

INCIDENCE DE L'ACCIDENT DE TCHERNOBYL
SUR LA CONTAMINATION EN CESIUM 134 ET 137
DES OISEAUX MIGRATEURS DE L'OUEST DE LA FRANCE

Par Jacques PELLERIN, Martine GUILBERT SENSE*
Michel PETRON*, Michel VIOLET*
et Jean-Claude LEGARDINIER*

L'accident de la Centrale de TCHERNOBYL, en U.R.S.S., qui s'est produit le 26 Avril 1986 a marqué l'histoire nucléaire civile.

Les retombées des poussières radioactives ont fait l'objet d'études et de contrôles nombreux par les centres européens spécialisés.

Parmi ces centres, le laboratoire départemental des services vétérinaires de la Manche a pu effectuer un grand nombre de mesures de radioactivité sur les oiseaux migrateurs prélevés, principalement, dans le département de la Manche, mais aussi en moindre importance et par ordre décroissant, dans le Calvados, l'Orne, la Sarthe, la Loire Atlantique, la Vienne et l'Eure.

Les analyses ont porté sur trois saisons de chasse de 1986 à la fin de l'année 1988.

ACCIDENT DE LA CENTRALE DE TCHERNOBYL - RAPPEL DES FAITS

Lors de cette catastrophe, l'incendie qui a provoqué une destruction du coeur d'un réacteur s'est accompagné de la projection, à une hauteur de 500 à 1 500 mètres, d'une certaine quantité de poussières radioactives responsables de la formation d'un "nuage radioactif".

Ce "nuage radioactif" s'est répandu sur l'Europe par le biais des courants météorologiques, le vent a contribué à la dissémination des poussières radioactives et la pluie à leur dépôt sur le sol.

Au moment de l'accident, les vents soufflant du sud-est au nord-ouest ont eu pour conséquence de concentrer les poussières radioactives sur les pays baltes, la Pologne et les pays scandinaves.

A partir du 30 Avril, les vents se sont inversés pour s'orienter du nord-est au sud-ouest couvrant ainsi toute l'Europe de poussières radioactives, mais à une moins forte concentration.

Les observations sur la dissémination des particules du nuage radioactif ont mis en évidence la dilution progressive des poussières radioactives et leur dépôt d'une importance inversement proportionnelle à la distance parcourue à partir du point d'émission.

En France, la contamination générale a été relativement faible, en raison de la distance importante par rapport à Tchernobyl, et d'autre

part suite à l'absence de pluie le 1er et 2 Mai, date du passage du nuage radioactif sur le territoire français.

NATURE ET DEVENIR DES POUSSIÈRES RADIOACTIVES

Lors de l'accident de la centrale de TCHERNOBYL, le nuage radioactif était porteur de différents radionucléides, dont trois en quantité très importante, l'iode 131, le césium 134 et 137. La période physique de ces trois radionucléides est de 8 jours à 30 ans suivant le radionucléide :

RADIONUCLEIDE	PERIODE PHYSIQUE (1)
Iode 131 (1)	8 jours
Césium 134 (Cs 134)	2,2 ans
Césium 137 (Cs 137)	30 ans

(1) PERIODE PHYSIQUE : temps nécessaire pour qu'un élément radioactif perde 50 % de son activité.

L'iode 131 a pratiquement disparu en quelques semaines, sa période étant de courte durée.

Le césium 137 dont la période physique est de 30 ans persistera pendant de très nombreuses années dans la nature sur les lieux où il est tombé. Il s'est intégré dans un premier temps, rapidement aux végétaux par adsorption foliaire.

Il s'est également déposé sur le sol où il a été véhiculé par l'eau et absorbé par les racines des végétaux.

Du fait de la longue période physique du césium 137, les différents maillons de la chaîne alimentaire peuvent concentrer ce radioélément, c'est ainsi qu'il peut se trouver en quantité plus importante dans la chair des vers, des mollusques, des insectes, des poissons et des oiseaux.

Dans l'organisme animal, les césiums 134 et 137 se fixent électivement dans le muscle, ils sont principalement éliminés par excrétion rénale.

Malgré le peu de données sur la demi-vie biologique des césiums 134 et 137, variable selon les espèces animales, il y a tout lieu de penser qu'elle doit être de l'ordre de quelques mois pour les oiseaux.

La demi-vie biologique appelée aussi "période biologique" est le temps nécessaire pour que la quantité d'une substance déterminée présente dans un organisme soit réduite de moitié par suite des phénomènes d'excrétion, cette période peut présenter de grandes variations selon les radionucléides, les organismes et les conditions du milieu.

Une meilleure connaissance de cette demi-vie biologique pour chaque espèce contaminée par les césiums 134 et 137 nous permettrait de mieux suivre l'importance des recontaminations des oiseaux au cours de leurs migrations successives.

RECHERCHE DES RADIONUCLEIDES SUR LES OISEAUX DE 1986 à 1988

Le laboratoire départemental des services vétérinaires de la Manche a effectué, à différents titres, 165 analyses sur les oiseaux prélevés principalement par les chasseurs dans l'ouest de la France durant les périodes qui se sont étendues du 8 juin 1986 au 26 décembre 1988.

PROVENANCE DES OISEAUX	NOMBRE D'OISEAUX ANALYSES du 8.6.86 au 26.12.88
MANCHE	119
CALVADOS	18
EURE	1
ORNE	18
SARTHE	5
LOIRE ATLANTIQUE	3
VIENNE	1
TOTAL.....	165

La détection, puis les mesures de la radioactivité émise par les césiums 134 et 137 exprimées en Becquerels (Bq) ont été effectuées sur les oiseaux morts.

En cas de réponse positive sur les oiseaux morts placés tels quels dans la chambre d'analyses d'un compteur gamma, le césium étant principalement un émetteur gamma, la chair de l'animal a été préparée pour quantifier le nombre de désintégrations par seconde dues au Cs 134 et au Cs 137 présents par kilogramme de chair analysée, soit le nombre de "Becquerels" constatés.

Le Becquerel (Bq) étant l'unité d'activité radioactive d'un corps au sein duquel il se produit une désintégration par seconde.

ESPECES D'OISEAUX ANALYSES

Les analyses ont porté sur huit espèces d'oiseaux, mais principalement, sur la bécasse des bois, soit pour 81,8 % des analyses, de ce fait cette étude présente plus d'intérêt pour cette dernière espèce.

ESPECE ANALYSEE	NOMBRE D'OISEAUX ANALYSES				% par rapport aux 8 espèces
	Automne hiver 86-87	Automne hiver 87-88	Automne hiver fin 88	Total	
Bécasse des bois	92	32	11	135	81,8%
Bécassine des marais	15	-	-	15	9,0%
Canard siffleur	3	-	-	3	1,8%
Etourneau sansonnet	3	-	-	3	1,8%
Grive mauvis	3	-	-	3	1,8%
Pigeon ramier	3	-	-	3	1,8%
Cygne	2	-	-	2	1,2%
Sarcelle d'hiver	1	-	-	1	0,6%
TOTAL.....	122	32	11	165	100,0%

PROVENANCE DES OISEAUX ANALYSES
DU 8 JUIN 1986 AU 26 DECEMBRE 1988
SELON LES TROIS PERIODES SUCCESSIVES

DEPARTEMENT de PROVENANCE	14	27	44	50	61	72	86	TOTAL
Nombre d'oiseaux analysés période automne hiver 86-86	15	1	3	79	18	5	1	122
Nombre d'oiseaux analysés période automne hiver 87-88	3	0	0	29	0	0	0	32
Nombre d'oiseaux analysés fin 88	0	0	0	11		0	0	11
Total global des analyses	18	1	3	119	18	3	1	165

RESULTATS D'ANALYSE DE RECHERCHE DU CESIUM 134 ET 137

Sur 165 oiseaux examinés :

- 58 sont contaminés par le Cs 134 et 137 ;
- 107 ne présentent aucune trace de Cs 134 et 137.

En conséquence, 35,15 % des oiseaux ont été reconnus contaminés.

Selon les périodes de référence le pourcentage de contamination est de :

26,96 % pour les oiseaux prélevés en automne-hiver 86-87

- 31 oiseaux contaminés,
- 84 oiseaux non contaminés.

40,62 % pour les oiseaux prélevés en automne-hiver 87-88

- 13 oiseaux contaminés,
- 19 oiseaux non contaminés.

36,36 % pour les oiseaux prélevés en fin d'année 88

- 4 oiseaux contaminés,
- 7 oiseaux non contaminés.

Les césiums 134 et 137 ont été décelés sur les espèces suivantes :

ESPECE	NOMBRE D'OISEAUX ANALYSES		TOTAL
	Présence de Cs 134 et 137	Absence de Cs 134 et 137	
Bécasse des bois	41	94	135
Bécassine des marais *	2	13	15
Canard siffleur	1	2	3

* Il est à signaler qu'une bécassine des marais, capturée le 9 Novembre 1986, présentant des traces de Cs 134 et 137, portait une bague "ORN GDANSK HC 31 322".

Durant les campagnes de mesures, les césiums 134 et 137 n'ont pas été décelés sur les espèces suivantes :

- Cygne 2 analyses
- Etourneau sansonnet 3 analyses (dont un oiseau bague LITUANA T 100 224)
- Grive mauvis 3 analyses
- Pigeon ramier 3 analyses
- Sarcelle d'hiver 1 analyse

ETUDE PLUS PARTICULIERE DE LA CONTAMINATION DES BECASSES DES BOIS

Il apparaît que 30,37 % des bécasses examinées ont été contaminées.

Dans les tableaux suivants le degré de contamination n'est exprimé que pour les bécasses des bois en additionnant l'activité gamma (exprimée en Bq) du Cs 134 et celle du Cs 137.

Exemple : la bécasse des bois la plus contaminée a été tuée en Novembre 1986 dans le département de la Manche.

- Cs 134..... 360 Bq/kg
- Cs 137..... 1 056 Bq/kg
- Soit un total de..... 1 416 Bq/kg

TABLEAUX D'ETUDE DE CONTAMINATION DES BECASSES DES BOIS EN FONCTION DE L'IMPORTANCE DE LA RADIOACTIVITE DUE AU Cs 134 ET 137 EXPRIMEE EN Bq PAR KG DE CHAIR D'OISEAU ANALYSE

AUTOMNE-HIVER 1986-1987

	TRACE à 50Bq/kg	50 à 100 Bq/kg	100 à 300 Bq/kg	300 à 600 Bq/kg	600 à 1 000 Bq/kg	+ de 1 000 Bq/kg	TOTAL
Nombre de Bécasses des Bois	6	2	5	5	3	3	24
%	25	8,3	20,8	20,8	12,5	12,5	100 %

AUTOMNE-HIVER 1987-1988

	TRACE à 50Bq/kg	50 à 100 Bq/kg	100 à 300 Bq/kg	300 à 600 Bq/kg	600 à 1 000 Bq/kg	+ de 1 000 Bq/kg	TOTAL
Nombre de Bécasses des Bois	0	0	10	3	0	0	13
%	0	0	77	23	0	0	100 %

AUTOMNE-HIVER 1988

	TRACE à 50Bq/kg	50 à 100 Bq/kg	100 à 300 Bq/kg	300 à 600 Bq/kg	600 à 1 000 Bq/kg	+ de 1 000 Bq/kg	TOTAL
Nombre de Bécasses des Bois	0	2	2	0	0	0	4
%	0	50	50	0	0	0	100 %

IMPORTANCE DE LA CONTAMINATION RADIOACTIVE DES BECASSES DES BOIS DE 1986 à 1988

Bécasse des bois	% DES OISEAUX CONTAMINES			
	campagne 86-87	campagne 87-88	campagne fin 88	Moyenne sur les 3 campagnes
	26 %	40,6 %	36,36 %	30,37 %

De l'étude des différents tableaux présentés il apparaît, malgré l'insuffisance d'analyses pour la dernière campagne s'arrêtant en fin d'année 1988, que la contamination radioactive des bécasses des bois par les césiums 134 et 137 s'est faite sur un plus grand nombre d'animaux dans la période 1987-1988 que dans celle de 1986-1987.

De plus, les analyses effectuées en fin d'année 1988 témoignent d'une légère diminution des nombres de bécasses contaminées et d'une baisse significative de la radioactivité de la chair des oiseaux qui est de 50 à 300 Bq/Kg contre 100 à 600 Bq/Kg pour la période précédente 1987-1988.

Des constatations faites dans cette étude et selon les mouvements migratoires connus des espèces analysées, il nous est possible de conclure que les oiseaux migrateurs ayant séjourné dans des régions contaminées par le nuage radioactif de la Centrale de TCHERNOBYL (POLOGNE, SUEDE, FINLANDE) sont eux même contaminés, et cela d'autant plus qu'ils constituent un des derniers maillons de la chaîne alimentaire, entraînant une concentration des césiums 134 et 137 dans leurs muscles.

Si l'on se réfère aux directives du Conseil, du 3 Septembre 1984, parues au journal officiel des Communautés Européennes du 5 Octobre 1984 définissant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants, il y a tout lieu de penser, par analogie, que la biologie des oiseaux contaminés n'a pas été perturbée.

Il est à noter que pour l'espèce humaine les doses admissibles par ingestion sont de $3 \cdot 10^5$ Bq pour le césium 134 et de $4 \cdot 10^5$ Bq pour le césium 137 par année.

Compte tenu de la longue durée du césium 137, des analyses sur les oiseaux migrateurs seraient intéressantes à faire dans les années à venir.

Toutefois, il semblerait au vu des résultats de cette étude que la quantité de césium 134 et 137 soit de moins en moins importante dans les muscles des oiseaux au fur et à mesure des années, ce qui correspond, sans doute, à une moindre concentration de ce radioélément dans le milieu ambiant des régions contaminées du fait de la dilution, de sa dispersion, de son transport par les cours d'eau vers les estuaires et de sa sédimentation dans le temps, ces phénomènes restant à être vérifiés quantitativement.

Espérons qu'à l'avenir, la biologie des oiseaux migrateurs séjournant dans les pays scandinaves, et autres régions plus touchées par les retombées radioactives qui ont fait suite à l'accident de Tchernobyl, ne soit pas perturbée de manière irréversible.

* Laboratoire Départemental d'analyses vétérinaires de la Manche - route de Bayeux - 50000 Saint-Lo.