

Lessivage des nitrates

Références pour le calcul des fuites d'N incompressibles sous les rotations

Tableau 1. Fuites de N sous les prairies selon le coefficient de lessivage de la zone, le contexte de pousse estivale de l'herbe et la pression au pâturage

Pertes potentielles (kg N/ha/an)	Coefficient de lessivage			
	0,72	0,85	0,91	1
Contexte de pousse estivale : Peu à moyennement poussant (zones sèches et intermédiaires)				
Fauche pure : 0 UGB JPE/ha	5	5	5	5
Pâturage très extensif ou fauche dominante : moins de 300 UGB JPE/ha	11	13	14	15
Entre 300 et 450 UGB JPE/ha	25	30	32	35
Entre 450 et 800 UGB JPE/ha	47	55	59	65
Parcelle "parking" : au-delà de 800 UGB JPE/ha	72	85	91	100
Contexte de pousse estivale : Poussant (zone humide)				
Fauche pure : 0 UGB JPE/ha	5	5	5	5
Pâturage très extensif ou fauche dominante : moins de 300 UGB/JPE/ha	11	13	14	15
Entre 300 et 550 UGB JPE/ha	25	30	32	35
Entre 550 et 900 UGN JPE/ha	47	55	59	65
Parcelle "parking" : Au-delà de 900 UGB JPE/ha	72	85	91	100

Tableau 2. Fuites de N sous les couples culture-interculture selon le niveau de lame drainante et le type de sol (profondeur et intensité d'hydromorphie)

Référence des cultures C : céréales à paille d'hiver (C), maïs grain (MG), maïs fourrage (MF), colza (CO), protéagineux (PO), pomme de Terre (PdT), légumes industrie (LI) (Ep : épinard ; Ha : haricot ; Bro : brocoli ; Poir : poireau), légumes frais (LF)

Référence des intercultures IC : CIPAN ou RGI (CI), repousses colza (RP)

Niveau de lame drainante	> 400 mm		300-400 mm			200-300 mm		
	sain > 80cm	sain < 80cm moy hydromorphe très hydromorphe	sain > 80cm	sain < 80cm moy hydromorphe	sol très hydromorphe	sain > 80cm	sain < 80cm moy hydromorphe	sol très hydromorphe
Coeff lessivage	1	1	0,85	0,91	1	0,72	0,85	1
MF-CI z.froide sous couvert	41	41	29	33	41	18	29	41
MF-CI après le 10 oct	66	66	54	58	66	43	54	66
MF-CI avant le 30 sept	31	31	19	23	31	8	19	31
MF-CI 30 sept-10 oct	51	51	39	43	51	28	39	51
MF/C	71	71	59	63	71	48	59	71
MG-sol nu (cannes broyées)	71	71	59	63	71	48	59	71
MG/C	61	61	49	53	61	38	49	61
C-C	79	79	65	71	79	54	65	79
C-CI courte durée-C	49	49	35	41	49	24	35	49
C-RGA	39	39	25	31	39	14	25	39
C-CO	24	24	10	16	24	5	10	24
C-CI	14	14	5	6	14	5	5	14
CO-RP-C	54	54	41	46	54	30	41	54
CO-CI courte durée-C	54	54	41	46	54	30	41	54
PO-C	104	104	91	96	104	80	91	104
PO-CI courte durée-C	74	74	61	66	74	50	61	74
Pois LI-C	134	134	121	126	134	110	121	134
Pois LI-CI courte durée-C	104	104	91	96	104	80	91	104
Ep-Ha-C	126	130	104	120	130	86	111	128

autre LI-Ha-C	96	100	78	92	100	64	86	98
Ep-Ha-CI tardif	76	80	54	70	80	36	61	78
autre LI-Ha-CI tardif	76	80	58	72	80	44	66	78
Bro-Poir-C	86	89	71	81	89	58	76	88
Bro-Poir-sol nu	96	99	81	91	99	68	86	98
Ep-C	77	83	62	77	82	50	71	80
Ep-sol nu	87	93	72	87	92	60	81	90
PdT-CI	36	65	25	58	65	16	52	63
PdT-C	57	61	53	58	61	49	56	60
PdT-CI courte durée-C	27	31	23	28	31	19	26	30

CI : cipan ou RGI

Tableau 3. Fuites de N sous les culture-interculture hivernale suivant un retournement d'une prairie selon le niveau de lame drainante, la profondeur de sol, la date de destruction et l'âge de la prairie

Référence des cultures C : céréales à paille (C), maïs grain (MG), maïs fourrage (MF), colza (CO), protéagineux (PO), pomme de Terre (PdT), légumes industrie (LI) (Ep : épinard ; Ha : haricot ; Bro : brocoli ; Poir : poireau), légumes frais (LF)

Référence des intercultures IC : CIPAN ou RGI (CI), repousses colza (RP)

Référence des périodes de destruction de la prairie au printemps : Destruction tôt (fev) la destruction de la prairie a lieu en avant le 15 mars) ; destruction tardive (avr) la destruction a lieu après le 15 mars.

Référence des types de sol : > 80 : sols profonds et sains ; < 80 : sols superficiels et sains et sols moyennement hydromorphes.

Niveau de lame drainante		> 400 mm																							
Age de la prairie		Pr 2-3 ans						Pr 4-5 ans						Pr 6-10 ans						Pr > 10 ans					
Période de destruction de la prairie		aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr
Type de sol		>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80
Coefficient de lessivage		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	MF-CI z.froide sous couvert	X	X	52	53	54	56	X	X	77	80	96	100	X	X	108	112	144	149	X	X	130	134	167	172
	MF-CI après le 10 oct	X	X	77	78	79	81	X	X	102	105	121	125	X	X	133	137	169	174	X	X	155	159	192	197
IC	MF-CI avant le 30 sept	X	X	42	43	44	46	X	X	67	70	86	90	X	X	98	102	134	139	X	X	120	124	157	162
	MF-CI 30 sept-10 oct	X	X	62	63	64	66	X	X	87	90	106	110	X	X	118	122	154	159	X	X	140	144	177	182
P	MF/C	X	X	82	83	84	86	X	X	107	110	126	130	X	X	138	142	174	179	X	X	160	164	197	202
	MF/RGA	X	X	82	83	84	86	X	X	107	110	126	130	X	X	138	142	174	179	X	X	160	164	197	202
	MG-sol nu (cannes broyées)	X	X	82	83	84	86	X	X	107	110	126	130	X	X	138	142	174	179	X	X	160	164	197	202
R	MG/C	X	X	72	73	74	76	X	X	97	100	116	120	X	X	128	132	164	169	X	X	150	154	187	192
	MG/RGA	X	X	72	73	74	76	X	X	97	100	116	120	X	X	128	132	164	169	X	X	150	154	187	192
E	C	85	90	X	X	X	X	110	118	X	X	X	X	136	147	X	X	X	X	145	157	X	X	X	X
	RGA	45	50	X	X	X	X	70	78	X	X	X	X	96	107	X	X	X	X	105	117	X	X	X	X
O	PO-C	X	X	133	139	136	141	X	X	156	162	175	182	X	X	187	194	223	231	X	X	209	216	246	254
	PO-CI courte durée-C	X	X	103	109	106	111	X	X	126	132	145	152	X	X	157	164	193	201	X	X	179	186	216	224
N	Pois LI-C	X	X	182	191	185	194	X	X	205	214	224	234	X	X	236	246	272	284	X	X	258	268	294	306
	Pois LI-CI courte durée-C	X	X	152	161	155	164	X	X	175	184	194	204	X	X	206	216	242	254	X	X	228	238	264	276
	Ha-C	X	X	147	153	149	156	X	X	172	179	192	200	X	X	203	211	239	249	X	X	225	234	262	272
	Ha-CI avant le 30 sept ou sous couvert	X	X	107	113	109	116	X	X	132	139	152	160	X	X	163	171	199	209	X	X	185	194	222	232
	Ha-CI 30 sept-10 oct	X	X	127	133	129	136	X	X	152	159	172	180	X	X	183	191	219	229	X	X	205	214	242	252
Ha-sol nu	X	X	157	163	159	166	X	X	182	189	202	210	X	X	213	221	249	259	X	X	235	244	272	282	

Niveau de

lame drainante		300-400 mm																							
Age de la prairie		Pr 2-3 ans						Pr 4-5 ans						Pr 6-10 ans						Pr > 10 ans					
Période de destruction de la prairie		aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr
Type de sol		>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80
Coefficient de lessivage		0,85	0,91	0,85	0,91	0,81	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91	0,85	0,91
C et I C a P r è s le r e t o u r n e m e nt	MF-CI z.froide sous couvert	X	X	37	46	39	49	X	X	58	70	74	89	X	X	86	102	115	134	X	X	103	120	133	155
	MF-CI après le 10 oct	X	X	62	71	64	74	X	X	83	95	99	114	X	X	111	127	140	159	X	X	128	145	158	180
	MF-CI avant le 30 sept	X	X	27	36	29	39	X	X	48	60	64	79	X	X	76	92	105	124	X	X	93	110	123	145
	MF-CI 30 sept-10 oct	X	X	47	56	49	59	X	X	68	80	84	99	X	X	96	112	125	144	X	X	113	130	143	165
	MF/C	X	X	67	76	69	79	X	X	88	100	104	119	X	X	116	132	145	164	X	X	133	150	163	185
	MF/RGA	X	X	67	76	69	79	X	X	88	100	104	119	X	X	116	132	145	164	X	X	133	150	163	185
	MG-sol nu (cannes broyées)	X	X	67	76	69	79	X	X	88	100	104	119	X	X	116	132	145	164	X	X	133	150	163	185
	MG/C	X	X	57	66	59	69	X	X	78	90	94	109	X	X	106	122	135	154	X	X	123	140	153	175
	MG/RGA	X	X	57	66	59	69	X	X	78	90	94	109	X	X	106	122	135	154	X	X	123	140	153	175
	C	69	83	X	X	X	X	89	110	X	X	X	X	110	138	X	X	X	X	116	147	X	X	X	X
	RGA	29	43	X	X	X	X	49	70	X	X	X	X	70	98	X	X	X	X	76	107	X	X	X	X
	PO-C	X	X	114	130	116	133	X	X	133	152	149	170	X	X	159	181	189	216	X	X	177	202	208	237
	PO-CI courte durée-C	X	X	84	100	86	103	X	X	103	122	119	140	X	X	129	151	159	186	X	X	147	172	178	207
	Pois LI-C	X	X	159	182	161	184	X	X	178	203	194	222	X	X	203	233	234	267	X	X	222	253	253	288
	Pois LI-CI courte durée-C	X	X	129	152	131	154	X	X	148	173	164	192	X	X	173	203	204	237	X	X	192	223	223	258
Ha-C	X	X	127	145	129	147	X	X	148	169	164	188	X	X	174	198	204	233	X	X	192	219	223	254	
Ha-CI avant le 30 sept ou sous couvert	X	X	87	105	89	107	X	X	108	129	124	148	X	X	134	158	164	193	X	X	152	179	183	214	
Ha-CI 30 sept-10 oct	X	X	107	125	109	127	X	X	128	149	144	168	X	X	154	178	184	213	X	X	172	199	203	234	
Ha-sol nu	X	X	137	155	139	157	X	X	158	179	174	198	X	X	184	208	214	243	X	X	202	229	233	264	

Niveau de lame drainante		200-300 mm																							
Age de la prairie		Pr 2-3 ans						Pr 4-5 ans						Pr 6-10 ans						Pr > 10 ans					
Période de destruction de la prairie		aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr	aut	aut	fev	fev	avr	avr
Type de sol		>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<80
Coefficient de lessivage		0,72	0,85	0,72	0,85	0,72	0,85	0,72	0,9	0,7	0,9	0,7	0,85	0,7	0,85	0,72	0,9	0,7	0,9	0,72	0,9	0,7	0,9	0,72	0,9
C et	MF-CI z.froide sous couvert	X	X	25	40	27	43	X	X	43	63	56	81	X	X	66	93	90	123	X	X	80	110	106	143
	MF-CI après le 10 oct	X	X	50	65	52	68	X	X	68	88	81	106	X	X	91	118	115	148	X	X	105	135	131	168
	MF-CI avant le 30 sept	X	X	15	33	17	33	X	X	33	53	46	71	X	X	56	83	80	113	X	X	70	100	96	133
	MF-CI 30 sept-10 oct	X	X	35	50	37	53	X	X	53	73	66	91	X	X	76	103	100	133	X	X	90	120	116	153

IC a p r è s le r e t o u r n e m e nt	MF/C	X	X	55	70	57	73	X	X	73	93	86	111	X	X	96	123	120	153	X	X	110	140	136	173
	MF/RGA	X	X	55	70	57	73	X	X	73	93	86	111	X	X	96	123	120	153	X	X	110	140	136	173
	MG-sol nu (cannes broyées)	X	X	55	70	57	73	X	X	73	93	86	111	X	X	96	123	120	153	X	X	110	140	136	173
	MG/C	X	X	45	60	47	63	X	X	63	83	76	101	X	X	86	113	110	143	X	X	100	130	126	163
	MG/RGA	X	X	45	60	47	63	X	X	63	83	76	101	X	X	86	113	110	143	X	X	100	130	126	163
	C	56	77	X	X	X	X	73	103	X	X	X	X	90	129	X	X	X	X	95	137	X	X	X	X
	RGA	16	37	X	X	X	X	33	63	X	X	X	X	50	89	X	X	X	X	55	97	X	X	X	X
	PO-C	X	X	99	123	101	125	X	X	115	143	128	161	X	X	137	171	162	204	X	X	152	190	178	223
	PO-CI courte durée-C	X	X	69	93	71	96	X	X	85	113	98	131	X	X	107	141	132	174	X	X	122	160	148	193
	Pois LI-C	X	X	141	174	143	176	X	X	157	194	170	211	X	X	179	222	204	254	X	X	194	241	220	274
	Pois LI-CI courte durée-C	X	X	111	144	113	146	X	X	127	164	140	181	X	X	149	192	174	224	X	X	164	211	190	244
	Ha-C	X	X	111	137	113	140	X	X	129	160	142	178	X	X	151	188	176	220	X	X	166	207	192	240
	Ha-CI avant le 30 sept ou sous couvert	X	X	71	97	73	100	X	X	89	120	102	138	X	X	111	148	136	180	X	X	126	167	152	200
	Ha-CI 30 sept- 10 oct	X	X	91	117	93	120	X	X	109	140	122	158	X	X	131	168	156	200	X	X	146	187	172	220
	Ha-sol nu	X	X	121	147	123	150	X	X	139	170	152	188	X	X	161	198	186	230	X	X	176	217	202	250

Les pertes de nitrates par lessivage dans les sols hydromorphes (zones humides effectives) sont maximales quelque soit le niveau de lame drainante du secteur. Le coefficient de lessivage est égal à 1. Elles sont équivalentes aux pertes dans un contexte de lame drainante > 400 mm.

Niveau de lame drainante	Toutes lames drainantes confondues - Sols très hydromorphes											
Age de la prairie	Pr 2-3 ans			Pr 4-5 ans			Pr 6-10 ans			Pr > 10 ans		
Période de destruction de la prairie	aut	fev	avr	aut	fev	avr	aut	fev	avr	aut	fev	avr
Type de sol	Sols très hydromorphes											
C et IC après le retournement												
MF-CI Z.froide sous couvert	X	53	56	X	80	100	X	112	149	X	134	172
MF-CI après le 10 oct	X	78	81	X	105	125	X	137	174	X	159	197
MF-CI avant le 30 sept	X	43	46	X	70	90	X	102	139	X	124	162
MF-CI 30 sept-10 oct	X	63	66	X	90	110	X	122	159	X	144	182
MF/C	X	83	86	X	110	130	X	142	179	X	164	202
MF/RGA	X	83	86	X	110	130	X	142	179	X	164	202
MG-sol nu (cannes broyées)	X	83	86	X	110	130	X	142	179	X	164	202
MG/C	X	73	76	X	100	120	X	132	169	X	154	192
MG/RGA	X	73	76	X	100	120	X	132	169	X	154	192
C	90	X	X	118	X	X	147	X	X	157	X	X
RGA	50	X	X	78	X	X	107	X	X	117	X	X
PO-C	X	139	141	X	162	182	X	194	231	X	216	254
PO-CI courte durée	X	109	111	X	132	152	X	164	201	X	186	224
Pois LI-C	X	191	194	X	214	234	X	246	284	X	268	306
Pois LI-CI courte durée	X	161	164	X	184	204	X	216	254	X	238	276
Ha-C	X	153	156	X	179	200	X	211	249	X	234	272
Ha-CI avant le 30 sept ou sous couvert	X	113	116	X	139	160	X	171	209	X	194	232
HA-CI 30 sept-10 oct	X	133	136	X	159	180	X	191	229	X	214	252
Ha-sol nu	X	163	166	X	189	210	X	221	259	X	244	282

Exemple de calcul des pertes par lessivage sous les systèmes de culture (cas d'une fertilisation optimisée)

Pour les exemples de calcul, un contexte est défini de la manière suivante :

- lame drainante > 400 mm et sol profond > 80 cm : soit un coefficient de lessivage = 1
- contexte de pousse de l'herbe zone humide

Calcul des pertes par lessivage sous la rotation Prairie 4 ans (500 UGB.JPP/ha/an) – Maïs – Blé

Pertes sous la prairie (500 UGB.JPP/ha/an) = **35 uN/ha/an** (Annexe 1 – Tab.1)

Nombre d'années de prairie dans la rotation = 4 ans

Pertes sous la succession culturale Maïs – Blé l'année du retournement de la prairie (février) = **107 uN/ha/an** (Annexe 1 – Tab.3)
Nombre d'années dans la rotation = 1 an

Pertes sous la succession culturale Blé – semi de RGA = **39 uN/ha/an** (Annexe 1 – Tab.2)
Nombre d'années dans la rotation = 1 an

Pertes par lessivage sous la rotation **Prairie 4 ans (500 UGB.JPP/ha/an) – Maïs – Blé** = $(35*4 + 107 + 39)/6 = 48$
uN/ha/an

Territ'Eau - module 4 Azote - version décembre 2011

http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/BOITE_A_OUTILS/lessivage_des_nitrates.asp