COMPARAISON ENTRE DEUX MODES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS ANIMAUX : LES PLACETTES DE RECYCLAGE ET L'ÉQUARRISSAGE INDUSTRIEL

Par

Margot Deleule, Anaïs Desmarécaux, Benoit Ginet, Samba Niang, Sally Pugliese

Master 2 Biologie Écologie Évolution

Année 2015 - 2016

REMERCIEMENTS

En premier lieu, nous tenons à remercier tout particulièrement Marie-Pierre Puech, et Nadia Van Hanja de l'association GOUPIL Connexion qui se sont montrées particulièrement attentives et présentes tout au long de notre collaboration.

Nous remercions également Lucie Piolet, et tous les membres de l'association GOUPIL Connexion pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail et pour leur aide.

Merci à Laurent Kauffman, Philippe Lecuyer et Christian Tessier pour avoir eu la gentillesse de répondre à nos nombreuses questions.

Olivier Duriez mérite également d'être remercié pour l'aide précieuse qu'il nous a apporté, de par sa très bonne maîtrise du sujet étudié.

Nous adressons aussi nos remerciements à Catherine Moulia pour ses conseils avisés tout au long de la rédaction du rapport.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1
1 MISE EN CONTEXTE 2
1.1 Deux modes de traitement des déchets animaux 2
1.2 Évolution de la législation concernant l'équarrissage 3
1.2.1 L'équarrissage industriel 3
1.2.2 Les placettes de recyclage 4
1.3 Situation actuelle : du national au local 5
1.3.1 L'équarrissage industriel en France 5
1.3.2 Les placettes de recyclage en France 7
1.3.3 L'équarrissage dans l'Hérault et le Gard 7
1.3.4 Enjeux de développement pour le territoire 8
1.4 Le projet pilote 9
1.4.1 But et enjeux du projet 9
1.4.2 Les acteurs du projet 10
1.4.3 Contexte géographique du projet 11
2 MÉTHODOLOGIE 12
2.1 Revue de littérature 12
2.2 Analyse multicritères 12
2.2.1 Sélection des critères 13
2.2.2 Détermination de l'échelle de valeurs des critères 13
2.3 Cas concrets 14
2.4 Discussion 14
2.5 Limites de la méthodologie 15
3 ANALYSE MULTICRITÈRES DES DEUX MODES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS ANIMAUX 15
3.1 Aspect technique 15
3.1.1 Logistique 15
3.1.2 Infrastructures et équipements 17
3.2 Aspects environnementaux 18
3.2.1 Qualité de l'air 18
3.2.2 Impacts sur le sol 21
3.2.3 Équilibre des écosystèmes et biodiversité 23
3.3 Aspect sanitaire 26
3.3.1 Émission d'odeurs 26

3.3.2 Transmission de maladies 27
3.3.3 Risques xénobiotiques 28
3.4 Aspect financier 29
3.5 Aspect socio-économique 30
3.5.1 Emplois générés 30
3.5.2 Tourisme 31
3.6 Bilan de l'analyse 31
4 CAS CONCRETS 32
4.1 En Ardèche 32
4.2 Dans les Baronnies (Drôme) 33
4.2.1 L'association Vautours en Baronnies 33
4.2.2 Fonctionnement du système de placettes de recyclage 34
4.2.3 Impacts du système de placettes de recyclage 35
4.3 Dans les Grands Causses (Lozère et Aveyron) 36
4.4 Avis des éleveurs concernés par le projet pilote 41
5 DISCUSSION 41
CONCLUSION 43
RÉFÉRENCES 45
BIBLIOGRAPHIE 49
ANNEXE 1 : Schéma d'ensemble du réseau d'activités du groupe SARIA 51
ANNEXE 2 : Les quatre pôles d'expertise du groupe SARIA et leurs filiales 53
ANNEXE 3 : Avis de Stéphane Le Foll, Ministre français de l'Agriculture 54
ANNEXE 4 : Aire de répartition des quatre espèces de vautours en France et du Milan royal 55
ANNEXE 5 : Description des quatre espèces de vautours de France 56
ANNEXE 6 : Classement UICN des espèces d'oiseaux charognards présentes en France 58
ANNEXE 7 : Aire de répartition des oiseaux charognards dans le monde 59
ANNEXE 8 : Questionnaires utilisés pour les interviews. 60
ANNEXE 9 : Schéma d'un procédé continu traditionnel de réduction thermique pour la destruction des carcasses 62
ANNEXE 10 : Photographies de carcasses en décomposition sur placette de recyclage 62
ANNEXE 11 : Photographie du système permettant de descendre les carcasses sur le charnier dans les Grands Causses 63
ANNEXE 12 : Photographies de Bruno Berthemy, membre de la LPO Grands Causses, montrant le recyclage de la biomasse par les oiseaux charognards au cours du temps. 64

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Schéma de placette de recyclage.....2

Figure 2 : Localisation et nombre d'usines d'équarrissage et d'incinération de déchets en France. 5

Figure 3 : Photographie du site industriel d'Issé (44), regroupant les usines SARVAL Ouest, Geltran, ALVA et VALDIS. 6

Figure 4 : Circuit d'élimination des déchets animaux des éleveurs de l'Hérault et du Gard jusqu'à l'usine d'équarrissage la plus proche. 7

Figure 5 : Situation actuelle des placettes de recyclage en place et en projet sur le territoire.....12

Figure 6 : Circuit des différents modes de traitement des déchets animaux : industriel, naturel et par placette. 16

Figure 7 : Recyclage naturel au sein de l'écosystème et biodiversité. 18

Figure 8 : Photographie satellite de la zone industrielle Les Bouillots à Bayet (03). 21

Figure 9 : Photographie satellite d'une placette « éleveur », à Montoulieu (34). 22

Figure 10 : Diagramme des effets liés à la décomposition d'un cadavre au sein d'un écosystème terrestre 22

Figure 11 : Représentation de la loi de tolérance de Shelford.....25

Tableau 1 : Organisation de la transformation des déchets à la SARIA 6

Tableau 2 : Les acteurs du projet, leurs intérêts et leurs rôles. 10

Tableau 3 : Grille d'analyse multicritères. 14

Tableau 4 : Effets de différents effectifs de vautour fauve sur l'émission de CO_2 et l'économie lié à l'équarrissage. 20

Tableau 5 : Abondance des espèces de vautours suivant l'utilisation des placettes 25

Tableau 6 : Synthèse de l'analyse multicritères.....31

LISTE DES ACRONYMES

CDD : Contrat à durée déterminée

CDI : Contrat à durée indéterminée

CEFE : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive

CVO : Contribution volontaire obligatoire

DATAR : Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale

DOM : Départements d'outre-mer

EST : Encéphalopathie spongiforme transmissible

FIR : Fond d'intervention pour les rapaces

FND : Fondation nature et découverte

ITERG : Institut technique industriel des professions de corps gras

LPO : Ligue de protection des oiseaux

s.d : Sans date

SIFCO : Syndicat des industries françaises des coproduits animaux

SPE : Service public de l'équarrissage

UE : Union européenne

INTRODUCTION

Il existe plusieurs façons d'éliminer les déchets animaux. Depuis toujours, les vautours, les insectes, les bactéries et autres nécrophages ont un rôle de décomposeurs de la matière organique. Ce qui correspond à l'équarrissage naturel. À l'inverse, l'équarrissage industriel est entièrement géré par l'Homme, autant au niveau du transport que du traitement des déchets animaux provenant de l'élevage. Une autre alternative existe : les placettes de recyclage. Le principe est simple, les déchets animaux sains sont déposés par l'Homme sur une zone extérieure, en plein air, afin d'être éliminés par les nécrophages. Ce système constitue donc un compromis entre l'équarrissage naturel et l'équarrissage industriel.

Le mandat qui nous a été confié consiste à comparer deux systèmes de traitement des déchets animaux : les usines d'équarrissage et les placettes de recyclage. Le but étant de démontrer que les placettes de recyclage peuvent constituer une alternative écologique au système industriel sur notre territoire où il existe des élevages extensifs où les troupeaux cohabitent déjà avec les oiseaux nécrophages. De ce fait, il vise aussi à introduire le projet-pilote de mise en place d'un réseau de placettes dans l'Hérault et le Gard qui permettra de favoriser la collaboration des acteurs (agriculteurs, élus, associations). Ce mandat s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre la faculté des sciences de Montpellier et l'association GOUPIL Connexion. « Les actions de GOUPIL Connexion [...] se déclinent en quatre axes en lien avec l'économie locale :

- Éducation et sensibilisation à la nature ;
- Soins à la faune sauvage ;
- Actions sur le territoire agropastoral Cévenol ;
- Sauvegarde des espèces locales et de leurs habitats. » (GOUPIL Connexion, s.d. a)

L'objectif de ce rapport est d'effectuer la comparaison entre les systèmes d'équarrissage industriel et de placettes de recyclage, en se basant sur une analyse multicritères. Elle doit donc prendre en compte les enjeux techniques, environnementaux, sanitaires, financiers et socio-économiques, afin d'avoir une vision d'ensemble sur la problématique de l'équarrissage en France. Ainsi, nous pourrons déterminer objectivement quel mode de traitement, parmi ces deux options, est le plus avantageux à long terme.

Ce rapport se décline en cinq parties. Tout d'abord le contexte de l'étude sera établi et la méthodologie utilisée sera décrite. Ensuite, les deux modes de traitements des déchets animaux seront comparés selon plusieurs critères et les résultats seront exposés. Puis, des cas concrets seront illustrés grâce aux retours d'interviews et avis des parties prenantes. Enfin, une discussion permettra de mettre en lumière les avantages et inconvénients des deux modes de traitement des déchets.

1 MISE EN CONTEXTE

En premier lieu, les deux modes de traitement des déchets animaux comparés seront explicités. Ensuite, la législation concernant les deux systèmes sera décrite puis la situation actuelle concernant l'équarrissage en France et dans le secteur concerné par le projet pilote sera exposée. Enfin, le projet pilote de mise en place d'un réseau de placettes de recyclage dans le l'Hérault et Gard sera présenté.

1.1 Deux modes de traitement des déchets animaux

L'équarrissage industriel est un service d'utilité publique, assuré par des entreprises privées. En effet, il permet la collecte, le traitement et l'élimination des cadavres d'animaux et des déchets organiques d'origine animale. Par leurs actions, les usines d'équarrissage permettent de limiter la propagation de maladies pouvant être transmissibles à l'Homme et également d'éviter les contaminations et pollutions liées au mauvais état sanitaire d'un cadavre (Chassagne, 1998).

Les placettes de recyclage permettent le traitement et l'élimination des cadavres d'animaux et des déchets organiques d'origine animale par le biais de différentes espèces nécrophages (vautours, insectes, etc.). Lorsque les apports de biomasse dépassent les 40kg, la placette est soumise à une autorisation des services vétérinaires qui imposent certaines règles. Le choix de l'emplacement doit tenir compte du milieu environnant et de la nature du sol. De plus, la placette peut être équipée d'une dalle en béton, mais ce n'est pas obligatoire. (Ligue de protection des oiseaux (LPO) & Fondation nature et découverte (FND), 2013). La figure 1 montre de quoi est composée une placette type.

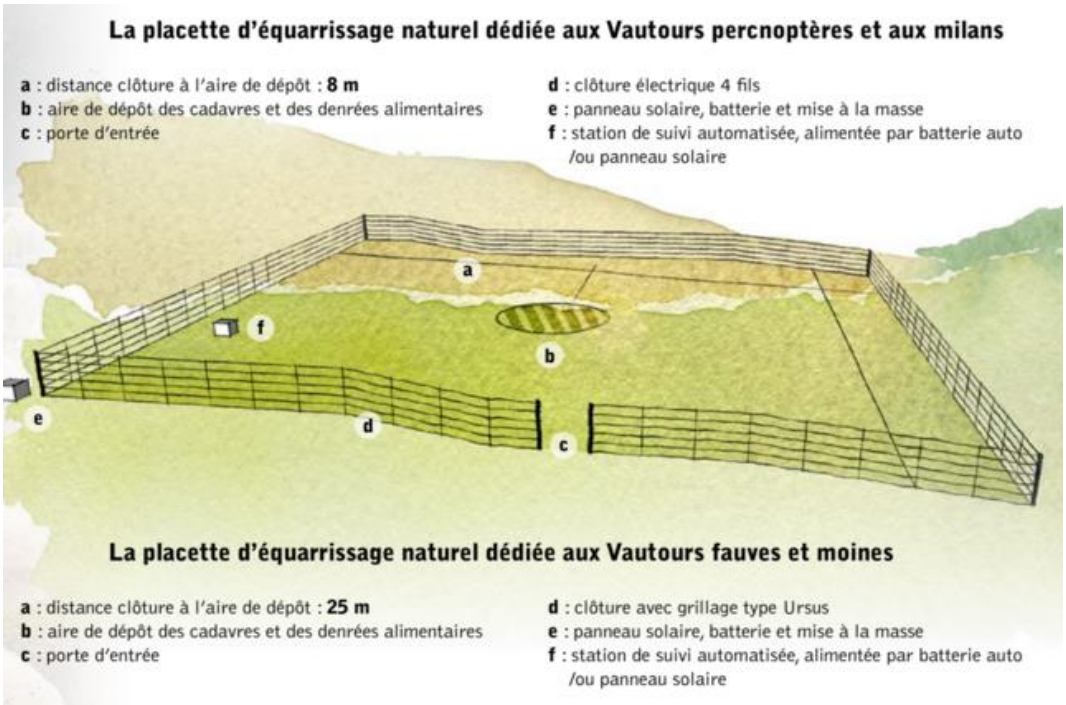


Figure 1 : Schéma de placette de recyclage (tirée de LPO et FND, 2013).

Les dimensions de la placette sont à adapter selon les espèces de vautours visées. De plus, selon l'environnement, certaines caractéristiques peuvent être modifiées. Par exemple, en cas de présence de sangliers ou d'animaux errants, les grillages peuvent être renforcés. Tous les détails concernant l'implantation de placettes sont dans le cahier technique de la Mission Rapaces. (LPO et FND, 2013)

À noter que la loi autorise la création de placettes seulement pour certains oiseaux : le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*), le vautour moine (*Aegypius monachus*), le vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*), le vautour fauve (*Gyps fuvulus*), l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*), le pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), le milan noir (*Milvus migrans*) et le milan royal (*Milvus milvus*). (LPO et FND, 2013).

Les différents types de placettes se classent en fonction de leur volume, leur fonctionnement, leur localisation, ainsi que par l'importance des apports effectués en termes de quantité et par les espèces qu'elles visent à attirer (LPO et FND, 2013) :

- Charniers : ravitaillés avec des cadavres d'animaux issus d'élevage traditionnel ou de production extensive, par un organisme qui assure le SPE. Ces charniers ont historiquement aidé au renforcement des colonies de vautours fauves et moines (Decante, 2012).

- Placettes de recyclage :
    - « bouchères » : ravitaillées à partir de déchets de boucherie, d'ateliers de découpe, pour des besoins précis de certaines espèces en danger. Il s'agit de sites où les associations sont autorisées à effectuer des apports hivernaux pour nourrir le Gypaète barbu et le Milan royal ou d'apports estivaux pour le Vautour percnoptère et le Milans noir.
    - « éleveurs » : ravitaillées directement par un ou plusieurs éleveurs, sur une parcelle privée (sur l'exploitation même ou chez un voisin dans le cadre d'une convention).

Les placettes « bouchères » et « éleveurs » peuvent être individuelles, collectives, communales ou intercommunales, toujours dans l'objectif de traiter localement les déchets animaux.

1.2 Évolution de la législation concernant l'équarrissage

Depuis la prise de conscience des problèmes sanitaires que peuvent causer le dépôt ou l'enfouissement de cadavres animaux non réglementé, la législation a évolué, autant pour l'équarrissage industriel que pour les placettes de recyclage.

1.2.1 L'équarrissage industriel

En France, jusqu'au début du XX^{e} siècle, l'équarrissage était très peu réglementé. L'unique réglementation mise en place par des mesures de police sanitaire était l'obligation d'enfouir les cadavres et déchets dans le cas où l'animal serait atteint d'une maladie contagieuse. Seulement, à cette époque, la pratique étant fastidieuse et faute de moyens des éleveurs, on a pu observer plutôt des animaux morts laissés aux abords des fermes, sur les chemins de parcours, ou encore dissimulés dans des lieux difficiles d'accès (ravins, gouffres, etc.).
En 1902 un article relatif à la santé publique fut intégré au Code rural (articles L 226-1 à L 226-9 du code rural regroupés sous le chapitre VI : « Des sous-produits animaux »). Connu sous le nom de loi Martel, ce texte officiel dénonce le danger de la contamination des nappes phréatiques par l'abandon de cadavres d'animaux. Monsieur Martel ayant lui-même été intoxiqué après avoir bu de l'eau polluée par le cadavre d'un veau. (Chassagne, 1998)

Ce n'est qu'à partir de 1942 que se met en place, progressivement, une organisation de l'équarrissage et l'interdiction de dépôts libres de cadavres d'animaux. Un premier texte de loi fut intégré au Code rural. Puis deux autres suivirent en 1975 et 1996, régissant l'organisation de l'équarrissage en France et étendant ce service à l'ensemble des déchets et sous-produits animaux. En effet en 1996, la crise de la « vache folle » éclata provoquant de nombreux cas d'Encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) chez les bovins et l'État décida de détruire

toutes les farines et graisses issues des animaux morts. C'est ainsi que le Service Public de l'équarrissage (SPE) fut créé. L'État lança alors des appels d'offres et passa des marchés avec les entreprises s'occupant de ce service. L'équarrissage est donc devenu public et gratuit pour tous les éleveurs. (LPO et FND, 2013; LPO, s. d)

Depuis 1996, la question du financement du SPE est remise en cause à plusieurs reprises. En 1997, une taxe prélevée auprès du commerce de détail des viandes (principalement les grandes surfaces) servait à financer l'équarrissage industriel. En 2001, l'État a décidé de faire de nouveau appel aux entreprises précédemment en charge du SPE pour obtenir un financement supplémentaire. En 2003, en accord avec les observations faites par l'Union européenne (UE), la « taxe d'équarrissage » fut supprimée afin d'assurer une concurrence équitable entre les producteurs des différents états de l'UE. En 2004, une nouvelle taxe fut créée, la « taxe d'abattage » financée par les abattoirs et éleveurs de porcs et volailles. Puis entre 2005 et 2006 le SPE est réformé : « Seuls les animaux trouvés morts en exploitation et les cadavres dont la destruction est nécessaire dans l'intérêt général » sont pris en charge par le SPE (décret n° 2005/1658 du 26 décembre 2005). Celle-ci passant sous le régime du code des marchés publics, la fixation des prix de prestation devient possible pour les entreprises d'équarrissage. Puis l'État confit la gestion du SPE à l'Office de l'élevage (décret n° 2006-877 du 13 juillet 2006) et une participation financière des éleveurs de ruminants est fixée, la Cotisation volontaire obligatoire (CVO) (arrêté du 13 juillet 2006 modifié par les arrêtés du 23 octobre 2007 et du 29 juillet 2008). Progressivement, plusieurs cotisations sont mises en place par arrêtés interministériels. Elles concernent tous les stades de la filière (éleveurs, abatteurs, distributeurs) et revêtent un caractère obligatoire. Depuis 2015, elles sont présentées de façon cumulées sous l'intitulé CVO INTERBEV. (LPO et FND, 2013 ; LPO, s. d ; Interbev, 2015)

1.2.2 Les placettes de recyclage

La destruction des déchets animaux au moyen des placettes de recyclage est pratiquée depuis des milliers d'années dans le monde, mais elle obtient un statut juridique en France seulement en 1998. En effet, comme dit précédemment, en 1996 « la crise de la vache folle » apparut, conduisant à l'interdiction de toute pratique d'équarrissage naturel et donc des placettes de recyclage. Or, après de nombreuses années d'actions pour faire reconnaître la place des vautours dans l'équarrissage naturel, une forte mobilisation de différents acteurs (associations, LPO, ornithologues, vétérinaires) réussit à obtenir un arrêté interministériel (7 août 1998). Ce dernier reconnaît alors le rôle des vautours, auxiliaires sanitaires positifs dans le domaine de l'équarrissage, et donne la possibilité de créer des placettes de recyclage, dans le respect des normes applicables selon plusieurs organismes de protection sanitaire et des populations. Il fixe le cadre réglementaire et les limites de l'activité dans un contexte de conservation des vautours. Ainsi, plusieurs sites de nourrissage ont été créés en France de 1998 à 2001. (LPO et FND, 2013; LPO, s.d).

En Europe ce n'est que le 12 mai 2003 que sont définies les nouvelles règles concernant l'alimentation des oiseaux nécrophages applicables pour la France, la Grèce, l'Espagne l'Italie et le Portugal. Elles imposent aux éleveurs souhaitant alimenter des placettes de réaliser des tests de dépistage des Encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) sur les carcasses, qui devront se révéler négatifs avant tout approvisionnement de placettes d'équarrissage. Cette mesure étant beaucoup trop lourde pour les éleveurs, ils se retrouvent alors obligés de passer par le SPE pour l'enlèvement de la totalité de leurs carcasses, ne laissant plus rien à disposition des placettes de recyclage. (LPO et FND, 2013; LPO, s. d)

En 2005, la LPO, avec le soutien des Ministères de l'agriculture et de l'environnement, obtient une dérogation (décision 2005/830/CE) amendant la décision de 2003. Elle prévoyait non plus un dépistage systématique des carcasses, mais qu'au moins 4 % de ces carcasses destinées aux placettes de recyclage ait été soumises à ce dépistage et obtiennent un résultat négatif. Cet

amendement sera applicable dès le 1er décembre 2005 à tous les états membres concernés. Aussitôt, la France choisira d'officialiser ses anciennes placettes et d'en créer de nouvelles. En 2009, le dernier règlement en rapport avec l'équarrissage naturel est voté (21 octobre) et prévoit la liste des espèces nécrophages ayant droit de profiter de ces systèmes d'alimentation. (LPO et FND, 2013; LPO, s. d)

1.3 Situation actuelle : du national au local

En France, il existe de nombreuses usines d'équarrissage, mais aussi des placettes. Pour les deux systèmes de traitement, la situation sera décrite en France puis dans le secteur géographique concerné par le projet pilote, soit le Gard et l'Hérault, enfin, les enjeux de développement pour le territoire français seront explicités.

1.3.1 L'équarrissage industriel en France

En 2005, la France comptait 567 000 exploitations d'élevage, ce qui correspond à 27 856 000 hectares (Syndicat des industries françaises des coproduits animaux (SIFCO), 2008). De plus, entre 450 000 et 460 000 tonnes de déchets animaux sont traitées industriellement chaque année (LPO et FND, 2013). En France métropolitaine, l'équarrissage industriel est donc largement pratiqué, notamment depuis la crise alimentaire de la vache folle. Actuellement, il existe 29 usines de traitement des déchets animaux en France, appartenant aux entreprises SARIA et ATEMAX (figure 2).

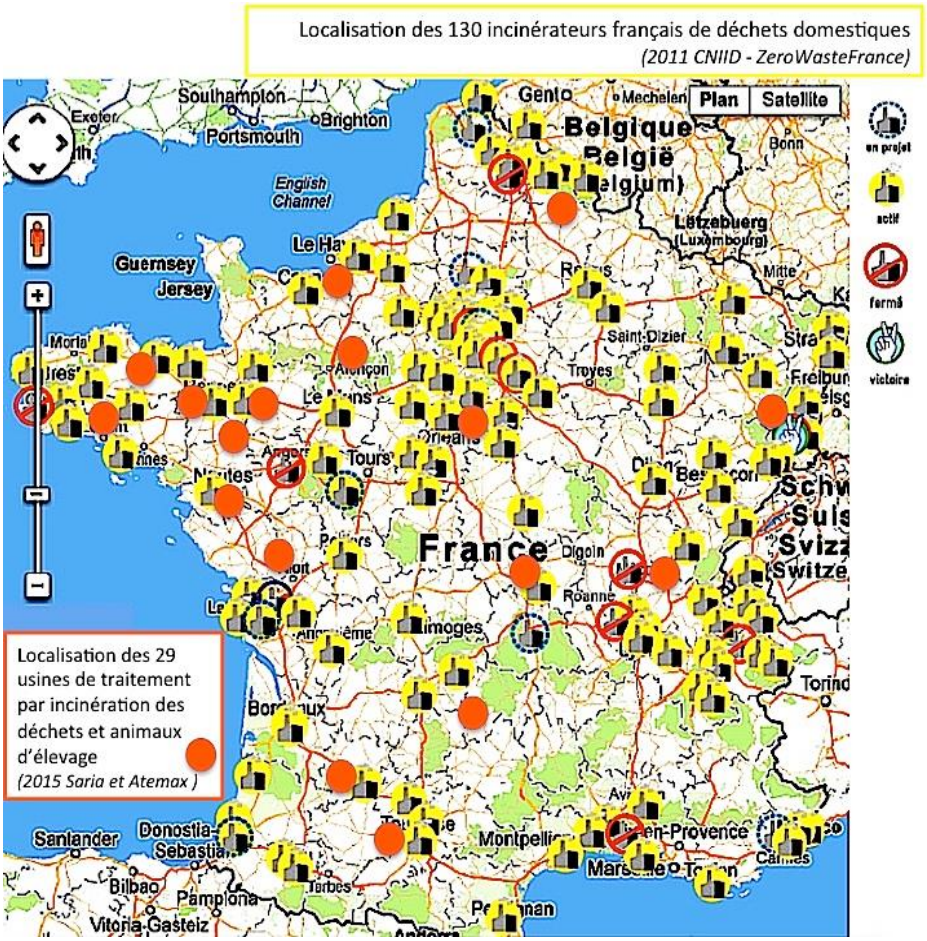


Figure 2 : Localisation et nombre d'usines d'équarrissage et d'incinération de déchets en France (tirée de GOUPIL Connexion, s.d. b).

Il s'agit des deux principales compagnies d'équarrissage industriel en France, mais il en existe également d'autres. Ces sociétés reçoivent des déchets provenant des abattoirs, des boucheries, des industries de la pêche et d'exploitations aquacoles. Elles prennent aussi en charge les animaux trouvés morts en bord de route ou provenant des cabinets vétérinaires. (SARIA, 2008 ; SIFCO, s.d.).

En annexe 1, est présenté un schéma illustrant l'ensemble du réseau d'activités de SARIA Industries, acteur majeur de l'équarrissage industriel en France, et ses différentes filiales. Les activités sont réparties en quatre grands « pôles d'expertise » et sont assurées par différentes filiales (SARIA, 2008 ; SARIA, 2016). Chacune d'entre elles est associée à la transformation d'un type de déchets organiques et à une production particulière, résumé dans le tableau 1.

Tableau 1 : Organisation de la transformation des déchets à la SARIA (inspiré de SARIA, 2008)

	Filiales	Origine des matières organiques transformées	Type de production
Pôle agroalimentaire	Kervalis	Abattoirs Ateliers de découpe Boucheries Grandes et moyennes surfaces	Alimentation animale
	Alva		Matières grasses alimentaires
	Sarval		Fertilisants
	Bioceval	Industries de la pêche	Alimentation pour aquaculture
Pôle équarrissage	Sifdda (Collecte et Transformation)	Abattoirs Élevage	Incinération en cimenterie Combustion des graines en chaudières
Pôle énergie	Bionerval	Industries agroalimentaires Distributeurs Restaurants	Production d'électricité (par méthanisation)
	ecoMotion		Combustible (Biodiesel)
	Allo à l'huile	Collecte et Traitement des huiles alimentaires usagées	Valorisation énergétique
Pôle oléochimie	Saria	Abattoirs et boucheries (gras de toute espèce)	Produits destinés à l'industrie oléochimique
	Alva		

Le pôle équarrissage comprend la collecte et le traitement des déchets d'élevage, assurés par SIFDDA. Ce pôle ne comprend pas la gestion des produits issus des abattoirs, comprise dans les activités du pôle agroalimentaire. Même s'il existe une distinction entre les différentes filiales, les activités de différents pôles sont complémentaires. Les différentes usines peuvent être présentes sur un même site industriel, comme à Issé, où sont regroupées les usines SARVAL Ouest, Geltran, ALVA et VALDIS (figure 3).

Figure 3 : Photographie du site industriel d'Issé (44), regroupant les usines SARVAL Ouest, Geltran, ALVA et VALDIS (tirée de SARIA, 2016).

1.3.2 Les placettes de recyclage en France

Les placettes sont toutes situées dans le Sud de la France, dans le couloir allant des Pyrénées jusqu'aux Alpes. Il s'agit de choix stratégiques, car elles se situent dans l'aire de répartition des vautours dans le pays (annexe 4). En France, plusieurs espèces de rapaces charognards sont présentes, dont quatre de vautour. Il s'agit du Vautour fauve, du Vautour moine, du Vautour percnoptère et du Gypaète barbu (annexe 5), ainsi que du Milan noir et du Milan royal (LPO Mission Rapaces, s.d.). À ce jour, on compte 227 placettes et 8 charniers en France (Demolis et al., 2014). En réalité, il peut arriver que les petits éleveurs laissent les cadavres de leurs bêtes dans la nature, afin d'éviter les désagréments liés à l'équarrissage industriel. Ces dernières ont des troupeaux de petite taille et ont donc peu de pertes. Les équarrisseurs industriels ne se déplacent pas toujours rapidement pour de faibles quantités de déchets et les éleveurs sont contraints de garder les cadavres sur place jusqu'à l'arrivée de la société d'équarrissage. Cela peut mettre jusqu'à une dizaine de jours, selon les dires. Or, les éleveurs n'ont pas toujours de quoi conserver les déchets dans des lieux adaptés et cela peut leur causer de nombreux désagréments. C'est pourquoi certains dérogent à la règle en vigueur. Ces faits ont été rapportés par différentes personnes au cours de cette étude, qui ne seront pas citées.

1.3.3 L'équarrissage dans l'Hérault et le Gard

Dans le Sud de la France, seulement trois usines d'équarrissage sont accessibles : celle de Viriat (01), de Bayet (03) et d'Agen (47) (figure 4). Les éleveurs du Gard et de l'Hérault, tout comme d'autres d'ailleurs, doivent donc envoyer leurs déchets animaux dans l'une de ces usines. Ceux qui n'ont pas la possibilité de déposer leurs déchets sur une placette de recyclage les envoient à Bayet, dans le centre de la France, pour les faire traiter. Il s'agit d'une grande distance, de 400 km en moyenne, ceux qui engendrent des difficultés tant pour les usines que pour les éleveurs. En effet, les trajets sont longs et coûteux pour l'usine et il est parfois difficile d'atteindre les sites d'élevage, qui peuvent se trouver dans des zones escarpées. « Une fois, ils m'ont demandé de descendre la carcasse au village, car le camion ne pouvait pas accéder à mon exploitation », raconte un éleveur. Puis, pour les éleveurs, il est parfois difficile de stocker les cadavres, car ils ne sont pas toujours équipés pour. D'autant plus que le coût de l'équarrissage industriel est relativement élevé pour eux.

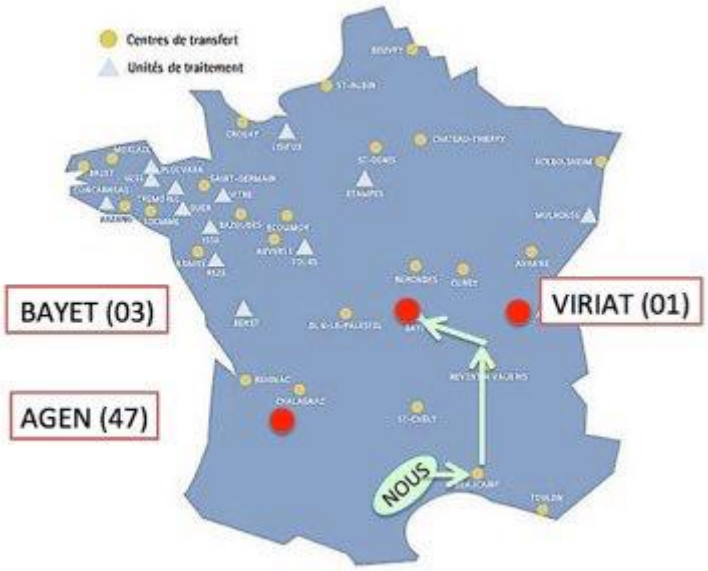


Figure 4 : Circuit d'élimination des déchets animaux des éleveurs de l'Hérault et du Gard jusqu'à l'usine d'équarrissage la plus proche (tiré de GOUPIL Connexion, s.d b).

Au vu de ces enjeux pour les éleveurs comme pour l'usine d'équarrissage, les placettes de recyclage semblent constituer une alternative intéressante. C'est pourquoi l'association GOUPIL Connexion souhaite commencer un projet de mise en place d'un réseau de placettes dans le secteur du Gard et de l'Hérault. Le projet pilote naît dans ce contexte global et dans une réalité locale.

1.3.4 Enjeux de développement pour le territoire

La reconnaissance du vautour comme équarrisseur naturel a permis de susciter l'intérêt de leur présence sur les territoires pastoraux dans un premier temps, et agricoles plus généralement dans un second temps. Le sujet est très actuel, comme en témoigne la réalisation en cours de divers projets, commandités et encouragés notamment par les instances gouvernementales.

Le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables a développé un vaste programme de recherche nommé DIVA « Action publique, Agriculture et Biodiversité », animé par le département Sciences pour l'action et le développement et l'Institut national de la recherche agronomique (INRA-SAD). Une Stratégie nationale d'actions 2016-2025 concernant « le Vautour fauve et les activités d'élevage » est en cours d'élaboration ; un document de synthèse sera publié dans le courant de l'année 2016. De nombreux acteurs incluant plusieurs équipes de recherche sont impliqués dans ce travail. Globalement, ce travail présentera l'élevage dans les territoires de montagne, ses spécificités et ses atouts pour la gestion des écosystèmes, un état des connaissances sur le Vautour fauve, un état des lieux sur les relations Vautour fauve-actvités d'élevage, et les éléments clés pour la mise en place d'une stratégie visant à assurer la pérennité de ces relations à bénéfices réciproques.

Certains résultats obtenus dans le cadre du programme DIVA ont déjà été publiés ces dernières années par le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables. Ainsi, un document de synthèse intitulé « Agriculture et biodiversité : un produit socioécologique » reconnaît, entre autres, le rôle des espèces nécrophages et des placettes :

« […] *les politiques agroenvironnementales ne sont pas les seules à intervenir dans les relations agriculture/biodiversité : les politiques plus larges de protection de la nature ou encore les politiques sanitaires sont parfois lourdes de conséquences. C'était le cas par exemple d'un règlement européen interdisant le développement de dépôt de carcasses de moutons pour limiter les risques de propagation de la tremblante. La combinaison de recherches en écologie, écotoxicologie et ethnologie a permis de mettre en évidence le rôle positif des espèces nécrophages, comme le Vautour fauve, dans la gestion de l'équarrissage. Les chercheurs ont montré la nécessité de valoriser le développement de placettes, à l'échelle des exploitations, sur lesquelles sont disposés les cadavres de moutons. Grâce à ces résultats, le règlement interdisant cette pratique a été abrogé* ». (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, 2007)

La Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR) a publié un rapport sur la typologie des campagnes françaises et des espaces à enjeux spécifiques (littoral, montagne et DOM). Selon les données présentées dans ce rapport, le territoire Garrigue-Cévennes comprend plusieurs types de campagnes, concernées par des « points de vigilance en termes de durabilité » et des « points de vigilance pour l'action publique » particuliers. Ces derniers ont été déterminés sur la base d'une analyse socio-économique et environnementale. Au niveau de l'action publique sur ce territoire, différents enjeux ont été définis :

- préservation des ressources et des milieux naturels
- dimensionnement des réseaux et des équipements et coûts associés
- diversification des activités et maintien des activités productives
- accès aux services
- capacité de saisir les opportunités offertes par le développement du tourisme durable

Ainsi, les enjeux de développement socio-économiques sont à intégrer dans les projets en lien avec l'agriculture et la biodiversité. (Barczak et al., 2012)

Les orientations nationales en agriculture tendent à intégrer les enjeux agricoles aux enjeux de biodiversité. Le Ministre de l'Agriculture, Stéphane Le Foll, est lui-même à l'origine du projet agroécologique français qui a pour objectif, à l'horizon 2025, d'engager « la majorité des agriculteurs français dans l'agroécologie » (Agence française de développement et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014). Dans la revue « Grain de Sel », il s'exprime sur les enjeux que l'agroécologie a relevé, en développant « des systèmes de production qui combinent les performances écologique et environnementale [...] sans dégrader ou épuiser les ressources [...] qui s'appuient sur des solutions innovantes adaptées à chaque contexte » (annexe 3). Il ajoute à cela :

« *Il est essentiel de raisonner l'ensemble des éléments constitutifs du système de production globalement, de chercher à maximiser les synergies entre eux, de prendre en compte toutes les dimensions de l'activité et toutes les performances. Ensuite, le fait de s'appuyer sur les services rendus par les agroécosystèmes, de valoriser les régulations biologiques positives. Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production, tout en maintenant ses capacités de renouvellement. Enfin, de renforcer l'autonomie des exploitations en essayant autant que possible de boucler les différents cycles biogéochimiques* » (Agence française de développement et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014). Selon lui, l'agroécologie permet de répondre également « aux demandes de préservation de l'environnement exprimées par des citoyens ». (Agence française de développement et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014)

Il semble donc que les enjeux socio-économiques et environnementaux soient fortement reliés. Les activités agricoles qui animent les campagnes françaises doivent être renforcées et soutenues. Elles doivent aussi évoluer afin de répondre aux nouveaux enjeux du 21ème siècle, notamment en réconciliant les activités humaines et la biodiversité en général. Les projets tendant à intégrer les services écosystémiques, qui sont les bénéfices que les êtres humains tirent des écosystèmes (Pesche et al., 2013), sont à développer. C'est dans ce contexte global de réflexion et d'action pour développer des activités qui se basent sur les processus naturels, que s'intègre le projet pilote de l'association GOUPIL Connexion.

1.4 Le projet pilote

La mise en place de placettes de recyclage est un projet pilote initié par l'association GOUPIL Connexion. En prenant en compte le contexte actuel, le projet propose une alternative à l'équarrissage industriel en usines.

1.4.1 But et enjeux du projet

Le but du projet pilote est de mettre en place un réseau de placettes permettant de recycler les carcasses issues de l'élevage et des abattoirs au niveau du Gard et de l'Hérault. Il s'agit d'une expérimentation collective menée par tous les acteurs intéressés par ce type de recyclage dans le cadre de leurs activités.

Ce projet soulève alors plusieurs enjeux en termes de pratiques d'élevage, d'économie, de conservation d'espèces, de fonctionnement des écosystèmes, de solidarité territoriale, etc.

L'enjeu principal de ce projet concerne le soutien de l'activité agricole extensive, c'est-à-dire dans laquelle la production de matière animale par hectare est faible et où les intrants sont peu utilisés (Verdura, 2015). Il est donc question de proposer à ces éleveurs une alternative à l'équarrissage

industriel en facilitant leur travail au niveau technique et économique. La mise en place de placettes de recyclage peut, en effet, être une solution intéressante.

Divers enjeux environnementaux sont également rattachés à ce projet pilote.
Dans une optique de conservation des espèces, les placettes permettent de nourrir différentes espèces de vautours et autres charognards et donc de les préserver. D'autant plus que la majorité des espèces de charognards sont en danger en France (annexe 6). Pourtant, le sud de la France fait partie de leur aire de répartition naturelle, car ils transitent entre l'Asie et l'Afrique en passant par l'Europe au grès des saisons (annexe 7).

Au niveau de l'énergie utilisée dans le processus d'élimination des déchets animaux, l'équarrissage par placettes de recyclage permet de réduire le gaspillage énergétique lié au transport et à l'incinération des cadavres. Cet enjeu s'inscrit dans l'optique de réduire les gaz à effets de serre et donc les impacts sur le climat. Ce qui rejoint aussi la notion de préservation de la santé humaine. De plus, cette pratique est encore peu connue et la mise en place d'un réseau de placettes associée à un suivi scientifique peut aider à développer des savoirs en éco-ingénierie, soit des connaissances scientifiques et des pratiques visant à reproduire des mécanismes naturels. Il s'agit également d'un outil de sensibilisation à l'environnement pouvant donner lieu à de l'écotourisme.

1.4.2 Les acteurs du projet

Une bonne identification des acteurs est essentielle afin de bien comprendre leurs rôles dans la réalisation du projet. Leurs intérêts, leurs rôles futurs sont listés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Les acteurs du projet, leurs intérêts et leurs rôles.

Acteurs	Préoccupations, intérêts	Rôle dans le projet
Éleveurs, abattoir	Faciliter l'élimination des déchets animaux. Réduire les coûts de traitement des déchets animaux. Ont parfois peur que les vautours attaquent les troupeaux.	Déposent les déchets animaux sur les placettes de recyclage. Surveillent le bon fonctionnement des placettes. Participent aux réunions sur les rapports vautours-éleveurs et le retour sur les placettes du secteur. Participent éventuellement à l'écotourisme de la ferme.
Associations de protection en environnement. **Équipe scientifique en charge du suivi (entomofaune et avifaune)** **Parcs nationaux ou régionaux**	Conservation des espèces de charognards. Soutien de l'élevage extensif. Innovation scientifique à promouvoir pour des contextes similaires	Médiateur ou facilitateur entre les éleveurs et la DDPP. Mettent en relation, en synergie les projets, apportent des connaissances, faire un état des lieux. Font le suivi de l'évolution des populations de vautours et toute autre biomasse spécialisée qui viendront se nourrir sur la placette.
Direction départementale des populations (DDPP)	Respect des normes et règlements, afin d'assurer la santé et la sécurité de la population.	Délivre l'autorisation de mettre en place une placette. Après la mise en place, elle effectue des contrôles avec les gestionnaires.
Élus	Bon fonctionnement des communes Faire des économies Augmentation du tourisme	Autorisent la mise en place de placettes dans les communes.

1.4.3 Contexte géographique du projet

Le projet pilote s'intègrerait en territoire Cévennes-Garrigue, faciès de piémont sud du Massif central, situé entre les villes de Montpellier et de Nîmes, les espaces ruraux et nature (figure 5). Validé par l'UNESCO, mis en valeur pour son accueil touristique et son territoire de grande qualité (Vins du Pic St Loup, Pélardon des Cévennes, Agneaux et Broutards des Cévennes, etc.), ce territoire se trouve sur le corridor aérien emprunté par tous les vautours et autres charognards, entre les Pyrénées et les Alpes, entre l'Afrique et l'Asie.

Assurer une continuité écologique et suivre une démarche cohérente est essentiel dans ce type de projet. Quatre sites majeurs sont à prendre en compte et à animer préférentiellement. Ils proviennent donc d'une réflexion stratégique et concertée, qui évolue aussi avec l'analyse prospective en cours :

- **Montoulieu (34)** : commune particulièrement impliquée dans les actions menées par GOUPIL Connexion, entre autres, dans la préservation du Vautour percnoptère et de la faune sauvage, dans la sensibilisation du public et dans la pérennisation d'un agropastoralisme de qualité dans la région. Une maison de la nature et du tourisme vert vient d'ouvrir, de laquelle on peut apercevoir une placette communale mise en place en 2008 à destination de ses éleveurs. Actuellement, la commune de Montoulieu possède deux placettes de recyclage.

- **Le Vigan (30)** : commune dans laquelle se situe le seul abattoir intercommunal de la région, actuellement en déficit et donc en danger de fermeture. Cet abattoir gère 100 tonnes de déchets/an et les coûts induits par la gestion des déchets sont importants. GOUPIL Connexion voudrait expérimentalement mettre en place, associer et suivre scientifiquement une placette de recyclage des déchets de cette activité. La définition d'un lieu idéal semble se dessiner depuis mi-décembre 2015, en lien direct avec l'ancienne mine des Malines de Saint-Laurent-le-Minier, sur le Causse de Montdardier, là où les vautours sont déjà présents.

- **Monoblet (30)** : commune regroupant une dizaine d'éleveurs extensifs motivés à avoir une placette collective, et intéressés par la dynamique expérimentale du projet. GOUPIL Connexion travaille avec la commune et la Direction départementale de la protection des populations (DDPP) depuis l'été 2013 pour arriver à faciliter un bon usage des placettes « éleveurs » et « collectives ». La société de chasse est aussi intéressée à y contribuer par ses déchets, une fois le problème d'intoxication par le plomb résolu.

- **Saint-Laurent-le-Minier (30)** : commune sur laquelle se trouve un ancien site minier pollué, exploité historiquement à différentes époques et maintenant interdit d'activité, pour cause, entre autres, de saturnisme. Dans ce fond de vallée isolé du village et des touristes, de nombreux escarpements rocheux sont favorables à l'installation de vautours, d'autant plus lorsque sera progressivement implantée la placette expérimentale de recyclage des déchets de l'abattoir du Vigan. GOUPIL Connexion a aussi le projet de mettre en place, avec les élus locaux, un site d'observation pédagogique en lien avec des animations, créant une nouvelle offre touristique et d'emplois toute l'année. Ces pratiques se font déjà ailleurs comme dans les Grands Causses en France, ou à Alinya en Catalogne. Le site se situerait en direction de l'ancien lac de la mine d'argent, de zinc et de plomb, aujourd'hui abandonné, aux abords d'une petite route de montagne, tout proche du village de Saint-Laurent-le-Minier. De plus, cette nouvelle implantation permettrait de créer une continuité écologique avec le secteur des Grands Causses, site de réintroduction du Vautour fauve il y a quelques décennies, du Vautour moine plus récemment et du Gypaète barbu pour les six prochaines années.

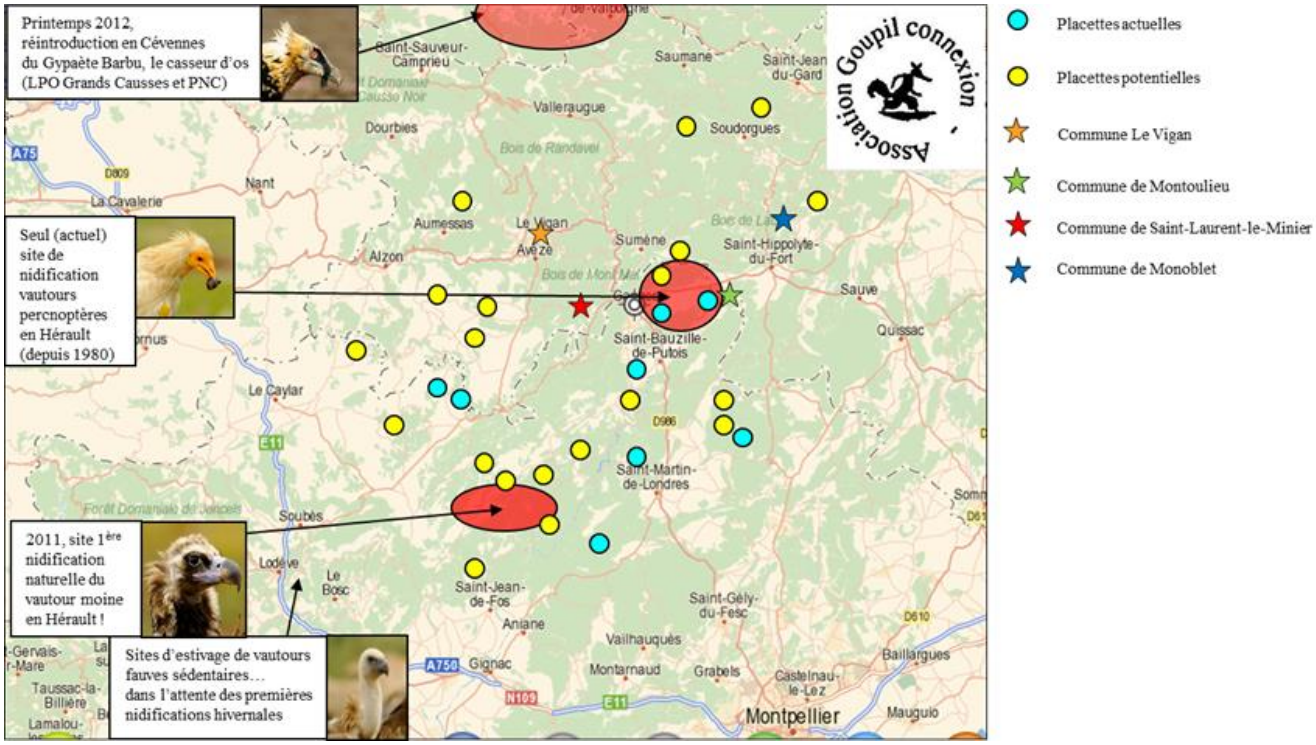


Figure 5 : Situation actuelle des placettes de recyclage en place et en projet sur le territoire

2 MÉTHODOLOGIE

La démarche suivie pour réaliser ce rapport se découpe en quatre phases. La première consistait à effectuer une revue de littérature sur les deux systèmes d'équarrissage comparés, soit les placettes de recyclage et l'équarrissage industriel. La seconde était de réaliser une analyse multicritères afin de comparer les deux systèmes. La troisième visait à obtenir l'avis des parties prenantes de ces deux modes de traitement des déchets. La dernière constitue une réflexion sur les façons les pratiques d'équarrissage. Enfin, les limites de cette méthodologie sont présentées.

2.1 Revue de littérature

Afin de pouvoir établir des critères de comparaison et réaliser l'analyse des deux modes de traitement des déchets animaux, une revue de la littérature a été nécessaire. Diverses sources pertinentes ont été consultées. Une partie importante de celles-ci sont des articles scientifiques concernant les enjeux liés à l'équarrissage par les vautours. Des thèses ont également été utilisées, ainsi que des documents de la LPO, de la SARIA et du Gouvernement, ainsi que des articles de presse et reportages. De plus, des rencontres avec différents acteurs tels que des éleveurs, le directeur d'un petit abattoir, des membres de l'association GOUPIL Connexion et Olivier Duriez, enseignant-chercheur du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) nous ont permis de nous familiariser avec la réalité du terrain. Cette diversité de sources permet donc d'effectuer une analyse la plus objective possible.

2.2 Analyse multicritères

La comparaison s'appuie sur différents critères au niveau technique, environnemental, sanitaire, financier et socio-économique. Afin de réaliser l'analyse multicritères, nous avons tout d'abord fait une sélection des critères sur lesquelles elle s'appuie, ensuite nous avons établi un système de notation afin d'évaluer chacun d'eux.

2.2.1 Sélection des critères

Les critères ont été sélectionnés afin de prendre en compte des aspects variés en lien avec les objectifs du projet. Ils reposent également sur les données disponibles, qui sont ressorties de la revue de littérature.

Au niveau technique, un critère logistique permet de déterminer la complexité du circuit d'acheminement des déchets animaux. Un second critère concernant les infrastructures et les équipements nécessaires au fonctionnement des deux systèmes vise à évaluer la quantité de matériel servant à créer les structures. Cet aspect fait donc référence à la mise en œuvre des processus d'élimination des déchets.

Au niveau environnemental, nous nous intéresserons premièrement aux impacts sur la qualité de l'air, intégrant un bilan CO_2 pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre, qui représentent un enjeu actuel capital pour le climat (Chevalier et al., 2015), et les émissions d'autres molécules comme les polluants organiques persistants (POP). Ensuite, une analyse des impacts sur le sol sera réalisée, en termes d'emprise, d'imperméabilisation et aussi de qualité du sol. Finalement, un critère concernant les impacts sur les écosystèmes terrestres et la biodiversité est inclus. Il comprend la qualité des habitats et des processus naturels et la biodiversité en général, avec un regard particulier sur les populations de vautours.

L'aspect sanitaire est une préoccupation essentielle du projet, c'est pourquoi trois critères ont été déterminés. L'émission d'odeurs, la transmission de maladies et les risques xénobiotiques découlant des deux modes de traitement seront donc étudiés. La transmission de maladies est particulièrement importante à expliciter, car elle représente un enjeu pour la sécurité des populations humaines.

En ce qui concerne l'aspect financier, les données disponibles ont limité le nombre de critères présentés. Il se base sur le coût de la CVO pour l'État et les éleveurs. Il s'agit d'ailleurs d'une préoccupation importante des éleveurs qui est ressortie des divers échanges avec eux.

Pour finir, l'aspect socio-économique repose sur deux critères : les emplois et le tourisme générés par l'activité. Notre équipe a jugé ces deux points importants à souligner dans un contexte socio-économique.

2.2.2 Détermination de l'échelle de valeurs des critères

Les deux systèmes de traitement des déchets animaux étudiés sont difficilement comparables. En effet, ils sont tellement éloignés sur certains critères qu'il est complexe de se baser sur un système de valeurs numériques. C'est donc un système de notation « avantages-inconvénients » qui a été choisi. Les avantages sont représentés par le signe + et le signe - équivaux aux inconvénients, qui ne représentent pas forcément un réel impact négatif du système, mais qui se révèlent moins avantageux. Un qualificatif est associé aux avantages et aux inconvénients de chaque critère permettant ainsi d'effectuer l'analyse (tableau 3). Le but de cette notation étant de faire ressortir l'avantage de l'un des systèmes par rapport à l'autre.

Tableau 3 : Grille d'analyse multicritères.

Critères		-	+
Technique	Logistique	Circuit long	Circuit court
	Infrastructures et équipements	Lourds	Légers
Environnement	Qualité de l'air	Impact élevé	Faible impact
	Impact sur le sol	Élevé	Faible
	Écosystèmes terrestres et la biodiversité	Faible impact	Faible impact
Sanitaire	Odeurs	Émission d'odeurs dérangeantes	Pas d'émission d'odeurs dérangeantes
	Transmission de maladies	Risque élevé	Risque faible
	Risques xénobiotiques	Risque élevé	Risque faible
Financier	Coûts	Coûts plus élevés	Coûts moins élevés
Socio-économique	Emplois générés	Nombre d'emplois générés moins importants	Nombre d'emplois générés plus importants
	Tourisme	Aucun développement des activités touristiques	Développement des activités touristiques

Chaque critère de l'analyse est évalué suivant cette grille. Toutes les sous-parties comportent un récapitulatif de la valeur attribuée à chacun des modes de traitement des déchets animaux pour le critère en question. Pour clore l'analyse, un bilan de toutes les valeurs obtenues est présenté pour les deux systèmes comparés. Afin de représenter les avantages d'un système par rapport à l'autre, ils ne pourront pas se voir attribuer la même note pour un même critère.

2.3 Cas concrets

Afin de recueillir l'avis d'acteurs des deux systèmes, placette de recyclage et usine d'équarrissage, nous avons communiqué par courriel, par téléphone et participé à des rencontres. La première forme d'échanges fut une réunion avec des éleveurs locaux et des membres de GOUPIL Connexion, qui s'est déroulée le 28 octobre 2015 à la Mairie de Laroque. Ensuite, des interviews ont été réalisées, en personne, par téléphone, ou par courriel. Afin de procéder à celles-ci, notre équipe a produit des questionnaires adaptés aux personnes interrogées (annexe 8). Les parties prenantes qui ont répondu aux interviews sont :

- Laurent Kauffman, directeur de l'abattoir de Vigan, qui n'utilise actuellement pas de placette.
- Christian Tessier, responsable salarié de l'association Vautours en Baronnies.
- Philippe Lecuyer, chargé de mission et responsable du suivi de la population de vautours pour l'association LPO Grands Causses.

Nous avons également tenté de contacter la SARIA afin de prendre connaissance de son opinion, mais n'ayant reçu aucun retour de leur part, nous n'avons pas eu la possibilité d'intégrer leur avis dans notre comparaison.

2.4 Discussion

Une réflexion finale permet de peser le pour et le contre des deux systèmes comparés et de cibler dans quels cas il est préférable de les utiliser. Elle abordera les aspects importants qui sont ressortis

de l'analyse et des cas concrets, s'appuyant sur les recherches bibliographiques. De plus, les enjeux fondamentaux de ce type de projet et les perspectives d'avenir seront abordés.

2.5 Limites de la méthodologie

La méthodologie utilisée constitue un outil de travail pour notre équipe et un outil d'aide à la décision pour les acteurs du projet pilote. Elle présente certaines limites qu'il convient de d'aborder.

Tout d'abord, le présent rapport repose sur les données disponibles. D'une part, de nombreux travaux sont en cours de réalisation et des publications en préparation, comme nous l'a indiqué Monsieur Duriez. D'autre part, certaines informations furent difficiles à trouver, notamment celles concernant la consommation de ressources et le fonctionnement précis des différentes filières de l'équarrissage industriel, limitant ainsi le choix des critères.

En ce qui concerne l'analyse multicritères, le choix des critères a été réalisé par notre équipe, en fonction des données disponibles et également des conseils de nos tuteurs de projet. Cette démarche se veut transparente et objective. Or, il s'agit bien d'un outil d'aide à la décision dont le but est d'éclaircir les points importants, mais ne peut pas tout prendre en compte. De plus, quelques données sont basées sur des estimations ou des interprétations faites par le groupe, faute de données manquantes, ce qui peut engendrer une certaine subjectivité.

Une telle comparaison doit être prise avec du recul. En effet, les deux modes de traitement des déchets animaux fonctionnent à des échelles différentes, pour des quantités de déchets organiques également très éloignées. Étant difficile de comparant les deux systèmes pour une même quantité de déchets, nous avons opté pour ce type d'analyse. Il s'agit d'une comparaison générale, prenant en compte le contexte local du projet pilote.

Finalement, les cas concrets et l'avis des parties prenantes se basent sur les réponses que nous avons pu obtenir dans les délais escomptés. Nous n'avons pas pu communiquer avec toutes les personnes ciblées à l'origine car leurs contacts étaient parfois très difficiles à trouver, notamment concernant les usines d'équarrissage. De plus, certaines n'ont pas répondues à notre demande.

3 ANALYSE MULTICRITÈRES DES DEUX MODES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS ANIMAUX

Afin de comparer les systèmes d'équarrissage industriel et de placettes de recyclage, une analyse multicritères est réalisée ci-après. Les critères ont été sélectionnés pour couvrir les domaines technique, environnemental, sanitaire, financier et socio-économique. Leur analyse permet d'aboutir à une synthèse des avantages et des inconvénients des deux pratiques d'équarrissage.

3.1 Aspect technique

Au niveau technique, la logistique de transport des carcasses et les infrastructures utilisées pour le traitement des déchets constituent les critères analysés.

3.1.1 Logistique

Les différentes techniques d'équarrissage sont résumées par la figure ci-dessous.

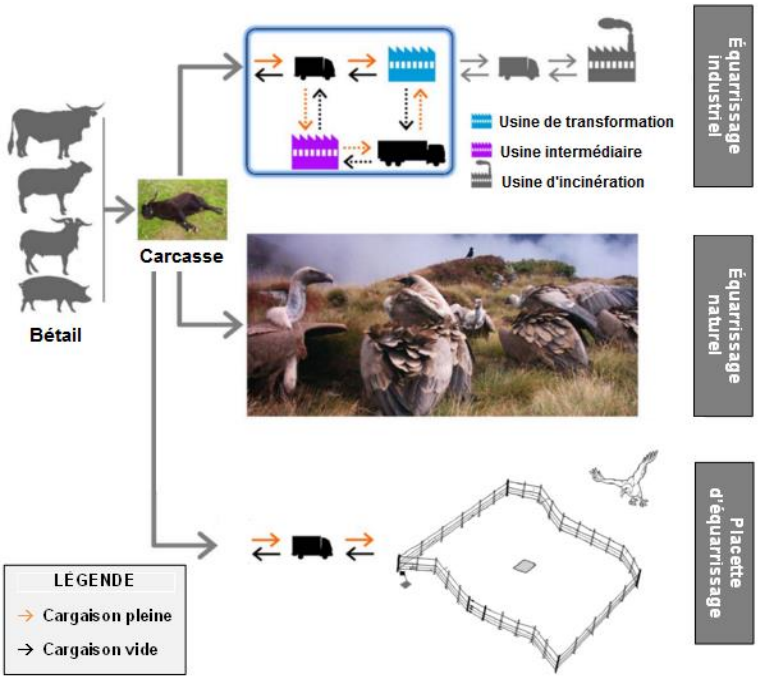


Figure 6 : Circuit des différents modes de traitement des déchets animaux : industriel, naturel et par placette (inspirée de Morales-Reyes et al, 2015).

Équarrissage industriel

Le système de traitement des déchets animaux peut être décomposé en plusieurs étapes :

- le transport par le service d'équarrissage ;
- le stockage intermédiaire par le service d'équarrissage si l'usine d'incinération est trop éloignée ;
- la transformation à l'usine d'équarrissage ;
- le traitement des sous-produits. (Morales-Reyes et al, 2015)

Comme le montre la figure 6, pour aboutir à l'incinération des carcasses issues de l'élevage dans une usine, plusieurs trajets sont effectués. Ils peuvent être directs ou passer par plusieurs autres usines, multipliant ainsi les trajets et donc les distances parcourues. En effet, l'étape de stockage intermédiaire et celle de transformation rallongent le circuit de traitement, bien qu'elles ne soient pas systématiques. Il faut également prendre en compte le fait que les camions de transport effectuent un premier trajet « aller » avec un chargement vide puis repartent avec une cargaison pleine jusqu'à l'usine.

De plus, le circuit d'acheminement des déchets jusqu'à l'usine peut être long. Il arrive que les distances à parcourir entre l'exploitation d'élevage et l'usine d'équarrissage soient conséquentes et le matériel de transport est d'ailleurs adapté aux longs trajets. C'est notamment le cas des exploitations concernées par le projet pilote. Comme expliqué dans la partie 1.3.2, les éleveurs du Gard et de l'Hérault envoient leurs carcasses jusqu'à l'usine de traitement de Bayet, soit à environ 400 km de leurs exploitations.

Placettes de recyclage

D'après les interviews avec les techniciens d'équarrissage Christian Tessier et Philippe Lecuyer et comme illustré par la figure 6, un seul trajet « aller-retour » est effectué pour enlever les carcasses et les amener sur une placette. De surcroît, les trajets se font sur de courtes distances, car le but d'un

système de placette de recyclage est d'être utilisé par les éleveurs locaux, ce qui implique un circuit court d'acheminement des déchets.

Conclusion

L'équarrissage industriel peut traiter les déchets animaux sur des circuits courts, mais opère bien souvent sur des circuits longs comprenant des étapes intermédiaires. La note « - » lui sera donc attribuée pour la logistique.
En ce qui concerne les placettes de recyclage, elles s'insèrent dans un circuit court afin de répondre à la demande des éleveurs extensifs. Elles sont situées à proximité des zones d'élevage ce qui limite les distances parcourues pour le dépôt des carcasses. C'est pourquoi la note « + » lui sera conférée.

3.1.2 Infrastructures et équipements

Équarrissage industriel

L'équarrissage industriel fait appel à différentes structures régies par des normes sanitaires et de traçabilité strictes permettant le traitement des déchets, mais aussi des effluents. Une fois acheminés jusqu'à l'usine d'équarrissage, les déchets sont déposés au niveau d'une aire de déchargement puis triés :

- Le sang passe dans un dégrilleur puis dans un coagulateur afin d'être séparé. La partie liquide est envoyée à l'épuration et le solide séché broyé et tamisé.
- Les plumes sont traitées par hydrolyse thermique.
- Les produits carnés (viande, abats, os) sont mis dans une trémie afin d'être broyés. La « bouillie » de viande, abats et os obtenue est détruite par incinération ou réduction thermique (pyrolyse, gazéification ou autre) (Secrétariat de la Convention de Stockholm, 2008 ; Poiraud., 2007). Puis un pressage et un stockage sont réalisés.
- Les effluents liquides, solides et gazeux sont traités par la station d'épuration de l'usine où on retrouve des oxydeurs thermiques pour le traitement des boues, des biofiltres pour les gaz et parfois même un lagunage terminal pour les effluents liquides (Bouvier et Farbos, 2001).

Les procédés industriels traditionnels font donc appel à de nombreuses étapes. Celles-ci sont présentées par un schéma en annexe 9. L'ensemble de ces techniques de traitement nécessite donc des infrastructures relativement lourdes qui font appel à différents matériaux.

Les équipements de collecte peuvent également être inclus. Cependant, il est difficile de connaître précisément le nombre de véhicules utilisés pour la collecte des cadavres des élevages et abattoirs uniquement, et encore moins pour un territoire en particulier. Pour donner un ordre de grandeur, en 2013, la SARIA disposait de 554 véhicules de collecte pour l'ensemble de ces activités sur le territoire français (SARIA, 2016).

Placette de recyclage

D'après le cahier technique des placettes d'alimentation de la LPO, on constate que les besoins matériels liés à la mise en place d'une placette sont très restreints. En effet, seule une clôture pouvant être électrifiée est nécessaire pour sa réalisation, et une dalle de béton pourra être ajoutée. (LPO et FND, 2013)

Conclusion

L'équarrissage industriel est relié à un type d'infrastructure lourde, demandant des moyens matériels et humains importants. La note « - » lui est donc attribuée pour ce critère. A contrario, les placettes de

recyclages sont relativement faciles d'installation et les équipements nécessaires sont bien moins importants, ce qui lui vaut la note « + ». Ce résultat reste à nuancer car les deux systèmes ne traitent pas la même quantité de déchets. Les normes sanitaires à respecter et la revalorisation de la matière organique nécessitent de plus grandes infrastructures dans le cas industriel.

3.2 Aspects environnementaux

Les critères environnementaux évalués sont liés aux impacts des deux systèmes de traitement des déchets animaux sur la qualité de l'air et le climat, sur le sol, en termes d'emprise et de qualité, et sur les écosystèmes terrestres et la biodiversité, impliquant notamment les populations de vautours.

Globalement et par définition, le système de traitement industriel se dissocie du système écologique ; la matière est détournée du cycle naturel et les processus de transformation sont artificialisés.

Le système de placette s'inscrit davantage dans l'utilisation des processus naturels. La figure 7 suivant présente le fonctionnement global de l'écosystème, qui permet le recyclage de la matière.

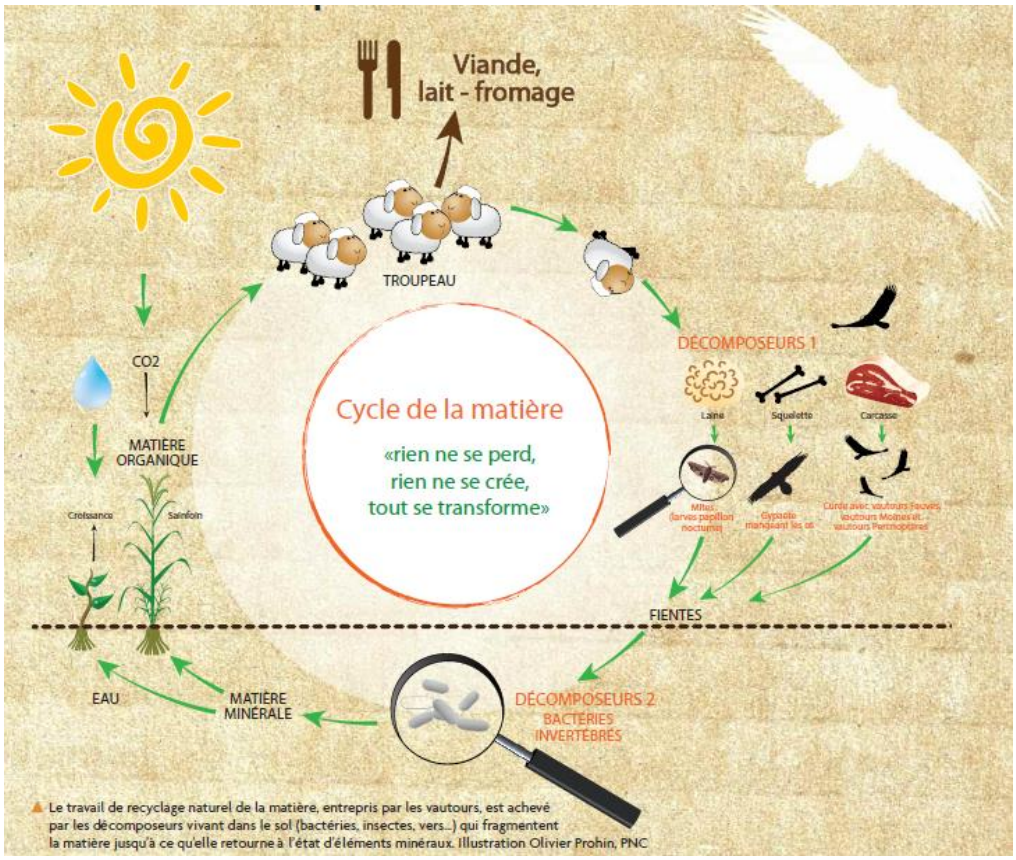


Figure 7 : Recyclage naturel au sein de l'écosystème et biodiversité (LPO Grands Causses, 2015).

La matière introduite dans l'écosystème soutient son fonctionnement. « Le travail de recyclage naturel de la matière, entrepris par les vautours est achevé par les décomposeurs vivant dans le sol (bactéries, insectes, vers…) qui fragmentent la matière jusqu'à ce qu'elle retourne à l'état d'éléments minéraux. » (figure 7). Ces processus sont aussi liés à des échanges gazeux avec l'atmosphère via les plantes.

3.2.1 Qualité de l'air

Afin de comparer l'impact sur le climat de l'équarrissage industriel et du système de placettes de recyclage, le bilan carbone servira d'unité de mesure. L'impact des effluents potentiels sur

l'environnement, notamment les polluants organiques persistants (POP) à proximité des deux différents types d'équarrissage sera aussi pris en compte.

Émissions de CO_2 et climat

Une tonne équivalent CO_2 est une mesure permettant d'évaluer la production de CO_2 par un produit, un site ou une activité et par conséquent son impact sur l'effet de serre. Elle prend en compte tous les gaz à effet de serre, et pas seulement les rejets de CO_2. Concrètement, une tonne équivalent CO_2 représente les émissions de CO_2 d'un aller-retour Paris-New York en avion. (SARIA, 2008)

Équarrissage industriel

Le calcul du bilan carbone de la SARIA a été déterminé par l'ITERG (Institut technique industriel des professions de corps gras) entre 2005 et 2007 sur trois de ses sites (Tremorel, Benet et Issé). Chaque site représente un pôle de production différent : centre de transformation (Tremorel), centre de transfert pour l'incinération (Benet), et centre de production de fertilisant (Issé) (SARIA, 2008).
Les trois structures ayant un bilan CO_2 équivalent, c'est celui de Tremorel qui est présenté dans le rapport de 2008. Dans ce dernier, il est dit que les émissions de CO_2 de toute la filière de Tremorel représentaient 300 620 tonnes soit un total de 4.2 tonnes équivalent CO_2 par tonne de matière première traitée. 20 % des émissions proviennent de la partie logistique de l'activité du site, correspondant collectes et aux livraisons.
Entre 2005 et 2007, les trois sites de la SARIA ont donc produit 901 860 tonnes de CO_2. On notera que ces chiffres ne prennent en compte qu'une partie de l'émission du CO_2 liée à l'activité du réseau de la SARIA. Nous pouvons ainsi faire une estimation, de l'émission de CO_2 liée à l'équarrissage industriel en France : chaque année 450 000 à 460 000 tonnes de carcasses sont traitées industriellement ce qui constitue une production de 1.86 à 1.93 millions d'équivalent de CO_2 par an.

Placettes de recyclage

Les émissions de CO_2 proviennent du transport des déchets, donc sont liées à la distance séparant la placette de ses utilisateurs, mais aussi de l'incinération des peaux et ossements de la placette (Dupont, 2011). Nous n'avons pas relevé dans la bibliographie d'articles scientifiques contenant des données quantitatives sur l'émission de CO_2 au niveau des placettes. Nous nous référons pour cette partie à la réduction de l'émission de CO_2 occasionnée par les vautours.
En France, la réduction de l'émission de la quantité de CO_2 par les placettes de recyclage a été estimée en ne considérant que l'impact des vautours moines et fauves, ainsi que celui des percnoptères. L'action des autres espèces nécrophages (milans, autres espèces d'oiseaux insectes…) sur les placettes n'a pas été considérée (Orabi, 2011).
Par la consommation de cadavres, les vautours réduisent les émissions de CO_2 en France entre 675 et 780 tonnes de CO_2 par an. Cette estimation a été réalisée en comparant le recyclage par les vautours, qui ne rejette pas de façon significative du CO_2, à celui de l'incinération. Cette estimation est sous-estimée, car elle ne prend pas en compte le transport et les transformations des déchets issus de l'équarrissage industriel (Orabi, 2011).

Une étude a été réalisée sur le rôle environnemental des vautours (Choisy, 2011). Elle quantifie la réduction de l'émission de CO_2 qu'ils entraînent, le bénéfice économique qu'ils procurent du fait du service écosystémique rendu, la quantité de biomasses consommées et la superficie relative qu'ils occupent suivant leur abondance. De ce fait, on remarque qu'une présence accrue de vautours entraîne une augmentation drastique de la biomasse consommée, élargit leur aire d'activité, apporte des bénéfices par le service écosystémique rendu et réduit l'émission en CO_2 comme le montre le tableau 4.

Tableau 4 : Effets de différents effectifs de vautour fauve sur l'émission de CO_2 et l'économie liée à l'équarrissage (tiré de Choisy, 2011)

Nombre de couples	1 000	3 500	5 000	7 000	10 000	14 000
Cadavres traités par nicheurs et non-nicheurs (t)	840	2 940	4 200	5 880	8 400	11 760
Diminution de CO_2 émis (t)	1 050	3 675	5 250	7 350	10 500	14 700
Économie d'équarrissage (M d'€)	0,43	1,51	2,15	3,0	4,3	6,0
Fraction de la France concernée (%)*	3,7	13	19	26	37	52

*La fraction de France continentale (540 000 km²) concernée est calculée pour la même densité moyenne qu'en Espagne (del Moral, 2009) soit un couple pour 20 km². *Source :* J.P. Choisy.

Autres émissions

Équarrissage industriel

Les processus industriels utilisés pour la destruction des carcasses sont associés à des émissions de COV (Composés organiques volatils), comme l'illustre le schéma présent en annexe 9. Selon le Secrétariat de la Convention de Stockholm, les émissions de POP associées au traitement des carcasses (comprenant peaux, plumes, organes, rognures, etc.) sont principalement reliées à l'incinération et la voie principale d'émission est l'air. De plus, « les émissions vers l'air sont composées d'oxydes d'azote (NOx), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO_2), de matières particulaires, de composés métalliques, de composés organiques et de dibenzo-p-dioxine polychlorés (PCDD) et de dibenzofuranes polychlorés (PCDF) ». Aussi, des polychlorobiphényles (PCB) et d'hexachlorobenzène (HCB) peuvent être émis. L'émission de ces différents éléments est due à « la présence de ces composés, de précurseurs ou de chlore dans les carcasses ou dans des matières plastiques qui peuvent être brûlés en même temps que les carcasses ».

Le Secrétariat ajoute : « bien que des mesures d'émissions de PCDD et de PCDF aient été effectuées sur des incinérateurs, il n'y a que très peu de données consistantes (ou aucune) sur les émissions de PCB et d'HCB. Les niveaux d'émission des PCB et HCB sont donc bien plus incertains que pour les PCDD et PCDF dans de telles installations. En général, on considère que les procédés de réduction thermique sont des sources peu probables de polluants organiques persistants. Il existe cependant une possibilité pour qu'il y ait une concentration de matériaux dans les résidus de carcasses, et aussi de rejets d'activités en aval (par exemple, la combustion de matériaux) ». (Secrétariat de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, s.d.)

Des normes européennes sont en place pour limiter les émissions des POP. Il s'agit du Règlement n° 850/2004 du 29/04/04 concernant les polluants organiques persistants et de la directive 79/117/CEE. En réponse à ces normes, des techniques particulières sont adoptées par les sociétés d'équarrissage, notamment en ce qui concerne les procédés d'incinération et de réduction thermique, pour gérer l'émission de COV. Cependant, ces normes, qui établissent des seuils de concentrations, permettent tout de même des émissions.

Placettes de recyclage

Des émissions de POP peuvent éventuellement se produire lors du brûlage des déchets non consommés au terme du délai imposé par la loi. Seuls les os ne sont pas consommés, dans les régions où les populations de Gypaète barbu n'interviennent pas dans la dynamique de consommations des charognes. Le brûlage des os peut être associé à de telles émissions, qu'il est encore aujourd'hui difficile de connaître. Pour éviter ces émissions, un broyage mécanique des os

non consommés peut être effectué, dans un cadre sanitaire particulier, et les produits de broyage peuvent être valorisés en engrais naturels notamment (Consoglobe, 2012).

Conclusion

D'après les estimations de rejet d'équivalent CO_2, on constate que ceux provoqués par l'équarrissage industriel sont beaucoup plus importants que ceux des placettes. De plus, les rejets dus à l'équarrissage industriel sont en augmentation depuis 2008 (SARIA, 2016). Les placettes de recyclage sont un moyen efficace de diminuer ces rejets, leur efficacité est proportionnelle au nombre de vautours présents dans le milieu. En effet, plus il y a de couples de vautours, plus la diminution des rejets d'équivalent CO_2 est importante.
Les émissions de POP semblent aussi plus grandes et plus risquées pour l'équarrissage industriel que pour les placettes de recyclage. La gestion des os non consommés sur les placettes devra cependant faire l'objet d'un projet de valorisation particulier, si les acteurs souhaitent réduire au maximum les émissions de polluants dans l'air.
C'est pourquoi la note « - » est attribuée à l'équarrissage industriel et la note « + » aux placettes de recyclage.

3.2.2 Impacts sur le sol

Les impacts sur le sol des deux systèmes concernent d'une part l'emprise et l'occupation de l'espace au sol et d'autre part la qualité du système sol.

Emprise au sol

Équarrissage industriel

Les usines de traitement industriel des carcasses sont généralement incluses dans des complexes industriels. Chacune d'entre elles est caractérisée par des emprises au sol différentes. Nous pouvons prendre en exemple, l'usine de la SARIA à Bayet (03), sur le site industriel Les Bouillots. Ce site, dont la photographie satellite est présentée en figure 8, comprend aussi une usine de collecte des ordures ménagères et une usine de traitement de cuir. Nous pouvons estimer la surface occupée par les infrastructures de l'usine de la SARIA à environ 3 ha. Les surfaces sont majoritairement artificialisées (bâtiments métalliques, revêtements goudronnés, etc.). Le facteur d'imperméabilisation du sol est donc important, malgré les quelques aménagements paysagers présents sur le site (petite haie, espaces de pelouses, etc.). Ceci implique un ruissellement des eaux de surface et une perturbation locale de l'infiltration de l'eau. L'impact sur le paysage est assez marqué. Visuellement, les infrastructures contrastent avec le milieu environnant, constitué d'espaces agricoles. Il semble que la continuité écologique dans le milieu ne soit pas très importante ; la largeur du complexe industriel est d'environ 200 m.

Figure 8 : Photographie satellite de la zone industrielle Les Bouillots à Bayet (03) (tirée de Google Earth, 2016).

Placettes de recyclage

Les placettes de recyclage occupent des surfaces allant de 150 m^2 à 400 m^2. Elles sont généralement localisées sur des parcelles agricoles, au sein d'agroécosystèmes. Nous prenons ici pour exemple, une placette « éleveurs » située à Montoulieu. La photographie satellite de cette placette est présentée en figure 9. On peut distinguer, au centre de la photographie, un quadrilatère d'un vert différent des prairies présentes aux alentours, entouré en rouge. Au sein de ce quadrilatère, délimité par un enclos, discret sur l'image, une boucle se dessine. Celle-ci correspond aux traces du véhicule amenant les carcasses sur la placette. La surface occupée par la placette, au sein de l'enclos, est d'un peu moins 250 m². La surface artificialisée est faible et l'imperméabilisation se limite aux quelques mètres carrés bétonnés au centre. Bien sûr, une discontinuité est créée avec les éléments paysagers alentours, du fait de la clôture, mais l'espace reste fortement végétalisé. Visuellement, l'impact paysager semble relativement faible.

Figure 9 : Photographie satellite d'une placette « éleveur », à Montoulieu (34) (tirée de Google Earth, 2016).

Qualité du sol

Équarrissage industriel

Le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) est en charge de mener des contrôles réguliers des structures et installations des usines d'équarrissage. Ils veillent au respect des normes sanitaires de traitement des déchets. Si les normes sont en règle, les impacts sur la qualité du sol et de l'eau sont mineurs, grâce à l'efficacité du traitement des effluents. La direction départementale des Affaires sanitaires et sociales (DDASS) est en charge d'analyser des échantillons d'effluents afin d'établir les risques sanitaires des rejets (liquides et solides) des usines d'équarrissage (Bouvier et Farbos, 2001). Selon le rapport Bouvier et Farbos sur le fonctionnement de la SARIA de Guer (Morbihan) en 2001, il existe un surstockage et des conditions de stocks non conformes dans l'usine pouvant entraîner des dérèglements environnementaux pour les terrains et eaux à proximité (ex : fort taux de nitrate).

Placettes de recyclage

L'introduction d'un mammifère mort est une ressource de grande qualité qui apporte localement et intensément du carbone et des nutriments dans le sol lors de la décomposition (Carter et al., 2007). Le diagramme présenté en figure 10 illustre les effets très locaux de la décomposition d'un cadavre et les mécanismes principaux qui interviennent dans ce processus.

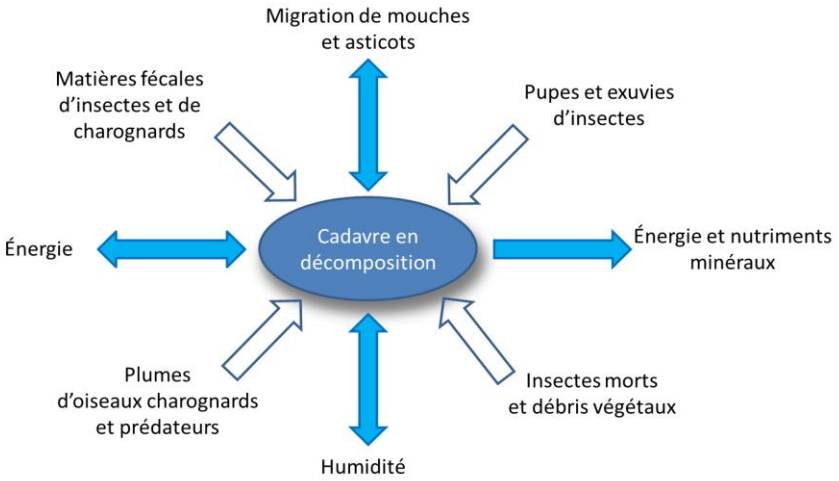


Figure 10 : Diagramme des effets liés à la décomposition d'un cadavre au sein d'un écosystème terrestre (extrait et traduit de Carter et al., 2007).

La décomposition de la matière organique du cadavre est aussi associée à des apports d'énergie (notamment sous forme de chaleur) et d'humidité (du fait de la présence d'eau dans les tissus animaux) et à des transferts, notamment par la migration de mouches et d'asticots. Les effets sont aussi indirects, puisque la décomposition du cadavre se fait par des organismes qu'il attire ; les apports d'énergie et de matière se font donc aussi par l'apport de matières fécales d'insectes et de charognards, les plumes d'oiseaux charognards et prédateurs, de pupes et exuvies d'insectes, d'insectes morts et de débris végétaux. (Carter et al., 2007).

Les carcasses ont un effet sur le sol en modifiant sa composition. Une étude des impacts des carcasses sur le sol dans une zone forestière en Pologne (Melis et al, 2007) a montré qu'elles enrichissent le sol en nutriment. En effet, le sol pourra être enrichi en calcium jusqu'à 7 ans après la disparition d'une carcasse et en nitrate encore 1 an après. L'enrichissement a lieu principalement au niveau du centre de la carcasse. Les nitrates sont vite assimilés par les plantes et sa présence est d'autant plus réduite si les températures sont élevées et qu'il y a présence de nécrophages dans le milieu. Si des animaux non sains sont déposés sur la placette, le risque de contamination des cours d'eau ou des sols environnants est possible et doit être pris en compte. Aussi, les placettes peuvent être bétonnées, limitant l'impact direct des carcasses sur le sol. Cependant le ruissellement des eaux de pluie sur une placette bétonnée pourra enrichir les sols aux alentours par lessivage des molécules présentes sur les charognes.

Conclusion

Les impacts sur le sol sont plus négatifs en ce qui concerne l'équarrissage industriel, notamment en termes d'artificialisation et de qualité. Les placettes de recyclage s'intègrent mieux en termes d'occupation du sol et de paysage, mais surtout d'apport d'une ressource de qualité dans le milieu. Ainsi, nous attribuons un « + » pour le système de placette de recyclage et un « - » pour le système d'équarrissage industriel.

3.2.3 Équilibre des écosystèmes et biodiversité

Ici, nous présentons les impacts des deux systèmes sur le fonctionnement et l'équilibre des écosystèmes au sein des habitats et sur la biodiversité.

Qualité de l'habitat et biodiversité

Équarrissage industriel

Les impacts directs du système de recyclage industriel sur la biodiversité ne sont pas spécialement documentés, mais une analyse simple et générale du système peut être faite. L'artificialisation des surfaces due à l'implantation d'espaces industriels peut être associée à une perte évidente de biodiversité locale (perte par destruction ou déplacement d'espèces). La largeur des sites industriels représente un facteur important de fragmentation des écosystèmes, ce qui fragilise la biodiversité (barrières à la migration des espèces). L'implantation de telles infrastructures et équipements et leur fonctionnement nécessitent des ressources importantes. Ainsi, indirectement, le système industriel repose sur l'extraction de ressources naturelles (minerais, produits pétroliers, etc.). Ces activités peuvent avoir des impacts sur la biodiversité, notamment du fait de la disparition des habitats et/ou de la dégradation de la qualité des milieux (pollutions de l'air, de l'eau et des sols qui affectent les organismes).

Placettes de recyclage

Comme vu précédemment avec le diagramme des effets de la décomposition d'un cadavre sur le sol (figure 10), les mécanismes de décomposition sont assurés par une diversité d'organismes qui contribue à l'hétérogénéité du paysage. La matière introduite est rapidement dégradée et assimilée par les communautés végétales et animales du sol. Cela implique la formation d'un îlot de fertilité, une augmentation de la biomasse microbienne et protozoïque du sol, ainsi qu'une hausse de l'activité microbienne et fongique impliquée dans la minéralisation du carbone et de l'abondance des nématodes (Carter et al., 2007). De plus, le site de décomposition d'un cadavre constitue un habitat spécialisé pour la reproduction d'une majorité de diptères (Calliphoridae), de scarabées dermestes (Dermestidae), scarabées nécrophages et/ou enfouisseurs (Silphidae), et pour une végétation pionnière. Ainsi, la présence de cadavres en décomposition accroît la biodiversité dans les écosystèmes terrestres. (Meierhofer et al., 1999 ; Smith et Merrick, 2001). Une photographie d'une carcasse en décomposition montre la présence des nombreux insectes détritivores sur celle-ci en annexe 10.

Populations de vautours

Équarrissage industriel

Les usines d'équarrissage n'ont pas de conséquences directes sur les populations de vautours. Les déchets animaux issus de l'élevage sont incinérés ou entièrement transformés sous forme d'engrais ou d'énergie. L'impact sur les colonies de vautours se traduit par l'action indirecte que ce système engendre sur le réseau trophique, en privant les espèces nécrophages de ressources alimentaires. Cela peut causer un déséquilibre au niveau de ces espèces, surtout chez celles qui se nourrissent préférentiellement des déchets pastoraux, comme les vautours.
En effet, des simulations montrent que les effectifs de vautours sont au plus faible lorsqu'un système de placettes de recyclage est remplacé par l'équarrissage industriel (Durand et al., 2013). En Espagne par exemple, après l'apparition des normes de traitement des carcasses par l'équarrissage industriel, il y a eu une fermeture massive des charniers. Cela a entraîné une forte mortalité des populations de vautours et leur migration dans d'autres régions (Morales-Reyes et al., 2015). Le comportement des charognards a également changé, devenus très affamés, certains ont pu attaquer des animaux agonisant avant leur mort (Choisy, 2013).

Placettes de recyclage

L'utilisation de placettes de recyclage a un impact direct sur la diversité de populations de vautours (Becker et al., 2009). Le terme « recyclage » naturel des carcasses indique bien qu'il s'agit de réintroduire la matière organique et minérale des animaux d'élevage au sein des réseaux biogéochimiques. Les cadavres, notamment mammifères, ont une constitution de qualité (rapport Carbone/Azote assez faible et concentration en eau élevée). Au sein des écosystèmes, l'introduction d'une telle ressource dans le milieu profite à un ensemble d'organismes (Melis et al., 2007).

Un apport de déchets organiques a un effet direct sur le réseau trophique, notamment chez les espèces omnivores et nécrophages. Cela va entraîner l'augmentation et la concentration des populations de ces espèces autour des placettes. Par exemple, chez le vautour fauve, l'utilisation systématique d'une placette entraîne une augmentation importante de la population de vautours (Dupont, 2011). Cette augmentation de population sera cependant liée à une légère mortalité chez les juvéniles due à un effet de densité-dépendance sur la population, selon la loi de tolérance de Shelford (figure 11). (Gaillard et al, 1998)

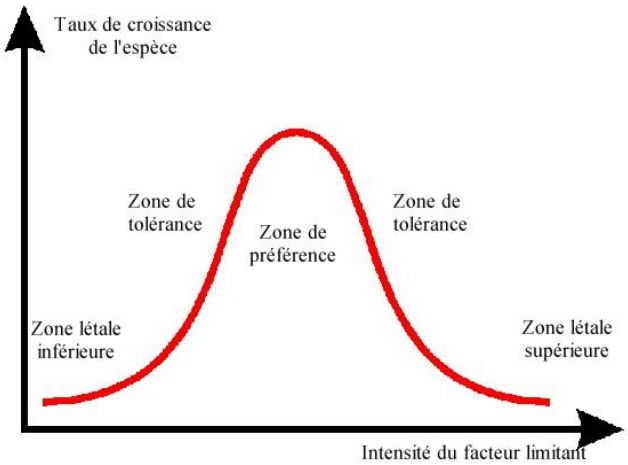


Figure 11 : Représentation de la loi de tolérance de Shelford (tirée de Gaillard et al, 1998).

La figure 11 exprime l'évolution du taux d'accroissement de la population de vautours en fonction de la quantité de biomasse déposée sur les placettes (le facteur limitant). Quand la population atteint une forte densité, la capacité d'accueil du milieu est limitée et la compétition intraspécifique s'intensifie. Les juvéniles subissent en premier les effets densité dépendante, car ils sont moins compétitifs que les adultes. En d'autres termes, ils ont moins accès aux carcasses déposées sur les placettes, ce qui cause la mortalité prématurée de certains juvéniles (Gaillard et al, 1998).

De plus, en Espagne, les charniers qui existaient avant la mise en place des normes d'équarrissage industriel ont entraîné une augmentation de la diversité d'espèces de vautours. Cette diversité est encore observable grâce aux mesures de protection lancées après la fermeture de ces charniers. Actuellement, des sites d'équarrissage industriel se tiennent à la place des anciens charniers, mais nous observons toujours une plus grande diversité d'espèces de vautours dans ces localités (Morales-Reyes et al., 2015).

Enfin, dans l'étude de 2015 de Moreno-Opo et ses collaborateurs il a été montré que les différences d'apports en termes de fréquence et d'abondance ont un rôle sur la fréquentation des placettes par les différentes espèces. Les conditions favorables aux quatre espèces de vautours de la péninsule ibérique ont été étudiées et sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Abondance des espèces de vautours suivant l'utilisation des placettes (Moreno-Opo et al., 2015)

	Préférences de l'espèce
Gypaète barbu	Apports importants en période d'élevage des jeunes
Vautour percnoptère	Apports fréquents et abondants
Vautour moine	Non-adulte : abondance plus faible de ressources naturelles et réseau dense de sites de nourrissage
	Adulte : apports périodiques à proximité des colonies de reproduction dans les aires avec peu de ressources naturelles
Vautour fauve	Apports périodiques et continus, sites de nourrissage avec nombreux autres sites de nourrissage aux alentours

Des études sont aussi menées sur la dynamique de ces différentes populations selon le type des apports afin de déterminer quels seraient ceux qui favoriseraient les espèces les plus menacées comme le Vautour percnoptère et le Gypaète barbu (Moreno-Opo et al., 2015).

Conclusion

Le système de placettes de recyclage favorise la restauration d'une chaîne alimentaire complète et soutient une biodiversité intéressante : microbienne, d'insectes et d'oiseaux, notamment les différentes espèces de vautours charognards, qui font l'objet de mesures de conservation. Le système d'équarrissage industriel est globalement dissocié du système écologique. C'est pourquoi nous attribuons un « + » au système de placettes de recyclage et un « - » au système d'équarrissage industriel.

3.3 Aspect sanitaire

L'aspect sanitaire comprend des critères concernant l'émission d'odeurs, les risques de transmission de maladies et les risques xénobiotiques associés aux deux systèmes.

3.3.1 Émission d'odeurs

Équarrissage industriel

Les nuisances olfactives sont le deuxième motif de plainte des habitants qui vivent près des usines d'équarrissage (le premier étant les nuisances sonores). De plus, selon le code de l'environnement, « toute substance susceptible de provoquer des nuisances olfactives excessives » est considérée comme une pollution de l'air (loi n° 96-1236 du 31 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie).

Un exemple concret permet d'appuyer ces faits. Les odeurs émanant de l'usine d'équarrissage de Seine-Saint-Denis se sont soldées par plusieurs plaintes. En 2002, le préfet de Seine-Saint-Denis a mis en demeure l'entreprise d'effectuer des travaux avec une obligation de réduire de 98 % les nuisances olfactives. La société a alors investi 1,3 million d'euros dans l'installation d'un biofiltre permettant de capter 80 % des odeurs (Drouin, 2002).

Les odeurs émises par les usines ont également provoqué des vomissements chez certains enfants. Des poursuites contre l'usine ont été lancées et elle fut condamnée en mai 2004 à 100 000 euros d'amende par le tribunal correctionnel de Bobigny, ce qui a probablement accéléré l'adoption d'un arrêté particulier sur l'équarrissage. Cet arrêté a soumis les équarrisseurs à des mesures de débits d'odeurs prenant en compte la dispersion de celles-ci par le vent (Soulié, 2001).

Placettes de recyclage

Le problème de pollution olfactive ne s'applique pas vraiment dans le cadre des placettes de recyclage. En effet, dans l'optique où les vautours jouent un rôle actif dans la « dégradation » des déchets, celle-ci se fait de façon très rapide. La propagation d'une odeur de putréfaction qui pourrait alors être une gêne pour les habitants aux alentours des placettes n'a pas lieu d'être dans ce cas. Cependant, dans le cas où il n'y aurait pas de vautours qui interviendraient dans cette dégradation, celle-ci sera plus longue et provoquera une gêne olfactive plus importante.

Conclusion

Du fait du recensement des plaintes concernant le dégagement d'odeurs dérangeantes, on peut conclure que l'équarrissage industriel provoque des effets négatifs à ce niveau. A contrario, une placette de recyclage idéalement placée et donc fréquentée quotidiennement ne participera à aucune pollution olfactive, et n'aura donc pas d'impact sanitaire négatif en termes d'odeur.

On attribuera alors un « - » pour l'équarrissage industriel et un « + » pour les placettes de recyclage pour le critère lié aux émissions d'odeurs.

3.3.2 Transmission de maladies

Les animaux morts peuvent être porteurs d'agents pathogènes qui dans certains cas peuvent être transmissibles à l'Homme. Il s'agit de zoonoses comme par exemple la brucellose, la rage, le charbon (anthrax), la dermatocytose, la vache folle (EST) ou encore la tuberculose. Les deux méthodes de traitement des déchets ont alors abordé différentes solutions face à ces éventuelles propagations.

Équarrissage industriel

La gestion des risques sanitaires est un des rôles clés de l'équarrissage industriel. C'est effectivement pour lutter contre les risques de pandémie que l'équarrissage industriel a toute son importance. Il existe une réglementation et une surveillance sanitaire auprès des usines d'équarrissage pour prévenir tous risques sanitaires (SARIA, 2008). L'entreprise d'équarrissage est supposée faire preuve de rapidité d'intervention et prendre les précautions nécessaires à la sécurité sanitaire. Les camions de transports doivent être étanches et le nettoyage des installations doit être fait avec minutie afin que tous les risques potentiels soient maîtrisés.

Cependant, les interviews ont révélé que les règles sanitaires des conditions de transport de cadavres d'animaux ne seraient pas toujours respectées, les conditions de réfrigérations n'étant pas toujours aux normes dans le camion de transport. En effet, il arrive parfois que les interventions des entreprises chargées de venir récupérer les cadavres mettent plus d'une semaine alors que d'après la législation le ramassage doit s'effectuer au plus tard dans les 48 heures (art. L. 226-6. - I, Préfet du Calvados, 2013). De plus, il est possible que du sang ou des liquides venant de la décomposition des déchets animaux s'échappent du camion durant le transport. C'est une réalité, mais qui n'est pas divulguée du fait de son caractère contradictoire avec la réglementation mise en place. Bien qu'ils ne puissent le prouver, les éleveurs déclarent que parfois, les conditions réelles de transport peuvent constituer un risque sanitaire.

Placettes de recyclage

Dans le cas des placettes de recyclage, les vautours ont un rôle primordial dans la réduction de ces risques sanitaires. En effet, ces charognards ont développé au cours de l'évolution une tolérance aux toxines bactériennes retrouvées dans la viande en décomposition (Houston et Cooper, 1975). Une étude sur les microbiomes des vautours montre que des organismes de la classe des *chlostridia* et *fusobacteria*, qui sont généralement pathogènes chez les autres vertébrés, sont naturellement présents dans le microbiome du système digestif des vautours. Ces organismes présents sur le cou et dans le système digestif de ces oiseaux leur permettent d'être considérés comme des impasses épidémiologiques à toutes sortes de pathogènes contaminants pour les autres charognards. (Roggenbuck et al., 2014)

Dans les conclusions de leurs travaux, D.C. Houston et J.E. Cooper (1975) insistent sur le rôle favorable des vautours dans les cas d'infestations parasitaires des ongulés sauvages, d'épizooties de brucellose et de charbon bactérien. Pour cette dernière, parfois endémique dans des biotopes à vautours (vallées d'Aspe et d'Ossau par exemple), on peut raisonnablement supposer que la consommation rapide d'un cadavre frais aboutit à une destruction des bactéries avant le début de sporulation (Houston et Cooper, 1975).

L'action des vautours semble bénéfique sur le plan épidémiologique. En effet, l'acidité de leur milieu stomacal (pH de 1 à 1,5 et parfois inférieur à 1 comme chez le Gypaète barbu) constitue une impasse épidémiologique, et détruit tous les micro-organismes susceptibles de se développer dans les cadavres d'animaux. De plus, la consommation des cadavres par les vautours se fait généralement avant la sporulation de ces organismes ce qui limite leur propagation (Choisy, 2011).

Néanmoins, le risque de contamination ne sera jamais réduit à zéro. En effet si l'on considère que la présence de vautours sur les placettes n'est pas sûre à 100 %, le risque de propagation n'est pas éliminé. De plus, il pourrait y avoir un risque de transmission à d'autres individus comme les animaux terrestres, soit si ces animaux arrivent à accéder à la placette et se nourrissent d'un cadavre contaminé, soit si les oiseaux en transportant la nourriture en laissent tomber au sol en dehors de la placette.

Conclusion

Bien que certaines observations remettent de plus en plus en question la qualité de l'implication de l'équarrissage industriel dans l'aspect sanitaire, nous considérerons qu'en absence de preuves, la transmission de maladies est quasi inexistante lors du transport et traitement des déchets animaux par l'équarrissage industriel. Il se verra donc attribuer un « + ». Par le fait de leur rôle d'impasse épidémiologique, les vautours permettent une barrière dans la transmission de maladie sur les placettes de recyclage. Hors leur présence n'étant pas garanti à 100 % le risque de contamination n'est pas banni. De plus, d'autres animaux ou des renards par exemple peuvent réussir à passer la clôture d'une placette pour s'y nourrir. En cas de dépôt d'un cadavre contaminé, le risque de transmission de maladie est donc plus élevé pour les placettes de recyclage et nous choisirons de mettre un « - » pour ce critère.

3.3.3 Risques xénobiotiques

Équarrissage industriel

Les déchets animaux étant brûlés en intégralité, les risques xénobiotiques sont inexistants pour le cas de l'équarrissage industriel. Dans le circuit en amont, la problématique de la présence de résidus médicamenteux dans les denrées d'origine animale pour la consommation humaine est globalement maîtrisée, et très surveillée. La santé humaine étant en jeu, des sanctions financièrement sont attribuées aux éleveurs ou vétérinaires prescripteurs en cas d'aliments contaminés (Gedoux, 2010).

Placette de recyclage

Pour que les projets de placettes puissent perdurer dans le temps et avoir une efficience maximale, il est nécessaire de considérer les traitements par les médicaments sur le bétail. En effet, les vautours bien qu'ayant une très forte résistance à de nombreux pathogènes sont très sensibles à certains médicaments et notamment certains antibiotiques ou anti-inflammatoires. Par exemple, en Inde, le traitement au dichlofénac (anti-inflammatoire non stéroïdien) sur le bétail a un effet considérable sur les populations de vautours (Markandyia et *al.*, 2008).

Dans cette optique, il est essentiel de connaître le statut sanitaire du fournisseur avant qu'il ne dépose des déchets sur les placettes. Les animaux morts de maladie contagieuse, empoisonnés, euthanasiés ou tués par tir (plomb) sont bannis. Un intérêt particulier devra être donné aux antiparasitaires. Souvent utilisés pour des aspects vétérinaires ou phytosanitaires ils peuvent entraîner des effets néfastes au travers de la chaîne alimentaire. De manière générale, la mise à disposition de biomasse pour l'alimentation de tous les nécrophages nécessite de s'assurer au préalable de l'absence de menace toxique pour les consommateurs. (LPO & FND, 2013).

Conclusion

Dans le cadre de l'équarrissage industriel, l'impact environnemental concernant les risques xénobiotiques est nul. En effet, tous les déchets étant incinérés totalement, les résidus médicamenteux potentiels ne pourront plus se retrouver dans la chaîne alimentaire. Un « + » sera donc attribué à l'équarrissage industriel pour l'aspect risque xénobiotique.
Concernant les placettes de recyclage, le risque est plus fort. En effet, bien que considéré comme des impasses épidémiologiques, les vautours peuvent être très sensibles à certains antibiotiques ou anti-inflammatoires. Les résidus médicamenteux peuvent causer leur mort et se retrouver de nouveau dans la chaîne alimentaire, causant d'autres dégâts. La perturbation des écosystèmes et la disparition d'espèces prédatrices en bout de chaîne alimentaire comme les vautours, peuvent alors générer des effets sanitaires alarmants et inattendus comme la recrudescence de la rage canine en Inde. Cependant, à ce jour en France, aucun cas de transmission de maladie ou risque xénobiotique n'a encore été recensé. Malgré cela, nous attribuerons un « - » au recyclage via les placettes.

3.4 Aspect financier

Des données financières comparables étant difficiles à trouver, l'analyse de cet aspect se base sur la mise en commun de plusieurs coûts.

Équarrissage industriel

En 2009, le coût de l'équarrissage des ruminants a atteint 98 millions d'euros en France. L'État a confié la prise en charge du Service public d'équarrissage (SPE) en partie aux éleveurs par le biais de la Contribution Volontaire Obligatoire (CVO). Celle-ci s'élevait à environ 12 millions d'euros pour l'année et pour l'ensemble des éleveurs. Le coût restant était financé à hauteur de 86 millions d'euros par la taxe d'abattage. Depuis 2013, la taxe abattage a été supprimée et remplacée par une CVO-abattage couvrant l'ensemble des coûts de l'activité de l'équarrissage. Elle est soutenue grâce à une cotisation interprofessionnelle (éleveurs ovin, caprin, bovin, les abatteurs et la grande distribution) (Orabi, 2011).

Placettes de recyclage

En éliminant une partie des déchets animaux du SPE, les vautours en France permettent une économie annuelle de plus de 440 000 €. Cette pratique permet une économie de moyens très forte, tant dans les processus d'élimination des cadavres, que dans le matériel utilisé, le transport ou la transformation (plus besoin de l'homme). Dans un contexte de libéralisation du SPE, selon le principe « pollueur/payeur », dans un type d'élevage extensif, l'équarrissage naturel pourra permettre une économie financière non négligeable pour les petites exploitations individuelles. Et ce, même si les éleveurs sont en charge des frais d'établissement de leur placette d'équarrissage (Orabi, 2011).

De plus, selon Christian Tessier de l'association Vautours en Baronnies, les éleveurs utilisant des placettes ne payent qu'un tiers de la CVO. Également, une estimation du prix d'installation d'une placette, se basant celles installées dans les Grands-Causses, prévoit un coût de 700 € pour une placette de 3 000 m² avec une dalle en béton de 6 m², hors main d'œuvre et sans contraintes techniques. Le coût de création d'une placette va dépendre de sa taille, des contraintes liées à sa réalisation (accessibilité, topographie, qualité du sol, etc.), mais aussi à la présence ou non d'une dalle en béton. Selon les cas, le financement de la placette peut être pris en charge soit par un organisme public, soit par une collectivité territoriale ou un parc naturel régional (LPO & FND, 2013). On peut donc en déduire que, même si le coût d'une placette est totalement pris en charge par un éleveur, il finira par être amorti voire rentabiliser à long terme.

Conclusion

Le coût de l'équarrissage industriel est important pour l'État et le service rendu par les vautours peut le réduire. De plus, la mise en place de placettes diminue le coût de la CVO de deux tiers par an pour les éleveurs et même s'ils doivent prendre en charge le financement de leur installation, les coûts finiront par être amortis. C'est pourquoi nous choisissons d'attribuer un « + » aux placettes de recyclage et un « - » pour l'équarrissage industriel.

3.5 Aspect socio-économique

Au niveau socio-économique, les critères choisis sont les emplois et le tourisme générés par les deux modes de traitement des déchets animaux.

3.5.1 Emplois générés

Équarrissage industriel

On retrouve de nombreuses usines d'équarrissage en France, que ce soit de petites usines locales ou imposantes régionales. De ce fait, cette activité est porteuse d'emplois : découpeurs, écorcheurs, ramasseurs de carcasses, conducteurs de machines ou de camions de ramassage, opérateurs, etc. (Bossons futé, 2015). Elle emploie également des agents de maîtrise, des cadres et autres personnes chargées de diriger les opérations liées à l'équarrissage. (SARIA, 2008)
Par exemple, le groupe SARIA employait 1375 personnes en 2007, dont 1343 contrats à durée indéterminée (CDI). En 2012, cette entreprise comptait 1282 CDI, 27 contrats à durée déterminée (CDD) et 28 contrats en alternance. Certes, ce groupe comprend quatre pôles d'activités dont un est l'équarrissage, mais on peut tout de même en conclure que l'activité d'équarrissage industriel génère des emplois. Sans compter qu'il s'agit d'une seule compagnie d'équarrissage et qu'il en existe bien d'autres. (SARIA, 2008 ; SARIA, 2016)

Placettes de recyclage

La mise en place de ce type de structure ne permet pas une grande création d'emplois. En effet, en choisissant le traitement des déchets animaux par placette, l'homme n'a qu'un faible rôle à jouer dans ce système : apporter la biomasse sur le site. D'après l'entretien avec Christian Tessier, nous pouvons tout de même noter que quelques techniciens d'équarrissage au sein de l'association Vautours en Baronnies sont en charge du dépôt des carcasses sur les placettes. Une personne s'occupe aussi du suivi des vautours sur les sites de dépôt. La création d'emplois est donc faible, et s'il s'agit de placette où les éleveurs déposent eux-mêmes les carcasses, elle est nulle.
Cependant des activités annexes, comme des activités d'écotourisme peuvent en découler, permettant la création d'emplois en communication scientifique, suivi de population par exemple. Finalement, cette pratique permet surtout de soutenir des activités locales déjà en place, comme l'élevage extensif, les pratiques pastorales, les abattoirs communaux.

Conclusion

La note « + » sera attribuée à l'équarrissage industriel, en vue des nombreux emplois générés par cette activité. Pour ce qui est des placettes de recyclage, c'est seulement lors du dépôt de déchets sur les placettes que l'action de l'homme est indispensable. Cette alternative n'est donc que peu génératrice d'emplois. Elle permet cependant de soutenir des activités déjà en place, tel que l'agriculture pastorale, extensive ou les activités d'écotourisme. La note de « - » sera alors conférée au système de placettes de recyclage.

3.5.2 Tourisme

Équarrissage industriel

Les usines d'équarrissage ne génèrent aucune forme de tourisme. Au contraire, elles sont un frein au développement touristique aux alentours, de par les odeurs qu'elles peuvent dégager et la circulation de nombreux poids lourds qu'elles engendrent. Ces troubles peuvent donner lieu à des plaintes, des manifestations citoyennes. (Ville de Carnoules, s.d.).

Placettes de recyclage

Dans les endroits où les vautours sont présents, ils font partie des espèces les plus citées dans la publicité liée au tourisme de nature. En effet, les vautours peuvent susciter un intérêt touristique important; plusieurs exemples viennent appuyer cela. Dans la réserve naturelle de Galma en Israël, 85 % des visiteurs viennent pour les voir (Becker et al., 2010). Dans la ville de Rémuzat située dans un canton de la Drôme, entre 15 000 et 20 000 personnes visitent la Maison des vautours chaque année. Dans les Causses, les bénéfices nets liés au tourisme induit par la présence de vautours étaient de 4.4 millions de francs, sans compter les bénéfices liés à la publicité utilisant l'image du vautour (Choisy, 2011).

Conclusion

Les usines d'équarrissage n'ont pas de réel avantage touristique et peuvent limiter l'attraction des visiteurs dans leurs alentours. Leurs bâtiments et infrastructures ne sont pas très attrayants, elles peuvent parfois dégager des odeurs désagréables et sont parfois source de réelle pollution atmosphérique. La note « - » leur sera donc donné concernant le critère touristique. Au contraire, les placettes de recyclage peuvent s'inscrire dans des actions d'écotourisme en préservant des espèces nécrophages qui attirent le public de façon continue. De ce fait, la note « + » leur sera octroyée.

3.6 Bilan de l'analyse

Les résultats obtenus pour chaque critère suite à l'analyse sont compilés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Synthèse de l'analyse multicritères

Critères		Équarrissage industriel	Placettes de recyclage	Arguments
Technique	Logistique	-	+	Circuit d'acheminement plus complexe / moins complexe
	Infrastructures	-	+	Matériel de construction et main d'œuvre lourde / peu lourde
Environnement	Qualité de l'air	-	+	Émissions équivalent CO_2 fortes / faibles
	Impact sur le sol	-	+	Impact négatif indirect / impact positif direct
	Écosystèmes terrestres et biodiversité	-	+	Système dissocié de l'écosystème / restauration d'une chaîne alimentaire complète
Sanitaire	Odeurs	-	+	Pollution atmosphérique / peu de pollution
	Transmission de maladies	+	-	Risque très encadré / risque plus élevé
	Risques xénobiotiques	+	-	Pas de risques / risques modérés
Financier	Coût pour l'éleveur	-	+	CVO complète / ⅓ de la CVO
Socio-économique	Emplois générés	+	-	Beaucoup d'emplois / peu d'emplois générés par l'activité
	Tourisme	-	+	Peu attractif / attractif

Pour conclure sur cette comparaison entre l'équarrissage industriel et les placettes de recyclage nous faisons ressortir les avantages de chacun d'eux.

Pour ce qui est des critères techniques et environnementaux, les placettes de recyclage semblent être plus avantageuses. En effet, en termes de logistique et d'infrastructures, celles-ci fonctionnent en circuit court et avec très peu de besoins matériels. De plus, au niveau du bilan CO_2 on a pu voir que les usines d'équarrissage rejettent énormément de CO_2 contrairement aux placettes de recyclage qui participent à la diminution de ces rejets. L'impact de l'équarrissage industriel sur la qualité du milieu est négatif du fait des rejets d'effluents qui peuvent, dans certaines usines, ne pas être traités convenablement. Enfin, concernant les impacts sur les populations de vautours, les placettes participent à l'augmentation et à la conservation de certaines espèces nécrophages contrairement aux usines d'équarrissage qui peuvent avoir un impact négatif sur celles-ci.

L'équarrissage industriel semble être plus performant en termes d'impact sanitaire. En effet, ce système ne permet pas la transmission de maladie et limite fortement les risques xénobiotiques du fait d'une réglementation très stricte. Même si aucun dommage sanitaire n'a été observé pour les placettes de recyclage, on admettra que les risques sanitaires sont plus élevés dans l'utilisation des placettes. Pour ce qui est du critère olfactif, cette fois ce sont les usines d'équarrissage qui ont un impact négatif du fait du dégagement d'odeurs désagréables qu'elles entraînent.
Financièrement, les placettes de recyclage induisent un coût moindre pour l'État mais aussi pour les éleveurs, du fait de la réduction de la CVO et de l'intérêt à long terme.

Enfin l'aspect socio-économique doit être nuancé. En effet, on remarque que l'équarrissage industriel participe à la création d'emplois, mais ne permet pas un développement touristique. A contrario, des placettes d'équarrissage soutiennent les éleveurs extensifs sans pour autant créer de l'emploi, si le service n'est pas assuré par une association. Elles permettent aussi le développement de nouvelles activités touristiques comme l'écotourisme.

Finalement, nous avons 3+ pour l'équarrissage industriel contre 7+ pour les placettes de recyclage. Nous pouvons en conclure que l'installation de placette de recyclage à de nombreux avantages de par des moyens techniques peu coûteux, un faible coût pour les éleveurs et s'inscrit dans le développement durable, car permet une protection de l'environnement et de valoriser les services écosystémiques locaux.

La comparaison montre donc que les placettes de recyclage constituent une réelle alternative à l'équarrissage industriel, notamment dans certaines régions fréquentées par les espèces nécrophages. L'analyse des cas concrets qui suit va permettre de faire état des réseaux de placettes déjà en place et d'expliquer leur fonctionnement.

4 CAS CONCRETS

Les cas énoncés se situent dans le sud de la France. Tout d'abord, trois cas de sites utilisant des placettes de recyclage seront présentés, notamment grâce à des interviews des acteurs de ces sites. Il s'agit de l'Ardèche, des Baronnies et des Grands Causses. Enfin, l'avis des éleveurs concernés par le projet pilote sera dépeint, s'appuyant sur des rencontres avec ces derniers.

4.1 En Ardèche

Plusieurs placettes de recyclage sont présentes en Ardèche. La LPO recense 11 placettes en Ardèche. La LPO Ardèche gère 8 placettes de recyclage et le syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche (SGGA) est en charge des 3 autres. Environ 15 tonnes de déchets animaux sont déposées sur ces placettes chaque année. (LPO Rhône-Alpes, 2014)

Depuis plus de 30 ans, la LPO Rhône Alpes conduit des actions pour la conservation des espèces d'oiseaux nécrophages et leur suivi. Elle met en place des placettes de recyclage sur les terrains des éleveurs volontaires, avec l'autorisation des services vétérinaires. Le film tourné par Boris Chomon, étudiant à l'école documentaire de Lussas, en 2013 montre une curée de vautours en Ardèche. On peut donc voir qu'en peu de temps, il ne reste presque plus rien du cadavre déposé sur la placette. Ce moyen est donc très efficace pour se débarrasser rapidement des déchets animaux. (LPO Rhône-Alpes, 2015)

Le SGGA regroupe 16 communes, 13 en Ardèche et 3 dans le Gard. Il a pour mission de protéger, étudier, gérer la biodiversité et de faire découvrir le territoire (SGGA, s.d). Il participe à des programmes de préservation de la biodiversité et travaille en collaboration étroite avec LPO Ardèche. Le SGGA a pu constater ces dernières années que le Vautour fauve est de plus en plus présent sur le territoire dont il est en charge. Il relate également que le Vautour percnoptère vient nicher dans les gorges de l'Ardèche chaque printemps, à son retour de l'Afrique. En 2014, l'apparition des premiers arrivants datait du début du mois de mars. Les dépôts sur les placettes par le SGGA et la LPO Ardèche contribuent à fournir une ressource alimentaire au Vautour percnoptère, notamment durant sa période de reproduction (Ville de Vagnas, 2014). Il s'agit d'une espèce en danger critique en France selon le classement UICN (UICN, 2011). Seulement deux couples nichaient en Ardèche en 2014, mais le SGGA et la LPO Ardèche ont pu observer que la reproduction des Vautours percnoptères était une réussite dans ce secteur, grâce aux observations de terrain et au suivi des individus. (LPO Rhône-Alpes, 2015; Ville de Vagnas 2014)

L'une des placettes est placée dans le Parc des Monts d'Ardèche. Cette initiative provient de la collaboration entre les éleveurs de Montselgues, la commune, les services de l'État et la LPO Ardèche. Depuis l'été 2013 jusqu'en février 2014, près de 25 carcasses d'animaux ont été déposées sur la placette. Le Parc des Monts d'Ardèche écrit sur son site qu'elle assure une source d'alimentation pour les nécrophages, mais également un soutien à l'élevage local, en évitant aux éleveurs de passer par des services d'équarrissage industriel. Il est également précisé qu'une fois les vautours présents sur le site, cette pratique constitue un nouvel atout afin de développer l'écotourisme dans le Parc. (Parc naturel régional des monts d'Ardèche, 2014)

Cet exemple fait ressortir les avantages des placettes pour la conservation des espèces, le développement du tourisme et l'efficience du traitement des déchets animaux.

4.2 Dans les Baronnies (Drôme)

Cette partie est basée entièrement sur deux sources :
1- L'interview de Christian Tessier, technicien d'équarrissage pour l'association Vautours en Baronnies, réalisée par notre équipe.
2- Le reportage « Prise de bec autour des vautours » de Coralie Schaub, envoyée spéciale dans les Baronnies, paru en 2014 dans Libération.

4.2.1 L'association Vautours en Baronnies

L'association Vautours en Baronnies s'occupe de la collecte des cadavres d'animaux chez les éleveurs depuis 1992 dans un rayon de 20 km autour de la commune de Rémuzat, dans la Drôme et dans les Hautes-Alpes (secteur de Rosans). Elle est sous-traitante des équarrisseurs industriels SARIA Drôme et MONARD Hautes-Alpes et effectuant ce service auprès d'une centaine d'éleveurs. Œuvrant dans le cadre du marché privé de l'équarrissage, l'association bénéficie d'une compensation financière de plus de 50 000 euros, permettant de participer au bon fonctionnement de la structure. Aujourd'hui, il y a trois placettes actives dans ce secteur, deux dans la Drôme et une dans les Hautes-

Alpes, ainsi qu'un charnier lourd où l'association dépose les déchets collectés. Les apports sur les placettes et le charnier dépendent des mortalités dans les élevages. Le volume de cadavres prélevé et déposé sur le charnier s'élève à 90 tonnes par an, ce qui représente 1400 à 1500 brebis adultes. Cela correspond à plus de 90 % des déchets animaux de la zone concernée. La taille des élevages qui utilisent leurs services est variable de 10 à 1000 brebis.

Vautours en Baronnies participe au programme GYPCONNECT visant à la réintroduction des Gypaètes barbus, en collaboration avec la LPO Grands Causses qui est porteuse du projet. Celui-ci prévoit notamment la création de placettes à os dont se nourrissent les Gypaètes barbus. Ces placettes pourraient également servir au nourrissage des Vautours moines, mangeurs de cartilages. Le financement de ce projet provient du programme Life de la Commission européenne qui s'intéresse entre autres au brassage génétique des espèces et donc à la création de placettes spécifiques. C'est pourquoi ce programme encourage la création de plusieurs types de placettes dans le couloir entre les Alpes et les Pyrénées, importante aire de répartition des vautours.

Cette association est en collaboration étroite avec les éleveurs et nous rapporte qu'ils sont demandeurs de placettes. Elle fournit un service de qualité, c'est pourquoi les éleveurs ont même tendance à préférer le système de collecte des déchets animaux par l'association plutôt que d'être responsable de les mettre eux-mêmes sur des placettes.

4.2.2 Fonctionnement du système de placettes de recyclage

Comme l'association fournit un service directement chez éleveur, le contact avec ceux-ci est très important. De plus, le service fourni par l'association est plus rapide que celui d'un équarrisseur industriel. Dominique Gueytte, un éleveur, témoigne *« J'aime ce contact, ce service de proximité. Je laisse un message sur le répondeur de l'association et Julien arrive dans les douze à vingt-quatre heures. Le camion de l'équarrissage industriel met au mieux quarante-huit heures, ça empeste, on n'aime pas garder longtemps les bêtes mortes. Donner mes carcasses aux vautours, c'est du bon sens. Elles ne sont pas transformées en farines animales, c'est plus propre. »* (Schaub, 2014).

Des formations en continu sont réalisées par Vautours en Baronnies auprès d'éleveurs. Elle organise régulièrement des soirées pour faire le point sur l'évolution des colonies de vautours, le système d'équarrissage proposé et répondre aux questions des éleveurs. De plus, des rumeurs circulent concernant les attaques de vautours sur les troupeaux et l'association peut rassurer les éleveurs.

Les aires d'équarrissage naturel sur charnier et placettes des Baronnies sont interdites au public afin de ne pas perturber les populations. Selon l'association, il est préférable que le contact avec les humains soit limité au maximum, seules les personnes habilitées sont autorisées à aller sur le charnier. Les curées sont des moments privilégiés pour les vautours c'est pourquoi il ne faut pas les déranger. Par contre, des sorties de terrain permettent de faire découvrir les vautours au public. Chaque année, 150 demi-journées sont organisées. De plus l'association gère, en collaboration avec l'office de tourisme de Rémuzat, La Maison des vautours qui accueille chaque année environ 30 000 personnes. Le public participant aux sorties de terrain est diversifié et peut être composé de scolaires, de familles, de naturalistes ou de retraités. L'office du tourisme communique les évènements. Ces sorties permettent de financer 20 à 30 % du budget annuel de l'association Vautours en Baronnies.

La mise en place de ce type de système nécessite l'accord de la Direction départementale de la protection de populations (DDPP) et repose sur l'avis de la personne en charge du dossier. Selon les départements, le processus est plus ou moins facilité.

La difficulté dans la mise en place de placettes réside également dans le fait de mettre en contact des personnes qui n'ont pas l'habitude de travailler ensemble, c'est-à-dire les éleveurs, la chambre

d'agriculture, les syndicats agricoles, etc. Le but étant de créer un comité « vautour-élevage » afin de pouvoir discuter du fonctionnement du système de placettes.

4.2.3 Impacts du système de placettes de recyclage

L'apport de cadavres sur le charnier et les placettes n'empêche pas les vautours de continuer à prospecter afin de trouver d'autres sources d'alimentation. Leur territoire de prospection s'étend sur 18 000 km^2 et s'il n'y a pas d'apport provenant de l'élevage, ils vont chercher leur nourriture ailleurs. En effet, cela fait 25 ans que le même tonnage annuel de cadavres est déposé et les vautours continuent leurs prospections. Des balises posées aléatoirement sur des vautours ont montré qu'ils prospectent et qu'ils viennent sur le charnier. Il n'y a donc pas d'impact recensé sur la dynamique des populations, bien que la comparaison avec un système sans charnier ne puisse pas être faite sur ce territoire. Le seul effet sur le comportement de vautours notable concerne un individu déplumé en grande partie qui a pu survivre grâce à l'apport sur le charnier, car sa capacité à chercher de la nourriture ailleurs était fortement réduite. Christian Tessier conclue donc que le nourrissage des vautours par l'Homme n'a pas d'incidence sur la dynamique des populations, et qu'un charnier lourd n'a pas plus d'influence qu'une placette éleveurs.

Christian Tessier énumère les avantages du système de placettes :
- Au niveau écologique, l'apport régulier de nourriture permet de soutenir les populations de vautours même si la part de nourriture trouvée en dehors d'aires d'équarrissage est probablement importante ; raison pour laquelle ils évoluent sur un territoire de 18 000 km².
- Au niveau économique et pratique, les éleveurs sont satisfaits par ce système, car ils payent seulement 1/3 de la cotisation volontaire obligatoire (CVO) et la gestion de leurs déchets animaux est facilitée. De plus, un salarié est engagé afin d'effectuer le suivi des populations de vautours.
- Pour les entreprises d'équarrissage industrielles des alentours, se déplacer pour une brebis n'est pas viable économiquement à cause du coût du transport. Elles sont plutôt intéressées par de gros volumes de déchets animaux, qu'on retrouve en élevage industriel. Elles ne voient pas d'inconvénient à cette pratique, au contraire cela les arrange, d'autant plus que le tonnage de déchets mis sur placettes et charnier est dérisoire par rapport à ceux de l'élevage intensif.
- Pour l'association, le contact fréquent avec les éleveurs favorise une bonne communication, permet de rassurer les éleveurs au sujet de leurs craintes et de les sensibiliser à l'environnement.

L'inconvénient le plus marqué concerne les craintes des éleveurs vis-à-vis de leur cohabitation avec les vautours. Dominique Gueytte constate que quelques-uns de ses collègues pensent que les vautours effraient les troupeaux et pourraient engendrer la chute des bêtes depuis les falaises. Or, il n'est pas d'accord avec eux et pense qu'ils ont au contraire à gagner de cette cohabitation, contrairement à celle avec le loup. De plus, certains éleveurs craignent que les vautours s'en prennent à leurs troupeaux et même à leurs enfants. Pascal Orabi, membre de la LPO, affirme que ces rumeurs sont infondées du fait de l'anatomie des vautours. D'ailleurs, *« les expertises et enquêtes commandées par les pouvoirs publics confirment que dans les rares cas où ils sont intervenus avant la mort, cela concernait du bétail affaibli, déjà condamné. »* (Schaub, 2014).

Au niveau sanitaire, il n'y a jamais eu de soucis depuis le début de cette activité en 1992 relate Christian Tessier. D'ailleurs les cadavres disparaissent très rapidement, 1 h après le dépôt le ne reste rien à part des os. Coralie Schaub témoigne même : « *La curée a duré un gros quart d'heure. Seuls subsistent quatre squelettes et un peu de peau, abandonnés sur la placette d'équarrissage collective* » (Schaub, 2014). En vue de la rapidité de la disparition des cadavres, la transmission d'une quelconque maladie n'a jamais été observée dans les Baronnies. Les risques sont faibles, déclare Monsieur Tessier. Il ajoute que certaines études abordent la problématique de la transmission de maladies via les plumes et les pattes, or les vautours sont souvent en vol ou se posent dans les falaises ce qui limite énormément le risque de transmission.

4.3 Dans les Grands Causses (Lozère et Aveyron)

« *Depuis l'aube des temps, les vautours nettoyant les pâturages des carcasses indésirables s'étaient fait les plus précieux alliés des bergers. Nul se saura jamais pourquoi les Hommes, oubliant brutalement les services rendus se mirent à détruire les vautours. Dès 1920, massacrés par le fusil et par le poison, les bouldras* [signifiant les vautours fauves en patois cévenol] *se faisaient de plus en plus rares.* » (Terrasse, 1987).

Les vautours qui régnaient dans la vallée des Grands Causses ont disparu à cause des Hommes jusqu'à ce qu'ils décidèrent de réparer leurs erreurs passées. Dans les années 60, quelques amis vivant dans la région prirent l'initiative de réintroduire ces bêtes qui avaient toujours vécu à leurs côtés. (Terrasse, 1987)
Le Fond d'intervention pour les rapaces et Parc national des Cévennes étaient responsables du projet de réintroduction les gorges du Tarn et de la Jonte. La première étape consista à mettre les vautours sous une volière, afin qu'ils s'habituent à leur nouvel environnement et apprennent à se connaître entre eux. Ils étaient récupérés dans la nature, provenaient des zoos ou des saisies de trafiquants. Ils furent nourris trois fois par semaine, été comme hiver, durant de longues années. Enfin, après avoir été sélectionnés pour leur robustesse et bagués, dix premiers vautours furent relâchés en décembre 1981. (Terrasse, 1987)
Un suivi accru des vautours réintroduits dans le milieu naturel fut effectué. Deux d'entre eux ne s'adaptèrent pas à la liberté et deux autres furent électrocutés par des lignes électriques. Mais pour les autres, l'adaptation fut bonne. Petit à petit, le reste des captifs furent libérés, dont des jeunes. La reproduction fonctionna et grâce aux dépôts de déchets animaux et aux bêtes laissées par les éleveurs pastoraux ils purent se nourrir à leur faim. La réintroduction fut donc un franc succès. (Terrasse, 1987)

Depuis 30 années, les vautours ont donc fait leur retour dans les Grands Causses. Il s'agit du lieu de la première réintroduction en France. L'activité d'élevage est en lien étroit avec eux et ils sont également les alliés d'équarrisseurs industriels, car ils remplacent les tournées de collecte dans ces grands espaces qui représentaient un coût important. (Decante, 2012)

Pour nourrir les vautours, les charognes sont d'abord transportées depuis les élevages voisins, puis descendus sur le charnier par un système mécanique identique à une tyrolienne, composée d'un câble et de crochets (annexe 11). En 2011, la LPO a recueilli 27 à 28 tonnes de carcasses auprès de 25 cheptels dans les Grands Causses. Ils collaborent avec deux équarrisseurs industriels : la SARIA pour la Lozère et ATEMAX Sud-Ouest pour l'Aveyron, qui ont accepté de prendre en charge financièrement la collecte. Finalement, cela est plus rentable pour les deux entreprises et permet de réduire leurs interventions dans la région qui est difficilement accessible. Les dépôts sont par contre limités au maximum à 300 kg de carcasses pour un charnier. (Decante, 2012)

Les carcasses déposées sur les charniers sont très rapidement consommées. La série de photos prise dans les Grands Causses par Bruno Berthemy, membre de la LPO Grands Causses, montre la rapidité d'élimination d'une charogne par les vautours fauves présents dans la région. Au total, il leur a fallu 2 heures 10 minutes pour recycler une carcasse de veau (annexe 12). La présence de vautours permet donc d'accélérer grandement la dégradation des cadavres.

Nous nous sommes entretenus avec Philippe Lecuyer, chargé de mission et responsable du suivi de la population de vautours à la LPO grands Causses. Il s'occupe du traitement des demandes d'installation de placette de recyclage par les éleveurs et de monter les dossiers pour la mairie. Lors de cette interview, il a déclaré que beaucoup d'éleveurs utilisent déjà des placettes de façon non officielle, elles ne sont pas déclarées et donc ne s'inscrivent pas dans un cadre légal. Les placettes officieuses constituent un problème leur répartition anarchique sur le territoire. C'est une cause qui

pourrait justifier l'augmentation de la population de vautours dans les Grands Causses. En effet, de nouvelles ressources alimentaires disponibles dans la région favoriseraient cette augmentation.

La problématique énoncée par Monsieur Lecuyer est de rendre ces pratiques légales par l'installation de placettes officielles chez les éleveurs intéressés. Ainsi, cette activité pourra être suivie et harmonisée. En effet, il déclare que les éleveurs déplorent une attente trop longue pour le ramassage des carcasses par les services d'équarrissage industriel. Cette attente entraîne une décomposition avancée des carcasses avant leur ramassage, malgré le stockage en chambre froide. Cela représente en plus un risque de contamination de leur bétail.

Enfin, Philippe Lecuyer nous confie avoir reçu de nombreux retours positifs de la part des éleveurs bénéficiant d'une placette de recyclage. De plus, ces retours permettent d'obtenir un suivi de l'utilisation des placettes et les quantités approximatives de carcasses qui y sont placées. En moyenne 350 kg y sont déposés par an, représentant à peu près 3 à 5 % de la production. Les éleveurs sont très optimistes quant à l'installation des placettes puisque la LPO Grands Causse a déjà une dizaine de demandes supplémentaires en attente pour leur installation.

4.4 Avis des éleveurs concernés par le projet pilote

La réunion du 28 octobre 2015, à laquelle des membres de notre équipe ont participé, a permis de mettre en avant les intérêts et questionnements des éleveurs présents. L'attente de l'installation d'un système de placettes s'est beaucoup ressentie. En effet, les principales remarques concernaient leur mise en place, les moyens administratifs et financiers pour y parvenir. Nous avons pu constater une forte demande de la part des éleveurs. D'autre part, nous n'avons relevé aucune appréhension de la part des éleveurs sur le caractère potentiellement prédateur des vautours vis-à-vis des troupeaux, alors que ce sont des inquiétudes récurrentes.

L'interview de Laurent Kauffman, directeur de l'abattoir du Vigan, nous montre également son intérêt pour l'utilisation de placettes de recyclage, complémentaire à l'intervention des équarrisseurs industriels. Selon lui, le projet de placettes pourrait permettre une certaine économie financière, et également de conserver un fonctionnement en circuit court.

5 DISCUSSION

La comparaison, bien qu'elle comporte des limites, montre que le système de placettes présente des avantages à plusieurs niveaux. Elle permet également d'identifier les aspects sur lesquels il faut être vigilant pour mettre en place ce type de système. À cela s'ajoutent l'étude des cas concrets qui permet un ancrage dans la réalité et montre le fonctionnement du système de placettes sur le terrain en. Ils mettent évidence le fait que le système de placettes est adapté aux déchets provenant d'élevages extensifs et de petits abattoirs, alors que l'équarrissage industriel correspond mieux aux besoins des élevages intensifs. D'autant plus que les anti-inflammatoires ou autres médicaments utilisés en élevage industriel peuvent être nocifs pour la santé de vautours qui se nourrissent des cadavres d'animaux traités.

Concernant l'aspect sanitaire, il s'agit d'une problématique pouvant atteindre la santé et la sécurité des populations humaines. L'analyse a révélé que l'équarrissage industriel était plus réglementé et contrôlé que le système de placettes. Bien qu'aucun incident sanitaire sur les placettes n'ait été recensé dans les cas concrets étudiés, la vigilance sanitaire est un point important. Des contrôles et un suivi sont donc nécessaires afin de garantir une sécurité sanitaire du système. De plus, des études plus poussées permettaient de mieux intégrer la gestion de ce risque lors de la mise en place et de l'utilisation de la placette.

Les placettes de recyclage permettent d'aider les éleveurs à gérer leurs pertes animales, mais servent également d'aires de nourrissage d'oiseaux nécrophages en vue de les préserver. Pour construire une placette, il est donc important d'associer les attentes des éleveurs et les enjeux environnementaux. Une placette se doit donc d'être facile d'utilisation, accessible et adaptée au contexte local. Dans une perspective environnementale, il est possible de favoriser certaines espèces en adaptant la placette (taille, type de dépôt, etc.). En outre, chaque espèce de charognards a un rôle spécifique dans la décomposition des carcasses. Elles sont capables d'agir naturellement de manière cohérente et organisée si la ressource est assez importante. Le choix du lieu pour les placettes doit également être pensé de façon intelligente afin de conserver une certaine connectivité des populations de vautours.

Les interviews ont fait ressortir les préoccupations ou appréhensions que peuvent avoir les éleveurs vis-à-vis des deux systèmes d'équarrissage comparés. Pour l'équarrissage industriel, la principale contrainte perçue concerne le délai d'attente avant récupération des cadavres. Au niveau du système de placettes de recyclage, l'appréhension majeure des éleveurs est liée aux craintes d'attaques de vautours sur les troupeaux. L'acceptabilité sociale est donc un point important à prendre en compte pour mettre en place un système de placettes, bien que cette démarche provienne souvent d'une conscience écologique des éleveurs. De plus, les populations vivant aux alentours de colonies de vautours peuvent être également apeurées, étant donné qu'elles ne sont plus habituées aux interactions avec les vautours. C'est pourquoi il est judicieux de favoriser une communication accrue ~~en~~ entre les éleveurs, les associations environnementales et le public en cas d'installation de placettes. Ainsi, effectuer un travail d'information et de sensibilisation permettrait de limiter la propagation d'une mauvaise image du vautour et de rassurer les acteurs du territoire. Cette démarche pourrait également contribuer à conscientiser les populations à la notion de services rendus par la nature, à la chaîne alimentaire naturelle, au rôle indispensable de chaque espèce, à la conservation des espèces, etc. Enfin, le développement du tourisme sur des territoires accueillant des colonies de vautours et autres oiseaux est également possible, toujours dans une approche éducative et sociale.

D'un point de vue éthique, si les deux modes de recyclage de déchets animaux étudiés respectent la législation en vigueur, les éleveurs devraient pouvoir avoir le choix du mode de recyclage qui leur convient le mieux. Or, ce choix dépend des mesures mises en place pour les éleveurs; s'il n'y a pas de placette c'est l'équarrissage industriel qui s'impose. D'ailleurs, les discussions avec les éleveurs et le directeur de l'abattoir du Vigan témoignent de la demande concernant les placettes des placettes de recyclage. Par contre, pour certains types de déchets, le recours à l'équarrissage industriel peut être indispensable pour des raisons sanitaires notamment.

D'autres types de déchets pourraient être associés aux systèmes de placettes, notamment ceux provenant de la chasse ou de la pisciculture. Or, les chasseurs utilisent encore souvent du plomb qui se retrouve dans les cadavres et provoque des cas de saturnisme chez les vautours qui les mangent. Il s'agit d'ailleurs de la cause la plus fréquente de mortalité des nécrophages (Berny., et *al* 2015). Pour les déchets piscicoles, ils ne sont peut-être pas adaptés ni à l'alimentation de nécrophages, ni à un nourrissage le plus naturel possible. Néanmoins, ce sont des pistes à explorer, tout en restant critique et en prenant des précautions.

Au niveau de l'équarrissage industriel, certaines données sont difficilement accessibles (privées et/ou payantes), notamment sur l'utilisation de ressources (eau, électricité, etc.), et le fonctionnement précis des filières transformation. Il serait intéressant d'approfondir ces aspects par une enquête particulière. Or, les données d'usines étant souvent confidentielles, ce sera probablement une tâche ardue. Concernant l'impact sur l'environnement, Bien que les activités d'équarrissage industriel soient peu avantageuses par rapport aux placettes ~~concernant l'impact sur l'environnement~~, il ne faut pas oublier qu'elles soutiennent de nombreuses activités socio-économiques. En effet, elles sont complémentaires aux activités de production de farines destinées à l'alimentation animale,

l'oléochimie, la valorisation énergétique, production de fertilisants, etc. C'est un domaine non négligeable de l'économie industrielle en France, même si, par ailleurs, on peut se questionner sur le bien-fondé de ces pratiques au niveau du développement durable.

Le développement de placettes de recyclage s'intègre aux orientations ministérielles visant à inclure les processus naturels dans les activités notamment agricoles. Le projet pilote et les actions futures menées par GOUPIL Connexion pourront, entre autres, être reliées aux orientations définies par la Stratégie nationale d'actions concernant le vautour fauve et les activités d'élevage 2016-2025. De plus, le suivi et les recherches scientifiques associées aux placettes et aux populations de vautours en général ne cessent de progresser. La tendance actuelle va donc vers l'encouragement et l'extension des systèmes de placettes en France. En outre, la généralisation de cette pratique pour les élevages extensifs permettrait d'encadrer une réalité actuelle et de répondre à un besoin affirmé des éleveurs concernés. Également, la sous-traitance à des associations dans les endroits difficiles d'accès faciliterait le travail des équarrisseurs, comme c'est déjà le cas dans les Grands Causses et les Baronnies.

CONCLUSION

Le présent rapport a pour objectif de comparer deux modes de traitements des déchets animaux issus de l'élevage, afin de réaliser un portrait sur la problématique de l'équarrissage en France. Il permet également de mettre en relief les éléments clés à prendre en considération dans la mise en place d'un système de placettes de recyclage, sur un territoire donné.

Il se base sur une analyse multicritères, intégrant les aspects technique, environnemental, sanitaire, financier, socioéconomique, et l'étude de cas concrets notamment grâce à des interviews.

L'analyse montre que le système de placettes de recyclage présente de nombreux avantages au niveau des impacts sur l'environnement, du tourisme, du coût de l'équarrissage pour l'État et les éleveurs et des facilités techniques. L'équarrissage industriel semble plus sécuritaire au niveau sanitaire et génère plus d'emplois, mais il reste désavantageux pour le reste des critères. De plus, les cas concrets relatés témoignent de l'efficacité de l'élimination des charognes par les vautours, ainsi que de la praticité et de la facilité d'accès du service d'équarrissage permises placettes. Ils soulignent également la forte demande pour ce genre de système exprimée par les éleveurs extensifs. À long terme, le système de placettes semble donc être une alternative très intéressante à différents niveaux.

Cette étude met clairement en évidence que les placettes de recyclage vont de pair avec l'élevage extensif contrairement aux usines d'équarrissage qui sont adaptées à des modes de production intensifs. Ces deux modes de traitements correspondent donc à des besoins différents.

Une telle comparaison s'est révélée être complexe en vue des différences de systèmes proposés. En effet, un système de placettes concerne un territoire local alors que le schéma industriel est exercé à plus grande échelle. De surcroît, les enjeux et perspectives de développement de chacun de ces systèmes sont différents. Les placettes de recyclage s'inscrivent dans une perspective de conciliation des activités humaines au sein des écosystèmes, en s'appuyant sur les services écosystémiques.

Le développement d'un système de placettes permet de répondre à des besoins réels, avec en premier lieu une demande de la part des éleveurs et en deuxième lieu des enjeux de conservation qui intéressent les associations naturalistes. Le défi principal est de concilier les besoins de chacun de ces acteurs et de favoriser l'acceptabilité sociale. Cela nécessitera la mise en relation des acteurs autour de ce projet afin qu'ils partagent leurs connaissances respectives. Ce travail amènera à l'élaboration d'un projet de qualité et pourra par la suite bénéficier à l'ensemble de la communauté

territoriale, notamment à la population et aux activités de tourisme, tout en participant au soutien des activités déjà présentes.

N'oublions pas que les usines comme les placettes de recyclage visent à l'élimination des déchets animaux provenant de l'élevage, or les animaux sauvages ne sont pas traités par ces systèmes. Les vautours et autres nécrophages gardent donc toujours ce rôle de décomposeurs de la matière organique ne provenant pas de l'élevage. Le maintien des populations de vautours sert donc aussi à éliminer plus efficacement les cadavres d'animaux sauvages en espaces ouverts et préserver les services écosystémiques.

Dans un système favorisant les pratiques industrielles et productivistes depuis l'après-guerre, une nouvelle tendance se dessine progressivement. Celle-ci est de promouvoir les projets combinant les performances économiques et environnementales, notamment en agriculture. En effet, le Ministère de l'agriculture français encourage l'engagement des agriculteurs dans l'agroécologie. Ces changements de pratiques constituent les premiers pas d'un changement de paradigme, amenant à penser le rapport Homme-Nature sous un autre angle. La prise de conscience mondiale concernant les impacts environnementaux des activités humaines, comme en témoigne les récents événements de la COP 21, invite à œuvrer pour une transition progressive vers des pratiques durables. Ceci implique de prendre des décisions et d'agir dans le sens de la construction d'une coviabilité entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques.

RÉFÉRENCES

Agence française de développement et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaie et de la forêt, 2014. Agroécologie en Afrique de l'Ouest et du Centre : réalités et perspectives. *In* Grain de sel. La revue d'Inter-réseaux, Développement rural. N° 63-66, Juillet 2013 -Juin 2014.

Barczak A., Cremer-Schulte D., Hilal M., Houdart M., Tourneux F.-P., Schaeffer Y., 2012. Typologie des campagnes françaises et des espaces à enjeux spécifiques (littoral, montagne et DOM). Synthèse. Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale. 80p.

Becker N., Choresh Y., Bahat O., 2010. Cost benefit analysis of the conservation effort to preserve an endangered species : the Griffon Vulture (Gyps fulvus) in Israel. Journal of bioeconomics, 12, 55-70.

Berlingen F., 2010. Le point sur les commissions locales d'information et de surveillance (CLI). Centre national d'information indépendante sur les déchets. http://cniid.org/Le-point-sur-Les-Commissions-locales-d, 123 (page consultée le 27 décembre 2015).

Berny P., Vilagines L., Cugnasse J-M., Mastain O., Chollet J-Y., Joncour G., Razin M. 2015. VIGILANCE POISON : L'empoisonnement illégal et l'intoxication au plomb sont les principaux facteurs affectant la survie des oiseaux nécrophages dans les Pyrénées (France). Ecotoxicology and Environmental Safety 118, 71-82.

Bossons futé. Fiche métier équarrissage. http://www.bossons-fute.fr/. (page consulté le 28 décembre 2015).

Bouvier M., Farbos J., 2001. Fonctionnement et contrôles de l'établissement d'équarrissage SARIA de Guer (Morbihan). Mission d'inspection générale équarrissage de Guer. Affaire IGE n° 01/023. p29.

Carter, David O., Yellowlees, D., Tibbett, M., 2007. Cadaver decomposition in terrestrial ecosystems. Faculty Publications: Department of Entomoly. Paper 251. http://digitalcommons.unl.edu/entomologyfacpub/251

Chassagne M., 1998. Les vautours, équarrisseurs naturels des Grands Causses. Thèse n° 46, École nationale vétérinaire de Lyon, Lyon.

Chevalier J-M., Clément, D., Moisan, F. et Tabet, J-P., 2015. Énergie - Les ressources. Universalis. Encyclopedia univesalis. http://www.universalis.fr/encyclopedie/energie-les-ressources/4-les-enjeux-a-long-terme-maitrise-des-consommations-d-energie-et-des-emissions-de-co2/# (page consultée le 18 décembre 2015).

Choisy J-P., 2011. Les vautours à la croisée des politiques de biodiversité, du tourisme, de l'environnement et de l'agriculture. L'Environnement 61, 69–83.

Choisy J-P., 2013. Vautour fauve Gyps fulvus et bétail : éco-éthologie alimentaire, évolution, controverse. Nos Oiseaux 60, 193-204.

Collin D., 2015. Fiche sur le Milan noir et le Milan royal. http://www.oiseaux.net/ (page consultée le 13 décembre 2015).

Consoglobe, 2012. Des engrais naturels pour un jardin tout bio. Mon jardin. 5p. http://www.consoglobe.com/engrais-naturels-jardin-bio-3906-cg (page consultée le 25 novembre).

Decante F., 2012. De la Jonte jusqu'au Tarn, les vautours usinent à gorges déployées, *In* La semaine vétérinaire N° 1487, p34-35.

Démolis C., Fouquet E., Roussel F. et Steinfelder M., 2014. Le vautour fauve et les activités d'élevage. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. Rapport n° 009272-02. 99p.

Drouin P., 2002. Saint-Denis réclame la fermeture de l'entreprise d'équarrissage SARIA http://www.lesechos.fr/15/03/2002/LesEchos/18615-099-ECH_saint-denis-reclame-la-fermeture-de-l-entreprise-d-equarrissage-saria.htm# (page consultée le 9 décembre 2015).

Dupont H., 2011. Modélisation multi-agents d'un service écosystémique : scénarios de systèmes d'équarrissages par des rapaces nécrophages. Thèse de doctorat à l'école normale supérieure. Université de Paris IV, Paris.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2001. Le charbon chez les animaux. . http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0112sp.htm (page consultée le 11 décembre 2015).

Gedoux F., 2010. La problématique des résidus médicamenteux dans l'alimentation des vautours : cas particulier des anti-inflammatoires, antibiotiques et euthanasiants utilisés en élevage ruminant. Ecole nationale vétérinaire de Lyon. thèse 62. p144.

GOUPIL Connexion, (s.d. a). Qui sommes-nous. L'association. http://www.goupilconnexion.org/Qui-sommes-nous-449 (page consultée le 11 décembre 2015).

GOUPIL Connexion, (s.d. b). Des bergers en Cévennes, sous les ailes des vautours percnoptères. Cévennes - garrigue en transition. http://www.goupilconnexion.org/Cevennes-Garrigues-en-transition (page consultée le 11 décembre 2015).

Houston, D.C. et Cooper J.E., 1975. The digestive tract of the whiteback griffon vulture and its role in disease transmission among wild ungulates. Journal of Wildlife, Vol. 11, 306-313.

Interbev, 2015. Entrée en vigueur au 1er février 2015 des accords cotisations caprins du 14 janvier 2015 au profit d'interbev et d'ATM Ruminants. http://www.interbev.fr/ressource/entree-en-vigueur-au-1er-fevrier-2015-des-accords-cotisations-caprins-du-14-janvier-2015-au-profit-dinterbev-et-datm-ruminants/

Légifrance, (s.d.). Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, version initiale. Consultée le 11 décembre 2012. http://www.legifrance.gouv.fr/

Le-Dantec, D., 2015. Fiche sur le Vautour fauve, le Vautour moine, le Vautour percnoptère et le Gypaète barbu. http://www.oiseaux.net/ (page consultée le 13 décembre 2015).

Préfet du Calvados. Gestion des cadavres d'animaux, l'élimination des cadavres d'animaux. 15 février 2013.
http://www.calvados.gouv.fr/l-elimination-des-cadavres-d-animaux-a3245.html
(page consultée le 28 décembre 2015)

Ligue de protection des oiseaux (LPO) et Fondation nature et découvertes (FND), 2013. Équarrissage naturel. Cahier Technique de la Mission Rapaces. 24p.

LPO, s.d. Les Vautours. *In* LPO. Équarrissage. http://vautours.lpo.fr/equarrissage/equarrissage.html (page consultée le 18 octobre 2015).

LPO Grand Causses, 2013. Les vautours nettoyeurs de la nature. Prospectus.

LPO Grands Causses, 2015. Exposition Gypaète Grands Causses. LPO Grands Causses et Parc National des Cévennes. http://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/gypaete-grands-causses/946/expogypapnc.pdf

LPO Mission Rapaces, s.d. Les quatre vautours. Grands Causses. http://rapaces.lpo.fr/grands-causses/les-quatre-vautours (page consultée 7 le novembre 2015).

LPO Rhône-Alpes, 2015. 07 LPO Ardèche. *In* Associations locales LPO. http://rhone-alpes.lpo.fr/qui-sommes-nous/associations-locales-lpo/07-lpo-ardeche/ (page consultée le 28 décembre 2015).

LPO Rhône-Alpes, 2014. Plans d'actions en faveur du Vautour percnoptère en Rhône-Alpes. *In* Actions. http://rhone-alpes.lpo.fr/actions/plans-d-actions-en-faveur-d-especes-menacees/plan-d-actions-en-faveur-du-vautour-percnoptere-en-rhone-alpes/ (page consultée le 28 décembre 2015).

Markandya A., Taylor T., Longo A., Murty M.N., Murty S., Dhavala K., 2008. Counting the cost of vulture decline - An appraisal of the human health and other benefits of vultures in India. Ecol. Econ. 67, 194–204.

Morales-Reyes Z., Pérez-García J.M., Moleón M., Botella F., Carrete M., Lazcano C., Moreno-Opo R., Margalida A., Donázar J.A., Sánchez-Zapata J.A., 2015. Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions. Sci. Rep. 5, 7811.

Moreno-Opo, R., Trujillano, A., Arredondo, Á., González, L.M., Margalida, A., 2015a. Manipulating size, amount and appearance of food inputs to optimize supplementary feeding programs for European vultures. Biol. Conserv. 181, 27–35.

Moreno-Opo, R., Trujillano, A., Margalida, A., 2015 b. Optimization of supplementary feeding programs for European vultures depends on environmental and management factors. Ecosphere 6, art127.

Orabi P., 2011. Argumentaire et plan d'actions pour la conservation du Vautour fauve. LPO - Birdlife France.

Parc naturel régional des Monts de l'Ardèche, 2014. Création d'une placette d'équarrissage avec les éleveurs de Montselgues. In Actualités agriculture. http://www.parc-monts-ardeche.fr/actions-du-parc-en-faveur-du-territoire/agriculture/actualites-agriculture/creation-d-une-placette-d-equarrissage-avec-les-eleveurs-de-montselgues-111.html (page consultée le 28 décembre 2015).

Pesche, D., Ezzine de Blas D., Botta A., Dutily-Diane A., Bonin M., 2013. Les services écosystémiques Des instruments économiques et politiques uniques, CIRAD, F02

Poiraud B., 2007. Saria : plus d'odeurs dans deux ans. Journal La Mée Chateaubriant. http://www.journal-la-mee.fr/15151-saria-plus-d-odeurs-dans-deux-ans.html (page consultée le 28 décembre 2015).

SARIA, 2008. Rapport industriel et environnemental. Valoriser la biomasse. SARIA France. 28p.

SARIA, 2016. SARIA Industries, Profil, Valoriser la Biomasse. http://www.saria.fr/fr/srfr/profil/saria-industries/ (page consultée le 28 décembre 2015)

Schaub C., 2014. Prise de bec autour des vautours. *In* Libération. http://www.liberation.fr/terre/2014/11/02/prise-de-bec-autour-des-vautours_1134637 (page consultée le 28 décembre 2015).

Secrétariat de la Convention de Stockholm, 2008. La destruction de carcasses d'animaux. Directives sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales, en liaison avec l'article 5 et l'annexe C de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. Secrétariat de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, s.d. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Maison internationale de l'environnement. 24p.

Smith, R.J., Merrick, M.J. 2001. Resource availability and population dynamics of Nicrophorus investigator, an obligate carrion breeder. Ecol Entomol 26:173–180

Soulié, E. Le maire demande la fermeture de l'usine d'équarrissage. Le Parisien. Octobre 2011. http://www.leparisien.fr/seine-saint-denis/le-maire-demande-la-fermeture-de-l-usine-d-equarrissage-11-10-2001-2002501775.php#xtref=https%3A%2F%2Fwww.google.fr%2F (page consulté le 4 décembre 2011.

Syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche (SGGA), s.d. Les missions et le fonctionnement. *In* Le syndicat mixte.

http://www.gorgesdelardeche.fr/index.php/Missions?idpage=11&afficheMenuContextuel=true (page consultée le 28 décembre 2015).

Syndicat des industries françaises des coproduits animaux (SIFCO), 2008. Organisation et financement de l'équarrissage dans 6 pays de l'Union européenne. Les principaux repères. 4p.

SIFCO, s.d. Service privé de l'équarrissage. Données économiques. http://www.sifco.fr/nos-metiers/donnees-economiques/l-organisation-economique/service-prive-de-l-equarrissage (page consultée le 11 décembre 2015).

Roggenbuck M., Bærholm Schnell I., Blom N., Bælum J., Bertelsen M.F., Pontén T.S., Sørensen S.J., Gilbert M.T.P., Graves G.R., Hansen L.H., 2014. The microbiome of New World vultures. Nat. Commun. 5, 5498.

Terrasse M., 1987. Le retour du bouldras. Réalisé et produit par Michel Terrasse. Horus-films. 48 min. France.

Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) France, Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Ligue de protection des oiseaux (LPO), Société d'études ornithologiques de France (SEOF) et Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), 2011. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine, Paris, France.

Verdura, 2015. Agriculture Intensive. http://www.vedura.fr//economie/agriculture/agriculture-intensive. (page consultée le 22 décembre 2015).

Ville de Carnoules, s.d. Équarrissage. *In* Actualités.
http://www.carnoules.fr/fr/actualite/79160/equarrissage (page consultée le 4 décembre 2015).

Ville de Vagnas, 2014. Syndicat de gestion de gorges de l'Ardèche. *In* Tourisme, culture et loisirs. http://www.vagnas-ardeche.com/index.php/tourisme/animationssgga (page consultée le 28 décembre 2015).

BIBLIOGRAPHIE

Barton, P.S., Cunningham, S.A., Lindenmayer, D.B., Manning A.D., 2013. The role of carrion in maintaining biodiversity and ecological processes in terrestrial ecosystems. Oecologica. 171:761–772

Bosè, M., Duriez, O., Sarrazin, F., 2012. Intra-specific competition in foraging Griffon Vultures *Gyps fulvus* : 1. Dynamics of group feeding. Bird Study 59, 182–192.

Beasley, J.C., Olson, Z.H., Devault, T.L., 2012. Carrion cycling in food webs: comparisons among terrestrial and marine ecosystems. Oikos 121, 1021–1026.

Cuthbert, R.J., Taggart, M.A., Prakash, V., Chakraborty, S.S., Deori, P., Galligan, T., Kulkarni, M., Ranade, S., Saini, M., Sharma, A.K., Shringarpure, R., Green, R.E., 2014. Avian scavengers and the threat from veterinary pharmaceuticals. Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 369, 20130574–20 130 574.

Direction départementale des territoires de la Lozère (DDT48), 2013. La lettre d'information sur les vautours et l'élevage n° 3 septembre 2013. Préfet de la Lozère. 7p.

Donázar, J.A., Cortés-Avizanda, A., Carrete, M., 2010. Dietary shifts in two vultures after the demise of supplementary feeding stations: consequences of the EU sanitary legislation. Eur. J. Wildl. Res. 56, 613–621.

Dupont, H., Mihoub, J.B., Becu, N., Sarrazin, F., 2011. Modelling interactions between scavenger behaviour and farming practices: Impacts on scavenger population and ecosystem service efficiency. Ecol. Model. 222, 982–992.

Dupont, H., Mihoub, J.-B., Bobbé, S., Sarrazin, F., 2012. Modelling carcass disposal practices: implications for the management of an ecological service provided by vultures: An ecological service provided by vultures. J. Appl. Ecol. 49, 404–411.

Durand L., Cipière M., Carpentier A-S., Baudry J., 2013. Concilier agricultures et gestion de la biodiversité. Dynamique sociales, écologiques et politiques. 183 - 188

Duriez, O., Herman, S., Sarrazin, F., 2012. Intra-specific competition in foraging Griffon Vultures *Gyps fulvus* : 2. The influence of supplementary feeding management. Bird Study 59, 193–206.

Duriez, O., Kato, A., Tromp, C., Dell'Omo, G., Vyssotski, A.L., Sarrazin, F., Ropert-Coudert, Y., 2014. How Cheap Is Soaring Flight in Raptors? A Preliminary Investigation in Freely-Flying Vultures. PLoS ONE 9, e84887.

Gangoso, L., Agudo, R., Anadón, J.D., de la Riva, M., Suleyman, A.S., Porter, R., Donázar, J.A., 2013. Reinventing mutualism between humans and wild fauna: insights from vultures as ecosystem services providers: Reinventing human-vulture mutualism. Conserv. Lett. 6, 172–179.

García-Heras, M.-S., Cortés-Avizanda, A., Donázar, J.-A., 2013. Who Are We Feeding? Asymmetric Individual Use of Surplus Food Resources in an Insular Population of the Endangered Egyptian Vulture Neophron percnopterus. PLoS ONE 8, e80523.

García-Ripollés, C., López-López, P., 2011. Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. J. Ornithol. 152, 879–888.

Gilbert, M., Watson, R.T., Ahmed, S., Asim, M., Johnson, J.A., 2007. Vulture restaurants and their role in reducing diclofenac exposure in Asian vultures. Bird Conserv. Int. 17, 63.

.

Margalida, A., Campión, D., Donázar, J.A., 2014. Vultures vs livestock: conservation relationships in an emerging conflict between humans and wildlife. Oryx 48, 172–176.

Margalida, A., Donázar, J.A., Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., 2010. Sanitary versus environmental policies : fitting together two pieces of the puzzle of European vulture conservation: Sanitary versus environmental policies. J. Appl. Ecol. 47, 931–935.

Meierhofer, I., Schwarz, H.H., Müller, J.K. 1999. Seasonal variation in parental care, offspring development, and reproductive success in burying beetle, Nicrophorus vespillo. Ecol Entomol 24:73–79

Moleon, M., Sanchez-Zapata, J.A., Margalida, A., Carrete, M., Owen-Smith, N., Donazar, J.A., 2014. Humans and Scavengers: The Evolution of Interactions and Ecosystem Services. BioScience 64, 394–403.

Moleón, M., Sánchez-Zapata, J.A., Selva, N., Donázar, J.A., Owen-Smith, N., 2014. Inter-specific interactions linking predation and scavenging in terrestrial vertebrate assemblages: Linking predation and scavenging. Biol. Rev. 89, 1042–1054.

Monsarrat, S., Benhamou, S., Sarrazin, F., Bessa-Gomes, C., Bouten, W., Duriez, O., 2013. How Predictability of Feeding Patches Affects Home Range and Foraging Habitat Selection in Avian Social Scavengers? PLoS ONE 8, e53077.

Morelli, F., Kubicka, A.M., Tryjanowski, P., Nelson, E., 2015. The Vulture in the Sky and the Hominin on the Land: Three Million Years of Human–Vulture Interaction. Anthrozoös 28, 449–468.

Moreno-Opo, R., Margalida, A., 2013. Carcasses provide resources not exclusively to scavengers: patterns of carrion exploitation by passerine birds. Ecosphere 4, art105.

Melis, C. et coll. 2007. Soil and vegetation nutrient response to bison carcasses in Bialowieza Primeval Forest, Poland. – Ecol. Res. 22 : 807 – 813

Ogada, D.L., Keesing, F., Virani, M.Z., 2012. Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide: Worldwide decline of vultures. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1249, 57–71.

Ogada, D.L., Torchin, M.E., Kinnaird, M.F., Ezenwa, V.O., 2012. Effects of Vulture Declines on Facultative Scavengers and Potential Implications for Mammalian Disease Transmission: *Vulture Declines, Facultative Scavengers, and Disease Transmission*. Conserv. Biol. 26, 453–460.

Ogada, D., Shaw, P., Beyers, R.L., Buij, R., Murn, C., Thiollay, J.M., Beale, C.M., Holdo, R.M., Pomeroy, D., Baker, N., Krüger, S.C., Botha, A., Virani, M.Z., Monadjem, A., Sinclair, A.R.E., 2015. Another Continental Vulture Crisis: Africa's Vultures Collapsing toward Extinction: African vultures collapsing toward extinction. Conserv. Lett.

Oro, D., Margalida, A., Carrete, M., Heredia, R., Donázar, J.A., 2008. Testing the Goodness of Supplementary Feeding to Enhance Population Viability in an Endangered Vulture. PLoS ONE 3, e4084.

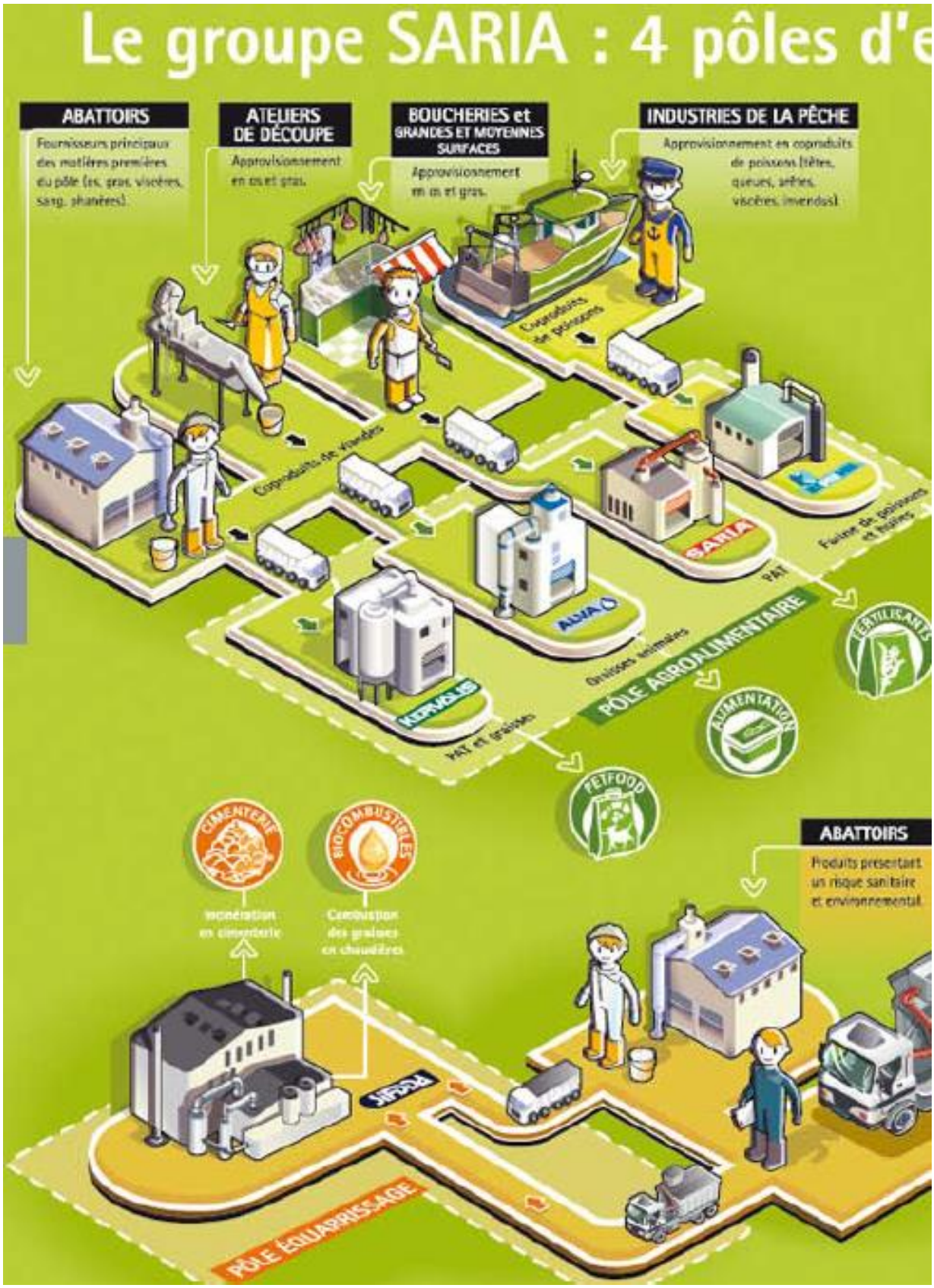
Shephard, J.M., Rycken, S., Almalik, O., Struyf, K., Van Erp-van der Kooij, L., 2015. Migration strategies revealed by satellite tracking among descendants of a population of European white stork (Ciconia ciconia) reintroduced to Belgium. J. Ornithol. 156, 943–953.

Soupramanien, A., 2012. Traitement d'éffluents gazeux malodorants issus du secteur industriel du traitement des déchets par voie biologique : étude du couplage lit percolateur/biofiltre. Ecole des Mines de Nantes; Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel de l'Ecole des Mines d'Ales.

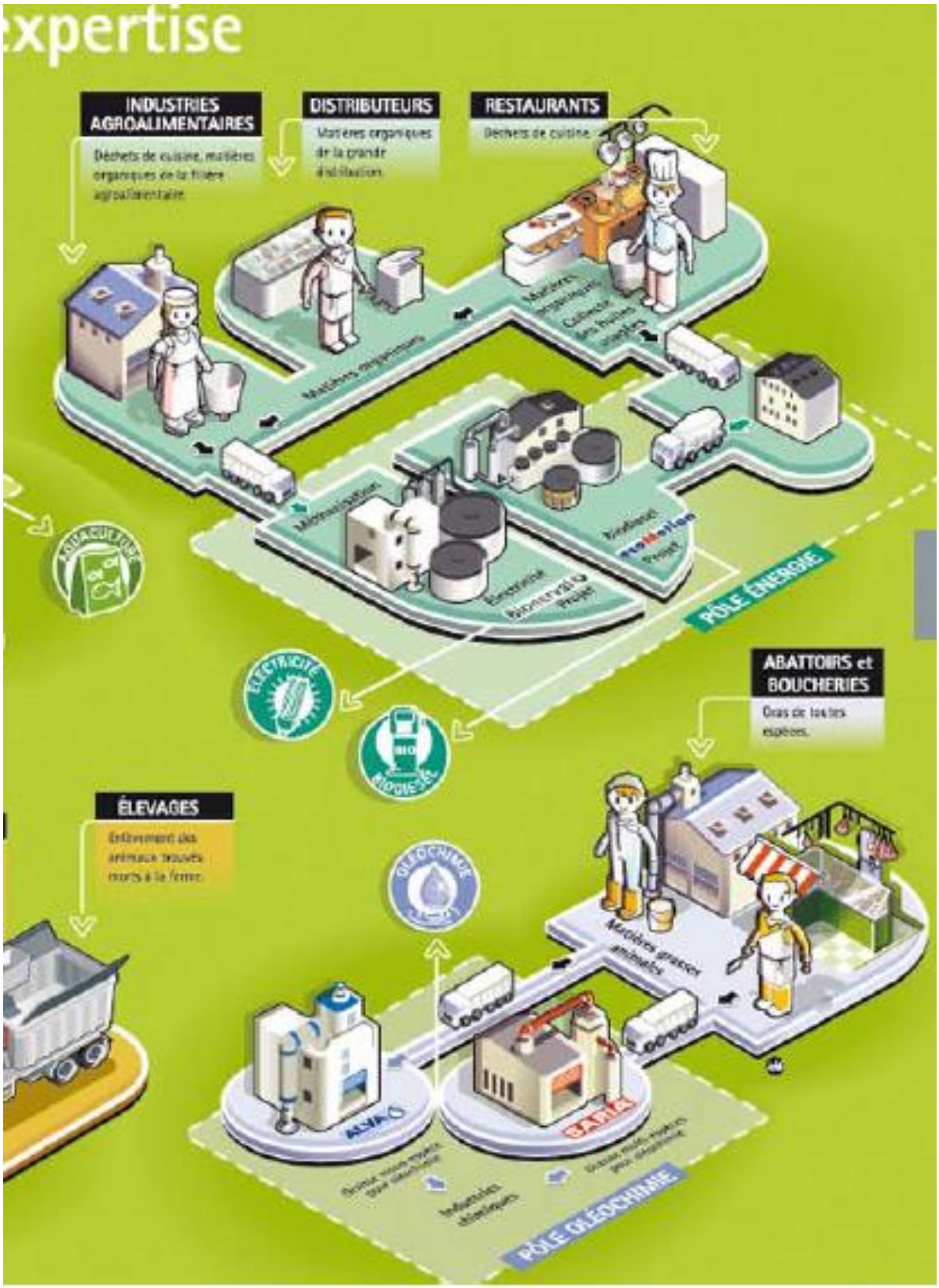
Wilson, E.E., Wolkovich, E.M., 2011. Scavenging: how carnivores and carrion structure communities. Trends Ecol. Evol. 26, 129–135.

Zuberogoitia, I., Martínez, J.E., Margalida, A., Gómez, I., Azkona, A., Martínez, J.A., 2010. Reduced food availability induces behavioural changes in Griffon Vulture Gyps fulvus. Ornis Fenn 87, 52–60.

ANNEXE 1 : Schéma d'ensemble du réseau d'activités du groupe SARIA (tirée de : SARIA, 2008)



ANNEXE 1 (SUITE) : Schéma d'ensemble du réseau d'activités du groupe SARIA (tirée de : SARIA, 2008).



ANNEXE 2 : Les quatre pôles d'expertise du groupe SARIA et leurs filiales (tirée de : SARIA, 2008).

ANNEXE 3 : Avis de Stéphane Le Foll, Ministre français de l'Agriculture (extrait de : Agence française de développement et Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014).

L'agro-écologie est la réponse à l'enjeu de produire plus avec moins

Stéphane Le Foll

STÉPHANE LE FOLL, ministre français de l'Agriculture, expose dans cette tribune en quoi l'agro-écologie constitue selon lui la meilleure réponse aux défis – sociaux, économiques ou environnementaux – auxquels l'agriculture doit aujourd'hui répondre, au Nord comme au Sud.

▸ Stéphane Le Foll est ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt en France. Il est à l'origine du projet agro-écologique pour la France lancé en décembre 2012 et décliné depuis en de nombreuses actions, avec pour objectif l'engagement de la majorité des agriculteurs français dans l'agro-écologie à horizon 2025.

▸ Contact : Marine Renaudin, chargée de mission Sécurité alimentaire – Stratégies internationales de développement au sein du Bureau du développement et des organisations internationales (DGPAAT) du MAAF (marine.renaudine agriculture.gouv.fr).

TOUT D'ABORD, je voudrais saluer l'initiative de la revue *Grain de sel*, de nous permettre de faire porter la voix du changement de pratiques agricoles vers l'agro-écologie, en France comme en Afrique.

En cette année internationale de l'agriculture familiale qui nous donne l'occasion, et je dirais même le devoir, de réfléchir à nos modes de production agricole, cette voix de l'engagement pour un changement systémique et global de nos pratiques doit être forte.

Nous avons engagé en France, depuis 2 ans, une réflexion sur notre agriculture via la mise en place du projet agro-écologique, qui se veut mobilisateur, collectif et citoyen. Le projet agro-écologique que nous menons, c'est cette idée d'atteindre pour l'ensemble des exploitations agricoles la performance à la fois économique, environnementale et sociale.

C'est un projet global qui mobilise tous les acteurs de l'agriculture et des filières, les administrations du ministère de l'agriculture, les organismes de développement agricole, les porteurs de projets de terrain, et qui sensibilise les citoyens. Il constitue l'axe structurant de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, qui a été adoptée le 9 septembre 2014.

L'enjeu est immense. Il est réalisable et réaliste, ici et ailleurs. Les défis auxquels l'agriculture doit répondre, qu'ils soient sociaux, économiques ou environnementaux, concernent les agriculteurs du monde entier. À l'instar des autres continents, l'Afrique est confrontée aussi à la question de la durabilité et de la compétitivité de ses agricultures, dans un contexte mondial de volatilité des prix agricoles qui les déstabilise et de pression croissante sur ses ressources naturelles.

Les agricultures africaines ont su développer un savoir-faire agronomique permettant de produire dans des conditions naturelles parfois très difficiles. Je songe aux pays sahéliens, où la ressource en eau est rare et les sols fragiles. L'association des cultures, céréales et légumineuses, l'agroforesterie, la gestion des pâturages, ont permis à ces agricultures d'élever leur niveau de production. Face aux menaces qui pèsent sur les ressources naturelles, il convient d'optimiser ces savoir-faire afin de sécuriser les productions agricoles et de garantir un revenu aux producteurs africains.

Je suis persuadé que l'approche agro-écologique est la bonne réponse à l'enjeu de « produire plus avec moins » car elle vise à développer des systèmes de production qui combinent les performances économique et environnementale, des systèmes qui répondent à l'enjeu de production sans dégrader ou épuiser les ressources, des systèmes qui s'appuient sur des solutions innovantes adaptées à chaque contexte même si les leviers utilisés sont communs.

Ces systèmes de production ont en commun plusieurs points. Tout d'abord une approche « système ». Il est essentiel de raisonner l'ensemble des éléments constitutifs du système de production globalement, de chercher à maximiser les synergies entre eux, de prendre en compte toutes les dimensions de l'activité et toutes les performances. Ensuite, le fait de s'appuyer sur les services rendus par les agro-écosystèmes, de valoriser les régulations biologiques positives. Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production, tout en maintenant ses capacités de renouvellement. Enfin, de renforcer l'autonomie des exploitations en essayant autant que possible de boucler les différents cycles bio-géo-chimiques : le cycle de l'eau, celui de l'azote, etc. La combinaison de ces différents leviers permet de produire de manière plus rentable tout en diminuant les pressions sur l'environnement et en préservant les ressources naturelles (eau, énergie fossile, éléments minéraux…). C'est une approche ambitieuse et innovante, pleinement adaptée aux enjeux du 21e siècle. Elle peut permettre le développement d'une agriculture économiquement viable et performante, répondant également aux demandes de préservation de l'environnement exprimées par des citoyens.

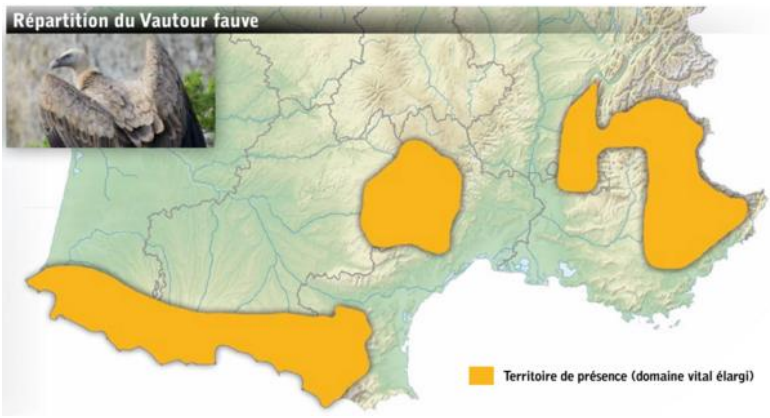
C'est une approche susceptible de concerner tous les pays. Je me réjouis pour cette raison que la FAO, à l'initiative de la France, ait décidé de lancer un programme de 3 ans consacré à l'agro-écologie. Un symposium organisé à Rome les 18 et 19 septembre 2014 a été l'occasion d'échanger sur les différentes pratiques et projets à travers le monde.

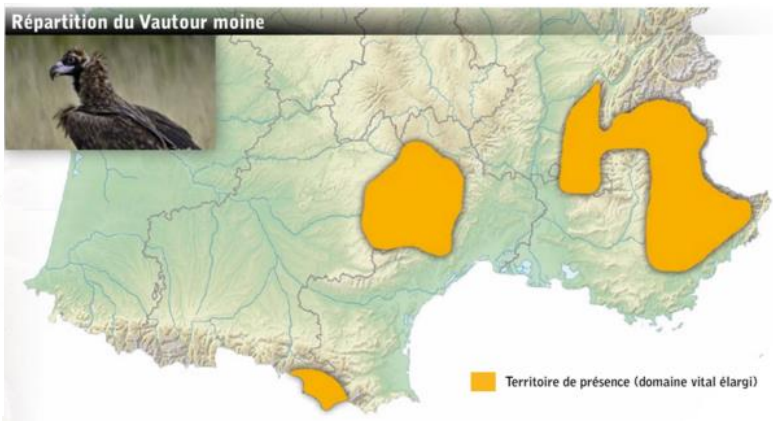
Je souhaite que cette dynamique que nous portons sur l'ensemble du territoire, sur l'ensemble des exploitations et sur l'ensemble de systèmes techniques, puisse être accueillie favorablement par nos partenaires africains, d'une manière bien sûr adaptée par chacun à son contexte.

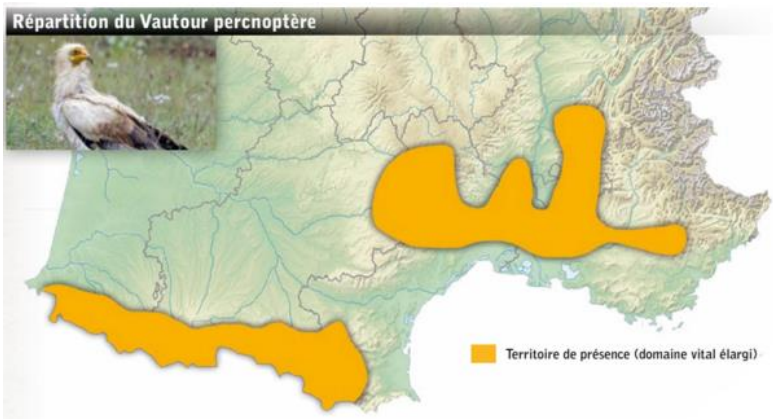
Les enjeux en termes d'utilisation des produits phytosanitaires, de l'eau, des engrais et du carburant, d'organisation sociale, d'enseignement, de recherche, d'application de la politique agricole, concernent tous les pays qui ont compris que nous devons produire plus et mieux.

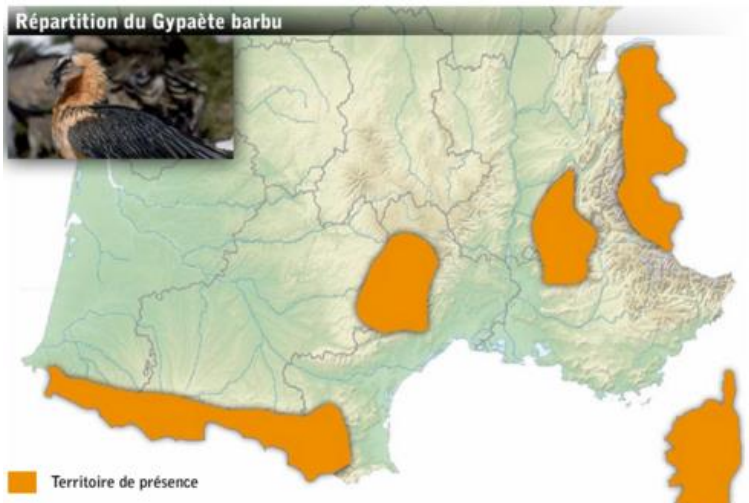
Ainsi nous réussirons ensemble à relever le défi de cette agriculture innovante, productive, rassembleuse et respectueuse de l'environnement, et construire l'agriculture de demain. ▪

ANNEXE 4 : Aire de répartition des quatre espèces de vautours en France et du Milan royal
(tirée de : LPO et FND, 2013).









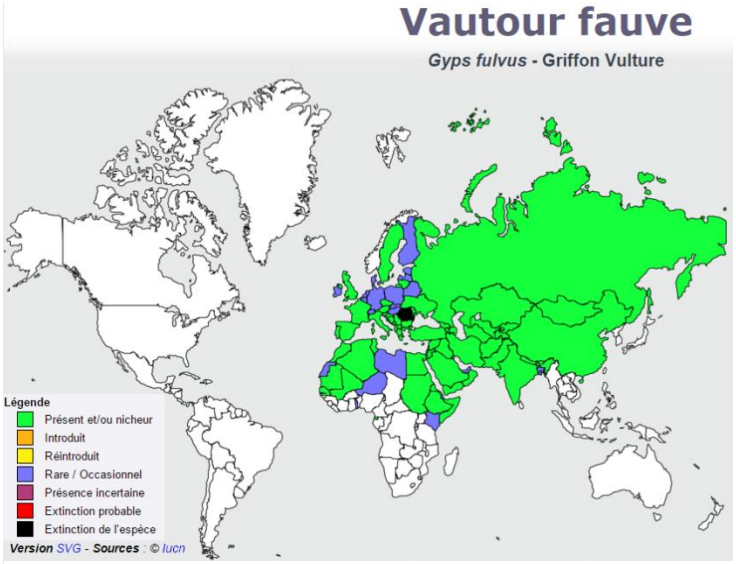
ANNEXE 5 : Description des quatre espèces de vautours de France (tirée de : LPO Grand Causses, 2013).

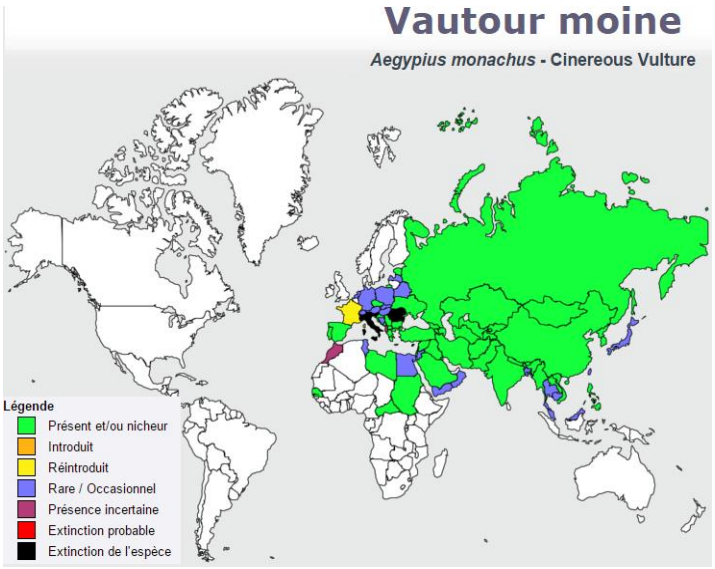
1,60m
2 à 2,5 kg
Adulte
Juvénile
VAUTOUR
PERCNOPTÈRE
Le petit migrateur
Il est le plus petit vautour européen et le seul migrateur. Adulte vers 4 ans, il passe l'hiver et sa jeunesse en Afrique subsaharienne et rejoint le sud de l'Europe pour se reproduire au printemps.
Il aménage un nid en falaise, à l'aide de laine et de branches, où il dépose 1 à 2 œufs par an. Les couples choisissent des sites souvent isolés. Grâce à son bec long, fin et recourbé, il cure les os et « picore » les restes laissés par les autres vautours. Son alimentation est plus diversifiée : insectes, excréments, reptiles ou cadavres de petits mammifères.
2,60 à 2,90m
5 à 7 kg
Adulte
Juvénile
GYPAÈTE
BARBU
Il atteint l'âge de se reproduire 8 ans.
Les couples occupent et défendent un vaste territ
En hiver, ils construisen nid en falaise avec d laine. Ils y pondent 2 œufs par an.
Le Gypaèt arrive parfois plusieu jours après les autr vautours achève le travail d'équarisseur. Il se nourrit d'os, qu'il prélève sur les carcasses d'ongulé sauvages (chamois, mouf bouquetin, etc.) ou de bé mort. Il peut avaler des o mesurant jusqu'à 30 cm Sinon, il transporte dans pattes les os trop longs e laisse tomber pour les bri

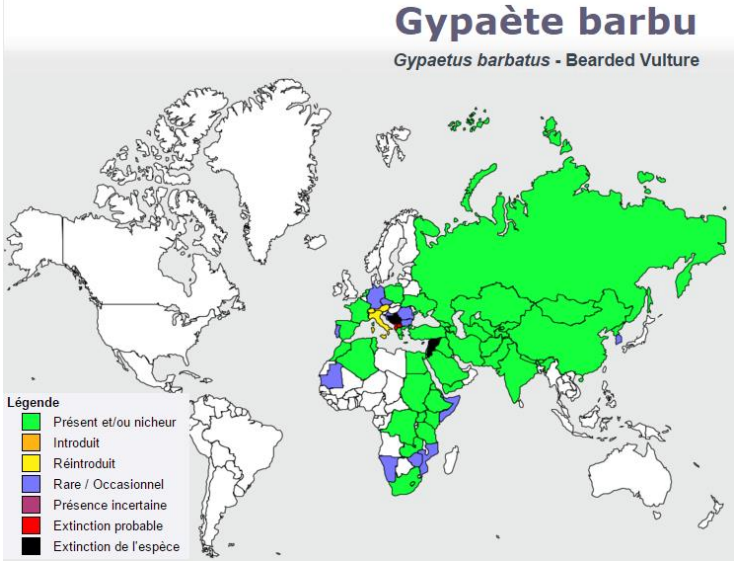
ANNEXE 6 : Classement UICN des espèces d'oiseaux charognards présentes en France
(inspirée de : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), 2011).

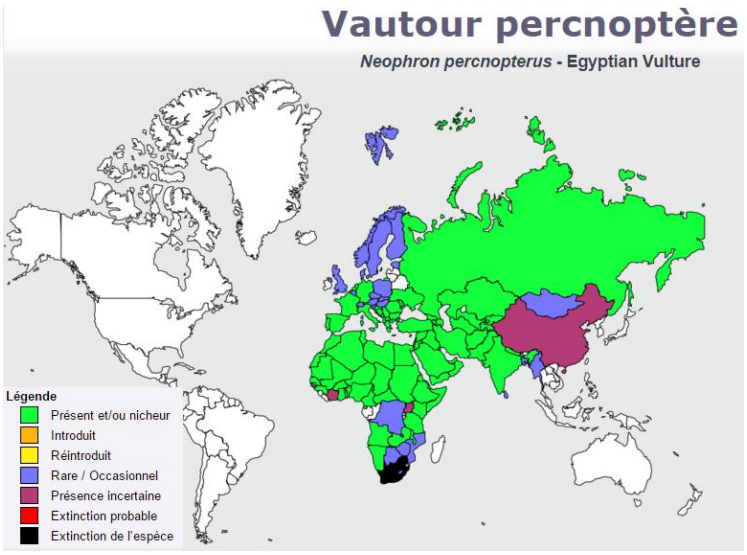
Nom commun	Nom latin	Catégorie UICN	
Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	**CR**	En danger critique
Milan noir	*Milvus migrans*	**LC**	Préoccupation mineure - Risque faible de disparition
Milan royal	*Milvus milvus*	**VU**	Vulnérable
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	**LC**	Préoccupation mineure - Risque faible de disparition
Vautour moine	*Aegypius monachus*	**CR**	En danger critique
Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	**CR**	En danger critique

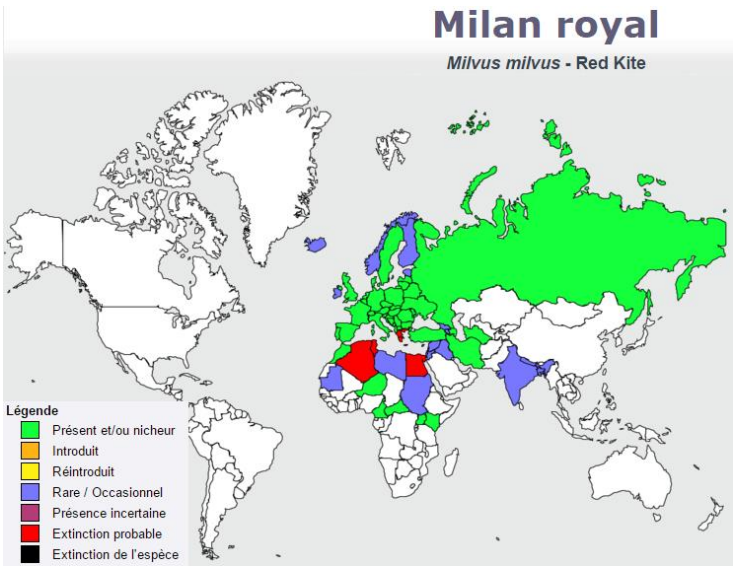
ANNEXE 7 : Aire de répartition des oiseaux charognards dans le monde (Collin, 2015 et Le-Dantec, 2015).

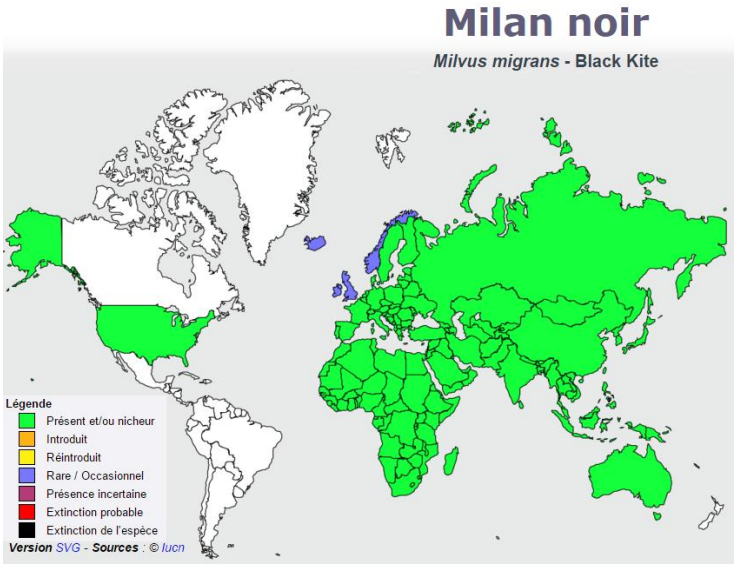












ANNEXE 8 : Questionnaires utilisés pour les interviews.

QUESTIONNAIRE Philippe Lécuyer - LPO Grands Causses et Christian Tessier - Association Vautours en Baronnies

PLACETTES

Qui a initié le projet ? Pour quelles raisons, objectifs ?
Par quelle procédure êtes-vous passé pour mettre en place des placettes d'équarrissage ?
Quels sont les acteurs ?
Combien de placettes se trouvent dans la région ? Comment les emplacements de placettes ont été décidés ?
Combien y a-t-il d'utilisateurs ? D'où proviennent les carcasses ?
Quel volume de carcasses en moyenne est déposé chaque année sur les placettes ?
Où sont-elles placées ? Comment avez-vous choisi la localisation ?
Est-ce qu'il y a un suivi ?
Est-ce que vous voyez des limites à ce système ?
Quels sont les aspects positifs de cette expérience ? Négatifs ?
Est-ce un outil touristique ?
Est-ce que ça a aidé les agriculteurs (au niveau économique, technique) ?
Y a-t-il eu des freins au projet ? Comment les avez-vous réglés ? De quels appuis importants avez-vous bénéficié ?
De quels documents vous êtes-vous aidé pour la réalisation (cahier technique par exemple) ?
Avez-vous des subventions pour cette activité ?
Est-ce moins coûteux pour les éleveurs, la ville… ?

VAUTOURS

Y avait-il déjà des vautours dans la région quand vous avez mis en place les placettes ? Sinon, en combien de temps sont-ils arrivés ?
Combien d'espèces de vautours viennent s'y nourrir ?
Avez-vous constaté une augmentation du nombre de vautours ?
Combien de vautours environ viennent s'y nourrir ? À quelle période de l'année ?
Est-ce que vous pensez que cela influence la dynamique naturelle des populations de Vautours?
Est-ce qu'il y a d'autres animaux/insectes qui mangent les cadavres à votre connaissance ?
Lesquels ? Est-ce que ça pose problème ? Pourquoi ?

SANITAIRE

Avez-vous eu des problèmes (au niveau sanitaire, écologique, technique ou autre) ?
Est-ce qu'il y a des suivis sanitaires et observations scientifiques ?

QUESTIONNAIRE Laurent Kauffman – Directeur de l'abattoir du Vigan

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

Pouvez-vous nous décrire votre activité ?
Combien votre entreprise compte-t-elle d'employés ?
Depuis combien d'années exercez-vous ce métier ?
Quel matériel utilisez-vous ? (Infrastructures, équipements, outils)
Quelle quantité de déchets d'animaux est destinée l'équarrissage sur une année?
Où sont envoyés ces déchets?
Est-ce que vous avez des projets de développement pour votre entreprise à l'avenir ?

RÉGLEMENTATION

Existe-t-il une réglementation spécifique liée à votre activité ?
La réglementation concernant l'équarrissage est-elle très contraignante et difficile à appliquer (chambre frigorifique, temps de conservation) ?

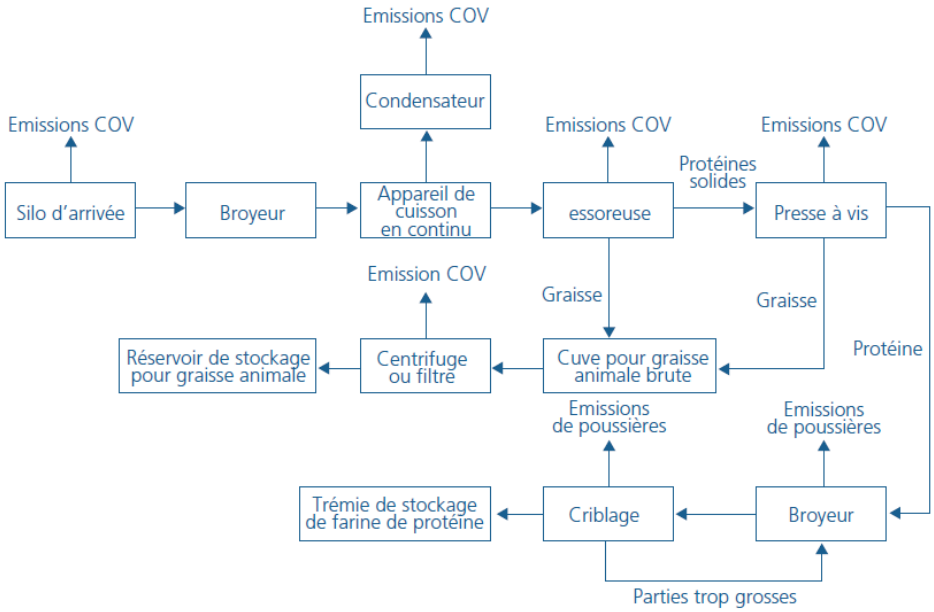
ASPECT ÉCONOMIQUE

Obtenez-vous des subventions ? Si oui, quels établissements vous aident ?
Qui sont vos clients ?
Votre activité est-elle viable économiquement ? Quel est votre chiffre d'affaires annuel en moyenne ?
Avez-vous de la concurrence dans votre activité ? Quelle est-elle ?
Combien vous coûte l'équarrissage industriel ?

ÉQUARRISSAGE

Quelles sont vos motivations à passer de l'équarrissage industriel aux placettes ?
Quelles sont les contraintes que vous rencontrez avec l'équarrissage industriel ?
Selon vous, quel sont les avantages et inconvénients des placettes par rapport à l'équarrissage industriel pour votre activité ?
Pensez-vous que les placettes pourraient vous permettre de développer votre structure?
Selon vous, est-ce que les placettes seraient plus rentables que l'équarrissage industriel ?

ANNEXE 9 : Schéma d'un procédé continu traditionnel de réduction thermique pour la destruction des carcasses (tirée de : Secrétariat de la Convention de Stockholm, 2008).



ANNEXE 10 : Photographies de carcasses en décomposition sur placette de recyclage (tirée de : Goupil CONNEXION, 2015).

ANNEXE 11 : Photographie du système permettant de descendre les carcasses sur le charnier dans les Grands Causses (tirée de : Decante, 2012)

ANNEXE 12 : Photographies de Bruno Berthemy, membre de la LPO Grands Causses, montrant le recyclage de la biomasse par les oiseaux charognards au cours du temps.