

Survey surfaces agricoles

Etablissement des références APL 2020



Ce document est à citer de la manière suivante :

Vandenberghes C., De Toffoli M., Bachelart F., Imbrecht O., Lambert R., Colinet G., 2020. *Survey Surfaces Agricoles. Etablissement des références APL 2020*. Dossier GRENeRA **20-03**, 28 p. In Vandenberghes C.¹, De Toffoli M.², Durenne B.³, Bachelart F.¹, Imbrecht O.², Lefébure K.¹, Williscombe F.³, Hawotte F.³, Weickmans B.³, Huyghebaert B.³, Lambert R.², Colinet G.¹, 2021. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne et volet eau du programme wallon de réduction des pesticides – Rapport d'activités final 2020 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement PROTECT'eau*. Université catholique de Louvain, Centre wallon de Recherches agronomiques et Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	3
2. MÉTHODOLOGIE	5
3. RÉSULTATS.....	8
3.1. RÉTROSPECTIVE CLIMATIQUE	8
3.2. CLASSE A1 (BETTERAVE).....	10
3.3. CLASSE A2 (CÉRÉALES NON SUIVIES D'UNE CULTURE SEMÉE EN AUTOMNE)	11
3.4. CLASSE A3 (CÉRÉALES SUIVIES D'UNE CULTURE SEMÉE EN AUTOMNE ET CHICORÉE)	12
3.5. CLASSE A4 (MAÏS).....	14
3.6. CLASSE A5 (POMME DE TERRE)	15
3.7. CLASSE A6 (COLZA).....	16
3.8. CLASSE A7 (LÉGUMES)	17
3.9. CLASSE A8 (PRAIRIES).....	18
3.10. SYNTHÈSE	19
4. GRAPHES APL	20
4.1. CLASSE A1 (BETTERAVE).....	20
4.2. CLASSE A2 (CÉRÉALES NON SUIVIES D'UNE CULTURE IMPLANTÉE EN AUTOMNE)	20
4.3. CLASSE A3 (CÉRÉALES SUIVIES D'UNE CULTURE SEMÉE EN AUTOMNE ET CHICORÉE)	21
4.4. CLASSE A4 (MAÏS).....	21
4.5. CLASSE A5 (POMME DE TERRE)	22
4.6. CLASSE A6 (COLZA).....	22
4.7. CLASSE A7 (LÉGUMES)	23
4.8. CLASSE A8 (PRAIRIES).....	23
5. EVOLUTION INTER ANNUELLE DES APL.....	24
5.1. CLASSE A1 (BETTERAVE).....	24
5.2. CLASSE A2 (CÉRÉALES NON SUIVIES D'UNE CULTURE SEMÉE EN AUTOMNE)	24
5.3. CLASSE A3 (CÉRÉALES SUIVIES D'UNE CULTURE IMPLANTÉE EN AUTOMNE ET CHICORÉE) ...	25
5.4. CLASSE A4 (MAÏS).....	25
5.5. CLASSE A5 (POMME DE TERRE)	26
5.6. CLASSE A6 (COLZA).....	26
5.7. CLASSE A7 (LÉGUMES)	27
5.8. CLASSE A8 (PRAIRIES).....	27

¹ Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège) - GRENeRA

² Earth and Life Institute (UCLouvain)

³ Centre wallon de Recherches agronomiques

1. Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre du Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA), GRENeRA⁴ et l'UCLouvain⁵, membres scientifiques de la Structure *PROTECT'eau*, ont mis en place un réseau de points représentatifs appelé Survey Surfaces Agricoles (SSA)⁶.

Ce réseau constitué en 2002 comprenait initialement 25 exploitations agricoles. Par la suite, en vue de satisfaire un nombre minimum (20) d'observations par classe, des mesures de reliquats azotés ont été effectuées dans d'autres exploitations agricoles renseignées pour la qualité de leur gestion de l'azote et inscrites dans le SSA. Aujourd'hui, le Survey Surfaces Agricoles est constitué de 51 exploitations (figure 1).

Par rapport à l'année dernière, cinq exploitations ont été ajoutées en Ardenne et région jurassique. S'agissant de la première année d'encadrement pour ces exploitations, les résultats ne seront pas intégrés dans l'établissement des références 2020 ; ils feront l'objet d'un examen approfondi en 2021 pour, entre autres, apprécier l'impact du pédo-climat de ces deux régions sur l'APL.

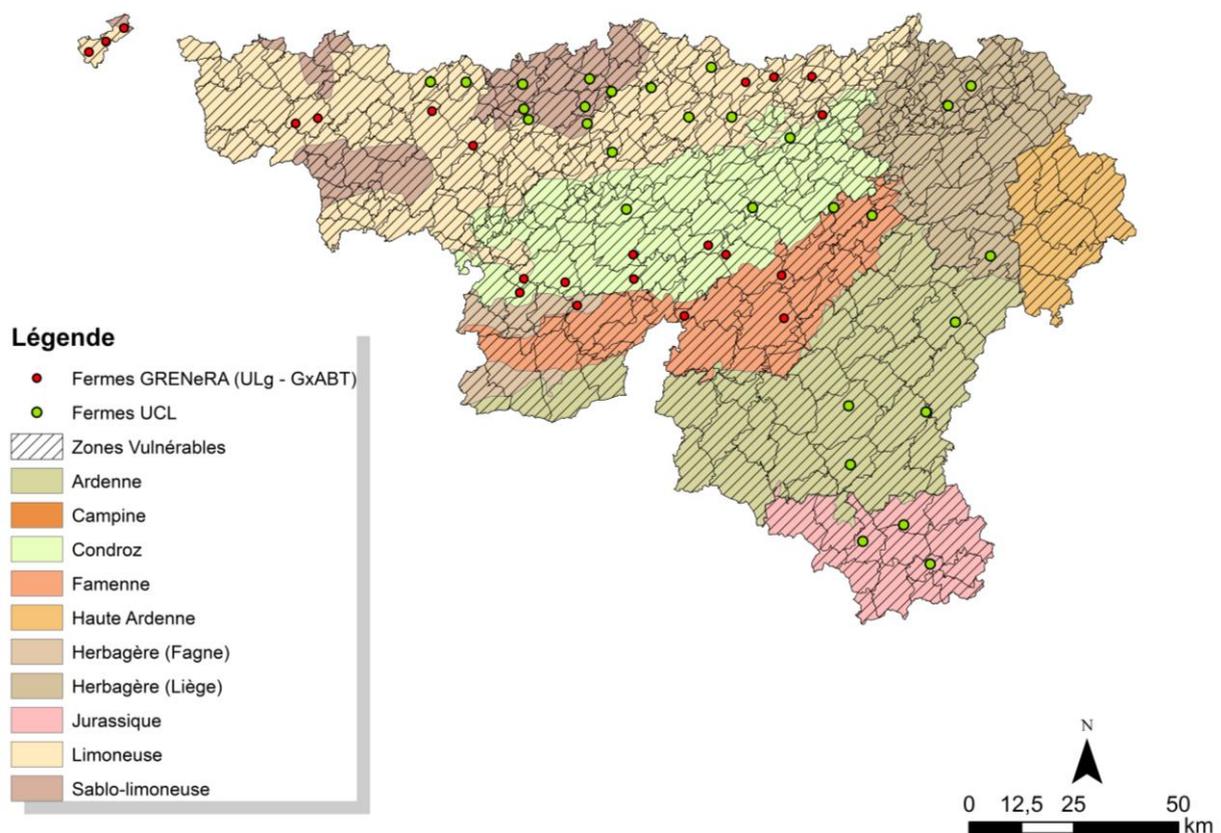


Figure 1. Carte du Survey Surfaces Agricoles

Des profils de concentration en azote nitrique du sol ont été établis au printemps (pour conseil de fertilisation azotée des cultures) et en automne (octobre et décembre).

⁴ Groupe de Recherche ENvironnement et Ressources Azotées – Gembloux Agro-Bio Tech – Université de Liège

⁵ Université Catholique de Louvain-la-Neuve – Earth and Life Institute

⁶ Vandenberghe C., Mohimont A-C., Marcoen J.M. (2002). Mise en œuvre du Survey Surfaces Agricoles - Aspects « mesures du reliquat azoté ». *Rapport d'activités annuel intermédiaire 2002, Dossier GRENeRA 02-03*.

Ce réseau constitue l'outil d'acquisition de données en vue de proposer des références APL⁷ telles que définies dans l'Arrêté du Gouvernement wallon relatif au Livre II du Code de l'environnement contenant le Code de l'eau (Art R.232) et dans l'Arrêté ministériel portant certaines dispositions d'exécution relatives aux techniques de mesure de l'azote potentiellement lessivable et au "Survey surfaces agricoles" en application du chapitre IV de la partie réglementaire du Code de l'Eau.

Art. R.232. Chaque année, les Ministres qui ont la politique de l'eau et l'agriculture dans leurs attributions établissent des valeurs de référence d'azote potentiellement lessivable (APL) permettant d'évaluer les incidences des actions entreprises et d'orienter les mesures mises en œuvre en vue de lutter contre la pollution des eaux par le nitrate. Ces valeurs sont établies en se basant notamment sur les éléments suivants :

- 1° les conditions météorologiques ayant prévalu dans l'année;
- 2° les résultats de profils azotés distribués en un réseau de points représentatifs appelé "survey surfaces agricoles";
- 3° le type de culture;
- 4° la localisation géographique et les conditions pédologiques.

Extrait de l'Arrêté du Gouvernement wallon relatif au Livre II du Code de l'environnement contenant le Code de l'eau (Art R232).

§ 2. La structure d'encadrement met en œuvre le "Survey surfaces agricoles" conformément au § 1^{er}. Cette mise en œuvre permet notamment la détermination annuelle des valeurs d'APL de référence indispensables à l'évaluation de la conformité aux bonnes pratiques agricoles nécessaires à la protection des eaux contre les nitrates à partir de sources agricoles.

Chaque année, les valeurs des APL de référence, exprimées en kg N-NO₃/ha, sont établies par la structure d'encadrement et transmises au ministre pour approbation au plus tard le 31 janvier sur base du "Survey surfaces agricoles" du dernier automne.

Les valeurs d'APL de référence ne sont valablement applicables que si elles sont approuvées par le ministre.

Les valeurs d'APL de référence sont établies de manière à refléter une gestion optimale de l'azote en vue de la protection des eaux pour l'année considérée et pour chaque classe de l'annexe I^{er}.

Extrait de l'Arrêté ministériel portant certaines dispositions d'exécution relatives aux techniques de mesure de l'azote potentiellement lessivable et au "Survey surfaces agricoles" en application du chapitre IV de la partie réglementaire du Code de l'Eau (M.B. 28.03.2008).

⁷ Azote Potentiellement Lessivable

2. Méthodologie

Un peu d'histoire et de sémantique...

Les références APL ont vu le jour dans le cadre du 1^{er} PGDA et plus particulièrement dans le contexte de la Démarche Qualité (DQ), engagement volontaire d'environ 400 agriculteurs. A cette époque (2004-2007), l'APL de référence représentait la médiane des observations réalisées dans les parcelles du SSA. L'APL mesuré en DQ était alors coté en fonction de l'écart (intervalle de 30 kg N-NO₃/ha) par rapport à l'APL de référence.

A partir du 2^{ème} PGDA (2007) et suite à la révision à la hausse des plafonds d'apport d'engrais de ferme en culture et en prairie, le contrôle APL a été étendu potentiellement à toutes les parcelles situées en zone vulnérable. L'évaluation d'un résultat a été modifiée pour tenir compte de la dispersion (centile 75) des observations réalisées dans le SSA.

Depuis 2013, en vue d'abaisser le seuil de non-conformité, ce dernier n'est plus établi à partir du centile 75 mais bien à partir du centile 66.

Ainsi, depuis lors, la référence APL reste la médiane des observations et l'objectif à atteindre en termes de gestion de l'azote. Le seuil d'intervention (terminologie en référence au Décret Sol) ou de non-conformité représente la valeur à partir de laquelle un résultat conduit à un classement de non-conformité pour une parcelle contrôlée.

La méthodologie mise en œuvre pour l'établissement des références APL est conforme au document référence 'Protocole de mise en œuvre SSA (NE 08-03-20)' approuvé par la cellule de coordination en sa réunion du 16 mai 2008, adapté en 2016 (DG 16-10) et approuvé par le Comité de projet lors de sa réunion du 12 juin 2017 ainsi qu'à l'Arrêté du 13 février 2013⁶.

Conformément à ce document, les cultures sont réparties en 7 classes selon l'itinéraire cultural (tableau 1). Les prairies pâturées, mixtes et de fauche sont regroupées dans une huitième classe. La part de chaque culture dans le paysage de la zone vulnérable est extraite du SIGEC et la répartition des céréales en classes A2 et A3 est faite au prorata des observations réalisées dans le cadre du contrôle APL (Dossier GRENeRA 20-02).

Tableau 1. Classes de cultures et prairie

Classe	Itinéraires culturaux	Part de la classe dans SAU
A1	Betterave (sucrière et fourragère)	8 %
A2	Céréales non suivies d'une culture implantée en automne	23 %
A3	Céréales suivies d'une culture implantée en automne; chicorée	9 % ; 1 %
A4	Maïs	9 %
A5	Pomme de terre	8 %
A6	Colza	1 %
A7	Légumes cultivés pour leurs feuilles, tiges ou fruits	3 %
A8	Prairies	33 %

Les mesures de reliquat azoté ont été réalisées par des laboratoires agréés conformément au cahier des charges établi par GRENeRA en partenariat avec le CRA-W et le BEAGx⁸ et transcrit dans l'arrêté du 13 février 2013⁹.

Pour chaque classe, sont mentionnés le nombre de mesures d'APL prises en compte pour l'établissement de la référence, les minimum et maximum mesurés ainsi que la médiane, l'écart type le centile 66 des résultats et le seuil d'intervention.

Les figures et tableaux suivants présentent une synthèse des reliquats azotés mesurés dans les parcelles du SSA au cours de l'automne 2020. Chaque figure illustre la médiane et le centile 66 des observations ainsi qu'un seuil d'intervention qui tient compte de l'imprécision de la mesure (fonction de la valeur de la médiane) (voir note NE 07-05-14« Evaluation des APL »).

Lorsque le résultat d'une parcelle contrôlée figure :

1. sous la médiane : il est qualifié de bon,
2. entre la médiane et le centile 66 : il est qualifié de satisfaisant,
3. entre le centile 66 et le seuil d'intervention : il est qualifié de « limite » ; l'agriculteur bénéficie du doute lié à l'imprécision de la mesure. Son attention doit être attirée.
4. au-delà du seuil d'intervention : il est qualifié de mauvais.

Dans les trois premiers cas de figure, l'APL est considéré conforme au sens de l'Arrêté « APL »⁶. Dans le quatrième cas, il est non conforme.

Cette année, 290 parcelles ont été suivies en octobre et en décembre pour l'établissement des références APL. Une parcelle a été écartée pour manquement au PGDA. Cinq autres résultats ont été rejetés car ils présentaient un caractère aberrant au sens du test statistique de Grubbs.

Le test de Grubbs est basé sur la comparaison d'un écart réduit à une valeur théorique. Le calcul de l'écart réduit se fait par différence entre la valeur moyenne de l'effectif de la classe et la valeur observée, qui est divisée par l'écart-type de la classe. Chaque écart réduit est comparé à la valeur théorique¹⁰.

Le nombre minimum de parcelles pour l'établissement des APL (10 pour les classes A1 et A2, 20 pour les classes A3 à A7, 30 pour la classe A8) est atteint pour la totalité des classes.

⁸ Destain J.P., Reuter V., Frankinet M., Delcarte E., Mohimont A.C., Vandenberghe C., Marcoen J.M. (2002). Etablissement d'un cahier des charges pour la mesure d'azote nitrique dans les sols - Synthèse et justifications. *Rapport d'activités annuel intermédiaire 2002, Dossier GRENeRA 02-01*. 20p.

⁹ Arrêté ministériel portant certaines dispositions d'exécution relatives aux techniques de mesure de l'azote potentiellement lessivable et au « survey surfaces agricoles » en application du chapitre IV de la partie réglementaire du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau (M.B. 13.03.2013).

¹⁰ Fournie dans la table VI de Statistique théorique et appliquée, tome 2 inférence statistique à une et à deux dimensions. 1998. P. Dagnelie, 659p.

En moyenne, les observations ont été réalisées dans le Survey Surfaces Agricoles les 21 octobre (échantillonnages réalisés entre le 15 et le 30 octobre) et 5 décembre (échantillonnages réalisés entre le 3 et le 12 décembre). Etant donné que la période d'échantillonnage pour le contrôle débute le 15 octobre et se termine le 20 décembre, les observations réalisées ont donc dû être extrapolées avant le 21 octobre et après le 5 décembre.

En ce qui concerne la médiane, l'extrapolation est réalisée de manière linéaire sur base des observations réalisées en novembre et décembre. Pour éviter des médianes nulles ou négatives, une valeur plancher de 10 kg N-NO₃/ha a été fixée¹¹ au 20 décembre en tenant compte d'observations réalisées les années précédentes en janvier (en dehors du SSA) ; ces observations montrent, en effet, peu de reliquats azotés inférieurs à cette valeur plancher.

En ce qui concerne le centile 66, l'extrapolation est également réalisée de manière linéaire sur base des observations effectuées en novembre et décembre. Une attention doit cependant être apportée sur le résultat de cette extrapolation. En effet, si la médiane évolue fortement entre novembre et décembre et que le centile évolue peu sur la même période, l'extrapolation peut conduire à un centile 66 inférieur à la médiane, ce qui est impossible. Au cas par cas, il conviendra alors de fixer arbitrairement un centile extrapolé.

En ce qui concerne la tolérance qui permet de fixer le seuil d'intervention (ou de non-conformité), il apparaît que lorsque la médiane est faible, la tolérance (19,8 % de la médiane) est excessivement faible et ne rend dès lors plus compte de l'incertitude liée à la mesure. En conséquence, une tolérance 'plancher' de 15 kg N-NO₃/ha a été fixée pour tenir compte d'une incertitude minimale¹² pour les cultures.

En ce qui concerne les prairies, la tolérance est fixée à 23,8 kg N-NO₃/ha.

¹¹ Rapport d'activités scientifique 2016 / Dossier GRENeRA 16-10

¹² Arrêté ministériel portant certaines dispositions d'exécution relatives aux techniques de mesure de l'azote potentiellement lessivable et au « survey surfaces agricoles » en application du chapitre IV de la partie réglementaire du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau (M.B. 13.03.2013).

3. Résultats

3.1. Rétrospective climatique

Concernant les précipitations, l'année 2020 a été, comme 2019 (mais dans une moindre mesure) globalement plus sèche que la normale (132 mm de déficit hydrique du 1^{er} janvier au 30 novembre) (tableau 2). Cette année 2020 est la quatrième année consécutive qui présente un déficit hydrique important.

Tableau 2. Comparaison des précipitations mensuelles 2020 aux normales mensuelles.

	Précipitations 2020 (mm)	Précipitations normales (mm)	Ecart par rapport à la normale
Janvier	46,3	69,4	-33%
Février	131,7	58,1	127%
Mars	71,8	67,4	7%
Avril	20,1	53,1	-62%
Mai	9,7	69,7	-86%
Juin	50,5	76,3	-34%
Juillet	44,5	71,4	-38%
Août	44,4	82	-46%
Septembre	84,1	62,4	35%
Octobre	86,3	69,2	25%
Novembre	25,5	67,9	-62%
Décembre			
TOTAL	614,9	746,9	

Source : CRA-W

Globalement, le déficit hydrique s'est surtout marqué au cours du printemps et de l'été (d'avril à août) : – 183 mm soit – 52%.

Outre par le fait de la faible pluviosité, les conditions de sécheresse de cette période furent également renforcées par des niveaux élevés d'évapotranspiration potentielle¹³ :

- pour un mois (juin), la durée de retour des niveaux enregistrés est de 10 à 40 ans ;
- pour trois mois (avril, mai et août), elle n'a jamais été observée entre 1988 et 2010 ;
- pour le dernier mois (juillet), elle est normale.

L'intensité des températures observées fin juillet (figure 2) met également à nouveau en évidence le caractère exceptionnel (jamais observé depuis 1901) de l'année 2020 en matière de vague de chaleur.

Une vague de chaleur est définie officiellement en Belgique par la succession de minimum 5 jours de températures maximales supérieures à 25°C, dont au moins trois sont supérieures à 30°C.

¹³ Cet indicateur intègre le déficit de saturation en eau de l'air, la température, le bilan radiatif et l'intensité du vent.

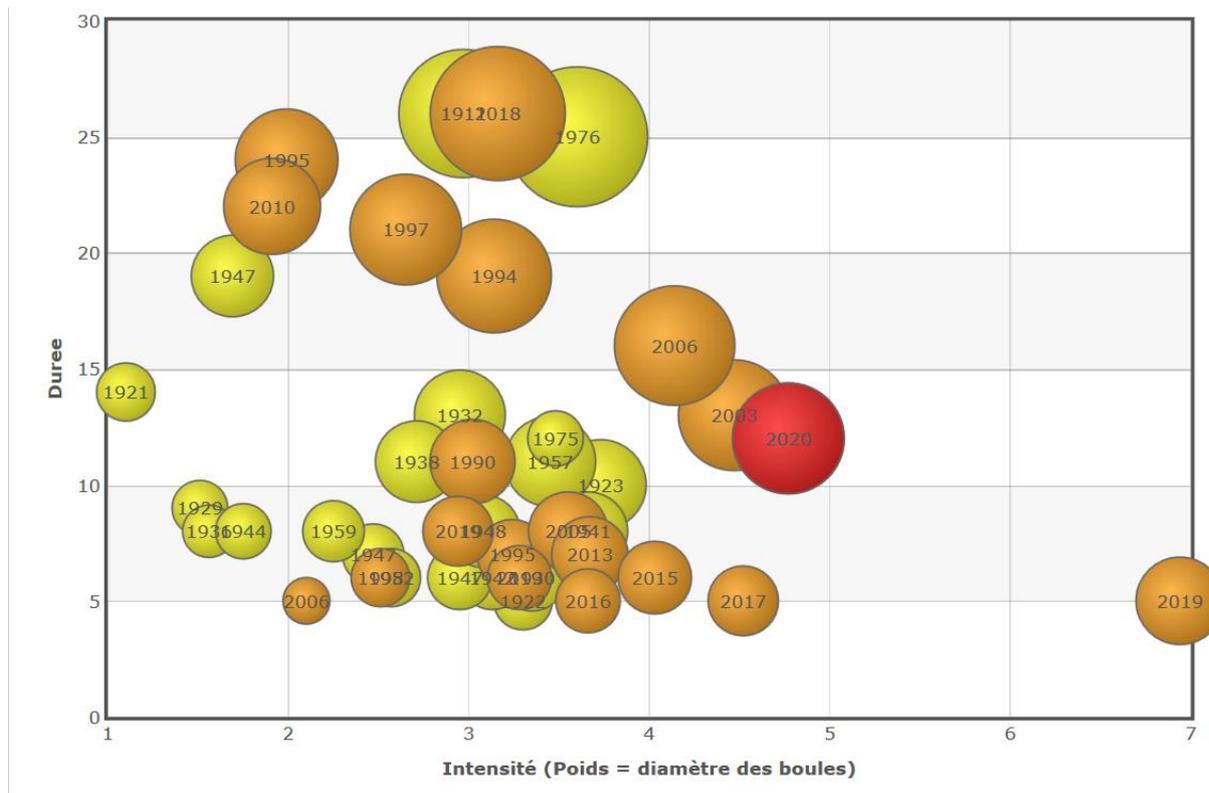


Figure 2. Comparaison des trois paramètres des vagues de chaleur (source : météobelgique¹⁴)

Le poids est le cumul, au cours de la vague de chaleur, en degrés jours avec 20°C de température moyenne comme référence : une température moyenne de 22.3°C aura un poids de 2.3, une de 19.5°C un poids de -0.5.

L'intensité est le rapport du poids par la durée. Celle observée en août s'explique par 12 jours durant lesquelles les températures maximales ont été comprises entre 25,5 °C et 34,4°C à Gembloux (source : CRAW).

Enfin, il convient de remarquer que les six dernières années figurent sur ce graphique des vagues de chaleur observées depuis 1901. Ce graphique illustre également la récurrence des vagues de chaleur au cours des trois dernières décennies puisque figurent en jaune les vagues de chaleur observées entre 1901 et 1988 et en ocre, depuis lors.

Ces conditions ont entre autres eu un impact sur le rendement de certaines parcelles occupées par de la betterave, du maïs ou de la pomme de terre (sénescence précoce, calibre réduit).

¹⁴ <https://www.meteobelgique.be/article/nouvelles/la-suite/2418-bilan-de-la-vague-de-chaleur-d-aout-2020>

3.2. Classe A1 (betterave)

Cette classe est constituée de parcelles de betteraves sucrières et fourragères.

En 2020, les observations réalisées (tableau 3 et figure 3) montrent que :

- la variabilité est faible (écart type inférieur à la moitié de la moyenne);
- le reliquat azoté est plutôt situé en surface tant en octobre qu'en décembre ;
- il augmente dans toutes les couches au cours de cette période grâce à la minéralisation de l'humus dans la couche de surface et au début du processus de lixiviation du nitrate. La pluviométrie importante de septembre et octobre a ré-humidifié le sol et la pluviométrie de novembre a permis d'atteindre l'état de saturation, étape nécessaire pour entamer le processus de lixiviation vers les couches inférieures.

Tableau 3. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A1

Betterave	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	23	22	23	22	23	22
Min	6	13	5	11	3	7
Max	46	57	35	45	18	26
Médiane	20	32	15	27	10	15
Moyenne	22	33	17	27	10	16
Ecart-type	10	10	7	8	3	5
Centile 66	24	37	19	30	11	16
Seuil d'intervention	38,52	51,72	34,00	44,58	26,00	30,86

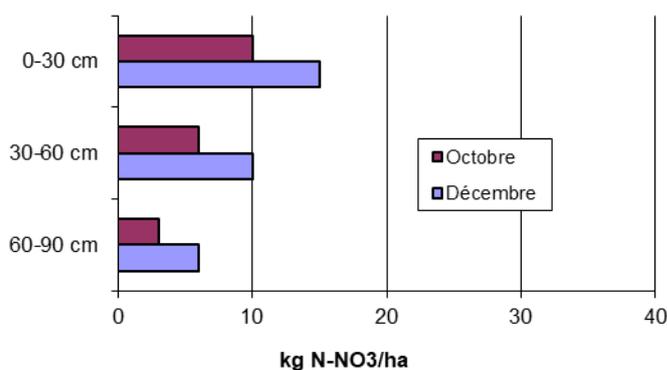


Figure 3. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A1 (betterave)

Un résultat a été écarté du pool de valeur en décembre car aberrant au sens du test de Grubbs ; il s'agit d'une prairie permanente récemment convertie en parcelle de culture.

Parmi les parcelles prises en considération pour l'établissement de la référence, deux résultats sont non conformes en octobre et en décembre.

3.3. Classe A2 (céréales non suivies d'une culture semée en automne)

Les céréales qui constituent cette classe sont principalement le froment (45) et l'escourgeon (9) ; le solde étant composé d'épeautre, de triticale, d'orge de printemps ou d'avoine.

En 2020, les observations réalisées (tableau 4 et figure 4) montrent que :

- la dispersion des résultats est relativement faible en octobre et en décembre (l'écart-type est de l'ordre de la moitié de la moyenne) ;
- en octobre, on constate déjà un enrichissement important de la couche 30-60 cm, lié à la pluviométrie importante observée en septembre et octobre ;
- d'octobre à décembre, on observe, grâce à la présence des CIPAN (généralement encore présentes sur les champs du SSA en décembre), que le stock d'azote nitrique présent en octobre dans la couche 30-60 cm a fortement diminué et n'a que peu enrichi la couche 60-90 cm en décembre.

Tableau 4. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A2

Céréales + cult ptps	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	61	60	61	60	61	60
Min	12	6	10	5	3	2
Max	108	77	83	55	42	23
Médiane	53	25	41	17	11	8
Moyenne	51	30	38	19	13	9
Ecart-type	24	18	18	11	8	5
Centile 66	61	35	47	21	17	10
Seuil d'intervention	75,60	49,94	62,00	35,94	31,60	25,00

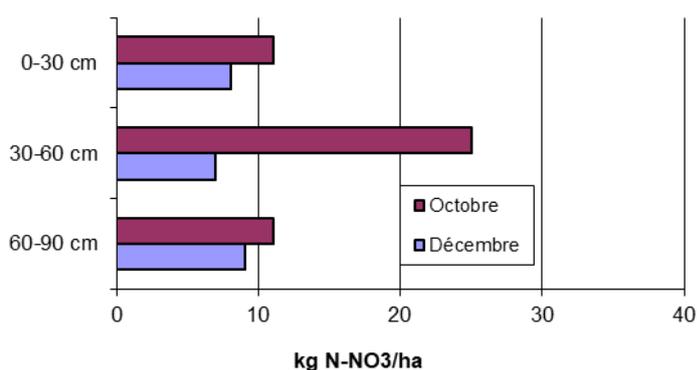


Figure 4. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A2

Une valeur (décembre) a été qualifiée d'aberrante au sens du test de Grubbs.

Parmi les 61 parcelles suivies, deux n'ont pas fait l'objet d'un semis de CIPAN. Les résultats APL sont conformes en octobre mais non conformes en décembre.

Parmi les 61 parcelles de céréales suivies, respectivement neuf et dix parcelles ont un résultat APL supérieur au seuil d'intervention en octobre et en décembre. Pour la plupart de ces parcelles, les raisons se trouvent dans le faible développement des CIPAN (lié aux conditions de sécheresse et/ou de mode de semis de la CIPAN), voire leur absence (deux parcelles).

D'autre part, il se confirme que le choix de la CIPAN revêt dans un contexte de sécheresse une importance pour l'obtention d'un APL conforme. En effet, plusieurs parcelles ayant fait l'objet d'un semis de ray-grass dans des conditions de sol sec et sans perspective de pluie ont présenté des valeurs élevées d'APL, conséquence d'une mauvaise levée de ce couvert.

3.4. Classe A3 (céréales suivies d'une culture semée en automne et chicorée)

Les céréales qui constituent cette classe sont le froment, l'escourgeon, l'épeautre et l'avoine. Cette classe comprend également les observations réalisées dans six parcelles de chicorée.

En 2020, les observations réalisées (tableau 5 et figure 5) montrent que :

- la dispersion des résultats est faible en octobre et en décembre (l'écart-type est de l'ordre de la moitié de la moyenne) ;
- entre octobre et décembre, on observe une faible diminution de l'APL dans les deux couches supérieures. Ceci témoigne de l'impact du développement des cultures d'automne (principalement de l'escourgeon) ;
- durant la même période, on observe un léger enrichissement dans la couche 60-90 cm, ce qui témoigne également d'une lixiviation automnale du nitrate dans la couche 0-60 cm.

Tableau 5. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A3

Céréales + cult hiver	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	42	42	42	42	42	42
Min	7	7	5	6	2	3
Max	139	92	96	70	45	33
Médiane	60	49	44	29	15	13
Moyenne	59	49	44	32	18	14
Ecart-type	33	23	25	16	11	8
Centile 66	74	59	56	37	22	16
Seuil d'intervention	89,36	74,18	71,00	52,00	37,00	31,06

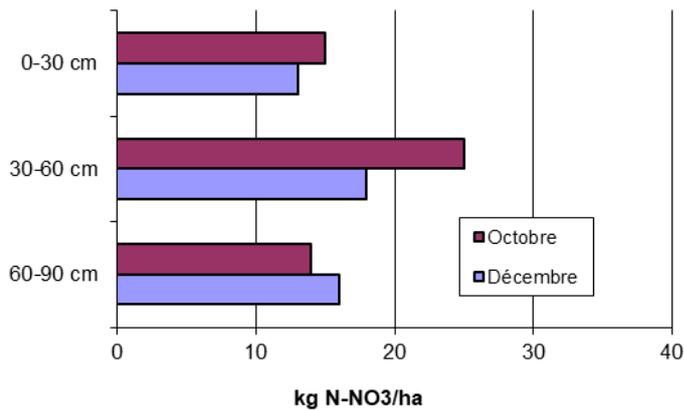


Figure 5. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A3

Respectivement six et sept parcelles présentent en octobre et décembre un résultat non conforme. Dans cinq des situations, les parcelles non conformes en décembre le sont déjà en octobre. Ce nombre de parcelles non conformes est légèrement plus faible que celui observé l'année dernière et dans tous les cas, dans un contexte d'apport de matière organique avant le semis de l'escourgeon, du colza ou du ray-grass.

La classe A3 contient cette année six parcelles de chicorée. Ces parcelles présentent un APL moyen de 27 kg N-NO₃/ha en octobre et 38 kg N-NO₃/ha en décembre. Tous les résultats sont conformes.

Six parcelles de céréale ont été suivies d'un semis de colza. Dans cinq situations, l'APL (octobre et décembre) y est faible (de 83 (valeur la plus élevée en octobre) à 13 kg N-NO₃/ha (valeur la plus faible en décembre)). La sixième parcelle a fait l'objet d'un apport de fientes ; l'APL est non conforme en octobre (106 kg N-NO₃/ha) et reste supérieure à la référence en décembre (75 kg N-NO₃/ha).

3.5. Classe A4 (maïs)

En 2020, les observations réalisées (tableau 6 et figure 6) montrent que :

- les résultats sont plus élevés que ce qu'on observe habituellement.
- la dispersion des résultats est néanmoins assez faible (l'écart-type est inférieur à la moitié de la moyenne) ;
- tout comme pour les céréales suivies d'une culture implantée en automne, on observe, entre octobre et décembre, une augmentation de la concentration en azote nitrique dans la couche 60-90 cm.

Tableau 6. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A4 (maïs)

Maïs	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	38	39	38	39	38	39
Min	33	39	27	21	15	3
Max	133	173	120	123	62	54
Médiane	85	92	70	58	28	22
Moyenne	90	92	70	61	30	23
Ecart-type	26	31	22	22	11	10
Centile 66	103	99	80	66	34	25
Seuil d'intervention	119,83	117,22	95,42	81,16	49,00	40,00

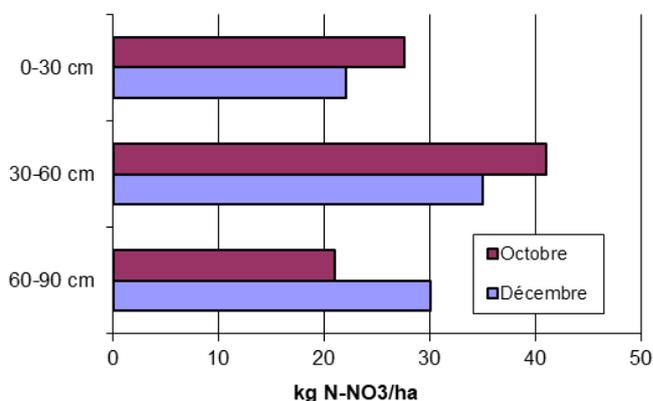


Figure 6. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A4 (maïs)

Parmi les parcelles suivies, trois ont fait l'objet d'un semis de couvert en interculture (seigle en mélange avec de la moutarde ou phacélie et avoine). Les observations APL ne permettent pas de dégager une tendance uniforme car, pour une des situations, l'APL est qualifié de bon tant en octobre qu'en décembre, pour l'autre, les valeurs sont légèrement non conformes et pour la dernière, l'APL est limite en octobre et bon en décembre.

Parmi les parcelles prises en considération pour l'établissement de la référence, respectivement six et huit ont une valeur APL supérieure au seuil d'intervention en octobre et en décembre.

Un résultat a été écarté en octobre suite à l'application du test de Grubbs ; la valeur de décembre est non conforme. La parcelle concernée se trouve en Ardenne.

Une parcelle de maïs grain a été suivie. Les valeurs APL y étaient de 97 kg N-NO₃/ha en octobre et 92 kg N-NO₃/ha en décembre.

3.6. Classe A5 (pomme de terre)

En 2020, les observations réalisées (tableau 7 et figure 7) montrent que :

- la dispersion des résultats est faible en octobre et en décembre (l'écart-type est de l'ordre du tiers de la moyenne) ;
- en octobre, les résultats sont élevés, principalement dans les deux couches supérieures, à l'instar de ce qui a été observé dans les parcelles de maïs. L'important travail du sol réalisé lors de la récolte a, dans un contexte de températures assez élevées, contribué à une minéralisation importante de la matière organique et ainsi enrichi cette couche de surface en azote nitrique ;
- il y a, comme pour le maïs, un enrichissement de la couche 60-90 cm entre octobre et décembre.

Tableau 7. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A5 (pomme de terre)

Pomme de terre	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	31	30	31	30	31	30
Min	53	48	43	34	14	15
Max	200	179	180	149	65	60
Médiane	97	93	70	66	33	28
Moyenne	103	100	82	72	35	29
Ecart-type	38	27	35	25	16	12
Centile 66	106	110	91	73	43	29
Seuil d'intervention	125,01	128,55	106,00	88,00	57,80	44,00

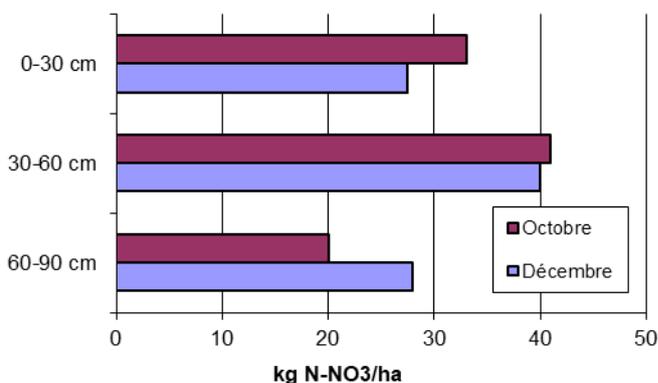


Figure 7. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A5 (pomme de terre)

Un résultat a été écarté du pool de valeurs en décembre suite à l'application du test de Grubbs. La valeur d'octobre était également non conforme.

Pour deux situations, un apport de fumier au printemps, même avec une fertilisation minérale complémentaire modérée, a conduit à des valeurs APL non conformes. Ce constat avait déjà été fait précédemment. Un second facteur explicatif de valeurs élevées est la faiblesse du rendement.

Parmi les parcelles prises en considération pour l'établissement de la référence, huit ont un APL supérieur au seuil d'intervention en octobre et quatre en décembre.

3.7. Classe A6 (colza)

En 2020, les résultats utilisés pour l'établissement des références sont synthétisés dans le tableau 8 et la figure 8. A la lecture de ceux-ci, divers commentaires peuvent être effectués :

- la dispersion des valeurs est relativement faible, en témoigne un écart-type de l'ordre de la moitié de la moyenne ;
- entre octobre et décembre, on constate un net enrichissement de la couche 60-90 cm, signe d'un processus de lixiviation.

Tableau 8. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A6

Colza	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	21	21	21	21	21	21
Min	10	16	8	12	4	6
Max	120	93	78	59	34	27
Médiane	53	50	38	37	17	17
Moyenne	53	50	38	34	17	16
Ecart-type	32	23	22	15	9	7
Centile 66	58	60	47	42	22	18
Seuil d'intervention	73,20	75,40	61,60	57,20	37,20	33,20

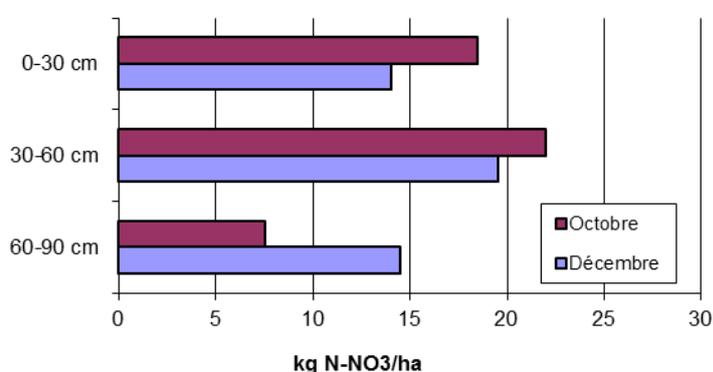


Figure 8. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A6

Parmi les parcelles prises en considération pour l'établissement de la référence, cinq ont un APL supérieur au seuil d'intervention en octobre et trois en décembre. Pour toutes ces situations, un travail du sol empêchant toute repousse a été répété à plusieurs reprises.

Les parcelles pour lesquelles les repousses ont été laissées, voire une CIPAN semée, présentent un APL moyen de 31 kg N-NO₃/ha en octobre, à comparer au 76 kg N-NO₃/ha dans les autres parcelles.

3.8. Classe A7 (légumes)

Cette classe regroupe des itinéraires culturaux tels que fève-épinard, pois, haricot, épinard-haricot, pois-haricot, fêverole, choux de Bruxelles et chicon. A trois exceptions près (parcelles de choux de Bruxelles et de chicon), des légumineuses, en simple ou double culture, sont présentes sur toutes les parcelles utilisées pour établir la référence.

En 2020, les observations réalisées (tableau 9 et figure 9) montrent que :

- la dispersion des résultats est normale (l'écart-type correspond aux deux tiers de la moyenne) ;
- les valeurs les plus faibles sont observées sur les parcelles avec CIPAN (en décembre et régulièrement en octobre) ou les parcelles de chicon et choux de Bruxelles ;
- en décembre, on observe un enrichissement dans la couche inférieure du profil.

Tableau 9. Variabilité des reliquats azotés observés (kg N-NO₃/ha) dans la classe A7 (légumes)

Légumes	0-90 cm		0-60 cm		0-30 cm	
	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre	Octobre	Décembre
n	31	31	31	31	31	31
Min	7	11	6	6	3	2
Max	191	200	156	145	61	70
Médiane	74	62	55	44	22	21
Moyenne	85	77	66	54	23	23
Ecart-type	51	48	44	35	16	15
Centile 66	103	92	80	66	26	24
Seuil d'intervention	118,20	107,20	94,60	80,60	41,00	39,00

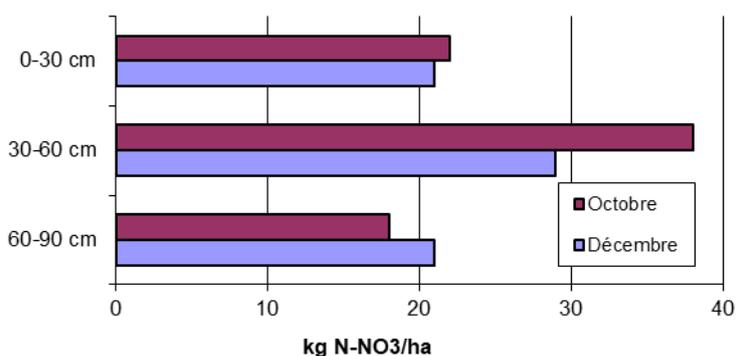


Figure 9. Evolution du profil médian de concentration (kg N-NO₃/ha) dans la classe A7 (légumes)

Huit parcelles ont présenté un résultat non conforme en octobre et/ou en décembre. Contrairement aux années précédentes, la présence de CIPAN n'a pas été synonyme d'une valeur faible puisque, respectivement en octobre et décembre, cinq et quatre des huit parcelles non conformes étaient couvertes d'une CIPAN. En l'occurrence, la sécheresse a eu un impact tant sur le rendement de la récolte que sur la levée de la CIPAN. Dans tous les cas, il s'agit d'une parcelle de légumineuse (pois ou haricot) en simple ou double culture (avec une légumineuse ou une non-légumineuse).

Douze parcelles de légumineuse ont fait l'objet d'un semis de CIPAN après la récolte :

- en octobre, l'APL moyen est élevé (94 kg N-NO₃/ha) et cache une grande variabilité de résultats (de 7 à 191 kg N-NO₃ ha⁻¹). Cette moyenne est supérieure à la moyenne des dix autres parcelles (69 kg N-NO₃/ha).
- en décembre, l'APL moyen (74 kg N-NO₃/ha) est légèrement inférieur à l'APL moyen des parcelles sans CIPAN (79 kg N-NO₃/ha).

3.9. Classe A8 (Prairies)

La classe A8 est constituée essentiellement de prairies pâturées, mixtes (pâturage et fauche) ou temporaire de fauche.

En 2020, les observations réalisées (tableau 10) montrent que :

- la médiane reste stable entre octobre et décembre;
- la dispersion des résultats est relativement élevée en octobre (l'écart-type est supérieur à 2/3 de la moyenne) et normale en décembre.

Tableau 10. Variabilité du reliquat azoté (kg N-NO₃/ha) en prairie dans la couche 0-30 cm

Prairies	0-30	
	Octobre	Décembre
n	37	38
Min	3	1
Max	72	40
Médiane	17	17
Moyenne	22	17
Ecart-type	16	9
Centile 66	21	22
Seuil d'intervention	44,56	45,80

Un résultat d'octobre a été écarté suite à l'application du test de Grubbs. Pour cette parcelle, le résultat de décembre est conforme. Dans ce cas de figure, l'explication réside dans un apport de lisier en septembre suivi d'un pâturage en automne.

Quatre parcelles ont présenté un résultat non conforme en octobre. Toutes ces parcelles étaient conformes en décembre.

Parmi les parcelles suivies, deux étaient couvertes d'un mélange de luzerne et dactyle. Respectivement en octobre et décembre, les observations sont inférieures à 14 et 22 kg N-NO₃/ha.

Enfin, la proximité d'une parcelle à l'étable reste un facteur explicatif de valeurs élevées.

3.10. Synthèse

Parmi les résultats des 290 parcelles suivies en octobre et en décembre dans le cadre du Survey Surfaces Agricoles, respectivement trois et quatre résultats n'ont pas été retenus dans l'établissement des références en octobre et en décembre pour un des motifs suivants :

- non-respect du PGDA (2 résultats) ;
- résultat aberrant décelé par le test de Grubbs (5 résultats).

Au final, les résultats de plus de 98% des parcelles ont été utilisés pour établir les références.

Respectivement 48 (17%) et 42 (15%) des 284 parcelles retenues sont non conformes en octobre et en décembre. Ce pourcentage est, en décembre, légèrement inférieur à celui observé (17%) ces dernières années.

Les facteurs explicatifs potentiels les plus fréquents sont :

- en betterave, un faible rendement lié à la sécheresse et/ou à une maladie du feuillage (jaunisse) ;
- en céréale, un couvert de l'interculture peu développé fin octobre (A2) ou apport d'engrais de ferme avant le semis du ray-grass (A3) ;
- prairie temporaire retournée avant le semis du maïs ;
- en pomme de terre, rendement nettement inférieur à la prévision (contexte variétal et/ou régional) et/ou apport de fumier au printemps ;
- en colza, un apport de fientes préalable au semis et un travail répété du sol (absence de repousses) après la récolte du colza et/ou rendement inférieur à la prévision ;
- en légume, un rendement inférieur à la prévision et un faible développement de la CIPAN après une légumineuse.

Par ailleurs, 2020 fut une année « exceptionnelle » en termes de conseils de fertilisation puisque la pandémie de COVID a eu un impact important sur le fonctionnement de certains laboratoires au printemps et par conséquent, sur la disponibilité de conseils de fertilisation.

Ainsi, les exploitations encadrées par UCLouvain ELIA ont toutes pu bénéficier de conseils de fertilisation appuyés sur une analyse de sol en sortie d'hiver car majoritairement situées dans les deux provinces où les laboratoires ont été actifs tout le printemps. A l'inverse, pour les exploitations encadrées par GxABT GRENeRA, la disponibilité fut moindre : seulement la moitié des parcelles de betterave et un tiers des parcelles de pomme de terre ont pu être échantillonnées au printemps et aucune parcelle de maïs ne l'a été.

En l'absence d'analyses de sol, les conseils de fertilisation ont été établis sur base d'observations moyennes diffusées par PROTECT'eau. Les résultats APL sont assez contrastés puisque :

- en maïs, toutes les parcelles non conformes sont situées dans des exploitations encadrées par GRENeRA ;
- en pomme de terre, il y a autant de parcelles non conformes dans les exploitations suivies par UCLouvain ELIA que par GxABT GRENeRA.

4. Graphes APL

Ci-après figurent les graphiques de référence pour l'évaluation des reliquats azotés mesurés dans les fermes contrôlées.

4.1. Classe A1 (betterave)

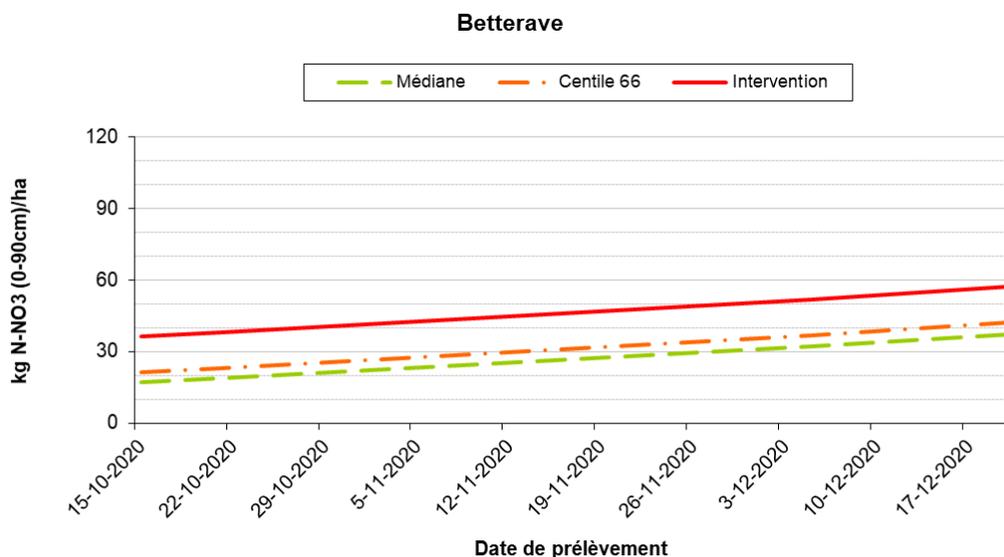


Figure 10. Graphe de référence pour la classe A1

4.2. Classe A2 (céréales non suivies d'une culture implantée en automne)

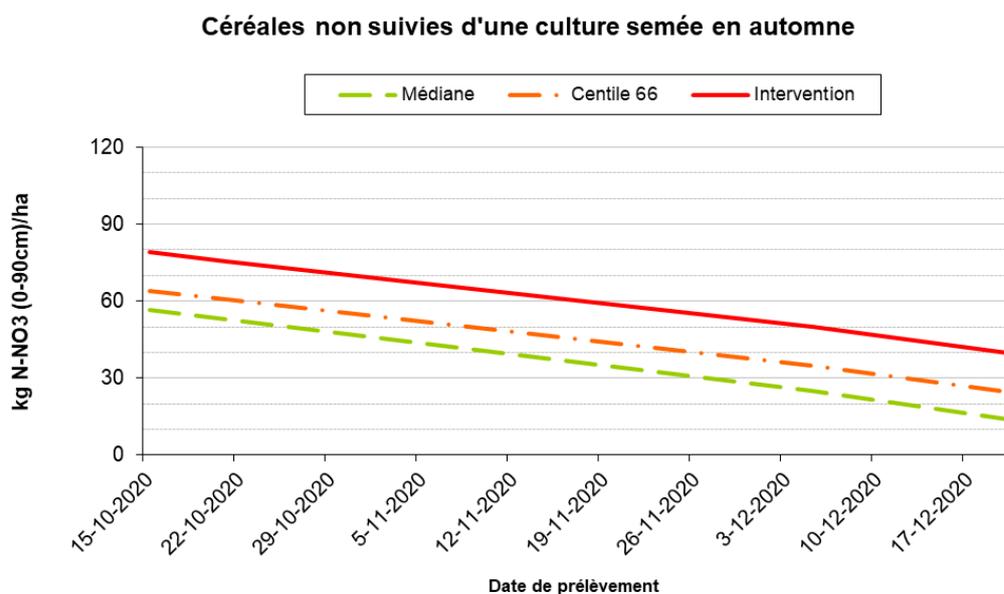


Figure 11. Graphe de référence pour la classe A2

4.3. Classe A3 (céréales suivies d'une culture semée en automne et chicorée)

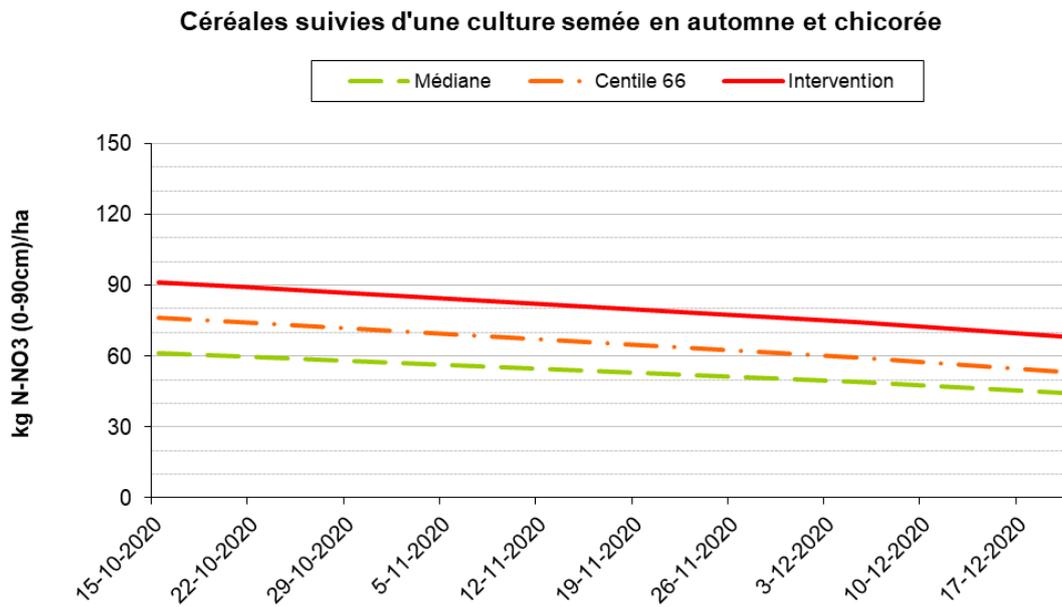


Figure 12. Graphe de référence pour la classe A3

4.4. Classe A4 (maïs)

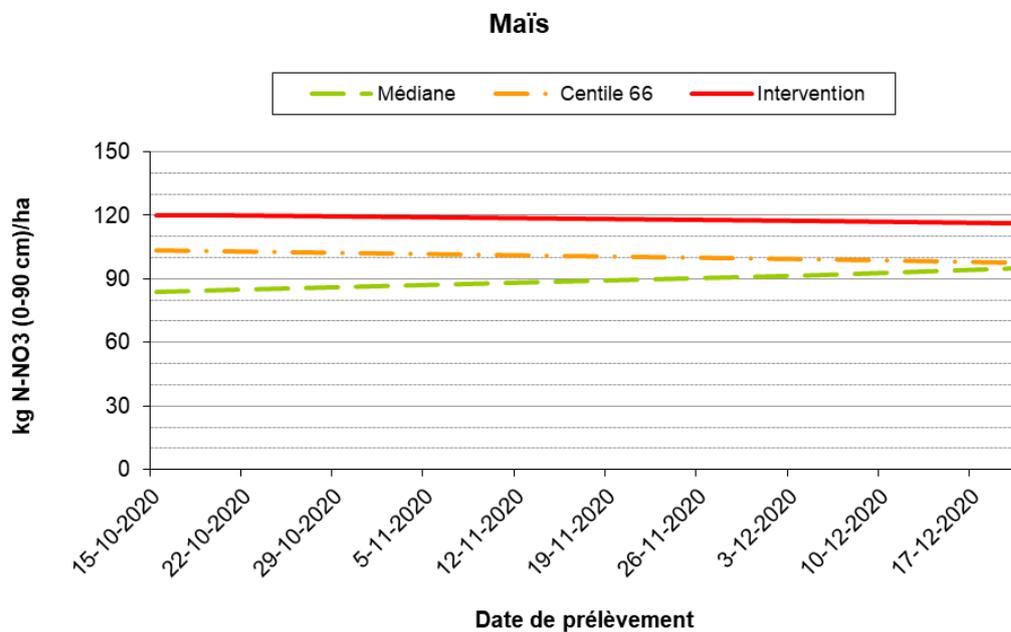


Figure 13. Graphe de référence pour la classe A4

4.5. Classe A5 (pomme de terre)

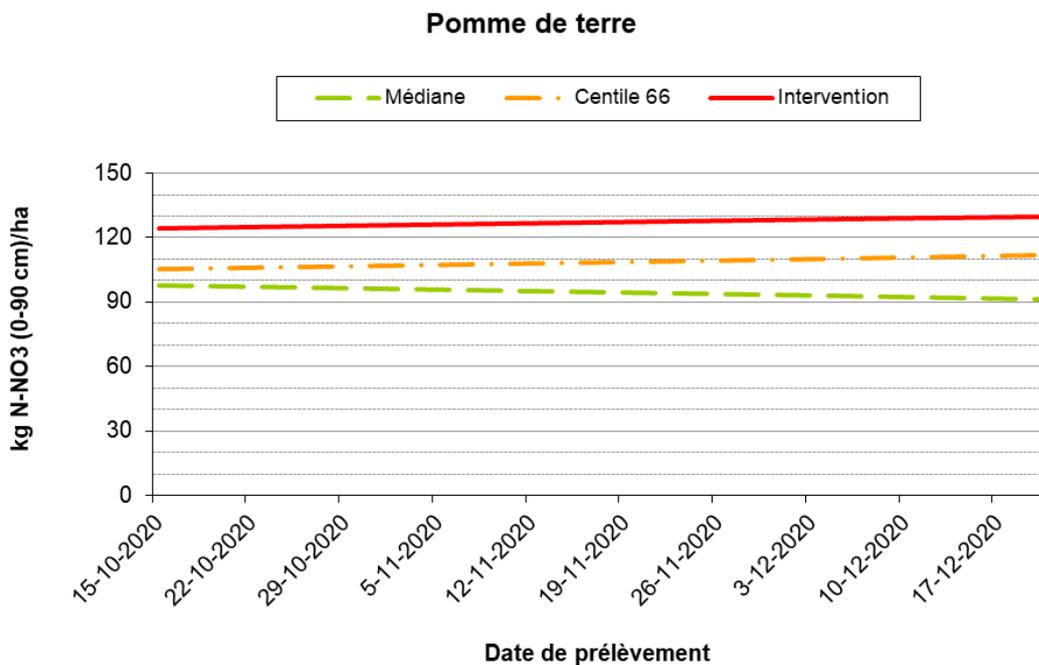


Figure 14. Graphe de référence pour la classe A5

4.6. Classe A6 (colza)

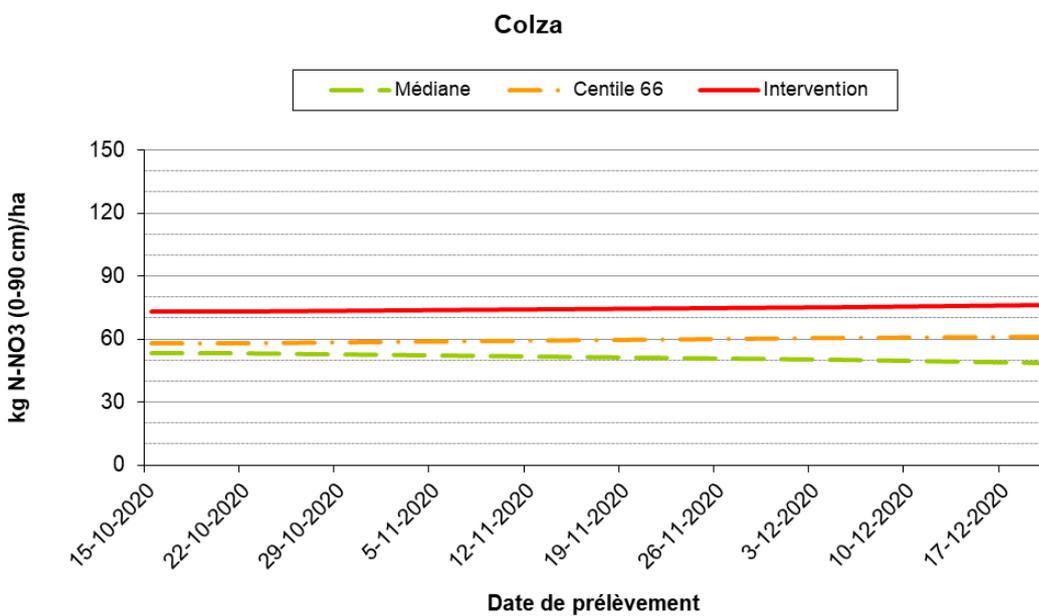


Figure 15. Graphe de référence pour la classe A6

4.7. Classe A7 (légumes)

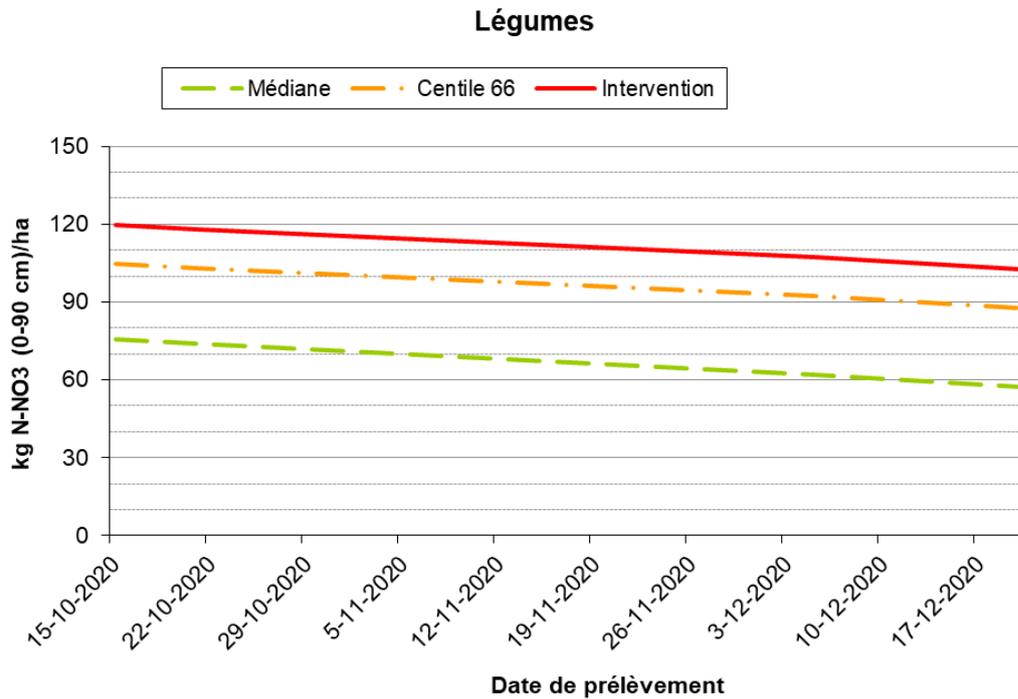


Figure 16. Graphe de référence pour la classe A7

4.8. Classe A8 (Prairies)

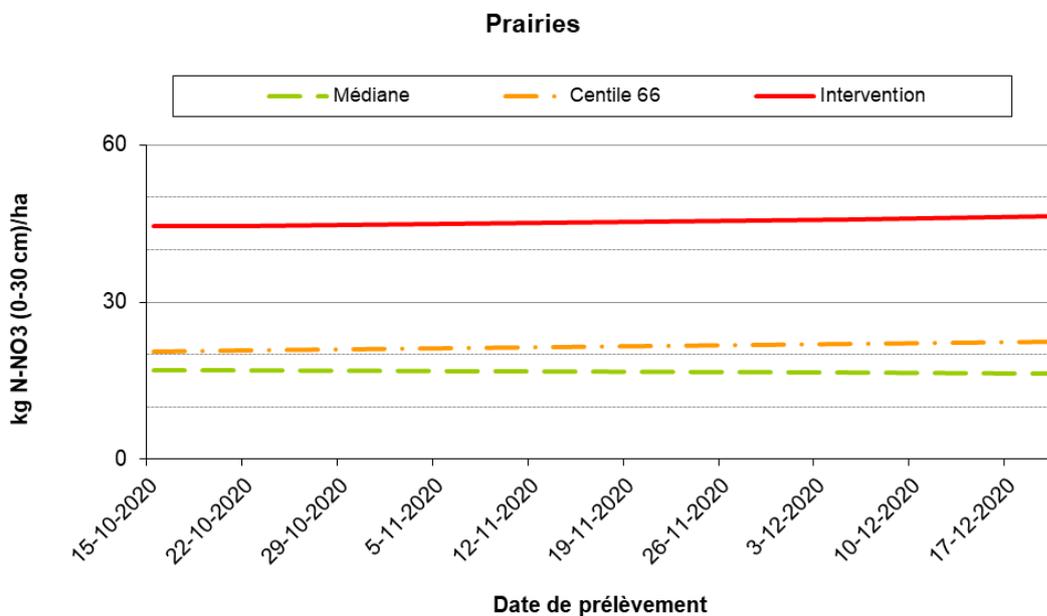


Figure 17. Graphe de référence pour la classe A8.

5. Evolution inter annuelle des APL.

Les figures suivantes comparent les seuils d'interventions 2020 aux maximum et minimum observés dans le passé. Pour la qualité de l'eau, ces résultats sont inquiétants puisque les deux classes de culture (A1 et A2) qui participent le plus à la préservation de la qualité de l'eau affichent cette année les valeurs les plus élevées observées depuis 2008.

5.1. Classe A1 (betterave)

L'année 2020 est une l'année la plus 'haute' par rapport aux extrema observés depuis 2008 (figure 18).

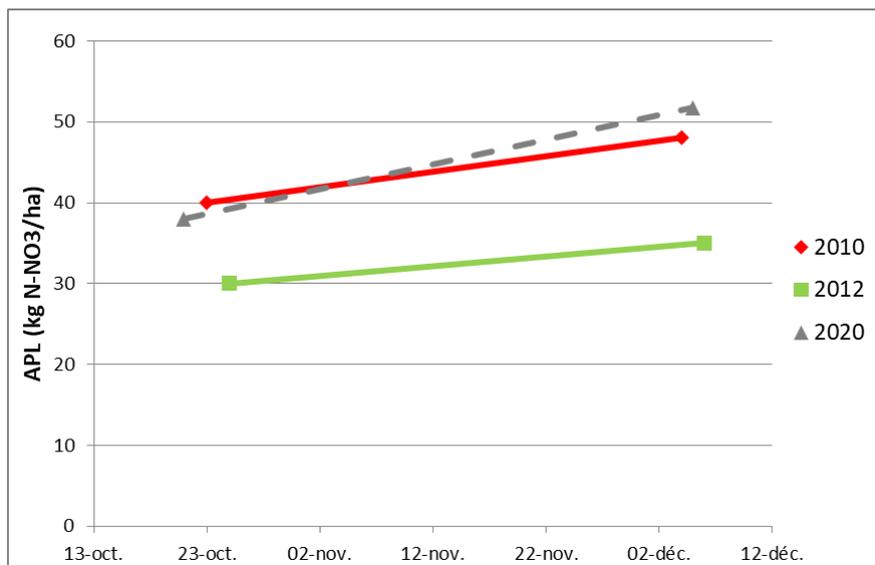


Figure 18. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A1

5.2. Classe A2 (céréales non suivies d'une culture semée en automne)

En 2020, le seuil d'intervention est, avec 2019 le plus haut observé (figure 19). Dans bon nombre de situations, les CIPAN n'ont pu se développer correctement en début de saison.

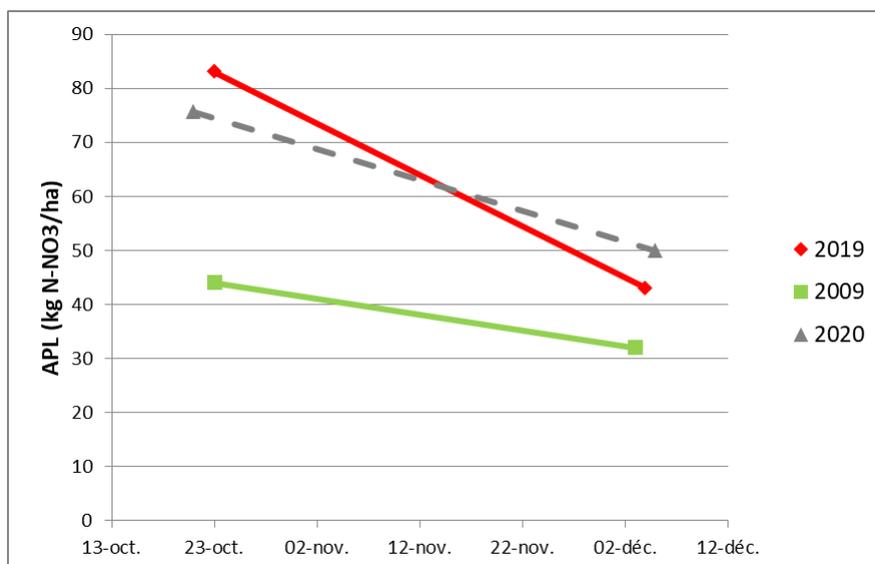


Figure 19. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A2

5.3. Classe A3 (céréales suivies d'une culture implantée en automne et chicorée)

En 2020, le seuil d'intervention est intermédiaire aux extrema observés précédemment et comparable à celui observé en 2019 (figure 20).

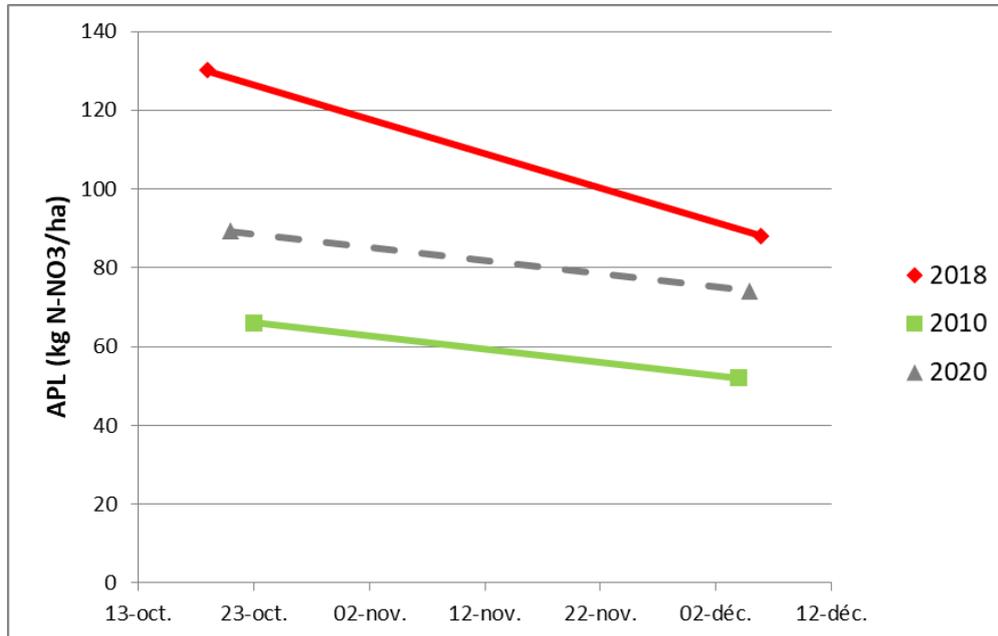


Figure 20. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A3

5.4. Classe A4 (maïs)

En 2020, le seuil d'intervention est parmi les plus hauts observés précédemment (figure 21).

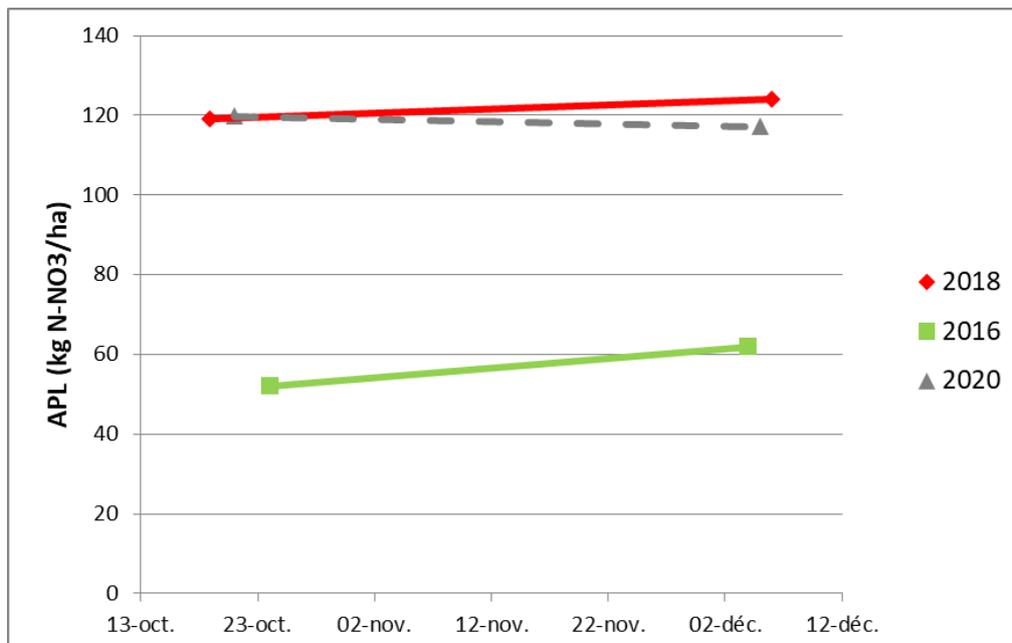


Figure 21. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A4

5.5. Classe A5 (pomme de terre)

Le seuil d'intervention 2020 (figure 22) est intermédiaire aux extrema observés précédemment.

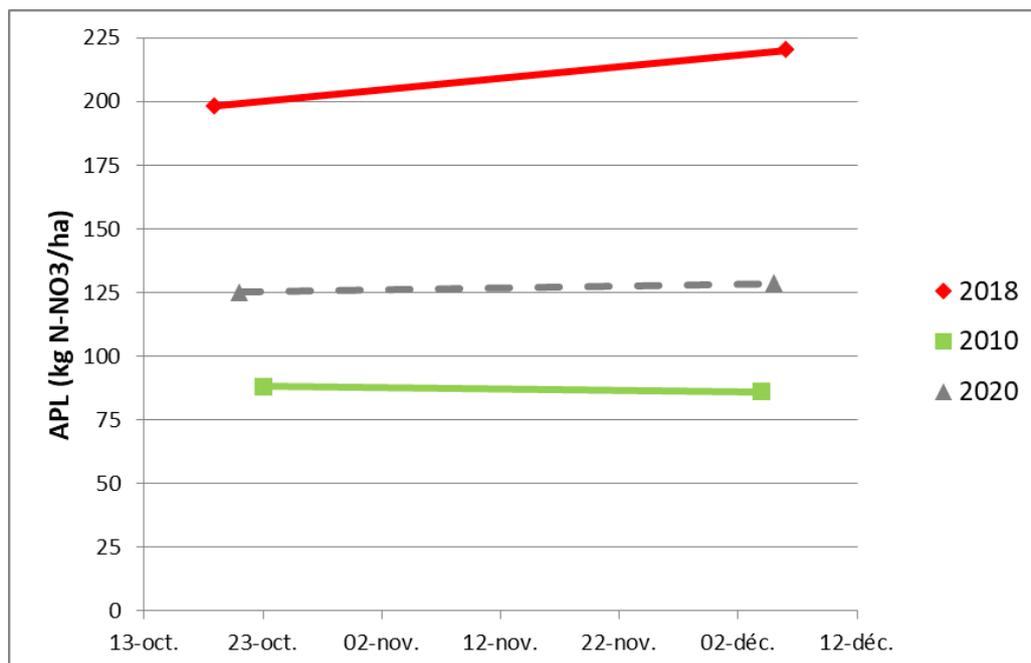


Figure 22. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A5

5.6. Classe A6 (colza)

En 2020, le seuil d'intervention est parmi les plus bas observés depuis 2008 (figure 23).

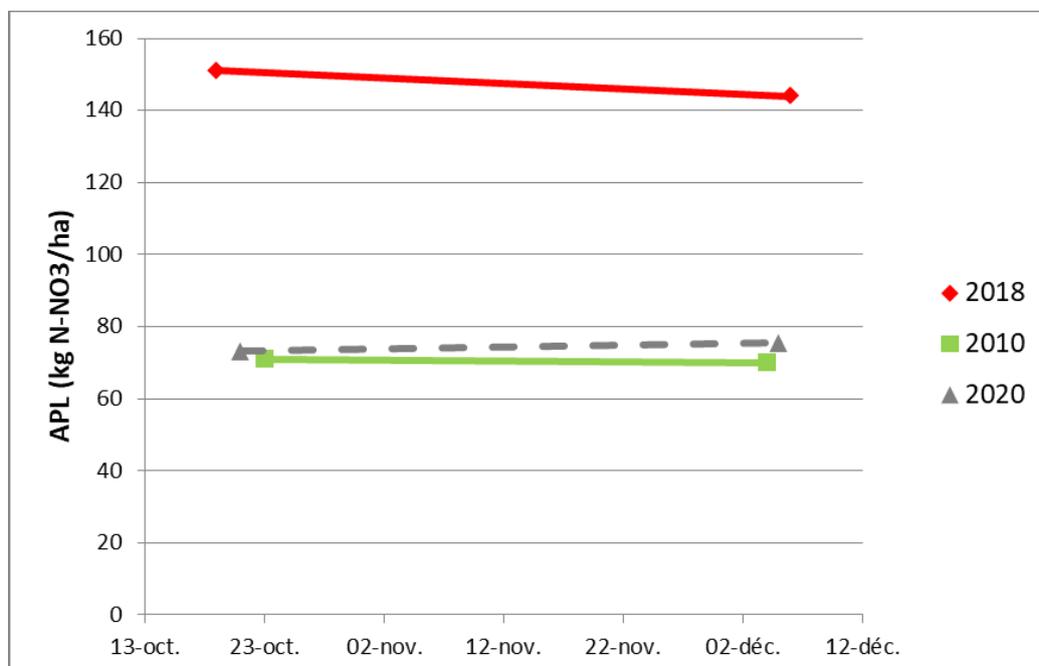


Figure 23. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A6

5.7. Classe A7 (légumes)

En 2020, le seuil d'intervention figure dans la 'moyenne' des observations depuis 2008 (figure 24).

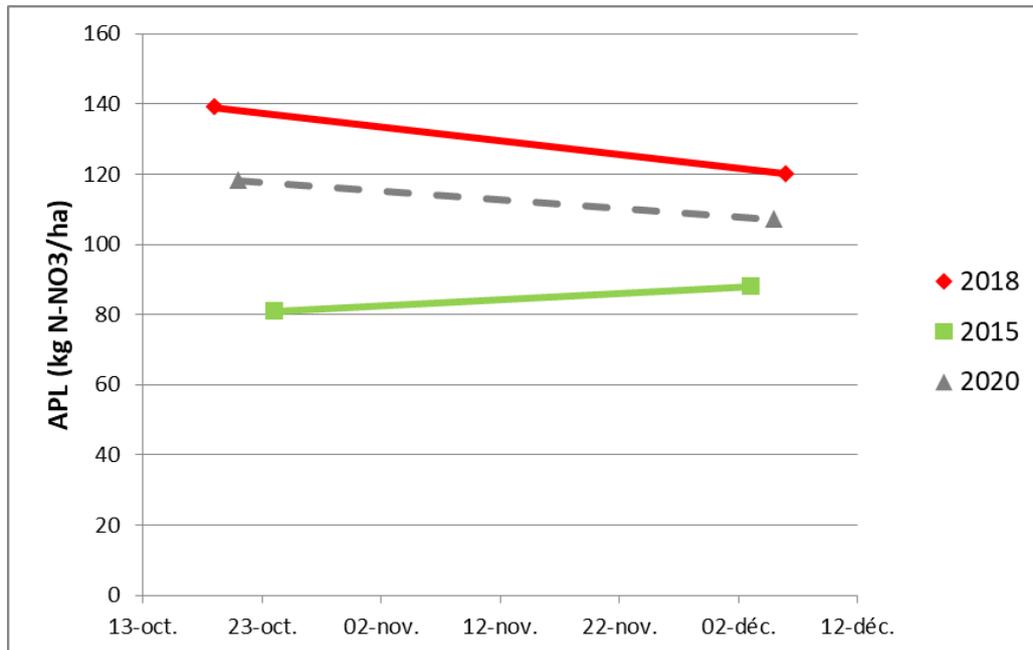


Figure 24. Extrema et valeurs 2020 du seuil d'intervention pour la classe A7

5.8. Classe A8 (Prairies)

En 2020, le seuil d'intervention est plutôt bas en regard des observations menées depuis 2008 (figure 25).

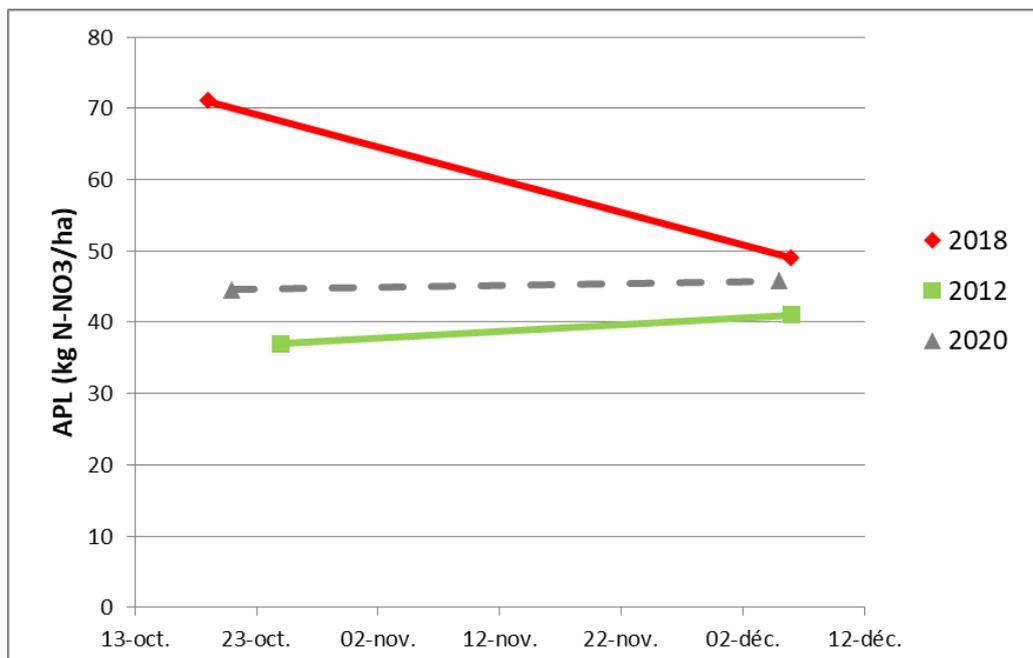


Figure 25. Extrema et valeur 2020 du seuil d'intervention pour la classe A8