



Pendiméthaline

Table des matières

- 01 > Préambule
- 02 > Statut et classification de la substance
- 03 > Usages autorisés
- 03 > Quantités vendues
- 04 > Pratiques culturales et utilisation
- 06 > Surveillance des eaux de surface, exposition et risques pour les organismes aquatiques
- 06 > Surveillance des eaux souterraines
- 07 > Surveillance des aliments d'origine végétale et animale et des eaux destinées à la consommation humaine, exposition et risques pour la population
- 09 > Surveillance des aliments destinés à la consommation animale
- 09 > Surveillance de l'air ambiant
- 09 > Surveillance des niveaux d'imprégnation chez l'homme - biosurveillance
- 09 > Données relatives aux expositions et intoxications humaines issues des réseaux de vigilance
- 10 > Données sur les effets chroniques sur la santé humaine issues des principales expertises collectives
- 10 > Vigilance : signalements relatifs à la faune sauvage et aux animaux domestiques
- 11 > Surveillance des matrices relatives à l'abeille et aux autres pollinisateurs

Préambule

Sauf mention contraire, les informations communiquées dans cette fiche, sont celles disponibles au 06/12/2018 et concernent la France entière.

Ce document dresse, pour une substance active, l'état des connaissances disponibles en France à partir des informations descriptives issues des dispositifs partenaires de l'Anses pour la phytopharmacovigilance.

Statut et classification de la substance

La pendiméthaline est un herbicide réapprouvé au titre du règlement n°1107/2009, depuis le 01/07/2017 et jusqu'au 31/08/2024.

Au titre du règlement n°1272/2008, il est classé :

- > H317 Peut provoquer une allergie cutanée
- > H400 Très toxique pour les organismes aquatiques
- > H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme

La pendiméthaline est candidate à la substitution du fait de ses propriétés de persistance et de toxicité pour les organismes aquatiques.

Usages autorisés

Usages phytopharmaceutiques autorisés

À ce jour, en France, 40 préparations commerciales contenant de la pendiméthaline disposent d'une AMM pour les produits phytopharmaceutiques, correspondant aux 31 usages décrits dans le tableau suivant (source Anses-base TOP au 18/12/2018) :

Tableau 1. Liste des usages autorisés pour les préparations contenant de la pendiméthaline

Porte graine*Désherbage	Cultures florales et plantes vertes*Désherbage
Maïs*Désherbage	Poireau*Désherbage
Canne à sucre*Désherbage	Soja*Désherbage
Orge*Désherbage	PPAMC*Désherbage
Graines protéagineuses*Désherbage	Seigle*Désherbage
Carotte*Désherbage	Tabac*Désherbage
Oignon*Désherbage	Choux*Désherbage
Céleris*Désherbage (1)	Blé*Désherbage
Pois écosés frais*Désherbage	Crucifères oléagineuses*Désherbage
Salsifis*Désherbage	Pommier*Désherbage*Cult. Installées
Tournesol*Désherbage	Vigne*Désherbage*Cult. Installées
Melon*Désherbage	Arbres et arbustes*Désherbage*Pépi. Pl. terre
Tomate*Désherbage	Arbres et arbustes*Désherbage*Plantat. Pl. terre
Légumineuses potagères (sèches)*Désherbage	Légumineuses fourragères*Désherbage
Sorgho*Désherbage	Porte graine - Légumineuses fourragères*Désherbage
	Usages non agricoles*Désherbage*All. PJT, Cimet., Voies

Usages biocides autorisés

La pendiméthaline n'est pas inscrite au programme européen d'examen des substances biocides. Son utilisation dans les produits biocides n'est par conséquent pas autorisée.

Usages vétérinaires autorisés

La pendiméthaline n'est pas utilisée dans les médicaments antiparasitaires à usage vétérinaire.

Quantités vendues

Tableau 2. Quantités annuelles vendues de pendiméthaline et rang associé de la substance active pour les usages professionnels et les usages amateurs (source : Agence française pour la biodiversité (AFB) et Anses – Banque nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques réalisées par les distributeurs agréés (BNVD))

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Quantité annuelle en tonne (pour les produits à usage professionnel)	670	739,8	803,1	664,6	767,1	927,5	1 062,20	1 220,30	1 349,80
Rang de la substance (pour les produits à usage professionnel)	21 / 389	20 / 416	17 / 428	21 / 440	19 / 430	17 / 440	15 / 450	17 / 447	13 / 436
Quantité annuelle en tonne (pour les produits à usage amateur: "emploi autorisé en jardins")	6,5	7,1	6	5,2	4,3	3,4	1,4	1,9	1,6
Rang de la substance (pour les produits à usage amateur: "emploi autorisé en jardins")	48 / 130	41 / 140	45 / 140	44 / 138	45 / 138	47 / 134	53 / 137	47 / 135	46 / 134

Pratiques culturelles et utilisation

Estimation de l'utilisation des substances entrant dans la composition des produits phytopharmaceutiques à partir des enquêtes « Pratiques culturelles »

Tableau 3. Part des surfaces nationales représentées par l'enquête ainsi que celles traitées au moins une fois par la pendiméthaline, pour l'année d'enquête (source : ministère de l'agriculture et de l'alimentation Service de la statistique et de la prospective)

L'auteur a bénéficié, pour l'accès aux données, des services du Centre d'accès sécurisé distant (CASD) dédié aux chercheurs autorisés suite à l'avis émis par le Comité français du secret statistique.

Grandes cultures 2011	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Blé tendre	3 055	4 577 609	188 442	4,1 [2,4 ; 5,9]
Blé dur	953	346 668	660	0,2 [0 ; 0,5]
Orge	2 175	1 309 858	61 164	4,7 [2,5 ; 6,8]
Triticale	2 555	344 184	21 618	6,3 [4,6 ; 7,9]
Colza	2 101	1 397 153	7 202	0,5 [0,2 ; 0,9]
Tournesol	1 520	671 836	178 057	26,5 [21 ; 32]
Pois protéagineux	1 905	157 262	118 853	75,6 [72,9 ; 78,3]
Maïs fourrage	2 519	1 064 231	79 549	7,5 [3,9 ; 11]
Maïs grain	2 262	1 463 596	60 128	4,1 [2,7 ; 5,5]
Betterave sucrière	854	363 967	1 135	0,3 [0 ; 0,6]
Pomme de terre	928	141 712	2 605	1,8 [0 ; 3,9]
Canne à sucre	200	27 356	1 676	6,1 [0 ; 14,4]

Grandes cultures 2014	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Blé tendre	3 523	4 848 722	150 584	3,1 [1,8 ; 4,4]
Blé dur	897	265 019	NC*	NC*
Orge	2 322	1 639 655	85 551	5,2 [3,3 ; 7,1]
Triticale	1 922	364 832	16 088	4,4 [2,7 ; 6,2]
Colza	2 035	1 433 153	NC*	NC*
Tournesol	1 273	620 757	204 889	33 [27,6 ; 38,4]
Pois protéagineux	1 882	123 939	93 901	75,8 [73,2 ; 78,4]
Maïs fourrage	2 694	1 291 493	119 414	9,3 [7 ; 11,5]
Maïs grain	2 320	1 734 437	109 054	6,3 [4,4 ; 8,2]
Betterave sucrière	864	384 178	0	0
Pomme de terre	934	148 538	NC*	NC*

Grandes cultures 2014	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Canne à sucre	393	27 346	4 129	15,1 [7,4 ; 22,8]

	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Viticulture 2011	6 007	695 084	7 275	1 [0,7 ; 1,4]
Viticulture 2013	6 743	708 735	4 280	0,6 [0,3 ; 0,9]

Arboriculture 2012	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Abricot	465	14 070	0	0
Banane	1 098	8 396	NC*	NC*
Cerise	466	11 599	0	0
Pêche	1 142	38 846	1 914	4,9 [4,8 ; 5,1]
Pomme	729	18 172	NC*	NC*
Prune	465	14 070	0	0

Maraîchage 2013	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec de la pendiméthaline (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Carotte	792	11 945	9 814	82,2 [76,2 ; 88,1]
Choux-fleur	614	22 117	57	0,3 [0 ; 0,7]
Autres choux	805	5 517	153	2,8 [0,8 ; 4,8]
Fraise	701	1 987	0	-
Melon	776	11 307	2 837	25,1 [7,4 ; 42,8]
Poireau	618	4 680	2 157	46,1 [38,6 ; 53,6]
Salade	1 539	19 009	0	-
Tomate	1 317	5 922	1 003	16,9 [5,8 ; 28,0]

*NC : informations non communicables compte tenu des règles du secret statistique (moins de 3 parcelles concernées et/ou une parcelle contribue à plus de 85 % du résultat). Les cases non renseignées (0) correspondent aux cultures pour lesquelles la pendiméthaline n'est appliquée sur aucune des parcelles enquêtées.

Estimation de l'utilisation des pesticides à partir de l'étude de la cohorte Agrican

La pendiméthaline a été autorisée en France sur sept des onze cultures répertoriées dans le questionnaire d'inclusion d'AgriCan : depuis 1996 sur la vigne, depuis 1981 sur le maïs, depuis 1980 sur le blé-orge, depuis 1976 sur le pois, depuis 1976 sur le tournesol, depuis 1988 sur le tabac et depuis 1997 en arboriculture. Elle est également autorisée sur les cultures des légumes plein champs/serre ne faisant pas l'objet de questions spécifiques dans le questionnaire d'inclusion.

> Utilisation professionnelle de la pendiméthaline

23 097 membres de la cohorte ont été considérés comme utilisateurs de la pendiméthaline. Ils représentent 12,7 % de la cohorte et 43,7 % des utilisateurs de pesticides de la cohorte. Cette proportion est très différente entre homme et femme : les utilisateurs de cette substance active représentent 22,4 % des hommes de la cohorte et 48,0 % des utilisateurs de pesticides, tandis que les utilisatrices représentent 1,2 % des femmes de la cohorte et 14,7 % des utilisatrices de pesticides.

> Utilisation de la pendiméthaline au moment de l'inclusion dans l'étude

Entre 2005 et 2007, 2 297 membres de la cohorte en activité ont été considérés comme utilisateurs de la pendiméthaline. Ils représentent 4,2 % des hommes en activité et 0,1 % des femmes en activité. Sur cette même période, toujours parmi les membres de la cohorte, 20,7 % des utilisateurs de pesticides et 8,7 % des utilisatrices de pesticides sont des utilisateurs de la pendiméthaline.

Surveillance des eaux de surface, exposition et risques pour les organismes aquatiques

Tableau 4. Valeur(s) écotoxicologique(s) de référence pour les eaux de surface

Valeurs toxicologiques					
Code sandre	Libellé	PNEC en µg.L ⁻¹	NQE / VGE en µg.L ⁻¹	MAC en µg.L ⁻¹	Étude PNEC
1 234	Pendiméthaline	0,23	0,02	0,5	Mésocosme

Tableau 5. Taux de recherche (en %), taux de quantification (en %), taux de dépassement de la NQE et de la PNEC (risque chronique), taux de dépassement de la MAC (risque aigu), et concentrations maximales (en µg.l-1) observés entre 2007 et 2016, en Métropole et dans les DROM, pour la pendiméthaline dans les eaux de surface (source : ministère chargé de l'environnement)

Pendiméthaline													
Zone : Métropole													
Année	Description des résultats de surveillance						Risque chronique				Risque aigu		
	Nb points pesticides	Taux de recherche	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > NQE/ VGE	% points où moy. ann. > NQE/ VGE	Nb point(s) où moy. ann. > PNEC	% points où moy. ann. > PNEC	Moy. ann. maximum	Nb point(s) où quantif. > MAC	% analyses où quantif. > MAC
2007	2 034	78,0%	1 587	12 418	78	0,63%	12	0,76%	0	0,00%	0,091	1	0,01%
2008	1 647	93,1%	1 533	8 801	54	0,61%	13	0,85%	1	0,07%	0,491	2	0,02%
2009	2 361	79,0%	1 866	15 289	99	0,65%	37	1,98%	3	0,16%	1,688	5	0,03%
2010	2 313	90,2%	2 087	14 362	52	0,36%	16	0,77%	0	0,00%	0,124	1	0,01%
2011	2 591	86,1%	2 230	16 826	70	0,42%	19	0,85%	2	0,09%	0,348	4	0,02%
2012	2 645	84,5%	2 235	15 236	98	0,64%	27	1,21%	1	0,04%	0,236	2	0,01%
2013	2 960	94,1%	2 786	21 492	185	0,86%	29	1,04%	0	0,00%	0,088	0	0,00%
2014	2 973	88,5%	2 632	20 016	365	1,82%	21	0,80%	1	0,04%	0,258	3	0,01%
2015	3 328	83,6%	2 781	22 996	520	2,26%	23	0,83%	0	0,00%	0,076	1	0%
2016	3 458	68,9%	2 383	16 199	1 223	7,55%	51	2,14%	2	0,08%	0,558	3	0,02%

Pendiméthaline													
Zone : DROM													
Année	Description des résultats de surveillance						Risque chronique				Risque aigu		
	Nb points pesticides	Taux de recherche	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > NQE/ VGE	% points où moy. ann. > NQE/ VGE	Nb point(s) où moy. ann. > PNEC	% points où moy. ann. > PNEC	Moy. ann. maximum	Nb point(s) où quantif. > MAC	% analyses où quantif. > MAC
2007	74	13,5%	10	10	0	0,00%	0	0,0%	0	0,0%	-	0	0,0%
2008	116	53,5%	62	199	0	0,00%	0	0,0%	0	0,0%	-	0	0,0%
2009	99	41,4%	41	323	1	0,31%	0	0,0%	0	0,0%	0,011	0	0,0%
2010	133	37,6%	50	330	1	0,30%	0	0,0%	0	0,0%	0,012	0	0,0%
2011	67	79,1%	53	280	0	0,00%	0	0,0%	0	0,0%	-	0	0,0%
2012	77	48,1%	37	218	1	0,46%	0	0,0%	0	0,0%	0,013	0	0,0%
2013	124	30,7%	38	381	1	0,26%	0	0,0%	0	0,0%	0,019	0	0,0%
2014	135	28,2%	38	389	0	0,00%	0	0,0%	0	0,0%	-	0	0,0%

Les limites de quantification sur la période de données considérée varient de 0,001 µg.l⁻¹ à 0,05 µg.l⁻¹

- Légende :
- NQE : norme de qualité environnementale. Valeur réglementaire – source : directive cadre sur l'eau.
 - VGE : valeur guide environnementale – source : Ineris.
 - PNEC : *Predicted No Effect Concentration*. Concentration sans effet prévisible utilisée pour évaluer les risques pour les organismes aquatiques – source : Agritox.
 - MAC : *Maximum Acceptable Concentration*. Concentration maximale admissible réglementaire, applicable dans les eaux de surface intérieures – source : directive cadre sur l'eau.
 - Nb points pesticides : nombre total de points de mesure où au moins un pesticide est recherché.
 - Tr : taux de recherche (% de points de mesure où la substance active est recherchée).
 - Nb de points paramètre : nombre de points de mesure correspondant au taux de recherche.
 - Nb analyses : nombre d'analyses réalisées pour la recherche de la substance active considérée.
 - Nb analyses quantifiées : nombre d'analyses dont le résultat est supérieur à la limite de quantification.
 - Taq : taux de quantification (% d'analyses quantifiées).
 - Nb point(s) où moy. ann. > NQE (ou VGE) : nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la NQE (ou VGE).
 - % point(s) où moy. ann. > NQE (ou VGE) : pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la NQE (ou VGE) (par rapport au nb de points paramètre).
 - Nb point(s) où moy. ann. > PNEC : nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la PNEC.
 - % point(s) où moy. ann. > PNEC : pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la PNEC (par rapport au nb de points paramètre).
 - Moy. ann. maximum : maximum des moyennes annuelles calculées par point de mesure.

Pour la Métropole, les limites de quantification sur la période considérée sont en partie supérieures à la valeur de la NQE. Ainsi, bien que sur la période 2007-2016, la pendiméthaline ait été peu quantifiée, cela ne signifie pas forcément qu'elle n'ait pas été présente de manière plus fréquente à une concentration dépassant la NQE. Cela met donc en évidence que les techniques analytiques disponibles ou couramment mises en œuvre pour détecter la pendiméthaline au niveau et en-dessous de la valeur à partir de laquelle un risque ne peut être écarté, ne sont pas assez performantes.

Tableau 6. Taux de quantification (en %), taux de dépassement de la norme (%) et moyenne annuelle (en $\mu\text{g.l}^{-1}$) observés entre 2007 et 2017, en Métropole, pour la pendiméthaline dans les eaux souterraines (source : Bureau de recherches géologiques et minières)

Pendiméthaline				Norme EDCH	0,1	$\mu\text{g.l}^{-1}$	
Zone : Métropole							
Année	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$	% points où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$	Moy. ann. $\mu\text{g.l}^{-1}$
2007	1 183	3 193	1	0,0%	0	0,0%	0,015
2008	1 155	3 149	2	0,1%	0	0,0%	0,048
2009	2 554	6 179	3	0,1%	0	0,0%	0,014
2010	1 771	6 283	5	0,1%	0	0,0%	0,031
2011	1 821	6 586	4	0,1%	0	0,0%	0,019
2012	1 798	5 891	4	0,1%	0	0,0%	0,016
2013	1 876	6 036	6	0,1%	0	0,0%	0,013
2014	1 629	5 642	8	0,1%	0	0,0%	0,009
2015	1 311	4 536	4	0,1%	0	0,0%	0,020
2016	1 781	6 046	15	0,3%	0	0,0%	0,007
2017	1 206	3 242	9	0,3%	0	0,0%	0,007

Les limites de quantification sur la période considérée sont comprises entre 0,001 $\mu\text{g.l}^{-1}$ et 0,05 $\mu\text{g.l}^{-1}$.

Tableau 7. Taux de quantification (en %), taux de dépassement de la norme (%) et moyenne annuelle (en $\mu\text{g.l}^{-1}$) observés entre 2007 et 2016, dans les DROM, pour la pendiméthaline dans les eaux souterraines (source : Bureau de recherches géologiques et minières)

Pendiméthaline				Norme EDCH	0,1	$\mu\text{g.l}^{-1}$	
Zone : DROM							
Année	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$	% points où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$	Moy. ann. $\mu\text{g.l}^{-1}$
2007	30	49	0	0,0%	0	0,0%	-
2008	30	62	0	0,0%	0	0,0%	-
2009	30	80	0	0,0%	0	0,0%	-
2010	20	58	0	0,0%	0	0,0%	-
2011	20	60	0	0,0%	0	0,0%	-
2012	57	140	0	0,0%	0	0,0%	-
2013	28	67	0	0,0%	0	0,0%	-
2014	32	81	0	0,0%	0	0,0%	-
2015	34	88	0	0,0%	0	0,0%	-
2016	51	121	0	0,0%	0	0,0%	-
2017	50	120	0	0,0%	0	0,0%	-

Les limites de quantification sur la période considérée sont comprises entre 0,001 $\mu\text{g.l}^{-1}$ et 0,05 $\mu\text{g.l}^{-1}$.

- Légende :
- Norme EDCH : limite réglementaire pour les substances actives phytopharmaceutiques relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).
 - Nb de points paramètre : nombre de points de mesure correspondant au taux de recherche.
 - Nb analyses : nombre d'analyses réalisées pour la recherche de la substance active considérée.
 - Nb analyses quantifiées : nombre d'analyses dont le résultat est supérieur à la limite de quantification.
 - Taq : taux de quantification (% d'analyses quantifiées).
 - Nb point(s) où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$: nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la limite réglementaire applicable pour les EDCH.
 - % point(s) où moy. ann. > 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$: pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la limite réglementaire applicable pour les EDCH.
 - Moyenne : moyenne annuelle des moyennes annuelles calculées par point de mesure.

Surveillance des aliments d'origine végétale et animale et des eaux destinées à la consommation humaine, exposition et risques pour la population

Données de surveillance des aliments d'origine végétale et animale

> Données issues des programmes et plans de surveillance et de contrôle nationaux

Tableau 8. Description des données de surveillance à la commercialisation (sources : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation)

Pendiméthaline	Nb analyses	Quantification n (%)	Nb de denrées analysées	Denrées avec au moins une quantification	Nb de dépassements de LMR (denrée associée)	LOQ min (mg/kg)	LOQ max (mg/kg)
2010	3 742	0	143	-	0	0,01	0,05
2011	4 521	6 (0,13)	136	carottes, céleris, feuilles de céleri	0	0,01	0,05
2012	4 832	9 (0,19)	124	carottes, céleris, pois (écossés)	0	0,01	0,1
2013	5 103	1 (0,02)	138	céleris	0	2,00E-04	0,025
2014	5 925	3 (0,05)	149	céleris, laitues	0	4,00E-06	0,05
2015	5 734	9 (0,16)	151	céleris, feuilles de céleri, produits de la mer et d'eau douce, thés	0	1,00E-04	0,05
2016	5 650	10 (0,18)	120	céleris, poivrons doux/piments doux, produits de la mer et d'eau douce, œufs de poule	0	0,01	0,01

* La LMR par défaut (la plus basse) pour cette substance est égale à 0,01 mg.kg⁻¹.
Les LMR ci-dessus sont exprimées en milligramme de substance par kilogramme de poids total.

Tableau 9. Description des données de surveillance à la production végétale (source : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation)

Pendiméthaline	Nb analyses	Quantification n (%)	Nb de denrées analysées	Denrées avec au moins une quantification	Nb de dépassements de LMR (denrée associée)	LOQ min (mg/kg)	LOQ max (mg/kg)
2012	540	8 (1,48)	29	carottes, céleris, lentilles	0	0,00571	0,01
2013	633	5 (0,79)	34	carottes	0	0,00571	0,01
2014	1 545	1 (0,06)	77	céleris-raves/céleris-navets	0	0,01	0,01
2015	2 677	0	69	-	0	0,00571	0,01
2016	1 216	4 (0,33)	65	céleris-raves/céleris-navets, feuilles de céleri, pommes	0	0,01	0,01

* La LMR par défaut (la plus basse) pour cette substance est égale à 0,01 mg.kg⁻¹.
Les LMR ci-dessus sont exprimées en milligramme de substance par kilogramme de poids total.

En complément, les niveaux moyens de contamination observés par couple substance*denrée sont disponibles dans l'avis de l'Anses du 2 avril 2014 relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire lié aux résidus de pesticides (annexe 3).

> Données issues de l'étude de l'alimentation totale 2 (EAT2) et de l'étude de l'alimentation totale infantile (EATi)

Tableau 10. Description des données de surveillance EAT2 (Anses, 2011)¹ et EATi (Anses, 2016)²

Étude	Nombre d'analyses	Quantification n (%)	Denrées analysées	Denrée avec au moins une quantification	Nombre de dépassements de LMR (denrée associée)	LOQ eaux (mg/kg)	LOQ/LOD denrées solides (mg/kg)	
							min	max
EAT2	410	0	Boissons, céréales, épicerie salée et sucrée, fruits, légumes, plats composés, produits laitiers et produits d'origine animale	-	-	-	LOD : 0,005	LOD : 0,02
EATi	309	0	Eaux embouteillées, aliments courants et laits de croissance et préparations infantiles	-	-	1.10-5	LOQ : 0,001	LOQ : 0,004

1. Anses, 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT2), Tome 2 : résidus de pesticides, additifs, acrylamide, HAP, Juin 2011, Ed. scientifique, 401 pages.

2. Anses, 2016, Étude de l'alimentation totale infantile, Tome 2, Partie 4 : résultats relatifs aux résidus de pesticides, rapport d'expertise collective, Septembre 2016, Ed. Scientifique, 378 pages.

Données de surveillance des eaux destinées à la consommation humaine

Tableau 11. Valeurs toxicologiques de référence pour les eaux destinées à la consommation humaine

Valeurs réglementaires et sanitaires				
Code Sise-Eaux	Libellé	Limite de qualité (µg/L)	Vmax (µg/L)	Avis Anses
PDM	Pendimethalin	0,1	-	-

Tableau 12. Taux de quantification et de non-conformité pour la pendiméthaline dans les eaux destinées à la consommation humaine (source : ministère chargé de la santé - ARS - Anses)

Pendiméthaline	Nb d'analyses	Nb de quantification	Nb de non-conformité	Nb dépassement de Vmax	LOQ min (µg/l)	LOQ max (µg/l)
2007	6116	0	0	-	0,008	0,1
2008	8437	3 (0,04)	1 (0,01)	-	0,01	0,1
2009	9994	7 (0,07)	0	-	0,005	0,1
2010	5424	19 (0,35)	0	-	0,005	0,1
2011	4866	14 (0,29)	0	-	0,005	0,1
2012	4533	9 (0,2)	0	-	0,005	0,1
2013	3873	0	0	-	0,005	0,1
2014	6520	1 (0,02)	0	-	0,005	0,1
2015	6639	1 (0,02)	0	-	0,005	0,1
2016	5 997	0	0	-	0,001	0,1
2017	6 951	4 (0,06)	0	-	0,001	0,05

* Pour cette substance active, il n'a pas été défini de Vmax par l'Anses.

Évaluation des expositions et des risques alimentaires pour le consommateur

L'exposition alimentaire de la population est calculée à partir des résultats présentés précédemment relatifs aux programmes de surveillance des denrées alimentaires, aux EAT et au contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine. Ces résultats sont combinés avec les niveaux de consommation alimentaire référencés dans l'étude INCA 2³. La définition du résidu utilisée pour l'évaluation des risques est la pendiméthaline seule, conformément à la réglementation européenne⁴. Ces résultats sont comparés aux valeurs toxicologiques de référence (Dose journalière admissible – DJA⁵ pour le risque chronique, *Acute Reference Dose* – ARfD⁶ pour le risque aigu).

Tableau 13. Valeurs toxicologiques de référence pour les expositions alimentaires

Valeurs toxicologiques de référence					
Identifiant européen	Libellé	DJA (mg/kg pc/j)	Source DJA	ARfD (mg/kg pc/j)	Source ARfD
1679	Pendimethalin	0,125	Reg. (EU) 2017/1114	0,3	Reg. (EU) 2017/1114

Tableau 14. Exposition chronique de la population à partir des données des plans de surveillance et de contrôle (PS/PC) (Anses, 2014)⁷, de l'EAT2 (Anses, 2011) et de l'EATi (Anses, 2016) : P95 de l'exposition (% de la DJA) et dépassement de la DJA (%)

PS/PC*	P95 (% DJA)**	Dépassement de la DJA (%)	Taux de couverture du régime théoriquement contributeur (%)
Enfants	0,05	0	99,9
Adultes	0,03	0	99,9

* Résidu : pendiméthaline seule
** Scénario le plus protecteur

EAT2*	P95 (% DJA)**	Dépassement de la DJA (%)	Taux de couverture du régime théoriquement contributeur (%)
Enfants	0,1	0	84,4
Adultes	0,1	0	82,5

* Résidu : pendiméthaline seule
** Scénario le plus protecteur

EATi*	P90 (% DJA)**	Dépassement de la DJA (%)	Taux de couverture du régime théoriquement contributeur (%)
Enfants de 13-36 mois***	< 0,1	0	95,0

* Résidu : pendiméthaline seule
** Scénario le plus protecteur
*** Classe d'âge la plus exposée

L'exposition aiguë n'a pas été calculée lors de la mise à jour des indicateurs de risque alimentaire (Anses, 2014) dans la mesure où aucune VTR aiguë (ARfD) n'avait alors été fixée au regard du risque aigu lié à la substance. Ce calcul sera revu lors de la prochaine mise à jour des indicateurs de risque alimentaire sur la base de données de consommation et de contamination plus récentes.

3. Afssa, 2009, INCA 2 : étude individuelle nationale sur les consommations alimentaires, 2006-2007.

4. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activeSubstance.detail&language=EN&selectedID=1679>.

5. DJA=0,125 mg.kg⁻¹ pc.jour⁻¹ (Règl. EU 2017/1114).

6. ARfD=0,3 mg.kg⁻¹ pc (Règl. EU 2017/1114).

7. Anses, 2014. Avis de l'Anses relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire relatifs aux résidus de pesticides dans les aliments. Réponse à la saisine n°2013-SA-0138., p. 26 + annexes.

Surveillance des aliments destinés à la consommation animale

Tableau 15. Description des données de surveillance de l'alimentation animale (sources : ministères en charge de l'agriculture et de la consommation)

Année	Nombre d'analyses	Quantification n (%)	Nombre de denrées analysées	Denrées avec au moins une quantification	LOQ min (mg.kg ⁻¹)	LOQ max (mg.kg ⁻¹)
2011	8	0	7	-	0,01	0,01
2012	47	0	15	-	0,01	0,01
2013	81	0	14	-	0,01	0,01
2014	107	0	17	-	0,002	0,01
2015	216	0	20	-	0,01	0,01

Surveillance de l'air ambiant

Tableau 16. Résultats des données de surveillance de l'air ambiant pour la pendiméthaline (source : ATMO France et le réseau des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air)

		Nombre d'analyses	Analyses quantifiées n (%)	Nombre de sites	Sites avec au moins une quantification n (%)	LOQ min (ng.m ⁻³)	LOQ max (ng.m ⁻³)	Médiane (ng.m ⁻³)	P95 (ng.m ⁻³)	Concentration maximale (ng.m ⁻³)
Prélèvements bas débit (=mesures hebdomadaires)	2012	332	146 (44)	23	17 (73,9)	0,03	0,17	0,31	1,59	3,98
	2013	401	197 (49,1)	20	18 (90)	0,03	0,48	0,4	2,8	14,35
	2014	547	195 (35,6)	25	22 (88)	0,02	0,14	0,3	1,97	7,82
	2015	389	176 (45,2)	15	14 (93,3)	0,12	0,12	0,35	4,06	14,28
Prélèvements haut débit (=mesures journalières ou 48h)	2012	43	18 (41,9)	2	2 (100)	0,01	0,01	0,19	0,43	0,53
	2013	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	73	17 (23,3)	2	2 (100)	-	-	0,05	0,15	0,21
	2015	0	-	-	-	-	-	-	-	-

À partir de ces données, l'exposition a été estimée en utilisant la formule suivante puis comparée à l'AOEL (Acceptable operator exposure level - 0,17 mg.kg⁻¹ pc.j⁻¹) :

$$E = C \times TR \times TA$$

Avec E correspondant à l'exposition, C la concentration observée, TR le taux respiratoire et TA le taux d'absorption. Les taux respiratoires et d'absorption utilisés sont ceux proposés par l'Efsa (Efsa, 2014)⁸.

Un scénario protecteur a été considéré en retenant :

- la concentration maximale observée par les AASQA (14,35 ng.m⁻³, soit la concentration maximale hebdomadaire observée en 2014) ;
- le taux respiratoire défini pour l'enfant riverain (1,07 m³.j⁻¹.kg⁻¹ pc).

Selon ce scénario, la concentration maximale observée pour la pendiméthaline entraînerait une exposition correspondant à moins de 0,01 % de l'AOEL de cette substance active.

Surveillance des niveaux d'imprégnation chez l'homme - biosurveillance

La pendiméthaline n'a pas été analysée dans le cadre des études considérées.

Données relatives aux expositions et intoxications humaines issues des réseaux de vigilance

Données du réseau Phyt'attitude (CCMSA)

Sur la période 1997-2017/18, la base Phyt'attitude contient 27 dossiers de signalements d'événements indésirables survenus lors de manipulation ou contact avec une préparation commerciale à base de pendiméthaline, seule ou associée à une autre substance active, avec ou sans co-exposition à d'autres préparations, toutes imputabilités confondues.

Parmi ces 27 signalements, 2 dossiers, datant de 2000 répondent aux critères de sélection tels que définis dans la notice explicative.

Il s'agissait de 2 salariés d'une même entreprise ayant été exposés de façon réitérée lors de la manipulation de plantes de terre de bruyère traitées. L'un est intervenu sur les plants quelques heures après le traitement et l'autre le lendemain, ces 2 salariés ne portaient pas d'équipement de protection particulier.

Le premier a présenté après 3 jours d'exposition, un érythème de la face interne et antérieure de l'avant-bras. Le second a présenté un érythème avec prurit des mains, des poignets et des avant-bras qui a régressé en 14 jours sans séquelle sous traitement local symptomatique.

On ne retrouvait aucun antécédent allergique chez ces 2 salariés.

L'imputabilité de ces 2 dossiers a été cotée plausible.

8. EFSA (2014). Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. EFSA Journal 2014;12(10):3874, 55 pp.

Données du réseau des Centres antipoison et de toxicovigilance

Une requête effectuée dans la BNCI sur la période 01/01/2010-16/04/2018 a retrouvé 3 dossiers en lien avec un produit phytopharmaceutique à base de pendiméthaline répondant aux critères de sélection tels que définis dans la notice explicative.

Le 1^{er} cas concernait un sujet masculin de 36 ans ayant reçu une projection oculaire d'une préparation à base de pendiméthaline et qui a présenté une douleur à l'œil gauche, spontanément régressive. La gravité était estimée faible et l'imputabilité était cotée possible.

Le second cas concernait un agriculteur de 70 ans ayant appliqué l'herbicide avec un pulvérisateur à dos défectueux (fuites) pendant 30 mn ; il a présenté des lésions cutanées de type brûlures au niveau de la zone de contact qui ont guéri sans séquelles. La gravité était estimée faible et l'imputabilité était cotée probable.

Le dernier cas concernait un paysagiste exposé pendant 1h pendant la pulvérisation. Il a présenté 5 heures plus tard des nausées, vomissement et diarrhées, accompagnés de céphalées. Il ne portait pas d'EPI au moment de l'exposition. La gravité était estimée faible et l'imputabilité était cotée possible.

Données sur les effets chroniques sur la santé humaine issues des principales expertises collectives

La pendiméthaline étant citée dans plusieurs expertises, nous choisissons de présenter les conclusions de l'expertise collective de l'Inserm et de celle de l'EFSA. En revanche, la pendiméthaline n'a pas été évaluée par le CIRC.

> Conclusions de l'expertise collective Inserm

La pendiméthaline est citée dans la recherche d'associations avec le mélanome cutané malin. Les analyses réalisées dans la cohorte Agricultural Health Study (AHS) n'ont pas mis en évidence d'associations significatives avec cette pathologie⁹.

> Conclusions de l'expertise collective de l'EFSA

La pendiméthaline est mentionnée dans la recherche d'associations avec le risque de cancer colorectal. La pendiméthaline est ressortie comme étant associée statistiquement significativement dans plusieurs études dont l'AHS. De même, la pendiméthaline est également associée significativement avec le cancer pancréatique¹⁰ et l'infarctus de myocarde chez les femmes¹¹ dans la même cohorte.

Vigilance : signalements relatifs à la faune sauvage et aux animaux domestiques

Vigilance des effets sur les animaux sauvages

Aucun résultat d'analyse relatif à la pendiméthaline n'est disponible dans les données du réseau SAGIR entre le 01/01/1986 et le 31/12/2013.

Vigilance des effets sur les populations d'oiseaux des plaines

Dans l'étude PeGASE/M6P, et en tenant compte des usages agricoles actuels, une exposition potentielle à la pendiméthaline a été mise en évidence avec l'utilisation de cette substance active sur l'ensemble des sites d'études et sur 3,8 % de la surface totale de ces sites. La pendiméthaline n'a pas été recherchée sur les cadavres d'oiseaux, et les analyses toxicologiques n'ont pas révélé d'imprégnation des œufs non éclos.

Vigilance des effets sur les animaux domestiques

Entre le 01/01/2000 et le 31/08/2017, 13 appels ont été reçus par le CAPAE-OUEST concernant la pendiméthaline. Ces appels impliquaient des chiens (8), des bovins (4), des chats (2), un cheval et son propriétaire (1) et des canards (1).

L'imputabilité des intoxications a été jugée probable pour 3 appels (Tableau 14).

Tableau 17. Description des appels reçus par le CAPAE-OUEST avec une intoxication probable à la pendiméthaline

Contexte	Espèce (nb. d'appels)	Mortalité	Effets	Circonstances d'exposition (effectifs)	Co-expositions
Accidents	Cheval + propriétaire (1)	0	Abattement, céphalée (propriétaire)	Traitement parcelle voisine	Flufénacet, solvants
	Chien (2)	0	Pas de symptômes (1), vomissement (1), ulcères bucaux (1)	Ingestion en buvant dans un seau contenant le produit (1), consommation de luzerne après traitement (1)	Flufénacet (1), imazamox (1), solvants
Malveillance	-	-	-	-	-
Mésusage	-	-	-	-	-

9. Hou et al. Pendimethalin exposure and cancer incidence among pesticide applicators. *Epidemiology*. 17:302-307, 2006.

10. Andrott G. Agricultural pesticide use and pancreatic cancer risk in the Agricultural Health Study Cohort. *Int J Cancer*. 15;124(10):2495-500. 2009.

11. Dayton et al. Pesticide use and myocardial infarction incidence among farm women in the agricultural health study. *J Occup Environ Med*. 52(7):693-7, 2010.

Vigilance des effets sur les abeilles domestiques

Entre 2012 et 2017, sur les 42 enquêtes ayant conclu à une intoxication à une ou plusieurs substances actives, aucune mortalité n'a été imputée à la pendiméthaline.

Surveillance des matrices relatives à l'abeille et aux autres pollinisateurs

Tableau 18. Résultats d'analyses concernant la recherche de la pendiméthaline à partir de la base de données ORP de l'ITSAP - Institut de l'abeille

Résultats	Pollen de trappe				Pain d'abeille	Miel			Cire de corps
	2014	2015	2016	2017		2014	2015	2016	
Nombre d'analyses	191	254	334	114	356	33	39	37	571
LOQ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Occurrence de détection	18	11	21	2	3	0	0	0	30
Fréquence de détection (%)	9,4	4,3	6,3	1,8	0,8	0	0	0	5,3
Occurrence de quantification	8	3	8	2	1	-	-	-	1
Fréquence de quantification (%)	4,2	1,2	2,4	1,8	0,3	-	-	-	0,2
Concentration moyenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concentration maximale	0,019	0,029	0,068	0,146	0,014	-	-	-	0,016
Concentration médiane	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P95	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les concentrations (LOQ et quantifications) sont exprimées en mg/kg. Les données de distribution sont calculées uniquement sur les données quantifiées à partir d'un minimum de 30 résultats quantifiés.

La pendiméthaline est principalement retrouvée sur les ruchers observatoires situés en Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes, dans des environnements où les grandes cultures (céréales, tournesol) sont fortement représentées. La présence de pendiméthaline dans le pollen en 2014, 2015 et 2016 s'étale de début avril à fin septembre, avec des quantifications regroupées en début de saison.

La pendiméthaline n'a pas été recherchée dans les autres matrices.



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
14 rue Pierre et Marie Curie
F94701 Maisons-Alfort cedex
www.anses.fr
[@Anses_fr](https://twitter.com/Anses_fr)