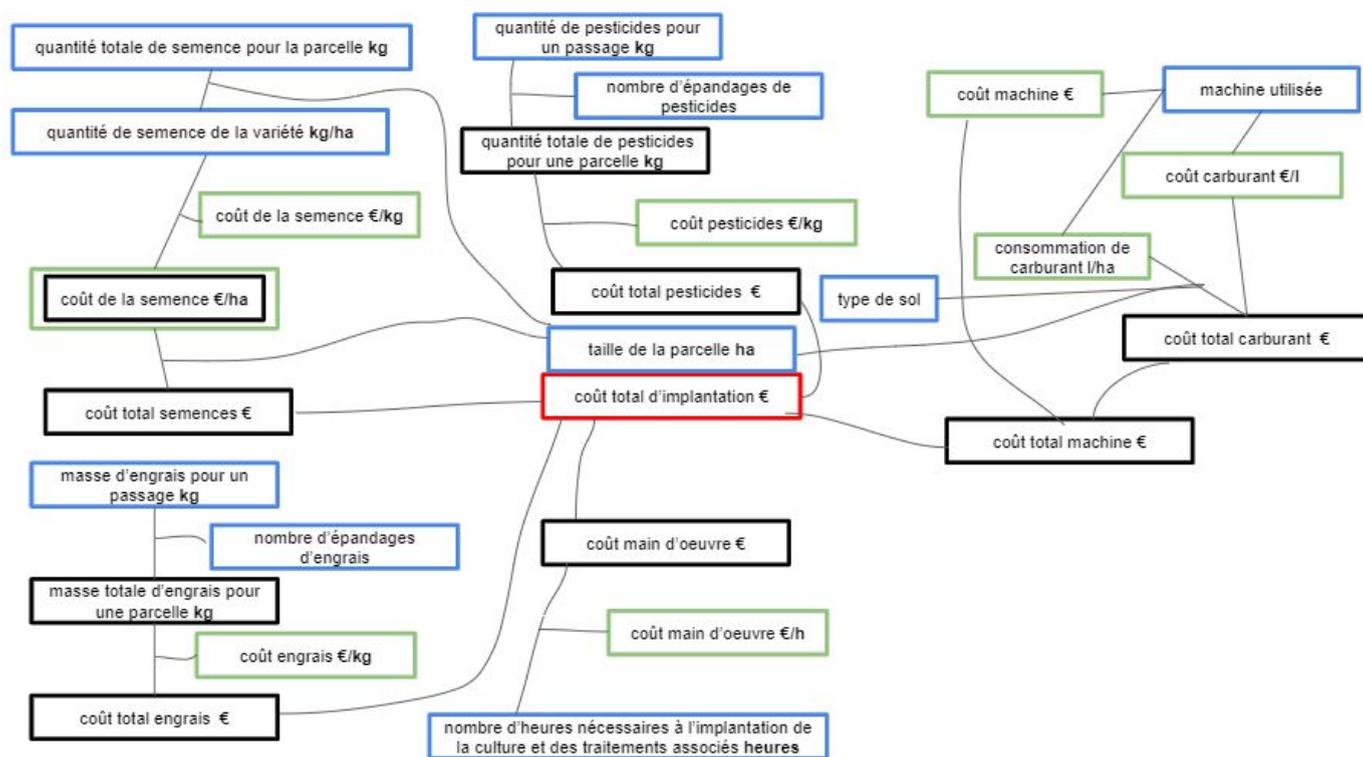
Nous avons réalisé plusieurs versions de l'outil, qui a évolué selon les remarques et conseils des personnes ressources, de nos commanditaires et de notre tutrice. Le fruit de notre travail est un outil fonctionnel et utilisable tel quel, même si des améliorations sont encore possibles, notamment sur certains aspects techniques. L'outil permettra par la suite d'animer des discussions entre éleveurs et techniciens sur leurs marges de progrès en ce qui concerne les coûts d'implantation culturale.

Références bibliographiques

Les documents ci-dessous correspondent aux documents utilisés lors des recherches bibliographiques réalisées pour obtenir les informations présentes dans la base de données de l’outil de calcul.

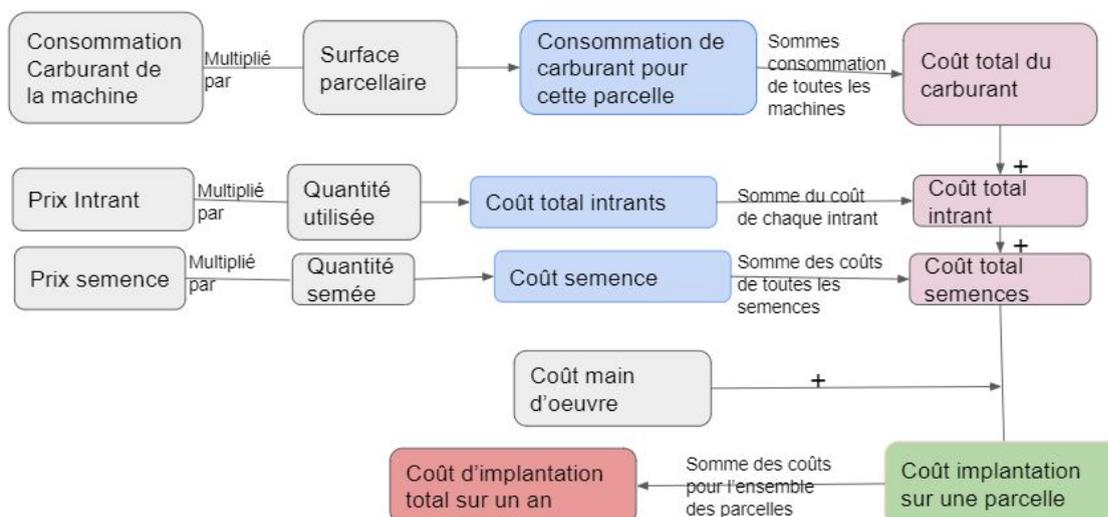
- Article “Le roquefort, une filière dynamique dans un territoire en quête d’autonomie” - C.Laforge et N.Malmerme.
- Cas type ROQ 09 Spé. Lévézou AB - institut de l’élevage IDELE, INOSYS réseaux d’élevage, Agriculture et territoire Chambre d’agriculture, Diapason (2020)
- Cas type OL ROQ-01 - INOSYS Réseaux d’élevage, L’institut de l’élevage, Agriculture et territoire Chambre d’agriculture, CNBL (2011)
- Cas type OL ROQ-3.2 - INOSYS Réseaux d’élevage, L’institut de l’élevage, Agriculture et territoire Chambre d’agriculture, CNBL (2018)
- Cas type OL ROQ-5.2 - INOSYS Réseaux d’élevage, L’institut de l’élevage, Agriculture et territoire Chambre d’agriculture, CNBL (2018)
- Cas type OL ROQ-7.2 - INOSYS Réseaux d’élevage, L’institut de l’élevage, Agriculture et territoire Chambre d’agriculture, CNBL (2018)
- Coûts de production en grande culture - J.Guillermet APCA INOSYS (2015)
- Coûts des opérations culturales 2017 des matériels agricoles - Agriculture et territoire Chambre d’agriculture de France
- Coûts de production, groupe Bio Nord Aveyron (2017) - SE-CGR
- Coûts de production, groupe St Affrique (2017) - SE-CGR
- Coûts de production, groupe Bio Sud Aveyron (2017) - SE-CGR
- European Journal of Agronomy : Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems - T.Bonaudo, A.Burlamaqui Bendahan, R.Sabatier, J.Ryschawy, S.Bellon, F.Leger, D.Magda, M.Tichit.
- Exemple de grilles de coût de production - CPPARM (2015)
- Fiche nationale retourneur d’andain - FNCUMA (2010)
- Fiche nationale semis direct - FNCUMA (2010)
- Guide du prix de revient des matériaux en CUMA (2017) - CUMA Occitanie
- Guide prix de revient des matériels en CUMA (2006) - FNCUMA
- Master Fage : Biologie et Ecologie pour la forêt, l’Agronomie et l’Environnement - Julie Sainte Livrade
- Réseau d’élevage - CNE
- SALSA : Systèmes Agro écologiques laitiers du Sud-Aveyron : Bilan des trois années de travail partenarial 2014-2017 - AVEM Estelle Gressier

Annexes



Annexe 1 - Première version du schéma conceptuel avec les différents paramètres à prendre en compte pour la conception de l'outil de calcul

Schéma simplifié du modèle conceptuel



Annexe 2 - Seconde version du schéma conceptuel utilisée pour la conception de l'outil de calcul réalisé en mai 2020

Questions générales

- Combien d'hectares en tout ?
- Assolement de l'année N ? Assolement de l'année N-1 ? (pour obtenir les ha représentés par chaque type de culture)
- Combien de parcelles ?

A demander pour chaque parcelle :

- Son nom
- Sa surface
- Type de sol
- Quelles sont les différentes cultures que vous avez implantées sur cette parcelle pendant 2 ans ?

Semences :

- Qu'est-ce qui est implanté ? Prairie ou culture ? En mélange ou pur ?
- Combien ça vous a coûté ?
- Culture en dérobé ou interculture ?
- Avez-vous des obligations sur le choix des semences ? Lesquelles ?
- Quelle quantité utilisez-vous ?
- Quelle quantité versez-vous dans une parcelle pour chaque type de semence (en cas de co culture par exemple) ? (densité de semis)

Interventions :

- Description des travaux d'implantation de la culture, et du matériel utilisé
- Labourez-vous ? Si oui, à quelle profondeur ?
- Comment travaillez-vous le sol ? Avec quelles machines ? Utilisées à quelle fréquence ? Combien de temps d'utilisation au total ?
- Date, durée de sol nu
- Une fois la culture implantée, quelles sont les autres opérations ?

Matériel :

- Liste des machines possédées, amortissement ?
- Faites-vous partie d'une CUMA ?
- Combien cela vous coûte-t-il ?
- Coût des matériels empruntés à la CUMA ?
- Marque du matériel ?
- Consommation de fioul ?
- Puissance du moteur ?

Intrants :

- Mettez-vous des engrais ? Si oui, lesquels ?
- Quelle quantité par parcelle ?
- A quelle fréquence ?
- A quelle période de l'année ?
- Mettez-vous des pesticides ? Si oui lesquels ? Quelle quantité par parcelle ? A quelle fréquence ? A quelle période de l'année ?

- La fumure que vous utilisez provient-elle de votre élevage ?
- Le fumier est-il composté ?
- Pratiquez-vous l'enfouissement des résidus de culture ? (interculture, chaumes..)
- Comment gérez-vous l'épandage ? (surface épandable, surface épandue, choix des parcelles, critère de choix)
- Si les sols sont trop acides (pH<6) , les parcelles sont-elles chaulées?

Agroécologie :

- Pour vous, que signifie des pratiques dites "agro écologiques" ?
- Y'a t'il des pratiques que vous avez déjà changées par rapport à cela ?

Annexe 3 - Questionnaire utilisé pour récupérer les informations auprès des éleveurs

A	B	C	D	E	F
Nombre d'hectares total	Assolement année N-1		Assolement année N		
	Type de culture	Nombre d'hectares	Type de culture	Nombre d'hectares	

Annexe 4a - Tableau de récupération des données, onglet 1

A	B	C	D	E	F	G
Nom de la parcelle	Surface	Type de sol	Implantation 1	Implantation 2	Implantation 3	

Annexe 4b - Tableau de récupération des données, onglet 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Lettre repère de l'implantation	Nom	Espèces plantées			Si implantation 1	Description de l'ITK (machines utilisées : renvoi onglet suivant	Nom	Engrais	Prix	Fumier	Chaulage	Produits phyto
		Date	Densité kg/ha	Prix de la semence	Culture précédente		Quantité/ha					

Annexe 4c - Tableau de récupération des données, onglet 3

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Outil	CUMA/propriété	Coût	Amortissement (an)	Utilisation	Marque	Description de l'outil	Taux de charges	Main d'oeuvre total

Annexe 4d - Tableau de récupération des données, onglet 4

	CUMA	Propriété
Aigieuse a cailloux		
Broyeuse a cailloux		
Charrue à 4 socs		
Charrue à 6 socs		
Charrue à 8 socs		
Cultivateur de 24 pieds		
Charrue chisel		
Composteuse		
Distributeur engrais		
Epandeur de lisier (6m3 à 1 essieu avec buse arrière simple)		
Epandeur de fumier		
Herse rotative		
Machine de labour vertical		
Machine de labour en bandes		
Mixeur de Lisier (bras 7m de long)		
Pulvérisateur automoteur		
Semoir en ligne à 6 rangs		
Semoir en ligne à 12 rangs		
Semoir en ligne à 16 rangs		
Semoir (semis direct)		
Tracteur plus de 150 CH		
Tracteur		
Retourneur d'endains		
Fissurateur		
Pulvérisateur		
Distributeur d'engrais		
Rouleau		
Intrants	Dose (t/ha)	
Physalque		
Glyphosate		

Annexe 5 - Disposition des tableaux dans la deuxième version de l'outil

Notice : remplissez les zones grises des tableaux

Nom de l'exploitation	GAEC d'un Vallon à l'Autre, conventionnel
-----------------------	---

Surface à implanter (en ha) :	1,7
-------------------------------	-----

Type de sol	Limono-sableux
-------------	----------------

Sélectionnez à côté des listes déroulantes une des 3 propositions : Cuma, Propriété, Non utilisé
Puis sélectionnez pour chaque machine utilisée, le tracteur associé et le nombre d'utilisations par implantation

		Dose (kg/ha)	
		Bio	Conventionnel
Semences			
Céréales	Blé		
	Orge hiver		
	Orge printemps		
	Avoine		
	Triticale		
	Seigle		
	Grand épeautre		
	Petit épeautre		
Protéagineux	Pois fourrager		
	Pois protéagineux		
	Féverole		
	Lupin		
Oléagineux	Colza		
	Tournesol		
	Mais		

Machines	Utilisation	Nombre d'utilisations par implantation
Aigieuse à cailloux	Non utilisé	0
Broyeuse à cailloux	Non utilisé	0
Charrue réversible à 3 corps	Non utilisé	0
Charrue réversible à 4 corps	Non utilisé	0
Charrue réversible à 5 corps	Non utilisé	0
Charrue réversible à 6 corps	Non utilisé	0
Cultivateur 3m	Non utilisé	0
Charrue chisel	Non utilisé	0
Composteuse	Non utilisé	0
Distributeur engrais (cuve 25 hl)	Non utilisé	0
Epandeur de lisier	Non utilisé	0
Epandeur de fumier (25 T/ha)	Non utilisé	0
Herse rotative	Non utilisé	0
Machine de labour vertical	Non utilisé	0
Mach. de labour en Ratin Till bandes	Non utilisé	0

Intrants	Dose
Physalque	kg/ha
Glyphosate	L/ha
Ammonitrate	kg/ha
Urée 46%	kg/ha
0.20.20	kg/ha
15.15.15	kg/ha
Chaux	kg/ha
Bactériocin	kg/ha
0.10.15	kg/ha
KCl (40% potasse)	kg/ha
25.0.0	kg/ha
antigraminée	
antidicotylédone	
fungicide	
herbicide	

Annexe 6.a - Outil final : Disposition des tableaux dans la feuille entrée

Nom de l'exploitation	<i>B</i>
-----------------------	----------

Itinéraire technique n°1									
Semencier (t)	Durée bin (kg/ha)	Semencier cum	Durée conventionnelles (kg/ha)	Machines	Propriété/CUMA	Nombre d'utilisations	Intrants (kg ou L/ha)		
		Blé	130	Semoir (semis direct)	Propriété		1	Glyphosate	0,42
				Tracteur 100 CV	Propriété		1		

Surface implantée (ha)	9,7	
Type de sol	Argilo-limoneux	
Valeurs ITK 1 :	Surface implantée	À l'hectare
Coût des semences (t)	1059,2	109,2
Coût des machines (t)	8172,1	842,6
Coût des intrants (t)	26,7	2,8
Coût du carburant (t)	39,5	4,1
Coût du travail (t)	98,5	10,2
Coût total d'implantation de la parcelle (t)	9457,0	974,9
Consommation énergétique de la parcelle (L)	126,1	13,0
Temps de travail (h)	9,7	1,0

Nom de l'exploitation	<i>Causses</i>
-----------------------	----------------

Itinéraire technique n°2									
Semencier (t)	Durée bin (kg/ha)	Semencier cum	Durée conventionnelles (kg/ha)	Machines	Propriété/CUMA	Nombre d'utilisations	Intrants (kg ou L/ha)		
Blé	20	Blé	68	Allégreuse 3 cailloux	Propriété		1	Urée 46%	5
Lupin	4	Triticale	100	Charrue réversible à 4 corps	Propriété		1	Bactériol	2
RGH	25			Epandeur de fumier (25T/ha)	Propriété		1		
Trèfle hybride	12			Retourneur d'andain	Propriété		3		

Surface implantée (ha)	11,85	
Type de sol	Calcaire	
Valeurs ITK 2 :	Surface implantée	À l'hectare
Coût des semences (t)	3685,4	311,0
Coût des machines (t)	7852,2	662,7
Coût des intrants (t)	49,8	4,2
Coût du carburant (t)	462,6	39,1
Coût du travail (t)	1226,8	103,5
Coût total d'implantation de la parcelle (t)	13276,7	1120,6
Consommation énergétique de la parcelle (L)	652,9	55,1
Temps de travail (h)	120,9	10,2

Annexe 6.b - Outil final : Feuille de récapitulatif des coûts