



Mémoire pour l'obtention du
Certificat d'Etudes Approfondies Vétérinaires en Santé Publique Vétérinaire

Etude des conséquences sanitaires d'une ancienne exploitation
minière sur le secteur de Saint Martin la sauveté

Mission réalisée du 23 avril au 26 juillet 2019 à la Direction Départementale des Populations
de la Loire

Sous la responsabilité de Gérald Gachet, chef du service environnement et prévention des
risques

Christophe Debrosse
Inspecteur stagiaire en santé
publique vétérinaire
Années 2018-2019

REMERCIEMENTS

A Laurent BAZIN et Patrick RUBY pour l'accueil au sein de la DDPP.

A Gérald GACHET, pour son encadrement, sa pédagogie et ses conseils avisés.

A Béatrice, Catherine, Christelle, Isabelle, Odile, et Frédéric, les collègues du service environnement pour l'ambiance de travail partagée dans la bonne humeur.

Aux agents de la DDPP 42 pour tous les services rendus.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
CONTEXTE DE L'ETUDE	6
<u>II Etude « maisons sur dépôt »</u>	8
<u>II Etude environnementale et sanitaire</u>	10
ENJEUX	13
<u>I Santé environnementale</u>	13
<i>1/ Les sols</i>	13
<i>2/ Le milieu aquatique</i>	14
<i>3/ Les végétaux</i>	16
<i>4/ Les sédiments</i>	16
<u>II Santé animale</u>	17
<i>1/ Synthèse des prélèvements de septembre 2018</i>	17
<i>2/ Synthèse de la base de données OMAR</i>	18
<i>3/ Synthèse de l'improductivité des élevages en 2014</i>	25
PLANS D' ACTIONS	27
<u>I Mesures en vigueur</u>	27
<u>II Actions à venir et recommandations</u>	30
<i>1/ Mesure d'information</i>	30
<i>2/ Environnement</i>	30

<i>3/ Mesures sanitaires</i>	31
<i>4/ Suivi de la contamination</i>	31
<u>III Limites et difficultés</u>	34
<i>1/ volet sanitaire</i>	34
<i>2/ Volet politique</i>	34
<i>3/ Volet financier</i>	36
<i>4/ Coordination interservices</i>	38
CONCLUSION	39
BIBLIOGRAPHIE	41
SITOGRAFIE	41
LISTE DES ACRONYMES	41
ANNEXES	
Annexe 1 : localisation des bovins contaminés commune de Grézolles	43
Annexe 2 : localisation du bovin contaminé commune de Cervières	44
Annexe 3 : 1 ^{er} et 2 ^{ième} indicateurs groupe allaitants naisseurs	45
Annexe 4 : 3 ^{ième} et 4 ^{ième} indicateurs groupe allaitants naisseurs	46
Annexe 5 : 5 ^{ième} indicateur groupe allaitants naisseurs	47
Annexe 6 : 6 ^{ième} indicateur groupe allaitants naisseurs	48
Annexe 7 : extraction BDNI sur tableur	49
Annexe 8 : requête BDNI sur un bovin	49
Annexe 9 : calcul de l'improductivité	50

INTRODUCTION

En santé publique, l'environnement est aujourd'hui considéré comme l'ensemble des facteurs pathogènes «externes» ayant un impact sur la santé (substances chimiques toxiques, radiations ionisantes, germes, microbes, parasites, etc.) par opposition aux facteurs «internes » (causes héréditaires, congénitales, fonctionnelles, lésionnelles, psychosomatiques, etc.).

Plus précisément, la santé environnementale est l'ensemble des effets néfastes sur la santé de l'homme dus à:

- ses conditions de vie (expositions liées à l'habitat et/ou expositions professionnelles par exemple, nuisances telles que le bruit ou l'insalubrité)
- la contamination des milieux (eau, air, sol, etc.)
- aux changements environnementaux (climatiques, ultra-violets, etc.)

C'est ainsi que Le troisième Plan National Santé Environnement (PNSE3, 2015-2019) prend en compte les impacts négatifs des pollutions avec l'introduction de la notion d'exposome, entendu comme « l'intégration sur la vie entière de l'ensemble des expositions qui peuvent influencer la santé humaine ».

Cette dernière est en partie altérée par des sites et sols pollués, qui impactent la production de denrées alimentaires d'origine animale ou végétale destinées à la consommation humaine ou d'aliments pour animaux. Un transfert de contaminants chimiques s'effectue de façon directe ou indirecte depuis la source de pollution vers la denrée produite.

Les origines identifiées de ces pollutions s'avèrent très diverses. Celle qui nous intéresse dans ce rapport est consécutive à une exploitation minière historique sur le site de Saint Martin La Sauveté, localisé au nord ouest du département de la Loire. Les pays européens ont pour obligation de recenser les sites miniers sur leur territoire d'où l'étude diligentée par le ministère de la transition écologique et confiée à Géodéris, groupement d'intérêt public apportant à l'état une assistance et expertise d'après mine.

Ce rapport propose dans une première partie de faire une synthèse des études de Géodéris. La seconde partie donne les enjeux liés à la contamination des sols avec un focus particulier sur des données de mortalité et reproduction en élevage bovin. La troisième partie déclinera le plan d'action mis en place, les recommandations que l'on pourrait apporter et enfin les limites et difficultés d'application des mesures de gestion.

CONTEXTE DE L'ETUDE

De 2009 à 2012, le groupement d'intérêt public GEODERIS, expert après-mine de l'Etat, a mis en œuvre l'inventaire des déchets miniers issus de l'industrie extractive en application de l'article 20 de la directive européenne 2006/21/CE (inventaire dit « DDIE »). Celle-ci a été rédigée suite à différentes pollutions environnementales sur des sites miniers européens.

L'article 20 stipule que : « Les Etats membres veillent à ce qu'un inventaire des installations de gestion de déchets fermées, y compris les installations désaffectées, situées sur leur territoire et ayant des incidences graves sur l'environnement ou risquant, à court ou à moyen terme, de constituer une menace sérieuse pour la santé humaine ou l'environnement, soit réalisé et mis à jour régulièrement. Cet inventaire, qui doit être mis à la disposition du public, est effectué avant le 1er mai 2012 [...] ».

A ce jour, sur l'ensemble du territoire métropolitain, il a été mis en évidence 19 cas particuliers d'habitations installées sur des dépôts miniers ou « maison sur dépôt »

Une des situations correspond au secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté. L'inventaire DDIE réalisé en mai 2011 a permis d'enregistrer 10 dépôts miniers, parmi lesquels deux étaient caractérisés par la présence de résidences permanentes sur les communes de Champoly et des Salles.

Ci-dessous est représentée la carte des communes avec le périmètre d'étude

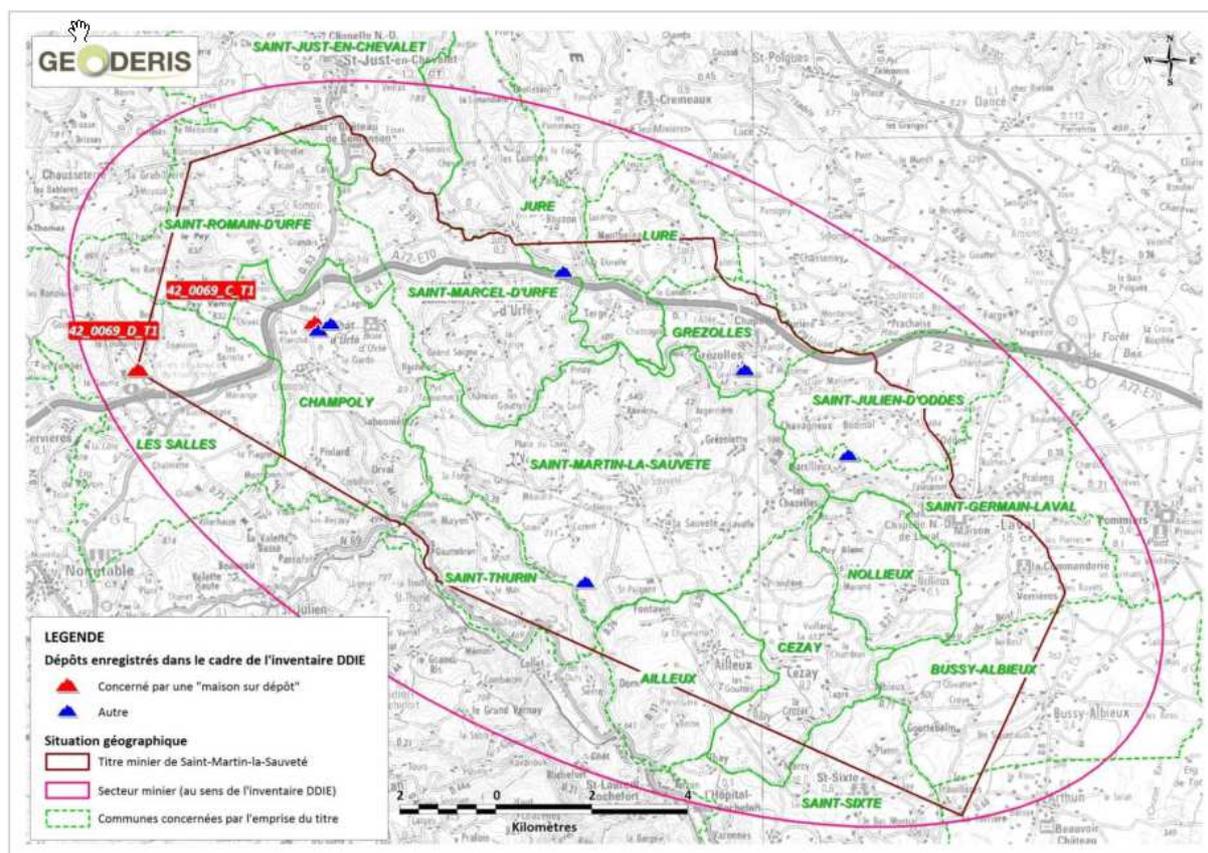


Figure 1 : Situation des dépôts enregistrés dans le cadre de l'inventaire DDIE sur le secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté

Rappelons que, dans le cadre du volet « sanitaire et environnemental », les dépôts miniers ont été classés selon 6 niveaux :

A, B, C-, C+, D et E, la classe E regroupant les secteurs dont les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire DDIE sont susceptibles de présenter un risque très significatif pour la santé humaine et l'environnement. Ils nécessitent une étude sanitaire et environnementale, si elle n'a pas déjà été réalisée. La classe A est associée aux secteurs dont « les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire ne présentent pas de risque pour la santé humaine et l'environnement. Ils ne nécessitent pas d'étude complémentaire ». Le secteur de Saint-Martin-la-Sauveté (ancienne exploitation de plomb située à une trentaine de kilomètres au sud-est de Roanne) a été classé en C+ d'où la mise en œuvre des investigations, le secteur étant susceptible de présenter un risque pour l'environnement et

la santé humaine sans toutefois représenter un risque significatif. Seules des mesures simples de gestion sont à envisager telles que des porter à connaissance sur des situations à risque mais également la création de cartes des sources de pollution reconnues.

Une première étude dite « maisons sur dépôt » a été inscrite en accord avec la DREAL Rhône-Alpes, au programme de GEODERIS sur 2014-2015

I Etude « maisons sur dépôt »

Elle a eu pour objectif d'évaluer le niveau de risque sanitaire pour les populations concernées par des habitations installées sur un dépôt minier.

Le bilan factuel du site étudié appréhende l'état de pollution des milieux et les modes de contamination potentiels au regard des usages présents sur le site étudié et dans son environnement. Dans ce contexte, les substances retenues pour la présente étude sont, dans l'ordre d'importance : le plomb (Pb), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), l'arsenic (As), l'antimoine (Sb), l'argent (Ag) et le cadmium (Cd).

Cette méthode repose sur l'établissement d'un schéma conceptuel qui précise les relations entre les sources de pollution, les milieux de transfert et leurs caractéristiques, les populations riveraines, les usages du site et des milieux, et les ressources naturelles à protéger.

Pour qu'un site pollué présente un risque pour les populations, il doit exister la combinaison simultanée d'une source de pollution avec des voies de transfert et la présence de personnes exposées à cette contamination. Cette mise en contact peut se faire par les eaux souterraines, les eaux de surface, les envols de poussières, les transferts vers les produits alimentaires et les émissions de vapeur.

Il s'agit d'une approche SOURCE → VECTEUR → ENJEU.

Dans la mesure où l'étude conclut à une incompatibilité entre l'état des milieux et les usages qui en sont faits, des mesures de gestion devront être engagées. Ces mesures consistent en des actions visant à améliorer ou restaurer la qualité des milieux affectés afin de les rendre compatibles avec l'usage actuel. Des mesures simples et pragmatiques peuvent s'avérer suffisantes pour contrôler un état stabilisé ou une évolution favorable de l'état des milieux, et pour résoudre le problème identifié avant toute investigation complémentaire et/ou mesure de gestion plus lourde.

Dans le cas présent, deux habitations installées sur des dépôts miniers ayant été mis en évidence ainsi que d'autres situées à distance de dépôts, un reclassement en D a été décidé ; Le secteur devenant alors à risque significatif pour la santé humaine et l'environnement et nécessitant une étude sanitaire et environnementale détaillée pour en apprécier le degré de gravité éventuel

Les raisons de ce reclassement sont les suivantes :

« Le titre minier de Saint-Martin-la-Sauveté s'inscrit sur un vaste périmètre. Il comprend de nombreux sites miniers épars, concernés pour la plupart par de petites installations de traitement du minerai. Les sources de pollution potentielles associées (dépôts miniers principalement) sont donc de taille restreinte mais nombreuses.

De plus, l'étude « maisons sur dépôt » a mis en évidence la présence de matériaux résiduaux persistant en surface et présentant des concentrations très élevées en des éléments potentiellement contaminants. Les anciens sites miniers sont désormais concernés par l'installation de résidences permanentes ; allant jusqu'à l'installation d'habitations permanentes au droit même des sources de pollution potentielles. Le risque que d'autres cas d'incompatibilités entre les milieux et les usages existent sur le secteur minier n'est donc pas nul.

Tenant compte de l'ensemble de ces éléments, le secteur a donc été reclassé en D. »¹

Dès lors, finalisée en 2015, l'étude a donc mis en évidence des incompatibilités d'usage sur les sites concernés et proposé des mesures de gestion qui seront détaillées dans la troisième partie. Compte tenu des observations réalisées dans le cadre de cette étude qui laissait supposer la présence de configurations pouvant potentiellement présenter un risque sanitaire dans l'emprise du titre minier, l'ensemble du secteur a été retenu pour faire l'objet d'une seconde étude sanitaire et environnementale, en accord avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

¹ Géodéris. 2015. « Etudes « maisons sur dépôt » : secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté (Loire) ». RAPPORT N2015/018DE – 15NAT24040

II Etude environnementale et sanitaire

Signalons que la validation de ce rapport est intervenue la dernière semaine de juin 2019.

L'étude a intégré une évaluation de l'impact environnemental de l'ancienne activité minière, une analyse de la compatibilité des milieux par rapport aux enjeux et une étude du fond pédogéochimique, destinée à évaluer les teneurs naturelles des marqueurs miniers dans les sols.

Elle a eu aussi pour objectif de distinguer, lorsque les usages sont déjà fixés :

- Les milieux qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs.
- Les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux d'exposition et leurs usages constatés.
- Les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion. La zone concernée devient alors un site au sens du plan de gestion.

La figure 2 résume la démarche d'étude globale

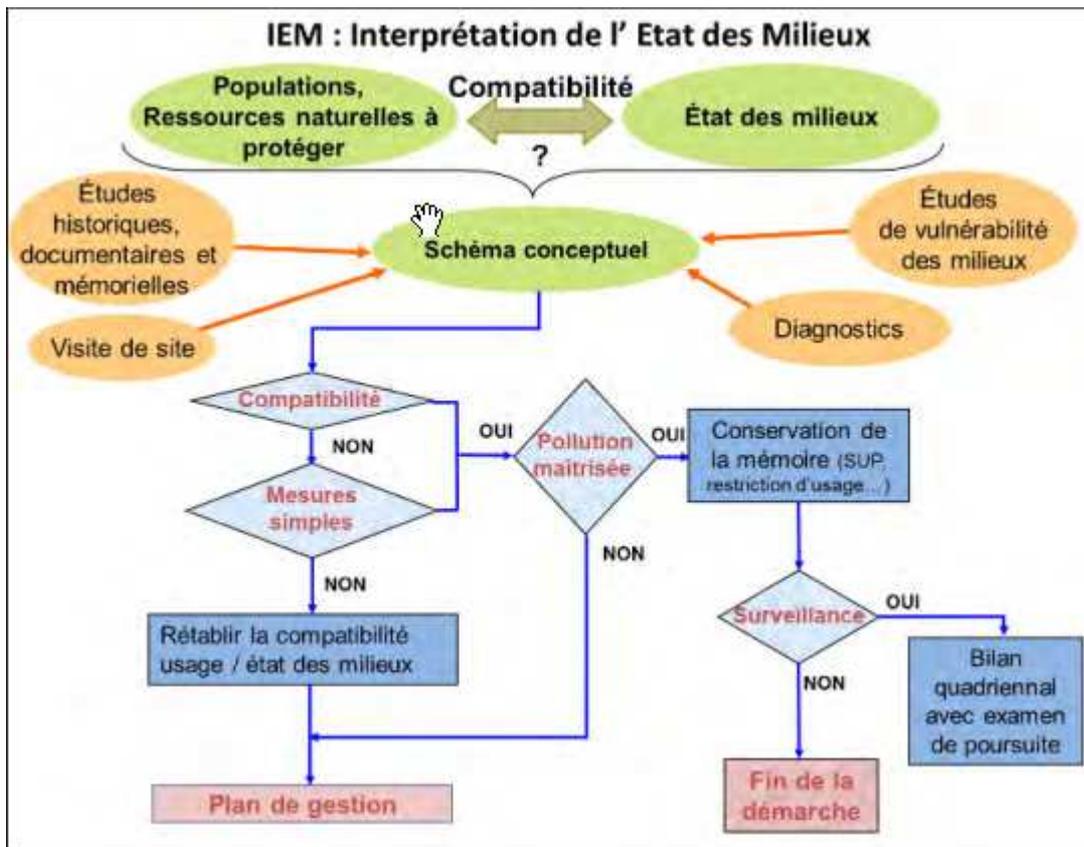


Figure 2 : démarche générale aboutissant au plan de gestion

Compte tenu des usages constatés (habitats résidentiels, jardins potagers, activités de loisirs comme la randonnée, la chasse, etc.) et des caractéristiques physico-chimiques des substances classiquement associées aux types de minéralisations ici considérés, les voies d'exposition potentielles directes ou indirectes pour les populations humaines, comprennent :

- l'ingestion de terre et de particules issues du sol (principalement pour les enfants de moins de six ans) ;
- l'ingestion de légumes potagers cultivés dans des jardins potentiellement contaminés par le sol ou encore par l'eau d'arrosage potentiellement contaminée ;
- l'ingestion d'eau potentiellement contaminée ;
- l'ingestion de poisson susceptible d'avoir accumulé des contaminants potentiellement présents dans l'eau ou les sédiments ;
- l'ingestion de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique (lapins, volailles) et leurs produits dérivés (œufs), ou de l'élevage bovins et leurs produits dérivés (lait, viande) susceptibles d'avoir accumulés des contaminants lors d'ingestion de sols,

d'herbages, et/ou d'eaux potentiellement contaminées ;

- l'ingestion de viande de gibiers susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors d'ingestion d'herbages et/ou d'eaux potentiellement contaminées ;
- l'ingestion de fruits (mures par exemple) cueillis au bord des chemins sur des sites potentiellement contaminés. »²

Le risque est porté essentiellement par le plomb, l'arsenic, le cadmium.

Au total ont été retenus pour analyse de laboratoire :

- 154 prélèvements de résidus miniers et de sols,
- 36 prélèvements de sédiments,
- 91 points de prélèvements pour les eaux (superficielles et souterraines),
- 51 échantillons d'herbes
- 80 échantillons de végétaux potagers répartis en douze espèces.

Sur le périmètre d'étude, les principales sources de pollution potentielles liées à l'ancienne activité minière ou industrielle associée sont pour l'essentiel représentées par des déchets d'extraction et des résidus de traitement du minerai (résidus de concassage et de laverie). Les exhaures minières ont également été considérées comme des sources de pollution.

Si certains dépôts sont bien identifiés spatialement, plusieurs sites sont visiblement impactés par des dépôts diffus sans contour clairement identifiable.

L'étude a montré un impact sur les eaux superficielles, souterraines et les sédiments. Les sols et par continuité trophique les végétaux, fourrages le sont aussi. Les résultats font ainsi apparaître un certain nombre d'enjeux que nous allons développer dans la seconde partie.

² Géodéris 2019 Secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté (42) Etude sanitaire et environnementale RAPPORT 2019/007DE – 19RHA36020

ENJEUX

Le risque relatif à la santé humaine étant géré par l'ARS (2 cas de saturnisme chez 2 enfants ayant bu de façon répétée l'eau d'une fontaine issue d'une résurgence de galerie), le rapport envisage le risque sanitaire environnemental puis animal.

I Santé environnementale

Plusieurs zones peuvent être « marquées » par la pollution : les sols, les eaux et les végétaux.

Les résultats d'analyses métaux lourds suite aux prélèvements environnementaux commandés par Géodéris montrent clairement une anomalie à plusieurs niveaux.

1/ Les sols

Outre les prélèvements de sols effectués pour caractériser les dépôts et l'impact environnemental de l'activité minière, des prélèvements de sols ont également été réalisés au droit des zones à enjeux. La comparaison des concentrations mesurées à la gamme de concentrations de l'environnement local témoin associé, a mis en évidence une dégradation de la qualité des sols pour la majorité des sols investigués (jardins potagers, jardins environnementaux, aires de jeux, zones naturelles et de loisirs)

Une répercussion peut ainsi apparaître sur plusieurs activités

La chasse

Le secteur d'étude fait l'objet d'une pratique de chasse traditionnelle (sanglier, chevreuil, lapin, faisan, perdrix, etc.)

Il n'y a pas eu d'analyse sur gibier

Les randonnées

Le réseau de chemins et petites routes peu fréquentées qui sillonnent le secteur est propice à l'activité de randonnée en particulier sur la commune de Saint-Martin-la-Sauveté, le circuit des mines de Corent dont une des curiosités est une ancienne galerie de mine. Dans le secteur d'étude, c'est le seul circuit référencé axé sur un site minier.

La plupart des anciens sites miniers ne sont pas directement accessibles depuis des chemins mais peuvent les jouxter.

L'utilisation des chemins de randonnée est également possible en VTT ou par des engins motorisés (motos, quad).

Une incompatibilité entre ces activités extérieures et la qualité des sols concerne 5 communes : Juré, Grézolles, Saint-Martin-la-Sauveté, Saint-Thurin et Les Salles.

Des recommandations ont été édictées comme nous le verrons dans la troisième partie

Zones naturelles

Le périmètre d'étude se caractérise par la présence d'un grand nombre d'espaces naturels remarquables : 4 ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1, 17 ZNIEFF de type 2, une ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) et 4 zones NATURA 2000.

2/ Milieu aquatique

Eaux superficielles

Du point de vue de la qualité des eaux, l'Agence de l'eau concernant l'état écologique des masses d'eau superficielles indique un état moyen à bon sauf pour l'Onzon, rivière présente sur le secteur, où il est jugé comme mauvais. Sur cette masse d'eau, c'est l'impact agricole qui est considéré comme significatif en plus de certaines zones contaminées par les métaux lourds issus des dépôts miniers.

Ainsi, d'un point de vue sanitaire, même si aucune utilisation comme eau de consommation n'est mentionnée pour les eaux de surface, les teneurs en arsenic peuvent être ponctuellement supérieures aux valeurs réglementaires, ainsi que ponctuellement le plomb. Les eaux de surface peuvent par contre être utilisées localement pour l'irrigation (sans que cela ait été mis en évidence sur le terrain) et l'abreuvement sauf exception ci dessous. Les analyses effectuées ont montré :

pour l'abreuvement : on retrouve l'anomalie par rapport aux valeurs seuils de l'ANSES en ce qui concerne :

- o la mare près du dépôt de Grézolette (commune de Saint Martin La Sauveté) pour le cadmium, l'arsenic et le zinc.

o le ruisseau en aval du Poyet (commune de Champoly) pour l'arsenic, le cadmium et le zinc.

Ces deux points sont effectivement utilisés pour l'abreuvement du bétail et seront indiqués dans les recommandations.

Egalement, quatorze échantillons d'eau utilisée pour l'arrosage des jardins ne sont pas conformes, essentiellement pour le plomb et l'arsenic. 8 communes sont concernées par les non-conformités : Juré, Saint-Martin-d'Urfé, Grézolles, Saint-Martin-la-Sauveté, Nollieux, SaintThurin, Les Salles et Champoly.

Eaux souterraines

pour l'abreuvement, 4 émergences minières suivantes sont incompatibles sur 4 communes (Juré, Saint Just En Chevalet, Saint Romain d'Urfé et Grézolles).

Le risque d'exposition chronique à partir de l'eau souterraine est donc bien présent. En découleront comme pour les eaux superficielles des recommandations pour la conduite d'élevage.

Un autre domaine peut être affecté par la qualité des eaux :

La pêche

Notons en premier lieu qu'il n'y a pas eu de mortalité de poissons et autres organismes aquatiques. Deux rivières principales, l'Aix et l'Anzon traversent le secteur de Saint Martin La Sauveté.

Au niveau du bassin versant de l'Aix, Les analyses ne montrent pas de marquage.

Pour ce qui concerne l'Anzon, le cours d'eau et ses affluents sont classés en première catégorie piscicole sur toute la zone d'étude. Le plan départemental de Gestion Piscicole de la Loire qualifiait l'Anzon de contexte salmonicole conforme.

En revanche, l'étude Géodéris a montré la présence anormale de Pb, As dans 3 étangs privés (commune des Salles).

Les poissons n'ont pas fait l'objet d'analyses.

3/ Les végétaux

Les végétaux potagers

41 prélèvements sur un total de 80 dépassent les valeurs réglementaires (Cd, Pb) les teneurs mesurées pouvant atteindre plus d'un ordre de grandeur sur les végétaux potagers cultivés sur les communes de Juré, Saint-Marcel-d'Urfé, Grézolles, Saint-Martin-la-Sauveté et Nollieux. Elles concernent en majorité les légumes-feuilles (blettes, salades, poireaux) et les légumes racines/tubercules (pommes de terre, carottes), et dans une moindre mesure les courgettes. Là encore, l'impact de l'activité minière est sensible.

Les herbes

Il s'agit de plantes fourragères et de prairies utilisées pour l'alimentation du bétail

Certains terrains utilisés comme pâturages ou comme zones de cultures sont adjacents à des dépôts de matériaux liés à l'ancienne activité minière. C'est le cas sur la majorité des sites, avec comme exception le site de Corent (commune de Saint Martin La Sauveté), situé en zone boisée, et de Marcilleux (commune de Saint Germain Laval), environné de friches.

Au total, une cinquantaine de prélèvements a été effectuée sur les herbes de pâturage.

Les échantillons, tous ciblés en zone potentiellement influencée par l'ancienne activité minière, présentent presque tous des dépassements des valeurs réglementaires pour le cadmium et dans une moindre mesure pour le plomb et l'arsenic. 9 communes sont touchées : Juré, Champoly, Grézolles, St Martin La sauveté, Les Salles, Nollieux, St Marcel d'Urfé, St Romain d'Urfé, St Just En Chevalet.

4/Les sédiments

L'activité minière a un impact sensible sur les sédiments actuels des cours d'eau mais également sur les alluvions constitutifs des sols de berges en aval des sites miniers. Ces sols de berge ont probablement été soumis pendant l'exploitation à des décharges encore plus importantes de matériel particulaire issu de l'activité minière.

Les berges de l'Aix au niveau de l'ancienne laverie de Grézolles sont particulièrement chargées en ETM : il s'agit d'anciens résidus de laverie. Les observations réalisées sur les

dépôts montrent qu'il existe ponctuellement des dépôts peu importants de matériaux potentiellement polluants mais il existe également une remobilisation diffuse lors des crues des matériaux chargés contenus dans les alluvions.

Sur l'Anzon, essentiellement affecté par la fonderie de la Goutte (commune des Salles), un impact moindre a été observé.

La troisième partie de ce chapitre, relative à la santé animale, s'inscrit dans une démarche prospective en s'intéressant à la mortalité et à la reproduction des élevages impactés par des analyses environnementales positives. Toutefois et cela sera réaffirmé, il s'agit d'un état des lieux de certaines données zootechniques, sans qu'on ne puisse tirer de conclusions sur les causes, l'intérêt étant d'évaluer la possibilité d'enquêtes épidémiologiques.

II Santé animale

A partir de l'arrêté préfectoral du 13 avril 2016 ordonnant des restrictions sanitaires, des représentants du bureau de la coordination en matière de contaminants chimiques et physiques de la DGAL, en concertation avec la DDPP, il a été décidé la réalisation d'un plan de prélèvements exploratoires chez les 5 agriculteurs impactés par des analyses environnementales positives du premier rapport Géodéris.

1/ Synthèse des prélèvements de septembre 2018

En septembre 2018, 7 animaux du canton de Saint Martin La Sauveté ont été abattus afin de réaliser un premier état des lieux quant à l'impact que pouvait engendrer la pollution environnementale sur les denrées animales. 3 matrices ont été ciblées : foie, rein, muscle.

3 catégories d'animaux étaient représentées : 1 veau, 2 broutards (6-24 mois), 4 adultes. 2 races étaient concernées : charolaise et holstein. 3 bêtes ont réagi :

2 femelles charolaises de 2 cheptels sur des communes différentes ont dépassé les normes sur la matrice rein pour l'ETM cadmium (2 fois la valeur réglementaire). Le Pb et l'As étaient dans les normes.

Le veau d'une de ces 2 femelles a quant à lui réagi sur l'élément plomb et sur les matrices foie (4 fois la valeur réglementaire) et rein (2 fois la valeur réglementaire).

L'annexe 1 montre la localisation, près d'un dépôt minier, des 2 animaux positifs. Compte tenu de l'âge du veau, le résultat interroge sur le passage d'ETM de mère à veau. La mère est positive en cadmium sur la matrice rein, le veau positif sur le foie et les reins pour le plomb.

L'annexe 2 montre la localisation du bovin positif (cadmium sur matrice rein), sur une parcelle dont le point d'abreuvement est pollué en plomb (30 fois la norme), cadmium et arsenic (dépassement modéré pour les 2 ETM). Sur cette même parcelle, un animal de 8 mois ne présentait pas de résultats anormaux. Il semble exister une grande variabilité quant à la localisation des ETM dans l'organisme, en fonction de l'âge notamment.

Le muscle n'a pas réagi sur quelque animal que ce soit.

Des analyses de lait avaient aussi été demandées, 2 sur du lait de tank et 1 sur une vache. Les résultats étaient dans les normes.

Plusieurs de ces interrogations seront reprises dans une prochaine saisine de l'ANSES, détaillées dans la troisième partie.

Ces résultats font émerger un signal. Sans être catastrophiste, force est de constater l'existence d'une présence de métaux lourds dans les organismes animaux. L'étude s'est portée sur certaines données zootechniques pour constater éventuellement des modifications. Si tel était le cas, il pourrait être ajouté, parmi les causes de telles anomalies de données d'élevage, la pollution environnementale.

2/ Synthèse de la base de données OMAR

L'extraction des données de mortalité est issue d'Omar, Observatoire de la Mortalité des Animaux de Rente, qui vise à détecter des dégradations de l'état de santé du cheptel. Il produit des outils à destination des professionnels, éleveurs et vétérinaires, et de l'Administration.

OMAR est intégré à la plateforme Epidémiologie en Santé Animale, laquelle permet une veille utile aux décideurs pour la mise en place et le pilotage des actions sanitaires

adaptées, mais aussi l'évaluation des risques pour la santé animale et la santé publique, et l'évaluation des résultats des stratégies sanitaires.

OMAR permet aux différents acteurs concernés d'évaluer le niveau de mortalité à l'échelle départementale et des élevages pour, le cas échéant, mettre en place des actions et les évaluer. Il s'agit également de suivre en temps réel la mortalité sur une zone géographique donnée afin de détecter le plus rapidement possible l'éventuelle introduction de maladies exotiques ou émergentes mais aussi sur une période donnée de visualiser l'impact d'évènements sanitaires variés qui se traduiraient par une augmentation significative de la mortalité.

Dans notre cas d'étude, l'utilité peut être de décider s'il est pertinent de réaliser une enquête épidémiologique liée à la contamination des sols par certains métaux lourds.

Les informations de OMAR sont issues d'une extraction des données enregistrées dans la Base de Données Nationale de l'Identification.

Pour pouvoir interpréter de la manière la plus logique possible le niveau de mortalité, les élevages ont été regroupés en neuf catégories (ou groupes typologiques).

En revanche, la taille de l'élevage n'est pas prise compte et dans une même catégorie d'élevages, les troupeaux peuvent être finalement assez différents en terme de conduite d'élevage : on retrouve dans une même catégorie, des élevages ayant eu de 10 à 100 vèlages au cours de la campagne.

24 élevages localisés dans la zone de Saint Martin La Sauveté ont été sélectionnés à partir de paramètres de mortalité et de reproduction. Le ciblage provient de la positivité des analyses environnementales réalisées par Géodéris en 2017.

Six indicateurs sont utilisés, certains globaux et d'autres détaillant les catégories d'âge.

Ils ont été paramétrés à partir du travail de thèse de Jean Baptiste PERRIN.³

1er indicateur, le score global de mortalité (SC GLOB MORT) est égal au rapport du nombre total de morts observés dans l'élevage sur le nombre total de morts attendus si

³ Jean-Baptiste Perrin. Modélisation de la mortalité bovine dans un objectif de surveillance épidémiologique. Médecine humaine et pathologie. Université Claude Bernard - Lyon I, 2012. Français. NNT : 2012LYO10275□.

l'élevage avait des taux de mortalité par âge égaux à ceux de la population de référence (départementale ou nationale), rapporté à 100.

Les scores sont les suivants :

0 si l'élevage n'a pas de mortalité du tout, 100 si l'élevage a une mortalité identique à la référence, <100 si l'élevage a une mortalité inférieure à la référence, >100 si l'élevage a une mortalité supérieure à la référence

2^{ème} indicateur, le taux de mortalité (TAUX MORT), par différence avec une proportion, est obtenu en rapportant le nombre de morts observés sur une période de temps donnée, au nombre d'individus à risque de mourir sur cette même période de temps. On obtient un nombre de morts par individus-temps.

Les taux de mortalité sont donnés pour 100 bovins-année : nombre de morts qui serait observé dans un élevage qui aurait en permanence 100 bovins toute l'année.

Les taux de mortalité sont donnés pour 100 bovins-année : c'est le nombre de morts qui serait observé dans un élevage qui aurait en permanence 100 bovins toute l'année.

Lorsque le taux est calculé par classe d'âge, pour les catégories d'âge inférieures à l'année, le taux peut être supérieur à 100 : on a l'impression qu'il meurt plus de veaux qu'il en existe. Ceci est lié au temps de participation maximal d'un animal dans une classe d'âge. Par exemple pour la classe d'âge « Moins de 8 jours », le temps maximal de participation d'un animal à cette classe d'âge est de 7 jours s'il ne meurt pas dans cette catégorie d'âge. Pour faire 100 bovins-année dans cette classe d'âge il faut $(365 \times 100 / 7)$ soit 5214 veaux qui vivent 7 jours tout au long de l'année. Donc un taux de mortalité de 205 bovins-année pour les moins de 7 jours correspond à la mort de 205 veaux parmi les 5 214 animaux qui sont passés dans cette classe d'âge.

L'intérêt du taux par rapport à une proportion est qu'il prend en compte la durée pendant laquelle les animaux sont à risque de mourir dans chaque élevage et permet ainsi la comparaison entre élevage « à population égale ».

3^{ème} indicateur, le pourcentage de mortalité globale (% MORT GLOB) et celui d'animaux de 0 à 2 jours. Il s'agit de données brutes à confronter à la rotation du cheptel et selon le rebouclage pour le second paramètre.

4ième indicateur, qui permet de mesurer à l'issue des 3 campagnes 2016/2017/2018, l'écart de mortalité entre l'élevage et la mortalité moyenne des élevages du groupe de référence par grande classe d'âge (ECART MORT/REFER). Un nombre négatif correspond à un seuil avec moins de morts que l'attendu, positif à un seuil avec plus de morts que l'attendu et vide si l'élevage n'a pas d'animaux dans le groupe d'âge.

5ième indicateur, le nombre total de morts qui serait observés dans l'élevage sur la campagne si l'élevage avait des taux de mortalité par classe d'âge égaux à la population de référence au niveau national et départemental (NBRE MORTS/REFER).

6ième indicateur, indiquant si l'élevage fait partie des 10% ou des 5% d'élevages ayant la mortalité la plus élevée dans le groupe typologique au niveau départemental et national (MORT>5 OU 10%). L'interprétation des résultats est le suivant :

Vide si l'élevage n'a pas d'animaux dans la classe d'âge ou la comparaison départementale ne peut pas être faite (moins de 30 élevages dans la catégorie),

Non si l'élevage ne fait pas partie des 10% ou des 5% d'élevages ayant la mortalité la plus élevée pour la classe d'âge dans le groupe typologique au niveau départemental,

seuil 10% : l'élevage fait partie des 10% (mais pas des 5%) d'élevages ayant la mortalité la plus élevée pour la classe d'âge dans le groupe typologique au niveau départemental,

seuil 5 % : l'élevage fait partie des 5% d'élevages ayant la mortalité la plus élevée pour la classe d'âge dans le groupe typologique au niveau départemental.

Les informations recueillies avec cet indicateur permettent de comparer les chiffres des cheptels étudiés avec ceux du département mais aussi à l'échelle nationale.

Sur le secteur de St Martin La Sauveté, 5 catégories sont présentes, allaitants naisseurs (AN), laitiers naisseurs (LN), mixtes naisseurs (MN), autres productions bovines (AP) et très petits élevages (TPE)

Signalons en préambule que le département de la Loire est en 80ième position sur 95 départements concernant la mortalité bovine.

Les résultats globaux sont indiqués dans le tableau ci-dessous : les chiffres correspondent au nombre d'élevage dépassant les seuils.

	SC GLOB MORT.	TAUX MORT.	% MORT. GLOB.	ECART MORT./REFER.	NBRE MORTS/REFER.	MORT.>5 OU 10%
ALLAITANTS NAISSEURS (7)	5	5	5	4	2	5
LAITIERS NAISSEURS (7)	3	2	3	3	4	5
MIXTES NAISSEURS (5)	3	3	3	2	5	3
AUTRE PRODUCTION (3)	0	0	0	0	2	0
TRES PETITS ELEVAGES (2)	0	0	0	0	1	1

Détaillons pour chaque groupe les particularités

GRUPE ALLAITANTS NAISSEURS

Les annexes 3 à 6 montrent les moyennes et le tableau de bord des 6 indicateurs pour ce groupe « allaitants naisseurs »

La moyenne sur 3 ans (2016, 2017, 2018) du nombre d'élevages allaitants naisseurs est de 1072 dans le département de la Loire, 44 dans le canton, non compris dans ce dernier cas les 7 élevages impactés par une analyse environnementale positive.

GRUPE LAITIERS NAISSEURS

La moyenne sur 3 ans (2016, 2017, 2018) du nombre d'élevages laitiers naisseurs est de 880 dans le département de la Loire, 35 dans le canton, non compris dans ce dernier cas les 7 élevages impactés par une analyse environnementale positive.

GRUPE MIXTES NAISSEURS

La moyenne sur 3 ans (2016, 2017, 2018) du nombre d'élevages mixtes naisseurs est de 207 dans le département de la Loire,

10 dans le canton, non compris dans ce dernier cas les 5 élevages impactés par une analyse environnementale positive. Le niveau cantonal est à relativiser compte tenu du faible nombre d'élevage.

GRUPE AUTRES PRODUCTIONS (problèmes de reproduction ou de la cessation de la notification des naissances)

La moyenne sur 3 ans (2016, 2017, 2018) du nombre d'élevages autres productions est de 220 dans le département de la Loire,

10 dans le canton, non compris dans ce dernier cas les 3 élevages impactés par une analyse environnementale positive. Le niveau cantonal est à relativiser compte tenu du faible nombre d'élevage.

GROUPE TRES PETITS ELEVAGES

Ce groupe correspond à des élevages de moins de 10 femelles ≥ 2 ans, un nombre de naissance < 10 et un nombre de mâles vendus pour la boucherie < 10 , le tout calculé pour une année. Il est à noter que certaines données sont manquantes si l'élevage ne détient pas d'animaux dans la classe d'âge étudiée.

La moyenne sur 3 ans (2016, 2017, 2018) du nombre de très petits élevages est de 645 dans le département de la Loire, 24 dans le canton, non compris dans ce dernier cas les 2 élevages impactés par une analyse environnementale positive. Le niveau cantonal est à relativiser compte tenu du faible nombre d'élevage.

SYNTHESE :

On observe d'un point de vue de la typologie des élevages une large variété avec la catégorie TPE qui est assez représentée dans la Loire mais aussi dans le canton. La conduite d'une éventuelle étude épidémiologique devra prendre en compte cette diversité, impliquant des modes d'élevage différents, en terme notamment d'alimentation mais également de reproduction et de vente d'animaux.

D'une façon générale, quelque soit la catégorie de cheptel, l'ensemble des indicateurs dépasse la norme et ce pour les 3 échelles nationale, départementale et cantonale, avec quelques variations toutefois. Le tableau ci-dessous indique le nombre d'élevages présentant de 0 à 6 indicateurs au dessus des seuils.

	0 INDICATEUR	1 INDICATEUR	2 INDICATEURS	3 INDICATEURS	4 INDICATEURS	5 INDICATEURS	6 INDICATEURS
ALLAITANTS NAISSEURS (7)	1	1	0	0	1	3	1
LAITIERS NAISSEURS (7)	1	1	0	1	1	1	2
MIXTES NAISSEURS (5)	0	0	1	1	0	0	3
AUTRE PRODUCTION (3)							
TRES PETITS ELEVAGES (2)							

Ainsi, le groupe « allaitants naisseurs » (7 élevages) semble le plus impacté par de la mortalité avec une augmentation accrue concernant les veaux (0-6 mois).

Pour le groupe « laitiers naisseurs » (7 élevages), la répartition de la mortalité relative aux 3 catégories d'âge semble plus homogène.

Pour le groupe « mixtes naisseurs » (5 élevages), les troupeaux semblent assez touchés. La répartition est assez homogène en terme de catégorie d'âge ; également, pour les 5 élevages, le nombre de mort théorique est plus élevé que ce soit au niveau départemental et national.

Pour le groupe « autres productions », (3 élevages) compte tenu du caractère atypique de cette catégorie, il est difficile de faire quelque remarque que ce soit, de même que pour le groupe « très petits élevages » (2 élevages) en raison du faible nombre d'animaux par élevage.

D'un point de vue localisation géographique, aucune des communes n'accueille un élevage ayant eu aucun indicateur au dessous des normes, au mieux, une commune, Nollieux héberge un élevage sur les 2 ne présentant aucun indicateur « positif ».

Il ne s'agit encore une fois que d'observations réalisées à partir de la base de données OMAR. En aucun cas, on ne peut tirer de conclusions sur un éventuel effet négatif de la contamination des sols sur les cheptels concernés. L'étude montre simplement qu'il existe des indicateurs « mortalité » anormaux, lesquels seraient intéressant de confronter à un travail de terrain par la consultation notamment des vétérinaires sanitaires, des éleveurs concernés et le service Protection Animale de la DDPP42.

Deux vétérinaires sanitaires sont responsables des exploitations analysées ; contactés uniquement par téléphone, ils expriment le ressenti de dégradations de conduite d'élevage en termes de mortalité et de fertilité depuis quelques années. Plusieurs causes sont évoquées : le manque d'eau chronique entraînant un épuisement plus rapide des stocks de fourrages et une alimentation des animaux plus problématique. Concernant les élevages laitiers, la mortalité des veaux est un problème récurrent lié à des pathologies infectieuses. Plusieurs petits élevages appartiennent à des gens ayant une autre activité d'où un suivi parfois défaillant.

Parmi ceux-ci, il en existe un connu du service PA de la DDPP42 42. Des inspections ont révélé l'existence de problèmes d'identification.

3/ Synthèse de l'improductivité des élevages en 2014

Il fallait un indicateur pouvant être comparé à une moyenne départementale, trouvée par la consultation de l'observatoire Reproscope⁴. Cet outil qui facilite la définition d'objectif de reproduction des bovins cohérent avec le contexte de l'exploitation en adéquation avec les attentes des éleveurs. A partir de deux bases nationales (BDNI et SNIG), le choix est fait de produire des statistiques homogènes, exhaustives, anonymes et actualisées chaque année sur l'ensemble des élevages bovins laitiers et allaitants français.

Ce paramètre donne, comme pour la mortalité une indication sur l'état de « santé » du troupeau. Le rapport compare sur une année (2014) le pourcentage de vaches sans vêlage. Les annexes 7 à 9 expliquent le cheminement de calcul.

L'annexe 7 est une extraction informatique à partir de la BDNI qui fournit une liste des vaches présentes sur l'exploitation en 2014. L'annexe montre une partie de ce tableau qui a été basculé sur Excel afin de calculer l'improductivité .

A partir du tableau de l'annexe 7, l'annexe 8 montre une requête faite sur un numéro IPG (Identification Pérenne Généralisée), donnant ainsi accès à la fiche individuelle avec en particulier les dates de vêlage.

L'annexe 9 correspond à une partie de tableau Excel permettant le calcul de l'improductivité (vaches ne vêlant pas). Est compté en « non vêlage » un animal n'ayant pas mis bas en 2014 mais en 2013 et 2015, d'où une sous-estimation de cet indicateur, qui ne prend pas en compte les vaches n'ayant pas accouché en 2014 et à l'origine de leur réforme. La base de données ne permettait pas de détecter cette situation.

Le tableau ci-dessous indique le nombre d'élevage dépassant la moyenne départementale d'improductivité qui est de 12% en élevage laitier et 8% en élevage allaitant. Les chiffres sont donnés en comparaison du nombre total d'élevage.

	0 à 20 anx	20 à 50 anx	50 à 100 anx	>100 anx
ALLAITANTS > 8%	1/2	2/2	2/4	4/6
LAITIERS >12%			1/3	4/6

⁴ <http://www.reproscope.fr/>

Ce sont les élevages allaitants ou majoritairement allaitants qui sont les plus affectés par des vaches qui ne vèlent pas. Par exemple, 4 élevages de plus de cent animaux sur 6 présentent un taux supérieur à 8%. Les troupeaux laitiers de grande taille semblent aussi affectés.

De façon identique aux indicateurs mortalité, on constate des données supérieures aux moyennes départementales. Des investigations complémentaires pourraient ainsi permettre de préciser l'origine de ces anomalies et pour ce qui concerne l'étude, écarter ou confirmer l'hypothèse d'une causalité liée à la pollution environnementale.

Face aux différents enjeux décrits, des mesures de gestion ont été mises en place. La troisième partie s'attache à les décrire puis de proposer des recommandations avant d'évoquer les limites et difficultés d'application de ces mesures.

PLANS D'ACTION

I Mesures en vigueur

Suite à la première étude Géodéris « maisons sur dépôt » qui met en évidence des pollutions aux métaux lourds, des recommandations ont été transmises. L'essentiel repose sur la protection des personnes habitant à proximité des dépôts répertoriés.

Le bilan factuel du site étudié a eu pour but d'appréhender l'état de pollution des milieux et les modes de contamination potentiels au regard des usages présents sur le site étudié et dans son environnement.

Les expositions reconnues sont diverses :

Pour le sol : avec l'accès à des caves, aux jeux en extérieur pour les enfants, l'activité de jardinage et l'autoconsommation de légumes potagers.

Pour l'eau : avec les activités de baignade, la consommation de l'eau, l'irrigation des jardins potagers et ornementaux.

Les analyses effectuées ont également mises en évidence une contamination de pâtures environnantes d'où également des recommandations quant à l'alimentation et l'abreuvement des animaux.

Fort de cet audit qui indiquait la présence de risques pour la santé humaine, un arrêté préfectoral a été signé le 13 avril 2016 sur proposition en particulier de la DDPP et de l'ARS.

L'arrêté préfectoral définit 2 zones :

Une zone de protection constituée des parcelles dont la contamination en plomb est supérieure à 1000 mg/kg de sol :

3 communes sont impactées

Les Salles – Les Gouttes : 11 parcelles cadastrales

Champoly-Le Poyet : 10 parcelles cadastrales

Grézolles – Fontferrière : 4 parcelles cadastrales

Une zone de surveillance constituée des autres parcelles situées dans un rayon de 500 m autour des dépôts miniers des sites suivants :

- Les Salles - Les Gouttes
- Champoly - Le Poyet
- Grézolles – Fontferrière

Les principaux articles de cet arrêté visaient à :

Restreindre les activités agricoles

La production agricole est interdite sur la zone de protection, en totalité ou en partie. Notamment le pâturage des animaux et la fauche sont interdits. En cas de nécessité, notamment lors de la présence d'animaux, des clôtures pourront être installées autour de ces parcelles et des dépôts miniers identifiés par les exploitants agricoles des parcelles concernées.

Restreindre l'usage de l'eau

L'usage de l'eau de la source du «Poyet » et de la fontaine Saint-Étienne sur la commune de Champoly est interdit pour la consommation humaine et animale, ainsi que pour l'irrigation des jardins et des potagers.

Sur le hameau des Gouttes de la commune des Salles, afin d'empêcher l'accès au cours d'eau des animaux, une clôture est installée sur une distance de 25 m au moins des deux cotés du cours d'eau par les exploitants agricoles des parcelles concernées.

Restreindre les productions végétales

En raison de la contamination par le cadmium ou le plomb, les productions végétales récoltées sur des parcelles de culture de la zone de protection sont interdites et ne peuvent être mises sur le marché à destination de la consommation humaine ou de l'alimentation animale.

Il est recommandé de ne pas cultiver de jardin potager sur les parcelles dans la zone de protection et il est interdit de consommer ou de céder à titre gratuit ou onéreux les productions.

Suite à ces mesures, des contrôles par les autorités compétentes ont été prescrits sur :

les denrées d'origine végétale

Ils comportent des prélèvements par échantillonnage de chaque parcelle de culture, à la récolte, pour recherche de cadmium et de plomb dans les parties comestibles des végétaux.

les denrées d'origine animale

Ils sont mis en œuvre sur les productions animales notamment le lait, la viande, les œufs, les poissons, issues des zones de protection et de surveillance

Les animaux ayant pâturé dans la zone de protection, feront l'objet de contrôles au moment de leur abattage.

Par ailleurs, des recommandations sanitaires générales sont également notifiées et destinées aux personnes vivant sur ou à proximité de sols fortement concentrés en métaux lourds, visant à limiter par des gestes simples, au quotidien, l'exposition aux polluants provenant des sols et leurs poussières :

Hygiène individuelle : efficacité de gestes simples comme un lavage fréquent des mains surtout avant les repas ou ne pas laisser les enfants jouer dans la terre

Cultures potagères alimentation :

- éviter ou limiter en quantité la consommation de fruits et légumes cultivés sur sols potentiellement concentrés en métaux ; le cas échéant, les laver soigneusement,
- en cas de jardin potager, arroser les cultures à visée alimentaire avec une eau potable (eau du robinet ou autre ressource contrôlée),
- alternative : culture hors sol (en pots) ou recouvrement de terre végétale non chargée en métaux (donc contrôlée) sur environ 30-50 cm d'épaisseur (selon les types de cultures souhaitées)

La durée d'application court tant que les résultats des analyses réalisées ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur.

II Actions à venir et recommandations

Les mesures de gestion citées précédemment perdurent. Le 2^{ème} rapport Géodéris en ajoute quelques unes en signalant que d'un point de vue sanitaire, aucune mesure d'urgence n'est nécessaire au vu des usages constatés

1/ Mesure d'information

Elle consiste à mettre en œuvre la conservation de la mémoire c'est-à-dire toute information relative aux sources de pollution et parcelles polluées de manière pérenne dans des documents fonciers et administratifs.

L'état a mis en place au 1^{er} janvier 2019 des secteurs d'informations sur les sols, représentant un nouvel outil réglementaire créé par la loi ALUR de 2014 qui permet de maîtriser les risques en cas de changements d'usage. L'information sur la pollution des sols devra être intégré à l'état des risques de la commune qui est communiqué à tout nouvel acquéreur ou locataire

2/ Environnement

Géodéris a préconisé l'interdiction de prélèvements dans les secteurs de sols contaminés. En particulier, cet « usage » est destiné aux parents dont les jeunes enfants seraient susceptibles de « jouer » avec de la terre. Une couverture végétale, un apport de terre saine, des aires de jeux « hors sol » pourraient supprimer l'exposition. La remarque est également valable pour les usages d'empierrement.

A l'instar des solutions de reconversion des surfaces agricoles dans le dossier métaleurop et à l'occasion du départ à la retraite d'un exploitant, des parcelles figurant dans le périmètre de protection du secteur du Poyet, commune de Champoly, n'ont pas été renouvelées pour un usage agricole. Une solution visant à boiser les terrains a été trouvée permettant de changer de manière définitive l'usage de ces parcelles. L'objectif à terme est de reconvertir les surfaces agricoles en productions non destinées à l'alimentation humaine ou animale

Autre piste, la SAFER pourrait jouer un rôle de « remembrement » en attribuant des terrains « sains » pour les agriculteurs dont les surfaces agricoles ne peuvent plus être exploitées

3/ Mesures sanitaires

L'arrêté préfectoral est toujours en vigueur.

Parmi les mesures à gérer lorsque des autorisations d'abattre des bovins en vue d'analyses, un des points particuliers concerne la traçabilité dès l'élevage.

Elle devra être réalisée par le biais de l'Information sur la Chaîne Alimentaire (ICA). Rappelons que l'objectif de l'ICA est de permettre aux exploitants d'abattoir et aux services vétérinaires d'anticiper la conduite à tenir vis-à-vis d'animaux présentant une probabilité supérieure à la moyenne de présenter un risque sanitaire peu ou non détectable lors des contrôles ante mortem et post mortem classiques. C'est effectivement le cas pour les animaux du canton de Saint Martin La Sauveté et conduits à l'abattoir

Le règlement(CE) n°853/2004 prévoit, que l'ICA doit être transmise au minimum 24 heures avant l'arrivée des animaux à l'abattoir, en particulier pour le cas d'animaux présentant un risque faisant l'objet de mesures de gestion particulières et notifié par l'administration telles que les informations relatives à des dangers chimiques ou physiques pour lesquels les mesures de gestion sont définies par les pouvoirs publics.⁵

Compte tenu du fonctionnement normal d'un abattoir, les passeports bovins sur lesquels figurent l'ASDA arrivent en même temps que les lots d'animaux nécessitant une vigilance de la part des services vétérinaires et de l'exploitant de l'abattoir. En cela, La transmission dématérialisée de l'ICA avec une alerte serait certainement un plus dans la gestion ou, comme il se fait à l'heure actuelle, une transmission d'un laisser passer type « tuberculose ».

4/ Suivi de la contamination

Sur le plan scientifique, la synthèse des données extraites d'OMAR et de la BDNI indique une déviance des indicateurs de mortalité et de reproduction au sein d'un certain nombre d'élevage du canton. Il s'agit de « signaux faibles » car après renseignement auprès du service Protection Animale de la DDPP 42, hormis un élevage « à problèmes », les autres ne font pas

⁵ Instruction technique DGAL/SDSSA/2017-649 31/07/2017

l'objet de suivi particulier. Il serait d'ailleurs pertinent de pouvoir rencontrer les vétérinaires sanitaires ainsi que les agriculteurs afin de préciser l'origine de ces dissonances. Suivant ces faisceaux d'information, le lancement d'une enquête épidémiologique sur la problématique « métaux lourds » pourrait voir le jour.

Les analyses d'ETM positives sur les abats de 3 carcasses issus d'animaux du secteur de Saint Martin La Sauveté sont un élément supplémentaire pour étayer cette proposition d'enquête.

Avant cela, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a été sollicité pour l'émission d'un avis sur la méthodologie à appliquer afin d'évaluer le risque sanitaire lié à la consommation de denrées alimentaires d'origine animale et végétale destinées à la consommation humaine, produites sur des territoires pollués par des contaminants chimiques issus d'une source de pollution ancienne.

Plusieurs interrogations ont été formulées :

- Comment les contaminants chimiques (notamment plomb et cadmium) se distribuent-ils dans l'organisme des animaux de rente contaminés (et plus particulièrement au sein des muscles, des abats et du lait ainsi que dans le sang et les urines) ?
- Existe-il une possibilité de transmission de contaminants chimiques entre la mère et sa progéniture (notamment *in utero* ou par le biais d'une excrétion dans le lait de la mère pour les animaux de rente) ?
- Existe-il une possibilité d'assainissement des animaux de rente (par exemple avec le recours à de l'eau ou à des aliments sains) ? Sous quels délais et pour quels contaminants chimiques ?
- Existe-il une autre méthode que la mise en œuvre d'un plan exploratoire sur les productions afin d'obtenir les informations nécessaires à une évaluation du risque sanitaire liée à la consommation de denrées alimentaires d'origine animale et végétale et d'aliments pour animaux (biopsie musculaire ou graisseuse, analyse du taux de contaminants chimiques dans le sang ou dans les urines...) ? Existe-t-il un rapport de proportionnalité entre les teneurs de différentes matrices (notamment entre le lait et le muscle ou le sang et le muscle) ?
- Peut-on corrélérer un niveau de contamination environnementale avec les résultats d'analyses sur les animaux ?

Quelques éléments de réponse ont été trouvés :

A travers certaines publications, le modèle animal a été étudié comme sentinelle pour la santé humaine. Comme indiqué dans la partie enjeux, l'ARS avait évoqué cette possibilité avec le chien de compagnie d'une famille résidant dans le secteur minier, sans suite pour l'instant.

Cela interroge toutefois sur la toxicocinétique des métaux lourds présents dans l'environnement et leur distribution dans les différents compartiments de l'organisme.

Dans une étude de 2010, la mesure de la demi-vie du plomb administré par voie intraveineuse chez le chien a révélé un schéma triphasique de 12, 184 et 4 591 jours. De même, il a été démontré que la demi-vie du plomb chez les bovins variait de 48 à 2 507 jours. Cette étude illustre aussi l'exposition des humains et des animaux domestiques à la contamination par le plomb dans leur environnement à partir de résultats de plombémie notamment. Les observations conduisaient à considérer les chiens et les chats comme sentinelles pour l'empoisonnement au plomb chez l'homme, alors que les bovins pouvaient agir comme des espèces sentinelles pour la contamination environnementale du plomb.⁶

Autre information, le plomb s'accumule dans une certaine mesure dans les tissus rénaux et hépatiques ainsi que dans les os, produisant des résidus mesurables. Les tissus musculaires contiennent de très faibles quantités résiduelles de plomb et le transfert dans le lait est normalement limité, mais peut augmenter chez les animaux malades.⁷

Un des avantages, sans remplacer des analyses post mortem, serait d'ordre financier avec un coût moindre pour la réalisation de prise de sang. A titre d'exemple, le prix de revient d'une recherche sanguine de plomb, cadmium et arsenic est de 70.64 euro hors taxe après renseignement au laboratoire départemental vétérinaire de la Drôme. Le coût de prise en charge des 7 bovins en septembre 2018 avec le transport, les frais d'abattage et d'analyses a été d'environ 8000 euro. Le délai de résultat est d'environ 1 semaine contre 15 jours à 3 semaines pour l'analyse post mortem.

⁶ Bischoff K, Priest H, Mount-Long A. Animals as Sentinels for Human Lead Exposure: A Case Report. *J Med Toxicol.* 2010;6(2):185-189

⁷ Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain [CONTAM] related to lead as undesirable substance in animal feed. *EFSA Journal.* 2004;(71):1-20

Quelque que soit la matrice, la collecte de données, outre leur utilisation immédiate à des fins de gestion, seraient également utiles en termes de mémoire d'information et de retour d'expérience.

III Limites et difficultés

1/ Volet sanitaire

L'application stricte des mesures prévues dans l'arrêté préfectoral n'est pas assurée. Par exemple, faute de financement des travaux, l'installation de clôtures le long de cours d'eau n'a pu être réalisée. Il est par conséquent compliqué d'exiger le suivi des préconisations de l'arrêté. Le suivi des denrées alimentaires d'origine animale n'est pas réalisé.

Une seule analyse dans le cadre des Plans de Surveillance et de Contrôles sur une vache (foie rein muscle) a été faite suite à une demande d'un éleveur en mai avec des résultats normaux.

La traçabilité peut être aussi un point de difficulté. Les services vétérinaires et abatteurs ne sont pas équipés d'un système informatique identique, les informations saisies par le professionnel remontent par flux sans que les services d'inspection en abattoir n'en aient connaissance.

Autre incertitude, bien qu'obligatoire, la notification est soumise à l'appréciation de l'éleveur qui par manque d'information générale peut omettre l'information ou de façon délibérée de ne pas renseigner l'ICA.

Notons qu'à l'export, il y a une perte de l'information sanitaire.

2/ Volet politique

De fortes réticences des élus sont clairement apparues en rapport avec la décote sur le plan touristique, immobilier. La mauvaise image véhiculée par ce type de pollution peut entraîner des conséquences nuisibles à l'économie locale.

Le calendrier de validation de la deuxième étude Géodéris et des prises de position témoignent du caractère sensible du dossier :

- Première réunion de lancement réalisée en sous-préfecture de Roanne le 22 mars 2016. À cette réunion étaient conviés les maires des principales communes susceptibles d'être concernées par l'étude, les conseillers départementaux des cantons de Boën et Renaison, le président de la Chambre d'Agriculture de la Loire, la Direction de la Protection des Populations (DDPP) de la Loire, la Délégation départementale de la Loire de l'Agence de Santé (ARS) Rhône Alpes, la Direction Départementale des Territoires (DDT) de la Loire, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Rhône-Alpes et la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de la Loire.
- Suite à cette réunion, un courrier d'un conseiller départemental est parvenu à la DDPP via la sous-préfecture courant avril 2016 pour porter attention sur le fait que les contaminations sont très anciennes et qu'il ne faudrait pas dramatiser la situation.
- fin avril 2016, également suite à cette réunion et à la demande de certains maires ayant exprimé leur opposition et dans l'attente des examens sanguins des personnes habitant les maisons concernées par l'étude sanitaire ciblée sur habitations de 2015, ajournement de la présente étude par la DREAL.
- Le 12 mai 2016, une rencontre avec les habitants de ces maisons sur dépôts a été organisée en mairie des Salles avec Géoderis, la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), l'agence régionale de santé (ARS) et la DDPP.
- 6 juin 2016 pour répondre aux sollicitations de certaines associations de protection de l'environnement, une présentation a été faite au conseil départemental des risques sanitaires et technologiques (CODERST).
- Fin 2016, réinscription de l'étude au programme de GEODERIS pour l'année 2017.
- Réunion de lancement le 13/07/2017, avec mise en place d'actions de communication ciblées envers les habitants des communes concernées par l'étude (plaquette d'information transmise par la préfecture aux élus en juillet 2017). La liste

des parcelles concernées a été transmise aux maires le jour de la réunion.

- Du 18 au 12 janvier 2018, campagne de terrain.
- Projet de l'étude daté du 18 janvier 2018.
- Validation du rapport dernière semaine de juin 2019.

On constate ainsi une multiplication des échanges entre acteurs locaux et services de l'état afin de trouver des solutions acceptables par l'ensemble des parties.

Pour prolonger la réflexion, l'opportunité de créer une « gouvernance » locale avec des échanges réguliers pourraient peut être permettre de compléter les solutions déjà proposées et de fluidifier les échanges entre les institutions et les communes.

Pour la communication future avec les agriculteurs, des entretiens personnalisés permettront d'explicitier et de mettre en place les mesures de gestion de l'arrêté ministériel, des réunions publiques étant plus propice aux tensions.

La saisine de l'ANSES sera également un apport majeur pour l'acceptation de certaines mesures, cette agence les crédibilisant par une étude scientifique.

La difficulté personnelle a été liée au fait que je ne pouvais communiquer avec des instances locales (EDE, chambre d'agriculture) afin de ne pas réactiver le dossier vis-à-vis des agriculteurs, une simple demande d'information émanant de la DDPP pouvant être mal interprétée.

3/ volet financier

Un des points d'achoppement de tels dossiers réside dans le fait que réglementairement, aucune indemnisation n'est prévue que ce soit dans le code minier, le code rural, ou le code de l'environnement. Par exemple, le code minier impose un financement uniquement en cas d'émanation de gaz toxique et/ou en cas d'effondrement/glisement de terrain avec une mise en sécurité des sites.

Les retours d'expérience montrent que la recherche de financement se fait au cas par cas et selon des dispositifs variables en fonction des situations.

Dans la Loire, la DGAL a ainsi été sollicitée pour connaître les possibilités d'indemnisation pour les éleveurs, en cas de non-conformité des productions.

La DDT doit aussi saisir la Direction Générale de la Performance économique et Environnementale des entreprises (DGPE) pour connaître les possibilités de dérogation sanitaire concernant les primes attribuées à ces exploitants en application de la politique agricole commune, notamment les mesures agro-environnementales.

La Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) a aussi été interrogée pour les pertes financières concernant les habitations et les parcelles polluées et a d'ailleurs déblocqué des financements pour des travaux au titre de la solidarité nationale sur les 3 maisons concernés, 1 dossier a été accepté mais les travaux n'ont pas encore démarré : il s'agit dans l'un d'un réaménagement de sols de caves et d'un jardin potager. Un dossier est en attente pour un jardin potager du fait d'une utilisation ponctuelle. Le dernier cas est problématique, la personne réclamant une expropriation avec indemnisation de l'état, refusée à ce jour.

Comme il a été évoqué dans la deuxième partie du rapport, un projet de boisement d'une surface agricole avait été étudié. Une part importante du coût des travaux, environ 50% aurait pu être apportée à l'aide de subvention du conseil départemental. Faute de trouver le financement du reste à charge, cette position n'est pour le moment pas mise en œuvre.

Une concertation interministérielle (DGPR, DGPE, DGAL) est en préparation afin de répondre globalement à ces questions d'indemnisation.

Une donnée pourrait aussi permettre un déblocage de ces problèmes financiers. Au niveau national, la justice est saisie par plusieurs particuliers et associations ; si les jugements se terminaient toujours à la faveur des plaignants, nul doute que les décisions feraient jurisprudence faisant par la même occasion avancer ce volet indemnisation, toujours crucial.

4/ coordination interservices

La transversalité du dossier implique et complexifie l'intervention de l'état :

Ainsi, on peut relever les difficultés à travailler de concert avec les différents ministères et des organisations locales structurées différemment et préconisant aussi leurs actions de façon parfois non coordonnées. Le retard de validation de la deuxième étude Géodéris est en partie lié au fait que certaines préconisations étaient du ressort des autorités compétentes d'où une modification de formulation dans le rapport.

Egalement, lors d'une réunion interservices en mai 2019 (ARS DREAL DDPP), il est relevé le fait qu'il ne semble pas cohérent et opportun de mettre des mesures sur les élevages si dans le même temps, rien n'est fait au niveau de la protection humaine par exposition directe (interdiction d'aires de jeux, restriction des activités de loisirs).

CONCLUSION

Le rapport de Saint Martin La Sauveté permet de dresser des constats généraux et met aussi en lumière des enjeux incombant à l'état.

Ainsi, le dispositif mis en place, assuré et financé par l'Etat français, par le biais des études Géodéris et des autorités compétentes a permis :

- d'assister la puissance publique :
 - Dans la mise en œuvre des travaux de mise en sécurité des biens et des personnes permettant de prévenir des risques miniers (mouvements de terrain, gaz de mine, rejets d'eaux minières, combustion de terrils, inondation de cuvettes d'affaissement...).
 - Pour l'information des populations.
 - Dans la gestion des crises en général.
- de poursuivre la gestion environnementale des anciens sites miniers.

L'Etat devra, dans les années à venir, continuer ces actions et faire face à plusieurs enjeux dont notamment :

- la mise en œuvre de plan de gestion pour les stockages des résidus miniers, identifiés comme pouvant avoir une incidence grave sur l'environnement ou risquant de constituer une menace sérieuse pour la santé humaine, dans le cadre de la directive européenne sur les déchets de l'industrie extractive.
- le renforcement des surveillances environnementales comme les résidus de traitement des anciennes mines.
- la médiatisation en relation avec des crises environnementales.
- l'évaluation des impacts potentiels et des risques dans le cadre des évolutions de la réglementation. Les saisines de l'ANSES seront en cela d'un apport majeur, les connaissances scientifiques représentant un facteur de crédibilité dans la prise de décision des gouvernants. Le rapport insiste d'ailleurs sur le suivi des contaminations environnementales par le biais de

l'animal sentinelle. Ainsi, la réalisation d'analyses de sang et leur bancarisation seraient très probablement un moyen souple et rapide pour atteindre cet objectif d'évaluation.

BIBLIOGRAPHIE

Géodéris. 2015. « Etudes « maisons sur dépôt » : secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté (Loire) ». RAPPORT N2015/018DE – 15NAT24040

Géodéris 2019 Secteur minier de Saint-Martin-la-Sauveté (42) Etude sanitaire et environnementale RAPPORT 2019/007DE – 19RHA36020

Jean-Baptiste Perrin. Modélisation de la mortalité bovine dans un objectif de surveillance épidémiologique. Médecine humaine et pathologie. Université Claude Bernard - Lyon I, 2012. Français. NNT : 2012LYO10275

Bischoff K, Priest H, Mount-Long A. Animals as Sentinels for Human Lead Exposure: A Case Report. *J Med Toxicol.* 2010;6(2):185-189

Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain [CONTAM] related to lead as undesirable substance in animal feed. *EFSA Journal.* 2004;(71):1-20

Instruction technique DGAL/SDSSA/2017-649 31/07/2017

SITOGRAFIE

<http://www.reproscope.fr/>

LISTE DES ACRONYMES

ARS Agence Régionale de Santé

ASDA Attestation Sanitaire à Délivrance Anticipée

BDNI Base de Données Nationale de l'Identification

CODERST Conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques

DDIE Déchets De l'Industrie Extractive

DDPP Direction Départementale de la Protection des Populations

DGPE Direction Générale de la Performance économique et Environnementale des entreprises

DGPR Direction Générale de la Prévention des Risques

DDT Direction Départementale des Territoires

DRAC Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL Direction Régionale de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement

ETM Elément Trace Métallique

ICA Information sur la Chaîne Alimentaire

OMAR Observatoire de la Mortalité des Animaux de Rente

ANNEXE 1 : LOCALISATION DES BOVINS CONTAMINES COMMUNE DE GREZOLLES



● bovin n°4240900114 (mère 13 ans)
rein : 1.99 mg Cd/kg

● bovin n° 4242808975 (veau 1 mois)
foie : 2.01 mg Pb/kg
rein : 1.01 mg Pb/kg

○ Dépôt minier

ANNEXE 2 : LOCALISATION DU BOVIN CONTAMINE COMMUNE DE CERVIERES



 Ancien poulailler

 bovin n° 4242597663 : conforme

CHAT Patrice

 Prélèvement d'eau d'abreuvement
3.156 mg Pb/l et 0.0394 mg Cd/l

 Prélèvement d'herbe

 bovin n°4241186630 (vache allaitante)
rein : 1.92 mg Cd/kg

 bovin n°4242691977 (veau 8 mois)
conforme

ANNEXE 3 : 1 ET 2 IEMES INDICATEURS MORTALITE GROUPE ALLAITANTS
 NAISSSEURS (en rouge les moyennes dépassant celles nationale, départementale et
 cantonale)

	score global mortalité	score national	taux de mortalité (100 bov-an) global	taux de mortalité (100 bov-an) 0-7 jours	taux de mortalité (100 bov-an) 8-20 jours	taux de mortalité (100 bov-an) 21j-6 mois	taux de mortalité (100 bov-an) 6-24 mois	taux de mortalité (100 bov-an) >= 24 mois
ELEVAGE 1								
2016	111	109	6	346	43	0	5	1
2017	168	190	10,2	836	89	11	0	1
2018	144	151	7,3	521	47	8	2	1
moyenne	141	150	8	568	60	6	2	1
ELEVAGE 2								
2016	90	90	5	105	65	18	0	0
2017	118	133	7,2	872	0	0	0	0
2018	274	289	16	289	189	39	4	4
moyenne	161	171	9	422	85	19	1	1
ELEVAGE 3								
2016	86	86	5	168	0	18	0	0
2017	161	185	11,4	302	417	9	0	0
2018	278	294	17	549	274	17	0	6
moyenne	175	188	11	340	230	15	0	2
ELEVAGE 4								
2016	73	73	4	148	0	7	0	3
2017	87	99	5,6	323	0	0	0	6
2018	72	76	4,3	406	0	0	0	0
moyenne	77	83	5	292	0	2	0	3
ELEVAGE 5								
2016	134	133	9	312	99	0	0	6
2017	102	116	7	175	0	30	0	0
2018	100	94	8,8	567	239	0	0	0
moyenne	112	114	8	351	113	10	0	2
ELEVAGE 6								
2016	40	40	2	121	0	3	0	1
2017	58	66	3,5	123	77	7	1	0
2018	70	73	3,5	180	38	0	1	2
moyenne	56	60	3	141	38	3	1	1
ELEVAGE 7								
2016	215	213	11	745	68	12	0	4
2017	119	136	7,8	633	68	6	0	0
2018	135	142	7,5	500	64	0	4	2
moyenne	156	164	9	626	67	6	1	2
DPT 42								
2016	104	109	5,4	268	38	6,6	1,9	2
2017	105	119	6,5	302	46	7,4	2,8	2,6
2018	107	105	5,5	282	34,8	6,2	1,8	2,1
moyenne	105	111	5,8	284	39,6	6,7	2,2	2,2
CANTON								
2016	117	122	6,2	337	41	6,7	1,8	1,9
2017	125	141	7,7	312	72	8,8	4,9	2,52
2018	107	106	5,8	233	50,5	6,6	1,3	2,6
moyenne	116	123	6,6	294	54	7,4	2,7	2,3

ANNEXE 4 : 3 ET 4 IEMES INDICATEURS MORTALITE GROUPE ALLAITANTS
NAISSEURS

	% de mortalité globale	% de mortalité 0-2 jours	écart nb morts exploitation nb morts reference veaux	écart nb morts exploitation nb morts reference jeunes	écart nb morts exploitation nb morts reference adultes
ELEVAGE 1					
2016	4,4	5,7	1	0	-1
2017	7,4	15,8	8	-1	-2
2018	5,5	9	3	0	-1
moyenne	5,8	10,2	4	0	-1
ELEVAGE 2					
2016	3,6	0,0	-2	1	-2
2017	5,2	4,9	4	-2	-2
2018	11	6	2	6	1
moyenne	6,6	3,6	1	2	-1
ELEVAGE 3					
2016	3,6	3,6	-1	1	-1
2017	8	6,2	3	-1	-1
2018	11,7	8,3	4	0	1
moyenne	7,8	6,0	2	0	0
ELEVAGE 4					
2016	2,9	3,2	-2	-1	0
2017	4,1	6,7	-1	-2	1
2018	2,9	8,3	0	-2	-1
moyenne	3,3	6,1	-1	-2	0
ELEVAGE 5					
2016	5,7	6,5	1	-2	1
2017	4,7	3,7	-2	1	-1
2018	5,4	11,5	2	-2	-2
moyenne	5,3	7,2	0	-1	-1
ELEVAGE 6					
2016	1,5	2,6	-4	-3	-1
2017	2,7	2,6	-2	-1	-3
2018	2,7	2,6	-2	-3	0
moyenne	2,3	2,6	-3	-2	-1
ELEVAGE 7					
2016	8,2	14,3	5	0	0
2017	5,6	10,4	3	-1	-2
2018	5,6	10	2	-1	-1
moyenne	6,9	12,4	3	-1	-1
DPT 42					
2016	3,7	4,7	-0,48	-0,48	-0,5
2017	4,5	5,1	-0,48	-0,48	-0,48
2018	3,6	4,8	-0,47	-0,48	-0,5
moyenne	3,9	4,9	-0,48	-0,48	-0,49
CANTON					
2016	4,2	5,3	0,38	-0,07	-0,45
2017	5,1	5,1	-0,16	-0,22	-0,62
2018	3,9	3,5	-0,4	-0,45	-0,5
moyenne	4,4	4,6	-0,06	-0,2	-0,5

ANNEXE 5 : 5 IEME INDICATEUR MORTALITE GROUPE ALLAITANTS NAISSSEURS

	nombre de morts théorique national	nombre de morts théorique départemen tal
ELEVAGE 1		
2016	9	9
2017	9,47	10,74
2018	7,94	8,32
moyenne	9	9
ELEVAGE 2		
2016	6	6
2017	5,25	5,95
2018	5,53	5,85
moyenne	5	6
ELEVAGE 3		
2016	4	3
2017	3,79	4,35
2018	3,74	3,96
moyenne	4	4
ELEVAGE 4		
2016	4	4
2017	4,03	4,62
2018	3,94	4,17
moyenne	4	4
ELEVAGE 5		
2016	4	4
2017	3,44	3,94
2018	5,3	5,01
moyenne	4	4
ELEVAGE 6		
2016	10	10
2017	10,62	12,06
2018	9,59	10,05
moyenne	10	11
ELEVAGE 7		
2016	6	6
2017	5,88	6,71
2018	5,63	5,94
moyenne	6	6
DPT 42		
2016	6,5	6,7
2017	7,2	8,2
2018	6,8	6,8
moyenne	6,8	7,2
CANTON		
2016	5,9	6,2
2017	5,9	6,7
2018	6,5	6,4
moyenne	6,1	6,4

ANNEXE 6 : 6 IEME INDICATEUR MORTALITE GROUPE ALLAITANTS NAISSSEURS

	depassemen t seuil dep 0-7 jours	depassemen t seuil dep 8-20 jours	depassemen t seuil dep 21j-6 mois	depassemen t seuil dep 6-24 mois	depassemen t seuil dep >= 24 mois	depassemen t seuil nat 0-7 jours	depassemen t seuil nat 8-20 jours	depassemen t seuil nat 21j-6 mois	depassemen t seuil nat 6-24 mois	depassemen t seuil nat >= 24 mois
ELEVAGE 1										
2016	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
2017	seuil10	non	non	non	non	seuil5	non	non	non	non
2018	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
ELEVAGE 2										
2016	non	non	seuil10	non	non	non	non	seuil10	non	non
2017	seuil10	non	non	non	non	seuil5	non	non	non	non
2018	non	seuil10	seuil5	non	non	non	seuil5	seuil5	non	non
ELEVAGE 3										
2016	non	non	seuil10	non	non	non	non	seuil10	non	non
2017	non	seuil5	non	non	non	non	seuil5	non	non	non
2018	non	seuil5	seuil10	non	seuil10	non	seuil5	seuil10	non	seuil10
ELEVAGE 4										
2016	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
2017	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
2018	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
ELEVAGE 5										
2016	non	seuil10	non	non	seuil5	non	non	non	non	seuil10
2017	non	non	seuil5	non	non	non	non	seuil5	non	non
2018	non	seuil5	non	non	non	non	seuil5	non	non	non
ELEVAGE 6										
2016	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
2017	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
2018	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
ELEVAGE 7										
2016	seuil10	non	non	non	non	seuil10	non	non	non	non
2017	non	non	non	non	non	seuil10	non	non	non	non
2018	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non

ANNEXE 7 : EXTRACTION BDNI SUR TABLEUR

Id Bovin	Date naissance	Race PMTVA	Sexe	Date entrée	Date sortie
4241110090	22/08/2006	oui	F	22/08/2006	
4241110098	13/09/2006	oui	F	13/09/2006	06/06/2015
4241110099	23/09/2006	non	F	23/09/2006	12/05/2014
4241237507	25/12/2006	non	F	25/12/2006	19/06/2018
4241237528	20/10/2007	non	F	20/10/2007	18/01/2016
4241237531	04/11/2007	oui	F	04/11/2007	07/01/2017
4241237534	11/11/2007	non	F	11/11/2007	06/12/2014

ANNEXE 8 : REQUETE BDNI SUR UN BOVIN

Requête sur le bovin : FR4241110090

!! Attention, les données présentées n'ont pas été mises à jour depuis le 11/07/2019 !!

FICHE D'IDENTITÉ

Identité

Sexe	Date naissance	Cpl	Race	Id exp naiss	Id mère	Num travail	Date VSE	Date création	Apporteur	Statut
F	22/08/2006	0	38 (CHAROLAISE)	FR42230136	FR4240593792	0090	29/08/2006	05/01/2009	042IPG	A

Dates de vêlage

Date vêlage	Cpl	Id veau	Sexe veau
25/12/2008	0	FR4241444712	F
17/12/2009	0	FR4241608382	F
10/03/2011	0	FR4241739504	F
08/08/2012	0	FR4241877643	M
15/07/2013	0	FR4242029051	F
07/08/2014	0	FR4242172169	F
07/08/2015	0	FR4242324585	M
12/09/2016	0	FR4242631601	F
15/08/2017	0	FR4242779204	F
15/08/2017	0	FR4242779205	F
10/10/2018	0	FR4242958552	M

ANNEXE 9 : CALCUL DE L'IMPRODUCTIVITE

Id Bovin	4241110090	4241110098	4241237507	4241237528	4241237531	4241237534
	25/12/2008	08/12/2008	17/08/2009	22/02/2010	23/08/2010	25/09/2010
	17/12/2009	08/12/2009	06/09/2010	29/03/2011	26/09/2011	24/09/2011
	10/03/2011	28/04/2011	20/09/2011	11/04/2012	09/11/2012	06/10/2012
	08/08/2012	20/03/2012	25/08/2012	03/10/2013	15/11/2013	16/09/2013
	15/07/2013	20/05/2013	20/11/2013	06/12/2014	05/11/2014	20/11/2014
	07/08/2014	29/05/2014	08/03/2015		09/10/2015	
	07/08/2015		03/07/2016		21/12/2016	
	12/09/2016		07/09/2017			
	15/08/2017					
	15/08/2017					
	10/10/2018					
année 2014						
non vêlage			1			
vêlage	1	1		1	1	1