

# Etat des protecteurs d'arbre de transmission à cardans en service



## Résultats de l'Enquête 2000-2001



santé  
famille  
retraite  
services

L'essentiel  
et plus encore

## SOMMAIRE

<b>LES ACTEURS DE L'ETUDE</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>1 PRÉSENTATION DE L'ENQUÊTE</b> .....	<b>4</b>
1.1 LE QUESTIONNAIRE.....	4
1.2 CIBLES ET OBJECTIFS.....	4
1.3 LES RETOURS DES QUESTIONNAIRES .....	5
1.3.1 D'un point de vue quantitatif.....	5
1.3.2 D'un point de vue qualitatif.....	5
<b>2 LES RÉSULTATS</b> .....	<b>6</b>
2.1 L'ÉTAT GÉNÉRAL DU PARC .....	6
2.1.1 Les transmissions .....	6
2.1.2 Les protecteurs.....	8
2.2 ANALYSE PAR MARQUE DU PROTECTEUR.....	11
2.2.1 Intégrité du protecteur de l'arbre de transmission à cardans .....	11
2.2.2 Dégradations du protecteur .....	11
2.2.3 Conclusion sur l'analyse des marques .....	12
2.3 LES CAUSES APPARENTES DE DÉTÉRIORATION DES PROTECTEURS.....	13
2.3.1 Origine de l'absence totale du protecteur.....	13
2.3.2 Origine de la déficience du protecteur .....	13
2.3.2.1 Le tube .....	13
2.3.2.2 Les bols.....	14
2.3.2.3 Les chaînettes anti-rotation.....	16
2.3.3 Age des protecteurs.....	17
2.3.4 Influence de l'attelage sur l'état du protecteur.....	18
2.3.4.1 Effet du mode d'attelage.....	18
2.3.4.2 Effet du type de machine .....	18
2.3.4.3 Effet de la catégorie de machine.....	19
2.3.4.4 Effet du limiteur de couple ou de la roue libre .....	19
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>20</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>21</b>

## **LES ACTEURS DE L'ETUDE**

- **LES PARTICIPANTS AUX ENQUETES**

Les enquêtes sur le terrain et le renseignement des questionnaires ont été réalisés :

- pour le **Ministère de l'Agriculture et de la pêche**, par les services départementaux et régionaux de l'Inspection du Travail, de l'Emploi et de la Politique Sociale Agricoles ;

- pour la **Mutualité Sociale Agricole**, par les services de Prévention des Risques Professionnels des Salariés Agricoles des caisses départementales du Vaucluse, du Morbihan, de Haute-Garonne, de la Corrèze, de l'Eure, de la Seine Maritime, de l'Indre, des Côtes d'Armor, de la Gironde, de l'Oise, de l'Orne et du Lot ;

- pour **GROUPAMA**, par les services prévention des caisses régionales de Bretagne, Picardie - Ile de France, Grand Est, Nord-Est, Normandie, Pays de la Loire, Pays verts, Oc, Maine, Centre sud et Alpes Méditerranée.

- **LE PILOTAGE DE L'ETUDE**

La coordination de cette étude, l'analyse, la synthèse et la publication des résultats ont été pilotés et réalisés par :

- Martine LECRU, chargée d'études de prévention à Groupama Central,

- Dominique DUFUMIER, directeur - adjoint du travail au bureau Réglementation et Sécurité au Travail du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche,

- Arnaud BOUTELLIER, Dominique SCHAEFFNER et Jean-Paul LARRAT ingénieurs-conseils à l'Observatoire des Risques Professionnels de la Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole.

Emmanuel HUGO, ingénieur au Centre National du Machinisme Agricole, des Eaux et des Forêts (Cemagref) a participé à l'exploitation et à l'analyse des résultats.

## **INTRODUCTION**

Les arbres de transmission à cardans, très utilisés dans le monde agricole, sont des éléments de machines très dangereux. Afin de limiter au maximum le risque d'accident avec ces transmissions de puissance, il est indispensable qu'elles soient pourvues d'un protecteur en bon état.

D'après certains utilisateurs, les protecteurs de ces arbres de transmission à cardans se dégradent rapidement à l'usage et sont alors moins efficaces.

A l'initiative du Bureau de Coordination du Machinisme Agricole (BCMA), le Ministère de l'Agriculture et de la pêche (MAP), Groupama et la Mutualité Sociale Agricole (MSA) ont mené en 2000 et 2001 une enquête commune dans le but de faire un constat objectif de l'état des protecteurs en service dans les exploitations et les entreprises agricoles. Son but était aussi de comprendre la ou les origine(s) des dégradations de ces protecteurs. Les protecteurs étudiés concernent les transmissions primaires (c'est-à-dire entre le tracteur et la machine).

En complément d'une objectivation de la situation globale de l'état des protecteurs, cette enquête a aussi permis d'évaluer la pertinence d'hypothèses récurrentes comme le manque de fiabilité ou la mauvaise utilisation qui sont habituellement avancées pour expliquer les dégradations.

# 1 PRESENTATION DE L'ENQUETE

## 1.1 LE QUESTIONNAIRE

Le questionnaire de deux pages recto, verso figure en **annexe 1**. Il a été établi sur proposition de la MSA, en concertation avec les autres partenaires initiaux de l'étude.

Il se compose de trois parties principales :

- *références / activité de l'entreprise* : cette partie est destinée à identifier les questionnaires et leur origine ainsi que l'activité de l'entreprise utilisatrice ;
- *arbre de transmission* : cette partie permet d'obtenir des informations complémentaires sur l'arbre de transmission à cardans dont le protecteur fait l'objet de l'enquête ;
- *protecteur de l'arbre* : c'est la partie principale du questionnaire, qui apporte les informations les plus fines sur le protecteur et les conditions de son utilisation.

Ce questionnaire est accompagné d'une notice qui explicite certains termes techniques et rappelle les définitions des différents types d'attelages et de transmissions. Cette notice apporte aussi quelques conseils destinés à fiabiliser les informations contenues dans les questionnaires. Elle figure en **annexe 2**.

## 1.2 CIBLES ET OBJECTIFS

Au cours de l'organisation de l'enquête, l'accent a été mis sur la nécessité de toucher une population d'exploitations représentative des activités de production agricole en France. Pour cela, chaque partenaire a reçu des objectifs de ciblage en fonction de différents types d'exploitations.

Ces objectifs ont été élaborés à partir :

- des statistiques de la MSA de l'année 1999 concernant la typologie des exploitations employant de la main-d'œuvre salariée ;
- des prévisions de retours déterminées par chaque partenaire ;
- de la distinction entre entreprises employant de la main-d'œuvre salariée et exploitations sans salarié.

Les objectifs sont repris dans le tableau 1 suivant :

**Tableau 1 : cibles des enquêtes par partenaire**

	BCMA <sup>(1)</sup>	Groupama <sup>(1)</sup>	Ministère <sup>(2)</sup>	MSA <sup>(2)</sup>
Grande culture	287	123	312	76
Elevage spécialisé	217	93	144	36
Polyculture - élevage	84	36	80	20
Arboriculture	7	3	40	10
Viticulture	56	24	160	42
Horticulture	14	6	56	14
Sylviculture	7	3	0	0
Espaces verts	14	6	0	0
Travaux agricoles	14	6	8	2
<b>Total</b>	<b>700</b>	<b>300</b>	<b>800</b>	<b>200</b>
<b>Soit un objectif de 2000 questionnaires</b>				

<sup>(1)</sup> Enquêtes réalisées auprès d'entreprises n'employant pas de salariés

<sup>(2)</sup> Enquêtes réalisées auprès d'entreprises employant des salariés

Afin d'optimiser la qualité de l'enquête, ce tableau d'objectifs a été accompagné de quelques consignes à respecter. Ces consignes sont détaillées dans l'**annexe 3**.

### 1.3 LES RETOURS DES QUESTIONNAIRES

#### 1.3.1 D'un point de vue quantitatif

L'enquête a démarré en novembre 2000 et les derniers questionnaires ont été reçus fin juin 2001. Au total, 1790 questionnaires valides ont été retournés (89,5 % de la cible prévue) par trois des quatre partenaires selon la répartition suivante :

- 313 par Groupama (**17 %**);
- 1085 (**61 %**) par le Ministère de l'Agriculture et de la pêche (MAP) ;
- 392 par la MSA (**22 %**)

Le quatrième partenaire prévu (le BCMA) n'a pas participé à l'enquête. Le manque de questionnaires par rapport aux objectifs prévus (voir le **tableau 1**) a été en partie compensé par une plus grande participation des enquêteurs de la MSA et du MAP.

Il s'ensuit cependant une surreprésentation des entreprises employant de la main-d'œuvre.

#### 1.3.2 D'un point de vue qualitatif

Le **tableau 2** permet de comparer les taux de retour attendus avec ceux effectivement obtenus.

L'échantillon comporte tous les types d'entreprise mais avec des écarts par rapport aux objectifs.

	Répartition souhaitée	Répartition obtenue
Grandes cultures	<b>40%</b>	<b>12%</b>
Elevage spécialisé	<b>28%</b>	<b>5%</b>
Polyculture – élevage	<b>12%</b>	<b>39%</b>
Arboriculture	2%	9%
Travaux agricoles	<b>1%</b>	<b>12%</b>
Viticulture	11%	11%
Horticulture	3%	5%
Sylviculture	1%	1%
Espaces verts	2%	4%
non réponses	-	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tableau 2 : comparaison des retours souhaités et obtenus**

La représentativité des questionnaires est néanmoins acceptable. Certes les entreprises de polyculture - élevage sont surreprésentées par rapport aux entreprises de grande culture et aux élevages spécialisés. Ceci n'est pas fondamentalement inquiétant puisque les types de machines utilisées en polyculture - élevage se retrouvent dans les deux autres activités sous-représentées.

Les questionnaires concernant les travaux agricoles sont plus nombreux que prévus. On peut légitimement penser que l'évaluation de l'usure des transmissions dans ces entreprises est plus sévère car leur utilisation y est plus intensive.

Les CUMA sont correctement représentées avec **7%** des questionnaires.

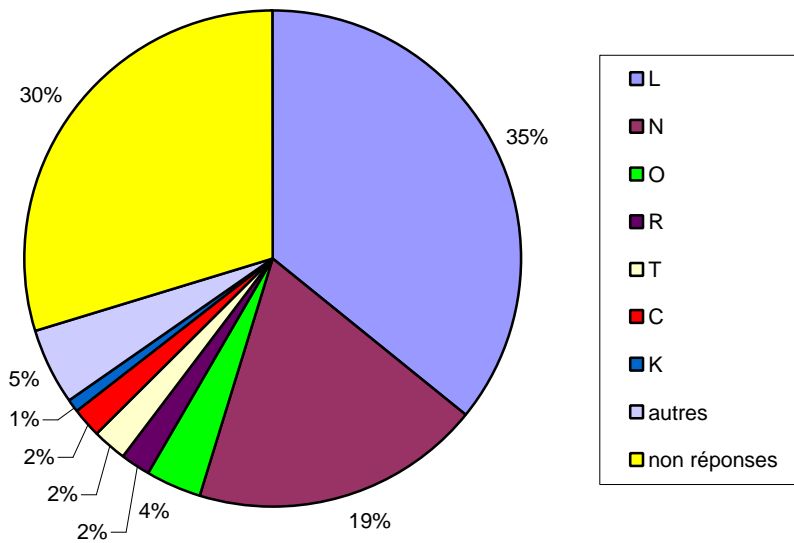
## 2 LES RESULTATS

Les questionnaires ont été exploités par l'Observatoire des Risques Professionnels de la CCMSA.

### 2.1 L'ETAT GENERAL DU PARC

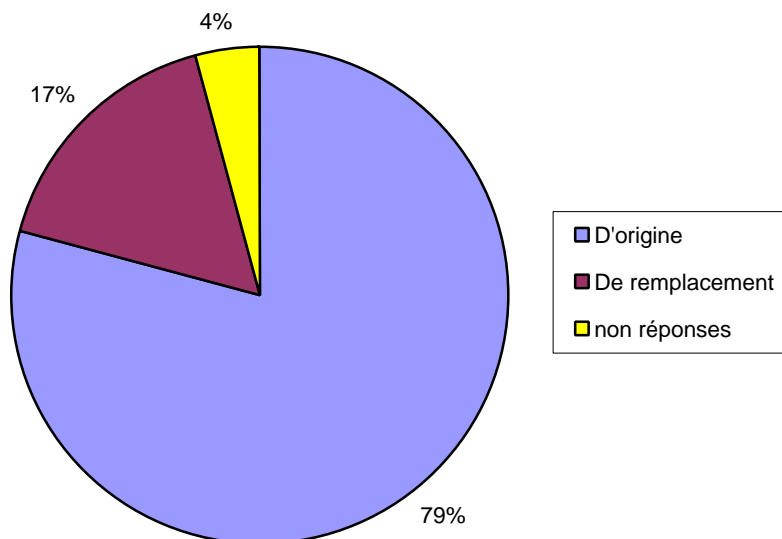
#### 2.1.1 Les transmissions

Un premier examen permet d'établir une répartition des transmissions selon leur marque (voir le **graphique 1**). Pour des raisons de confidentialité, ces marques ont été remplacées par des lettres. Au total, **15** marques ont été identifiées mais seulement **7** représentent une part de marché significative (>1%). Parmi celles-ci, 2 fournisseurs se partagent **65 %** du marché.



**30%** des transmissions n'ont pas pu être identifiées. La validité des conclusions concernant l'influence de la marque de la transmission doit être appréciée en tenant compte de ce fait.

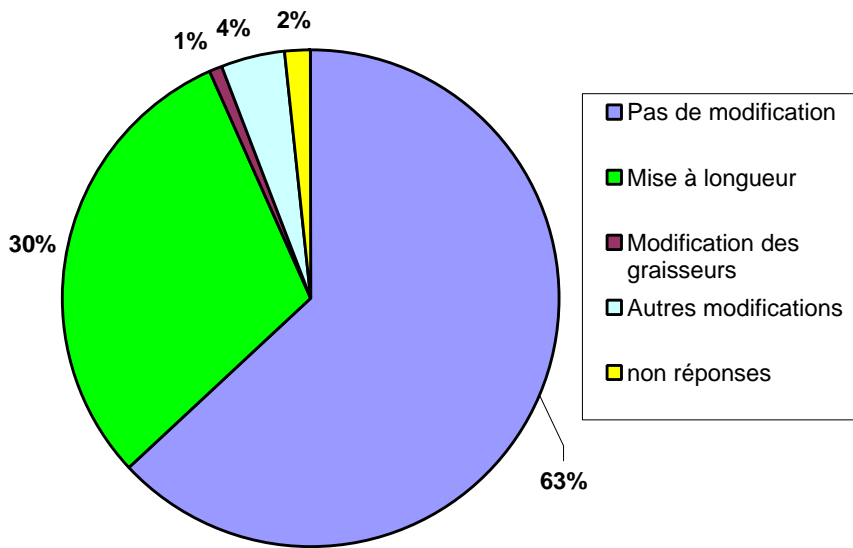
**Graphique 1 : marques des transmissions étudiées**



Le **graphique 2** ci-contre illustre la répartition des réponses à la question Q13 sur l'origine de la transmission. Celle-ci est considérée d'origine quand elle a été livrée avec la machine.

On note que près des 4/5 des transmissions examinées n'ont pas été remplacées depuis leur acquisition.

**Graphique 2 : origine des transmissions étudiées**



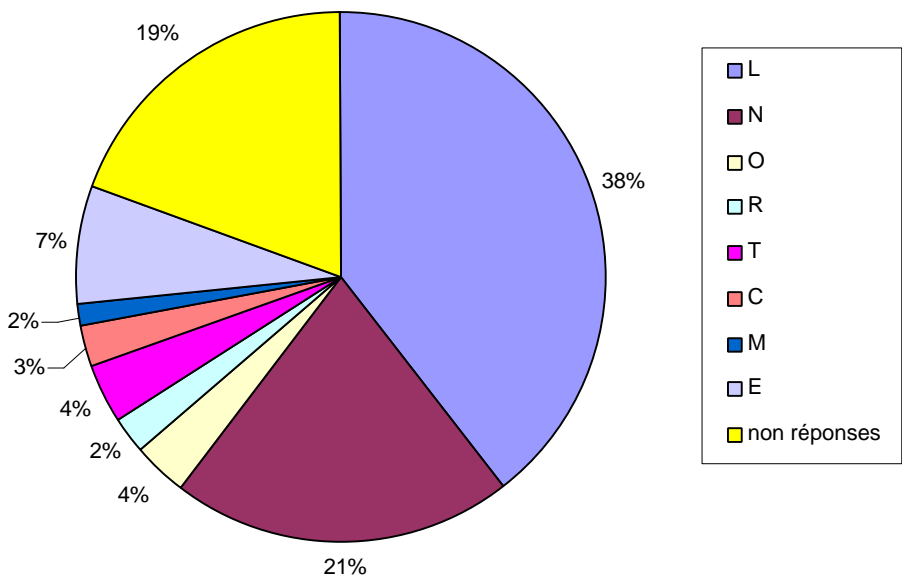
**Graphique 3 : modifications effectuées sur les transmissions**

**30%** des transmissions étudiées ont subi une mise à longueur (voir le **graphique 3**). Cette modification pourrait avoir une influence sur la tenue du protecteur, ce qui sera analysé dans la suite de l'étude. Il est possible que ce chiffre ne tienne pas compte des mises à longueur qui auraient pu être effectuées directement chez le concessionnaire à l'achat de du matériel.

Les « autres modifications » correspondent principalement à des changements de croisillons.

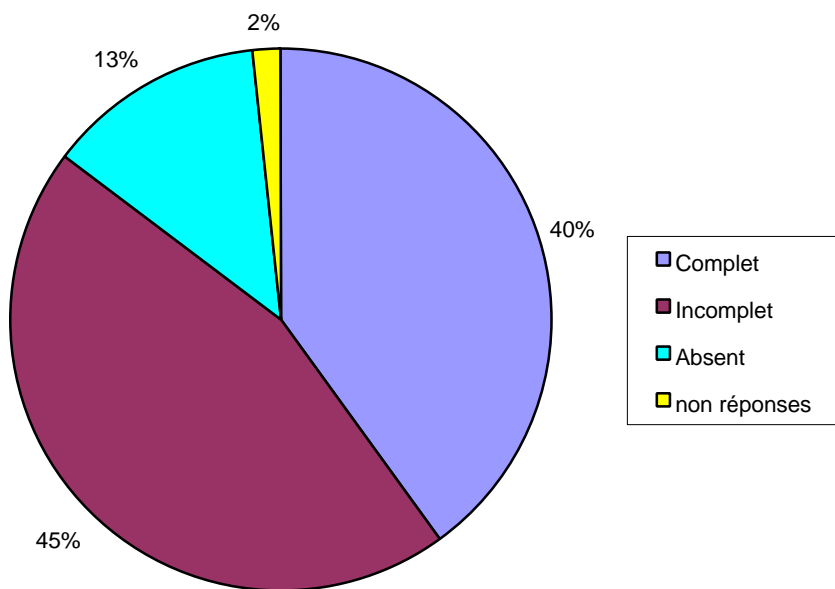


### 2.1.2 Les protecteurs



La répartition des marques de protecteurs (**graphique 4**) est similaire à celle des marques de transmissions. La part des protecteurs non identifiés (**19 %**) est inférieure de **10%** à celle des transmissions, mais reste trop importante, compte tenu de l'objectif réglementaire d'un « marquage indélébile ».

**Graphique 4 : marques des protecteurs étudiés**



Un protecteur est dit incomplet lorsqu'il manque au moins un élément (une chaînette par exemple).

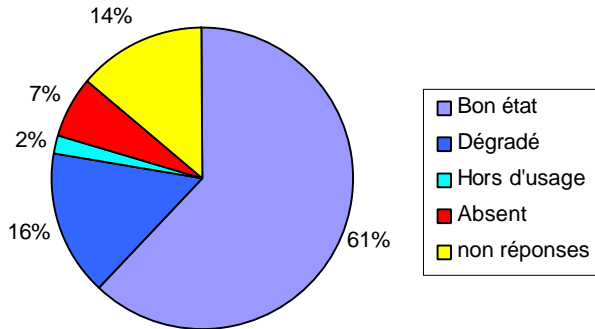
Le **graphique 5** décrit l'intégrité des protecteurs. On constate qu'une part non négligeable des transmissions sont totalement découvertes (**13%**).

**Graphique 5 : intégrité des protecteurs**

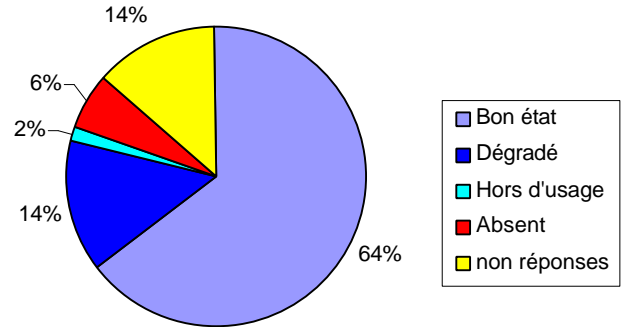
Les **graphiques 6 à 8 bis** permettent d'avoir une vision plus détaillée de l'état des différentes parties des protecteurs.

Globalement, l'état des différentes parties des protecteurs n'est pas plus dégradé selon qu'elles sont positionnées du côté du tracteur ou du côté de la machine.

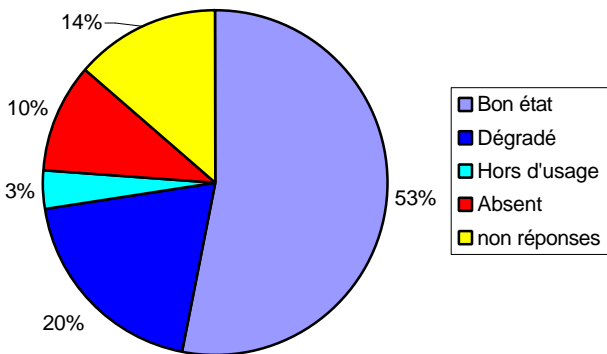
**Graphique 6 : état du tube côté tracteur**



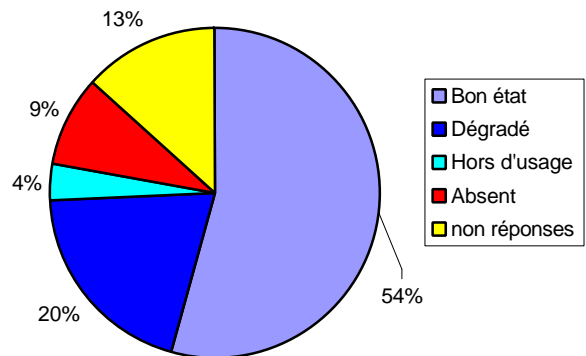
**Graphique 6 bis : état du tube côté machine**



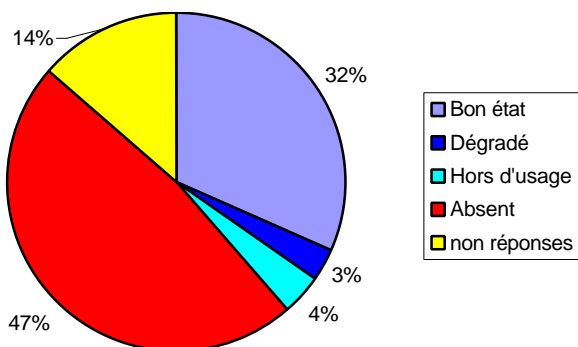
**Graphique 7 : état du bol côté tracteur**



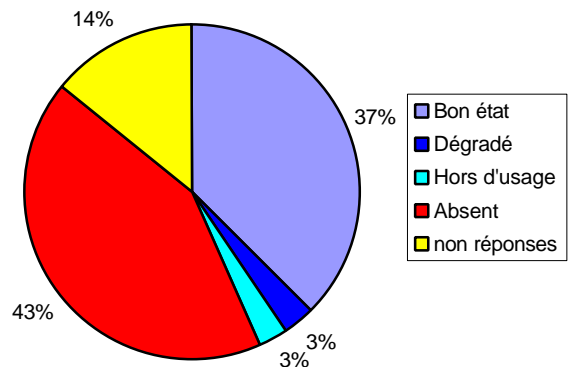
**Graphique 7 bis : état du bol côté machine**



**Graphique 8 : état des chaînettes côté tracteur**



**Graphique 8 bis : état des chaînettes côté machine**



D'une manière générale, on constate que les bols sont plus dégradés que les tubes et que leur absence est plus fréquente. Cependant, il faut tout de même noter que ces deux parties du protecteur sont en bon état pour une majorité de transmissions (environ **63 %** des tubes et **54 %** des bols).

Concernant les chaînettes, dont la présence est généralement indispensable pour garantir une immobilisation du protecteur, on observe qu'elles sont très souvent absentes d'un côté au moins (environ **45 %** des transmissions examinées). Une faible proportion de chaînettes en mauvais état (environ **7 %**) laisse à penser que leur dégradation est subite et entière.

On note cependant que l'absence d'une chaînette n'est pas nécessairement synonyme de protecteur incomplet. Dans le cas par exemple du protecteur TOTAL GUARD cette absence est normale puisqu'elle correspond à une spécificité de conception. De même, d'autres protecteurs ne comportent d'origine qu'une seule chaînette d'immobilisation. Ce type de configuration reste néanmoins marginal et ne remet donc pas en question la validité du constat.

## 2.2 ANALYSE PAR MARQUE DU PROTECTEUR

Cette partie a pour objectif de répondre à la question suivante : existe-t-il des marques de protecteurs qui présentent des dégradations plus importantes que les autres ?

Pour des raisons de représentativité statistique, les analyses suivantes portent sur les 9 marques de protecteurs les plus citées parmi les 15 répertoriées.

L'analyse suivante est un commentaire des tableaux référencés en annexe. La plupart de ces tableaux possèdent une ligne « sous-total » qui permet de comparer entre eux les résultats des principales marques citées. Cette ligne permet aussi de ne pas tenir compte des questionnaires correspondant à des protecteurs non identifiés.

### 2.2.1 Intégrité du protecteur de l'arbre de transmission à cardans

Les résultats détaillés figurent en **annexe 4**. Le premier tableau décrit l'état du protecteur selon sa marque et le second selon la marque de la transmission qu'il recouvre.

Les résultats de ces deux tableaux sont très proches. Même si en théorie, pour une transmission donnée, la marque de l'arbre n'est pas forcément identique à celle du protecteur (protecteur est remplacé par un autre de marque différente), ce cas a été très peu rencontré dans cette étude.

L'examen de ces tableaux amène aux constats suivants :

- Par rapport à la sous-moyenne de **45 %**, les marques T, C D et E présentent un bon taux de protecteurs complets. Par contre, les marques R et dans une moindre mesure N, O et M, se distinguent par une majorité de protecteurs incomplets (respectivement **62,2 %**, **54 %**, **53 %** et **51,3 %**). Les plus mauvais résultats concernent logiquement les protecteurs non identifiés avec seulement **23 %** de protecteurs complets. En effet, les marquages d'identification peuvent figurer sur la partie manquante.
- Le deuxième tableau de l'**annexe 4**, qui ventile les résultats selon la marque des transmissions, donne des informations complémentaires concernant les protecteurs absents. Respectivement **12,9 %** et **12,7 %** des transmissions de marque R et O n'ont pas de protecteur contre **8 %** en moyenne pour les 10 principales marques de transmission. A noter que **86,7 %** des transmissions de marque K, **70 %** de marque M et **64,5 %** de marque R présentent des protecteurs incomplets.

### 2.2.2 Dégradations du protecteur

Cette question a été exploitée sur la base des protecteurs complets et incomplets pour chaque élément du protecteur, c'est-à-dire que les résultats ne prennent pas en compte les transmissions totalement dépourvues de protecteurs.

**Etat des tubes (voir annexe 5) :**

- **côté tracteur**, **55,8 %** des tubes de marque inconnue sont en bon état. La marque N se démarque avec seulement **69,2 %** des tubes côté tracteur en bon état par rapport à une sous-moyenne de **73,4 %** et avec **7,3 %** de tubes absents par rapport à une moyenne de **4 %** ;
- **côté machine**, une nouvelle fois, ce sont les protecteurs non identifiés qui présentent le moins de tubes en bon état. La marque O ne présente pas de bons résultats avec **26,6%** des tubes côté machine dégradés par rapport à une sous-moyenne de **16,4%**. Les protecteurs de marque R présentent beaucoup de tubes absents côté machine (**11,4%** pour une sous-moyenne de **3,2 %**).

### Etat des bols (voir *annexe 6*) :

- **Côté tracteur**, moins de la moitié des bols de marque inconnue sont en bon état contre **62,6 %** pour l'ensemble des principales marques. Les marques R, N et O présentent des bols plus dégradés que les autres marques.
- **Côté machine**, **63,5 %** des bols sont en bon état pour l'ensemble des principales marques contre **52,5 %** pour les marques inconnues. Les marques E, M, O et N se distinguent par leur proportion de bols dégradés. **14,1 %** des bols de la marque O manquent contre **6,7 %** en moyenne pour les 9 marques principales.

D'une manière générale, les bols sont plus détériorés que les tubes. Nous essaierons d'expliquer ce phénomène grâce à d'autres analyses ci-après.

### Etat des chaînettes d'immobilisation (voir *annexe 7*) :

D'une manière générale, presque une fois sur deux, les chaînettes sont absentes : **51,3 %** côté tracteur et **45,2 %** côté machine.

- **Côté tracteur**, les chaînettes sont notamment absentes pour les marques R, N et M. Certaines marques comme T, E et D font exception à la règle avec moins de **30 %** des chaînettes absentes côté tracteur. Seules **25,7 %** et **26,5 %** de chaînettes sont en bon état pour les marques R et N.
- **Côté machine**, les chaînettes sont soit en bon état, soit absentes, ce qui semble signifier que leur dégradation est subite et entière. Elles sont moins souvent en bon état pour les marques R, O et N.

Toutefois, une seule chaînette supportant l'ensemble des contraintes ne résiste pas longtemps. En effet, les essais réglementaires nécessitent généralement deux chaînettes pour être concluant.

### 2.2.3 Conclusion sur l'analyse des marques

A priori, cette analyse a permis d'observer qu'il existait des différences significatives entre les marques de protecteur. Ainsi, les marques O, R et M semblent plus sujettes à la dégradation que l'ensemble des autres marques. Les résultats de la marque L (leader sur le marché) se situe dans la moyenne. De manière générale, son concurrent direct, N, possède de moins bons résultats.

Cependant, étant donné le faible échantillonnage des « petites » marques, l'étude ne permet pas de statuer définitivement sur le niveau de qualité de ces protecteurs. Elle souligne seulement quelques tendances qui demanderaient à être confirmées par une réelle étude statistique.

## 2.3 LES CAUSES APPARENTES DE DETERIORATION DES PROTECTEURS

Il s'agit maintenant d'approfondir les analyses pour approcher les origines des déficiences des protecteurs.

### 2.3.1 Origine de l'absence totale du protecteur

Sur 231 transmissions dont les protecteurs ont été déclarés « absents » (question 26), 286 réponses ont été fournies. La différence de 55 vient du fait que deux raisons ont été avancées pour expliquer l'absence de protecteur dans certains questionnaires. La seconde case cochée est principalement la case « Autre raison ».

Tableau 3

Usure	Suppression par l'utilisateur	Suppression par accident	Autre	Total
102	67	62	55	286
35,7%	23,4%	21,7%	19,2%	100,0%

(voir **annexe 4**).

L'« autre » raison invoquée pour justifier l'absence du protecteur est principalement l'« absence du protecteur lors de l'achat de la transmission » généralement acquise d'occasion. Le reste des réponses explicite les trois autres propositions.

L'usure est la première raison invoquée pour expliquer la disparition du protecteur. On constate cependant que **45 %** des disparitions impliquent l'utilisateur que ce soit de manière délibérée ou de manière accidentelle .

### 2.3.2 Origine de la déficience du protecteur

Les résultats suivants issus des **annexes 8, 9 et 10** correspondent aux 1471 protecteurs dont au moins un élément est dégradé.

#### 2.3.2.1 Le tube

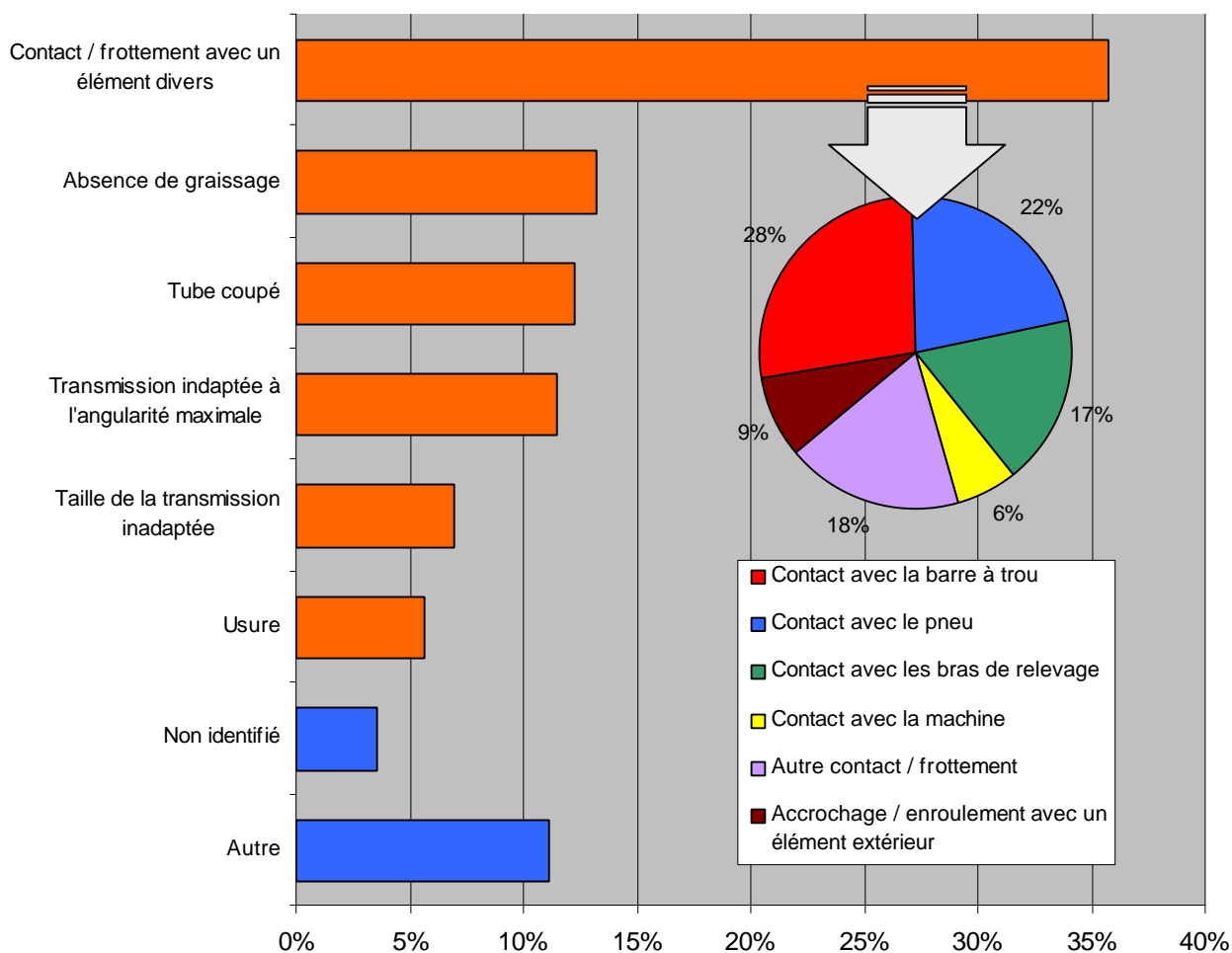
Les tableaux de **l'annexe 8** mettent en avant l'usure et les accidents pour expliquer la déficience du tube.

L'usure est prépondérante avec plus de **13 %** de l'ensemble des protecteurs du côté du tracteur.

L'usure est aussi la principale cause de la déficience du tube côté machine. Par contre, la part de l'accident tombe à **9,1 %**, car ce côté du tube est moins exposé aux chocs ou aux contacts (par exemple au niveau du châssis du tracteur).

Les marques R et C présentent plus de protecteurs endommagés du fait de l'usure (respectivement **18,2 % / 17,2 %** concernant le tube côté tracteur et **15,2 % / 20,7 %** pour le tube côté machine). Concernant la marque M, une usure plus importante du tube est mise en évidence seulement du côté du tracteur (**17,9%**).

L'exploitation de la question Q30 permet d'avoir une idée plus précise de l'origine de la dégradation du tube. Afin d'améliorer la pertinence de ces résultats une ventilation des réponses « autre » a été réalisée et reportée dans le graphique 9.



**Graphique 9 : Origine de la déficience du tube**

Les résultats complets figurent dans le tableau de l'**annexe 13**. Les pourcentages sont calculés sur un nombre de 500 protecteurs présentant des déficiences. Plusieurs réponses pouvaient être fournies.

On constate qu'une grande partie (**35%**) des dégradations provient d'un contact (brutal ou par frottement) sur un élément du tracteur. La barre à trou, le(s) pneu(s) et les bras de relevage sont les trois éléments dont l'interférence avec l'arbre de transmission a été clairement mise en évidence. On note que la machine attelée est nettement moins mise en cause que le tracteur. Elle n'est en effet à l'origine que de **6 %** des contacts contre **67 %** pour les différents éléments du tracteur. Ces contacts ont souvent pour origine une fausse manœuvre de l'utilisateur et sont directement à mettre en relation avec les réponses du type « transmission inadaptée à l'angularité maximale ».

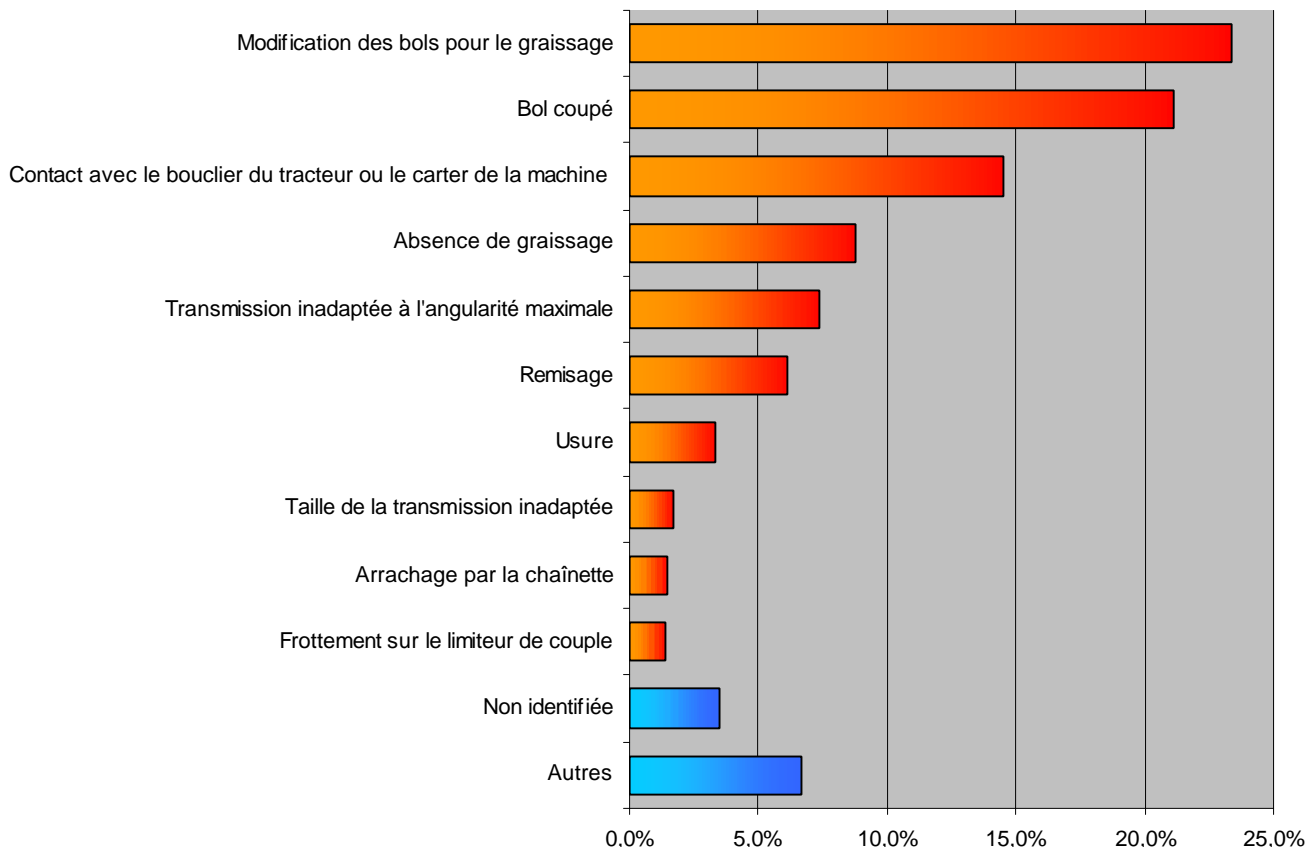
On observe que l'absence de graissage des roulements est la deuxième raison invoquée pour expliquer la détérioration du tube. Après enquête, on a pu en effet constater qu'**une majorité d'utilisateurs ne savent pas qu'un protecteur d'arbre de transmission à cardans se graisse**.

### 2.3.2.2 Les bols

Les tableaux de l'**annexe 9** issus de la question Q29 montrent que la modification par l'utilisateur est plus souvent à l'origine de la déficience des bols (environ **12%**) que des tubes (environ **3%**). Cependant, l'usure reste la première cause avec environ **16%** des cas. Les marques

R et N se distinguent de nouveau par la sensibilité de leurs bols à l'usure du côté du tracteur. Côté machine, ce sont les marques M, N et D qui présentent davantage de bols usés.

L'exploitation de la question Q31 permet d'avoir une idée plus précise de l'origine de la dégradation des bols. Les résultats complets sont détaillés dans le 2<sup>ème</sup> tableau de l'**annexe 13**. Afin d'améliorer la pertinence de ces résultats une ventilation des réponses « autre » a été réalisée.



**Graphique 10 : Origine de la déficience des bols**

On constate qu'une nette majorité de bols sont dégradés suite à une intervention directe de l'utilisateur. La difficulté de graissage a notamment amené les utilisateurs à modifier **23,4 %** de leurs protecteurs. De même, parmi les « bols coupés », environ **47 %** l'ont été pour des raisons de commodité de graissage.

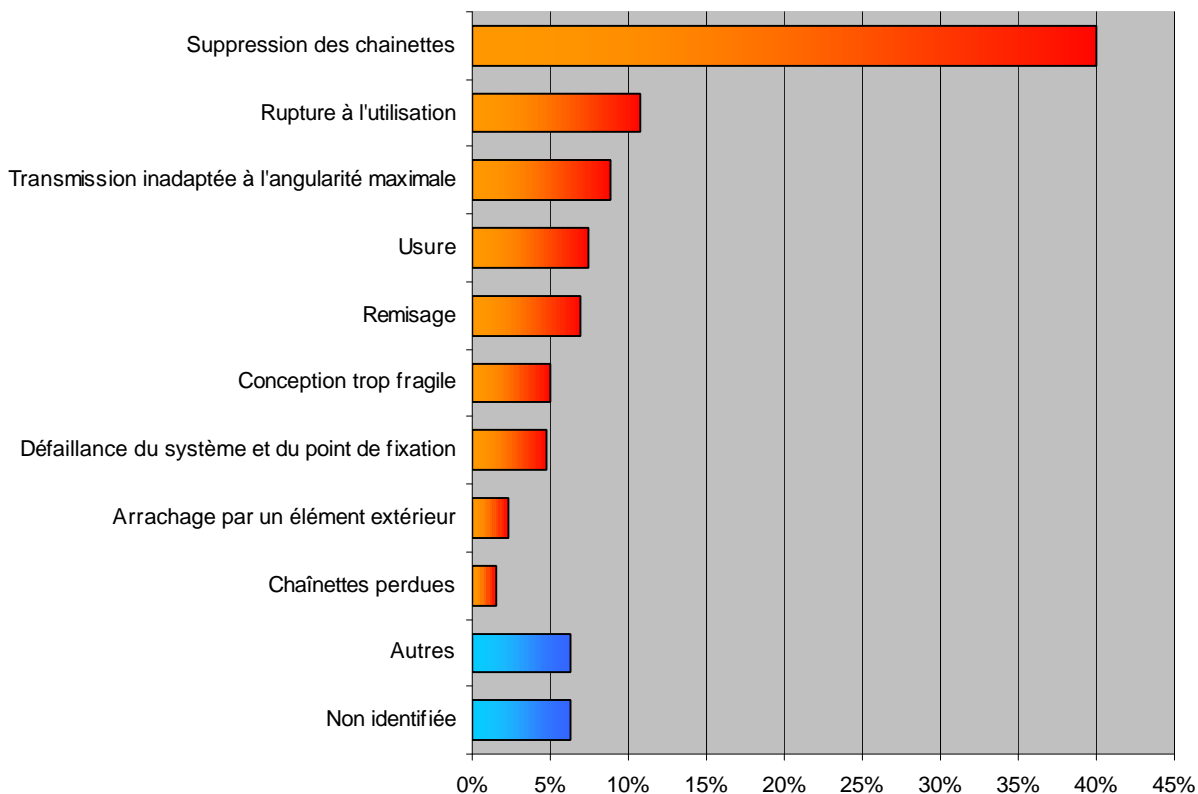
L'importance du nombre de réponses concernant le contact avec le bouclier du tracteur ou le carter de la machine (**14,5 %** des réponses) met en évidence une certaine inadaptation des bols par rapport au point d'ancrage de la transmission.

Notons finalement que l'usure, qui était citée préférentiellement pour expliquer l'absence totale de protecteur, n'arrive ici qu'en 7<sup>ème</sup> position. L'utilisateur ne semble pas ici remettre en question la fiabilité même du protecteur mais plutôt son inadaptation et sa difficulté d'entretien.



### 2.3.2.3 Les chaînettes anti-rotation

L'exploitation de la question Q32 permet d'avoir une idée précise de l'origine de la dégradation des chaînettes. Le 3<sup>ème</sup> tableau de l'**annexe 13** donne les résultats détaillés qui ont permis d'établir le **graphique 11**. Une ventilation des réponses « autres » a été réalisée dans un deuxième temps afin d'améliorer la pertinence de l'analyse



**Graphique 11 : Origine de la déficience des chaînettes**

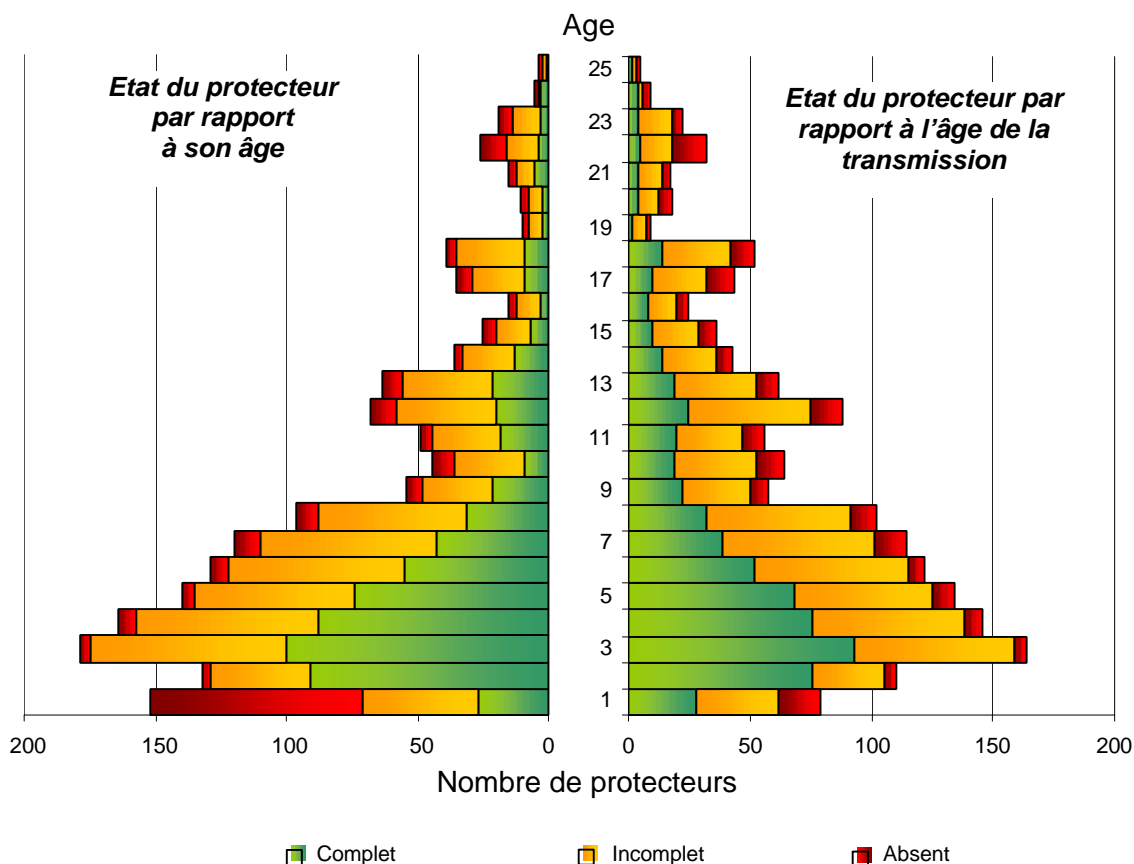
Comme pour les bols, on constate qu'une très nette majorité de chaînettes (près de **40 %**) ont été délibérément supprimées par l'utilisateur.

Cependant, on remarque aussi que la fragilité des chaînettes est souvent rappelée par les utilisateurs notamment au niveau du point de fixation. Les ruptures en cours d'utilisation sont en effet la deuxième cause de dégradation observée pour cet élément du protecteur.

Enfin il semble important de noter que les chaînettes sont sujettes à de nombreux accrochages avec des éléments extérieurs (branches, végétation,..) qui provoquent bien souvent leur rupture.

### 2.3.3 Age des protecteurs

La pyramide des ages ci-dessous a été établie sur base des questions Q08, Q23 et Q26



**Graphique 12 : Pyramide des ages et intégrité du protecteur**

Chaque étage de cette pyramide représente une année. Pour chaque génération de protecteur, on a distingué les complets, les incomplets et les absents. Cela permet de suivre l'évolution de l'état du protecteur dans le temps et de se faire une idée du vieillissement de cette partie de la machine. Ces informations sont fournies de manière plus précises en **annexes 11 et 12**.

On constate qu'entre 3 et 9 ans les protecteurs vieillissent de manière régulière. En effet, chaque année, un nombre quasi constant de transmissions disparaissent. De même le nombre de protecteurs complets décroît régulièrement.

Dans la partie basse de la pyramide on constate que le nombre de protecteurs récents est plus important que celui des transmissions. Ceci laisse à penser qu'une partie des protecteurs est renouvelée sur des vieilles transmissions en service. Ce renouvellement n'est pas systématique puisque la quasi-symétrie de la pyramide montre que la plupart des protecteurs sont d'origine.

On note qu'il existe une grosse part de protecteurs qui ont disparu au cours de leur première année de mise en service. Cette configuration propre à cet âge est difficile à expliquer d'autant plus qu'on ne la retrouve sur aucune autre génération de protecteurs.

Une analyse plus fine des données de **l'annexe 12** montre que **53,3 %** des protecteurs complets ont entre 1 et 4 ans et que **50,7 %** des protecteurs incomplets ont entre 2 et 7 ans. En outre, en croisant ces données avec celle de la question Q28, on note que l'âge moyen des protecteurs complets en bon état est de **3,3 ans**.

Néanmoins, les protecteurs ne sont pas éternels et comme toute pièce d'usure, ils doivent être remplacés plus ou moins fréquemment

### 2.3.4 Influence de l'attelage sur l'état du protecteur

#### 2.3.4.1 Effet du mode d'attelage

Pour l'étude, on a désigné par "mode d'attelage" l'élément du tracteur (chape, piton, barre à trous, barre d'attelage,...) qui est utilisé pour accrocher la machine attelée au tracteur.

Cette partie correspond à l'exploitation de la question Q20. Cette question a été croisée avec la question Q28 qui indique l'état des différentes parties du protecteur. Les résultats sont détaillés dans les tableaux de *l'annexe 15*.

On note que :

– **du côté du tracteur :**

- les tubes des protecteurs de transmissions animant des machines attelées sur le piton du tracteur sont plus dégradés (**22 %**) que dans le cas des trois autres modes d'attelage (**18,2 %** en moyenne) ; dans le seul cas des attelages par chape la part des tubes endommagés n'est que de **16,3 %**;
- **16,3 %** des bols des protecteurs sont absents dans le cas d'attelages par chape, contre **10,1 %** en moyenne pour les trois autres modes d'attelage ;
- **28,3 %** des chaînettes sont en bon état, dans le cas d'un attelage sur le piton, contre **34,7 %** dans les autres cas.

– **du côté de la machine :**

- les tubes sont en moyenne en meilleur état avec un attelage par chape, davantage dégradés dans le cas d'un attelage sur le piton et plus fréquemment absents avec une barre d'attelage ;
- les bols sont moins souvent dégradés, mais plus fréquemment absents dans le cas d'une barre d'attelage, que lorsqu'on utilise une chape, un piton ou une barre à trous ; ils sont plus souvent hors d'usage quand la machine est attelée sur la barre à trous ;
- les chaînettes sont plus fréquemment absentes lorsque la machine est attelée sur le piton ou à la barre d'attelage que dans les autres cas.

#### 2.3.4.2 Effet du type d'attelage

Cette partie correspond à l'exploitation de la question Q19. Cette question, croisée avec la question Q27 (raison de l'absence du protecteur) sur la base des protecteurs absents, donne le tableau suivant :

Raison de l'absence de protecteur	Portée		Semi-portée		Traînée		non réponse	Total
Usure	50	<b>35,7%</b>	7	<b>20,0%</b>	16	<b>30,2%</b>	3	76
Suppression par l'utilisateur	36	<b>25,7%</b>	6	<b>17,1%</b>	14	<b>26,4%</b>	0	56
Suppression par accident	26	<b>18,6%</b>	14	<b>40,0%</b>	13	<b>24,5%</b>	0	53
Autre	22	<b>15,7%</b>	5	<b>14,3%</b>	5	<b>9,4%</b>	0	32
Non réponse	6	<b>4,3%</b>	3	<b>8,6%</b>	5	<b>9,4%</b>	0	14
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>100,0%</b>	<b>35</b>	<b>100,0%</b>	<b>53</b>	<b>100,0%</b>	<b>3</b>	<b>231</b>

**Tableau 5 : Raison de l'absence du protecteur en fonction du type d'attelage**

Sur les machines de type « porté » et de type « traîné », la principale cause d'absence du protecteur est l'usure avec respectivement **35,7** et **30,2 %** des cas, tandis que les disparitions en raison d'un fait accidentel (**40 %**) prédominent pour les machines de type « semi-portées ».

La part des suppressions par l'utilisateur est non négligeable pour les machines portées et traînées, avec respectivement **25,7 %** et **26,4 %** des cas.

#### 2.3.4.3 Effet de la catégorie de machine

Cette partie correspond à l'exploitation de la question Q17

Le tableau de ***l'annexe 16*** détaille l'intégrité du protecteur en fonction de la machine pour laquelle la transmission est utilisée. La liste a été simplifiée : seule les machines citées plus de 4 fois ont été nommées. Les machines non retenues sont regroupées dans la catégorie « Autres ».

Remarque : la colonne « Non réponse » a été supprimée, ce qui explique la différence éventuelle sur une même ligne entre la case « Total » et la somme des autres cases.

Alors que dans l'ensemble plus de **40 %** des protecteurs sont complets, quelques machines ont de moins bons résultats. Ainsi, la débroussailleuse, l'ensileuse traînée, l'épandeur de fumier, la herse, la houe rotative et la tarière ont un taux de protecteurs complets inférieur ou égal à **30 %**. La houe rotative en particulier a un taux de protecteurs absents de **25 %**, alors que la moyenne se situe à **12,9 %**.

D'une manière générale, les matériels répertoriés lors des différentes enquêtes sont utilisés par plusieurs opérateurs, en particulier en entreprises de travaux agricoles et entreprises paysagistes.

Le tableau de ***l'annexe 17*** montre l'origine de la disparition du protecteur sur la base des 231 protecteurs déclarés absents. On peut souligner notamment que :

- dans **45 %** des cas où une transmission entraînant un pulvérisateur n'a pas de protecteur, la suppression est le fait de l'utilisateur ;
- dans **48 %** des cas où il n'y a pas de protecteur sur une transmission entraînant une herse, l'absence provient de l'usure du protecteur.

Il faut enfin noter que beaucoup de machines concernées par cette enquête ont été achetées d'occasion.

#### 2.3.4.4 Effet du limiteur de couple ou de la roue libre

Cette partie correspond à l'exploitation de la question Q17. Cette question a été croisée avec la question Q28 pour connaître l'état du bol côté machine. Les résultats sont dans le tableau de ***l'annexe 14***.

La présence d'un limiteur de couple ou d'une roue libre occasionne parfois une dégradation partielle du bol côté machine sans pour autant le rendre hors d'usage. **24,1 %** des bols côté machine sont ainsi dégradés lorsqu'il y a présence d'un limiteur de couple ou d'une roue libre contre **17,8 %** lorsqu'il n'y en a pas.

## CONCLUSION

Cette enquête a tout d'abord permis d'apprécier de manière objective l'état du parc des protecteurs d'arbre de transmission à cardans. Par ailleurs, elle a été l'occasion d'évaluer la pertinence de certaines hypothèses explicatives de la dégradation de ces protecteurs.

Ainsi, les prises de position alarmistes sur la fiabilité de ces protecteurs ont été relativisées puisqu'on a pu notamment constater que l'âge moyen des protecteurs complets et en bon état est supérieur à 3 ans. Comme toute pièce d'usure les protecteurs ne sont pas éternels et doivent être remplacés régulièrement.

Toutefois, avec seulement 17,5 % de protecteurs complets et en bon état, l'état global des protecteurs d'arbre de transmission à cardans en service reste très insuffisant. D'un point de vue réglementaire, le Code du Travail impose un maintien en conformité avec les règles techniques applicables au moment de la mise en service (Article R 233-1-1 du Code du Travail) ainsi qu'une vérification périodique tous les 12 mois (arrêté du 24 juin 1993). Ainsi, les résultats de cette enquête montrent que ces obligations ne sont pas respectées.

La fragilité de certains protecteurs est mise en avant par de nombreux utilisateurs pour expliquer ces résultats insatisfaisants. Ils soulignent l'effet de l'usure et des dégradations accidentelles. On peut donc s'interroger sur la sélectivité des tests de certification préalables à la mise sur le marché et sur les éventuels écarts entre les protecteurs mis sur le marché et les modèles certifiés. Des différences non négligeables ont en effet été observées en fonction de la marque du protecteur.

Par ailleurs, les problèmes d'identification rencontrés au cours de l'étude (19 % des protecteurs) soulignent le paradoxe existant entre une réglementation exigeant un marquage indélébile et la réalité du terrain. De même, la difficulté d'identification des transmissions (30 % des cas) pose un réel problème pour la recherche de pièces détachées du protecteur.

Cependant, même si le manque de solidité explique tout aux yeux de certains utilisateurs, l'étude a montré que les opérateurs sont souvent directement impliqués dans le processus de dégradation du protecteur. Suppression délibérée, insuffisance du graissage, fausse manœuvre, sont en grande partie à l'origine du mauvais état ou de l'absence de protecteurs. Notamment, l'absence totale de dispositif de protection est le fait de l'utilisateur dans 45 % des cas.

En résumé, cet état des lieux suggère dans un premier temps un réexamen des dispositions normatives. Des réflexions sont à mener tant au niveau de la transmission en elle-même (accès au graisseurs, fonctionnalité du protecteur, etc.) que sur la conception générale de la liaison tracteur-outil (compatibilité des attelages, support de remisage des arbres, problèmes d'angularité, etc.).

Cette étude a aussi démontré la nécessité d'améliorer la sensibilisation et la formation des utilisateurs (connaissance des risques, modes opératoires, entretien des protecteurs comme des transmissions, etc.). Dans ces domaines, conseillers, enseignants et distributeurs sont des partenaires importants qu'il est fondamental d'impliquer dans les actions.

**Il faut rappeler enfin que le happement par des arbres de transmission à cardans est encore à l'origine d'accidents très graves : 7 salariés agricoles sont décédés dans ces circonstances entre 1996 et 2001. En attendant de mieux connaître la situation des exploitants non salariés, ces accidents semblent justifier un plan d'action associant tous les acteurs concernés.**

# ***ANNEXES***



Q16 Sur combien de machines l'arbre est-il utilisé ?    

Q17 Lesquelles ? \_\_\_\_\_

Q18 Si la transmission est utilisée sur une seule machine :

- a. Puissance demandée par la machine (ch)
- b. Régime d'utilisation (tr/mn) :     540     <sub>1</sub>     750     <sub>2</sub>     1000     <sub>3</sub>

Q19 Sur quel type de machine l'arbre est-il utilisé ?

- Portée     <sub>1</sub>                          Semi-portée     <sub>2</sub>  
Traînée     <sub>3</sub>

*Aller directement à Q21*

*Continuer par Q20*

⊗ Q20 A quel niveau se fait l'attelage (machine semi-portée ou traînée) ?

- Chape     <sub>1</sub>                          Barre à trous     <sub>3</sub>  
Piton     <sub>2</sub>                          Barre d'attelage     <sub>4</sub>

**Protecteur de l'arbre :**

Q21 Marque du protecteur : \_\_\_\_\_

Q22 Lieu d'achat du protecteur

- Concessionnaire     <sub>1</sub>                          Grande ou moyenne surface (y compris VPC)     <sub>4</sub>  
Artisan réparateur     <sub>2</sub>                          Coopérative agricole     <sub>5</sub>  
Constructeur     <sub>3</sub>

Q23 Date de première mise en service du protecteur :      /   
*Mois/Année*

Q24 Nombre annuel moyen d'heures d'utilisation du protecteur :    

Q25 Nature du système de protection :

- Rigide     <sub>1</sub>                          Soufflé     <sub>3</sub>  
Souple     <sub>2</sub>                          Total Guard     <sub>4</sub>

Q26 Le protecteur de l'arbre de transmission est-il ?

- Complet     <sub>1</sub>                          Absent     <sub>3</sub>  
Incomplet     <sub>2</sub>

*Aller directement à Q28*

*Continuer par Q27*

Q27 Raison de l'absence de protecteur :

- Usure     <sub>1</sub>                          Suppression par accident     <sub>3</sub>  
Suppression par l'utilisateur     <sub>2</sub>                          Autre : \_\_\_\_\_<sub>4</sub>

→ *Aller directement à Q34*



☒ Q28 Etat des éléments du protecteur :

	Bon état	Dégradé	Hors d'usage	Absence
Tube côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tube côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bol côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bol côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaînette côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaînette côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protecteur du joint double (grand angle).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

→ Si tous les éléments sont en bon état passer à Q34, sinon continuer par Q29

Q29 Origine de la ou des déficience(s) des éléments du protecteur :

(Plusieurs réponses possibles)

	Usure	Modification apportée par l'utilisateur	Accident (modification involontaire)
Tube côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tube côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bol côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bol côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaînette côté tracteur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaînette côté machine.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protecteur du joint double (grand angle).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q30 Déficience du tube due à : (Plusieurs réponses possibles)

Interférence avec la barre à trous	<input type="checkbox"/>	1	Taille de la transmission inadaptée	<input type="checkbox"/>	7
Contact avec le pneu	<input type="checkbox"/>	2	Transmission inadaptée à la puissance à transmettre.....	<input type="checkbox"/>	8
Cannelure de la transmission inadaptée	<input type="checkbox"/>	3	Transmission inadaptée à l'angularité maximale.....	<input type="checkbox"/>	9
Tube coupé	<input type="checkbox"/>	4	Autres _____	<input type="checkbox"/>	10
Tube soudé	<input type="checkbox"/>	5			
Absence de graissage des roulements	<input type="checkbox"/>	6			

☒ Q31 Déficience des bols due à : (Plusieurs réponses possibles)

Bol coupé	<input type="checkbox"/>	1	Modification du bol pour le graissage	<input type="checkbox"/>	6
Bol soudé	<input type="checkbox"/>	2	Contact avec le bouclier du tracteur ou le carter de la machine.....	<input type="checkbox"/>	7
Absence de graissage des roulements	<input type="checkbox"/>	3	Remisage	<input type="checkbox"/>	8
Taille de la transmission inadaptée	<input type="checkbox"/>	4	Autres _____	<input type="checkbox"/>	9
Transmission inadaptée à l'angularité maximale.....	<input type="checkbox"/>	5			

Q32 Déficience des chaînes due à : (Plusieurs réponses possibles)

Transmission inadaptée à l'angularité maximale.....	<input type="checkbox"/>	1	Suppression des chaînes	<input type="checkbox"/>	3
Remisage	<input type="checkbox"/>	2	Autres _____	<input type="checkbox"/>	4

Q33 Déficience du protecteur de joint double due à : (Plusieurs réponses possibles)

Bol coupé	<input type="checkbox"/>	1	Modification du bol pour le graissage	<input type="checkbox"/>	4
Bol soudé	<input type="checkbox"/>	2	Interférence avec la barre à trous	<input type="checkbox"/>	5
Absence de graissage des roulements	<input type="checkbox"/>	3	Autres _____	<input type="checkbox"/>	6

Q34 La déficience est-elle due à un échauffement des éléments de la transmission ?

Oui  1 Non  2

**Q35 Remarques :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ANNEXE 2 : La notice du questionnaire

Cette note est une aide pour compléter le questionnaire. Elle est conçue pour vous aiguiller afin d'obtenir une certaine homogénéité dans les réponses que nous allons recueillir.

Les protecteurs d'arbres de transmission à cardans sont souvent critiqués car beaucoup d'utilisateurs se plaignent de leur faible résistance dans le temps. L'enjeu du questionnaire associé à cette note explicative est de déterminer précisément quelles sont les origines de dégradation des protecteurs.

Afin de répondre d'une manière juste et pertinente au questionnaire, nous vous proposons des rappels techniques ainsi que des explications sur les questions.

Les explications apparaissent sous forme de paragraphes numérotés. La correspondance avec le questionnaire se fait grâce aux numéros des questions.

Nous vous rappelons **qu'il est nécessaire de remplir un questionnaire par protecteur et que tous les protecteurs de l'exploitation doivent être passés en revue**. Veillez aussi à bien distinguer les questions en rapport avec la transmission et celles en rapport avec son protecteur.

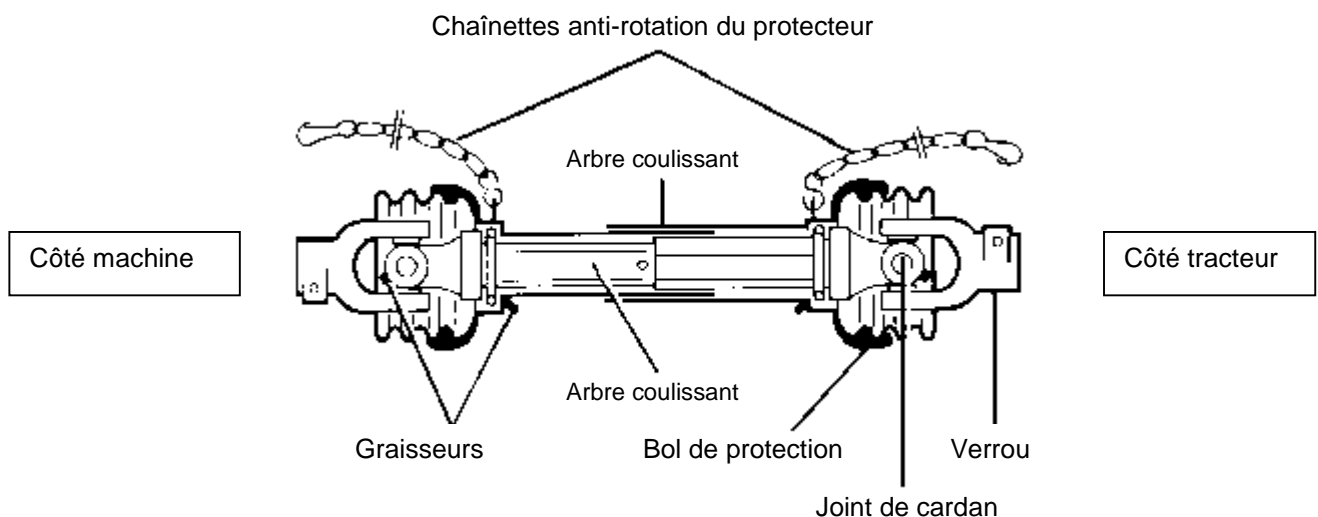
Enfin, les questionnaires seront dépouillés avec le respect de l'anonymat de l'entreprise.

### Références

**Q04 et Q04 bis (Numéro d'ordre)** : la numérotation est propre à chaque enquêteur. Par exemple, si un enquêteur analyse 10 cas, il numérotera ses questionnaires de 1 à 10. Le numéro d'ordre de l'entreprise est indépendant de celui du questionnaire.

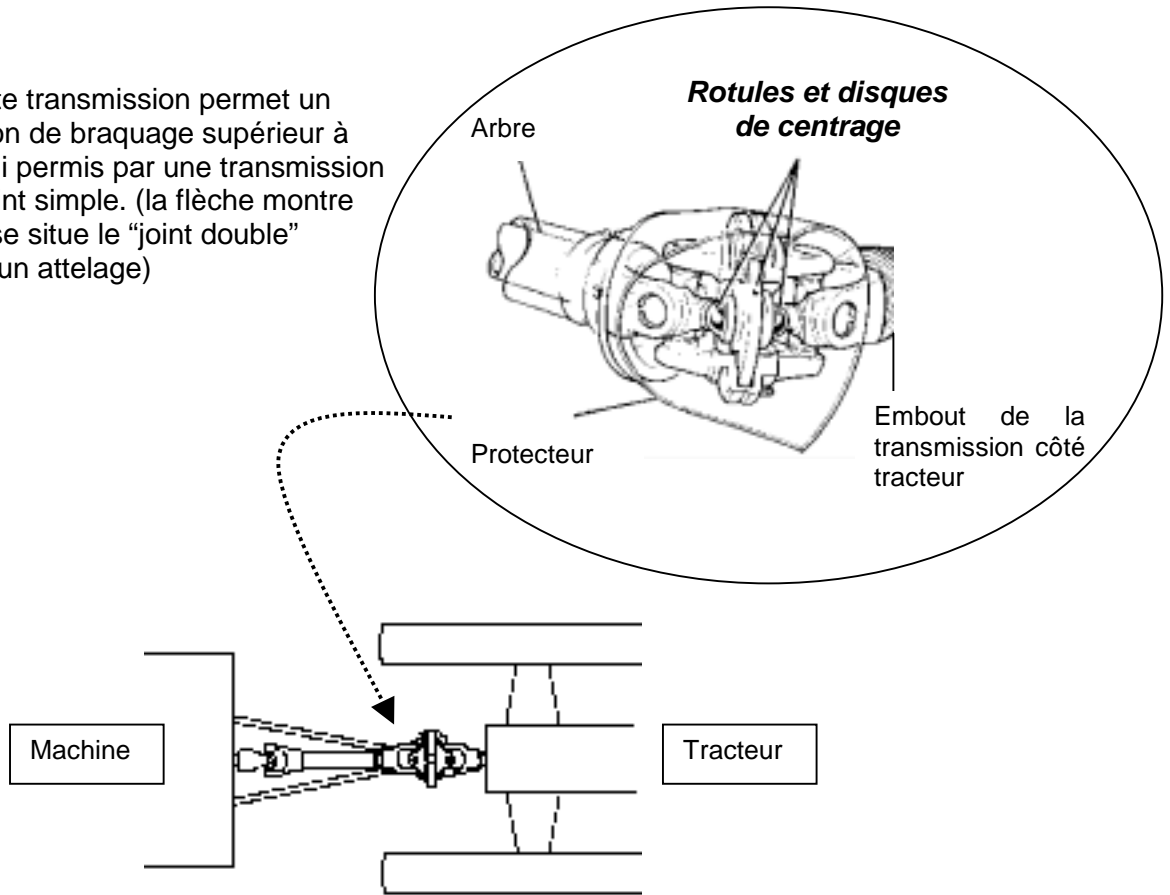
**Q10 (type de joint)** :

**a. joint simple :**

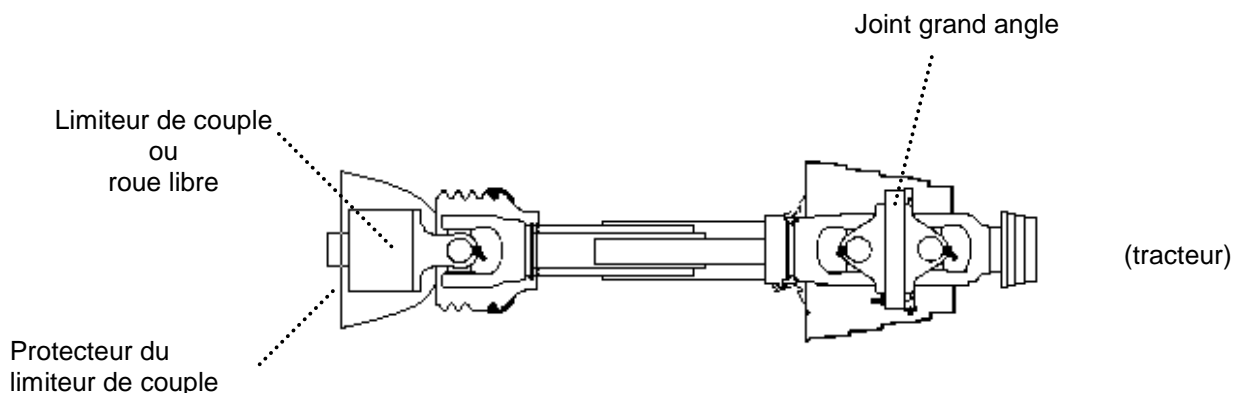


**b. joint grand angle (autrement appelé joint double homocinétique) :**

Cette transmission permet un rayon de braquage supérieur à celui permis par une transmission à joint simple. (la flèche montre où se situe le "joint double" sur un attelage)

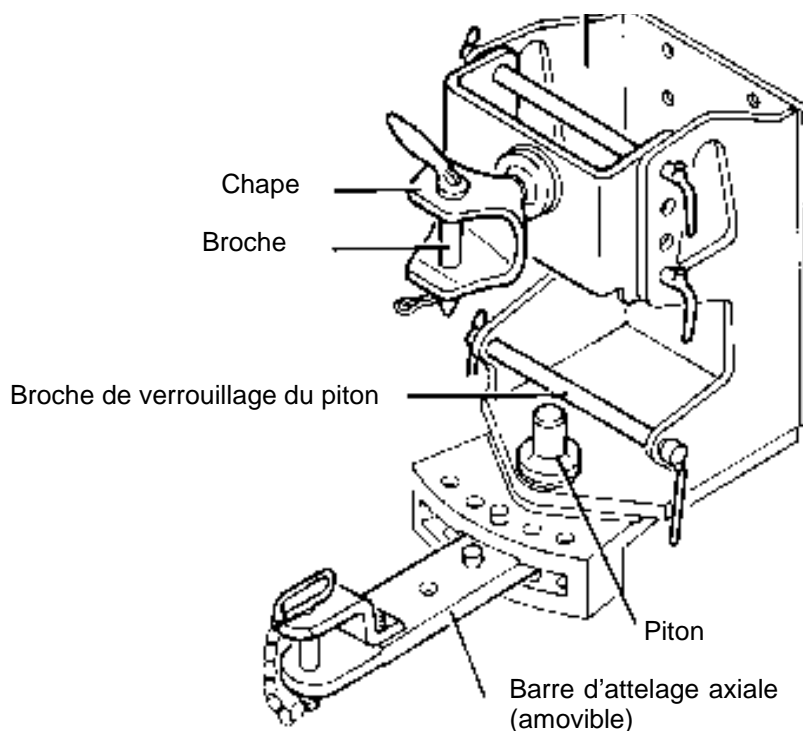
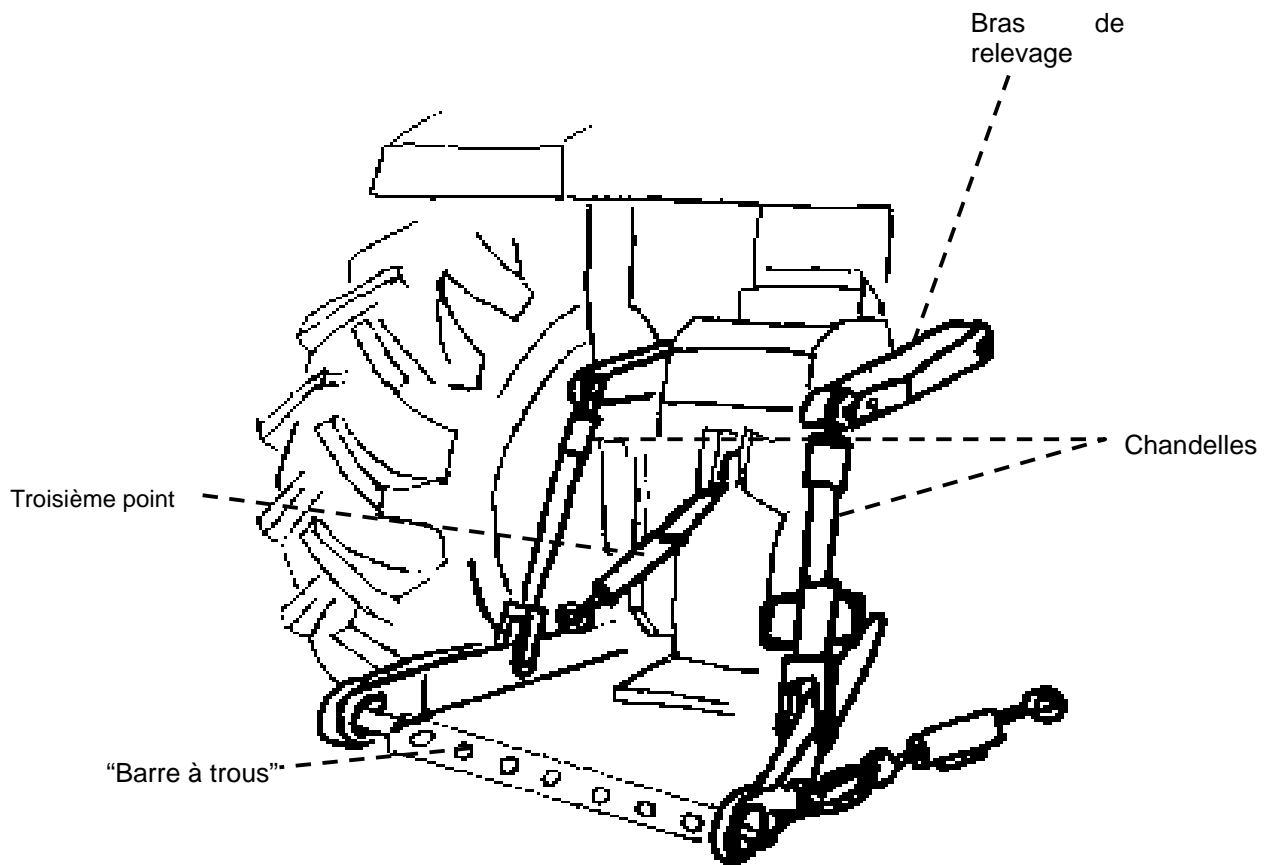


**Q11 (Présence d'un limiteur de couple ou d'une roue libre) :**



**Q20** (A quel niveau se fait l'attelage) :

Voici deux schémas qui permettent d'illustrer et de localiser les différents types d'attelages.



**Q28** (*Etat des éléments du protecteur*) :

- « *Bon état* » : protecteur complet, sans modification, sans marque ou signe d'usure apparent et sans détérioration visible. ;
- « *Dégradations* » : présence d'une modification, d'une marque d'usure ou d'une détérioration ;
- « *Hors d'usage* » : le protecteur n'est plus en état d'assurer sa fonction.

La dernière ligne est utile dans le cas d'une transmission munie d'un joint grand angle. Il s'agit de déterminer l'état du protecteur au niveau de l'articulation centrale.

**Q31** (*Déficiência des bols due à*) :

- « *absence de graissage des roulements* » : ils s'agit des roulements des bols des protecteurs ;
- « *contact avec le bouclier du tracteur* » : le bouclier du tracteur est la protection métallique qui entoure partiellement la prise de force ;
- « *remisage* » : le protecteur traîne par terre, il n'y a pas de support pour la transmission, elle est attachée par les chaînettes, ...

**ANNEXE 3 : Quelques consignes à respecter  
afin d'obtenir une bonne représentativité  
des exploitations**

- Il est nécessaire de remplir un questionnaire par protecteur.
- Tous les protecteurs de l'exploitation doivent être passés en revue.
- Veillez à bien distinguer les questions en rapport avec la transmission et celles en rapport avec son protecteur.
- Lorsque vous interrogez un utilisateur, posez les questions sans donner les réponses possibles. Ne le faites que si la personne enquêtée a réellement des difficultés pour répondre.

En fonction des objectifs annoncés par chacun des partenaires au cours de la réunion du 7 juillet dernier au BCMA, voici un tableau récapitulatif le nombre approximatif de questionnaires qu'il vous faut remplir en fonction de la typologie des exploitations :

	<b>BCMA*</b>	<b>Groupama*</b>	<b>Ministère**</b>	<b>MSA**</b>
Grande culture	287	123	312	76
Elevage spécialisé	217	93	144	36
Polyculture-élevage	84	36	80	20
Arboriculture	7	3	40	10
Viticulture	56	24	160	42
Horticulture	14	6	56	14
Sylviculture	7	3	0	0
Espaces verts	14	6	0	0
ETA	14	6	8	2
<b>Total</b>	<b>700</b>	<b>300</b>	<b>800</b>	<b>200</b>

\* pour les entreprises qui n'emploient pas de salariés / \*\* pour les entreprises qui emploient des salariés

Cette répartition s'appuie sur les données statistiques MSA ci-dessous (COTNS99).

	NON EMPLOYEURS		EMPLOYEURS		TOTAL	
	<b>nombre</b>	<b>%</b>	<b>nombre</b>	<b>%</b>	<b>nombre</b>	<b>%</b>
Grande culture	177009	41%	54351	39%	231360	40%
Elevage spécialisé	135120	31%	25121	18%	160241	28%
Polyculture-élevage	53323	12%	14179	10%	67502	12%
Arboriculture	6460	1%	6331	5%	12791	2%
Viticulture	34832	8%	29641	21%	64473	11%
Horticulture	9562	2%	10237	7%	19799	3%
Sylviculture	5833	1%	82	0%	5915	1%
Espaces verts	9258	2%	283	0%	9541	2%
ETA	6608	2%	1416	1%	8024	1%
<b>Total</b>	<b>431 397</b>	<b>100,0%</b>	<b>140 225</b>	<b>100,0%</b>	<b>571 622</b>	<b>100,0%</b>

Marque du protecteur	Total	ETAT DU PROTECTEUR						non réponses
		Complet		Incomplet		Absent		
L	697	326	46,8%	333	47,8%	37	5,3%	1
N	368	145	<b>39,4%</b>	199	<b>54,1%</b>	24	<b>6,5%</b>	0
O	66	28	42,4%	35	<b>53,0%</b>	2	3,0%	1
T	65	33	50,8%	31	47,7%	0	0,0%	1
C	44	24	54,5%	20	45,5%	0	0,0%	0
M	39	19	48,7%	20	51,3%	0	0,0%	0
R	37	12	<b>32,4%</b>	23	<b>62,2%</b>	2	<b>5,4%</b>	0
E	21	12	57,1%	9	42,9%	0	0,0%	0
D	18	11	61,1%	7	38,9%	0	0,0%	0
<b>sous-total</b>	<b>1355</b>	<b>610</b>	<b>45,0%</b>	<b>677</b>	<b>50,0%</b>	<b>65</b>	<b>4,8%</b>	<b>3</b>
autres	30	16	53,3%	11	36,7%	1	3,3%	2
Inconnue	405	94	23,2%	111	27,4%	165	40,7%	35
<b>Total</b>	<b>1790</b>	<b>720</b>	<b>40,2%</b>	<b>799</b>	<b>44,6%</b>	<b>231</b>	<b>12,9%</b>	<b>40</b>

Marque de l'arbre de transmission	Total	ETAT DU PROTECTEUR						non réponses
		Complet		Incomplet		Absent		
L	633	282	44,5%	290	45,8%	52	8,2%	9
N	331	141	42,6%	161	<b>48,6%</b>	28	8,5%	1
O	63	30	47,6%	25	39,7%	8	<b>12,7%</b>	0
T	41	22	53,7%	17	41,5%	2	4,9%	0
C	33	16	48,5%	17	<b>51,5%</b>	0	0,0%	0
R	31	9	<b>29,0%</b>	20	<b>64,5%</b>	4	<b>12,9%</b>	0
K	15	2	<b>13,3%</b>	13	<b>86,7%</b>	0	0,0%	0
G	11	6	54,5%	5	45,5%	0	0,0%	0
M	10	3	<b>30,0%</b>	7	<b>70,0%</b>	0	0,0%	0
D	8	4	50,0%	4	50,0%	0	0,0%	0
<b>sous-total</b>	<b>1176</b>	<b>515</b>	<b>43,8%</b>	<b>559</b>	<b>47,5%</b>	<b>94</b>	<b>8,0%</b>	<b>10</b>
autres	62	25	40,3%	29	46,8%	4	6,5%	2
inconnue	552	180	32,6%	211	38,2%	133	24,1%	28
<b>Total</b>	<b>1790</b>	<b>720</b>	<b>40,2%</b>	<b>799</b>	<b>44,6%</b>	<b>231</b>	<b>12,9%</b>	<b>40</b>



**ETAT DU TUBE COTE TRACTEUR**

Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	487	73,8%	121	18,3%	10	1,5%	18	2,7%	24
N	344	238	<b>69,2%</b>	68	<b>19,8%</b>	10	<b>2,9%</b>	25	<b>7,3%</b>	3
T	65	49	75,4%	8	12,3%	2	3,1%	2	3,1%	4
O	64	49	76,6%	11	17,2%	0	0,0%	2	3,1%	2
C	44	35	79,5%	6	13,6%	0	0,0%	1	2,3%	2
M	39	31	79,5%	7	17,9%	0	0,0%	1	2,6%	0
R	35	26	74,3%	5	14,3%	2	<b>5,7%</b>	2	<b>5,7%</b>	0
E	21	16	76,2%	4	19,0%	0	0,0%	0	0,0%	1
D	18	16	88,9%	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>947</b>	<b>73,4%</b>	<b>231</b>	<b>17,9%</b>	<b>24</b>	<b>1,9%</b>	<b>51</b>	<b>4,0%</b>	<b>37</b>
autres	29	19	65,5%	5	17,2%	0	0,0%	0	0,0%	5
inconnue	240	134	55,8%	35	14,6%	5	2,1%	27	11,3%	39
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>1100</b>	<b>70,6%</b>	<b>271</b>	<b>17,4%</b>	<b>29</b>	<b>1,9%</b>	<b>78</b>	<b>5,0%</b>	<b>81</b>

**ETAT DU TUBE COTE MACHINE**

Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	506	76,7%	103	15,6%	9	1,4%	20	3,0%	22
N	344	253	73,5%	66	19,2%	9	2,6%	13	3,8%	3
T	65	49	75,4%	8	12,3%	3	<b>4,6%</b>	1	1,5%	4
O	64	43	<b>67,2%</b>	17	<b>26,6%</b>	0	0,0%	2	3,1%	2
C	44	36	81,8%	5	11,4%	0	0,0%	1	2,3%	2
M	39	36	92,3%	3	7,7%	0	0,0%	0	0,0%	0
R	35	27	77,1%	4	11,4%	0	0,0%	4	<b>11,4%</b>	0
E	21	17	81,0%	3	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	1
D	18	15	83,3%	2	11,1%	0	0,0%	0	0,0%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>982</b>	<b>76,1%</b>	<b>211</b>	<b>16,4%</b>	<b>21</b>	<b>1,6%</b>	<b>41</b>	<b>3,2%</b>	<b>35</b>
autres	29	16	55,2%	8	27,6%	0	0,0%	0	0,0%	5
inconnue	240	144	60,0%	30	12,5%	3	1,3%	25	10,4%	38
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>1142</b>	<b>73,3%</b>	<b>249</b>	<b>16,0%</b>	<b>24</b>	<b>1,5%</b>	<b>66</b>	<b>4,2%</b>	<b>78</b>

**ETAT DU BOL COTE TRACTEUR**

Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	409	62,0%	152	23,0%	22	3,3%	54	8,2%	23
N	344	192	<b>55,8%</b>	92	26,7%	22	<b>6,4%</b>	34	<b>9,9%</b>	4
T	65	43	66,2%	15	23,1%	2	3,1%	2	3,1%	3
O	64	40	62,5%	16	25,0%	0	0,0%	6	9,4%	2
C	44	40	<b>90,9%</b>	0	0,0%	0	0,0%	2	4,5%	2
M	39	29	74,4%	9	23,1%	0	0,0%	1	2,6%	0
R	35	21	60,0%	10	28,6%	1	2,9%	3	<b>8,6%</b>	0
E	21	17	81,0%	3	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	1
D	18	16	88,9%	1	5,6%	0	0,0%	0	0,0%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>807</b>	<b>62,6%</b>	<b>298</b>	<b>23,1%</b>	<b>47</b>	<b>3,6%</b>	<b>102</b>	<b>7,9%</b>	<b>36</b>
autres	29	20	69,0%	2	6,9%	2	6,9%	0	0,0%	5
inconnue	240	112	46,7%	45	18,8%	8	3,3%	37	15,4%	38
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>939</b>	<b>60,2%</b>	<b>345</b>	<b>22,1%</b>	<b>57</b>	<b>3,7%</b>	<b>139</b>	<b>8,9%</b>	<b>79</b>

**ETAT DU BOL COTE MACHINE**

Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	434	65,8%	136	20,6%	24	3,6%	45	6,8%	21
N	344	192	<b>55,8%</b>	99	28,8%	24	<b>7,0%</b>	27	<b>7,8%</b>	2
T	65	44	67,7%	14	21,5%	2	3,1%	2	3,1%	3
O	64	35	<b>54,7%</b>	19	29,7%	0	0,0%	9	<b>14,1%</b>	1
C	44	36	81,8%	6	13,6%	0	0,0%	0	0,0%	2
M	39	26	66,7%	13	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	0
R	35	26	74,3%	6	17,1%	1	2,9%	2	5,7%	0
E	21	11	52,4%	8	38,1%	0	0,0%	1	4,8%	1
D	18	15	83,3%	2	11,1%	0	0,0%	0	0,0%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>819</b>	<b>63,5%</b>	<b>303</b>	<b>23,5%</b>	<b>51</b>	<b>4,0%</b>	<b>86</b>	<b>6,7%</b>	<b>31</b>
autres	29	17	58,6%	7	24,1%	0	0,0%	0	0,0%	5
inconnue	240	126	52,5%	37	15,4%	12	5,0%	26	10,8%	39
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>962</b>	<b>61,7%</b>	<b>347</b>	<b>22,3%</b>	<b>63</b>	<b>4,0%</b>	<b>112</b>	<b>7,2%</b>	<b>75</b>

ETAT DE LA CHAINETTE COTE TRACTEUR										
Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	266	40,3%	15	2,3%	27	4,1%	332	50,3%	20
N	344	91	<b>26,5%</b>	14	4,1%	21	<b>6,1%</b>	214	<b>62,2%</b>	4
T	65	38	58,5%	6	9,2%	0	0,0%	19	29,2%	2
O	64	24	37,5%	2	3,1%	5	<b>7,8%</b>	32	50,0%	1
C	44	21	47,7%	1	2,3%	0	0,0%	20	45,5%	2
M	39	15	38,5%	0	0,0%	0	0,0%	24	<b>61,5%</b>	0
R	35	9	<b>25,7%</b>	2	5,7%	0	0,0%	24	<b>68,6%</b>	0
E	21	15	71,4%	0	0,0%	0	0,0%	5	23,8%	1
D	18	11	61,1%	1	5,6%	0	0,0%	5	27,8%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>490</b>	<b>38,0%</b>	<b>41</b>	<b>3,2%</b>	<b>53</b>	<b>4,1%</b>	<b>675</b>	<b>52,3%</b>	<b>31</b>
autres	29	5	17,2%	1	3,4%	0	0,0%	15	51,7%	8
inconnue	240	73	30,4%	9	3,8%	7	2,9%	110	45,8%	41
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>568</b>	<b>36,4%</b>	<b>51</b>	<b>3,3%</b>	<b>60</b>	<b>3,8%</b>	<b>800</b>	<b>51,3%</b>	<b>80</b>

ETAT DE LA CHAINETTE COTE MACHINE										
Marque du protecteur	Total	Bon état		Dégradé		Hors d'usage		Absence		non réponses
L	660	303	45,9%	19	2,9%	24	3,6%	287	43,5%	27
N	344	130	<b>37,8%</b>	18	5,2%	10	2,9%	183	<b>53,2%</b>	3
T	65	38	58,5%	2	3,1%	2	3,1%	20	30,8%	3
O	64	24	<b>37,5%</b>	3	4,7%	2	3,1%	35	<b>54,7%</b>	0
C	44	26	59,1%	1	2,3%	1	2,3%	14	31,8%	2
M	39	19	48,7%	1	2,6%	0	0,0%	19	48,7%	0
R	35	7	<b>20,0%</b>	0	0,0%	0	0,0%	28	<b>80,0%</b>	0
E	21	12	57,1%	0	0,0%	2	<b>9,5%</b>	5	23,8%	2
D	18	11	61,1%	1	5,6%	0	0,0%	5	27,8%	1
<b>sous-total</b>	<b>1290</b>	<b>570</b>	<b>44,2%</b>	<b>45</b>	<b>3,5%</b>	<b>41</b>	<b>3,2%</b>	<b>596</b>	<b>46,2%</b>	<b>38</b>
autres	29	8	27,6%	0	0,0%	0	0,0%	13	44,8%	8
inconnue	240	90	37,5%	6	2,5%	6	2,5%	96	40,0%	42
<b>Total</b>	<b>1559</b>	<b>668</b>	<b>42,8%</b>	<b>51</b>	<b>3,3%</b>	<b>47</b>	<b>3,0%</b>	<b>705</b>	<b>45,2%</b>	<b>88</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DU TUBE COTE TRACTEUR								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	82	14,9%	20	3,6%	67	12,2%	394
N	321	47	14,6%	6	1,9%	54	16,8%	220
O	55	4	7,3%	0	0,0%	7	12,7%	45
T	44	6	13,6%	1	2,3%	7	15,9%	31
R	33	6	18,2%	0	0,0%	3	9,1%	24
C	29	5	17,2%	0	0,0%	2	6,9%	23
M	28	5	17,9%	0	0,0%	4	14,3%	20
E	16	2	12,5%	0	0,0%	3	18,8%	12
D	11	1	9,1%	0	0,0%	0	0,0%	10
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>158</b>	<b>14,5%</b>	<b>27</b>	<b>2,5%</b>	<b>147</b>	<b>13,5%</b>	<b>779</b>
autres	26	1	3,8%	0	0,0%	3	11,5%	22
inconnue	359	40	11,1%	19	5,3%	29	8,1%	273
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>199</b>	<b>13,5%</b>	<b>46</b>	<b>3,1%</b>	<b>179</b>	<b>12,2%</b>	<b>1074</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DU TUBE COTE MACHINE								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	78	14,2%	26	4,7%	53	9,7%	408
N	321	45	14,0%	7	2,2%	34	10,6%	241
O	55	7	12,7%	1	1,8%	7	12,7%	40
T	44	6	13,6%	0	0,0%	6	13,6%	33
R	33	5	15,2%	1	3,0%	1	3,0%	26
C	29	6	20,7%	0	0,0%	1	3,4%	23
M	28	2	7,1%	0	0,0%	2	7,1%	25
E	16	2	12,5%	0	0,0%	2	12,5%	13
D	11	1	9,1%	0	0,0%	1	9,1%	9
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>152</b>	<b>14,0%</b>	<b>35</b>	<b>3,2%</b>	<b>107</b>	<b>9,9%</b>	<b>818</b>
autres	26	4	15,4%	0	0,0%	4	15,4%	19
inconnue	359	38	10,6%	15	4,2%	23	6,4%	284
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>194</b>	<b>13,2%</b>	<b>50</b>	<b>3,4%</b>	<b>134</b>	<b>9,1%</b>	<b>1121</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DU BOL COTE TRACTEUR								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	100	18,2%	89	16,2%	46	8,4%	332
N	321	69	21,5%	45	14,0%	40	12,5%	179
O	55	10	18,2%	2	3,6%	10	18,2%	34
T	44	7	15,9%	4	9,1%	5	11,4%	29
R	33	8	24,2%	2	6,1%	3	9,1%	20
C	29	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	29
M	28	7	25,0%	2	7,1%	3	10,7%	16
E	16	2	12,5%	1	6,3%	2	12,5%	12
D	11	1	9,1%	0	0,0%	0	0,0%	10
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>204</b>	<b>18,8%</b>	<b>145</b>	<b>13,4%</b>	<b>109</b>	<b>10,0%</b>	<b>661</b>
autres	26	2	7,7%	0	0,0%	3	11,5%	21
inconnue	359	50	13,9%	29	8,1%	31	8,6%	254
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>256</b>	<b>17,4%</b>	<b>174</b>	<b>11,8%</b>	<b>143</b>	<b>9,7%</b>	<b>936</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DU BOL COTE MACHINE								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	88	16,0%	80	14,6%	44	8,0%	355
N	321	65	20,2%	52	16,2%	30	9,3%	182
O	55	9	16,4%	4	7,3%	11	20,0%	33
T	44	6	13,6%	5	11,4%	6	13,6%	28
R	33	3	9,1%	4	12,1%	1	3,0%	25
C	29	1	3,4%	4	13,8%	1	3,4%	24
M	28	7	25,0%	2	7,1%	2	7,1%	17
E	16	2	12,5%	2	12,5%	5	31,3%	9
D	11	2	18,2%	0	0,0%	0	0,0%	9
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>183</b>	<b>16,9%</b>	<b>153</b>	<b>14,1%</b>	<b>100</b>	<b>9,2%</b>	<b>682</b>
autres	26	2	7,7%	0	0,0%	5	19,2%	19
inconnue	359	43	12,0%	27	7,5%	22	6,1%	271
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>228</b>	<b>15,5%</b>	<b>180</b>	<b>12,2%</b>	<b>127</b>	<b>8,6%</b>	<b>972</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DE LA CHAINETTE COTE TRACTEUR								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	131	23,9%	65	11,8%	139	25,3%	248
N	321	79	24,6%	39	12,1%	95	29,6%	126
O	55	15	<b>27,3%</b>	5	9,1%	13	23,6%	25
T	44	8	18,2%	8	<b>18,2%</b>	9	20,5%	21
R	33	7	21,2%	5	<b>15,2%</b>	11	33,3%	12
C	29	8	<b>27,6%</b>	1	3,4%	4	13,8%	18
M	28	2	7,1%	10	<b>35,7%</b>	6	21,4%	10
E	16	1	6,3%	3	<b>18,8%</b>	1	6,3%	11
D	11	2	18,2%	1	9,1%	3	27,3%	6
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>253</b>	<b>23,3%</b>	<b>137</b>	<b>12,6%</b>	<b>281</b>	<b>25,9%</b>	<b>477</b>
autres	26	2	7,7%	3	11,5%	8	30,8%	14
inconnue	359	44	12,3%	39	10,9%	42	11,7%	236
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>299</b>	<b>20,3%</b>	<b>179</b>	<b>12,2%</b>	<b>331</b>	<b>22,5%</b>	<b>727</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DE LA CHAINETTE COTE MACHINE								
Marque du protecteur	Total	Usure		Modification utilisateur		Accident		Protecteurs non concernés
L	549	118	<b>21,5%</b>	60	10,9%	114	20,8%	286
N	321	72	<b>22,4%</b>	35	10,9%	82	25,5%	150
O	55	11	20,0%	6	10,9%	16	29,1%	25
T	44	9	20,5%	7	<b>15,9%</b>	7	15,9%	24
R	33	6	18,2%	7	<b>21,2%</b>	11	33,3%	11
C	29	4	13,8%	0	0,0%	5	17,2%	21
M	28	2	7,1%	10	<b>35,7%</b>	3	10,7%	13
E	16	2	12,5%	2	12,5%	4	25,0%	9
D	11	2	18,2%	2	18,2%	2	18,2%	6
<b>sous-total</b>	<b>1086</b>	<b>226</b>	<b>20,8%</b>	<b>129</b>	<b>11,9%</b>	<b>244</b>	<b>22,5%</b>	<b>545</b>
autres	26	2	7,7%	4	15,4%	5	19,2%	16
inconnue	359	40	11,1%	33	9,2%	41	11,4%	249
<b>Total</b>	<b>1471</b>	<b>268</b>	<b>18,2%</b>	<b>166</b>	<b>11,3%</b>	<b>290</b>	<b>19,7%</b>	<b>810</b>

*ANNEXE 11 : Etat des protecteurs selon l'âge de la transmission*

AGE DE LA TRANSMISSION	NOMBRE DE PROTECTEURS			Non réponses	Total	
	complets	Incomplets	Absents			
0	28	34	17		79	4,7%
1	76	29	5		110	6,6%
2	93	66	5		164	9,8%
3	76	62	8	1	147	8,8%
4	68	57	9		134	8,0%
5	52	63	7	2	124	7,4%
6	39	62	13	1	115	6,9%
7	32	59	11		102	6,1%
8	22	28	8		58	3,5%
9	19	34	11	1	65	3,9%
10	20	27	9		56	3,3%
11	25	50	13		88	5,3%
12	19	34	9		62	3,7%
13	14	22	7		43	2,6%
14	10	19	7		36	2,1%
15	8	12	5		25	1,5%
16	10	22	12	1	45	2,7%
17	14	28	10	1	53	3,2%
18	2	5	2		9	0,5%
19	4	8	6	1	19	1,1%
20	4	10	3	3	20	1,2%
21	5	13	14		32	1,9%
22	4	14	4	1	23	1,4%
23	4	2	3		9	0,5%
24	2	1	2		5	0,3%
25	2		1		3	0,2%
26	3	3	4		10	0,6%
27		5	1		6	0,4%
28	1	1		1	3	0,2%
29	2	4			6	0,4%
31	2	3	6		11	0,7%
32	3	1	6		10	0,6%
33		1			1	0,1%
34		1			1	0,1%
51			1		1	0,1%
<b>Total</b>	<b>663</b>	<b>780</b>	<b>219</b>	<b>13</b>	<b>1675</b>	<b>100,0%</b>

<b>Age moyen</b>	<b>6,5</b>	<b>8,5</b>	<b>12,2</b>
------------------	------------	------------	-------------

## ANNEXE 12 : Etat des protecteurs selon leur age

Age	NOMBRE DE PROTECTEURS				Absents	Non réponses	Total	
	Complets		Incomplets					
0	27	4,1%	44	5,6%	81	8	160	9,6%
1	91	13,7%	38	4,9%	3		132	7,9%
2	100	15,1%	75	9,6%	4	1	180	10,7%
3	88	13,3%	69	8,8%	7		164	9,8%
4	74	11,2%	61	7,8%	5	2	142	8,5%
5	55	8,3%	67	8,6%	7	1	130	7,8%
6	43	6,5%	67	8,6%	10	1	121	7,2%
7	31	4,7%	57	7,3%	8		96	5,7%
8	21	3,2%	27	3,5%	6		54	3,2%
9	9	1,4%	27	3,5%	8		44	2,6%
10	18	2,7%	26	3,3%	5		49	2,9%
11	20	3,0%	38	4,9%	10		68	4,1%
12	21	3,2%	35	4,5%	7		63	3,8%
13	13	2,0%	20	2,6%	3		36	2,1%
14	7	1,1%	13	1,7%	5		25	1,5%
15	3	0,5%	9	1,2%	3		15	0,9%
16	9	1,4%	20	2,6%	6		35	2,1%
17	9	1,4%	26	3,3%	4		39	2,3%
18	2	0,3%	6	0,8%	2		10	0,6%
19	2	0,3%	6	0,8%	3		11	0,7%
20	5	0,8%	7	0,9%	3		15	0,9%
21	4	0,6%	12	1,5%	10		26	1,6%
22	3	0,5%	11	1,4%	5		19	1,1%
23 et +	8	1,2%	19	2,4%	14		41	2,4%
<b>Total</b>	<b>663</b>	<b>100,0%</b>	<b>780</b>	<b>100,0%</b>	<b>219</b>	<b>13</b>	<b>1675</b>	<b>100,0%</b>

<b>Age moyen</b>	<b>5,5</b>		<b>7,8</b>
----------------------	------------	--	------------



ORIGINE DE LA DEFICIENCE DU TUBE										
Marque du protecteur	Interférence barre à trous	Contact avec pneu	Tube coupé	Absence graissage roulements	Taille transmission inadaptée	Transmission inadaptée à la puissance à transmettre	Transmission inadaptée à l'angularité maximale	Autres	Protecteurs non concernés	Total
L	23	20	25	32	13	1	36	106	500	697
N	20	13	17	23	9	2	16	62	248	368
O	3	4	3	1	0	0	3	11	46	66
T	0	1	3	4	4	0	1	10	47	65
C	1	0	2	3	3	0	0	4	35	44
M	1	0	2	0	2	0	0	5	29	39
R	2	0	3	1	2	0	1	9	24	37
E	1	0	0	0	0	0	2	2	17	21
D	0	0	0	2	0	0	0	0	16	18
<b>sous-total</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>55</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>59</b>	<b>209</b>	<b>962</b>	<b>1355</b>
autres	0	0	1	0	1	0	1	4	23	30
inconnue	9	11	18	16	7	3	10	49	305	405
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>49</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>70</b>	<b>262</b>	<b>1290</b>	<b>1790</b>

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DES BOLS										
Marque du protecteur	Bol coupé	Absence graissage roulements	Taille transmission inadaptée	Transmission inadaptée à l'angularité maximale	Modification bol pour graissage	Contact avec bouclier tracteur ou carter machine	Remisage	Autres	Protecteurs non concernés	Total
L	92	37	3	44	105	62	28	85	408	697
N	66	26	6	12	62	37	13	58	186	368
O	4	3	1	1	5	7	5	12	38	66
T	5	3	1	4	4	2	3	14	37	65
C	4	0	0	1	3	0	0	2	38	44
M	3	0	0	3	3	5	1	4	25	39
R	3	3	0	0	4	3	1	7	22	37
E	1	1	0	0	3	3	1	3	12	21
D	0	1	0	0	0	1	1	1	15	18
<b>sous-total</b>	<b>178</b>	<b>74</b>	<b>11</b>	<b>65</b>	<b>189</b>	<b>120</b>	<b>53</b>	<b>186</b>	<b>781</b>	<b>1355</b>
autres	1	0	0	0	0	2	0	1	26	30
inconnue	32	13	2	14	25	18	8	47	284	405
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>79</b>	<b>214</b>	<b>140</b>	<b>61</b>	<b>234</b>	<b>1091</b>	<b>1790</b>

ANNEXE 13 : Origine de la déficience du protecteur selon sa marque

ANNEXE 13 : Origine de la déficience du  
protecteur selon sa marque

ORIGINE DE LA DEFICIENCE DES CHAINETTES						
<i>Marque du protecteur</i>	<i>Transmission inadaptée à l'angularité maximale</i>	<i>Remisage</i>	<i>Suppression des chaînettes</i>	<i>Autres</i>	<i>Protecteurs non concernés</i>	<i>Total</i>
L	34	30	168	190	330	697
N	26	18	99	111	140	368
O	3	3	13	19	31	66
T	1	1	9	16	41	65
C	1	3	6	10	26	44
M	1	2	11	9	18	39
R	2	1	13	12	11	37
E	0	1	2	3	15	21
D	0	1	5	4	9	18
<b>sous-total</b>	<b>68</b>	<b>60</b>	<b>326</b>	<b>374</b>	<b>621</b>	<b>1355</b>
autres	1	2	4	7	28	42
inconnue	18	3	55	75	259	405
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>65</b>	<b>385</b>	<b>454</b>	<b>898</b>	<b>1790</b>

ANNEXE 14 : Influence d'un limiteur de couple

Etat du protecteur	PRESENCE D'UN LIMITEUR DE COUPLE				Total	
	<i>Oui</i>		<i>Non</i>	<i>non réponses</i>		
Bon état	296	<b>50,6%</b>	648	<b>57,0%</b>	21	965
Dégradé	141	<b>24,1%</b>	202	<b>17,8%</b>	7	350
Hors d'usage	22	<b>3,8%</b>	39	<b>3,4%</b>	3	64
Absence	47	<b>8,0%</b>	101	<b>8,9%</b>	5	153
non réponses	79	<b>13,5%</b>	147	<b>12,9%</b>	32	258
Total	585	100,0%	1137	100,0%	68	1790

## 1. Côté tracteur

NIVEAU DE L'ATTELAGE										
Etat du tube	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage		non réponse	Total
Bon état	72	58,5%	198	57,2%	83	59,7%	99	59,3%	650	1102
Dégradé	20	16,3%	76	<b>22,0%</b>	26	18,7%	32	19,2%	117	271
Hors d'usage	3	2,4%	8	2,3%	3	2,2%	2	1,2%	15	31
Absence	11	8,9%	22	6,4%	8	5,8%	13	7,8%	67	121
non réponse	17	13,8%	42	12,1%	19	13,7%	21	12,6%	166	265
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

NIVEAU DE L'ATTELAGE										
Etat des bols	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage		non réponse	Total
Bon état	61	49,6%	182	52,6%	73	52,5%	89	53,3%	538	943
Dégradé	24	19,5%	72	20,8%	29	20,9%	37	22,2%	184	346
Hors d'usage	2	1,6%	13	3,8%	6	4,3%	4	2,4%	34	59
Absence	20	<b>16,3%</b>	37	10,7%	12	8,6%	17	10,2%	94	180
non réponse	16	13,0%	42	12,1%	19	13,7%	20	12,0%	165	262
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

NIVEAU DE L'ATTELAGE										
Etat des chaînes	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage		non réponse	Total
Bon état	41	33,3%	98	<b>28,3%</b>	50	36,0%	58	34,7%	321	568
Dégradé	4	3,3%	10	2,9%	5	3,6%	4	2,4%	29	52
Hors d'usage	4	3,3%	14	4,0%	6	4,3%	6	3,6%	32	62
Absence	57	46,3%	183	<b>52,9%</b>	60	43,2%	80	47,9%	465	845
non réponse	17	13,8%	41	11,8%	18	12,9%	19	11,4%	168	263
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

## 2. Côté machine

Etat des tube	NIVEAU DE L'ATTELAGE								non réponse	Total
	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage			
Bon état	83	67,5%	214	61,8%	88	63,3%	106	63,5%	653	1144
Dégradé	18	14,6%	65	18,8%	19	13,7%	20	12,0%	128	250
Hors d'usage	0	0,0%	5	1,4%	3	2,2%	2	1,2%	15	25
Absence	5	4,1%	22	6,4%	9	6,5%	19	11,4%	54	109
non réponse	17	13,8%	40	11,6%	20	14,4%	20	12,0%	165	262
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

Etat des bols	NIVEAU DE L'ATTELAGE								non réponse	Total
	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage			
Bon état	69	56,1%	193	55,8%	74	53,2%	95	56,9%	534	965
Dégradé	26	21,1%	68	19,7%	28	20,1%	27	16,2%	201	350
Hors d'usage	2	1,6%	13	3,8%	7	5,0%	3	1,8%	39	64
Absence	8	6,5%	32	9,2%	12	8,6%	23	13,8%	78	153
non réponse	18	14,6%	40	11,6%	18	12,9%	19	11,4%	163	258
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

Etat des chaînettes	NIVEAU DE L'ATTELAGE								non réponse	Total
	Chape		Piton		Barre à trous		Barre d'attelage			
Bon état	57	46,3%	130	37,6%	59	42,4%	67	40,1%	355	668
Dégradé	4	3,3%	11	3,2%	6	4,3%	5	3,0%	26	52
Hors d'usage	5	4,1%	11	3,2%	6	4,3%	3	1,8%	23	48
Absence	38	30,9%	154	44,5%	49	35,3%	72	43,1%	438	751
non réponse	19	15,4%	40	11,6%	19	13,7%	20	12,0%	173	271
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0%</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>	<b>139</b>	<b>100,0%</b>	<b>167</b>	<b>100,0%</b>	<b>1015</b>	<b>1790</b>

*ANNEXE 16 : Intégrité du protecteur selon la catégorie de machine entraînée*

<i>Machines entraîné par la transmission</i>	INTEGRITE DU PROTECTEUR						<i>Total</i>
	<i>Complet</i>		<i>Incomplet</i>		<i>Absent</i>		
ANDAINEUR	19	41,3%	24	52,2%	3	6,5%	46
ARRACHEUSE BETTERAVES	3	42,9%	3	42,9%	1	14,3%	7
ARRACHEUSE POMMES DE TERRE	10	76,9%	3	23,1%	0	0,0%	13
ATOMISEUR	14	53,8%	10	38,5%	2	7,7%	26
BINEUSE	2	40,0%	2	40,0%	1	20,0%	5
BROYEURS (sans précision)	52	38,0%	63	46,0%	22	16,1%	137
BÉTONNIÈRE	5	38,5%	4	30,8%	4	30,8%	13
CULTIVATEUR	3	20,0%	9	60,0%	3	20,0%	15
DISTRIBUTEUR D'ENGRAIS	42	40,4%	55	52,9%	7	6,7%	104
DEBROUSSAILLEUSE	2	22,2%	4	44,4%	3	33,3%	9
DESILEUSE	13	43,3%	12	40,0%	5	16,7%	30
EFFEUILLEUSE	5	71,4%	2	28,6%	0	0,0%	7
ENSILEUSE TRAINÉE	3	30,0%	6	60,0%	1	10,0%	10
EPANDEUR	24	28,9%	43	51,8%	14	16,9%	83
EPAREUSE	7	63,6%	2	18,2%	2	18,2%	11
FANEUSE	35	64,8%	18	33,3%	1	1,9%	54
FAUCHEUSE	39	52,0%	34	45,3%	2	2,7%	75
FENDEUSE À BOIS	4	36,4%	2	18,2%	5	45,5%	11
GROUPE DE TAILLE	2	33,3%	0	0,0%	4	66,7%	6
GYROBROYEUR	25	35,2%	42	59,2%	4	5,6%	71
HERSE	27	28,7%	46	48,9%	21	22,3%	94
MÉLANGEUSE DISTRIBUTRICE	2	40,0%	3	60,0%	0	0,0%	5
PAILLEUSE	8	57,1%	6	42,9%	0	0,0%	14
POMPE	6	75,0%	2	25,0%	0	0,0%	8
PRESSE	6	50,0%	2	16,7%	3	25,0%	12
PRESSE À BALLES RONDES	34	43,6%	40	51,3%	4	5,1%	78
PRESSE BOTTE CARREE	7	36,8%	12	63,2%	0	0,0%	19
PULVÉRISATEUR	87	43,9%	84	42,4%	26	13,1%	198
RATEAU FANEUR	4	40,0%	5	50,0%	1	10,0%	10
REMORQUE	49	37,1%	65	49,2%	16	12,1%	132
ROTAVATEUR	19	25,0%	37	48,7%	19	25,0%	76
SEMOIR	41	44,6%	38	41,3%	13	14,1%	92
SOUFFREUSE	2	40,0%	3	60,0%	0	0,0%	5
TARIÈRE	3	25,0%	5	41,7%	4	33,3%	12
TONNE À LISIER	16	35,6%	23	51,1%	4	8,9%	45
ÉPAREUSE	5	62,5%	3	37,5%	0	0,0%	8
Autres	71	38,4%	82	44,3%	32	17,3%	185
Non réponses	24	37,5%	5	7,8%	4	6,3%	64
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>40,2%</b>	<b>799</b>	<b>44,6%</b>	<b>231</b>	<b>12,9%</b>	<b>1790</b>

*ANNEXE 17 : Origine de l'absence du protecteur selon la catégorie de machine entraînée*

<i>Machine entraînée par la transmission</i>	ORIGINE DE L'ABSENCE DU PROTECTEUR				<i>Non réponses</i>	<i>Total</i>
	<i>Usure</i>	<i>Suppression par l'utilisateur</i>	<i>Suppression par accident</i>	<i>Autre</i>		
ALIGNEUSE DE CAILLOUX	0	0	1	0	0	1
ANDAINEUR	2	0	1	0	0	3
ARRACHEUSE BETTERAVE	1	0	0	0	0	1
ARRACHEUSE DE CAROTTES	1	1	0	0	0	2
ATOMISEUR	0	0	1	0	1	2
BAC RAMMASSEUR	0	0	0	1	0	1
BENNES	4	0	7	2	3	16
BÉTONNIÈRE	1	1	2	0	0	4
BINEUSE	1	0	0	0	0	1
BROYEURS	9	4	5	5	0	23
CHARGEUSE BETTERAVE	0	0	0	0	1	1
CHARRUE ROTATIVE	1	0	0	0	0	1
COMBINÉ SEMIS-PRÉPARATION DU SEMIS	0	1	0	0	0	1
CULTIVATEUR	1	2	0	0	0	3
CUREUSE DE FOSSÉS	0	0	1	0	0	1
DESILEUSES	1	0	2	1	0	4
DISTRIBUTEUR D'ENGRAIS	0	4	2	1	1	8
DISTRIBUTRICE	0	1	0	0	0	1
ECIMEUSE	1	0	0	0	0	1
ENSILEUSE	1	0	0	0	0	1
ÉPANDEUR DE FUMIER	3	2	5	1	2	13
EPAREUSE	1	2	0	2	0	5
FANEUSE	2	0	0	0	0	2
FAUCHEUSE	1	0	0	1	0	2
FENDEUSE À VIS	0	1	1	0	0	2
FENDEUSE HYDRAULIQUE À COIN	1	0	0	0	0	1
GROUPE DE TAILLE	1	2	0	1	0	4
GROUPE ÉLECTROGÈNE	0	0	0	0	1	1
GYROBROYEUR	2	2	0	0	0	4
HERSE	10	5	1	4	1	21
LABOUREUSE	0	0	0	1	0	1
MACHINE FIXE	0	0	1	0	0	1
MIXEUR	0	1	0	0	0	1
POUDREUSE	1	0	0	0	0	1
PRESSE	3	0	4	0	0	7
PULVERISATEUR	6	13	7	2	1	29
ROTAVATEUR	8	5	3	3	1	20
SCIE À BÛCHES	2	0	1	0	0	3
SEMI-REMORQUE	0	0	0	0	1	1
SEMOIR	3	5	3	2	0	13
TARIÈRE	0	0	1	2	1	4
TONDEUSE AUTOPORTÉE	0	0	0	1	0	1
TONNE	2	1	2	1	0	6
VIBREUR	0	0	0	1	0	1
inconnue	6	3	2	0	0	11
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>231</b>



**MSA Caisse Centrale**

Les Mercuriales

40 rue Jean-Jaures

93547 Bagnolet Cedex

**Santé-Sécurité au travail**

tél 01 41 63 73 54

fax 01 41 63 83 83

[www.msa.fr](http://www.msa.fr)