

**Convention ONCFS - ENVL 2009/01/6171**

**ANALYSES TOXICOLOGIQUES  
RÉALISÉES SUR LA FAUNE SAUVAGE  
2010  
(01/01/10 – 31/12/10)**

Rapport annuel

## RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITE

### du 01-01-2010 au 31-12-2010

---

#### PRÉAMBULE

Ce rapport présente l'ensemble des cas reçus au Laboratoire de toxicologie de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon, du 1er janvier 2010 au 31 décembre 2010 et concernant la faune sauvage. Les résultats fournis portent sur les analyses demandées par les correspondants SAGIR ainsi que les analyses concernant des animaux sauvages, demandées par des correspondants autres (Parcs naturels, réserves, associations de protection de la nature etc.). Cette démarche, poursuivie depuis plusieurs années, a pour but de présenter une image la plus large possible des problèmes rencontrés en matière d'intoxication des animaux sauvages en France. Un certain nombre de résultats propres au réseau SAGIR sont toutefois présentés explicitement.

Pour plus de justesse, les tableaux de résultats inclus dans ce rapport concernent exclusivement les analyses « positives », c'est-à-dire celles pour lesquelles la relation entre le toxique, la dose et les troubles observés sont en faveur de l'hypothèse d'une intoxication. Lorsque les résultats concernent l'ensemble des demandes d'analyse (incluant les analyses « négatives »), la précision est apportée en légende. L'objectif de cette présentation est de se concentrer sur les cas confirmés d'intoxication et d'éviter une augmentation artificielle des chiffres en ajoutant toutes les « suspicions d'intoxication » qui, souvent ne sont pas fondées.

Dans la suite de ce rapport, les tableaux feront référence aux « intoxications » ou aux « suspicions d'intoxication » selon le commentaire précédent.

En février 2008, le logiciel de gestion des analyses a été changé, ce qui modifie considérablement le fonctionnement et l'analyse des données. De ce fait, il est possible que les résultats ne concordent pas totalement entre différents tableaux. Ces erreurs n'interviennent qu'à la marge et ne changent rien à la vue d'ensemble de cette synthèse

L'ensemble des données présentées dans ce rapport est le fruit du partenariat entre l'ENVL et l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, ainsi que le résultat de la participation des acteurs du réseau SAGIR : agents techniques, correspondants SAGIR, techniciens des fédérations départementales de chasseurs, découvreurs... Sans leur collaboration technique et financière au quotidien ce rapport n'existerait pas. Qu'ils en soient tous remerciés.

Collaboration administrative et technique : Mmes V. Gérard et D. Vey, Melles Dehan, Eps, Musard, Penneron

## SOMMAIRE

<b>1. RESUME .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ABSTRACT.....</b>	<b>4</b>
<b>3. BILAN DES CAS RECUS AU LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE DE JANVIER A DECEMBRE 2010 .....</b>	<b>5</b>
3.1. NOMBRE DE CAS .....	5
3.2. DEMANDEURS .....	6
3.3. ESPECES .....	7
3.4. CIRCONSTANCES D'INTOXICATION .....	10
3.5. LIEU DE DECOUVERTE DES ANIMAUX.....	12
3.6. TOXIQUES RECHERCHES .....	13
3.6.1. <i>Appâts</i> .....	17
3.6.2. <i>Toxiques incriminés</i> .....	18
3.6.3. <i>Analyses chez les mammifères</i> .....	19
3.6.4. <i>Analyses chez les oiseaux</i> .....	21
3.6.5. <i>Synthèse mammifères et oiseaux</i> .....	23
3.7. REPARTITION MENSUELLE.....	24
3.8. REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	25
3.9. CAS ORIGINAUX .....	26
<b>SYNTHESE SUR LA COLLABORATION SCIENTIFIQUE ENTRE L'ONCFS ET LE LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE-ENVL .....</b>	<b>30</b>
3.10. EVOLUTION DU FONCTIONNEMENT DU LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE .....	30
3.11. TOXICOVIGILANCE ET ECOTOXICOLOGIE .....	30
3.12. THESES, ARTICLES, PRODUCTION SCIENTIFIQUE.....	32
<b>4. CONCLUSION .....</b>	<b>34</b>
<b>5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET AUTRES SOURCES.....</b>	<b>35</b>
<b>6. ANNEXE I.....</b>	<b>36</b>
<b>7. ANNEXE II .....</b>	<b>57</b>

## 1. RÉSUMÉ

L'analyse des cas reçus en 2010 au laboratoire de toxicologie montre les résultats suivants :

Le nombre de suspicions d'intoxications est de 513, dont 305 issues des fédérations de chasse et 278 accompagnées d'une fiche SAGIR. Parmi tous ces cas, 59% sont donc transmis par les fédérations de chasse.

Sur l'ensemble, 460 cas concernent des animaux uniquement, 53 contiennent des appâts, 235 cas concernent des oiseaux, 232 des mammifères. Parmi les mammifères, on retrouve des lièvres (90), des renards (24), des chevreuils (31) des sangliers (21) et des lapins (14). Parmi les oiseaux, on trouve des perdrix (38), des buses (22), des pigeons (42), des Milans (13) des corneilles (13) et des colverts (9).

Dans 63% des cas, l'origine de l'intoxication n'est pas connue, dans 20% c'est un acte de malveillance suspecté, dans 12% l'usage du produit est normal et dans moins de 1% des cas il s'agit d'un mésusage. Dans 34% des cas, le lieu de découverte n'est pas précisé. Les zones les plus couramment citées sont les cultures (36%), les bois (8%), les zones habitées (8%).

Sur la totalité des suspicions, 178 cas sont confirmés, soit 34,3%. On trouve ainsi, 70 cas d'intoxication aux IDC, 21 aux AVK et 36 au chloralose. Les autres produits ne dépassent pas 10 cas, sauf l'imidaclopride (13). Ces chiffres cachent de grandes disparités par espèce. Pour les appâts, 44 sont positifs (84%) avec IDC (22), chloralose (12) et AVK (6). Parmi les IDC en général, on retrouve du carbofuran (36 cas) de l'aldicarbe (16 cas) et du mévinphos (4 cas). Parmi les AVK, ce sont la bromadiolone (12 cas), la chlorophacinone (6) et le difénacoum (3 cas).

Chez les mammifères, seuls 43 cas sont confirmés (20%) dont 18 IDC et 9 AVK. Chez les oiseaux 97 cas sont confirmés (41%), dont 36 IDC, 36 chloralose, 13 imidaclopride et 7 AVK.

Les cas proviennent de toute la France, à l'exception de quelques zones du Massif-Central et de la Bretagne.

La répartition mensuelle des cas est biphasique avec un pic au printemps et un à l'automne qui traduisent également les actions de vigilance active de 2010.

## 2. ABSTRACT

Investigation of the cases received at the toxicology laboratory in 2010 gave the following results :

A total of 513 suspected poisoning cases were received, among which 305 came from hunting federations and 278 had a SAGIR case-record

form. Overall, 59% of the cases came from hunting federations and the remaining from veterinarians, general public or animal protection associations.

Over all cases, 460 involved animals only, 53 involved baits, 235 cases involved wild birds, 232 involved wild mammals. Among mammals, the following species were submitted : hares (90), foxes (24), roe deers (31), wild boars (21) and rabbits (14). Among birds, the following species were submitted : partridges (38), buzzards (22), kites (13), pigeons (42) and crows (16).

In 63% of the cases, the etiology could not be determined. In 20%, criminal baiting was suspected, in 12%, normal use was suspected and in less than 1% of the cases, misuse was suspected. In 34% of the cases the place of discovery was not described. Otherwise, dead animals were mostly found in cultivated areas (36%), woods (8%) and urban areas (8%).

In 178 cases, poisoning was confirmed (34,3%). Poisoning cases included 70 cholinesterase inhibitors (IDC), 21 anticoagulant rodenticides (AVK) and 36 alpha-chloralose (other products <10 cases each, except for imidacloprid in 13 cases). These values may vary greatly between species. In baits, 44 were positive (84%) with 22 IDC, 12 alpha-chloralose and 6 AVK. Among all IDC, carbofuran (36 cases) aldicarb (16 cases) and mevinphos (4 cases) were the most common. Among AVK, bromadiolone (12 cases), chlorophacinone (6 cases) and difenacoum (3 cases) were the most common.

In mammals, 43 poisoning cases were confirmed (20%), with 18 IDC and 9 AVK. In birds, 97 cases were confirmed (41%) with 36 IDC, 36 alpha-chloralose, 13 imidacloprid and 6 AVK poisoning cases.

Cases were received from all over the country, with a few exceptions in Brittany and Massif.

The monthly distribution of cases was biphasic, with two peaks in spring and autumn, also reflecting the active monitoring campaigns set up in 2010

### **3. BILAN DES CAS RECUS AU LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE DE JANVIER A DECEMBRE 2010**

#### **3.1. Nombre de cas**

Sur la période considérée, **513 cas** concernant la faune sauvage ont été reçus par le laboratoire. Cette valeur est stable par rapport aux années précédentes, résultant de différents phénomènes simultanés : l'action de vigilance (Maïs, Colza), le suivi de populations animales particulières dans le cadre de projets nationaux ou internationaux (FEDER Loire). Enfin, on observe une forte recrudescence des cas de mortalité liés à des substances insecticides désormais interdites ou restreintes (carbofuran).

Depuis la mise en place d'un nouveau logiciel de gestion des analyses, sont identifiés comme « SAGIR » tous les cas accompagnés au moins du numéro de cette fiche. Cette fiche qui doit accompagner les échantillons est irremplaçable pour fournir des informations sur les animaux, les circonstances de découverte et les produits suspectés d'avoir intoxiqué les animaux. Souvent, les LDV la transmettent avec leur propre fiche ou celle proposée par le laboratoire de toxicologie, mais il serait intéressant de maintenir l'envoi de la copie verte destinée au laboratoire de toxicologie, avec les comptes rendus d'autopsie et les autres renseignements propres au cas. **Il est important e rappeler à tous les acteurs (FDC, ITD, LDA) que la fiche SAGIR et les comptes-rendus d'autopsie doivent être fournis systématiquement pour l'analyse toxicologique.**

Parmi les cas reçus au laboratoire, **305** proviennent des fédérations de chasse (FDC), ce qui est stable par rapport à 2009 (60,0% des cas). Les cas indiquant le n° SAGIR sont au nombre de **278** (soit 54,2% du total ou **91,1%** des cas issus du réseau).

Ainsi, globalement, l'activité du laboratoire est restée stable en 2010, par la participation active des acteurs et du laboratoire à des actions de vigilance notamment.

### 3.2. Demandeurs

L'association FDC-LVD constitue traditionnellement le groupe de demandeurs le plus important, fort logiquement, dans le cadre du fonctionnement normal du réseau SAGIR.

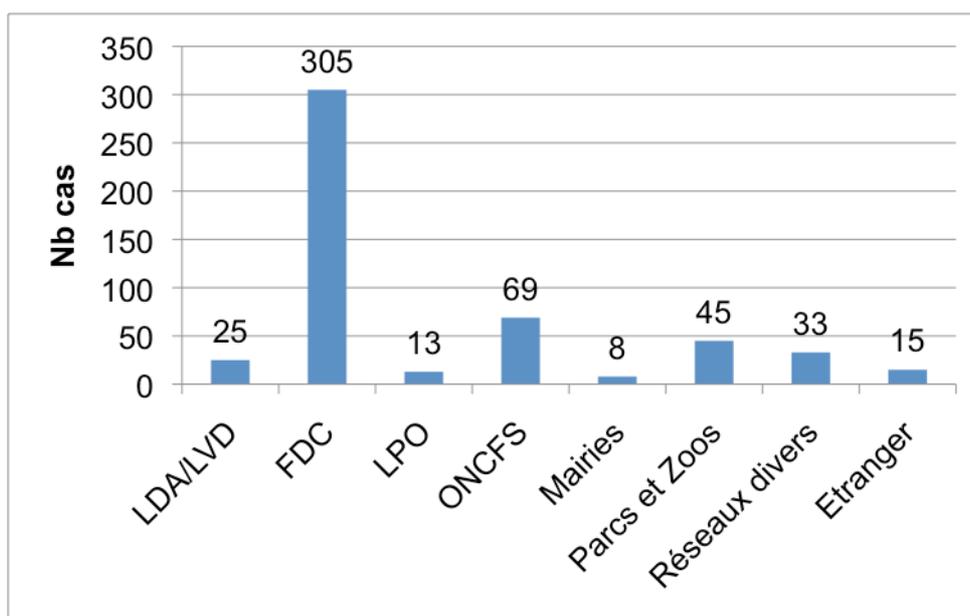


Figure n°1 : principaux demandeurs pour les suspicions d'intoxication sur animaux sauvages en 2010 (n=513 cas)

Compte tenu de l'importance des suivis de toxicovigilance sur le terrain, en relation avec le réseau SAGIR, les cas transmis par des demandeurs autres que les FDC via les LDA/LVD sont très minoritaires, bien que relativement constants d'une année sur l'autre. Il a été décidé de présenter également les cas issus des SD de l'ONCFS. Sur l'ensemble des cas transmis pour suspicion d'intoxication de la faune sauvage, les FDC interviennent dans 59,4% des cas. En 2010, les données transmises par des sources autres que les FDC ont été plus nombreuses (cas des vautours et gypaètes avec la LPO, cas urbains, parcs).

On retrouve toujours, des demandes d'analyse pour le compte de vétérinaires impliqués dans la gestion de la faune sauvage, de particuliers ayant trouvé un animal mort ou enfin de divers organismes de protection de la faune. On note, pour terminer, des envois provenant de pays européens (Suisse, Belgique, Danemark).

### 3.3. *Espèces*

Parmi les 513 colis enregistrés, **460 concernaient des animaux uniquement** (89,7%), **53 contenaient des appâts** seuls ou accompagnés d'organes d'animaux (10,3%). L'analyse d'un « appât » est souvent intéressante car l'échantillon présente généralement des caractéristiques extérieures permettant d'émettre des hypothèses sur la nature du toxique et d'orienter les analyses, ce qui réduit leur coût. Il convient de rappeler leur intérêt dans le cadre d'une action judiciaire. La plupart sont accompagnés d'échantillons animaux, ce qui permet de conforter l'hypothèse d'une intoxication malveillante sur l'espèce concernée. Le laboratoire pratique une tarification spéciale pour favoriser cet envoi conjoint.

Tableau n° 1 : Principales espèces envoyées en 2010 pour analyse toxicologique

Espèce	Nb cas	Espèce	Nb cas
Blaireau	3	Aigle royal	3
Castor	1	Balbusard	/
Cerf	2	Busard sp	1
Chamois	2	Buse variable	22
Chat forestier	/	Canard colvert	9
Chauve-souris	3	Chouette effraie	/
Chevreuil	31	Chouette hulotte	2
Chien	/	Cigogne	/
Dauphin/marsouin	1	Corbeau freux	3
Desman	1	Cormoran	/
Fouine	4	Corneille noire	13
Genette	/	Cygne	/
Hérisson	2	Epervier d'Europe	1
Hermine	1	Faisan	2
Lapin	14	Faucon pèlerin	/
Lievre	90	Faucon sp	1
Loup	1	Foulque macroule	/
Loutre	1	Geai	1
Lynx	/	Goéland	2
Martre	2	Grand corbeau	/
Phoques	18	Gypaete barbu	3
Putois	3	Héron cendré	/
Renard	24	Hibou Grand duc	1
Rongeur NP	3	Hibou Moyen duc	5
Sanglier	20	Hirondelle sp	8
Vison américaine	2	Merle	/
Vison Europe	/	Milan noir	4
Divers	3	Milan royal	9
<b>Total Mammifères</b>	<b>232</b>	Moineau	1
<b>Appât</b>	<b>1</b>	Oiseau np	12
<b>Poissons</b>		Perdrix grise	38
<b>Amphibiens</b>		Pie	2
<b>Reptiles</b>	<b>3</b>	Pigeon domestique	14
		Pigeon ramier	28
		Poule d'eau	1
		Rapace NP	4
		Rouge-gorge	2
		Sarcelle	/
		Tourterelle	7
		Vautour fauve	9
		vautour moine	/
		Vautour	
		percnoptère	3
		Verdier	3
		<b>Total Oiseaux</b>	<b>214</b>

Contrairement à ce qui est habituel en toxicologie, les cas concernant les mammifères sont aussi nombreux, voire légèrement plus nombreux que ceux concernant les oiseaux. Cette différence reprend sans doute l'absence de cas de mortalité massive (impliquant généralement les oiseaux) en 2010, ainsi que la relative faiblesse des envois de « Vigilance Poison » dans les Pyrénées.

Les colis concernant les rapaces restent nombreux en 2010, vautours et milans étant toujours présents, notamment en raison des analyses menées avec la LPO sur les mortalités dans les Pyrénées (programme « Vigilance Poison » coordonnée par la LPO et le Life Gypaète barbu). Les intoxications constatées chez ces espèces peuvent être dommageables (buses) ou très problématiques pour la survie même de l'espèce (Milan royal, Gypaète barbu). Bien que les problèmes liés aux anticoagulants dominant encore, les problèmes d'empoisonnements malveillants persistent et d'autres phénomènes liés à la pollution des milieux nous sont transmis régulièrement (intoxication par le plomb, le cadmium ou les PCB). A plusieurs reprises, notamment, le laboratoire a pu confirmer des intoxications au plomb survenant chez des animaux « plombés » (cible malencontreuse et plomb non enkysté), en particulier chez le Milan Royal. Les autres espèces sont classiquement les canards colverts et les pigeons ramiers. En 2010, on retrouve des suspicions d'intoxication sur les perdrix (actions de « vigilance ») ainsi que chez des corvidés, pour les mêmes raisons.

Parmi les mammifères, les cinq espèces classiques dominant toujours le bilan : lièvres (90 cas), renards (24 cas) chevreuils (31 cas), sangliers (20 cas) et lapins (14 cas). Les suivis de population de mustélidés ont été à l'origine de transmission de cas sur ces espèces par divers groupes. Les suspicions d'intoxication chez les petits carnivores (vison, loutre, putois, fouine, hermine, furet) sont transmises à la fois dans le cadre du suivi de la population de vison d'Europe (étude menée par P et C. Fournier du GREGE en région bordelaise, programme FEDER Loire) ou issus des fédérations dans le fonctionnement normal de SAGIR. Parmi les prédateurs protégés, on trouve des cas concernant le loup ou le lynx. Quelques cas sur mammifères marins sont transmis (marsouins, phoques de la mer du nord et dauphins). Il s'agit plus d'une évaluation de la contamination que d'une suspicion d'intoxication aiguë. Les recherches sont souvent limitées aux PCB (biphényles polychlorés) et à quelques métaux lourds et montrent généralement des niveaux de pollution élevés, malheureusement courants dans cette région du globe. Les animaux domestiques inclus dans ce bilan sont généralement exposés au cours d'intoxications impliquant des espèces sauvages ou sont intoxiqués pendant des actions de chasse.

Tableau n°2 : Principales espèces retrouvées avec des appâts en 2010

Espèce	Nb cas
Appât	40
Lapin	2
Buse	1
Canard colvert	1
Corbeau freux	1
Milan noir	1
Moineau domestique	1
Oiseaux NP	1
Poule	1
Ragondin	1
NP	3

Le nombre d'animaux concernés est très variable selon les espèces : pour des raisons pratiques, à la fois de manque de données (fiches non transmises ou incomplètes), cette donnée n'est plus présentée car fragmentaire, incomplète et peu fiable.

Trop souvent un seul individu est fourni pour analyse, même lorsque plusieurs animaux sont concernés. C'est très dommageable car l'analyse n'est pas infallible et l'examen de plusieurs échantillons peut être très informatif. Il est donc nécessaire de soumettre les organes de plusieurs animaux (sans nécessairement fournir tous les individus), chaque fois que cela est possible, pour être certain de confirmer l'hypothèse toxique. De ce point de vue, le laboratoire a adapté ses tarifs en 2010 pour prendre en compte cette difficulté. À titre d'exemple : sur 6 animaux dont l'exposition à un toxique était hautement probable, seuls 3 ont pu être confirmés car les échantillons putréfiés n'étaient pas exploitables.

Cette année, on observe peu d'épisodes de mortalité massive.

#### **3.4. Circonstances d'intoxication**

Parmi les cas positifs, la répartition des étiologies suspectées est la suivante :

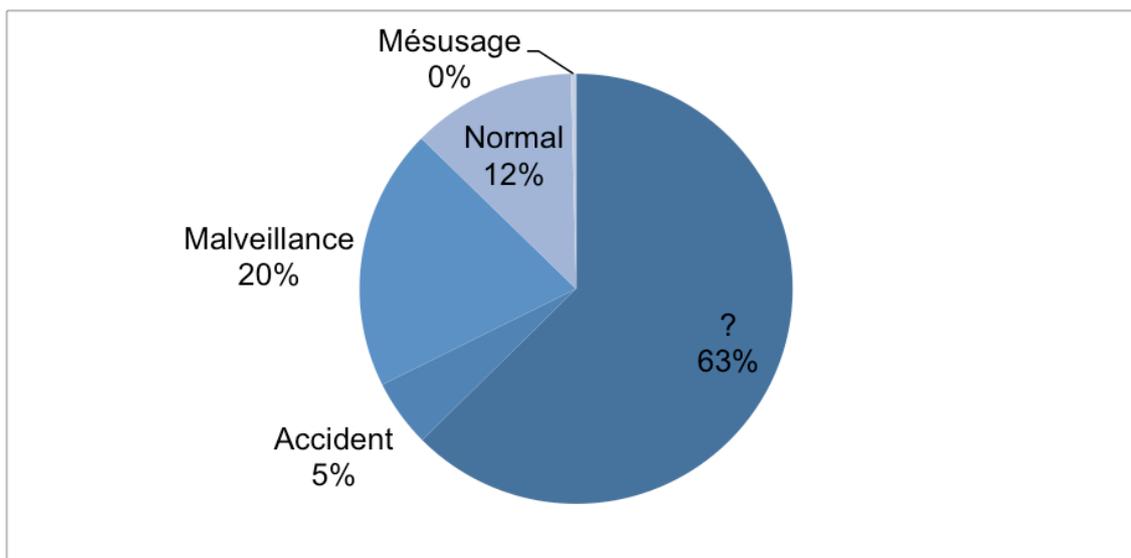


Figure n°2 : Etiologie des intoxications d'animaux sauvages en 2010 (n=510)

Les suspicions d'intoxications survenant à la suite d'un usage « normal » sont moins nombreuses cette année (12% des cas). Il faudrait cependant moduler cette valeur : en effet, l'étiologie suspectée est déterminée par les commémoratifs fournis ou la fiche SAGIR. Lorsqu'il est seulement mentionné qu'un animal est trouvé mort à la suite de l'épandage de pesticides, en dehors de toute autre indication, l'utilisation est considérée comme normale. L'expérience passée du furathiocarbe prouve que, dans certains cas, il y a mésusage : graines mal enfouies, semis par temps de gel, etc. Le cas des anticoagulants confirme cette tendance. Le terme « accident » est réservé aux cas relevant du contact fortuit entre animaux et produits (erreur de stockage, sac renversé, erreur de distribution etc.). Par ailleurs, les cas relevant d'actes de malveillance restent une préoccupation majeure (20% des cas). La part des cas non renseignés représente 63% du total, ce qui relativise les autres chiffres, avec une nette augmentation depuis 2009 ! Cette information sur les circonstances est pourtant essentielle pour le diagnostic de laboratoire car elle limite les frais d'analyse et les investigations inutiles.

Pour les principales espèces, l'origine présumée des intoxications est présentée dans la figure ci-dessous.

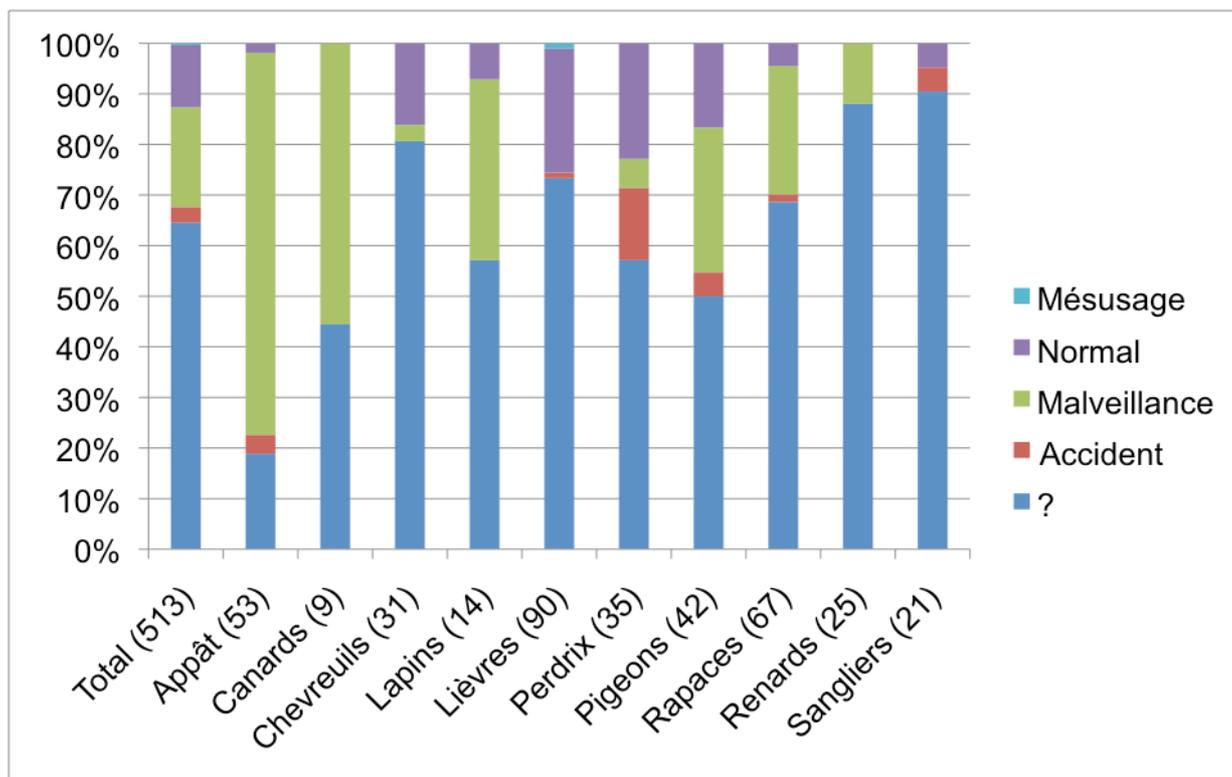


Figure n° 3 : étiologie des intoxications pour les principales espèces (nb de cas pour chaque espèce entre parenthèses)

La part des actes de malveillance reste élevée pour les prédateurs (> 10 %), par contre elle est généralement faible pour les espèces gibier (perdrix, lièvre, chevreuil). La seule exception concerne les canards et dans une moindre mesure les lapins. Dans certains cas, une forme de « braconnage chimique » peut être imaginée. L'emploi de toxiques pour éliminer ces animaux reste du domaine de l'usage illicite.

### 3.5. *Lieu de découverte des animaux*

Cette rubrique repose sur les informations contenues dans les fiches SAGIR. Le lieu de découverte d'un cadavre peut être directement le lieu d'intoxication (toxique violent) mais plus souvent l'indication du lieu de vie de l'animal. C'est notamment vrai pour les anticoagulants, qui agissent après plusieurs jours.

Dans la figure ci-dessous, la valeur pour l'ensemble des cas est présentée ainsi que les proportions correspondantes pour les principales espèces reçues au laboratoire (les valeurs entre parenthèses indiquent le nombre de cas).

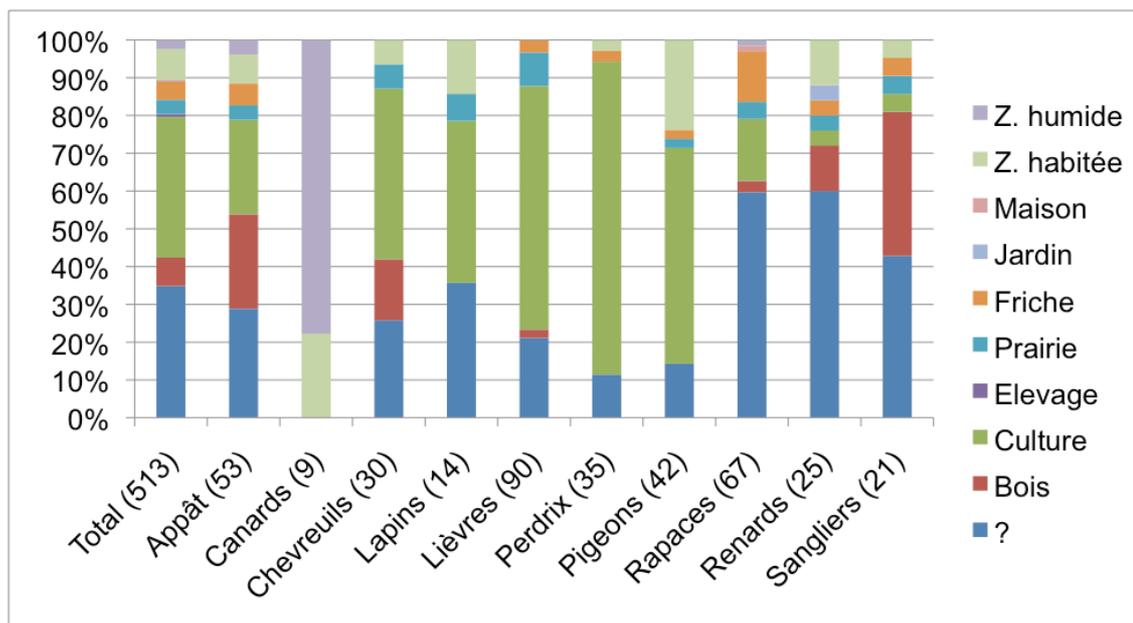


Figure 4 : lieu de découverte des animaux suspects d'intoxication en 2010 (nb de cas pour chaque espèce entre parenthèses)

On constate que cette donnée manque plus souvent que les années précédentes, comme en 2009 (34% des cas totaux) ou n'est pas incluse dans les catégories proposées par la fiche SAGIR (jardins, maisons ou zones d'élevage). La nouvelle fiche donne des précisions sur les lieux de découverte mais les descriptions sont plus larges que les catégories retenues jusqu'à présent. Quelques résultats sont frappants cependant : on retrouve des lagomorphes et des perdrix principalement dans les zones de culture, alors que les rapaces et les renards sont plus fréquents en zones de prairie ou de « friches ». Quelques espèces semblent plus inféodées aux bois (chevreuil, renard, sanglier). La présence de pigeons en zone habitée incite à penser que les animaux transmis sont plus souvent des pigeons bizet que des pigeons ramiers (précision rarement fournie). Les données du laboratoire montrent la découverte de renards en zones habitées de façon récurrente. Enfin, le terme « maison » désigne de façon globale les habitations humaines (carnivores domestiques) mais pas les bâtiments d'élevage qui sont également considérés si nécessaire. Dans le cas d'un rapace, ce terme pourra s'appliquer au centre de soins qui contacte parfois le laboratoire.

### 3.6. Toxiques recherchés

Dans l'ensemble de ce rapport, les valeurs présentées reposent sur les suspicions d'intoxications ou les cas confirmés. Les premières représentent tous les cas concernant la faune sauvage et transmis au laboratoire de toxicologie. Les seconds sont ceux pour lesquels les éléments étiologiques, cliniques/nécropsiques et analytiques permettent de conclure avec une très

grande probabilité à une intoxication. Pour plus de commodité, ces cas sont simplement désignés comme « positifs » ou « intoxications ».

Sur les 513 cas reçus au laboratoire, ce sont, au total **178 cas pour lesquels l'intoxication est confirmée, soit 34,7%**. Cette proportion, exceptionnellement basse, reste très élevée si l'on tient compte des conditions de collecte et des commémoratifs disponibles. On retrouve encore cette année l'influence des suivis de « Vigilance » dont les résultats (négatifs globalement en termes d'intoxication) sont à l'origine de cette diminution globale de la proportion des intoxications confirmées. A titre de comparaison, les bilans du Wildlife Investigation Scheme britannique (WIS) pour les années 2000-2007 ne relèvent « que » 50 à 100 cas d'intoxication par des produits phytosanitaires sur animaux sauvages, ce qui est très faible au regard de ce qui se passe en France (consulter leur site internet qui propose tous les bilans depuis 2000 <http://www.pesticides.gov.uk/environment>) jusqu'à 2007. .

Ainsi, pour l'année 2007, 354 cas sont analysés, dont 213 pour la faune sauvage, soit la moitié des cas SAGIR. Les accidents impliquant les pesticides sont moins nombreux qu'en France, avec « seulement » 63 intoxications confirmées (29% des cas suspects). Un centre d'analyse espagnol ne recense lui « que » 120 intoxications sur 10 ans (Motas Guzman et al. 2003). Cependant, le fonctionnement décentralisé Espagnol ne permet pas d'avoir facilement une vue d'ensemble des cas observés dans ce pays.

Tableau n°4 : Nombre d'analyses et nombre d'analyses positives en 2010

Toxiques	Analyses (n=513)	Positifs (n=178)	%Positif	%Cas totaux
AVK	138	21	15,2	4,1
Métaldéhyde	107	6	5,6	1,2
Strychnine	49	0	0,0	0,0
Crimidine	45	0	0,0	0,0
IDC	145	70	48,3	13,6
Chloralose	113	53	46,9	10,3
Organochlorés	69	0	0,0	0,0
Nicotinoïdes	113	13	11,5	2,5
Fipronil	0	0	0,0	0,0
Pyréthroïdes	89	1	1,1	0,2
Aryloxyacides	8	0	0,0	0,0
Triazines ...	8	0	0,0	0,0
Screening herbicides	8	0	0,0	0,0
Paraquat	0	0	0,0	0,0
Autres herbicides	1	1	100,0	0,2
Arsenic	8	0	0,0	0,0
Mercure	10	0	0,0	0,0
Plomb	42	5	11,9	1,0
Cadmium	34	1	2,9	0,2
Cuivre	30	0	0,0	0,0
Zinc	3	0	0,0	0,0
PCB	33	7	21,2	1,4
Recherche globale	14	4	28,6	0,8
Test de toxicité sur souris	1	0	0,0	0,0
Identification	0	0	0,0	0,0
Total	1068	182		35,5

\* Inhibiteurs des cholinestérases et °antivitamine K (anticoagulants) « %positifs » désigne le pourcentage des analyses effectuées qui sont positives, « % cas totaux» désigne le pourcentage des cas totaux que ces intoxications représentent. En orange : les produits ayant entraîné des intoxications.

Pour simplifier la présentation, il a été décidé de regrouper par type de toxique les analyses : raticides, convulsivants, insecticides divers, herbicides, minéraux et métaux, divers.

La figure n°4 représente le pourcentage de positif pour les principales espèces ou groupes d'espèces reçues au laboratoire en 2010.

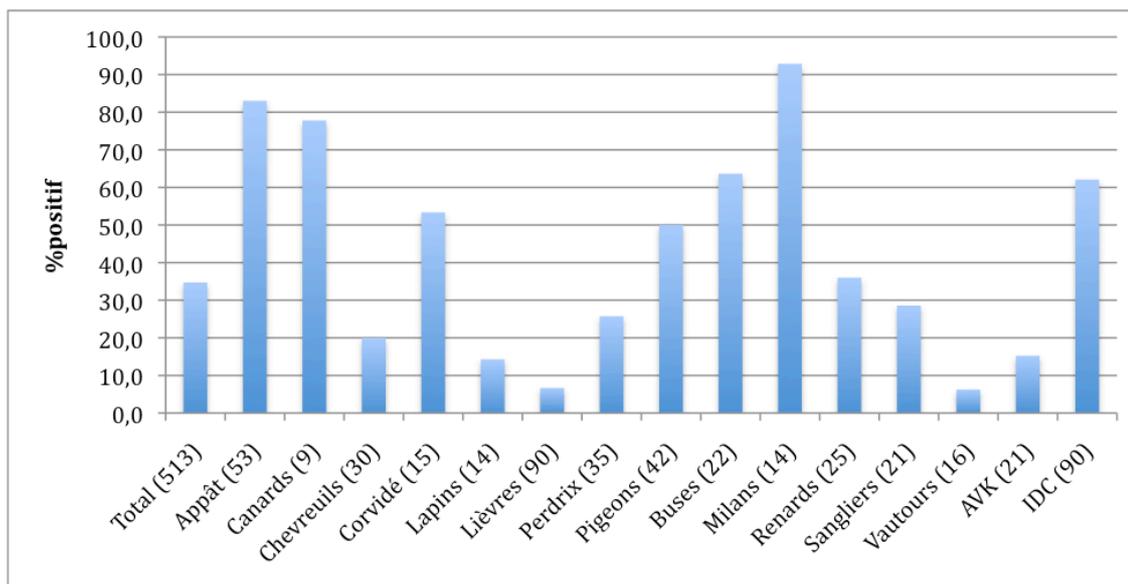


Figure 4 : pourcentage d'analyses toxicologiques positives par espèce en 2010. (les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre total de cas reçus).

Les convulsivants dominent largement les demandes d'analyse de SAGIR. Il est toujours surprenant de constater la différence entre les résultats « faune sauvage » et ceux du laboratoire en général en matière de convulsivants. Pour les animaux sauvages, on ne trouve aucun cas, ou presque, d'intoxication par la strychnine ou le métaldéhyde alors que ces deux produits sont parmi les premiers retrouvés dans les cas analysés au laboratoire. Par contre, les autres convulsivants sont aussi bien représentés chez les animaux domestiques que chez les animaux sauvages. Reste la présence régulière et forte du chloralose, autre grand classique malgré son ancienneté. Ce produit est largement distribué, aisé à se procurer et bien connu pour sa toxicité chez les oiseaux.

L'imidaclopride fait régulièrement parler de lui et de nombreuses demandes parviennent au laboratoire. Cette année, plus de 10 cas ont été confirmés. On trouve souvent des traces d'imidaclopride dans le contenu digestif, mais sans effet toxique clair et, dans ce cas, l'analyse du foie est très concluante. Il faut rester vigilant car les insecticides utilisés en traitement de semences constituent une source d'intoxication non négligeable pour les oiseaux granivores, ce qui ne doit pas faire oublier cependant leurs nombreux atouts aussi bien environnementaux qu'économiques. Pour toute demande de recherche d'imidaclopride, il est donc important de soumettre à la fois le contenu digestif et le foie pour une confirmation de l'intoxication. La recherche inclut maintenant trois autres insecticides de la même famille : le thiamétoxam, la clothianidine et le thiaclopride.

De la même façon, la recherche des pyréthriinoïdes inclut systématiquement la téfluthrine, pour répondre à des demandes nouvelles, sans modification du prix de l'analyse. Un cas d'exposition à cette substance a été rapporté.

### 3.6.1. Appâts

Si l'on examine les toxiques recherchés en fonction de la nature du prélèvement (appât/animal), on constate une répartition très différente ; sur 53 appâts analysés, 44 sont positifs (83,0%) avec, par ordre décroissant : cf Tableau n°5.

Tableau n°5 : principaux toxiques retrouvés dans les appâts (n=53)

Toxiques	Analyses (n=53)	Positifs (n=44)	%Positif	%Cas totaux
AVK	13	6	46,2	11,3
Métaldéhyde	7	1	14,3	1,9
Strychnine	8	0	0,0	0,0
Crimidine	6	0	0,0	0,0
IDC	25	22	88,0	41,5
Chloralose	14	12	85,7	22,6
Organochlorés	3	0	0,0	0,0
Nicotinoïdes	6	2	33,3	3,8
Fipronil	0	0	0,0	0,0
Pyréthriinoïdes	3	1	33,3	1,9
Aryloxyacides	0	0	0,0	0,0
Triazines ...	0	0	0,0	0,0
Screening herbicides	0	0	0,0	0,0
Paraquat	0	0	0,0	0,0
Autres herbicides	0	0	0,0	0,0
Arsenic	0	0	0,0	0,0
Mercurie	0	0	0,0	0,0
Plomb	0	0	0,0	0,0
Cadmium	0	0	0,0	0,0
Cuivre	0	0	0,0	0,0
Zinc	0	0	0,0	0,0
PCB	0	0	0,0	0,0
Recherche globale	3	2	66,7	3,8
Test de toxicité sur souris	0	0	0,0	0,0
Identification	0	0	0,0	0,0

\* Inhibiteurs des cholinestérases et °antivitamine K (anticoagulants) « %positifs » désigne le pourcentage des analyses effectuées qui sont positives, « % cas totaux » désigne le pourcentage des appâts totaux que ces intoxications représentent. En orange les toxiques retrouvés dans des « appâts »

Les caractéristiques générales de ces appâts restent les mêmes : essentiellement préparés à l'aide d'inhibiteurs des cholinestérases. Les autres composés sont moins souvent utilisés, à l'exception du chloralose.

Le nombre d'appâts transmis pour analyse est stable en 2010 (légère augmentation). La proportion de résultats « positifs » est évidemment plus importante que dans l'ensemble des cas (83,0%) car l'aspect, la nature de l'appât, les circonstances de la découverte militent en faveur d'une intoxication volontaire (avec ou sans animaux morts dans les parages).

### 3.6.2. Toxiques incriminés

\* Globalement, parmi les IDC, le principe toxique en cause est identifié dans 60 cas (sur 70 résultats positifs). Les plus fréquents sont :

- le carbofuran (36 cas)
- l'aldicarbe (16 cas)
- le mévinphos (4 cas)
- le méthiocarbe (3 cas)

Comme les années précédentes, le carbofuran, le mévinphos et l'aldicarbe sont des produits fréquemment retrouvés dans des appâts, car ils sont encore facilement disponibles et bien connus pour leur toxicité. On trouve régulièrement des appâts contenant d'autres composés tels le parathion ou le terbufos (1 cas en 2010). Il est bon de rappeler ici que l'aldicarbe a été retiré du marché en 2007 (dernière homologation), à l'exception de quelques usages « essentiels » mais la distribution sera beaucoup plus restreinte. Le mévinphos a théoriquement disparu également en 2004, mais on continue à retrouver des échantillons positifs. Enfin le carbofuran est également interdit mais les produits sont encore en « usage essentiel » pour 2010.

Pour tous les IDC, on retrouve des circonstances classiques (appâts criminels, accidents, etc.). Il est intéressant toutefois de signaler que la très grande majorité des cas répertoriés avec les IDC sont d'origine malveillante (appâts, rapaces ayant consommé des appâts, etc). Enfin, les cas concernant les rapaces et les renards sont toujours liés à l'existence d'appâts criminels aux IDC.

\* Parmi les AC (21 cas), les substances retrouvées sont :

- la bromadiolone (12 cas)
- la chlorophacinone (6 cas)
- le difénacoum (3 cas)

La campagne 2010 confirme les tendances récentes : le Doubs ne participe plus qu'épisodiquement aux envois, voire quasiment plus en 2010. Les différentes actions menées pour améliorer l'emploi de la bromadiolone semblent porter leurs fruits dans la gestion des populations de campagnols terrestres. La présence de cas plus fréquents d'intoxication à

la chlorophacinone est surprenante. On peut imaginer que la moindre utilisation de bromadiolone, voire son arrêt d'emploi dans certaines lutttes organisées (Ragondin) sont à l'origine d'un regain d'intérêt pour ce toxique plus facilement disponible. L'interdiction d'emploi (suite au « Grenelle de l'environnement ») de la chlorophacinone et le retrait plausible (2011) de la bromadiolone risquent fort de détourner les usages vers d'autres produits plus ou moins licites...à ce titre le développement des accidents avec du difénacoum (pourtant totalement exclus d'emploi extérieur en 2010) est emblématique. La bromadiolone a été homologuée en mars 2011 pour les usages en plein champ, comme le difénacoum.

On suspecte une intoxication secondaire chez différents mustélidés, potentiellement consommateurs de jeunes ou de cadavres d'animaux intoxiqués. La collaboration avec le plan de sauvegarde du vison d'Europe a permis de montrer la réalité de cette intoxication secondaire sur petits carnassiers (vison, loutre, putois) (Fournier et al., 2004). De plus, les données publiées par notre UMR montrent qu'une population de campagnols intoxiqués par la bromadiolone reste porteuse de résidus pendant longtemps (Giraudoux et al., 2006).

Les cartes présentées en Annexe II permettent de constater que l'origine géographique des intoxications par les anticoagulants est très disparate : peu de régions « sortent » et on trouve des cas dispersés sur tout le territoire. À l'inverse, la distribution géographique des cas d'intoxication par les IDC est beaucoup plus régionale, avec une prépondérance des régions du nord de la France et de l'est, bassins céréaliers où ces produits sont majoritairement utilisés.

### 3.6.3. Analyses chez les mammifères

Dans **232** cas, les analyses ont concerné des mammifères et **43** cas sont positifs (20%). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°6 : Principaux produits recherchés et retrouvés chez les mammifères en 2010.

Toxiques	Analyses (n=232)	Positifs (n=43)	%Positif	%Cas totaux
AVK	79	9	11,4	3,9
Métaldéhyde	76	2	2,6	0,9
Strychnine	31	0	0,0	0,0
Crimidine	30	0	0,0	0,0
IDC	122	18	14,8	7,8
Chloralose	27	6	22,2	2,6
Organochlorés	37	0	0,0	0,0
Nicotinoïdes	31	0	0,0	0,0
Fipronil	0	0	0,0	0,0
Pyréthroïdes	31	0	0,0	0,0
Aryloxyacides	8	0	0,0	0,0
Triazines ...	8	0	0,0	0,0
Screening herbicides	8	0	0,0	0,0
Paraquat	0	0	0,0	0,0
Autres herbicides	1	1	100,0	0,4
Arsenic	8	0	0,0	0,0
Mercure	7	0	0,0	0,0
Plomb	11	3	27,3	1,3
Cadmium	9	1	11,1	0,4
Cuivre	3	0	0,0	0,0
Zinc	3	0	0,0	0,0
PCB	26	7	26,9	3,0
Recherche globale	1	0	0,0	0,0
Test de toxicité sur souris	1	0	0,0	0,0
Identification	0	0	0,0	0,0
Total	558	45	8,4	20,3

\* Inhibiteurs des cholinestérases et °antivitamine K (anticoagulants) «%positifs» désigne le pourcentage des analyses effectuées qui sont positives, «% cas ttaux» désigne le pourcentage des cas totaux que ces intoxications représentent. En orange les toxiques retrouvés chez les mammifères.

Les résultats positifs ont concerné **43** cas différents (20%). Les anticoagulants (AVK) représentent une proportion de cas élevée mais en diminution. Tous les autres toxiques sont rares en dehors des IDC, en particulier tous les toxiques principalement utilisés sur des semences. Parmi les AVK, peu de cas de Franche-Comté, par contre plusieurs prélèvements effectués dans l'ouest de la France notamment pour le suivi des mustélidés (vison d'Europe notamment).

Depuis plusieurs années, les intoxications de lièvres sont principalement le fait des anticoagulants. Cela semble diminuer aujourd'hui. Par contre, en ce qui concerne les molluscicides (méthiocarbe et métaldéhyde) il n'y a pratiquement aucune donnée de terrain pour confirmer leur supposée

toxicité pour le lièvre, bien que nous ayons confirmé 2 cas d'intoxication par le métaldéhyde en 2010.

### 3.6.4. Analyses chez les oiseaux

En 2010, **235** cas concernent des oiseaux. Le tableau ci-dessous présente les valeurs retrouvées pour l'ensemble des espèces d'oiseaux. Au total, **97** cas d'intoxication sont confirmés (41,7%).

Tableau n°7 : Principaux produits recherchés et retrouvés chez les oiseaux en 2010

Toxiques	Analyses (n=235)	Positifs (n=97)	%Positif	%Cas totaux
AVK	46	6	13,0	2,6
Métaldéhyde	21	3	14,3	1,3
Strychnine	7	0	0,0	0,0
Crimidine	6	0	0,0	0,0
IDC	98	36	36,7	15,3
Chloralose	72	36	50,0	15,3
Organochlorés	26	0	0,0	0,0
Nicotinoïdes	76	13	17,1	5,5
Fipronil	0	0	0,0	0,0
Pyréthroïdes	55	1	1,8	0,4
Aryloxyacides	0	0	0,0	0,0
Triazines ...	0	0	0,0	0,0
Screening herbicides	0	0	0,0	0,0
Paraquat	0	0	0,0	0,0
Autres herbicides	0	0	0,0	0,0
Arsenic	0	0	0,0	0,0
Mercure	3	0	0,0	0,0
Plomb	31	2	6,5	0,9
Cadmium	23	0	0,0	0,0
Cuivre	27	0	0,0	0,0
Zinc	0	0	0,0	0,0
PCB	7	0	0,0	0,0
Recherche globale	10	2	20,0	0,9
Test de toxicité sur souris	0	0	0,0	0,0
Identification	0	0	0,0	0,0
Total	508	99	19,5	42,1

\* Inhibiteurs des cholinestérases et °antivitamine K (anticoagulants) «%positifs» désigne le pourcentage des analyses effectuées qui sont positives, « % cas totaux» désigne le pourcentage des cas totaux que ces intoxications représentent. En orange les toxiques retrouvés chez les oiseaux.

On note en premier lieu le grand nombre d'intoxications au chloralose, produit ancien, mais dont le principal usage est la lutte contre les corvidés classés nuisibles. Ce produit ne devance plus la famille des IDC. On observe même des cas chez les rapaces, fait exceptionnel avec ce composé.

Les mortalités liées aux anticoagulants sont beaucoup plus rares. En dehors des intoxications secondaires de prédateurs (rapaces), l'intoxication directe est assez rare chez les oiseaux, qui sont généralement moins sensibles que les autres espèces.

Le chloralose reste une dominante des problèmes aviaires, surtout chez les oiseaux d'eau et les pigeons. Aucune autre espèce ne domine par ailleurs. Rappelons que le chloralose est disponible sous forme de maïs additionné de produit. La taille des grains limite donc de fait la consommation des appâts à des espèces de bonne taille. D'autres présentations sont disponibles (souricides) voire le produit pur pour confectionner les appâts de façon artisanale. Face à ce problème récurrent, il serait bon de pouvoir limiter la distribution d'un tel composé.

Les intoxications par le plomb ont été envisagées et parfois confirmées en 2010. C'est une des particularités du réseau car l'intoxication par le plomb est généralement considérée comme la première cause de mortalité d'origine toxique chez les oiseaux (notamment oiseaux d'eau). Rappelons que la suspicion clinique est difficile (signes peu spécifiques et lésions non caractéristiques). De plus, la présence de plomb dans le gésier, souvent indicatrice, n'est pas systématique (on estime que moins du tiers des animaux intoxiqués et présentant des signes sévères ont encore un plomb dans le gésier, Dr Plouzeau (69), communication personnelle). Toutefois, on retrouve encore des intoxications de rapaces par plombs « enkystés » : une libération prolongée de plomb à partir de ces projectiles est donc confirmée.

Tous les autres produits sont rarement incriminés et encore plus rarement à l'origine d'intoxications. Compte tenu du faible nombre de cas enregistrés, leur interprétation doit se faire individuellement si nécessaire. On retiendra néanmoins de rares expositions confirmées à des insecticides nicotinoïdes (thiaméthoxam : 1 cas).

Enfin, bien que le laboratoire ne soit pas compétent dans le domaine, il est souvent sollicité pour des cas de mortalité massive d'oiseaux liés au botulisme. L'hypothèse toxicologique est généralement évoquée pour ne pas être oubliée, mais les commémoratifs, les espèces, la saison, le lieu sont autant d'éléments qui peuvent orienter rapidement vers cette autre étiologie.

En Annexe I sont présentés les résultats concernant les principales espèces, avec une page de tableaux (envois mensuels, espèces) et une carte de l'origine des envois.

En Annexe II sont présentées les données concernant les deux principales familles de toxiques rencontrées. Là encore, il ne faut pas y voir un reflet exact de la situation réelle mais plutôt une tendance qu'il conviendra de vérifier au cours du temps.

### 3.6.5. Synthèse mammifères et oiseaux

Les deux tableaux ci-dessous résument les principales analyses et intoxications rencontrées selon les espèces.

Tableau n°8a : Principales analyses effectuées sur des mammifères en 2010

Espèces (n)	IDC	AVK	Chlo	Strych	M/C	OC	Imida/ Fip	Pb, Cd, Cu	As	Herb	Pyr	Autres
Blaireau (3)	2	3	-	-	-	2	-	2	2	-	-	2
Cerf (2)	2	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Chiroptères (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Chevreuil (31)	19(4)	13	4(2)	6	8	3	9	-	-	-	9	-
Fouine (4)	1	3(1)	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-
Lapin (11)	5(2)	4(1)	-	-	1	-	1	-	-	2	1	-
Lièvre (90)	58(4)	14	2	4	46(2)	2	17	2	-	4	17	-
Loup (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Loutre (1)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lynx (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ours (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Renard (24)	13(4)	12(2)	6(2)	9	8	2	-	-	-	-	1	2
Sanglier (21)	11(2)	16(1)	8(2)	6	6	-	1	-	-	-	1	1

Les valeurs entre parenthèses correspondent aux résultats positifs; l'absence de parenthèse signifie qu'aucune analyse n'est positive

IDC = inhibiteurs des cholinestérases

AVK = anticoagulants

Chlo = chloralose

Strych = strychnine

M/C = métaldéhyde/Crimidine

OC = organochlorés (Lindane et endosulfan, DDT, PCP)

Herb = Herbicides

&

Tableau 8b : Principales analyses effectuées sur des oiseaux en 2010

Espèces (n)	IDC	AVK	Chlo	Strych	M/C	OC	Imida	Fip	Pyr	Cu/Pb /Cd	Autres
Aigle (3)	3(1)	3	-	1	1	1	-	-	-	1	2
Buse (22)	16(11)	7(1)	5(2)	2	2	4	1	-	1	5(2)	-
Canard (9)	-	3(3)	5(4)	-	-	-	2	-	2	1	-
Corvidés (15)	3	-	8(8)	-	-	-	11	-	11	-	1
Cygne (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faisan (2)	1(1)	-	1(1)	-	-	-	1	-	1	-	-
Faucons (1)	1	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Héron (0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milans (14)	12(9)	3	3	-	-	2	-	-	-	2(1)	-
Perdrix ( 35)	12(2)	8	9(1)	-	12(1)	-	22(5)	-	10	-	-
Pigeons (42)	15(3)	2	21(11)	-	8(1)	-	14(6)	-	6	-	-
Tourterelle (7)	3	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Vautour ( 16)	13	8	-	-	-	14	-	-	-	11	-

Les valeurs entre parenthèses correspondent aux résultats positifs; l'absence de parenthèse signifie qu'aucune analyse n'est positive

IDC = inhibiteur des cholinestérases

AVK = anticoagulants

Chlo = Chloralose

Strych = strychnine

Pyr = pyréthrinoides

OC=organochlorés

Imida = imidaclopride Fip : fipronil

M/C = Métaldéhyde /crimidine

### 3.7. Répartition mensuelle

La figure ci-dessous donne la répartition mensuelle des colis reçus par le laboratoire (tous colis Faune sauvage, colis FDC et colis accompagnés de fiches SAGIR). Les périodes les plus actives sont toujours l'hiver (janvier, février, mars) et l'automne (septembre à décembre). Ces périodes correspondent à la fois aux périodes de chasse, propices aux découvertes, mais aussi aux moments de l'année où la nourriture se fait plus rare. De ce fait, les animaux sont plus enclins à consommer des aliments qu'ils n'auraient pas nécessairement ingérés en période estivale. Enfin, on notera la présence de deux actions de vigilance en 2010 « Vigilance Maïs » au printemps et « Vigilance Colza » fin été, début d'automne, ce qui contribue à renforcer la saisonnalité des envois.

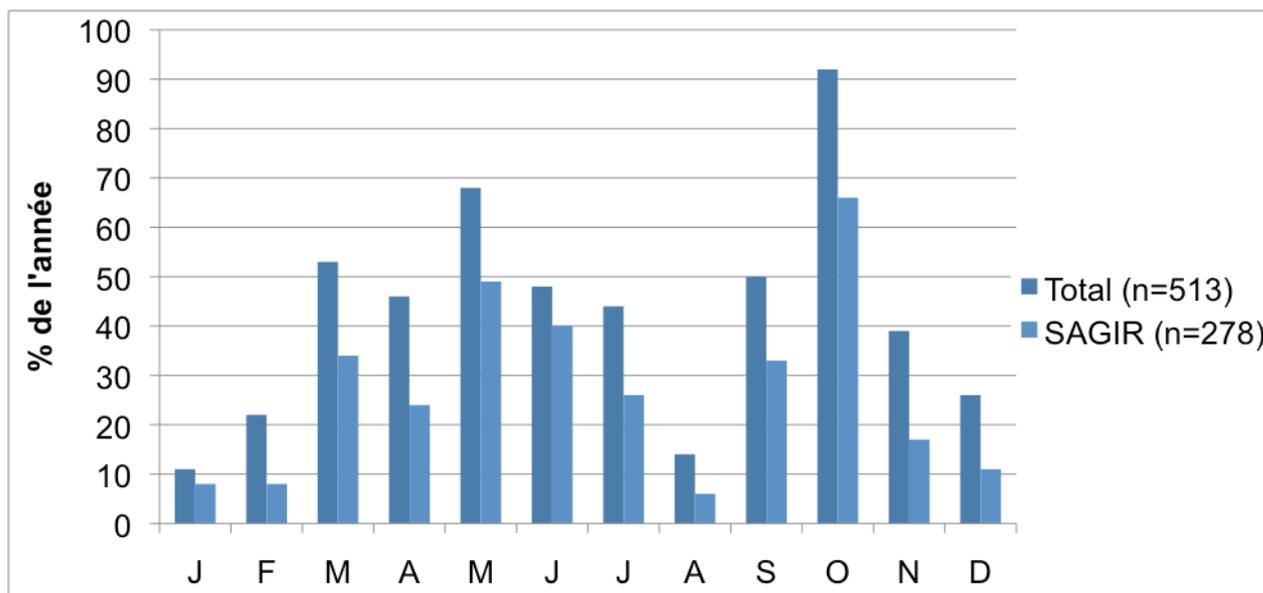


Figure n°5 : Répartition mensuelle (% du total annuel) des cas enregistrés par le laboratoire concernant la faune sauvage (n=513) et des cas transmis avec fiche SAGIR en 2010 (n=278)

La distribution mensuelle des cas observée en 2010 est très classique : pics de cas soumis en fin d'hiver et début de printemps (raréfaction des sources alimentaires, animaux fragilisés par l'hiver ?) et second pic en automne, lors des périodes de chasse, très marqué en 2010, sans doute en raison de l'action de « Vigilance Colza».

### 3.8. Répartition géographique

La distribution géographique des cas soumis au laboratoire de toxicologie est présentée sur la figure 6 ci-dessous (en quartiles : 1<sup>er</sup> quartile = 25% avec le plus d'analyses, 4<sup>ème</sup> quartile : 25% avec le moins d'analyses) .

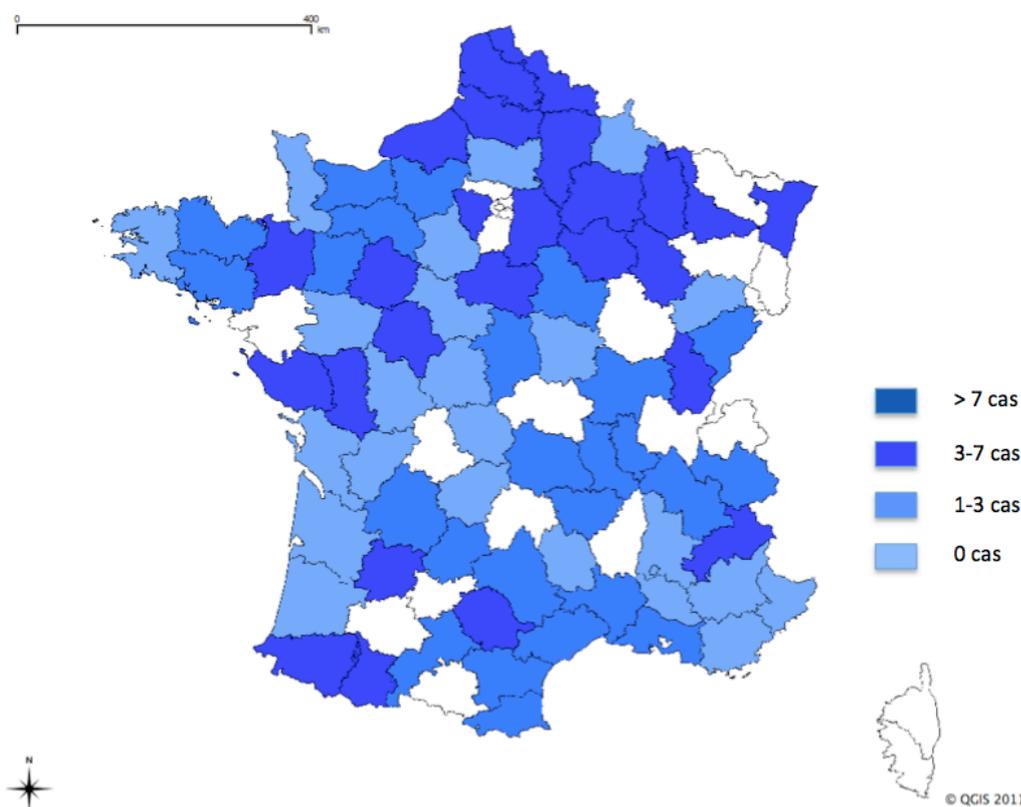


Figure n°6 : Répartition géographique des prélèvements reçus au laboratoire (2010) (quartiles)

Le nombre de cas étant élevé, on observe de très fortes disparités régionales. Sur l'année 2010, 22 départements ne signalaient aucun cas. Les acteurs du massif central et de la Bretagne sont plus représentés que les années précédentes (données classiques). La moitié nord et est de la France contribue toujours au bilan d'activité du laboratoire, avec un apport des cas du sud-ouest. .

### 3.9. Cas originaux

- Cas 10/0117

Un lapin de garenne a visiblement servi d'appât. IL est recouvert de petits grains noirs évocateurs. Deux buses et un renard sont trouvés morts à proximité immédiate. L'analyse des contenus digestifs et de l'appât confirme la présence de carbofuran (IDC) dans tous les échantillons (12,5 à 180 µg/g)

- Cas 10/0119

Un lièvre cachectique est retrouvé mort dans une zone de pullulation de campagnols terrestres. Il présente une trachée hémorragique et du sang aux naseaux. L'autopsie révèle également une congestion

hépatique et rénale ainsi que des hémorragies digestives. Une recherche d'AVK reste négative (foie) mais ce lièvre est par ailleurs suspect d'EBHS.

- Cas 10/0184

Trois Milans Royaux sont retrouvés morts au même endroit, avec des granulés bleus sur le sol. Le découvreur suspecte un acte de malveillance avec un IDC, ce que l'analyse confirme en révélant la présence de carbofuran dans les granulés et les contenus de gésier des Milans.

- Cas 10/0220

Un lièvre est retrouvé mort sur un terrain de golf récemment traité avec des produits contre les vers (à base de divers insecticides de type diazinon). Une recherche d'IDC montre la présence de carbofuran, produit non employé sur le site. Ce n'est pas le traitement contre les vers qui a été fatal au lièvre.

- Cas 10/0524

Un faisan est envoyé pour analyse dans le cadre du protocole « Vigilance Maïs ». Une recherche des insecticides nicotinoïdes et pyréthriñoïdes ne donne rien. Cependant, sur place, la présence de céréales colorées laisse supposer un empoisonnement volontaire avec ajout d'autres produits. Les recherches complémentaires permettent de détecter du chloralose, responsable de la mort de faisan.

- Cas 10/0543

Une corneille noire présente des troubles du comportement (elle fuit, d'arrête, semble incapable de fuir, titube). Une recherche des produits employés sur le maïs (pyréthriñoïdes et nicotinoïdes) est mise en place, ainsi qu'une recherche de chloralose et de divers insecticides. Le chloralose, détecté en abondance dans le gésier de cet oiseau qui a fini par mourir, confirme, une fois de plus, la présence de produits imprévus sur le terrain.

- Cas 10/0646

Plusieurs corneilles sont retrouvées mortes à proximité de maïs coloré en rose. De multiples recherches sont entreprises parmi les convulsivants et montrent la présence de carbofuran (12,5 µg/g) dans l'échantillon de gésier. Le carbofuran n'est plus employé en traitement de semences officiellement en UE.

- Cas 10/0712

Ce cas est très semblable au précédent (10/0184) mais concerne un Milan Noir retrouvé mort près d'un cadavre de lapin généreusement saupoudré de granulés d'aldicarbe. Ce composé est en usage essentiel jusque fin 2010 mais plus en traitement de sol.

- Cas 10/1004

Plusieurs buses et un corbeau sont découverts morts (sur le dos) à proximité d'une culture (en lisière) avec de nombreuses pastilles blanches autour. Une analyse des échantillons fournis révèle la présence de carbofuran dans les gésiers des oiseaux (responsables de leur mort) mais aussi la présence de nombreuses substances aromatiques (huiles essentielles) dans les pastille blanches. Le découvreur avait orienté la recherche vers les antimites. Cette hypothèse reste valable, les antimites étant souvent constitués d'huiles essentielles ou de pyréthriinoïdes (en non de « naphthaline » ni de para-dichlorobenzène comme autrefois). La curieuse disposition des animaux oriente vers une mise en scène mais la raison en reste inconnue.

- Cas 10/1015

Deux échantillons de blé sont transmis pour analyse dans le cadre de « vigilance colza ». L'analyse montre en fait qu'ils contiennent du chloralose et de l'imidaclopride, deux substances non concernées par cette vigilance et surtout non associée dans le commerce. Il s'agit sans doute d'une préparation artisanale pour éloigner ou éliminer les oiseaux granivores, le chloralose étant ajouté à l'imidaclopride.

Par ailleurs, des échantillons d'une perdrix, vivante mais étourdie, immobile, sont envoyés. On a pu disposer du sang et du gésier. L'analyse du gésier confirme la présence d'imidaclopride et de chloralose, mais le sang testé est négatif pour l'imidaclopride (insuffisant pour tester les deux). La méthode analytique doit être améliorée pour ce type d'échantillon à privilégier autant que possible.

- Cas 10/1199

Plusieurs pigeons sont retrouvés morts après un semis de céréales (avec Gaucho). Une recherche ciblée sur l'imidaclopride permet effectivement de confirmer la présence de cet insecticide dans certains échantillons. L'attention des découvreurs est attirée sur le fait que l'analyse peut être négative pour de multiples raisons :

- méthode trop peu sensible
- échantillon non homogène et/ou non représentatif de la réalité
- substance déjà éliminée (vomie ou digérée).

Il est donc indispensable de prélever plusieurs animaux lors de mortalité massive ou collective.

- Cas 10/1211

Cette demande d'analyse concerne une buse en captivité et un dosage de plomb a été envisagé sur le sang. L'animal présentait des signes neurologiques (apathie, mouvements anormaux de la tête) ainsi que d'autres signes généraux (dyspnée, modification de la voix). La plombémie élevée (1573  $\mu\text{g/L}$ ) a pu être corrigée par l'emploi d'EDTA calcique et l'animal a récupéré. (valeur à 110  $\mu\text{g/l}$  3 semaines plus tard).

## **SYNTHESE SUR LA COLLABORATION SCIENTIFIQUE ENTRE L'ONCFS ET LE LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE-ENVL**

### ***3.10. évolution du fonctionnement du laboratoire de toxicologie***

Les restructurations de l'ENVL ont abouti à la création du plateau technique de toxicologie, qui regroupe l'ensemble des techniques analytiques et des compétences des structures anciennes, en partenariat avec l'UMR INRA. Le laboratoire évolue sur une surface adaptée de 250m<sup>2</sup> environ. Une modification importante est le changement du programme de gestion des analyses début 2008, ce qui se traduit par la fourniture d'un « compte rendu » interprétant les résultats et d'une série de résultats en tableau beaucoup plus détaillée que dans la version précédente. Ce programme, plus lourd pour la réponse, permet de donner de nombreuses informations complémentaires aux demandeurs et continuera à évoluer avec les demandes des utilisateurs. Une évolution probable proche est la mise en ligne des résultats et comptes-rendus. Enfin, un site internet dédié à l'analyse toxicologique, à l'interprétation des résultats et à la préparation des envois est disponible depuis mi-2010 :

<http://www2.vet-lyon.fr/ens/toxico/>

il est ouvert à tous et 1 page spécifique propose des données ainsi que les bilans toxicologiques ONCFS-ENVL depuis 2004.

### ***3.11. Toxicovigilance et écotoxicologie***

Le laboratoire a participé au suivi des actions de vigilance de terrain. Deux protocoles ont été validés et appliqués en 2010 :

- vigilance Maïs

Sur la période concernée, 88 cas ont été reçus, les espèces se répartissent comme suit :

Tableau 9 : Espèces reçues dans le cadre du suivi « Vigilance Maïs » en 2010

Espèce	Nb cas	Espèce	Nb cas
Lièvre	17	Perdrix grise	10
Chevreuril	9	Corneille noire	10
Lapin	1	Hirondelle	8
Divers	3	Pigeon ramier	6
<b>Total</b>	<b>30</b>	Hibou M-Duc	3
<b>Appât</b>	<b>3</b>	Pie	3
		Corbeau	2
		Divers	12
		<b>Total</b>	<b>54</b>

Sur l'ensemble, 14 intoxications ou expositions sont confirmées, mais 1 seul cas d'exposition téfluthrine, ainsi qu'un cas d'Imidaclopride sont détectés. Les autres intoxications sont dues exclusivement au chloralose.

La distribution géographique des cas est représentée sur la figure n°7.

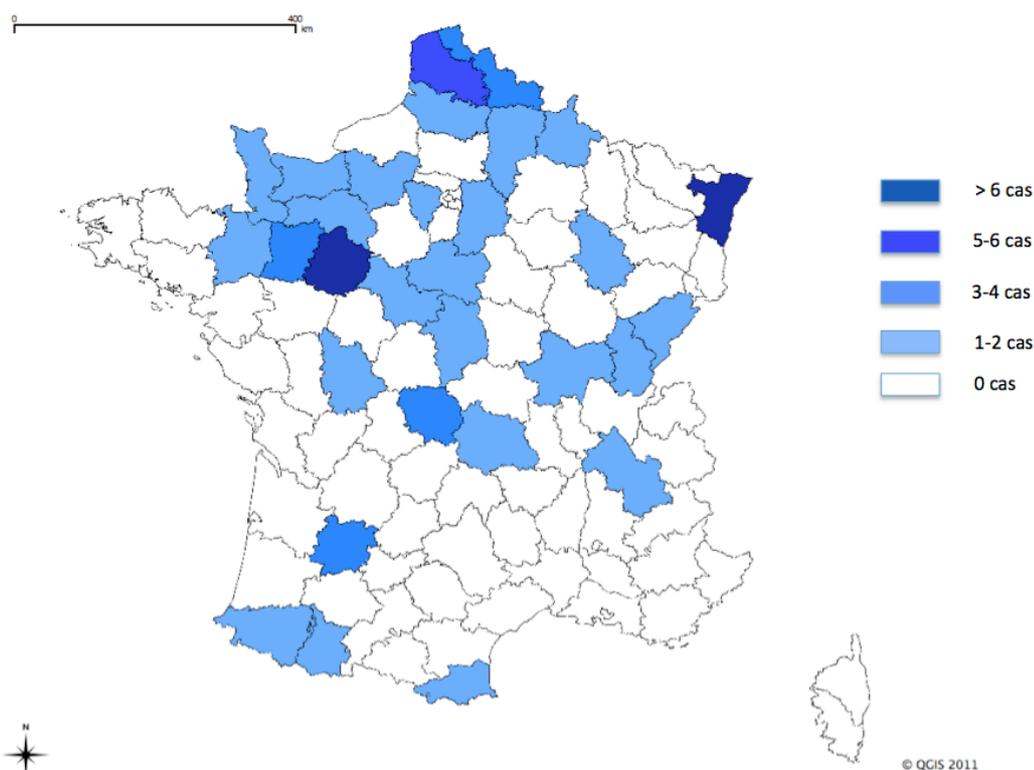


Figure n°7 : origine géographique des cas « Vigilance Maïs » en 2010 (0/1-3/4-6/6-8/>8)

- vigilance Colza

Mise en place plus tardivement (fin août), cette vigilance a suscité l'envoi de 46 cas de collecte sur/à proximité des zones traitées.

Les espèces reçues se répartissent comme suit :

Tableau 10 : Espèces reçues dans le cadre du suivi « Vigilance Colza » en 2010

Espèce	Nb cas	Espèce	Nb cas
Lièvre	37	Pigeons np	4
Chevreuril	1	Perdrix	2
Lapin	1	<b>Total</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>39</b>		
<b>Appât</b>	<b>0</b>		

Six cas d'intoxication sont confirmés sur des lièvres ou des oiseaux : intoxication au métaldéhyde (3 cas), mais aussi intoxications variées (carbofuran, chloralose et imidaclopride)

L'origine géographique des cas est présentée dans la figure n°8.

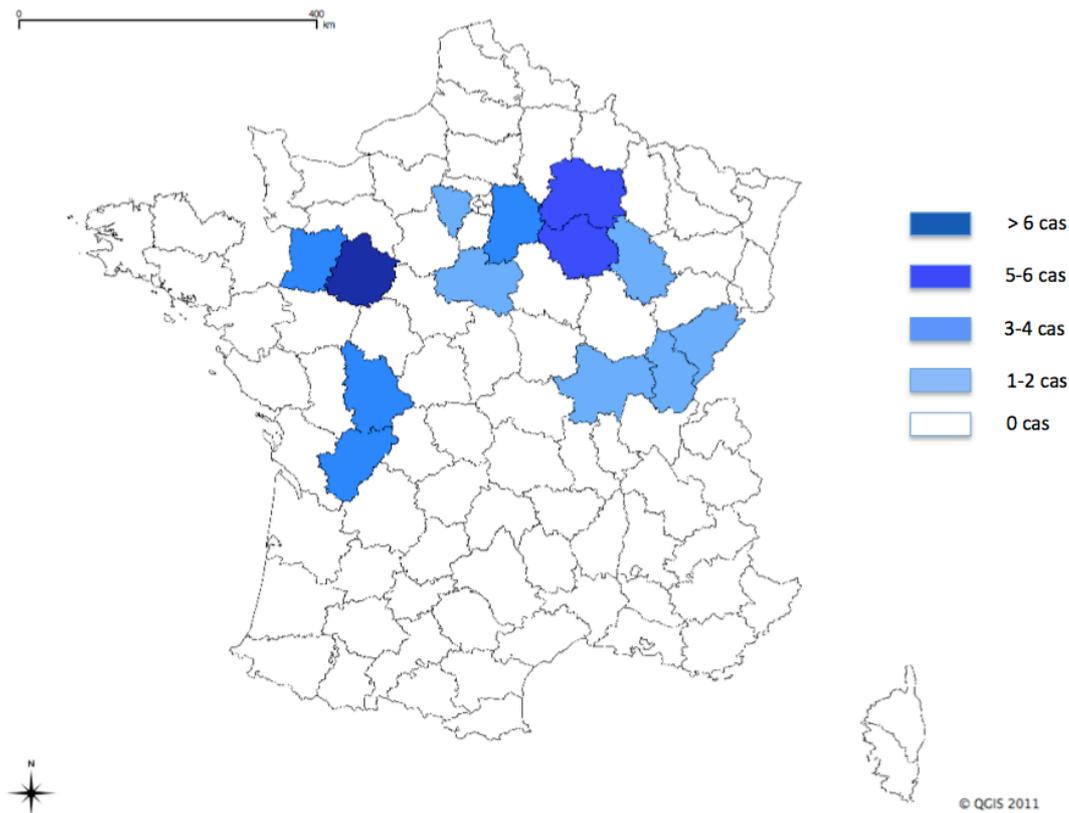


Figure n°8 : origine géographique des cas « Vigilance Colza » en 2010 (0/1-2/3-4/5-6/>6)

### 3.12. Thèses, articles, production scientifique

Aucune thèse vétérinaire spécifiquement liée à la faune sauvage n'a été soutenue en 2010. On peut néanmoins citer les thèses pouvant intéresser les personnes recherchant des informations en toxicologie vétérinaire applicables à la faune sauvage :

<http://www2.vet-lyon.fr/ens/toxico/vegetal.html>

Plusieurs thèses vétérinaires (bibliographiques ou expérimentales) sont en cours de préparation. On peut citer les travaux sur le chlordécone en Martinique et en Guadeloupe.

Plusieurs articles sont en cours de préparation, notamment autour des usages des anticoagulants et des risques toxiques associés.

Une publication de synthèse a permis de faire le bilan des intoxications humaines et animales par les rodenticides anticoagulants. On peut également citer une revue européenne sur les intoxications de la faune sauvage (publication électronique en 2010) qui fait la part belle aux données SAGIR. :

LASSEUR R., MASTAIN O., BERNY P. (2010) “les rodenticides anticoagulants : mythe et réalité des intoxications”. *Phytoma*

BRO E., DECORS A., MILLOT F., SOYEZ D., MOINET M., BERNY P., MASTAIN O. (2010) “Intoxications des perdrix grises en nature : nouveau bilan de la surveillance “SAGIR””. *Faune sauvage*, 289: 26-32

GUITART R, SACHANA M., CALONI F., CROUBLES S., VANDENBROUCKE V., BERNY P. (2010) “Animal Poisoning in Europe. Part III. Wildlife” *Veterinary Journal* 183, (3): 260-265

Plusieurs communications par affiche ont été proposées :

BERNY P. « Wildlife toxicology » conférence invitée au congrès de la European Wildlife Disease Association, Vlieland (NL) Septembre 13-17 2010

MASTAIN O., ERAUD C., MAILLARD JF., TAYALAI G., BERNY P. « Chlordecone contamination of wild birds in Martinique (France) poster au congrès Européen SETAC, Séville Mai 2010

DECORS A., BERNY P., DUNOYER C., MOINET M., POULSEN V., MASTAIN O. « The SAGIR network in France : a 40-year toxicovigilance schème in the field » poster au congrès Européen SETAC, Séville Mai 2010

Enfin, le laboratoire participe aux formations SAGIR (niveau 2, à Mondy en 2010).

#### 4. CONCLUSION

Le bilan annuel d'activité permet de constater les faits suivants :

- une stabilisation des demandes d'analyse (513 suspicions d'intoxication traitées, 178 intoxications confirmées).

- une participation active de la plupart des régions de France aux recherches toxicologiques, bien que certaines zones du Massif Central et de Bretagne fassent toujours défaut,

- la constance de certains résultats : intoxications malveillantes sur prédateurs, en particulier espèces protégées et emblématiques, intoxication d'oiseaux par ingestion de semences traitées...

- une participation active du laboratoire aux actions de vigilance active menées en 2010, en réponse à la mobilisation des acteurs du réseau.

- la mise en place de réseaux de partenariats locaux associant naturalistes, protecteurs de la nature et ONCFS, qui font remonter de nombreuses données originales.

Fait à Marcy l'Etoile le 13 Juillet 2011

Le Directeur du laboratoire

Philippe Berny

## 5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET AUTRES SOURCES

1. FLETCHER MR, HUNTER K, BARNETT EA (1994 à 2007) Pesticide poisoning of animals : investigations of suspected incidents in the United Kingdom. CSL, MAFF, Slough, UK
2. FOURNIER-CHAMBRILLON C., BERNY P., COIFFIER O., BARBEDIENNE P., DASSE B., DELAS G., GALINEAU H., MAZET A., POUZENC P., ROSOUX R., FOURNIER P. “Field evidence of secondary poisoning of free-ranging riparian mustelids by anticoagulant rodenticides in France: implications for the conservation of the European mink (*Mustela lutreola*)” *J. Wildl. Diseases* 40 (4): 688-695 (2004)
3. GIRAUDOUX P. TREMOLIERES C., BARBIER B., DEFAUT R., RIEFFEL D., BERNARD N., LUCOT E., BERNY P. “Persistence of bromadiolone anticoagulant rodenticide in *Arvicola terrestris* populations after field control” *Environ. Res.* (2007) 102: 291-298
4. MOTAS-GUZMAN M, MARLA-MOJICA P, ROMERO D, MARTINEZ-LOPEZ E, GARCIA-FERNANDEZ AJ. (2003) Intentional poisoning of animals in southeastern Spain: a review of the veterinary toxicology service from Murcia, Spain. *Vet. Hum. Toxicol.* 45 : 47-50
5. Site internet du Wildlife Incident Investigation Scheme : <http://www.pesticides.gov.uk/environment.asp?id=58>

## 6. ANNEXE I

Note sur les étiologies :

? : étiologie inconnue

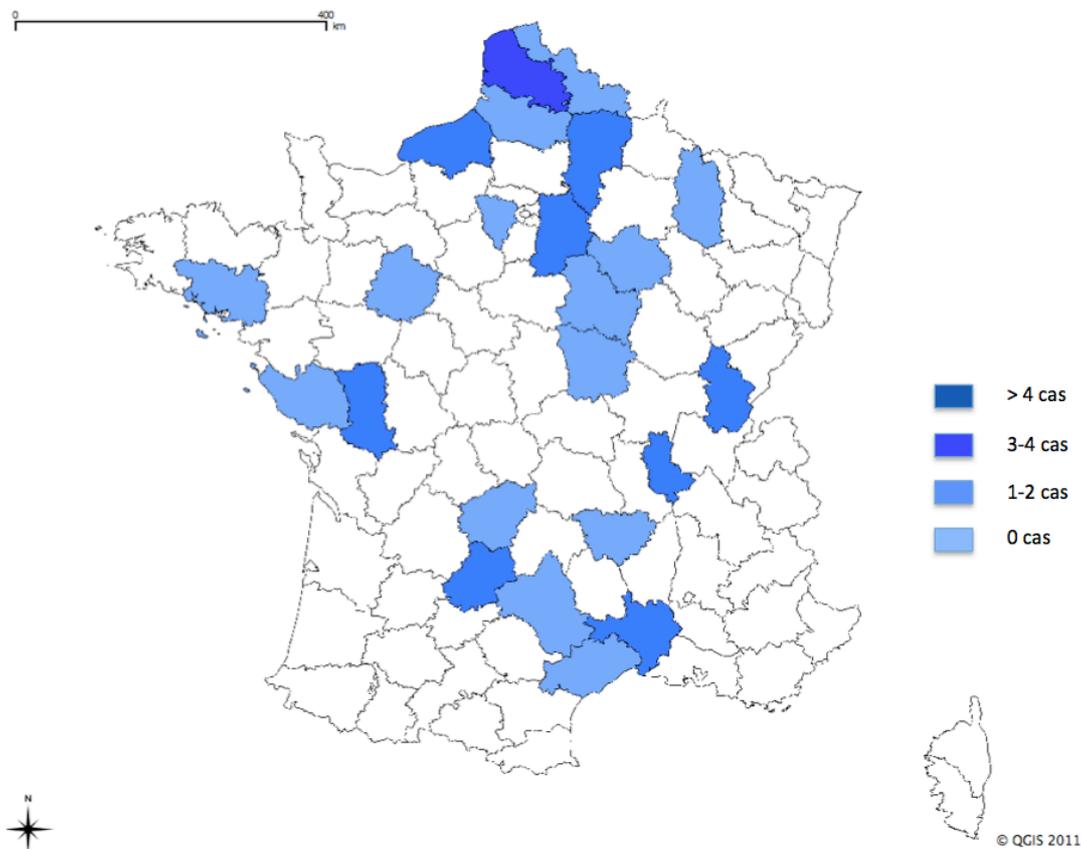
**Malveillance** : acte de malveillance reconnu

**Accident** : exposition accidentelle (sac renversé, etc.)

**Mésusage** : produit employé de façon non conforme à l'homologation

**Usage normal** : produit employé dans les conditions d'homologation





### Annexe I : Origine géographique des colis « Appâts »

*Prépondérance d'actes de malveillance faisant appel principalement aux IDC et AVK. Quelques composés anciens sont toujours en vogue (chloralose). Aucune spécificité régionale nette. La plupart des appâts sont découverts sur des chemins dans les bois, mais aussi en zones de culture ou en zone habitée. Leur aspect est très varié, de la simple « boulette » aux confections les plus « originales ». On note une recrudescence d'appâts transmis par le sud-est de la France.*

## CANARDS

Total des colis : 9

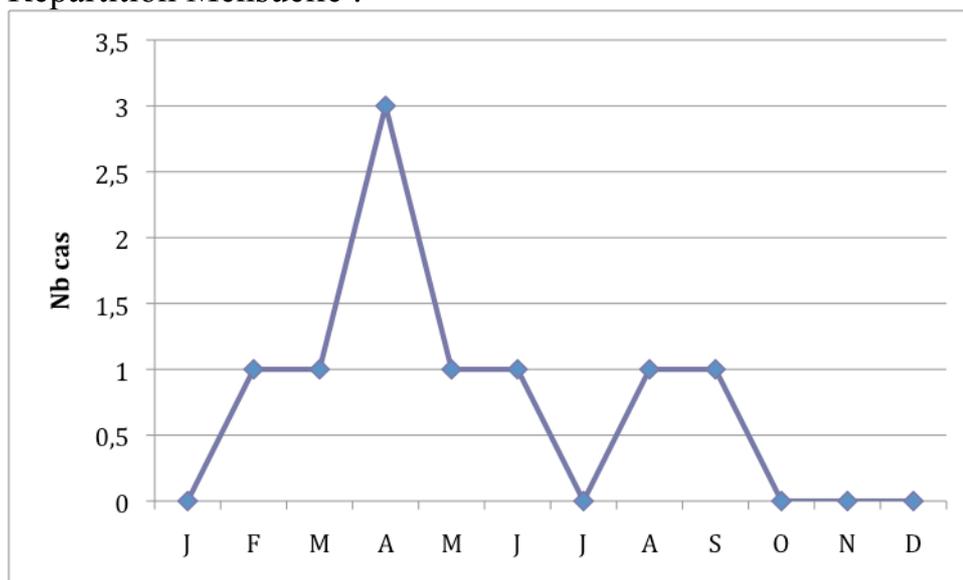
Espèces :

*Colverts* 9

Analyses positives (78% des cas) : 7

Chloralose	4
AVK	3
<i>Chlorophacinone</i>	1
<i>Bromadiolone</i>	1
<i>Difénacoum</i>	1

Répartition Mensuelle :

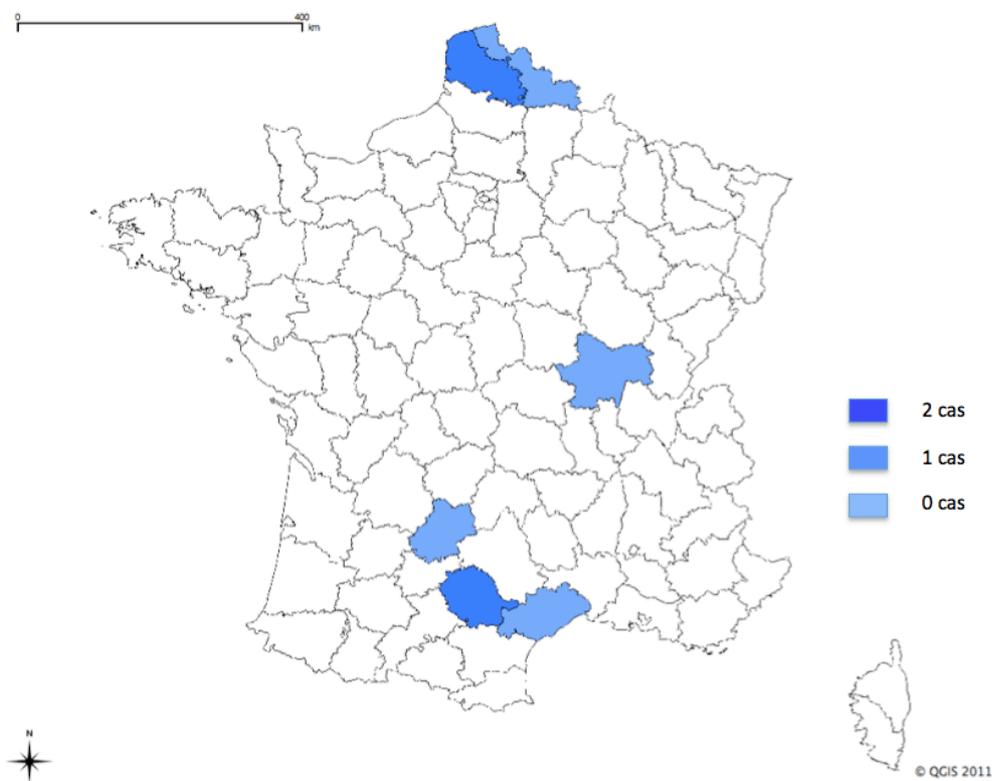


Etiologie :

Malveillante	5
Accident	-
Mésusage	-
Usage normal	-
?	4

Lieu :

?	-
Bois	-
Cultures	-
Friches	-
Prairies	-
Maison	-
Jardin	-
Zone habitée	2
Zone humide	7
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Canards »

*Tableau dominé par le canard colvert. L'importance du chloralose, souvent utilisé à des fins de braconnage, est une dominante constante. Le faible nombre de cas ne permet pas d'analyser plus finement les données géographiques. Les animaux sont découverts principalement près des cours et plans d'eau, y compris en zone urbaine.*

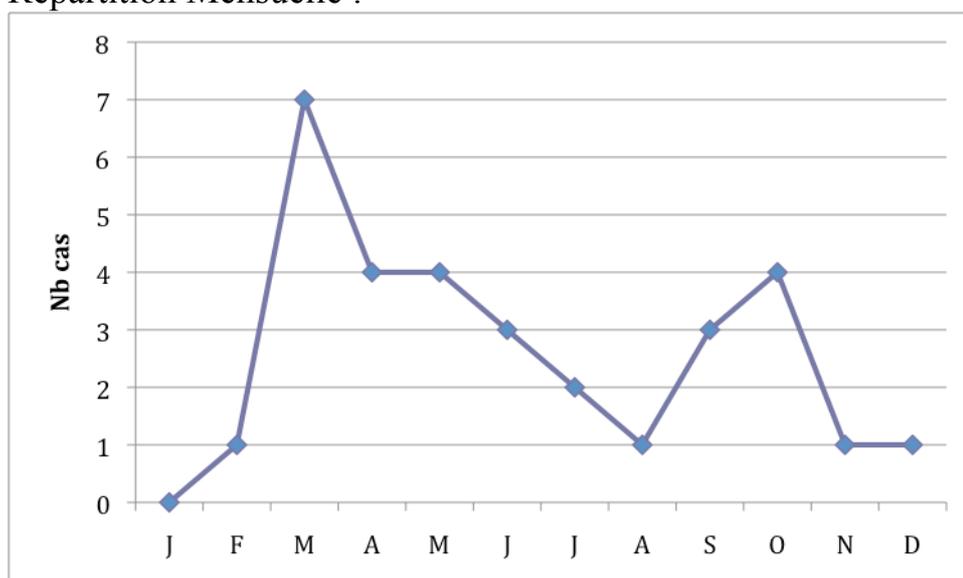
## CHEVREUILS

Total des colis : 31

Analyses positives (19% des cas) : 6

IDC	4
<i>Carbofuran</i>	3
<i>Aldicarbe</i>	1
Chloralose	2

Répartition Mensuelle :

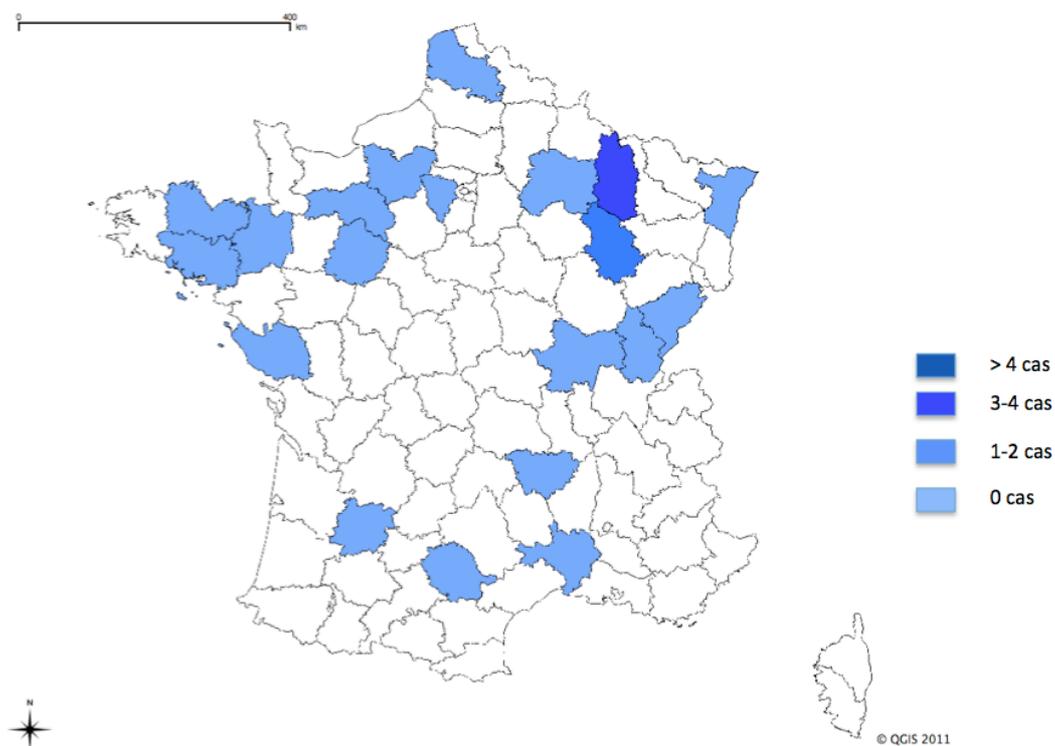


Étiologie :

Malveillante	1
Accident	-
Mésusage	-
Usage normal	5
?	25

Lieu :

?	8
Bois	5
Cultures	14
Friches	-
Jardin	-
Prairie	2
Maison	-
Zone habitée	2
Zone humide	-
Parc /réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Chevreuils »

*Espèce très représentée en France et en augmentation dans ce bilan. Les suspicions d'intoxication (tous toxiques) sont rarement confirmées néanmoins, surtout en raison du manque d'information sur les cas (ou de suspicions sur des herbicides peu toxiques). Enfin, on détecte plusieurs cas suspects avec des IDC et du chloralose en 2010.*

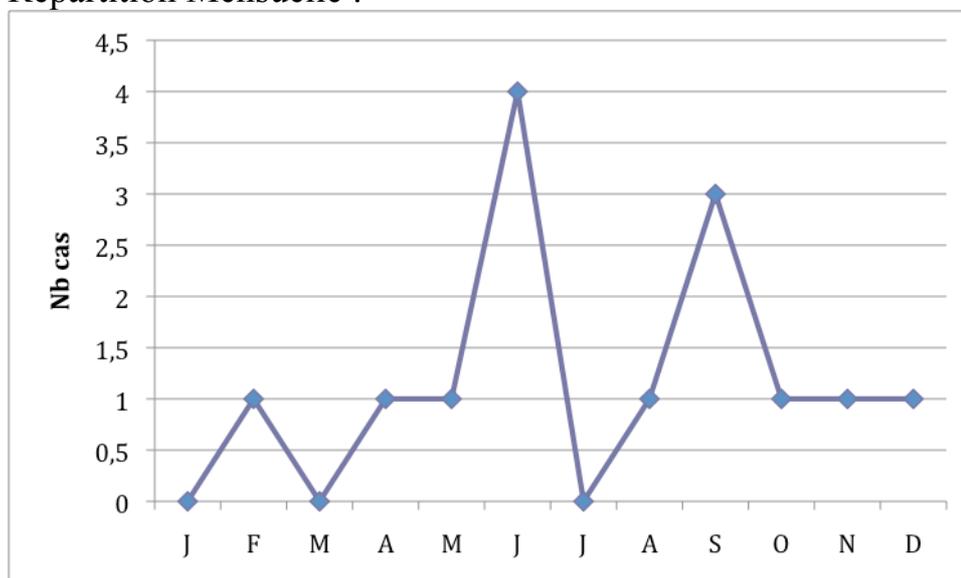
## LAPIN

Total des colis : 14

Analyses positives (14% des cas) : 2

AVK	1
<i>Chlorophacinone</i>	1
IDC	1
<i>Aldicarbe</i>	1

Répartition Mensuelle :

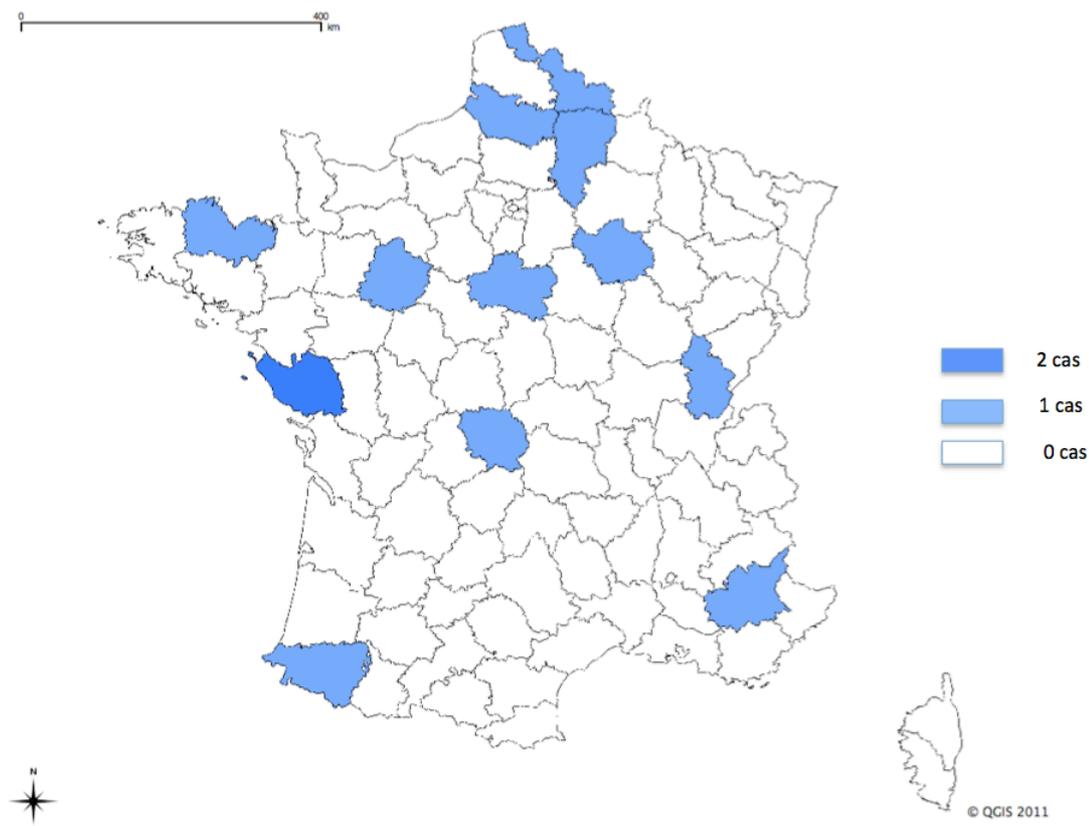


Etiologie :

Malveillante	5
Accident	-
Mésusage	-
Usage normal	1
?	8

Lieu :

?	5
Bois	-
Cultures	6
Friches	-
Prairies	1
Maison	-
Jardin	-
Zone habitée	2
Zone humide	-
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Lapins »

*Parent pauvre du bilan toxicologique, de façon régulière, en augmentation dans ce bilan. Les seules analyses concluantes régulières concernent les raticides anticoagulants (lutte campagnols ?). Quelques cas sont transmis dans le cadre des vigilances actives de 2010.*

## LIEVRE

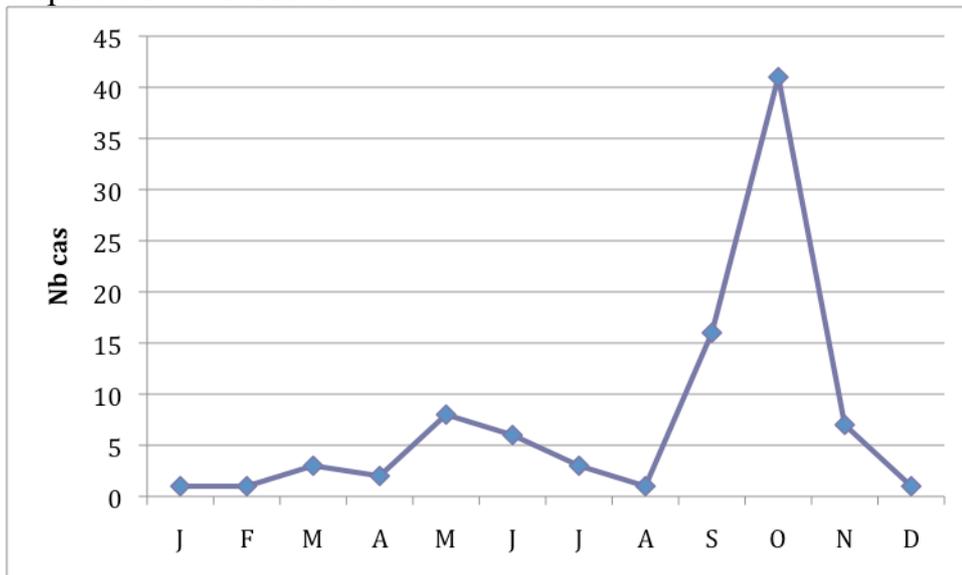
Total des colis : 90

Analyses positives\* (7% des cas) : 6

IDC	4
Carbofuran	4
Métaldéhyde	2

*\*Un cas peut présenter plusieurs toxiques*

Répartition Mensuelle :

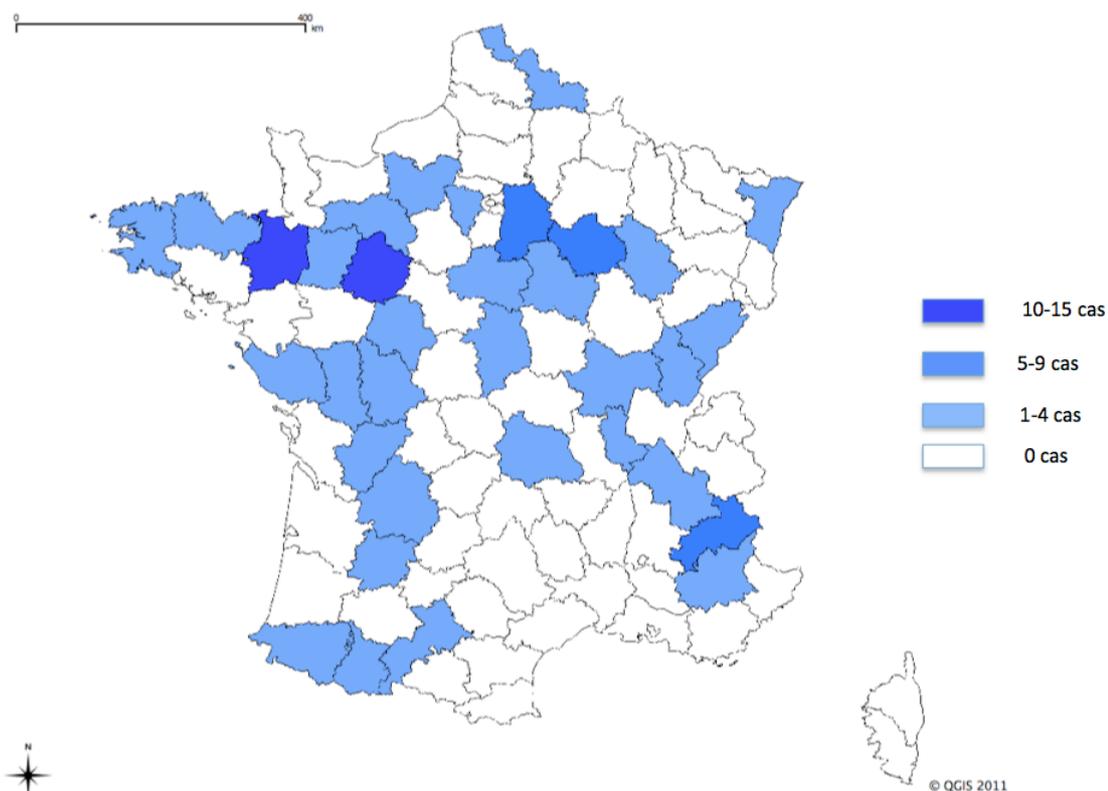


Etiologie :

Malveillante	-
Accident	1
Mésusage	1
Usage normal	22
?	66

Lieu :

?	19
Bois	2
Cultures	58
Friches	3
Prairie	8
Jardin	-
Maison	-
Zone habitée	-
Zone humide	-
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Lièvres »

*Espèce majeure des bilans toxicologiques, beaucoup plus présente dans ce bilan. Faible proportion de résultats positifs, souvent par manque d'information sur les circonstances d'exposition, mais aussi comme résultat des vigilances actives. Cette année, seuls les accidents avec des IDC et du métaldéhyde ont été identifiés.. L'essentiel des lièvres est retrouvé dans les cultures ou les prairies des grandes zones céréalières. Forte recrudescence des cas en automne (vigilance colza ?)*

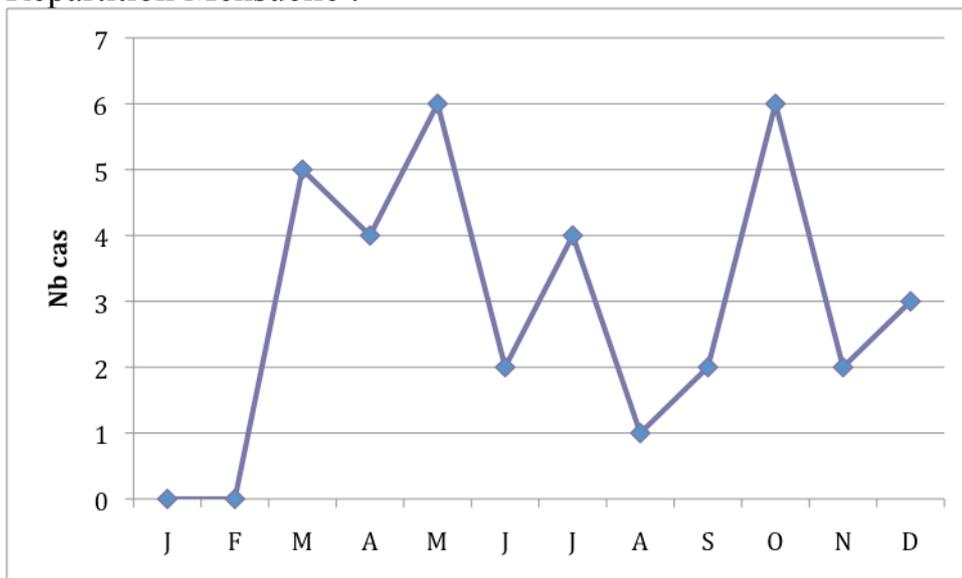
## PERDRIX

Total des colis : 35

Analyses positives (26% des cas) : 9

Nicotinoïdes	5
<i>Imidaclopride</i>	5
IDC	2
<i>Méthiocarbe</i>	2
Chloralose	1
Métaldéhyde	1

Répartition Mensuelle :

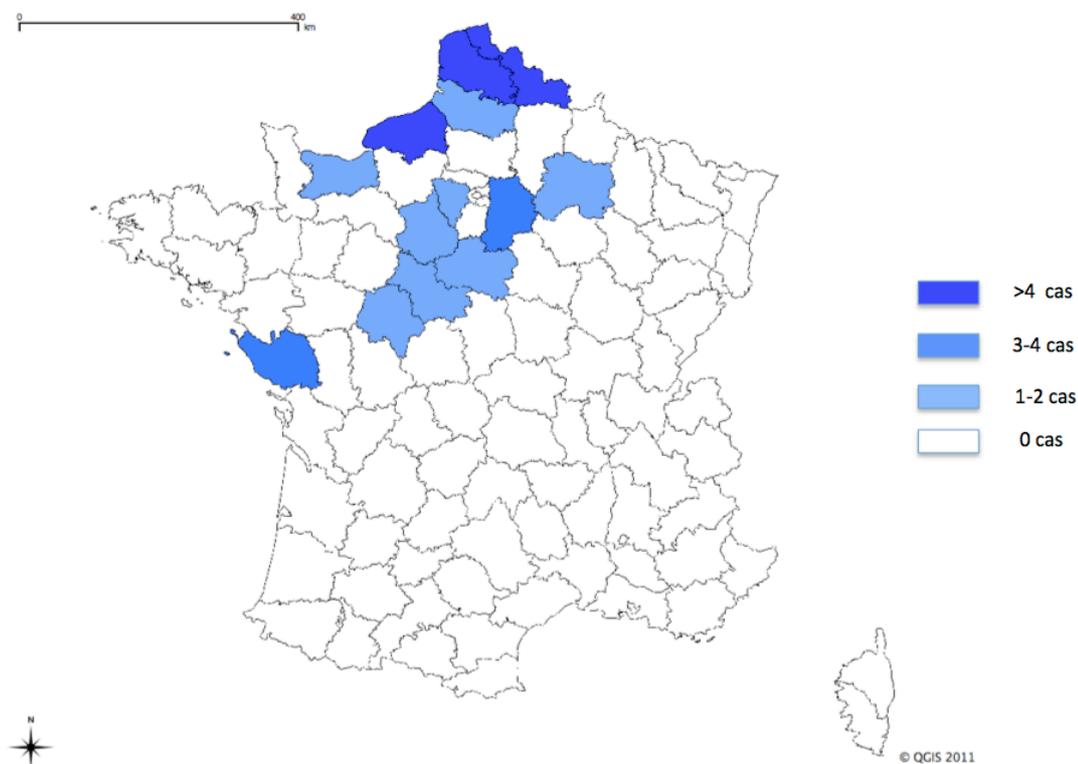


Etiologie :

Malveillante	2
Accident	5
Mésusage	-
Usage normal	8
?	20

Lieu :

?	4
Bois	-
Cultures	29
Friches	1
Prairie	-
Jardin	-
Zone habitée	1
Zone humide	-
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Perdrix »

*Espèce emblématique retrouvée majoritairement dans la moitié Nord (sauf cas rare) et en zone de culture. L'influence des traitements de semence est à considérer, entre les effets des IDC, de l'imidaclopride et ceux du fipronil, bien que très faible pour ces derniers en raison des restrictions d'usage. Cela se traduit par une forte proportion de cas liés à un « usage normal » du produit phytosanitaire. Les oiseaux sont collectés aux périodes de semis de céréales (printemps et automne). Ces données sont renforcées par les collectes associées aux vigilances actives de 2010.*

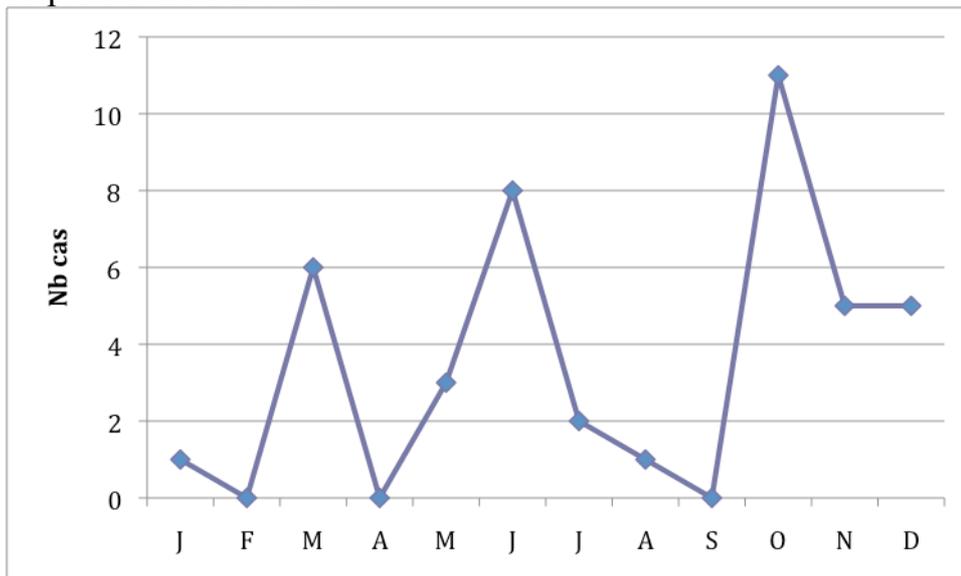
## PIGEON

Total des colis :	42
<i>Pigeon ramier.</i>	14
<i>Pigeon domestique, bizet</i>	28

Analyses positives (50% des cas) : 21

Chloralose	10
IDC	5
<i>Méthiocarbe</i>	3
<i>Aldicarbe, carbofuran</i>	1
Nicotinoïdes	6
<i>Imidaclopride</i>	6

Répartition Mensuelle :

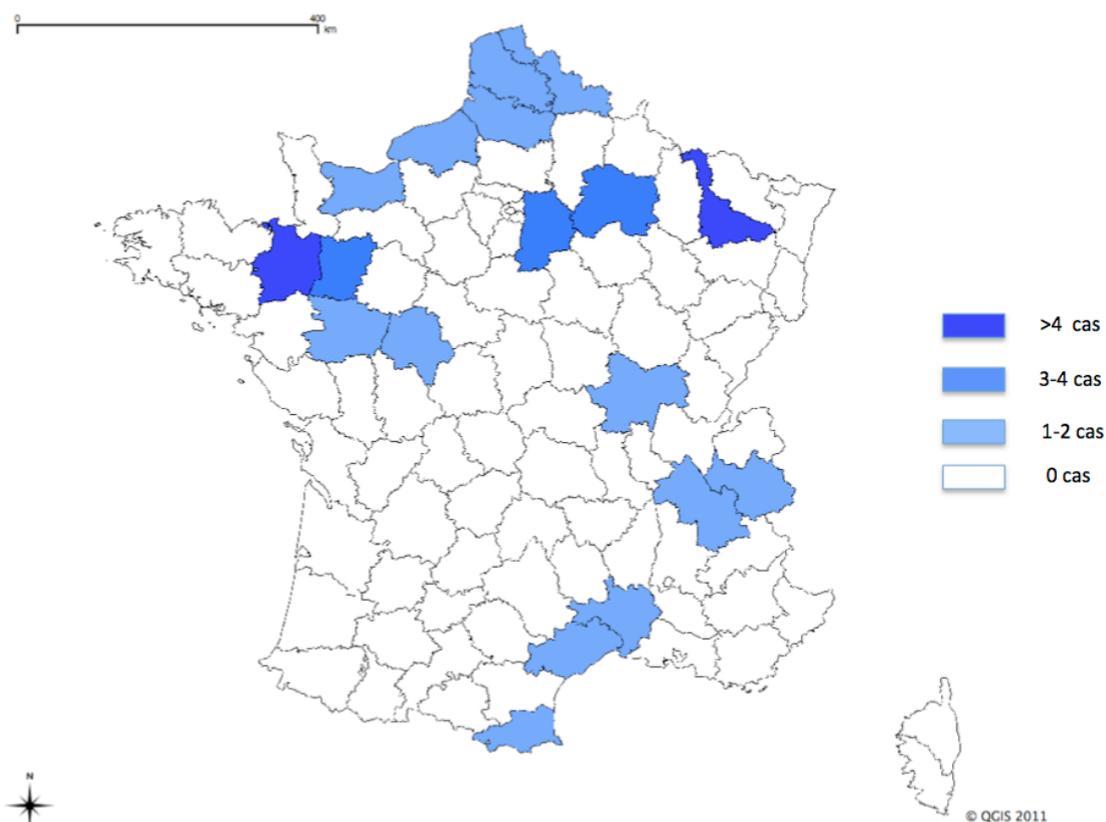


Etiologie :

Malveillante	12
Accident	2
Mésusage	-
Usage normal	7
?	21

Lieu :

?	6
Bois	-
Cultures	24
Friches	1
Jardins	-
Maisons	-
Prairies	1
Zone habitée	10
Zone humide	-
Parc / réserve	-



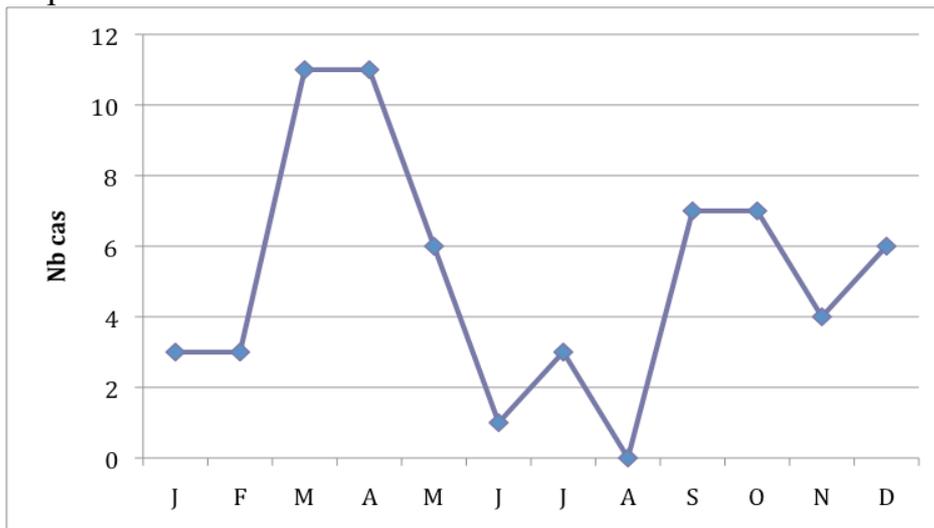
### Annexe I : Origine géographique des colis « Pigeons »

*Les cas de mortalité sont plus nombreux. Ils sont surtout liés à l'utilisation du chloralose, mais aussi à des usages détournés d'IDC ou encore à l'ingestion de semences enrobées (imidaclopride). Les pigeons morts sont retrouvés dans les cultures et les zones habitées proches de ces dernières. Le pigeon reste traditionnellement une espèce importante dans le Nord de la France. Quelques cas du sud de la France sont associés aux vigilances actives de 2010.*

**RAPACES**

Total des colis :	67	
Dont :	<i>Buses</i>	22
	<i>Vautours</i>	15
	<i>percnoptère</i>	(3)
	<i>Milans</i>	13
	<i>Faucons</i>	1
	<i>Aigles</i>	3
	<i>Balbusards</i>	-
	<i>Chouettes</i>	2
	<i>Hiboux</i>	6
	<i>Gypaète</i>	(3), <i>Vautour Fauve</i> (9),
		<i>royal</i> (9), <i>noir</i> (4)
Analyses positives (43% des cas) :	29	
<b>IDC</b>	19	
<i>Carbofuran</i>	12	
<i>Aldicarbe</i>	4	
<i>Mévinphos</i>	1	
<b>Chloralose</b>	5	
<b>Anticoagulants</b>	3	
<i>Bromadiolone</i>	3	
<b>Plomb</b>	2	
		<i>hulotte</i> (2)
		<i>Grand-Duc</i> (1), <i>Moyen-Duc</i> (5)

## Répartition Mensuelle :

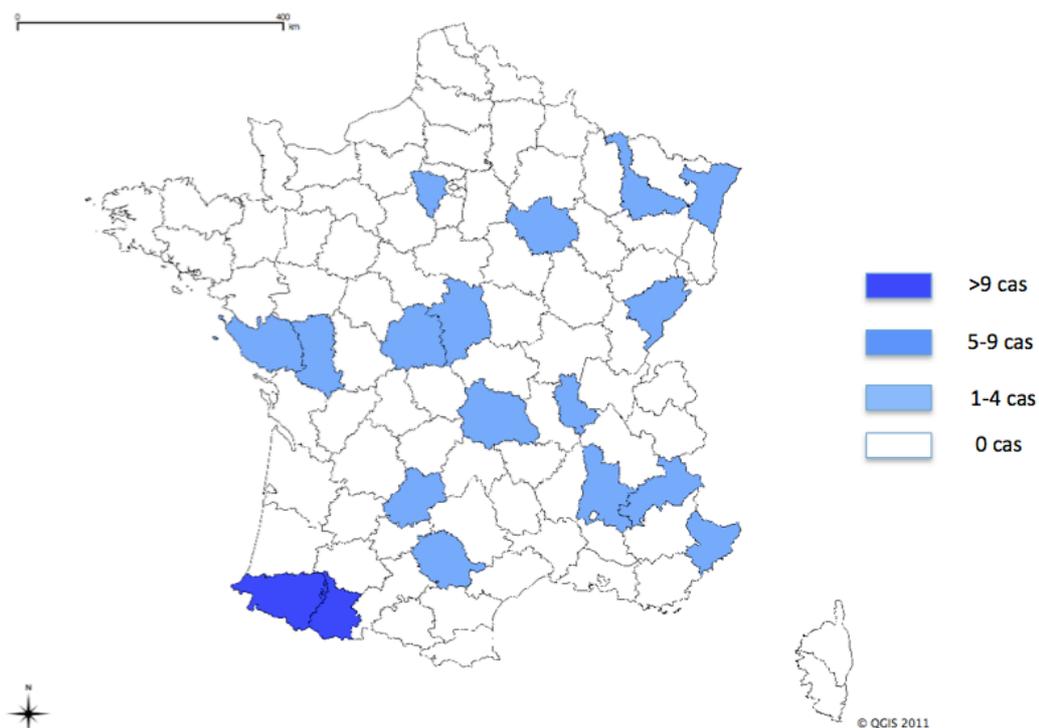


## Etiologie :

Malveillante	17
Accident	1
Mésusage	-
Usage normal	3
?	46

## Lieu :

?	40
Bois	2
Cultures	11
Friches	9
Prairies	3
Maison	1
Jardin	-
Zone habitée	-
Zone humide	-
Parc / réserve	1



### Annexe I : Origine géographique des colis « Rapaces »

*Les cas de mortalité de rapaces sont dus principalement aux intoxications malveillantes de buses et milans par les IDC. Les suivis systématiques de la mortalité (gypaètes, vautours, milan royal), en lien avec la LPO, apportent par contre de nombreuses informations originales sur les contaminations des rapaces nécrophages. Enfin, le suivi des animaux du Parc National des Pyrénées apporte un contingent non négligeable de cas de cette zone montagneuse (mais en nette diminution en 2010).*

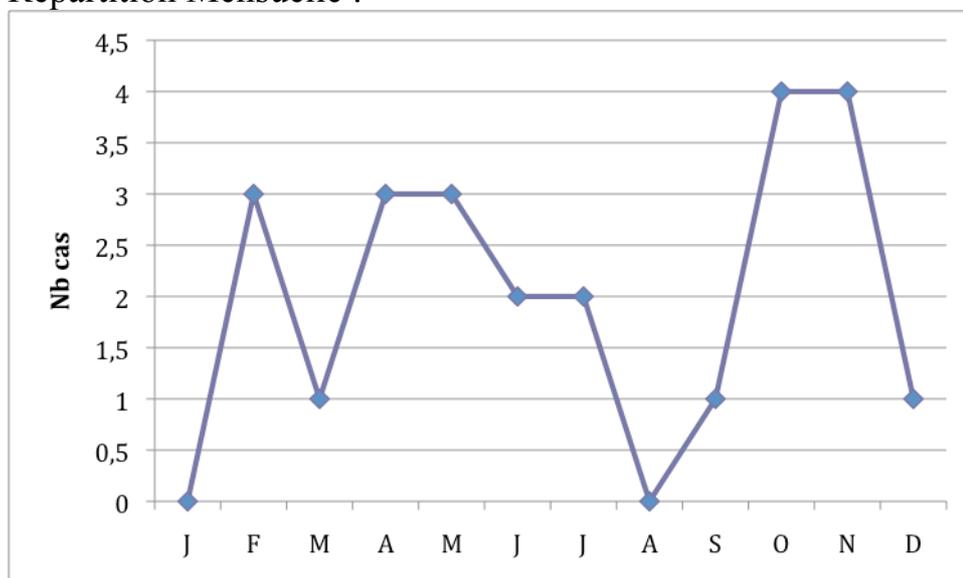
## RENARD

Total des colis : 25

Analyses positives (36% des cas) : 9

IDC	5
<i>Carbofuran</i>	2
AVK	2
<i>Bromadiolone</i>	2
Chloralose	2

Répartition Mensuelle :

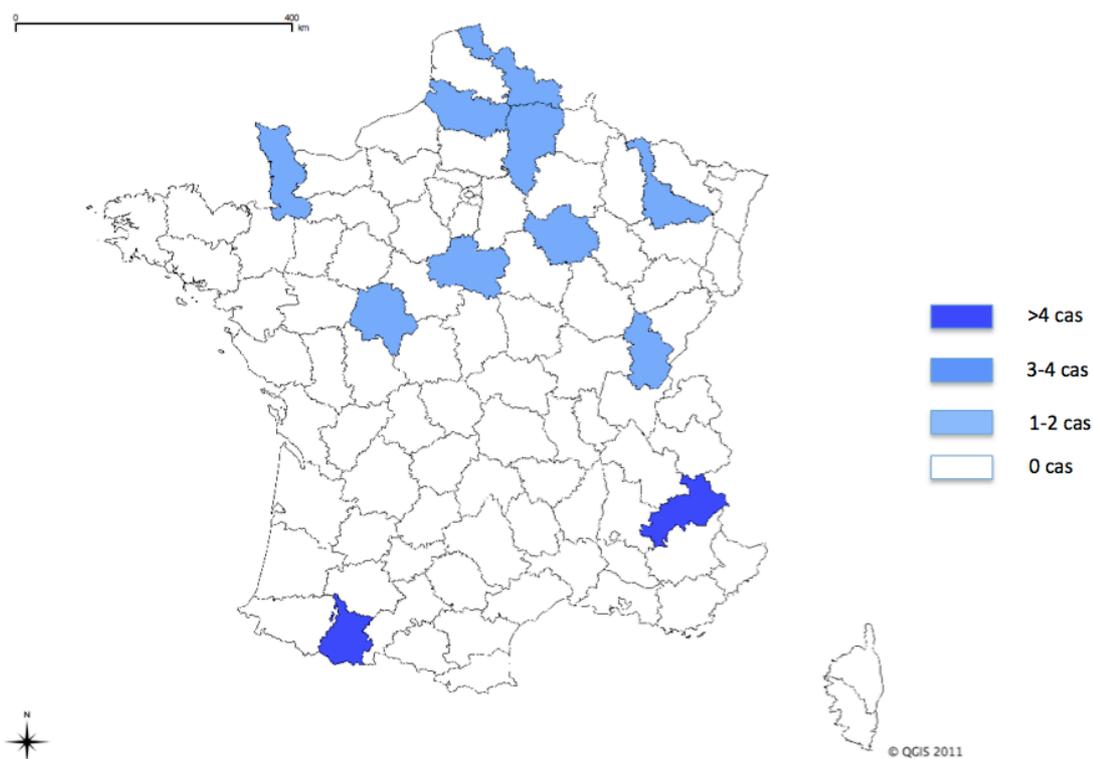


Etiologie :

Malveillante	3
Accident	-
Mésusage	-
Usage normal	-
?	22

Lieu :

?	15
Bois	3
Cultures	1
Friches	1
Prairies	1
Jardins	-
Maison	-
Zone habitée	3
Zone humide	-
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Renards »

*Les renards sont retrouvés dans plusieurs régions de France. Les cas de mortalité par intoxication secondaire sont encore rares cette année. Les actes de malveillance avec des IDC restent courants. On retrouve ces cadavres dans tous les types d'habitat, y compris en zone urbaine, de façon très importante.*

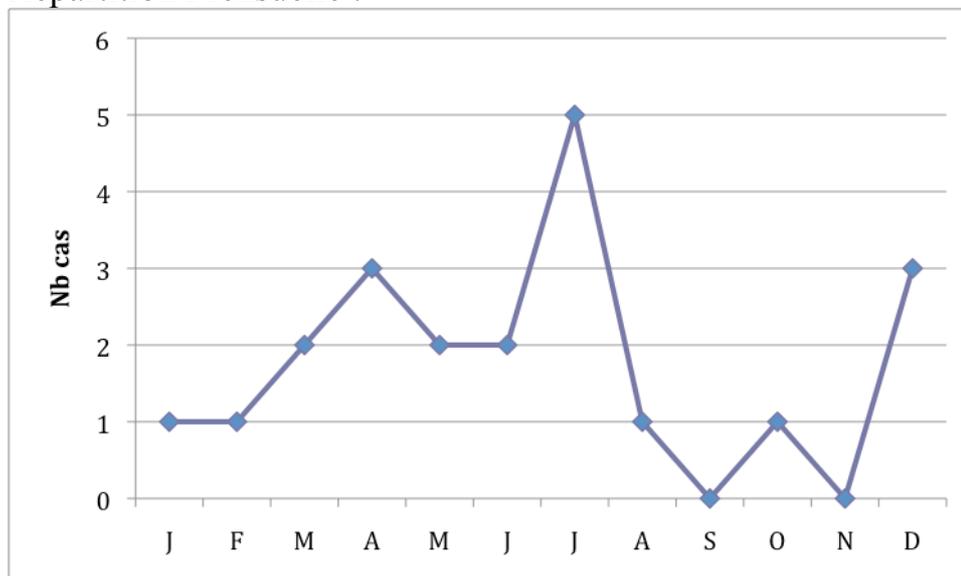
## SANGLIERS

Total des colis : 21

Analyses positives (29% des cas) : 6

AVK	4
<i>Bromadiolone</i>	3
<i>Diféthialone</i>	1
IDC	1
Chloralose	1

Répartition Mensuelle :

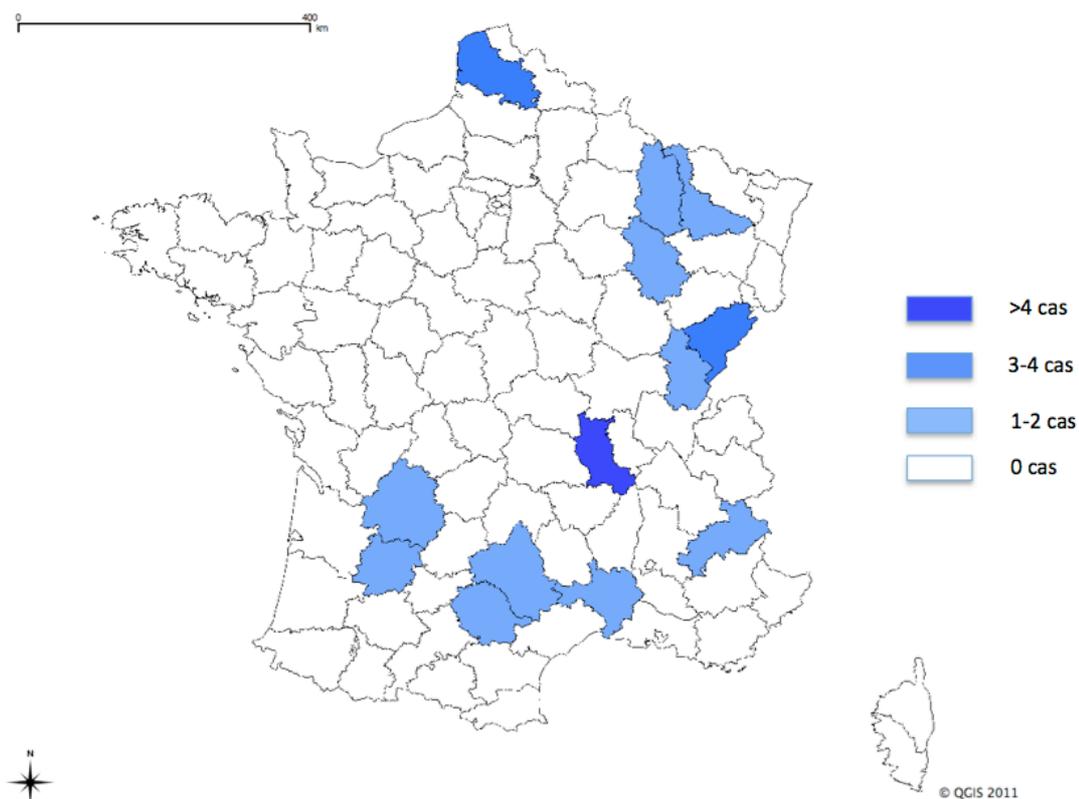


Etiologie :

Malveillante	-
Accident	1
Mésusage	-
Usage normal	1
?	19

Lieu :

?	9
Bois	8
Cultures	1
Friches	1
Jardins	-
Maison	-
Prairies	1
Zone habitée	1
Zone humide	-
Parc / réserve	-



### Annexe I : Origine géographique des colis « Sangliers »

*Les intoxications des sangliers sont majoritairement dues aux IDC et aux AVK. L'essentiel des cas provient des départements de l'est de la France. On constate la fin des épisodes massifs de mortalité de sangliers dans la Meuse avec des AVK et des IDC. Quelques cas proviennent du sud de la France.*

## **7. ANNEXE II**

### **Fiches résumées des principales intoxications en 2010**

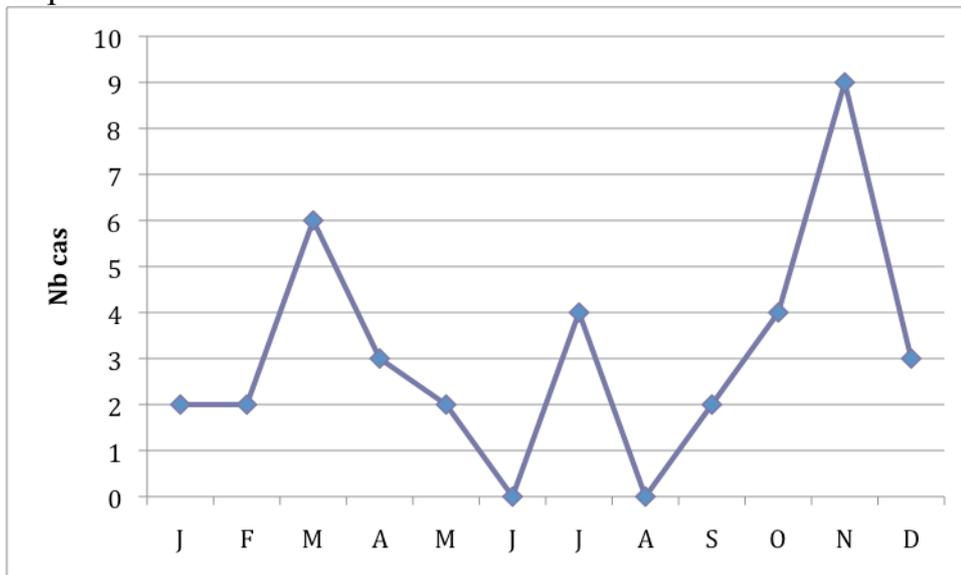
### ANTICOAGULANTS

Total des colis : 138

Analyses positives (15% des cas) : 21

Appât	6
Sanglier	4
Canards	3
Renard	2
Lapin, hermine fouine, faucon épervier, buse	1

#### Répartition Mensuelle :

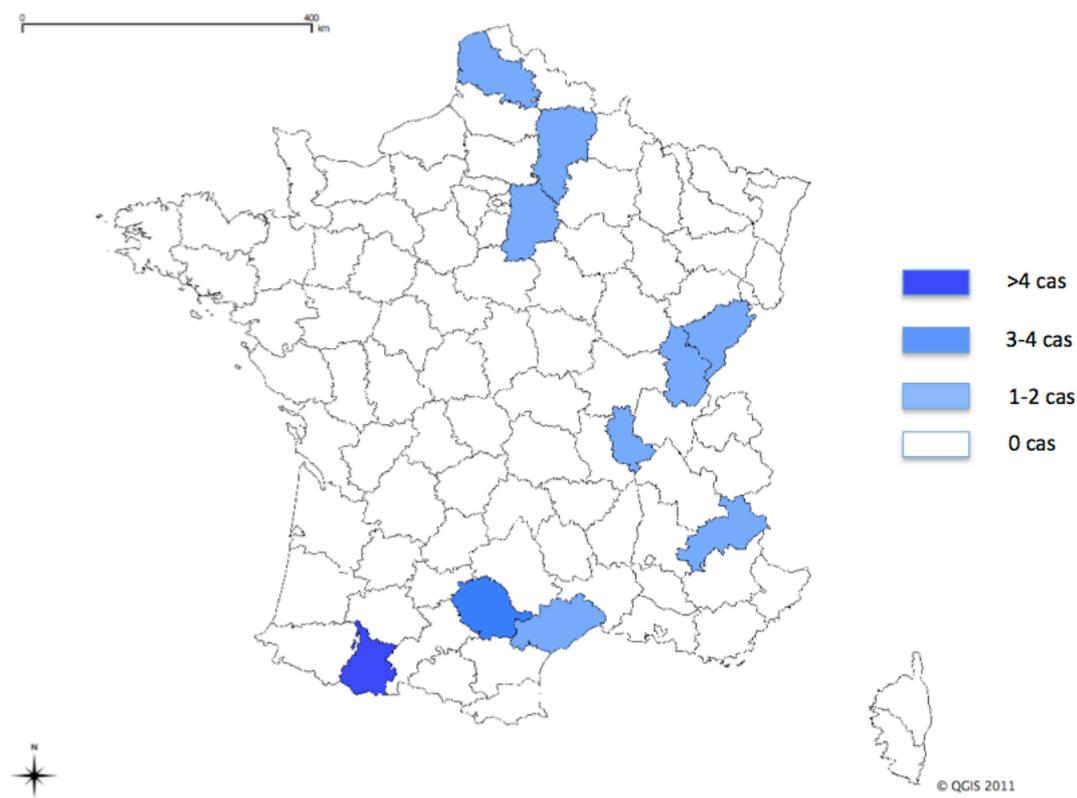


#### Etiologie :

Malveillante	8
Accident	1
Mésusage	-
Usage normal	1
?	12

#### Lieu :

?	10
Bois	3
Cultures	3
Friches	1
Prairie	-
Jardin/Maison	-
Zone habitée	1
Zone humide	3
Parc / réserve	-



## Annexe II : Origine géographique des intoxications par les anticoagulants en 2010

*La lutte collective contre les ravageurs (campagnols...) et certaines dérives se traduisent par de la mortalité en Franche-Comté, modérée voire inexistante par rapport aux années précédentes (mise en place de méthodes de prévention, d'outils alternatifs etc.). Les actes de malveillance restent fréquents.*

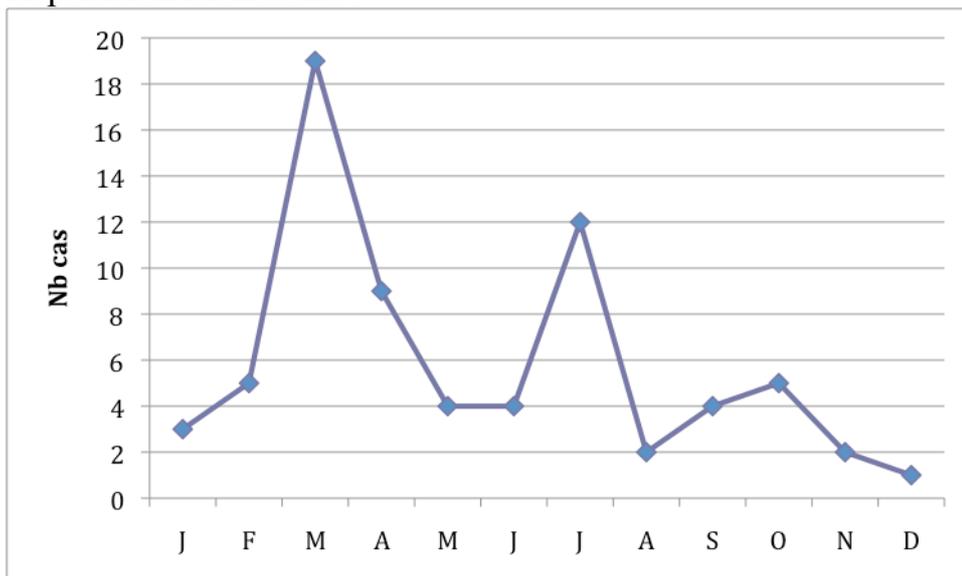
## INHIBITEURS DES CHOLINESTERASES

Total des colis : 145

Analyses positives (48% des cas) : 70

Appât	16
Rapaces	22
<i>Buse</i>	12
<i>Milans</i>	7
<i>Pygargues</i>	2
<i>Aigle royal</i>	1
Renard	5
Lièvre, chevreuil	4
Pigeons,	4
Perdrix, Lapin,	2
Sanglier, ragondin, hérisson, faisan, corneille, oiseaux NP,	1

Répartition Mensuelle :

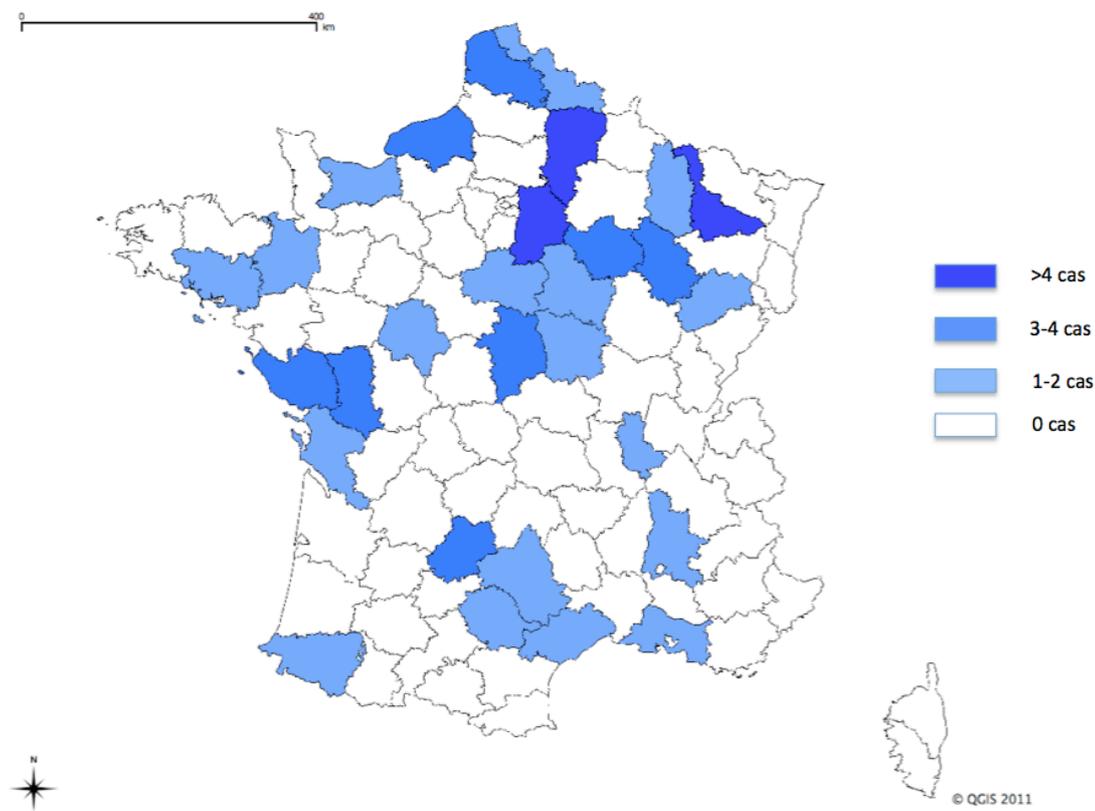


Étiologie :

Malveillante	43
Accident	1
Mésusage	2
Usage normal	2
?	22

Lieu :

?	29
Bois	10
Cultures	20
Friches	4
Prairie	5
Jardin	-
Maison	-
Zone habitée	2
Zone humide	-
Parc / réserve	-



## Annexe II : Origine géographique des intoxications par les inhibiteurs des cholinestérases en 2010

*Les intoxications par IDC se produisent partout en France, dans plusieurs types de circonstances : usage normal (graines de semence traitées), actes de malveillance (insecticides de sol) ou accidents (stockage, etc.). L'utilisation de ces produits en grande culture se traduit par une prépondérance de cas dans les plaines du Nord et de l'Est de la France, mais leur disponibilité aisée, malgré la disparition progressive de nombreux produits, permet de rencontrer des cas dans toute la France.*