

30 ANS d'agriculture en Hainaut

Evolution de l'état de l'agriculture hainuyère et de la fertilité des sols agricoles
ces trente dernières années (1987-2017)



Dr Ir Michel VAN KONINCKXLOO & Ing. Dominique BRASSART





1. Préambule



agriculture moderne dont l'essor est concomitant avec le progrès des sciences, des techniques et des connaissances en général est aujourd'hui communément mise en cause.

Il lui est reproché sans discernement son extension, ses moyens et la qualité des denrées qu'elle produit. Et pourtant l'humanité n'a jamais été aussi nombreuse, n'a jamais vécu aussi longtemps et n'a jamais eu aussi peu faim.

Des progrès considérables ont été réalisés pour soulager la pénibilité du travail de la terre, pour limiter les dégâts des ravageurs et pour adapter la qualité des denrées aux souhaits des consommateurs.

Mais chaque technique nouvelle, chaque intrant doit être mis en œuvre avec réserve et précaution et ce n'est pas toujours le cas.

Après 35 années de carrière passées à la direction des services agricoles de la Province de Hainaut et de l'asbl C.A.R.A.H., je souhaitais tirer un bilan, aussi objectif que possible, de l'évolution de l'état de l'agriculture hainuyère.

A cette fin, il semblait opportun de retourner aux données chiffrées et aux constatations de terrain accumulées pendant cette période pour en présenter l'évolution.

Ce bilan porte dès lors sur les secteurs de l'agriculture qui sont couverts par les travaux des services provinciaux, à savoir l'économie rurale, le suivi de la fertilité des terres arables et la phytotechnie des grandes cultures.

A la lecture de ce rapport, le lecteur découvrira, contre toute attente, une agriculture hainuyère et wallonne performante,

à la fois dynamique et pérenne, en perpétuelle évolution car confrontée en permanence à un cadre législatif changeant et à des contraintes économiques imprévisibles.

Ce diagnostic tranche radicalement avec la désinformation permanente du grand public au sujet de ce secteur économique essentiel à la population.

Une version électronique de ce rapport sera régulièrement mise à jour et étoffée. Vous pourrez la trouver dans les documents téléchargeables du site Internet du C.A.R.A.H., via le lien suivant :

<http://www.carah.be/documents-telechargeables.html>

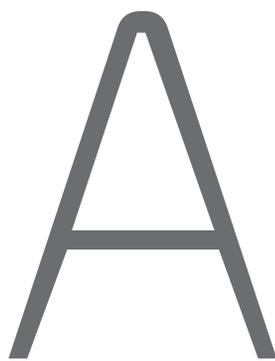
Mme Cécile Nasdrovisky a assuré la dactylographie, la relecture et la correction orthographique de ce rapport. Elle fut ma collaboratrice et assura mon secrétariat avec compétence, rigueur et humour pendant l'essentiel de ma carrière à Ath. Qu'elle en soit ici vivement remerciée.

Bonne lecture.

Dr Ir Michel Van Koninckxloo



2. Introduction



l'occasion des 30 ans d'existence du réseau de laboratoires wallons REQUASUD et des 65 ans des services agricoles de la Province de Hainaut, il nous semblait opportun d'objectiver l'impact des conseils qui ont été prodigués aux agriculteurs par ces deux grandes références du secteur agronomique wallon sur l'évolution de l'agriculture

hainuyère et plus particulièrement sur l'évolution de l'état de la fertilité des terres de grandes cultures (céréales, maïs, pomme de terre, betterave, colza...).

Dans son acception la plus large, l'agriculture comporte de très nombreuses activités fort différentes les unes des autres. Citons les grandes cultures, l'élevage (bovin, porc...), le petit élevage, l'horticulture, le maraîchage, la sylviculture... Pour ce bilan et ce rapport, nous nous limiterons aux domaines dans lesquels l'accompagnement des services agricoles hainuyers s'est principalement exercé, c'est-à-dire l'économie rurale, la pédologie et la phytotechnie des grandes cultures.

L'évolution de l'état de l'agriculture pendant la période qui s'étend, grosso modo, de 1987 à 2017, a été établie sur base de données objectives issues des services agricoles provinciaux (C.A.R.A.H. asbl), du réseau des laboratoires membres de l'asbl REQUASUD et des services de statistiques fédéraux (Statbel) et régionaux (SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement).

Cette longue période correspond au temps nécessaire à une petite dizaine de rotations des cultures. Elle est suffisante pour espérer constater de réelles tendances dans les paramètres susceptibles de caractériser l'état de l'agriculture. Nous pensons à la structure des exploitations, à la fertilité chimique et biologique des sols et aux techniques culturales.

Il convient d'être prudent pour aborder ce sujet car à l'expression « état de l'agriculture », chacun donnera un sens différent, et ce d'autant plus qu'il n'est aujourd'hui plus possible en Belgique de dissocier l'activité agricole du cadre dans lequel elle s'exerce, c'est-à-dire son environnement.

L'évolution simultanée de la démographie et des besoins individuels des hommes a engendré et engendre encore dans certaines régions du monde une extension spectaculaire des espaces agricoles prélevés, le plus souvent, sur les espaces "naturels" encore disponibles. Ce n'est plus le cas en Belgique où la surface agricole utilisée tend plutôt à se rétrécir.

A côté de l'emprise de l'activité agricole sur le paysage, il faut prendre en compte le souci grandissant des consommateurs occidentaux à l'égard de leur santé. L'espérance de vie n'a jamais été aussi longue et le désir de vieillir en bonne santé aussi grand. Ces réalités pèsent sur le travail des producteurs car le consommateur établit, à tort ou à raison, un lien direct entre agriculture, alimentation et santé. Cette relation, a priori évidente, conforte chacun dans des convictions de toutes natures, parfois bien éloignées des progrès des connaissances scientifiques. C'est là une dimension humaine qui ne peut être négligée.

Les exigences actuelles des citoyens, de régions favorisées telles que la Belgique, sont de s'assurer que les activités agricoles produisent des denrées saines et de qualité, qu'elles soient pérennes, non destructrices du milieu exploité et les moins polluantes possible.

Dans leur questionnement, les citoyens évoquent régulièrement comme effets néfastes de l'activité agricole, l'altération de la fertilité des sols, la présence de résidus de pesticides dans les denrées et les sols, l'érosion, la captation ou l'émission de gaz à effet de serre, la gestion et la pollution de l'eau, l'économie des intrants des cultures et de l'élevage. Toutes ces questions sont pertinentes et méritent des réponses claires et objectives de la part des experts.



L'objet de ce rapport est de contribuer à apporter des éléments de réponse à certaines de ces questions : celles qui portent sur l'évolution de l'état physicochimique des sols, sur les techniques de production des grandes cultures et sur l'évolution économique de la structure de l'exploitation agricole. Notre contribution se limite à une zone géographique déterminée, la Province de Hainaut, et à une période de temps : 30 années qui débutent en 1987 et s'achèvent en 2017.

Ce rapport est établi principalement sur base des données expérimentales, analytiques et économiques accumulées par les services agricoles provinciaux (créés en 1953), aujourd'hui mieux connus sous le nom de l'asbl C.A.R.A.H. (fondée en 1972), à savoir le service Expérimentation agronomique, le service Economie-Information et le laboratoire de pédologie. Une grande partie des données analytiques du laboratoire de pédologie a été compilée et validée par la Base de données du réseau de laboratoires wallons REQUASUD.

Plus précisément, les laboratoires du réseau REQUASUD réalisent une quantité croissante d'analyses sur toute sorte de matrices (sols, fourrages, céréales, denrées alimentaires ou encore les engrais de ferme). En général, les analyses sont effectuées à la demande d'agriculteurs qui recherchent des éléments d'aide à la décision pour la gestion de leurs sols et de leurs productions.

Depuis 1994, une base de données centralisée a été créée par l'asbl REQUASUD par la mise en commun de toutes les informations relatives aux analyses réalisées par les laboratoires du réseau. Des règles communes de transfert de ces infor-

mations vers la base de données centralisée ont été établies et sont relatives à 2 types d'informations : des données analytiques ainsi que des données signalétiques permettant la caractérisation de l'échantillon et l'origine du prélèvement.

La collecte annuelle de ces données au sein des différents laboratoires du réseau, repose d'abord sur une harmonisation et une standardisation des procédures utilisées pour le prélèvement des échantillons chez les agriculteurs, leur description et la détermination des données analytiques et signalétiques. La qualité des résultats des analyses, et par conséquent, des conseils et recommandations qui sont fournis, est garantie par l'organisation d'essais interlaboratoires.

Depuis plus de 55 ans, le service Economie-Information des services agricoles de la Province de Hainaut établit la comptabilité de gestion d'environ un tiers des fermes hainuyères. Il dispose d'informations très précises sur la structure des exploitations agricoles, leur rentabilité et sur tous les paramètres économiques des diverses spéculations animales et végétales pratiquées dans la province. C'est à partir de ces données que nous pouvons décrire l'évolution de la structure de l'exploitation agricole hainuyère et donner un éclairage économique sur l'évolution des pratiques agricoles.

Dès les années '50, les activités analytiques des laboratoires provinciaux situés à Ath se sont progressivement élargies à tout le secteur agro-industriel en commençant par les analyses de lait aujourd'hui cédées à d'autres, les analyses d'eau et surtout les analyses de terres de cultures et de prairies. Depuis le 1^{er} janvier 2020, les laboratoires provinciaux du C.A.R.A.H. ont fusionné avec les laboratoires de HVS, à Mons,

et du CEPESI, à Charleroi, pour former la Régie Hainaut Analyses.

La mission du laboratoire de pédologie du C.A.R.A.H. est de tenter d'objectiver la fertilité des sols agricoles hainuyers afin de rationaliser l'usage des amendements et engrais et de pérenniser ainsi une agriculture saine, productive et rentable.

Les laboratoires du C.A.R.A.H. sont membres du réseau de laboratoires wallons REQUASUD. Ils réalisent chaque année plusieurs milliers d'analyses de terre dont tous les résultats sont conservés et compilés à la fois dans une base de données provinciale et dans celle du réseau REQUASUD.

C'est à partir de l'ensemble de ces résultats d'analyses réalisées pour et à la demande des agriculteurs que nous tentons, avec la contribution de la Cellule d'appui de REQUASUD, de donner une image aussi objective que possible de l'évolution de l'état de la fertilité et de la richesse minérale et organique des sols de culture wallons et hainuyers en particulier.

Les conseils prodigués aux agriculteurs hainuyers en matière de phytotechnie sont le fruit du travail réalisé par le service Expérimentation agronomique situé à la Ferme Pilote, aujourd'hui dénommée Ferme expérimentale et pédagogique (FEP) de la Province de Hainaut, qui a été inaugurée en 1955. Par son architecture, sa conception, ses équipements futuristes, elle se voulait être "pilote". Il fallait donner des perspectives encourageantes au monde rural pour freiner l'exode vers les villes. La FEP est, en Hainaut, le lieu où sont organisées les grandes démonstrations de matériel agricole, l'expérimentation de techniques d'élevage et de petit élevage innovantes et surtout la mise en comparaison permanente de tous les facteurs de production des grandes cultures de nos régions : blé, escourgeon, épeautre, orge brassicole, maïs ensilage, pomme de terre, colza, betterave, légumes industriels et, depuis peu, la vigne.

Le service Expérimentation agronomique alimente, depuis plus de quarante ans, une base de données très précise sur de nombreux aspects des techniques culturales tels que le potentiel des variétés commercialisées en Hainaut, la date optimale pour les semis, la fertilisation organominérale, la

protection phytosanitaire, la récolte et la conservation des productions. Grâce à ces données, nous avons pu présenter simultanément l'évolution de la fertilité des terres, celle des rendements des cultures et certains aspects de la qualité des denrées produites.

Depuis leur création et jusqu'à aujourd'hui, les services agricoles provinciaux se sont employés, en collaboration étroite avec les agriculteurs hainuyers, à promouvoir une agriculture raisonnée, c'est-à-dire fondée sur les progrès des connaissances, des technologies et des exigences de la société en matière de qualité ou de mode de production, une agriculture économiquement soutenable, productrice de denrées saines et de qualité et toujours respectueuse de son environnement.

Les services agricoles provinciaux ne sont pas les seuls opérateurs d'encadrement des agriculteurs, d'autres organismes exercent une influence déterminante sur les pratiques agricoles en Wallonie. Citons le CRA-W et le CePICOP pour les céréales et les oléoprotéagineux, le CPP pour les pommes de terre, l'IRBAB et le CABO pour les betteraves et les chicorées et le CPM pour le maïs et le CPL-VéGÉMAR pour les légumes industriels. Les services provinciaux collaborent étroitement avec ces institutions, notamment au sein des filières organisées par le SPW. Ils partagent cette même vision "raisonnée" de l'agriculture.

La pratique de l'agriculture biologique est soutenue par le C.A.R.A.H. avec l'appui du CRA-W et du CPL-VéGÉMAR.

Il serait par ailleurs injuste de ne pas mentionner les efforts permanents du secteur agro-industriel pour mettre à la disposition des agriculteurs des moyens de production plus performants et mieux adaptés aux conditions locales de production. En particulier, mentionnons les progrès réalisés en mécanisation, en protection des plantes et en sélection végétale pour créer des variétés plus productives et plus résistantes aux parasites.

L'état de l'agriculture wallonne et hainuyère aujourd'hui peut, dans une certaine mesure être considéré comme le produit du travail remarquable des agriculteurs hainuyers, éclairés par tous ces conseils prodigués dans un contexte politique et économique en perpétuelle évolution.

Ce rapport est le fruit d'une étroite collaboration entre le C.A.R.A.H., REQUASUD et la Province de Hainaut



Citons pour :

- le C.A.R.A.H. : les directeurs: MM. Michel Van Koninckxloo et André Parfonry ; les chefs de service : Mme Bérengère Delbecq, MM. Louis-Marie Blondiau et Olivier Mahieu. Mme Dominique Brassart a réalisé la compilation de toutes les données disponibles et de leur mise en forme graphique. Mme Cécile Nasdrovisky a assuré la dactylographie, la relecture et la correction orthographique de ce rapport.
- REQUASUD : Mmes Florence Ferber, coordinatrice du réseau, et Elena Pitchugina, statisticienne à la Cellule d'appui de REQUASUD, ont été sollicitées pour fournir les paramètres descriptifs des données issues de la base de données de REQUASUD.

la conception graphique, la mise en page, et l'impression ont été réalisées par les services Communication et Hainaut Concept Impression de la Province de Hainaut.

3. Méthodologie

Les trois grands départements des services agricoles provinciaux ont accumulé pendant des décennies un très grand nombre de données qui ont été archivées sous différentes formes et sur différents supports. Afin d'établir le présent document, ces dernières ont toutes été réunies et harmonisées dans une même base informatisée. Ces données ont été chaque fois que nécessaire complétées ou comparées à celles obtenues par les services statistiques fédéraux ou régionaux et surtout par la base de données de REQUASUD.

Il faut toutefois être clair sur les limites de la valeur scientifique de la démarche poursuivie dans le cadre de ce rapport. En effet, il s'agit d'un travail d'analyse décidé et réalisé "ex-post", sur base de données générées à d'autres fins plus immédiates : un conseil de gestion, un conseil de fumure, une aide à la décision dans le choix d'une variété ou d'un traitement phytosanitaire. Elles n'ont donc pas été obtenues sur base d'un modèle et d'une approche statistique préalables qui auraient été établis aux fins précises du présent rapport. Il s'en suit par exemple que toutes les communes et régions agricoles hainuyères sont inégalement représentées en termes de nombre de données disponibles.

3.1. Les principales sources d'informations et de données

Au service des agriculteurs, le **service Expérimentation agronomique du C.A.R.A.H.** s'emploie à comparer de manière totalement indépendante, selon des modèles statistiques rigoureux et en conditions réelles de culture (sur les champs de la FEP et chez des producteurs des principales régions agricoles du Hainaut), différents intrants tels que les variétés, les produits phytopharmaceutiques, les engrais (princi-

palement azotés) et amendements. Sur base des résultats des essais, le service émet, à destination des producteurs des conseils, des avertissements et recommandations.

Le **service Economie-Information du C.A.R.A.H.** (anciennement dénommé Bureau d'Economie Rurale) établit pour les exploitants abonnés (dont la surface agricole utile cumulée représente environ 40% de la SAU hainuyère), une comptabilité de gestion précise. Les données recueillies par ce service permettent de comparer les résultats expérimentaux et les préconisations avec la réalité de terrain : les pratiques agricoles et les rendements réellement obtenus par les producteurs.

Le **laboratoire de pédologie du C.A.R.A.H.** existe depuis 1952. Il réalise pour les producteurs hainuyers et à leur demande les analyses pédologiques nécessaires pour caractériser les qualités physicochimiques et biologiques des sols.

C'est, pour l'essentiel, l'ensemble des données ainsi obtenues qui a été exploité. Même si l'échantillonnage des données soulève des réserves, nous considérons qu'elles permettent dans une large mesure d'objectiver l'évolution à long terme des paramètres essentiels de la fertilité des sols, du cycle du carbone (rendement des cultures) et des intrants des grandes cultures (engrais azotés et phytoprotection).

3.2. Au sujet de l'évolution de l'agriculture : les dimensions analysées

Pour le propos de ce rapport, nous avons examiné l'évolution de trois grandes composantes de l'agriculture : la structure de l'exploitation agricole, l'état de la fertilité des sols et l'évolution des techniques de production en grandes cultures. Nous n'envisagerons que très marginalement les aspects zootechniques et environnementaux.



Pour illustrer l'évolution de la structure de l'exploitation, le rapport se base sur de très nombreuses données statistiques produites par les services publics fédéraux, wallons et par le service Economie-Information du C.A.R.A.H.

Pour ce qui concerne l'évolution de l'état de la fertilité des sols de cultures en Hainaut, nous précisons dans le chapitre qui y est consacré la notion de fertilité pour en retenir les dimensions objectivables, c'est-à-dire la fertilité chimique mesurée par les teneurs en éléments minéraux essentiels pour les plantes (P, K, Ca, Mg) et la fertilité biologique dont les indicateurs mesurés pendant toute la période étudiée sont le carbone organique total (COT, humus), l'azote organique, leur rapport C/N. Le statut acido-basique est également un indicateur de l'état de fertilité, nous avons retenu le pH(KCl) pour en estimer l'état au cours du temps. Ce sont près de deux millions de données accumulées depuis trente ans dans la base de données du réseau de laboratoires REQUASUD qui ont été extraites et utilisées pour réaliser cette étude.

L'exploitation de cette inestimable ressource a été faite avec beaucoup de prudence, de réflexion et d'analyse.

En effet, les données compilées n'ont pas été accumulées a priori dans le but d'observer l'évolution de la fertilité des terres agricoles provinciales mais elles sont le fruit, le plus généralement, des demandes spontanées des agriculteurs soucieux de rationaliser la fertilisation de leurs cultures. Leur « représentativité statistique » d'une exploitation, d'une région ou d'une évolution d'un paramètre n'est pas immédiate. Elles doivent être triées et choisies en fonction de la question posée.

Enfin, pour ce qui relève de la troisième composante de l'agriculture étudiée, **l'évolution des techniques culturales** appliquées en grandes cultures, le rapport se fonde sur les données expérimentales accumulées par le service Expérimentation agronomique du C.A.R.A.H.

Les essais mis en oeuvre chaque année dans des parcelles de la Ferme expérimentale et pédagogique de la Province de Hainaut et chez divers agriculteurs hainuyers portent principalement sur le choix des variétés en céréales (blé, es-courgeon, épeautre...), en maïs ensilage, en pomme de terre et colza, sur la fertilisation azotée de ces cultures et leur protection phytosanitaire (lutte contre les parasites et la verse).

Sur base des résultats obtenus, nous avons pu retracer pour ces trente dernières années, l'histoire des principaux progrès de la phytotechnie des grandes cultures en matière de sélection variétale, de fertilisation et de protection des plantes, mais nous n'avons pas pu, faute de données, évaluer l'impact sur l'environnement de la lutte contre les maladies et les prédateurs des cultures.

Pour ce dernier point, il est important de relever qu'il n'y a pas de démarche volontaire, systématique ou obligatoire de suivi des pesticides et de leurs résidus, ni dans les sols, ni dans les productions végétales, ni dans les denrées alimentaires. Il n'existe donc pas de données analytiques exploitables dans la base de données. Cette situation ouvre la porte, et certains s'y engouffrent, à toutes les hypothèses et supputations, mais aussi à des risques potentiels de pollution de l'environnement ou même à des risques sanitaires objectivement ignorés.

4. Evolution de la structure des exploitations agricoles hainuyères ces 30 dernières années (1987 – 2017)



analyse de l'évolution de la structure des exploitations agricoles hainuyères est réalisée par le service Economie-Information, anciennement Bureau d'Economie Rurale (BER), des services agricoles provinciaux (C.A.R.A.H.).

4.1. Le service Economie-Information du C.A.R.A.H.

Ce service apparaît en 1961 en province de Hainaut. Il a initialement pour mission d'établir pour chaque exploitation agricole une comptabilité analytique agricole. Il est alors composé d'une quinzaine de moniteurs agricoles qui parcourent les campagnes. Ils aident les agriculteurs à améliorer ou à revoir la gestion de leur exploitation ; c'est la « combinaison rentable » des facteurs de production : sol, capital et travail. Le moniteur agricole présente alors à l'agriculteur un plan de gestion concret en y associant ses connaissances techniques.

En 1967, deux activités s'ajoutent au service : les travaux de gestion d'exploitations agricoles et la comptabilité de gestion ainsi que la gestion de coopératives agricoles.

Le service connaît des débuts timides avec une dizaine de comptabilités toutes rédigées à la main. Puis à la fin des années 60, une trentaine de comptabilités sont réalisées.

La comptabilité de gestion s'impose peu à peu comme un outil essentiel dans l'exploitation des résultats comptables. Quant à l'analyse économique, elle détermine l'orientation de la production agricole afin d'aider les exploitants à optimiser leurs différentes activités. Les contacts et les discussions avec les agriculteurs constituent les bases de l'élaboration de ce plan de gestion.

La tenue d'une comptabilité analytique permet à l'agriculteur de connaître le revenu des différentes spéculations et de déceler les pertes ou les bénéfices pour chacune d'elles.

Chaque agriculteur peut construire son propre plan de gestion tout en tenant compte des facteurs humains, techniques, économiques et surtout de la disponibilité de la main d'oeuvre. Les conditions économiques pouvant changer très rapidement, il est important pour l'agriculteur de choisir les spéculations les plus rentables du moment.

C'est en 1974 que le service Economie-Information, appelé

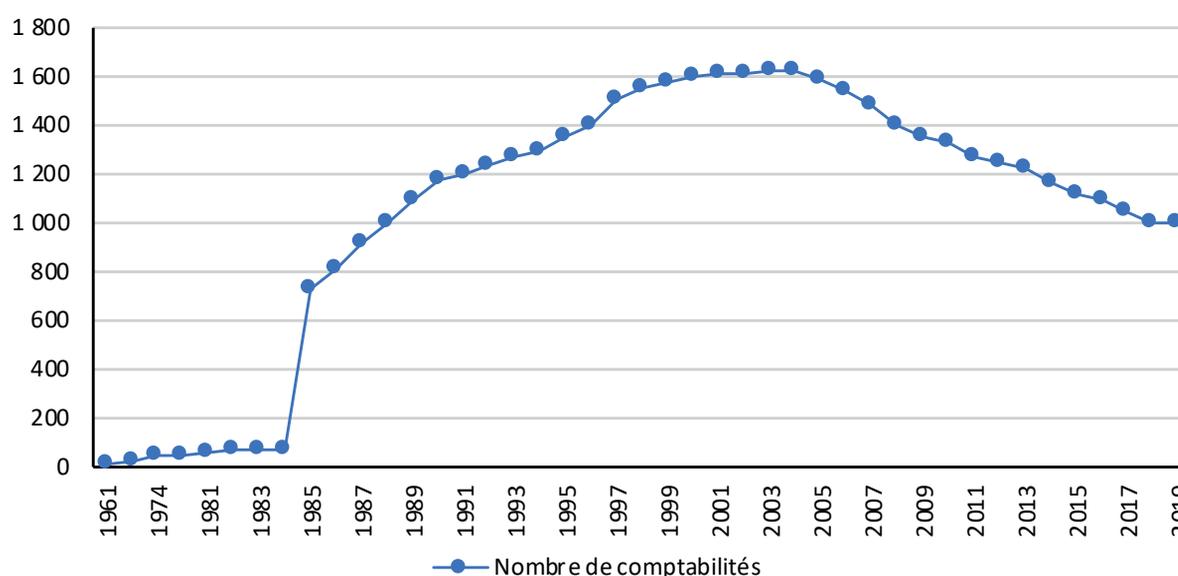
plus communément Bureau d'Economie Rurale, voit réellement le jour. En 1977, on compte une cinquantaine de comptabilités tenues par le service.

A cette époque, la législation FIA (Fonds d'Investissement Agricole) obligeant les agriculteurs qui désirent bénéficier de ces aides à tenir une comptabilité de gestion, le Bureau d'Economie Rurale agréé par le SPW, s'est attelé à ce travail.

Les progrès techniques et les investissements qu'ils impliquent sont importants à cette époque et encouragent les chefs d'exploitation agricole à prendre conseil auprès du Bureau d'Economie Rurale.

En 1988, le service réalisait plus de 1.000 comptabilités. Dans les années 90, ce nombre ne fait qu'augmenter pour arriver à un maximum dans les années 2000 avec plus de 1.600 comptabilités (figure 1).

Figure 1 : évolution du nombre de comptabilités de gestion suivies en Hainaut par le service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)



Dès 1999, le service se diversifie et offre l'arpentage et le mesurage des parcelles agricoles. Ces services sont très attendus par les agriculteurs qui depuis 1994 introduisent une déclaration de superficie pour percevoir les aides du premier pilier prévues par la PAC.

Arrive ensuite, en 2001, la mise en place d'un projet appelé « Agriculture Saine », ce projet consiste à suivre dans une centaine d'exploitations affiliées au service, la traçabilité de leurs cultures. Ce projet permettra le développement de l'OCI (Organisme Certificateur Indépendant) de l'asbl C.A.R.A.H. Depuis 2005, l'OCI, accrédité par BELAC, réalise des audits dans le secteur végétal, animal et laitier (QFL) chez les entrepreneurs agricoles.

Toutefois, l'objectif principal du service reste la tenue des comptabilités de gestion. En 2007, la législation FIA disparaît pour laisser la place à une nouvelle législation dite AIDA (Aide à l'Investissement pour le Développement de l'Agriculture). Cette législation est toujours étroitement liée à la comptabilité de gestion et le service est reconnu, dès

2007, par le SPW en tant que structure de consultance. Cette structure est composée d'agronomes de terrain qui rédigent et introduisent les dossiers de demande d'aides à l'investissement et à la reprise/création d'exploitation pour le compte des agriculteurs.

La législation changera encore, on parlera de 2009 à septembre 2015, de la législation ISA (Investissements dans le Secteur Agricole) et aujourd'hui, c'est la législation ADISA (Aides à l'Investissements et au Développement dans le Secteur Agricole) qui est, elle, entrée en vigueur le 01/10/2015.

Par ailleurs, la réforme de la PAC oblige, depuis 1994, les agriculteurs à introduire sous format papier leur déclaration de superficie. Les agronomes attachés au service ont alors entrepris d'aider les agriculteurs dans cette démarche annuelle.

Les agronomes du service sont à l'écoute des besoins du monde agricole. Tous les jours, l'équipe répond aux différentes questions posées lors d'entretiens téléphoniques.

L'équipe a su lier des relations de confiance avec ce milieu ce qui lui permet de résoudre divers problèmes lors des visites périodiques en cours d'année chez l'agriculteur. Elle essaye toujours de trouver des solutions adaptées aux problèmes soulevés ou questions posées. En cas de besoin, elle aiguille l'agriculteur vers les différents services avec lesquels des liens étroits ont également été tissés : le SPW, Agricall, les différents services du C.A.R.A.H., les banques, les services provinciaux.

Depuis le début des années 2000, le nombre d'affiliés en comptabilité de gestion ne fait que décroître pour atteindre aujourd'hui 1.000 exploitants. Malgré cette diminution du nombre d'exploitations, la taille de la ferme moyenne suivie par notre service est passée d'une cinquantaine d'ha en 2000 à plus de 76 ha aujourd'hui. Cela représente toujours environ 88.000 ha et 190.000 têtes bovines, soit 43% de l'activité agricole en province de Hainaut. Le service a su garder une place de choix et se garantir une pertinence d'actions pour le futur auprès des exploitants hainuyers grâce à la diversification des activités :

- comptabilité analytique de gestion de l'exploitation ;
- conseils techniques et de gestion relatifs aux exploitations agricoles ;
- établissement de l'inventaire annuel de l'exploitation ;

- compilation périodique des différentes dépenses (frais généraux, spéculations animales...) ;
- traitement informatique des données, constitution d'un rapport annuel et conseils relatifs à la gestion de l'exploitation ;
- étude économique de la reprise de l'exploitation et simulation du revenu futur de l'entreprise agricole ;
- constitution des dossiers d'obtention des subsides PAC ;
- consultance ADISA ;
- Toutes aides administratives relatives à la tenue d'une exploitation agricole et à la fiscalité forfaitaire ;
- collaboration avec le monde universitaire ;
- collaboration avec l'enseignement provincial agronomique IPES-Ath et HEPH-Condorcet pour la formation des étudiants et des professeurs.

Le service développe actuellement un nouveau projet, en liaison avec le plan ADhésioN 3.0 de la Province de Hainaut : « La ceinture verte urbaine ». Ce projet a pour objectif la création d'un observatoire de l'évolution des exploitations agricoles hainuyères en zone périurbaine. Ce projet vient de débuter en septembre 2019 et est réparti sur quatre années.

Il portera essentiellement sur 5 zones périurbaines autour des villes de Tournai, Mouscron, Mons, La Louvière et Charleroi.



4.2. Evolution de la Superficie Agricole Utilisée (SAU) en Belgique, Wallonie et Hainaut

Comme le montre la figure 2 ci-dessous, la SAU wallonne n'a cessé de décroître au fil du temps à l'exception de la période 1993-2004.

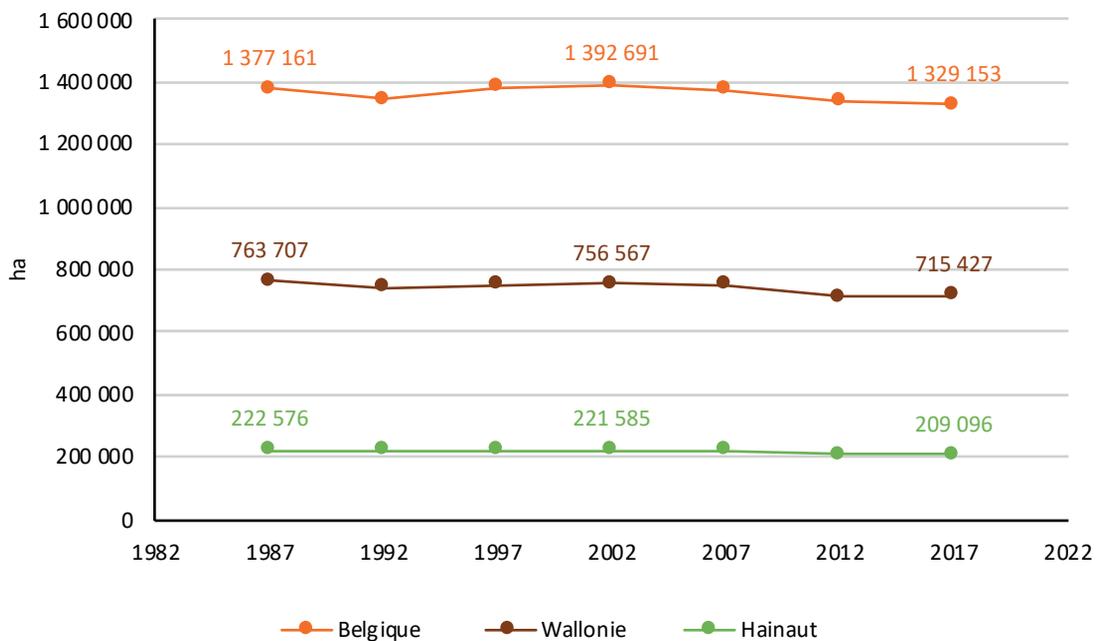
Cette diminution est due à plusieurs facteurs dont les principaux sont bien connus : développement de l'activité économique (création de parcs industriels), amélioration des conditions de vie (construction de maisons individuelles, infrastructures de service public...) et construction de voies de communication.

Entre 1990 et 2017, la SAU wallonne a ainsi diminué de 4,8 %.

Avant la réforme de la PAC de 1992, la superficie agricole utilisée régressait régulièrement mais suite à cette réforme qui accorde des subventions en fonction de la superficie cultivée et limite la charge en bétail pour l'attribution de primes, elle a officiellement quelque peu augmenté.

Parallèlement, la diminution du nombre d'exploitations s'est poursuivie, si bien que la superficie moyenne de chacune d'elles n'a cessé de croître.

Figure 2 : évolution de la superficie agricole utilisée en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Statbel)



4.3. Le nombre d'exploitations agricoles : en diminution rapide

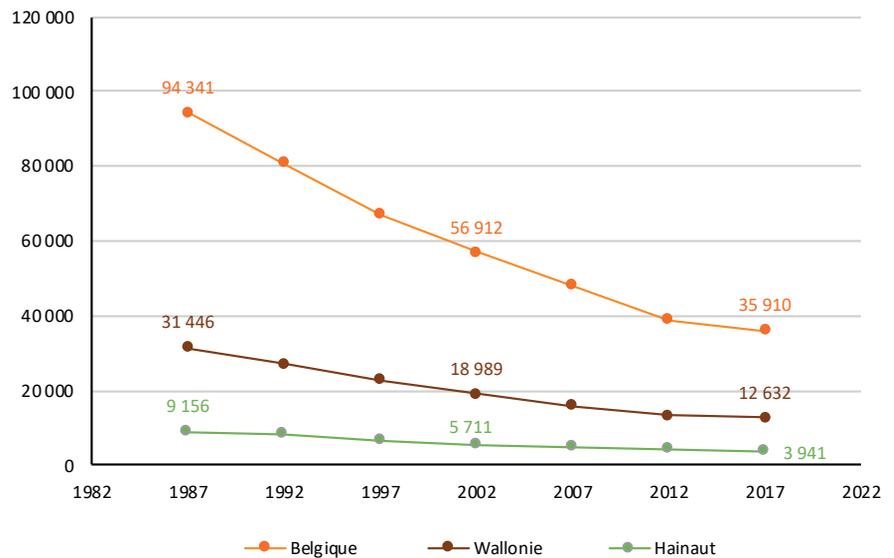
Le nombre d'exploitations agricoles a diminué de façon importante depuis 30 ans tant à l'échelle du pays que de la région et de la province (figure 3).

Pour l'ensemble de la Wallonie, le nombre d'exploitations a enregistré une diminution de 50% en 30 ans.

En Hainaut, il est passé de 9.156 exploitations en 1987 à 3.941 exploitations en 2017, soit une baisse de 67%.

Cette tendance engendre une baisse sensible du nombre d'agriculteurs affiliés au service Economie-Information pour la tenue de leur comptabilité de gestion.

Figure 3 : évolution du nombre d'exploitations avec une production agricole (source Statbel)



4.4. Taille moyenne des exploitations

Selon les données du service Economie-Information (figure 4), la taille moyenne des exploitations affiliées a augmenté pour passer en 1987 de 43,59 ha à 78,39 ha en 2017 soit une augmentation de 80%. Les prairies représentent en 2017, 22,6% de la superficie totale contre 32% en 1987 (figure 5).

Figure 4 : surface moyenne des exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)

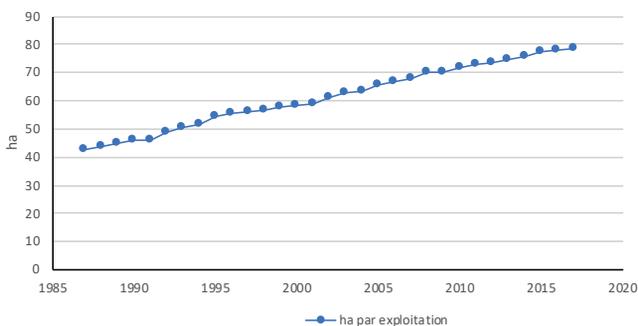


Figure 5 : évolution de la superficie moyenne des exploitations avec activité agricole en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Statbel)

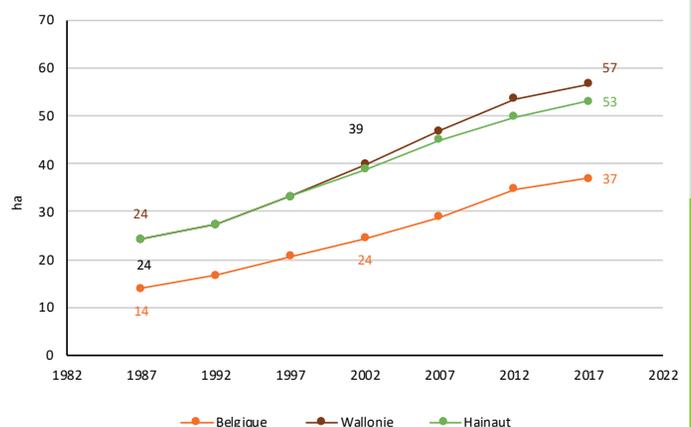


Figure 6 : évolution des superficies consacrées respectivement aux prairies et aux cultures dans les exploitations affiliées au Service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)

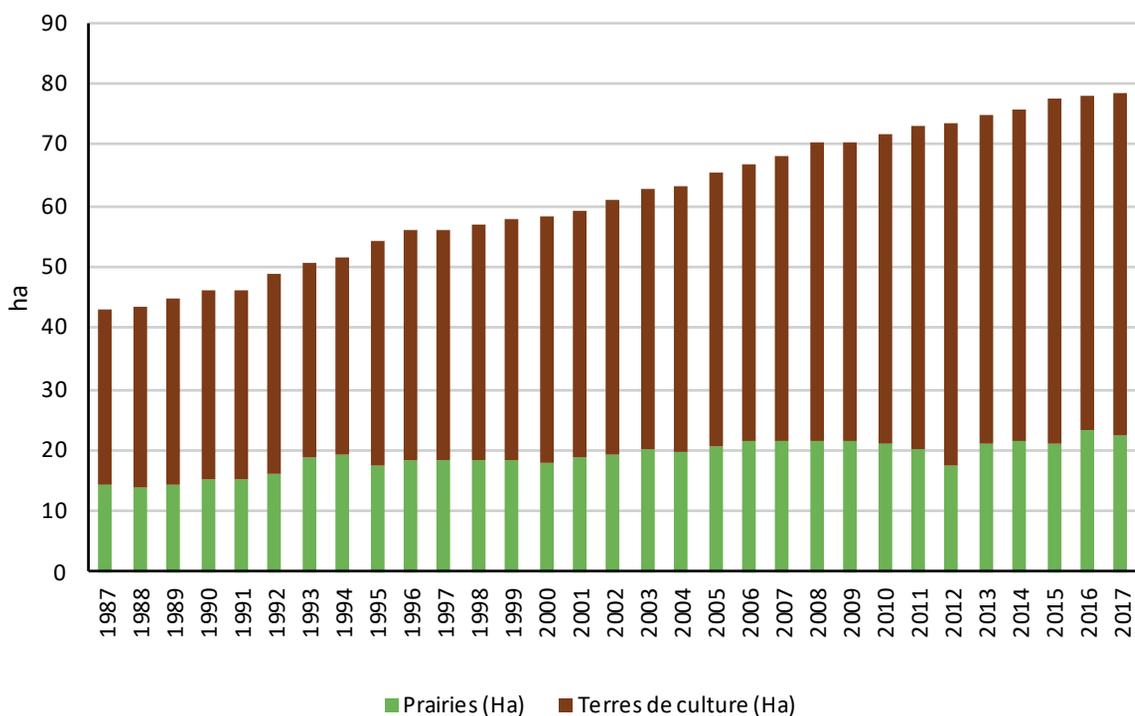
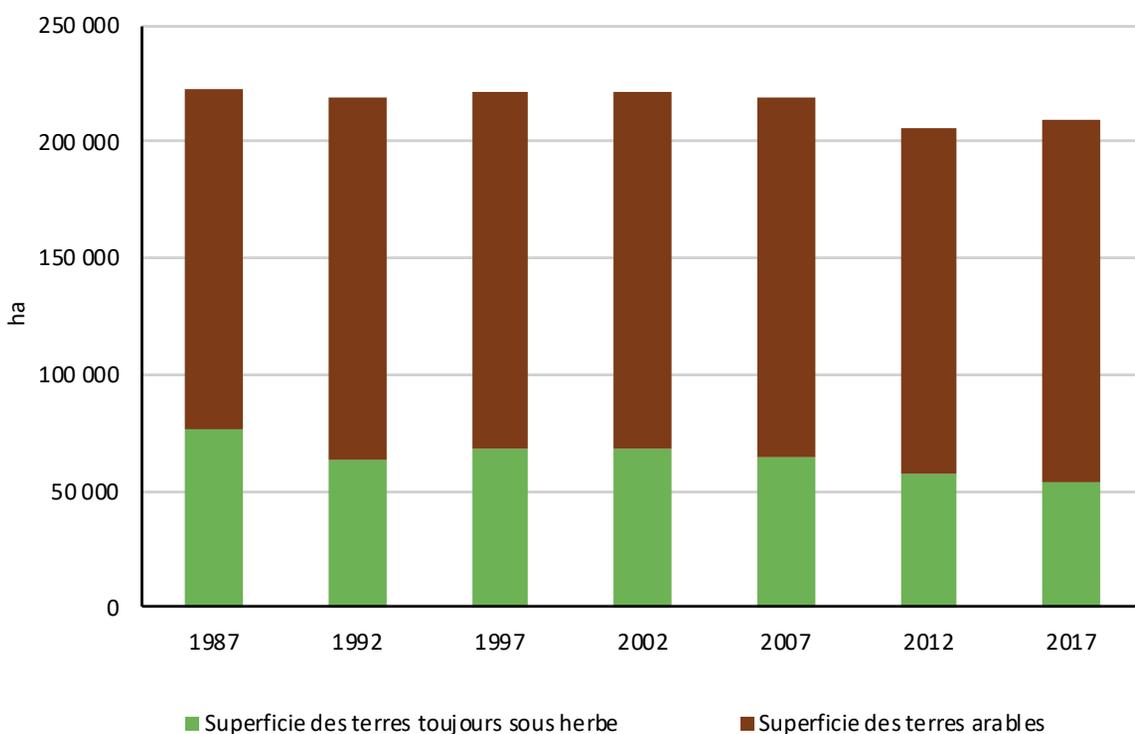


Figure 7 : évolution de la superficie des terres toujours sous herbe et sous culture en Hainaut (source Statbel)



4.5. Evolution des superficies consacrées respectivement aux prairies et aux cultures

On peut constater, outre l'augmentation totale de la surface moyenne des exploitations, que :

- la superficie consacrée aux prairies dans les fermes affiliées au service Economie-Information (BER) augmente légèrement (figure 6). En revanche, selon les statistiques fédérales, ces superficies diminuent globalement pour l'ensemble des exploitations, tant en Hainaut qu'en Wallonie (figure 7 et 8).
- les superficies de terres sous labour augmentent, tant en valeur absolue qu'en proportion, dans l'ensemble des exploitations belges, wallonnes et hainuyères (figure 9).

Figure 8 : superficie des terres arables en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Statbel)

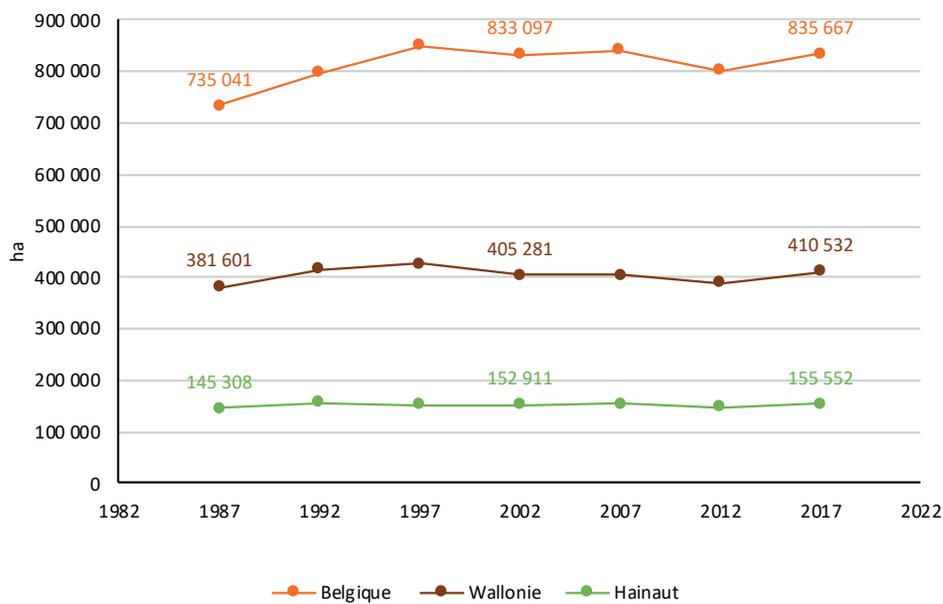
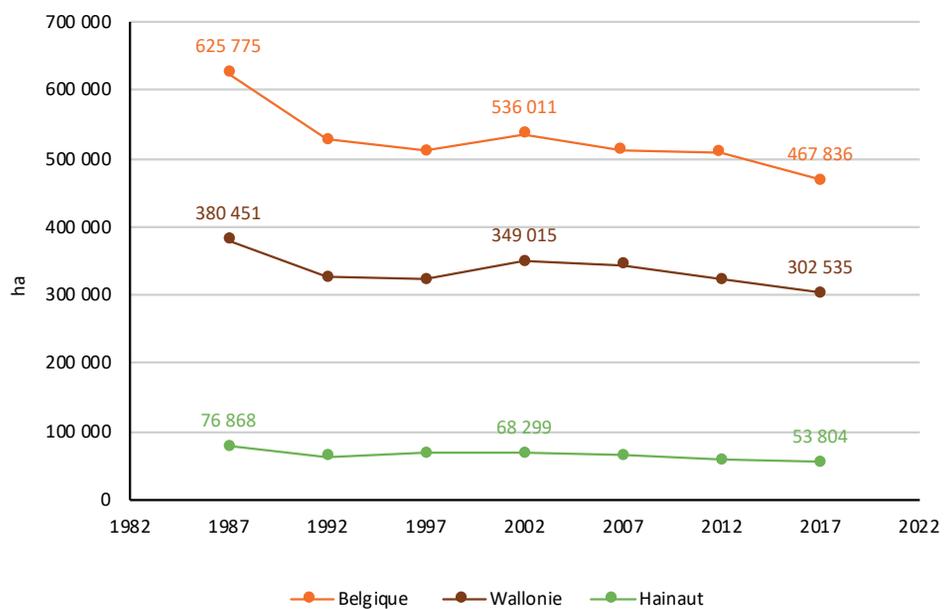


Figure 9 : superficie des terres toujours sous herbe en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Statbel)



4.6. Assolement

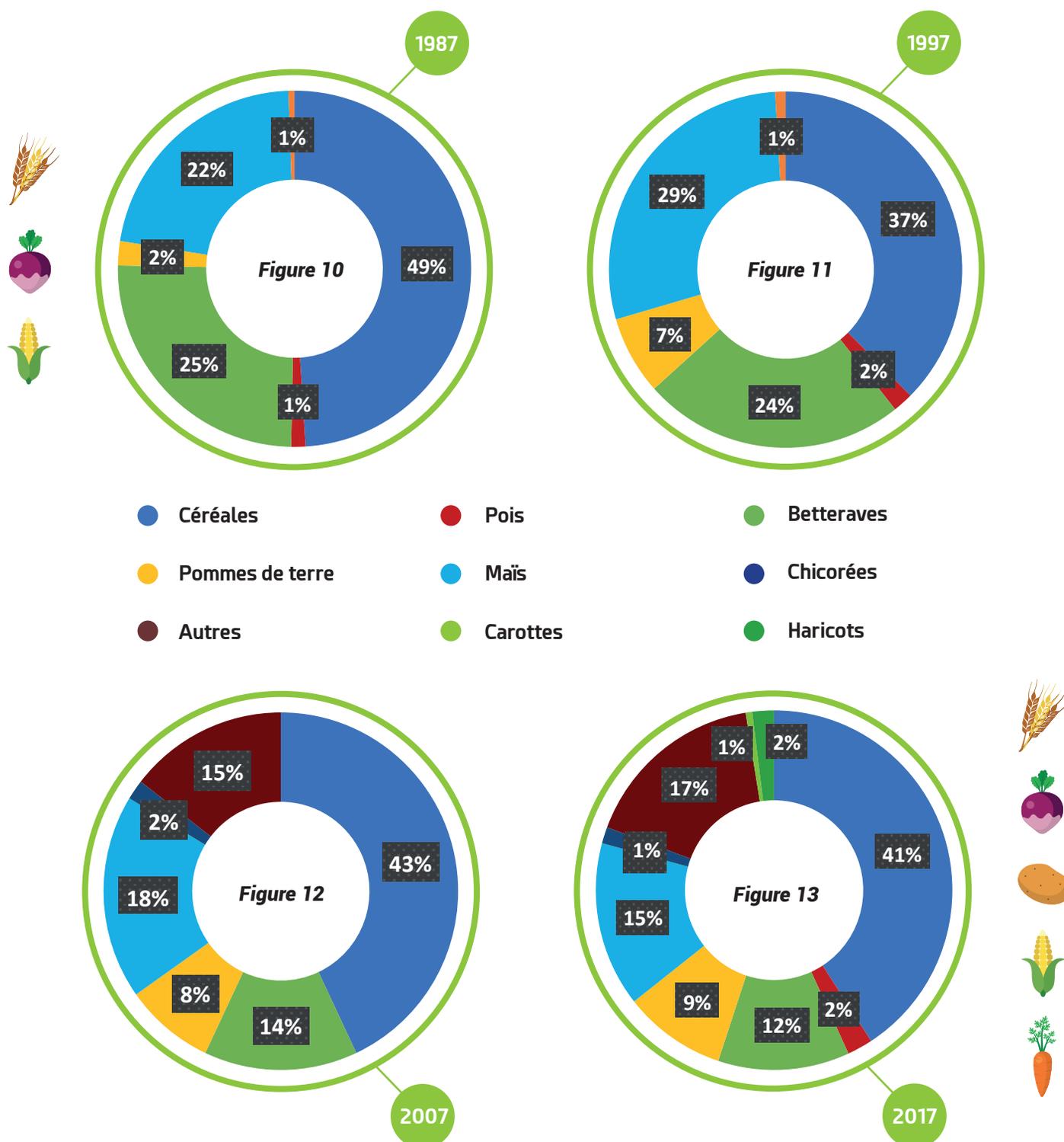
Les figures 10 à 13 ci-dessous représentent l'évolution de l'assolement de « l'exploitation agricole hainuyère moyenne » établie sur base des informations disponibles au sein du service Economie-Information.

Il ressort de leur analyse que la proportion des terres emblavées en céréales reste pratiquement stable ; par contre, on observe une évolution de l'implantation de la culture de légumes. En effet, ceux-ci ne représentaient, en 1987, qu'1% de la superficie totale des cultures et seuls des pois de conserve étaient implantés. Trente ans plus tard, les exploitants se sont un peu diversifiés et la superficie de légumes atteint 5%.

La culture de la chicorée à inuline a fait son apparition dans nos campagnes dans les années '90. La superficie de pommes de terre est quant à elle restée stable pendant les 2 dernières décennies.

Il est également important d'observer la diminution de 50% de la superficie de betteraves sucrières. En 1987, elle occupait 24% des surfaces cultivées dans les exploitations affiliées au service Economie-Information et elle est passée à 12% aujourd'hui suite à la suppression des quotas.

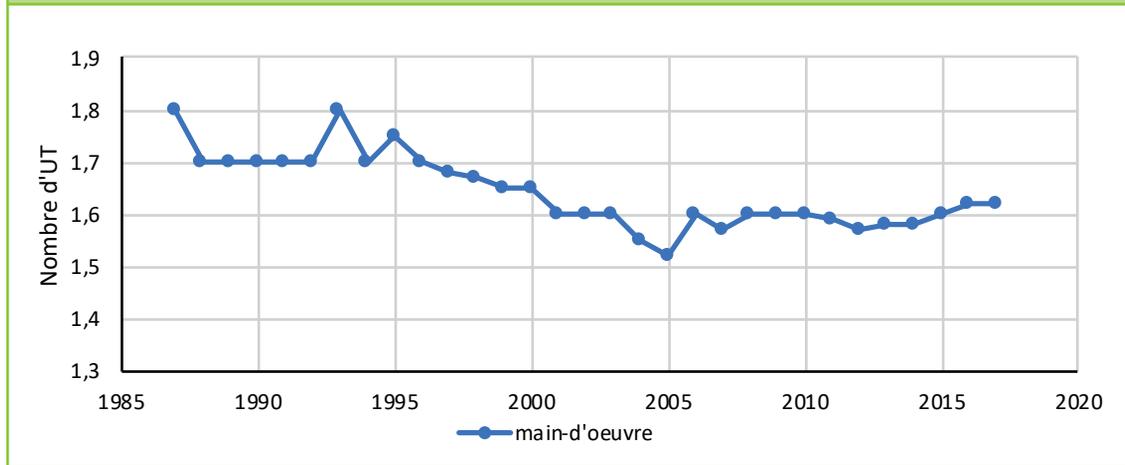
Figures 10 à 13 (source C.A.R.A.H.)



4.7. Main-d'œuvre

Le nombre d'Unité Travailleur a diminué au cours de ces 3 décennies pour passer en moyenne de 1,8 unités à 1,62 unités par exploitation. La robotisation et le matériel performant requièrent moins de main-d'œuvre (figure 14).

Figure 14 : évolution de la main-d'œuvre présente dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)



4.8. Age moyen des exploitants

Le service Economie-Information ne possède pas de chiffres quant à l'âge moyen des agriculteurs.

Toutefois, selon les statistiques du SPW, 50 ans serait l'âge moyen des exploitants agricoles. Il faut dire que l'entrée dans la profession est plus tardive qu'auparavant, aux alentours de 28 ans. En effet, la législation impose au jeune repreneur qui désire bénéficier des aides d'avoir de l'expérience professionnelle, un diplôme agricole... Il faut savoir aussi que les contraintes administratives sont beaucoup plus importantes aujourd'hui qu'il y a 30 ans.



4.9. Cheptel bovin et porcin

On observe que le nombre d'UGB a augmenté au fil du temps dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (en 1987, 67,4 UGB et 111 UGB en 2017 soit une augmentation de 65%), alors qu'il diminue globalement au niveau du Hainaut et de la Wallonie (pour le Hainaut : 300.920 en 1987 contre 208.531 en 2017) (figures 15 à 17).

Suite à la réforme de la PAC en 1992, on a vu se poursuivre la restructuration du cheptel bovin vers la production de

viande bovine. Ce phénomène avait commencé avec l'instauration des quotas laitiers en 1984, laquelle avait provoqué une augmentation rapide des rendements laitiers (par la suppression des vaches les moins performantes du troupeau), entraînant une forte diminution du nombre de vaches laitières et, par la suite, du nombre de producteurs laitiers. Il s'ensuit une augmentation du nombre de bovins composant le cheptel viandeux.

Figure 15 : évolution du nombre moyen de bovins (UGB) présents dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)

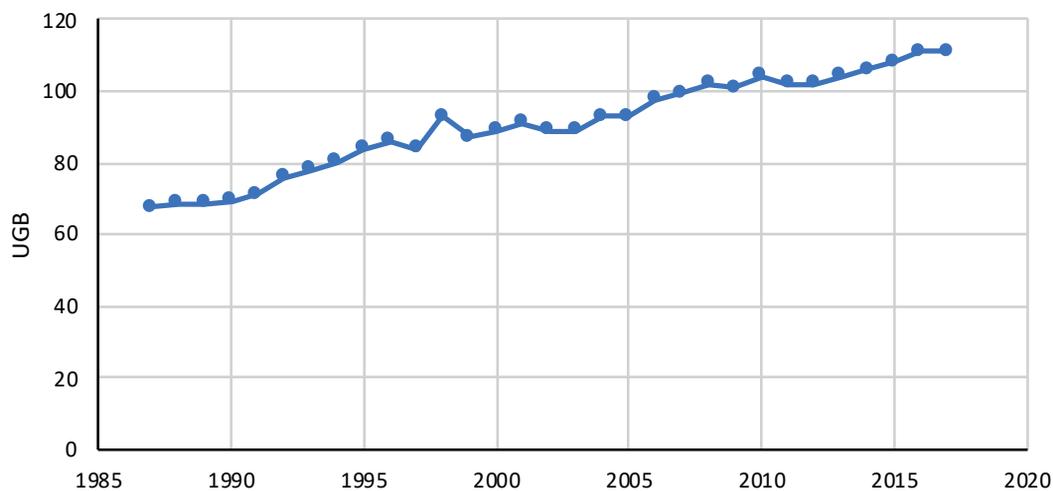


Figure 16 : évolution du cheptel bovin présent en Belgique, Wallonie et Hainaut (UGB) (source Stabel)

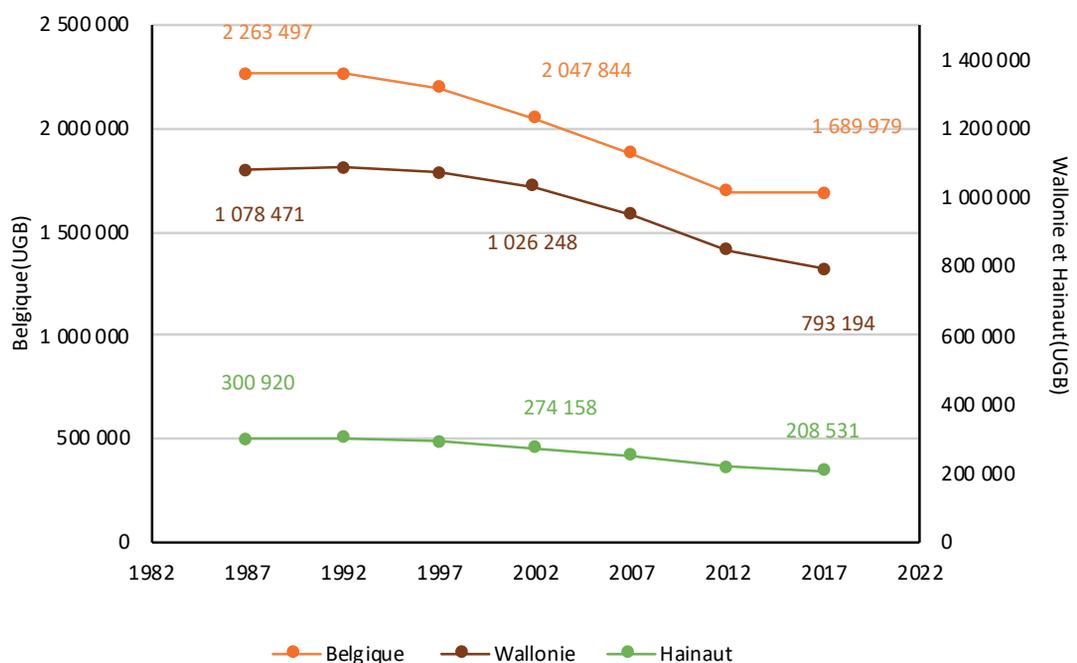
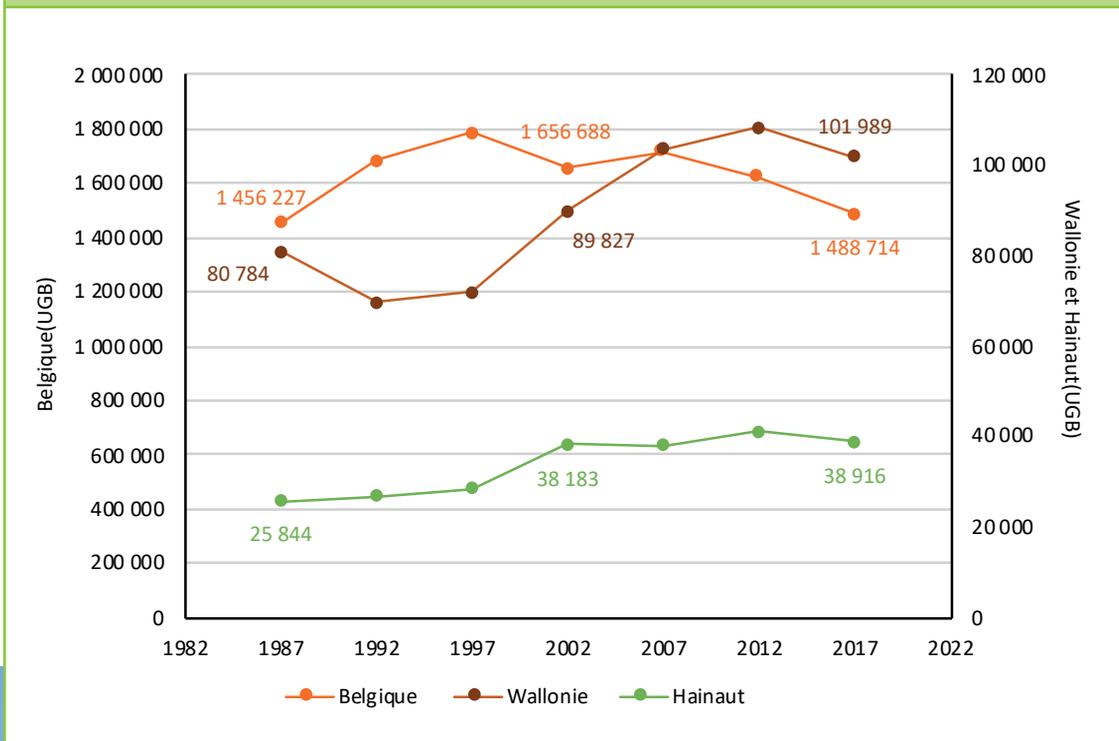


Figure 17 : évolution du cheptel porcin présent en Belgique, Wallonie et Hainaut en UGB (source Statbel)



4.10. Types d'exploitation

Nous ne pensons pas qu'il soit judicieux de parler d'exploitation-type au sein de toute la province de Hainaut. En effet, les exploitations rencontrées dans la Botte du Hainaut ne ressemblent pas aux exploitations rencontrées à Ath, à Tournai...

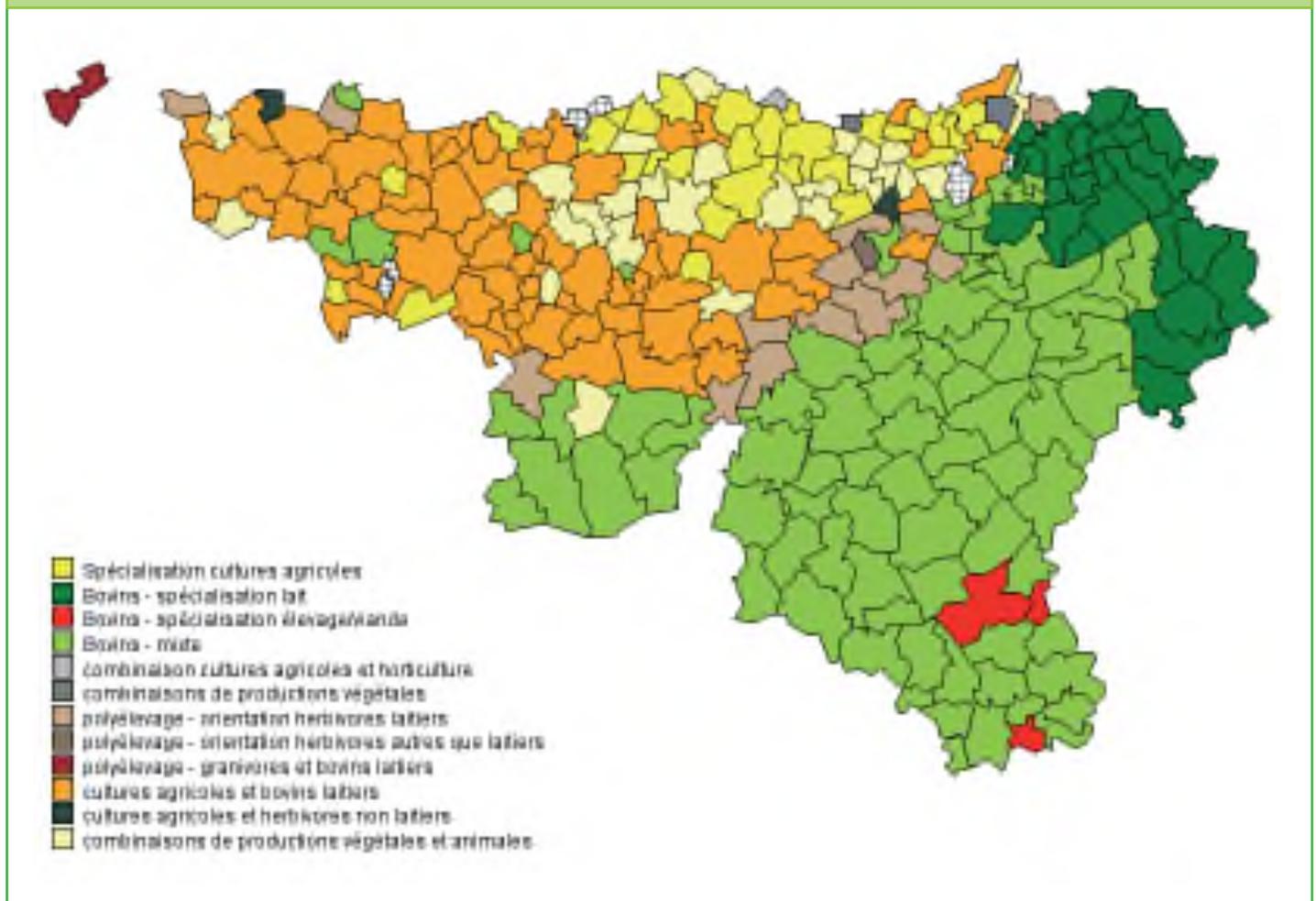
Les exploitations au sud de la province de Hainaut sont des exploitations herbagères où l'élevage de bovins (mixte ou à orientation laitière) est l'activité principale. Par contre, dans les autres régions ont va plutôt parler de l'exploitation en polyculture, le fait de cultiver plusieurs espèces végétales au sein d'une même ferme ou en polyculture-élevage, un système de production agricole combinant une ou plusieurs

cultures destinées à la vente et/ou à l'alimentation des animaux et au moins un élevage (figure 18).

On observe dans les fermes des entités qui composent le paysage agricole hainuyer un réel continuum dans les proportions des activités d'élevage et de culture qui rend arbitraire une classification des fermes selon la typologie classique « élevage », « mixte » et « culture ».

Par ailleurs, il est important de constater que plus aujourd'hui qu'il y a trente ans, certaines exploitations ne sont plus gérées en « personne physique » mais plutôt en « personne morale », les exploitants créent des sociétés agricoles, des CUMA (utilisation de matériel en commun).

Figure 18 : orientation des communes wallonnes selon les productions agricoles (sources Statbel et SPW)



4.11. Patrimoine des exploitants

Le patrimoine des exploitants est en croissance constante. La proportion de terres en propriété augmente et de nouveaux bâtiments sont construits pour permettre une meilleure valorisation des productions.

En effet, on ne traite plus en prairie et de moins en moins en pipeline au profit des salles de traite et des robots. Ces installations permettent une meilleure hygiène et donc une meilleure qualité du lait et contribuent aussi au bien-être des exploitants et des animaux.

Pour les spéculations végétales, l'effort a porté sur la construction de hangars permettant un stockage optimal des pommes de terre ou des céréales.

4.12. Revenus des exploitations

Depuis 3 décennies, selon les agronomes de terrain, le revenu moyen des exploitations régresse.

Le coût du foncier a augmenté de manière considérable avec des achats conséquents et des prix démesurés entraînant un endettement des exploitants.

Pour faire face à l'augmentation des surfaces cultivées, avec une main-d'oeuvre équivalente ou réduite, l'exploitant ne peut qu'accélérer l'exécution des travaux agricoles en faisant appel à un parc de matériel plus performant, mais qu'il faut amortir.

Ces investissements offrent en contrepartie à l'agriculteur de meilleures conditions de travail et améliore son bien-être. En général, les exploitations bovines souffrent de la baisse des prix des produits, mais surtout de la hausse des prix des moyens de production. De nombreux nouveaux bâtiments ont été érigés, du matériel performant a été acquis. Les amortissements qui s'en suivent conduisent dans certains cas à des prix de revient qui peuvent se révéler supérieurs au prix de vente ! Les pertes engendrées impactent le revenu global de l'exploitation.

Les exploitations spécialisées en lait voient leurs revenus diminuer car les charges ont augmenté, notamment pour répondre à des cahiers des charges très spécifiques, alors que le prix de vente du lait n'a guère évolué depuis 30 ans. Le prix du lait n'a pratiquement pas changé alors que sa qualité s'est améliorée.

Les exploitations de grandes cultures tirent aujourd'hui leur épingle du jeu ; leurs revenus moyens progressent notamment avec la production de pommes de terre et les aides directes PAC.

Les exploitations mixtes, combinant les productions végétales et animales, enregistrent une chute du revenu également et ce, pour les mêmes raisons que celles évoquées pour les productions animales.

4.13. Evolution du prix des principaux intrants des grandes cultures

L'évolution du coût des intrants n'est pas constante. C'est entre les années '90 et le début des années 2000 qu'une diminution est observée mais depuis une décennie le prix de ces intrants augmente et les producteurs doivent y faire face s'ils veulent produire un produit de qualité (figures 19 à 21).

Non soumis à une organisation de marchés, le prix des pommes de terre est très fluctuant. Les productions peuvent être très variables puisqu'elles dépendent des superficies et des conditions climatiques, ce qui explique l'instabilité des prix. Des prix élevés au cours d'une année favorisent un accroissement de la superficie l'année suivante tandis que des prix réduits la diminuent. Aussi, les aléas du climat ont une influence importante sur l'utilisation des intrants pour cette culture. La propagation du mildiou peut provoquer la perte de toute une récolte, la vigilance est donc de mise pour cette culture.

Le prix des céréales a quant à lui évolué suivant des décisions prise suite à la mise en place du marché commun. La réforme de 1992 a accentué la tendance à la baisse des prix, entamée au milieu des années 80.

La réforme dite « Agenda 2000 » et sa révision à mi-parcours ont fortement modifié les organisations communes de marchés dans le but de les libéraliser, entraînant ainsi une forte volatilité des prix des produits agricoles au sein de l'Union européenne.

A partir de 2010, la situation des stocks mondiaux et les aléas de production observés chez les grands producteurs (Amérique du nord, Australie...) ont comme conséquence une augmentation du prix des céréales. Nous parlerons ici aussi des aléas du climat qui ont une influence sur l'utilisation des intrants.

Concernant la culture de betteraves sucrières, la suppression des quotas, la diminution du prix d'achat amènent nos producteurs à faire des frais en intrants moins importants. Toutefois, l'obtention de bons rendements, en veillant à maîtriser les charges, reste très importante dans le contexte du marché du sucre.

Figure 19 : évolution des dépenses moyennes pour les engrais et les pesticides utilisés en froment en euros constants (indice des prix: base 2019) dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)

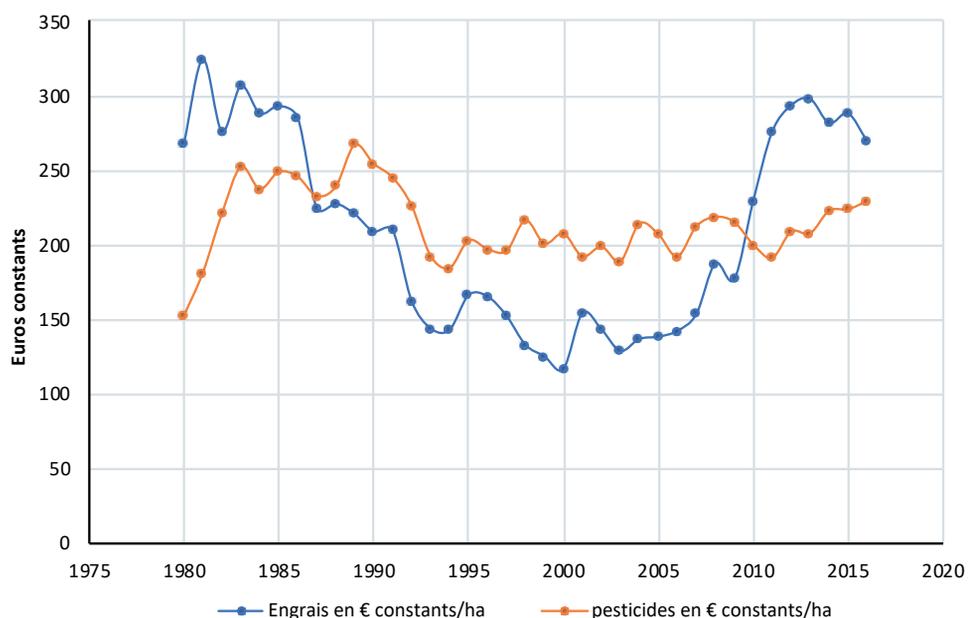


Figure 20 : évolution des dépenses moyennes pour les engrais et les pesticides utilisés en betterave sucrière en euros constants (indice des prix : base 2019) dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)

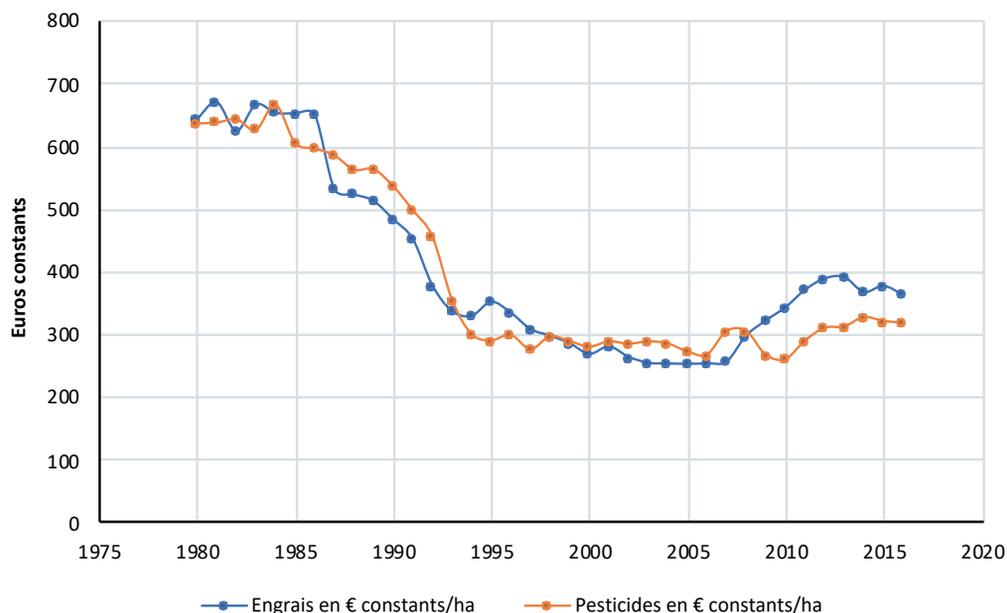
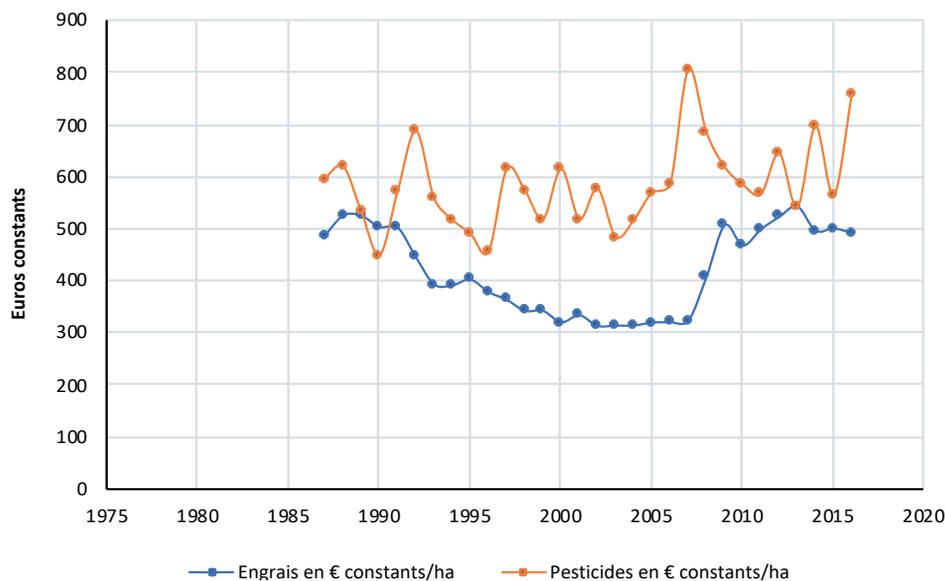


Figure 21 : évolution des dépenses moyennes pour les engrais et les pesticides utilisés en pomme de terre en euros constants (indice des prix: base 2019) dans les exploitations affiliées au service Economie-Information (source C.A.R.A.H.)



4.14. Les ceintures périurbaines

La ville de Liège fut la première en 2013 à développer le projet de ceinture alimentaire. La fonction principale est de fédérer un ensemble d'acteurs de la filière alimentaire dont les producteurs locaux sont le premier maillon. Ainsi « une ceinture » se constitue ; elle soutient les porteurs de projets alimentaires et encourage les initiatives locales. Charleroi et Verviers emboîtent aussi le pas à ce grand projet en 2017. Charleroi a fait le choix de créer une ceinture avec des producteurs bio ou en reconversion bio. Plusieurs autres villes se lancent aussi dans des démarches similaires telles que Ath avec le projet CaliTerre (ceinture alimen-Terre de la région d'Ath) mis en place par divers acteurs économiques, culturels, associatifs et des citoyens. La démarche vise à favoriser un système alimentaire sain, local, équitable, créateur d'emplois et accessible à l'ensemble de la population.

Mons s'engage quant à elle dans le « Green Deal » : qui vise également à soutenir les filières locales en vue de développer une ceinture alimentaire locale. La ville de Tournai met aussi en place un projet de ceinture urbaine réunissant un collectif paysan et citoyen.

Les ceintures périurbaines permettent des rencontres et facilitent les collaborations entre les producteurs, les transformateurs et les consommateurs. A travers ces rencontres, collaborations et fédérations, l'idée est d'apporter à la population de ces zones des produits locaux en respectant les saisons, en limitant les importations de régions lointaines et en privilégiant les produits équitables. Des produits sains à des prix abordables pour tous les habitants de l'hinterland concerné est un objectif que les ceintures essayent de mettre en place.



4.15. L'agriculture biologique

Entre 2005 et 2017, la superficie agricole bio wallonne a été multipliée par 3,7. En 2018, en Wallonie, une exploitation sur 7 est « bio » (figure 22). Cela représente 1742 exploitations agricoles en Wallonie sous contrôle bio. L'agriculture biologique est moins productive que le conventionnel mais semble actuellement générer de meilleures performances économiques. Les agriculteurs bio arrivent à mieux rentabiliser leurs productions grâce aux économies sur les intrants et à un prix de vente plus élevé des produits. Les économies ainsi réalisées permettent d'engager du personnel lorsque la pleine saison offre son panel de légumes à présenter à la clientèle. La vente en circuit court permet d'accroître encore la rentabilité des produits bio. En ce qui concerne les filières animales bio, depuis 2005, le nombre d'ovins et de caprins a presque triplé ; celui des volailles a quadruplé et celui des bovins a, quant à lui, été multiplié par 3,3.

Actuellement, en Wallonie, un hectare agricole sur dix est bio. On remarque que depuis 2006, le nombre de fermes bio a progressé de plus de 50 fermes par an et a ainsi doublé depuis 2009.

Parallèlement, il apparaît que le consommateur fait de plus en plus confiance au bio. Ainsi, les dépenses des ménages pour des produits bio ne cessent d'augmenter depuis 2008 (figure 23).

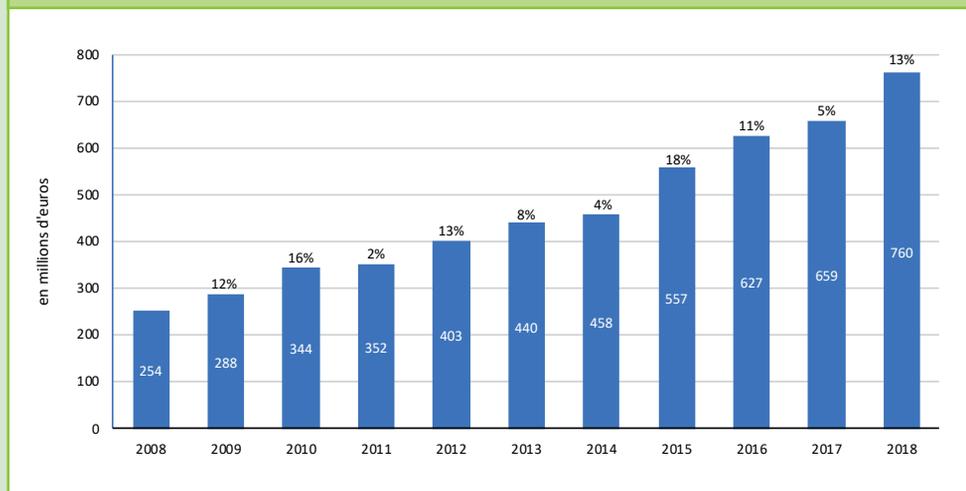
Les chiffres sont extraits du rapport de mai 2019 de Biowallonie « Les chiffres du bio 2018 ».

Une autre partie est tirée du rapport « Evolution de l'économie agricole et horticole de la Wallonie 2019 » édité par le SPW.

Figure 22 : évolution du nombre d'exploitations en bio en Belgique, Wallonie et Flandre (source Biowallonie)



Figure 23 : évolution des dépenses totales des ménages belges pour les produits bio (alimentaires et non-alimentaires) en millions d'euros de 2008 à 2018 (source Biowallonie)



4.16. Les circuits courts

Depuis quelques années, le consommateur exprime un engouement tout particulier pour les circuits courts. Les divers groupements de consommateurs présents sur le territoire montrent clairement un changement notable des comportements sociétaux et l'alimentation est au coeur de cette évolution. Les agriculteurs essaient de satisfaire cette évolution. C'est une approche délicate qui requiert notamment des rencontres entre les producteurs et les consommateurs. Ainsi se sont développées des manifestations de type « ferme ouverte ». La première journée de ce type fut initiée en 1997. Le consommateur est invité à suivre le quotidien et le savoir-faire des agriculteurs. Il peut ainsi se rendre compte du chemin parcouru pour obtenir les produits finis que nous pouvons voir dans les étals. Il a également l'occasion de pouvoir goûter les produits mis en vente.

4.17. Autres tendances perceptibles également en Hainaut (et ailleurs sur le territoire belge)

Des jardins potagers collectifs se mettent en place un peu partout. Ils permettent à un groupe d'habitants d'un même quartier de gérer un terrain en commun, de consommer leur propre production et de se réapproprier des espaces urbanisés. Ils se veulent didactiques et facilitateurs d'échanges et de savoirs entre les gens. Un lien peut ainsi se créer entre les citoyens et permettre la diffusion de trucs et astuces facilitant les cultures ainsi que les conservations de tous les légumes ou fruits cultivés. On essaye vraiment d'impliquer le citoyen dans une dynamique participative en organisant des événements autour de ces jardins.

Des coopératives se créent un peu partout, que cela prenne la forme d'un supermarché, de coopératives de regroupements de consommateurs ou de toutes autres initiatives de ce genre.

La redécouverte des atouts de la vente directe est également une autre tendance. Ainsi, une institution provinciale, Hainaut Développement, met à disposition du monde agricole, agroalimentaire et du citoyen un ensemble d'aides et de services pour les accompagner dans leur démarche. Hainaut Développement les aide dans la promotion des savoir-faire agroalimentaires hainuyers. Elle leur propose un accompagnement complet et spécifique en ce qui concerne les producteurs locaux, transformateurs et artisans. Elle soutient les initiatives de développement des circuits courts alimentaires. Un site internet reprenant les produits de bouche en Hainaut a été créé : www.hainaut-terredegoûts.be. Il contient tous les renseignements utiles dont le consommateur a besoin pour retrouver les produits mis en vente près de chez lui.

Les maraîchers optent également pour de nouvelles idées de vente en proposant en saison des ventes directes sur le champ. Chacun peut ainsi choisir les quantités et les légumes qui l'intéressent. Cette évolution se fait en parallèle d'une autre : les maraîchers se diversifient en multipliant les variétés de légumes à proposer aux consommateurs.



5. Evolution comparée de l'état de fertilité chimique et biologique des sols de culture wallons et hainuyers



Les analyses réalisées par le laboratoire de pédologie sur les échantillons de sols permettent de caractériser la fertilité des sols. Chaque analyse donne lieu à un conseil raisonné de fumure afin d'optimiser les productions. Le laboratoire participe également aux analyses demandées par le SPW dans le cadre du respect des prescriptions environnementales relatives à la pollution des sols par les nitrates.

5.1. Le service de Pédologie du C.A.R.A.H.

La création du laboratoire de pédologie date du début des années '50. Ses premières activités furent l'analyse du pH et des éléments majeurs du sol. Une interprétation des résultats est communiquée aux agriculteurs pour chaque élément mesuré.

Des méthodes d'analyse harmonisées pour la mesure des éléments majeurs du sol ont été progressivement développées en collaboration avec d'autres services agricoles des autres provinces wallonnes.

Ensuite, le conseil de fertilisation à la parcelle est développé par le laboratoire.

A partir des années '80, les analyses du carbone et le l'azote organique viennent se rajouter dans le menu analytique. L'informatisation est alors en plein essor, le conseil devient plus précis avec une interprétation liée à des teneurs sou-

haitables pour chaque élément mesuré. Les moniteurs agricoles du BER sont des relais importants pour la communication avec les agriculteurs hainuyers.

Dès 1996, la problématique de la pollution de l'environnement par les nitrates met en cause les pratiques agricoles. Le laboratoire s'équipe du matériel nécessaire à la mesure de l'azote disponible dans les sols. Une campagne de sensibilisation des agriculteurs à l'emploi raisonné de la fertilisation azotée est mise en place en Hainaut. Elle porte le nom de : « Azote Mieux ».

A cette époque, le laboratoire réalise annuellement 3.500 analyses de parcelles et une centaine de profils azotés afin de donner des conseils de fertilisation aux agriculteurs hainuyers.

Début des années 2000, la mesure des reliquats azotés s'intensifie, des campagnes de suivi de zones dites de captage sont réalisées en Wallonie afin de mesurer l'impact de l'activité agricole sur la concentration en nitrate des eaux des nappes phréatiques. L'activité du laboratoire s'étend également vers la région flamande du pays. Le laboratoire participe, entre 2000 et 2010, aux campagnes dites "MESTBANK". Cette expérience a conféré au laboratoire et à son personnel une expertise importante dans la mesure des nitrates dans les sols.

La mesure de l'azote potentiellement lessivable (APL) est aujourd'hui une des activités principales du laboratoire de



pédologie. Plus de 1.000 parcelles sont chaque année échantillonnées et analysées par le personnel du C.A.R.A.H.

Les conseils de fertilisation azotés au printemps sont également en augmentation, le laboratoire en dispense aujourd'hui plus de 900.

En ce qui concerne les analyses de sol dites "classiques", le laboratoire donne aujourd'hui annuellement plus de 5.500 conseils.

Le portail Requacarto, développé par l'ensemble des acteurs du réseau REQUASUD, permet de géo-référencer les échantillons récoltés et d'assurer une meilleure traçabilité des parcelles analysées.

Des analyses particulières sont également réalisées à la demande sur des terres agricoles : pH(eau), DIP, métaux lourds, CEC, oligo-éléments...

Depuis 2018, en collaboration avec le service Expérimentation agronomique, un menu « analyse vigne » est proposé incluant la mesure du calcaire actif et la détermination de l'indice du pouvoir chlorosant.

En ce qui concerne les conseils de fumure, agriculteurs, horticulteurs et particuliers représentent la majorité des bénéficiaires des services du laboratoire.

Le laboratoire participe activement aux travaux de REQUASUD, dans le cadre de l'édition de brochures consacrées à la

gestion des sols wallons, de la mise en place d'une harmonisation dans le conseil d'analyses via le logiciel REQUAFERTI ou encore dans la préparation d'échantillons témoins pour l'ensemble des laboratoires partenaires du réseau. Le Laboratoire est également un partenaire de la cellule d'encadrement des agriculteurs wallons, GRENeRA, pour le suivi des exploitations de référence hainuyères pour le contrôle de l'azote potentiellement lessivable.

Le laboratoire est accrédité par BELAC pour le dosage des nitrates dans les sols. Aussi, pour le maintien de ses compétences, le laboratoire participe aux essais interlaboratoires organisés par les chaînes Minérale-sols et Nitrates du réseau REQUASUD ainsi qu'aux ring-tests organisés par le BIPEA pour le dosage des nitrates dans les sols.

Le laboratoire a pour missions de :

- organiser et promouvoir les analyses destinées à établir des conseils de fertilisation adaptés aux exigences d'aujourd'hui.
- collecter et diffuser les informations utiles dans le domaine de la pédologie agricole.
- garantir un travail de qualité pour les contrôles de l'azote potentiellement lessivable.
- insuffler un partenariat avec les institutions d'enseignements agricoles, contribuer à des travaux de recherche.

Pour les remplir, le laboratoire actualise ses conseils de fertilisation afin de répondre aux besoins actuels. L'ensemble des modifications porte principalement sur le niveau des valeurs optimales pour le pH, le phosphore, le calcium, le taux

de saturation de la CEC. Cette dernière et la texture du sol sont dorénavant prises en compte pour l'établissement des conseils de fumure et de chaulage. Par ailleurs, le laboratoire a développé des conseils spécifiques pour la culture biologique et la vigne.

Le service développe actuellement un nouveau projet, en liaison avec le plan ADhésioN 3.0 de la Province de Hainaut : "Observatoire permanent de la fertilité des sols agricoles et forestiers du Hainaut". Ce projet a pour objectif de créer, au sein des services agricoles provinciaux (HDT-CREPA et l'asbl C.A.R.A.H.), un observatoire de la fertilité des sols agricoles, forestiers et urbains du Hainaut afin de disposer d'un outil de diagnostic permanent et de suivi de l'évolution à long terme de la qualité agronomique des terres cultivables. Ce projet vient de débuter en septembre 2019 et se prolongera sur deux ans.

Le raisonnement des conseils de fertilisation s'appuie sur la Méthode des Bilans (REQUASUD /Comifer) en comparant les besoins des cultures avec l'offre du sol, après ajustement selon les apports organiques ou minéraux récents.

5.2. La notion de fertilité chimique et biologique et le choix de ses indicateurs

La fertilité d'un sol est une notion relative. Il n'existe pas de définition consensuelle de cette notion. D'après le Larousse agricole (2002) : « Pour un climat donné, la fertilité d'un sol représente son aptitude à assurer, de manière régulière et dans des conditions normales de production, de bonnes conditions de croissance des cultures. (...) Elle résulte d'une combinaison des composantes physique (texture, état structural...), chimique (pH, CEC, quantité d'éléments minéraux...) et biologique (faune du sol, activité microbienne...) du sol, qui déterminent l'approvisionnement des plantes en éléments nutritifs et les conditions de la croissance et du fonctionnement des racines ».

L'agriculteur ne peut guère agir sur le climat de sa région ni sur la texture de ses terres. Par contre, ses pratiques influenceront progressivement sur la structure du sol, sur sa chimie et sa biologie.

L'enseignement agricole insiste sur l'impact du travail du sol sur sa fertilité et les services provinciaux organisent sporadiquement des démonstrations et des formations sur ce thème. Il en va de même au sujet de la gestion de la matière organique et des engrais de ferme mais l'essentiel des efforts consentis ces trente dernières années par le laboratoire de pédologie du C.A.R.A.H. et leurs homologues en Wallonie ont porté principalement sur l'alimentation des cultures par le sol.

Cette orientation est fondée sur l'impact immédiat de la composition chimique de la solution du sol sur la croissance des plantes. Cette observation est expliquée par la biologie des plantes qui présentent la caractéristique de constituer le maillon indispensable de la chaîne trophique entre le monde minéral et le monde animal. Les plantes se nourrissent quasi exclusivement d'ions minéraux provenant initialement de l'altération des roches (P, K, Ca, Mg, oligo-éléments), de l'atmosphère (C) et de l'eau (O, H). Subsidièrement, ce processus est amplifié par le cycle de la matière organique et, en agriculture, par l'apport d'amendement et d'engrais. En

effet, la matière organique morte va, elle aussi, en se minéralisant, restituer à l'écosystème, et donc aux plantes, les éléments minéraux dont elle est constituée.

Nous pensons, pour faire extrêmement simple que la fertilité d'un sol est le produit de la combinaison de facteurs pédo-climatiques par les pratiques agricoles.

Contexte pédoclimatique x pratiques agricoles = fertilité des sols

Examinons-en les termes : pour une exploitation ou une région agricole, **le contexte pédoclimatique** n'est pas une variable à court terme, mais une donnée, **une constante** !

Il est caractérisé par un climat et un type de sol sur lesquels l'exploitant n'a que très peu d'emprise. L'agriculteur doit adapter le choix de l'assolement au contexte pédoclimatique de son exploitation.

La carte pédologique de Belgique et sa version numérique accessible via REQUACARTO fournissent aujourd'hui toute l'information nécessaire.

Les pratiques agricoles sont par contre très évolutives. Faisant l'objet de nombreux travaux de recherche et d'expérimentation dans le monde, elles bénéficient du progrès des connaissances et des techniques. Par ailleurs elles sont sensiblement influencées par les exigences de la société. Dans une certaine mesure elles sont l'expression, sur le terrain, des efforts de vulgarisation consentis par les services agricoles provinciaux et régionaux, les ONG et les entreprises agroindustrielles privées.

En conclusion, il apparaît que **l'état de la fertilité des sols agricoles** étant le produit de facteurs pédo-climatiques stables dans le temps par des techniques culturelles évolutives, **est également évolutif à une échelle de temps qui est de l'ordre de la décennie.**

Se pose alors la question de savoir comment quantifier l'état de la fertilité des sols et son évolution.

Les bonnes pratiques agricoles doivent concourir à l'établissement d'une **structure** du sol favorable à l'aération et au **drainage** de l'horizon de labour ainsi qu'au bon développement du système racinaire des plantes cultivées. Idéalement la structure doit être grumeleuse. Elle résulte de la combinaison de données physicochimiques, biologiques et du travail du sol. Elle est liée à la texture, au pH, à la CEC, à la teneur en matières organiques (MO) et en carbone organique total (COT). Ces paramètres constituent de bons indicateurs de la fertilité biologique des sols.

Ces trois dernières données peuvent être déterminées par l'analyse de sol et le cas échéant, communiquées à la Base de Données REQUASUD. Leur évolution est lente et ne peut se mesurer que sur de longues périodes (trente ans pour la matière organique !).

Pour qu'un sol soit considéré comme fertile, il faut également que les pratiques agricoles conduisent à ce que la solution du sol, dont s'alimentent les plantes, soit **riche en éléments minéraux assimilables** en tout instant de la croissance des cultures. Un moyen pour y parvenir est de considérer le sol comme un réservoir d'éléments minéraux échangeables et **disponibles** pour les plantes et dont le niveau dépend simultanément du contexte pédologique, du cycle de la matière organique et des prélèvements par les cultures de la rotation. Les teneurs de l'horizon de labour en phosphore (P), potassium (K), magnésium (Mg), calcium (Ca)... sont des indicateurs objectifs de fertilité.

On le voit, la notion de richesse est particulièrement relative, c'est la bouteille à encre des pédologues ! Deux théories se complètent : **la gestion des réserves du sol et l'alimentation directe de la culture.**

La première est satisfaisante pour les éléments minéraux peu labiles (P, K, Ca, Mg...) dont les teneurs dans les sols évoluent au rythme des rotations. Elles sont suivies par les analyses classiques de l'horizon de labour des champs cultivés réalisées par les laboratoires provinciaux et interprofessionnels du réseau REQUASUD. Elles sont corrigées périodiquement, chaque année ou plus couramment au terme de chaque rotation, par les apports d'amendements organiques ou minéraux. La seconde, l'alimentation de la plante, est à la base de la fertilisation azotée des cultures et de son fractionnement. Elle se détermine pour chaque culture, chaque année et même lorsque c'est possible en cours de saison (céréales). Elle est calculée à l'aide de modèles mathématiques sur base du profil azoté, de l'état de la culture et du rendement escompté (Livre Blanc). Cette approche, de l'alimentation de la plante et non du sol, est évidemment fondamentale dans les techniques de production du type fertirrigation sur des substrats inertes.

5.3. Evolution des indicateurs de l'état de fertilité chimique des sols agricoles wallons et hainuyers

Aujourd'hui, il est de bon ton de crier haro sur tout ce qui est chimique, à tort bien entendu car tout le fonctionnement de la biosphère est le produit de réactions chimiques complexes qui s'opèrent dans l'environnement et dans les organismes vivants moyennant des conditions de milieu déterminées (pH, t°, humidité...).

Pour être considérées comme chimiquement fertiles, les terres agricoles doivent avoir un statut acido-basique, c'est-à-dire un pH adapté (une acidité) et des teneurs adéquates en éléments minéraux assimilables par les plantes. La ques-

tion est complexe car la disponibilité des éléments minéraux doit être suffisante pour satisfaire les besoins des plantes pendant toute la saison de croissance sans polluer l'environnement par diffusion dans le sol ou ruissellement. Par ailleurs, les sols ne peuvent être trop riches en métaux lourds et autres éléments minéraux qui, bien qu'indispensables, peuvent devenir rapidement toxiques pour les cultures.

Le laboratoire de pédologie du C.A.R.A.H., comme ses homologues des autres provinces, s'est employé à mesurer ces indicateurs de fertilité dans les échantillons apportés par les agriculteurs et autres professionnels afin de les conseiller dans la fertilisation de leurs champs et prairies.

Toutes les étapes de ce processus apparemment simple aux yeux du profane, s'avèrent dans la réalité scientifique extrêmement complexes. En effet, les techniques analytiques des chimistes s'appliquant à quelques grammes de terre, le bon échantillonnage de la parcelle étudiée est dès lors crucial. Il a fallu des années d'observation, de réflexion et d'expérimentation pour mettre au point un protocole d'échantillonnage satisfaisant. Faut-il le dire, la Commission des sols de Wallonie et puis le réseau de laboratoires REQUASUD s'y sont employés. Ensuite, dans cet échantillon, les éléments minéraux et l'hydrogène peuvent se trouver être plus ou moins liés intimement au substrat organominéral les rendant ainsi plus ou moins disponibles pour l'alimentation des plantes. Les chimistes ont, par le passé, rivalisé d'imagination pour mettre au point et proposer des méthodes qui simulent le mieux possible les disponibilités réelles pour les cultures des ions minéraux fixés sur les argiles, limons et les particules organiques (humus). Enfin, une fois les dosages réalisés, comment mettre en relation les résultats obtenus avec l'état de fertilité des terres arables et des prairies ? Pour qu'une plante croisse sans stress alimentaire, elle doit trouver à chaque instant, dans la solution du sol qui baigne ses racines, les ions minéraux qui sont nécessaires à son métabolisme. Ce processus dynamique varie constamment en fonction des conditions de croissance de la plante. A priori, un sol fertile sera caractérisé par sa capacité à alimenter ce processus tout au long de la saison de végétation. De là l'idée des pédologues et des agronomes de veiller à ce que les réserves en éléments minéraux disponibles pour les plantes se trouvent au minimum en quantités suffisantes dans la couche arable du sol pour alimenter la culture de l'année ou, mieux, les cultures de la rotation. Compte tenu de la grande variabilité des rendements et de l'imprécision de toutes les évaluations, les agronomes préfèrent la notion de **teneur souhaitable**, caractéristique d'un type de sol, de son pH, de sa CEC et du schéma cultural régional. Ces teneurs souhaitables garantissent à



l'agriculteur des réserves suffisantes dans le sol pour compenser des besoins spécifiques et momentanés des cultures qui sont difficiles à anticiper. L'ampleur de cette réserve doit également faire l'objet d'une réflexion. En effet les éléments minéraux apportés par les engrais ou la matière organique ne restent pas nécessairement disponibles indéfiniment pour les cultures. Certains d'entre eux comme le phosphore peuvent rétrograder chimiquement sous des formes qui ne sont plus assimilables par les plantes, d'autres, comme l'azote minéral ou le potassium sont lixiviables et peuvent migrer progressivement vers les horizons profonds du sol et les nappes phréatiques. La réserve idéale, la teneur souhaitable dans les sols agricoles pour chaque élément minéral, n'est donc pas infinie, elle doit être limitée et proportionnée, d'une part à la capacité de rétention du sol et, d'autre part à la capacité d'assimilation, au rendement des cultures de la rotation qui elle est proportionnelle au rendement.

Dans ce rapport, nous allons montrer l'évolution en Hainaut, ces 30 dernières années, de l'état acido-basique des terres arables dont le meilleur indicateur actuellement disponible est le pH(KCl) ainsi que de leurs teneurs en éléments minéraux essentiels pour la croissance et le développement des plantes : P, K, Ca, Mg.

Nous comparerons ces teneurs aux valeurs considérées pour chaque paramètre comme souhaitables par les agronomes. Le C.A.R.A.H. et REQUASUD disposent de toutes les valeurs nécessaires pour visualiser l'évolution de ces paramètres de la fertilité des terres arables pour la période s'étendant de 1991 à 2016.

Les valeurs reprises dans les différentes figures sont, pour chaque année considérée, la moyenne calculée de tous les résultats (environ 1,8 millions de données pour le Hainaut) de toutes les analyses réalisées respectivement en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD sur les

échantillons de terres arables apportés par leurs clients. Il s'agit donc de moyennes réalisées toutes régions agricoles confondues, toutes communes confondues, tous types d'exploitations confondus. Les cartes présentées donnent, en complément, une idée de l'évolution du paramètre considéré pour chaque entité du Hainaut.

Cette manière de procéder permet d'objectiver l'évolution globale de chaque paramètre de la fertilité tout en n'exemptant pas les agriculteurs du suivi individuel et récurrent de chacune de leurs parcelles cultivées.

5.3.1 Evolution du statut acido-basique des terres arables hainuyères et wallonnes

Le statut acido-basique est une caractéristique importante des sols qui influence, dans les écosystèmes naturels, le types de végétation et dans les agroécosystèmes, leur fertilité.

En effet, l'acidification des terres est un processus naturel associé à la croissance des végétaux et aux acides organiques libérés dans les sols par les plantes pour faciliter la solubilisation des roches et éléments minéraux. En agriculture, ce processus doit être compensé régulièrement par des apports de matières neutralisantes (calcaire, chaux...).

Selon REQUASUD (3^e synthèse), « le statut acido-basique peut être exprimé par un certain nombre de paramètres dont le pH, l'acidité d'échange ou la teneur en aluminium échangeable.

En pratique, c'est le pH du sol qui est le plus couramment retenu. Celui-ci est une expression synthétique des conditions physicochimiques qui président en partie à la structuration du sol (porosité pour l'eau et l'air), à l'activité microbienne (humification et minéralisation de la matière organique) et à la disponibilité des éléments majeurs ou des éléments en

Figure 24 : évolution de la valeur moyenne du pH(KCl) dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD de 1991 à 2016 (source REQUASUD)

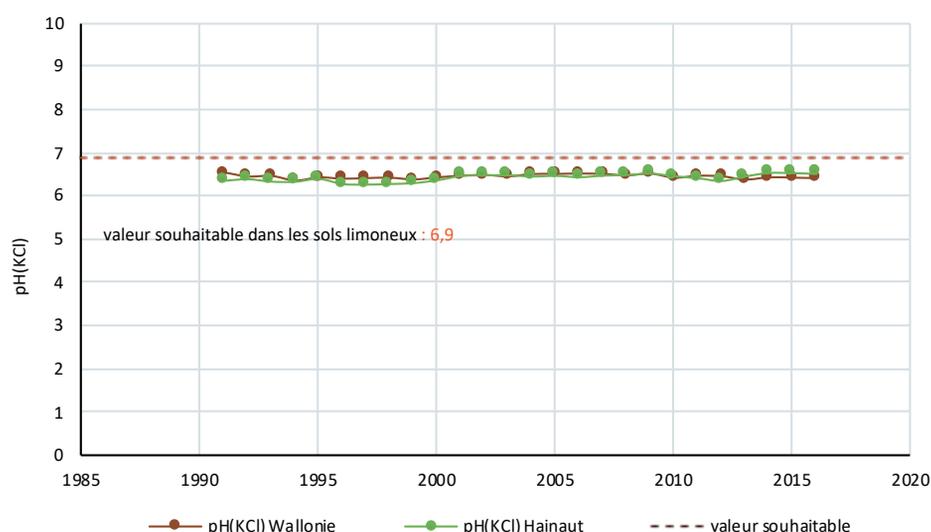
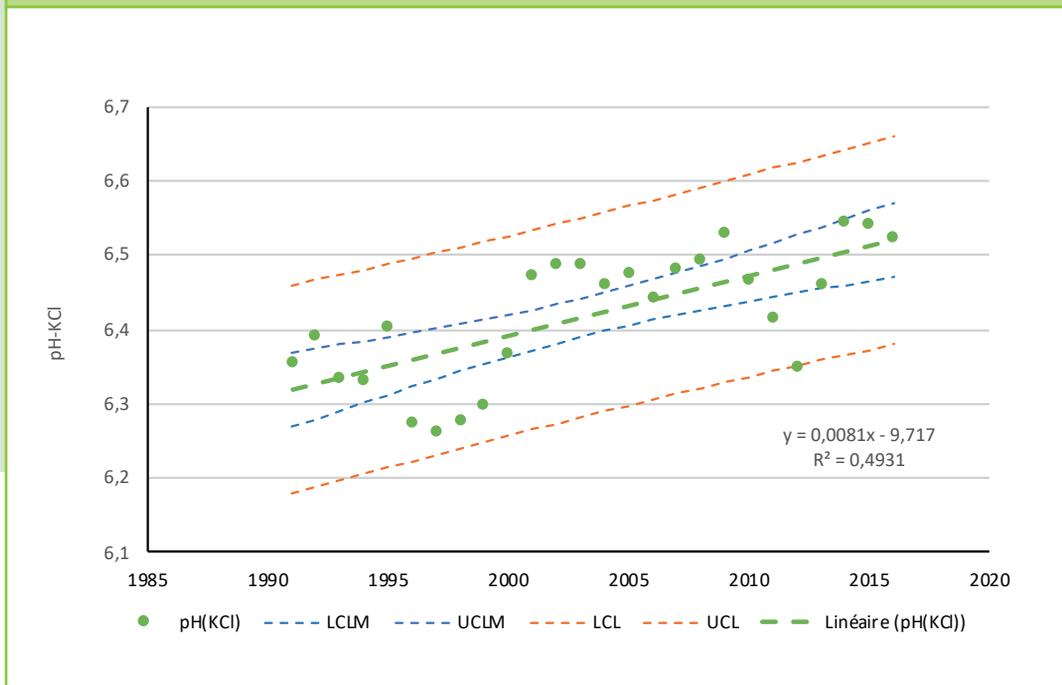


Figure 25 : analyse de la régression linéaire des valeurs moyennes du pH(KCl) dans les analyses des terres arables hainuyères réalisées par les laboratoires du réseau REQUASUD de 1991 à 2016 (source REQUASUD)



trace. Les grandes cultures présentent souvent un optimum de croissance dans la gamme de pH comprise entre 6,0 et 7,0. Le pH mesure l'activité des protons dans une suspension de terre avec une solution qui peut être de l'eau ou un sel neutre (KCl, CaCl₂, BaCl₂...). Au sein du réseau REQUASUD, le pH est communément mesuré dans une solution de KCl 1 N. Le pH est traditionnellement mesuré par la méthode à l'eau ou au KCl.

La valeur optimale du pH(KCl) des sols sous cultures est de 6,5, tous sols confondus, et 6,9 pour les sols limoneux. Lorsque le pH(KCl) est supérieur à 7,0, des problèmes de dis-

ponibilité en certains éléments peuvent être rencontrés. Un pH(KCl) inférieur à 6,0 est indicateur d'une certaine désaturation du complexe d'échange, voire pour les pH(KCl) inférieurs à 5,0, une certaine toxicité du sol liée à la présence d'oxydes d'aluminium et de fer. Toutes ces conditions sont peu propices au bon développement de la culture en place. »

Ajoutons que l'acidité totale du sol (H⁺) est utilisée pour déterminer la capacité d'échange cationique de la terre (CEC).

Figure 26: Ecarts-types des valeurs moyennes du pH(KCl) dans les analyses de terres arables effectuées en Wallonie (source REQUASUD)

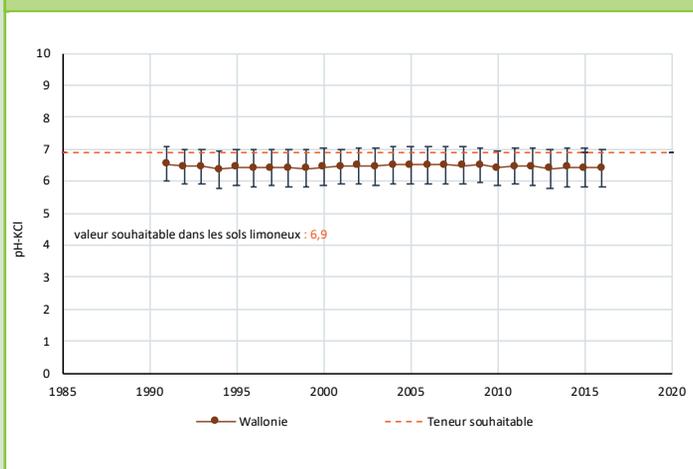
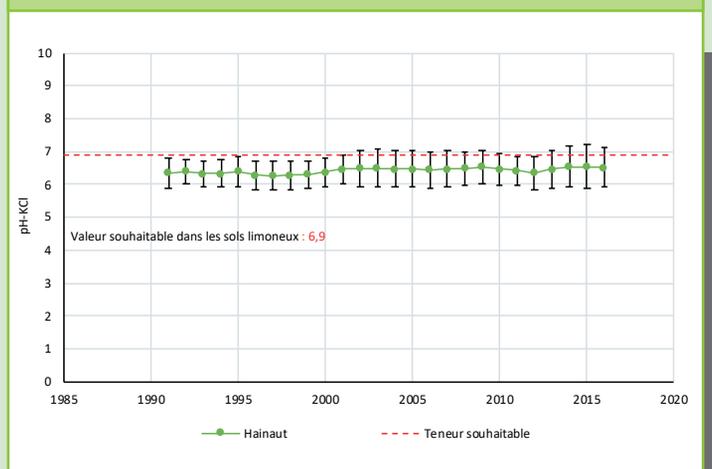
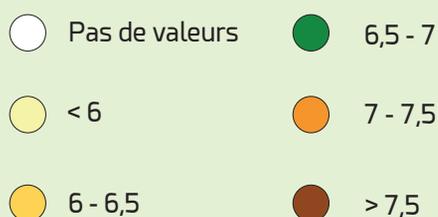
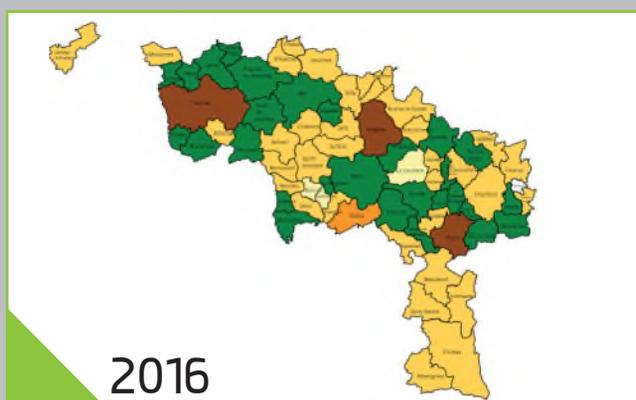
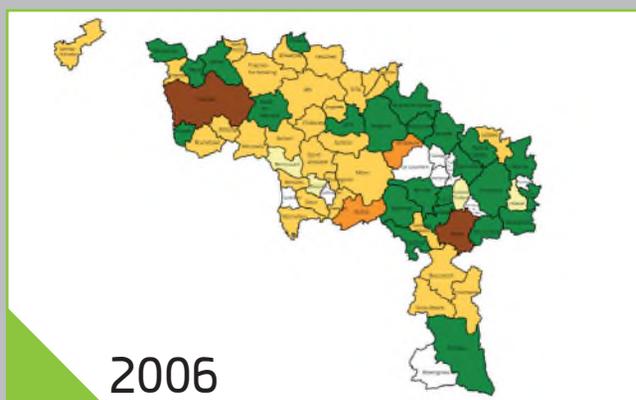
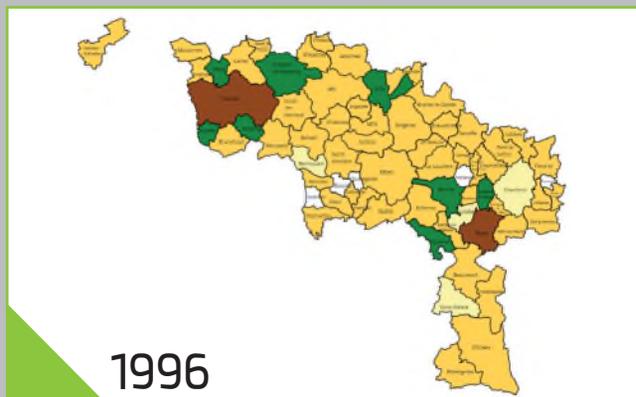


Figure 27: Ecarts-types des valeurs moyennes du pH(KCl) dans les analyses de terres arables effectuées en Hainaut (source REQUASUD)



Figures 28,29,30 :
évolution de la valeur moyenne,
par entité, du pH(KCl)
dans les analyses des terres arables
effectuées par les laboratoires
du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



De l'examen et de l'analyse statistique des données reprises dans les figures 24 à 30, il ressort que :

- 1) La valeur moyenne du pH(KCl) mesurée année par année depuis 1991 dans toutes les analyses de terres arables réalisées en Wallonie et en Hainaut par tous les laboratoires du réseau REQUASUD et en particulier par le C.A.R.A.H., est globalement stable et très légèrement en dessous de la valeur recommandée par les pédologues et les agronomes.
- 2) L'analyse de l'ensemble des données disponibles pour le pH(KCl) permet de constater d'une part une variation relativement importante d'une année à l'autre de la valeur moyenne de toutes les mesures réalisées et qui est difficile à expliquer si ce n'est par le caractère variable des échantillons reçus par les laboratoires (ils ne sont jamais issus d'une même parcelle deux ou trois années successives) et d'autre part par la très grande dispersion des résultats obtenus en fonction des saisons pour une même année et une même parcelle. Les situations constatées dans deux exploitations ou même deux parcelles d'une même exploitation peuvent être très différentes et justifient un suivi régulier (une fois par rotation) du statut acido-basique de chaque champ.

En conclusion on peut affirmer que, considérées dans leur ensemble, les terres sous culture en Hainaut présentent un statut acido-basique stable et proche des valeurs conseillées. La même constatation est faite pour l'ensemble de la Wallonie.

Le chaulage régulier des terres arables se révèle une fois encore indispensables et porte très lentement ses fruits. Enfin, la diversité des situations individuelles des parcelles conforte la nécessité d'un suivi analytique régulier.



5.3.2. Evolution de la richesse en phosphore (P) des terres arables hainuyères

Le phosphore est un élément essentiel pour le développement et la croissance des plantes, Il intervient notamment dans tous les processus énergétiques du métabolisme des êtres vivants.

Il est présent dans le sol sous différentes formes chimiques. Le phosphore dit « disponible » pour les plantes est principalement constitué des ions HPO_4^{2-} et H_2PO_4^- de la solution du sol et des formes du phosphore faiblement liées au complexe organominéral.

Dans les agroécosystèmes, le phosphore exporté par les cultures est restitué au sol via la fertilisation minérale et/ou organique.

Il est bien établi que le phosphore peut engendrer des problèmes environnementaux, tels que l'eutrophisation des eaux de surface. Il est donc essentiel de maintenir un niveau de phosphore suffisant pour la croissance des plantes, tout en limitant ces teneurs afin d'éviter des pertes importantes dans l'environnement.

Pour estimer les quantités de phosphore disponible pour les plantes, les laboratoires du réseau REQUASUD le mesurent en routine sur base d'une extraction à l'acétate d'ammonium et l'EDTA en milieu acide.

L'ensemble des résultats de ces mesures disponibles dans la base de données REQUASUD pour la période 1991-2016 a été traité, analysé et porté en graphique (figures 31 à 36).

Figure 31 : évolution de la teneur moyenne en phosphore dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016 (source REQUASUD)

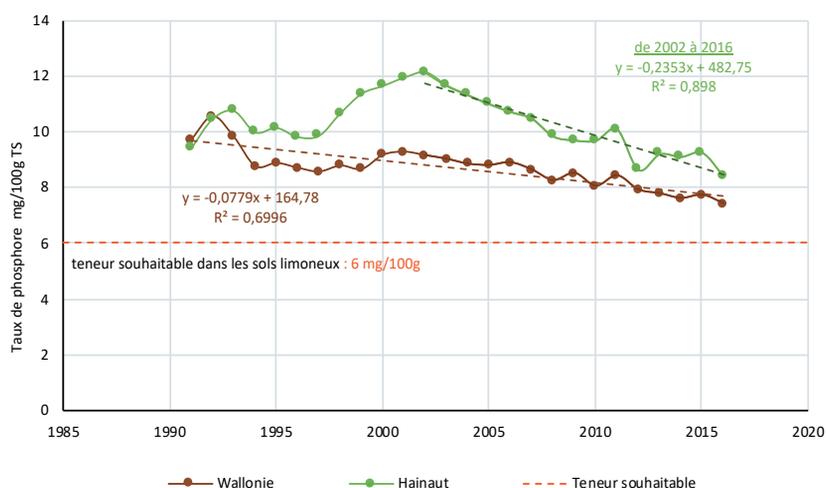


Figure 32 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en phosphore dans les analyses de terres arables en Wallonie (source REQUASUD)

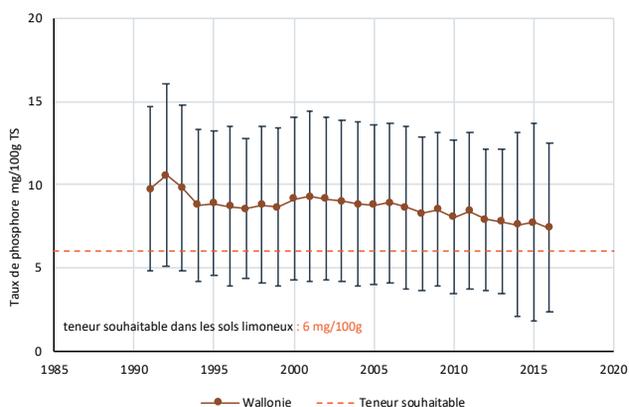
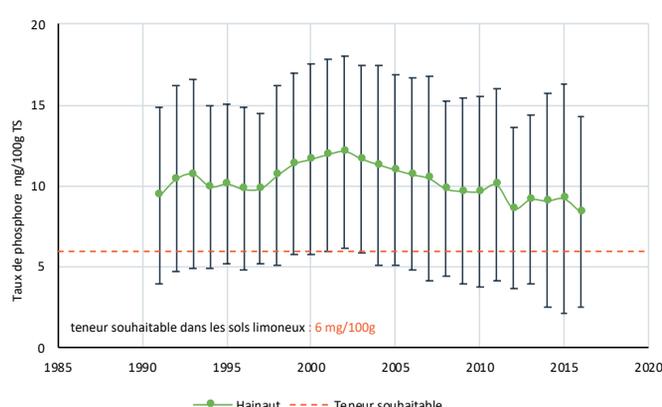
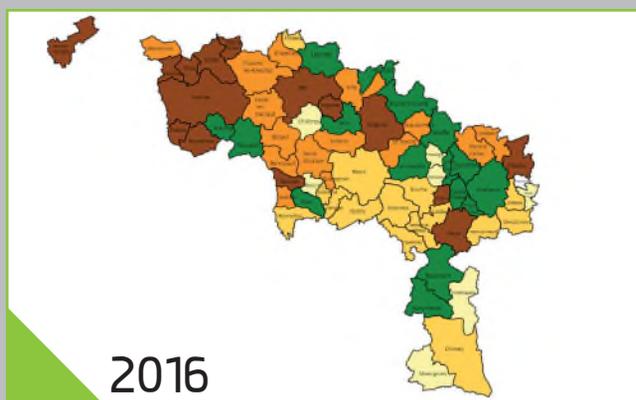
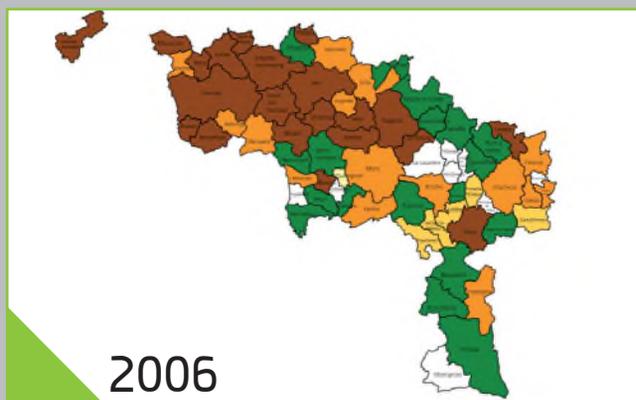
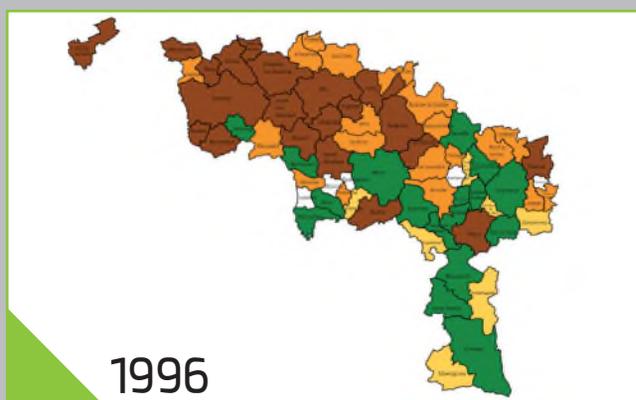


Figure 33 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en phosphore dans les analyses de terres arables en Hainaut (source REQUASUD)



Figures 34, 35, 36 : évolution de la teneur moyenne, par entité, du phosphore dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



mg/100g TS



L'analyse des données fait ressortir les tendances suivantes :

La richesse des terres arables wallonnes en phosphore reste une réalité historique. Pendant l'âge d'or de la sidérurgie wallonne au milieu du siècle passé, les scories de déphosphoration des aciéries étaient épandues sur les terres cultivées pour un coût très avantageux. Cette pratique a permis aux agriculteurs de constituer des réserves importantes en phosphore et éléments traces dont les bénéfiques, pour l'agriculture, sont encore palpables aujourd'hui.

La combinaison quasi simultanée de la disparition de cette source d'amendement phosphaté, l'augmentation du prix des engrais produits à partir des roches phosphatées (cf. évolution du coût des intrants des grandes cultures), les réserves élevées de phosphore disponible dans les sols wallons et la baisse de la rentabilité des exploitations a amené les agriculteurs à réduire, voire à faire l'impasse sur la fertilisation phosphatée de leurs parcelles. Cette tendance est bien visible dans les graphiques à partir de 2002.

Il n'en demeure pas moins vrai que aussi bien en Wallonie qu'en Hainaut en particulier les teneurs moyennes mesurées dans les terres arables restent au-dessus des valeurs préconisées par les agronomes.

L'analyse statistique des résultats montre également la grande dispersion des résultats annuels inter-échantillons tant pour la Wallonie que pour le Hainaut. Ceci illustre la grande diversité de l'état de fertilité des parcelles de culture analysées et conforte la nécessité pour les agriculteurs d'objectiver, par des analyses systématiques, l'état de fertilité chimique des terres de leur exploitation.

En conclusion, il est important de noter pour le phosphore disponible que si la tendance est à la baisse des teneurs, cette évolution est considérée par les agronomes et les environnementalistes comme souhaitable. En effet les teneurs moyennes étaient en 1991 bien supérieures aux niveaux recommandés pour l'agriculture et le reste dans une moindre mesure aujourd'hui. Cette évolution pourrait se poursuivre encore pendant environ 5 ans sans porter préjudice ni aux rendements ni à la qualité des denrées. Il reviendra alors aux laboratoires et aux centres de recherches agronomiques de préciser quand il conviendra de modifier les conseils donnés aux agriculteurs pour infléchir la courbe de tendance afin de rester alors à l'optimum.

5.3.3 Evolution de la richesse en potassium (K) des terres arables hainuyères

Le potassium est un élément majeur pour le métabolisme des plantes. Il intervient notamment comme cofacteur dans la synthèse des protéines (assimilation de l'azote), dans la photosynthèse (fixation du CO₂ atmosphérique), dans la régulation de la pression osmotique (résistance aux stress hydriques). Il intensifie le transport et le stockage des produits du métabolisme des végétaux. En conséquence, du point de vue agronomique, il joue un rôle essentiel dans l'élaboration des rendements et en tant que facteur de résistance aux maladies et aux périodes de sécheresse. Le potassium, même présent en quantité suffisante dans le sol, peut ne pas être disponible pour la plante lorsqu'une trop grande partie du complexe d'échange est occupée par le magnésium. Dans le

même sens, un excès relatif du potassium peut conduire à des antagonismes provoquant une diminution des teneurs dans la plante en magnésium, sodium et calcium.

Dans les sols, le potassium disponible pour les plantes a deux origines principales :

- l'altération ou la minéralisation des constituants minéraux ou organiques ;
- les apports anthropiques et les restitutions par le bétail.

Dans ces apports, il ne faut pas négliger la part liée aux effluents d'élevage qui, outre l'azote nécessaire à la croissance des plantes, contiennent notamment du phosphore, du potassium et du magnésium.

Figure 37 : évolution de la teneur moyenne en potassium dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016 (source REQUASUD)

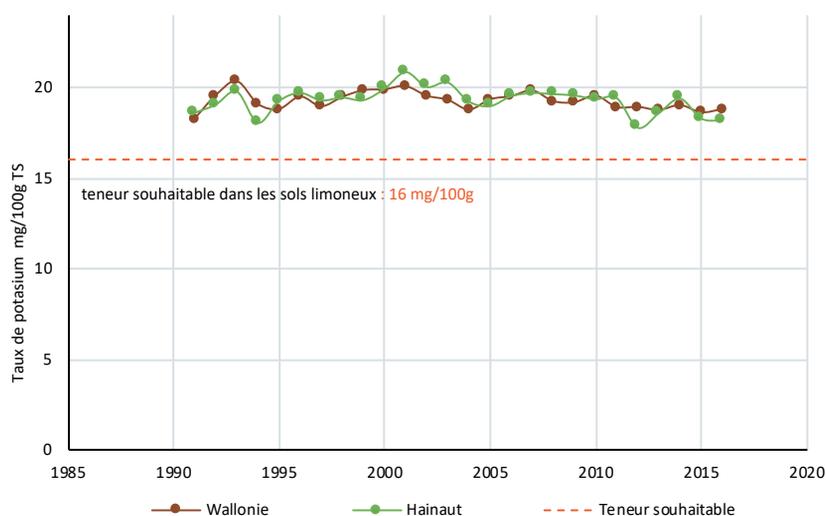


Figure 38 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en potassium dans les analyses de terres arables effectuées en Wallonie (source REQUASUD)

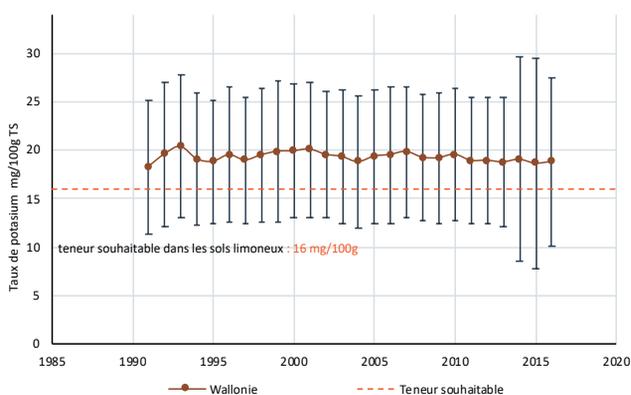
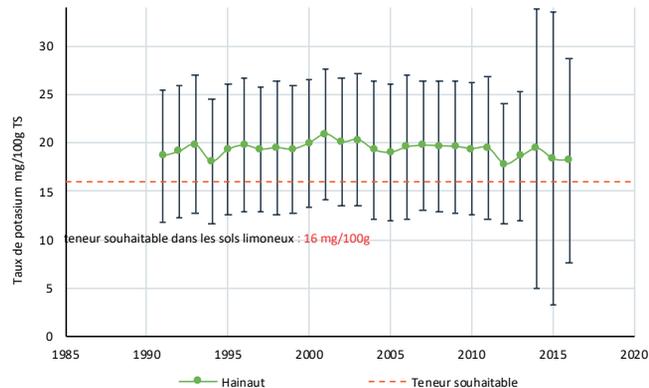
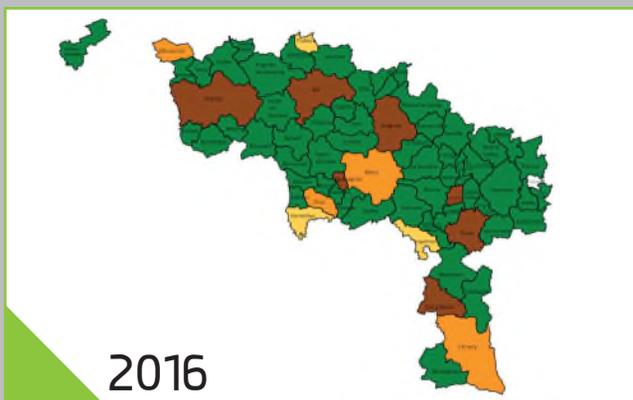
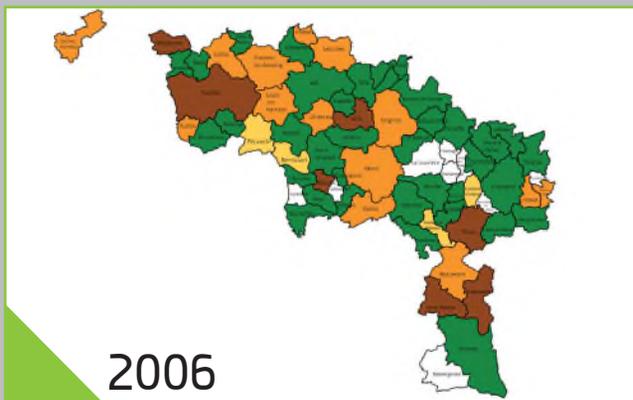
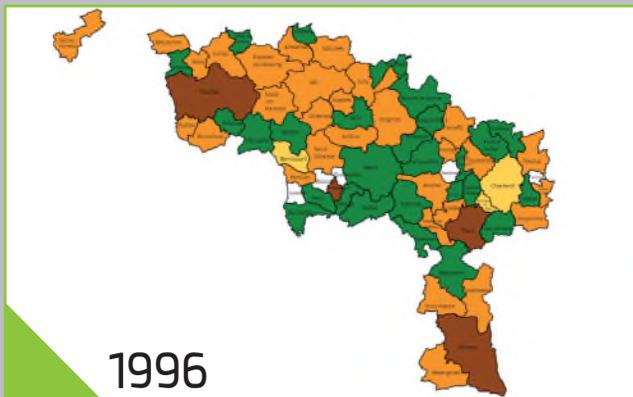


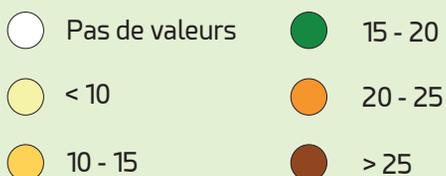
Figure 39 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en potassium dans les analyses de terres arables effectuées en Hainaut (source REQUASUD)



Figures 40, 41, 42 : Evolution de la teneur moyenne, par entité, du potassium dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



mg/100g TS



L'analyse statistique des données disponibles montre tant pour la Wallonie que pour le Hainaut une grande stabilité des teneurs moyennes des terres arables en potassium. Aucune tendance, statistiquement significative, ne peut être mise en évidence. La très légère baisse observée, non significative, est à mettre en relation avec le fait que, aux yeux des agronomes, la richesse moyenne des terres arables est légèrement trop élevée.

L'amplitude importante des écarts-types autour des moyennes illustre toutefois la grande diversité des situations individuelles des parcelles analysées et il faut constater que si dans nombre de situations elles sont suffisamment pourvues ou même trop riches, d'autres se trouvent sous le seuil de la concentration souhaitable.



5.3.4. Evolution de la richesse en calcium (Ca) des terres arables hainuyères

Le calcium est à la fois un élément minéral majeur et essentiel pour la croissance et le développement des plantes et un amendement de la structure et du statut acido-basique du sol. L'acidification des sols due à l'activité des racines des plantes ainsi que la lixiviation du Ca^{++} accélérée par la minéralisation de la matière organique sont deux processus naturels qui altèrent la fertilité des sols et contre lesquels il convient d'agir régulièrement par l'apport d'amendements calciques. Dans la pratique courante en agriculture, ces apports sont suffisants pour satisfaire de surcroît les besoins nutritifs des cultures de la rotation.

La nature et la composition des sols sont très diversifiées en Wallonie et en Hainaut avec de nombreux affleurements crayeux. A cela s'ajoute l'impact de la présence des sucrieries dont les sous-produits (écumes) ont été et sont encore largement utilisés comme amendement calcaire dans un vaste rayon autour d'elles.

Ces constatations ont conduit les laboratoires de pédologie à rationaliser leurs conseils en considérant que tous les sols dont la teneur en calcium échangeable était supérieure à 400 mg Ca^{++} /100 g de terre sèche pouvaient faire l'objet du même conseil de fumure. Tous les résultats d'analyses supérieurs à cette valeur ont été encodés jusqu'en 2013 comme « égaux ou supérieurs à 400 ». Ceci a pour conséquence qu'à partir des données analytiques disponibles dans la base de données de REQUASUD, il n'est pas possible d'établir la valeur moyenne des teneurs en Ca^{++} des sols wallons ou hainuyers même en excluant de l'analyse les entités connues pour la présence de sols crayeux.

A partir de 2014, toutes les données analytiques ont été reprises et encodées sans les plafonner. Ceci explique pourquoi les valeurs moyennes et leurs écart-types augmentent très sensiblement à partir de 2014 (figures 43 et 44).

Les seules conclusions qui peuvent être tirées des graphiques ci-dessus sont que pour la toute grande majorité des échantillons de terre analysés, les teneurs en calcium échangeable sont supérieures aux valeurs minimales préconisées et que la tendance sur une période de trente années est à la parfaite stabilité tant en Wallonie qu'en Hainaut. Cette observation qui peut paraître à première vue contradictoire, au vu du statut acidobasique des terres de culture qui se trouvent être légèrement trop acides, illustre toute la complexité de la pédologie agricole.

Figure 43 : évolution des teneurs moyennes et de leurs écarts-types en calcium dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016

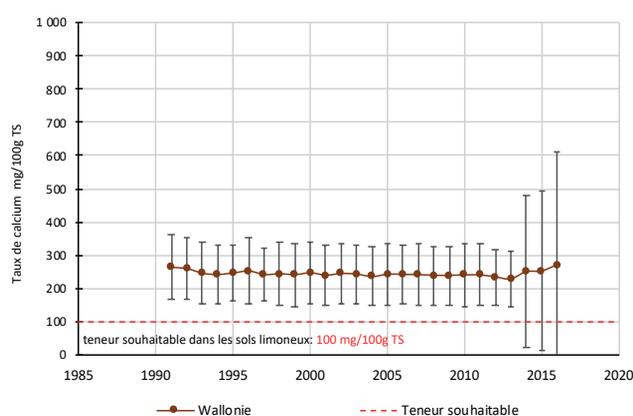
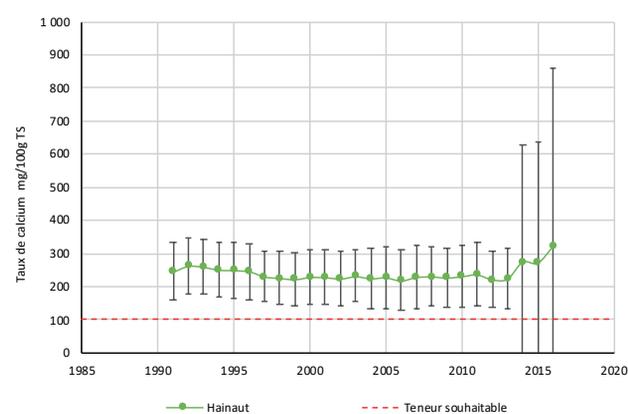


Figure 44 : évolution des teneurs moyennes et de leurs écarts-types en calcium dans les analyses des terres arables effectuées en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016



5.3.5. Evolution de la richesse en magnésium (Mg) des terres arables hainuyères

Le magnésium disponible fait également partie des éléments majeurs indispensables à la croissance et au développement des plantes ; il est notamment un élément constitutif de la chlorophylle.

Les sols de cultures doivent être suffisamment pourvus en magnésium et, comme évoqué précédemment, dans le respect des équilibres K^+ / Mg^{++} et Ca^{++} / Mg^{++} optimaux.

Le magnésium disponible présent dans les échantillons de terre a deux origines principales : l'altération des matériaux constitutifs du sol (certaines argiles, dolomies, marnes dolomitiques...) et les apports d'origine anthropique (amendements tels que les chaux magnésiennes, engrais minéraux et effluents d'élevage).

Figure 45 : évolution de la teneur moyenne en magnésium dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016 (source REQUASUD)

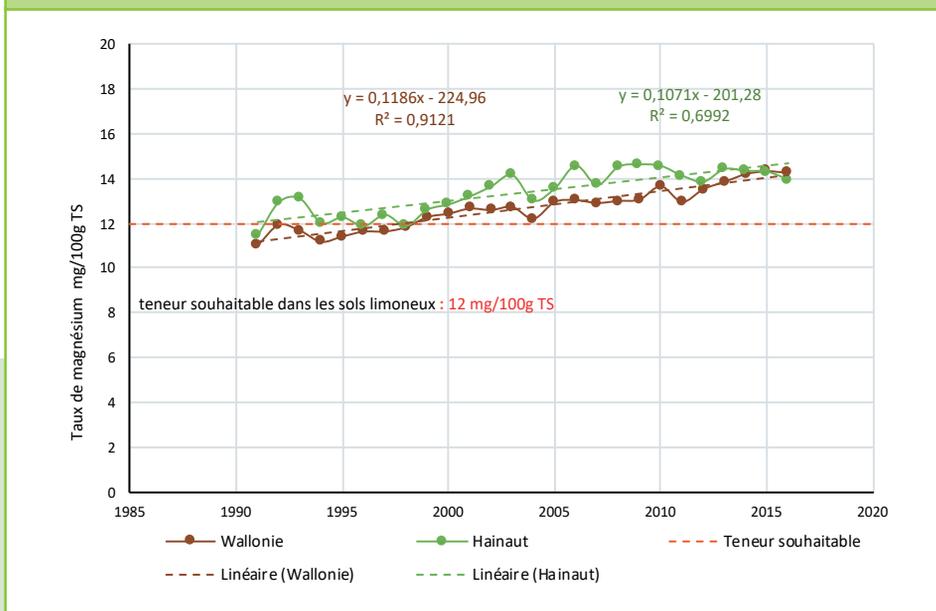
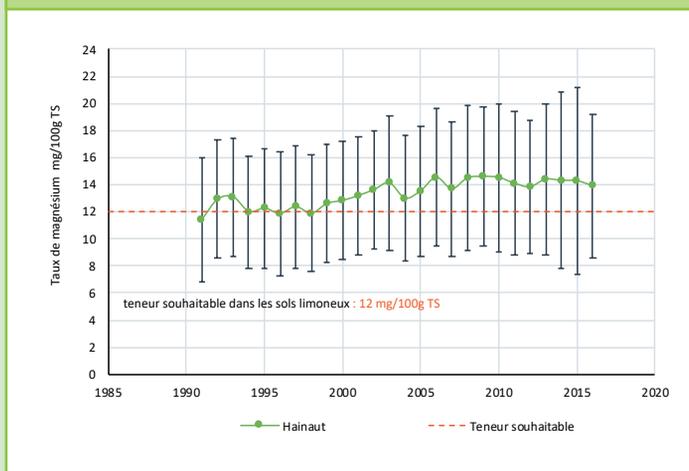


Figure 46: écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en magnésium dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie (source REQUASUD)



Figure 47: écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en magnésium dans les analyses des terres arables effectuées en Hainaut (source REQUASUD)





L'analyse des données montre, tant pour la Wallonie dans son ensemble que pour le Hainaut une hausse régulière et significative des teneurs des sols de culture en magnésium (figures 45 à 50).

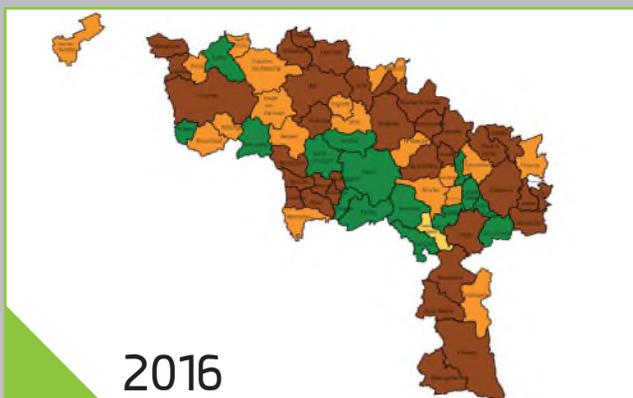
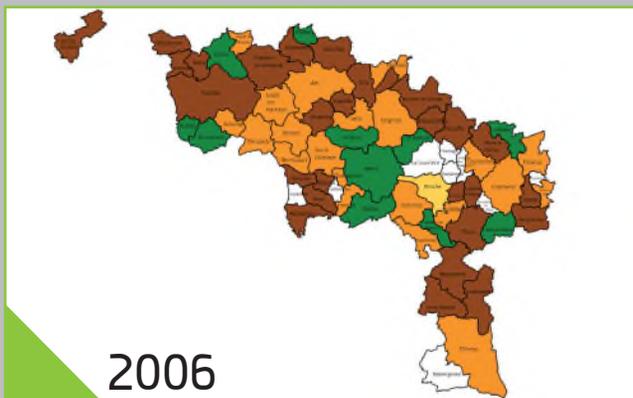
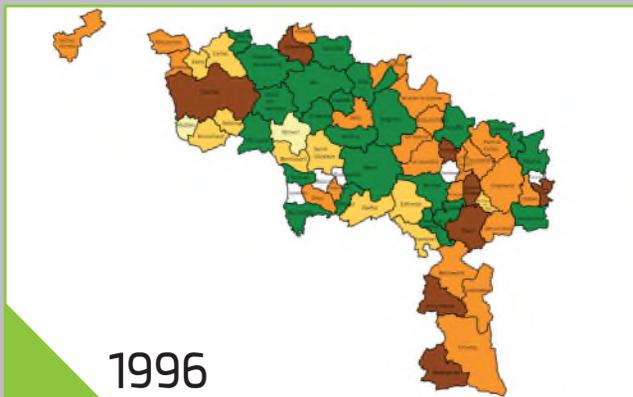
Cette évolution peut être considérée comme le fruit du constat fait dans les années '70 de la relative carence de nos aliments en magnésium et de ses faibles teneurs dans nos terres de culture et prairies. Cette situation est une conséquence probable de la fermeture de la sidérurgie wallonne et de la raréfaction des épandages de scories de déphosphoration. Les sols wallons se sont appauvris en magnésium au point d'altérer la composition des denrées alimentaires et de pousser les laboratoires à conseiller au secteur agricole

la mise au point et l'usage de formules d'engrais et d'amendements du sol enrichies en magnésium. Le succès de cette stratégie est bien visible dans l'évolution des teneurs en magnésium mesurées dans les analyses de terres réalisées après les années '80, au point que dès l'an 2000, en moyenne générale, les teneurs souhaitables ont été atteintes. Depuis lors la tendance se maintient inutilement, les teneurs dépassent les valeurs souhaitables et des économies peuvent être envisagées dans les parcelles présentant un excédent.

Néanmoins, l'examen des intervalles de confiance montre toutefois que de nombreuses parcelles, considérées individuellement, restent encore à ce jour en deçà des richesses préconisées.

5.4. Evolution des indicateurs de l'état de fertilité biologique des sols agricoles wallons et hainuyers

Figures 48,49,50 : évolution de la teneur moyenne, par entité, du magnésium dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



mg/100g TS



L'état de fertilité biologique des sols de culture fait, depuis une trentaine d'années, l'objet d'une attention croissante. En effet, il est bien connu que l'horizon superficiel des terres arables constitue à lui seul un écosystème complexe dont le fonctionnement joue un rôle essentiel dans la fertilité globale du champ. De très nombreuses études lui sont consacrées afin de mieux pouvoir le caractériser. Aux indicateurs de l'état de fertilité biologique des sols dont nous disposons depuis une trentaine d'années et que nous utilisons pour ce rapport, viendront s'ajouter dans le futur des indicateurs de la respiration globale du sol et de sa composition microbiologique. Pour notre étude nous devons nous limiter à examiner l'évolution des teneurs en carbone organique total (COT), en azote organique total (Norg tot) et leur rapport C/N qui donne une idée de la qualité de l'humus et de sa minéralisation potentielle. Enfin la capacité d'échange cationique des sols de culture donne une bonne évaluation de leur capacité de sorption des cations et est sensiblement influencée par la matière organique présente dans l'horizon de surface.



5.4.1 Le carbone organique total en tant qu'indicateur de la richesse en matière organique

Le carbone organique provient essentiellement de la dégradation des matières organiques animales et végétales. Ce processus restitue à l'écosystème les éléments minéraux constitutifs des êtres vivants et participe dès lors à l'alimentation des plantes. Il s'accompagne, exclusivement pour les matières d'origine végétale, d'un processus d'humification dont le produit, l'humus stable, contribue largement à la bonne structure et à la fertilité des terres.

Le dosage du carbone organique total dans l'horizon de surface des terres arables permet de quantifier la teneur en humus stable et le rapport COT/ Norg permet de préciser la qualité de cet humus.

Figure 51 : évolution de la teneur moyenne en carbone organique dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1991 à 2016 (source REQUASUD)

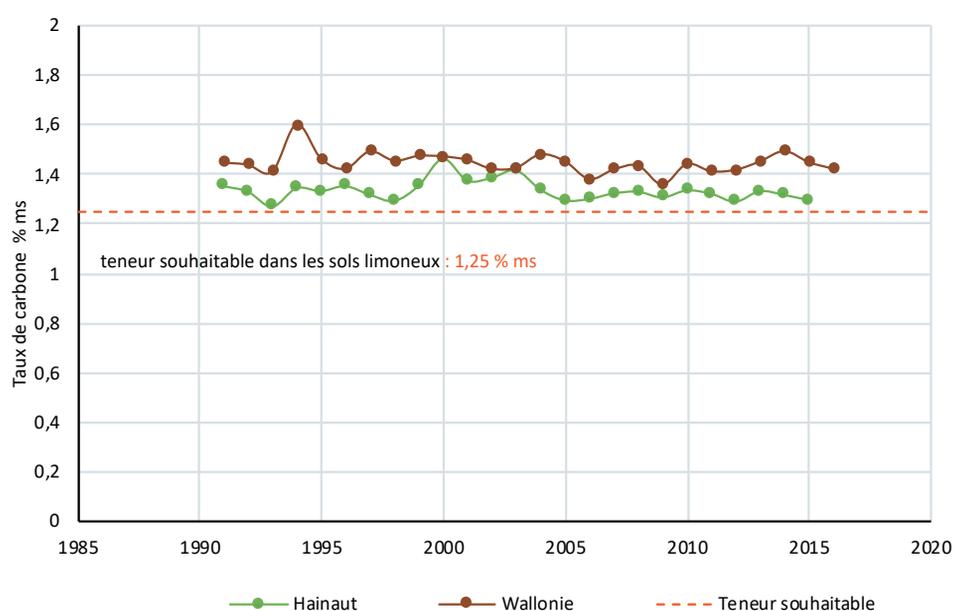


Figure 52 : écarts-types de valeurs moyennes des teneurs en carbone organique dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie (source REQUASUD)

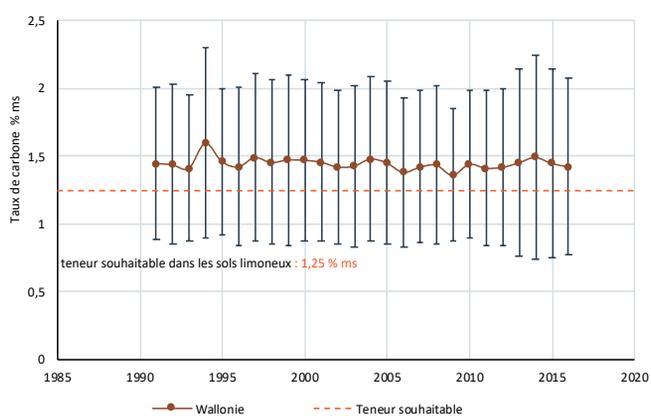
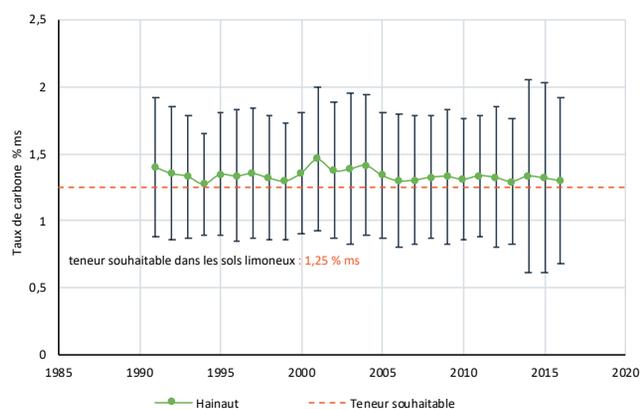
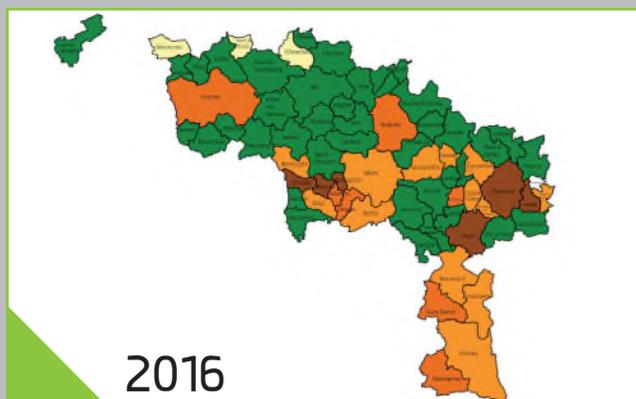
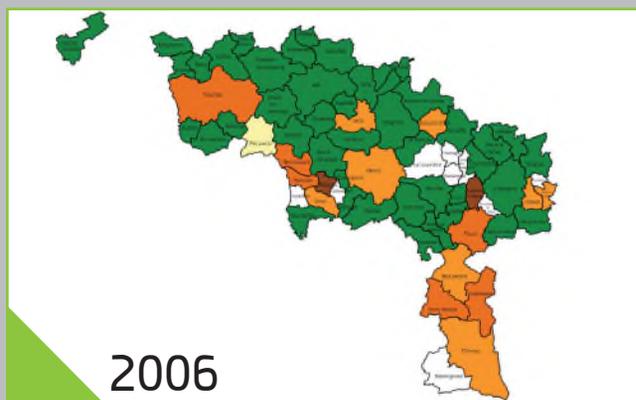
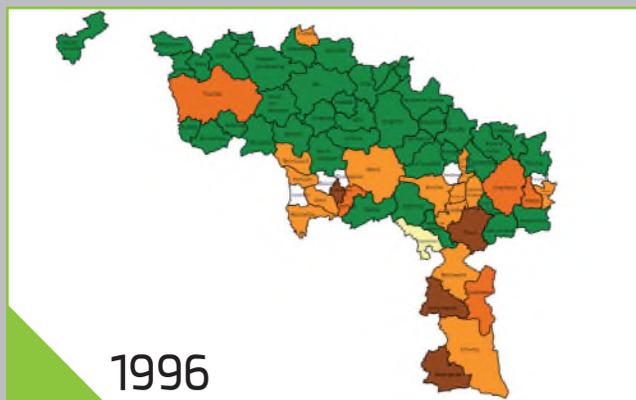


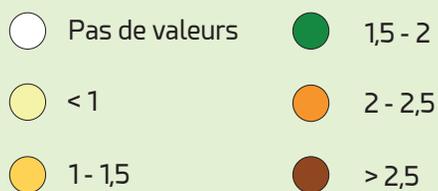
Figure 53 : écarts-types de valeurs moyennes des teneurs en carbone organique dans les analyses des terres arables effectuées en Hainaut (source REQUASUD)



Figures 54,55,56 : évolution de la teneur moyenne, par entité, du carbone dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



% ms



L'analyse des données montre que les teneurs en carbone et par conséquent en matières organiques et en humus sont, tant pour la Wallonie que pour le Hainaut, à la fois situées au niveau souhaitable et remarquablement stables pour toute la période de temps considérée. Aucune tendance qui soit significative d'un point de vue statistique ne peut être discernée (figures 51 à 56).

Si une très légère tendance à la baisse peut être observée dans l'évolution des moyennes, elle doit attirer notre vigilance. En effet il faut garder en mémoire que l'équilibre entre les processus naturels de minéralisation de l'humus et les processus d'humification de la matière organique fraîche est précaire et nécessite une attention constante. Les restitutions de matières organiques végétales ligneuses (ou de fumier) à l'agroécosystème doivent être suffisantes. Cette dimension doit impérativement être prise en compte dans les grands projets de biométhanisation de produits ou de sous-produits d'origine agricole.



5.4.2. L'azote organique total en tant qu'indicateur de la richesse en matière organique

L'azote est présent sous différentes formes chimiques dans les terres arables : les formes minérales NH_4^+ et NO_3^- en sont les principales dans la solution du sol pour l'alimentation des plantes et les formes organiques constituées par les matières organiques mortes, les excréments et les différentes formes d'humus.

Les formes minérales sont très labiles, elles suivent les mouvements de l'eau, et font l'objet d'analyses spécifique dans les trois premiers horizons des terres de culture.

Les formes organiques (Norg) sont dosées globalement par combustion sèche. Ce sont les résultats des analyses obtenus par cette méthode qui sont repris dans les figures 57 à 62. Il est à noter, qu'avant 1997, nous ne disposons pas de données fiables en nombre suffisant.

Figure 57 : évolution de la teneur moyenne en azote organique dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut par les laboratoires du réseau REQUASUD, de 1997 à 2016 (source REQUASUD)

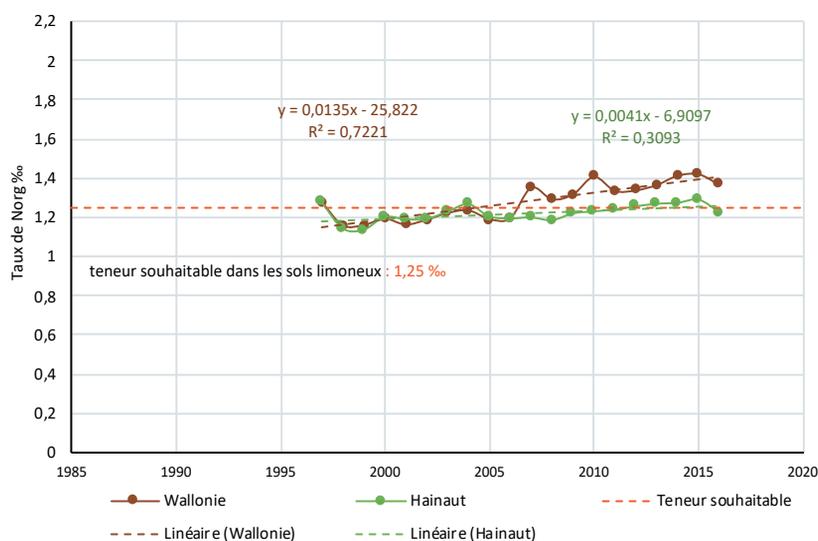


Figure 58 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en azote organique dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie (source REQUASUD)

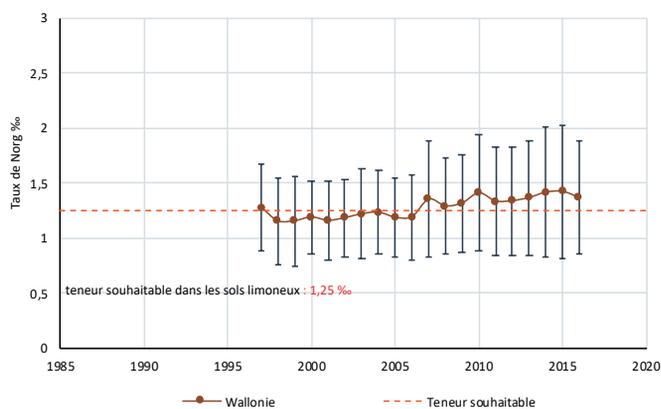
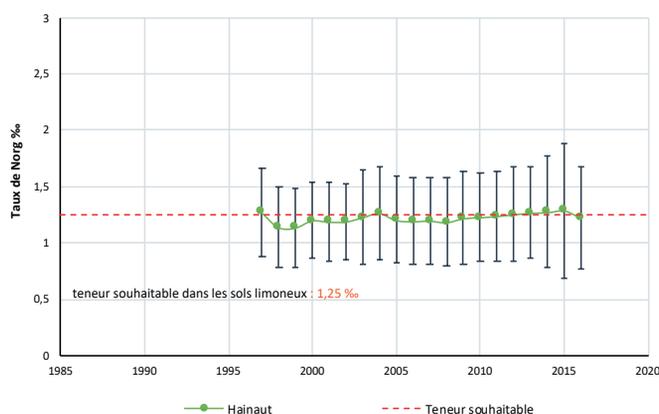
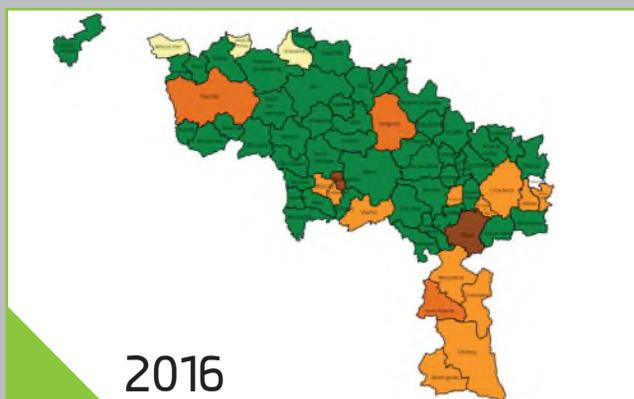
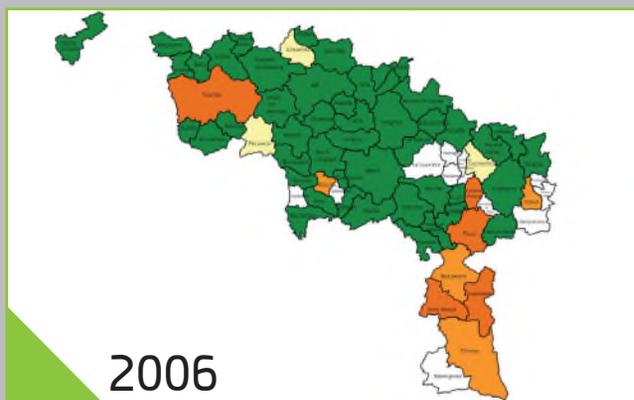
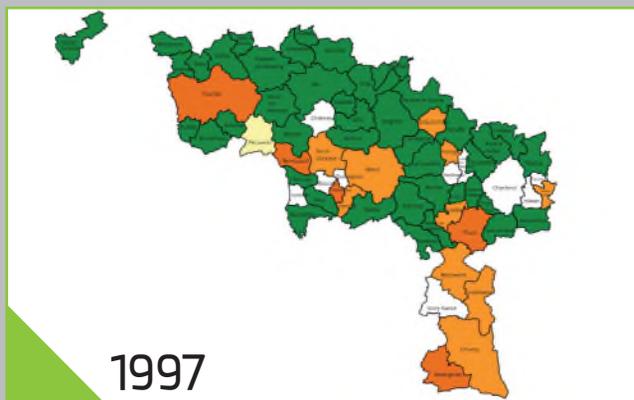


Figure 59 : écarts-types des valeurs moyennes des teneurs en azote organique dans les analyses des terres arables effectuées en Hainaut (source REQUASUD)



Figures 60,61,62 : évolution de la teneur moyenne, par entité, de l'azote organique dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)

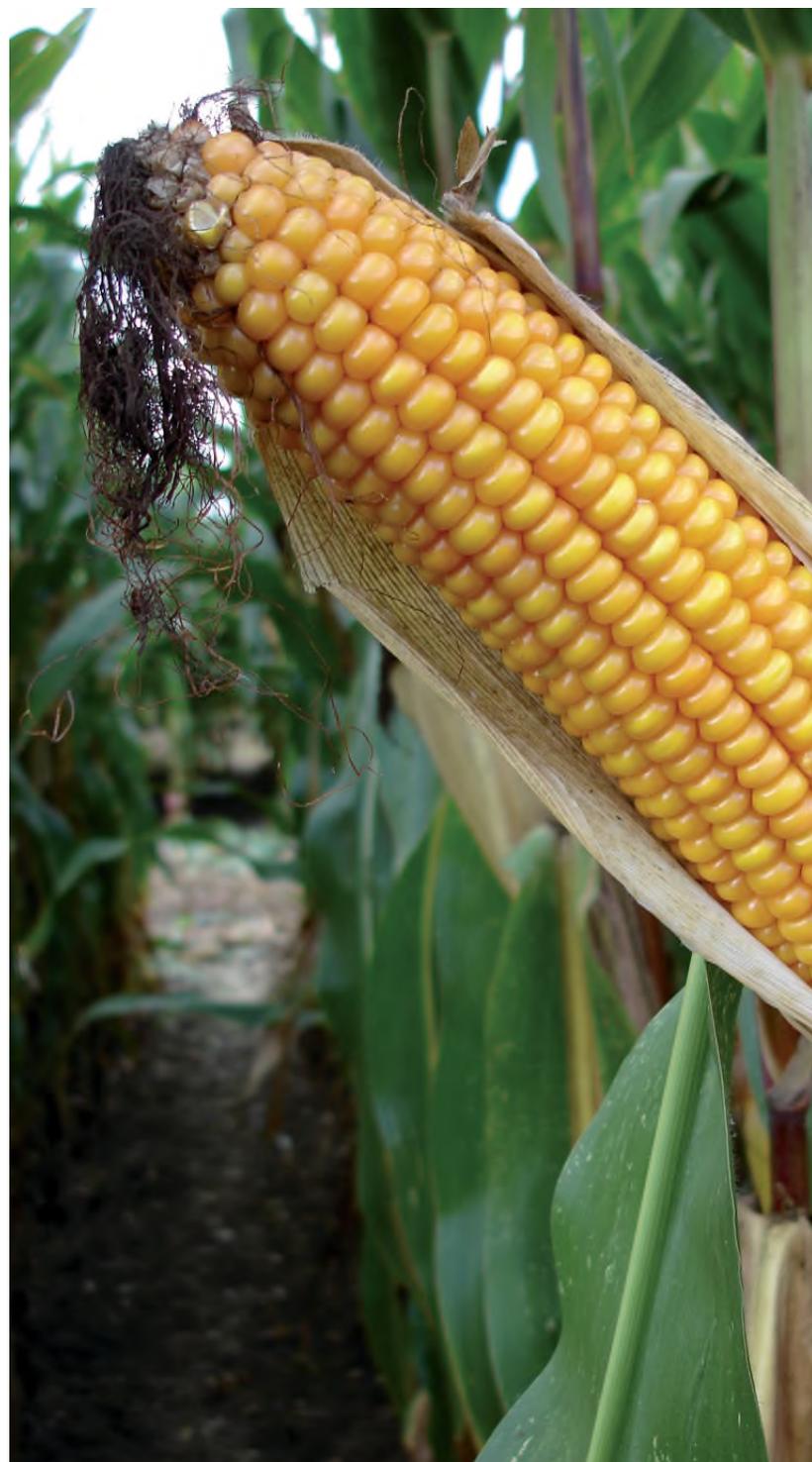


% ms



L'examen de ces données conduit à des conclusions, a priori inattendues. En effet, les teneurs de la couche arable des terres de cultures wallonnes et hainuyères présentent une tendance à la hausse dont l'explication n'est pas immédiate mais est probablement liée à la meilleure gestion de l'interculture depuis la mise en oeuvre des mesures agroenvironnementales et en particulier l'encouragement de la culture des CIPANs.

L'ampleur des écarts types montre toutefois la grande diversité des situations individuelles des parcelles cultivées.

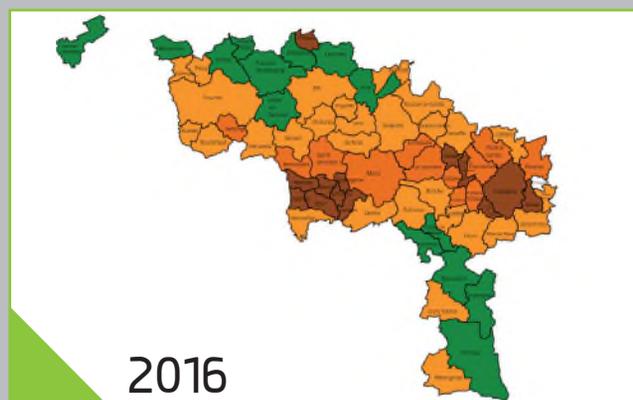
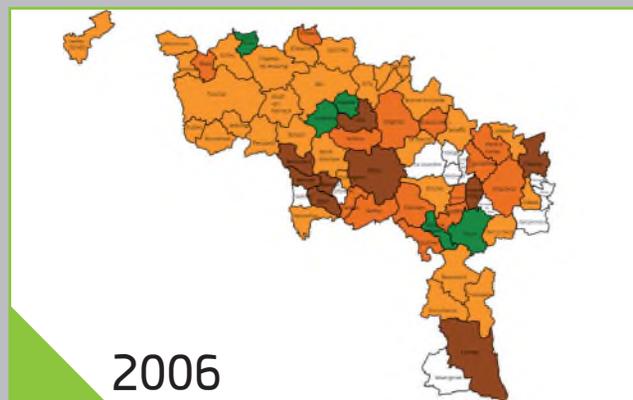
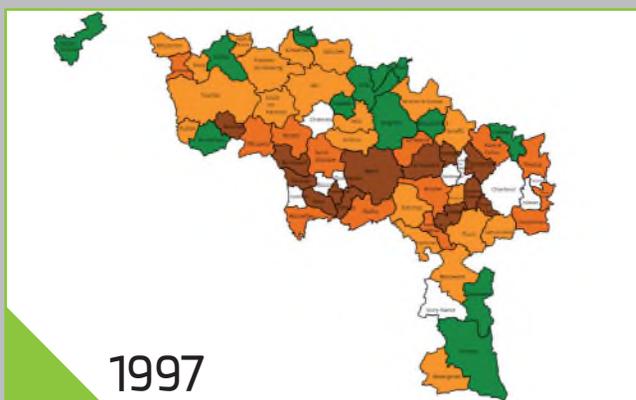


5.4.3. Le rapport C/N

Le rapport entre les teneurs du sol en carbone organique total et en azote organique total donne une bonne information sur la qualité de l'humus présent. Les agronomes considèrent généralement que la valeur idéale de ce rapport doit être proche de 10.

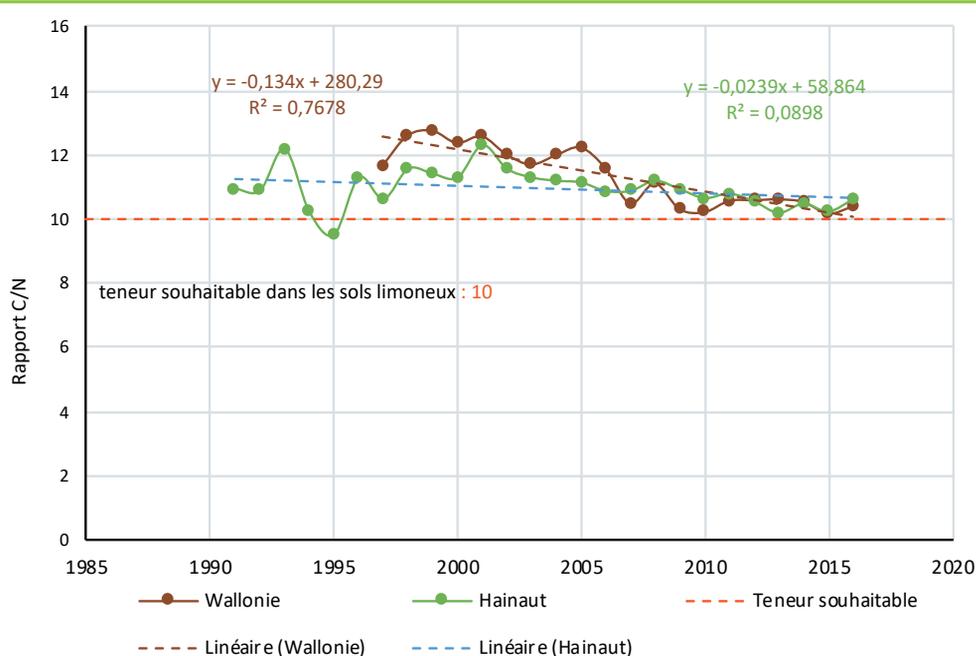
Il est très positif de constater que tant en Wallonie qu'en Hainaut la valeur du rapport C/N a tendance, ces 20 dernières années, à décroître et à tendre vers la valeur souhaitée 10 (figures 63 à 65).

Figures 63,64,65 : évolution du rapport C/N moyen, par entité, dans les analyses des terres arables effectuées par les laboratoires du réseau REQUASUD (source REQUASUD)



- Pas de valeurs
- < 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- > 12

Figure 66 : évolution du rapport C/N moyen dans les analyses des terres arables effectuées en Wallonie et en Hainaut (source REQUASUD)



5.5. Conclusion et perspectives

Le concept d'agriculture durable qui semble prendre le relais de l'agriculture raisonnée combine les notions d'exploitation des terres arables au profit des hommes et de pérennité de cette activité.

Pour tendre vers ce double objectif, il convient de combiner progrès des connaissances du fonctionnement des agroécosystèmes et bonne gestion des ressources.

Les conditions pédoclimatiques locales fixent les limites théoriques de la capacité de produire de la matière végétale par la quantité de lumière incidente, la température, le nombre de jours sans gelées, les précipitations ainsi que la nature du sol. Les pratiques agricoles déterminent l'efficacité et la pérennité de l'exploitation du milieu. Elles améliorent ou altèrent la structure du sol, sa composition physico-chimique, sa biologie. Elles visent à permettre la croissance et le développement optimal des plantes cultivées sans porter préjudice à l'environnement.

Les principes de base pour conserver ou améliorer la fertilité d'une terre de cultures sont d'en neutraliser l'acidification naturelle, de maintenir le taux d'humus au niveau adéquat et

de compenser les exportations d'éléments minéraux par les récoltes.

Au début des années '90, en moyenne, les terres arables wallonnes et hainuyères en particulier étaient, aux yeux des pédologues et des agronomes :

- très légèrement acides ;
- fort riches en phosphore (P) et en calcium ;
- légèrement trop riches en potassium (K) ;
- bien pourvues en matière organique (COT) ;
- légèrement trop pauvres en magnésium (Mg) et en azote organique (Norg) ;

Trente ans plus tard, aux alentours de 2017, on constate que la fertilité des terres agricoles wallonnes et hainuyères, caractérisées par leur composition physico-chimique et biologique, évolue de manière similaire dans les exploitations qui font appels aux services agricoles wallons ou provinciaux.

L'acidité des terres est contrôlée et se rapproche insensiblement de l'optimum. Les teneurs des sols en phosphore, inutilement élevées, ont tendance à diminuer assez rapidement. Le niveau optimum devant être atteint en moyenne



vers 2025-2026. Ceci met en exergue que, depuis une vingtaine d'années, la fertilisation phosphatée ne compense pas les exportations par les récoltes et moissons.

Pour le potassium, le calcium et le carbone organique total, la tendance est au statu quo. Par contre, pour le magnésium, dont les teneurs étaient trop basses au siècle passé, les efforts consentis par le monde agricole sont suivis d'effets et les teneurs ont monté régulièrement dans les terres arables pour atteindre, voire dépasser, les teneurs souhaitables.

Pour les paramètres organiques, suite aux modifications des techniques culturales en faveur du maintien d'un couvert végétal des champs tout au long de l'année, on constate, depuis 2005, une évolution positive de la richesse des sols en azote organique, combinée à une très légère baisse du taux de carbone. De manière générale, on peut en conclure que le rapport C/N diminue et tend vers la valeur optimale (10).

De tout ceci, il ressort globalement que les agriculteurs wallons et hainuyers ont veillé à maintenir au meilleur niveau ou à amener à ce niveau tous les indicateurs de fertilité à leur disposition. Ils l'ont fait avec économie et parcimonie.

On est loin de l'image trop souvent donnée d'une agriculture faisant appel à des apports massifs d'amendements et d'engrais sans considération pour l'environnement.

Mis à part pour le magnésium pour lequel les efforts consentis ne se justifient plus, les teneurs des autres éléments indispensables aux plantes sont stables ou légèrement à la baisse (P).

Par ailleurs, une analyse plus fine des données montre que si la tendance moyenne générale va dans le sens de la pérennité et de la durabilité du système agricole hainuyer et wallon, un suivi individuel des exploitations et même de parcelles reste indispensable car nombre d'entre elles présentent des déficiences, certes légères, mais qui hypothèquent la rentabilité de l'exploitation et l'efficacité à tirer le meilleur parti des conditions de milieu données.

Perspectives

A partir des données que nous avons pu obtenir auprès de REQUASUD et des laboratoires du C.A.R.A.H., nous avons pu montrer objectivement que l'état de fertilité des terres arables hainuyères et wallonnes est globalement bon et stable dans ses composantes chimiques et biologiques. Les très légères tendances que l'on peut distinguer sont de surcroît plutôt positives en matière de gestion des sols et de l'environnement.

Il n'en demeure pas moins vrai qu'il existe pour tous les paramètres observés une très grande dispersion de situations individuelles qui justifient pleinement la poursuite du travail des laboratoires de pédologie et des organismes indépendants de conseil aux agriculteurs.

Pour perfectionner ce suivi, il est nécessaire de mieux comprendre les processus qui conduisent à une évolution de la fertilité des terres arables, et tout particulièrement l'incidence de la combinaison des activités d'élevage et de culture sur la biologie des sols et leur richesse en humus et matières organiques. Au-delà de l'analyse des tendances moyennes générales, un suivi parcellaire sur de très longues périodes doit être envisagé dans chaque région agricole.

Enfin, nous ne saurions trop rappeler que la matière organique humifiable (fumier, paille, tiges ligneuses...) est aussi rare que précieuse pour maintenir la fertilité des terres de cultures. Elle doit en priorité être restituée aux champs et son usage à d'autres finalités (énergie, biométhanisation, construction...) doit être mûrement réfléchi et quantifié.

6. Evolution des techniques de production en grandes cultures ces trente dernières années en Hainaut

E

n termes de surface agricole utile, le Hainaut est la seconde province agricole de Wallonie. On y pratique principalement les grandes cultures industrielles ou fourragères telles que les céréales, le maïs ensilage, la pomme de terre, la betterave sucrière, le colza, la chicorée, le pois, la carotte et les haricots.

6.1. Historique du service Expérimentation agronomique

Fondée en 1953, la Ferme Pilote du Hainaut débute son exploitation. Elle accueille dès les années '70, les travaux expérimentaux des moniteurs agricoles. Elle est rebaptisée « Ferme pilote, pédagogique et expérimentale du Hainaut » en 1976.

Le service Expérimentation agronomique du C.A.R.A.H. y est installé et s'emploie depuis une cinquantaine d'années à guider les agriculteurs hainuyers dans leurs choix techniques les plus délicats pour assurer la pérennité de leurs activités et pour obtenir, dans le respect de l'environnement rural, des récoltes saines, abondantes et économiquement rentables.

En 1986, le département Avertissements est créé pour aider les agriculteurs hainuyers dans la lutte contre le mildiou de la pomme de terre. En 2011, cette mission sera étendue à l'ensemble des agriculteurs wallons via le site Internet www.avertissementspommesdeterre.be qui est devenu aujourd'hui une plateforme d'application www.vigimap.be, nouvel outil interactif d'aide à la décision, inauguré en 2019.

Depuis les années '90, le service est acteur de terrain incontournable dans plusieurs centres pilotes tels que le CePI-COP, le CADCO, le CABP, le CPP, le CPM, le CPL-VégéMAR..

Depuis 2016, le service continue à se diversifier. En 2017, un vignoble de 27 cépages a été implanté sur les terres de la ferme.

Chaque année, le département Avertissements étend ses activités à d'autres maladies (alternariose de la pomme à d'autres cultures (vigne, maïs, céréales, colza...)).

Depuis 2000, le service collabore avec des agronomes chinois afin d'implémenter en Chine le système C.A.R.A.H. d'avertissements contre le mildiou de la pomme de terre. Plus de 400 stations météo ont ainsi été installées dans 11 provinces chinoises, permettant des augmentations de rendement spectaculaires. Tous les ans, des formations sur la production de la pomme de terre sont organisées en Chine et en Belgique par les membres du service pour de nombreux techniciens chinois.

Le service participe également à des projets de recherche appliquée européens telles que SYTRANSPOM et ECOPAD qui visent, par une approche agroécologique, à réduire l'utilisation de pesticides en production légumière.

Enfin, le service développe actuellement un nouveau projet, en liaison avec le plan ADhésioN 3.0 de la Province de Hainaut, intitulé « De la fourche à la fourchette ». Il a pour but d'objectiver et mesurer l'impact de l'usage de produits phytosanitaires



sur la qualité des sols, de l'eau et surtout des denrées alimentaires produites pour quelques grandes cultures (pommes de terre, céréales, betteraves sucrières...). Ce projet a débuté en septembre 2019 et est réparti sur trois ans.

Les conseils qui sont prodigués à l'heure actuelle par le service sont établis sur base d'essais mis en place en conditions réelles de culture, en plein champs, soit sur les terres de la Ferme expérimentale et pédagogique de la Province de Hainaut, à Ath, soit chez des agriculteurs des principales régions agricoles du Hainaut.

Ces essais sont réalisés selon des protocoles expérimentaux scientifiquement reconnus et permettant une analyse statistique rigoureuse. Généralement, les objets à comparer (variétés, fumure, fongicides...) sont testés en petites parcelles (+/- 10 m²) disposées en blocs aléatoires à 4 ou 5 répétitions. Les résultats de ces essais sont publiés chaque année.

Dans ce chapitre et à partir des résultats des essais ainsi que des informations récoltées auprès des agriculteurs par le service Economie-Information, nous tentons d'objectiver les progrès réalisés dans la production des principales grandes cultures pratiquées en Hainaut.

Outre la préparation du sol avant les semis qui ne peut faire l'objet de conseils universels, les étapes déterminantes des cultures sont la date des semis ou des plantations, le choix des variétés cultivées, la fertilisation azotée, la protection des plantes contre les parasites (adventices, champignons, virus, insectes, oiseaux, rongeurs...), la date des moissons ou arrachages, la conservation des récoltes.

Toutes ces étapes sont spécifiques à chaque culture qui, pour tirer le meilleur de nos campagnes et de notre climat, doivent être ajustées en fonction des spécificités de chaque variété (précocité, potentiel de rendement, résistance aux maladies virales et fongiques...). Le travail d'expérimentation, de démonstration et de vulgarisation auprès des agriculteurs est énorme parce qu'en agriculture tout est évolutif et explique qu'il soit partagé entre les centres d'expérimentation wallons.

Le C.A.R.A.H. s'est initialement spécialisé pour l'essentiel de ses activités agronomiques dans la phytotechnie des céréales, la comparaison des variétés de maïs et la protection phytosanitaire des pommes de terre. Depuis quelques années, il étend ses activités expérimentales à d'autres cultures (légumes industriels, viticulture, CIPANs) et modes de productions alternatifs (culture biologique).

Les essais mis en place depuis plus de cinquante ans sur les céréales portent sur :

- la comparaison des variétés de froment, escourgeon (orge), épeautre et triticale proposées aux agriculteurs hainuyers ;
- la fertilisation azotée du froment ;
- la fertilisation foliaire des céréales ;
- la protection fongicide du froment, de l'escourgeon ;
- divers...

Compte tenu du caractère emblématique de la culture du froment pour l'agriculture, nous nous limiterons dans ce rapport à illustrer les progrès de sa culture tout en gardant en mémoire que des efforts analogues ont été réalisés pour les autres cultures et en particulier pour la pomme de terre et le maïs ensilage.

Indirectement, nous verrons au travers des résultats des essais de comparaison de variétés et de fertilisation l'évolution positive des rendements ainsi que les progrès réalisés en matière de protection phytosanitaire des cultures.

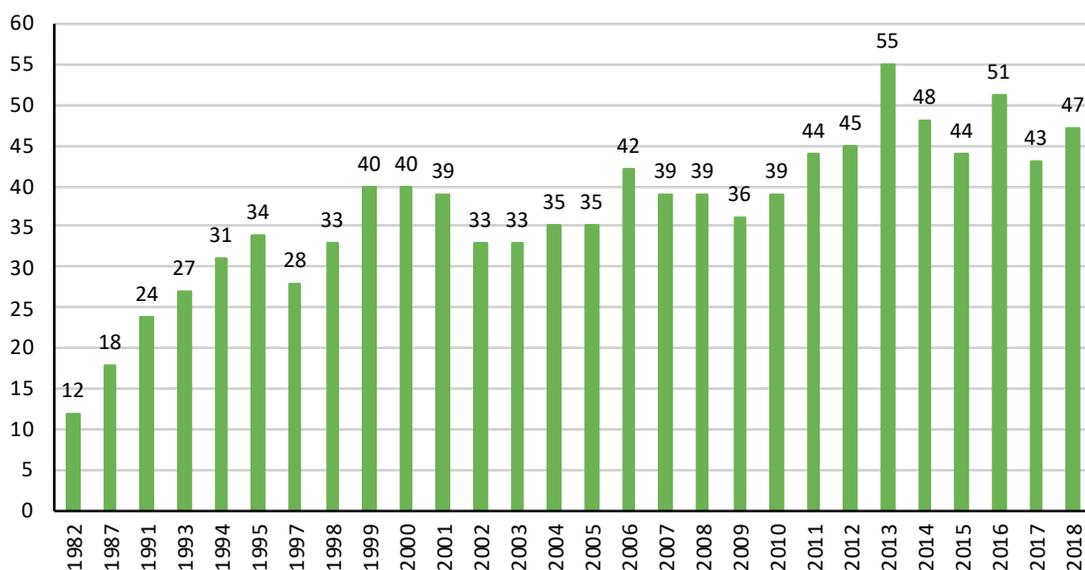
6.2. Le choix des variétés de froment disponibles sur le marché et l'évolution de leur potentiel

Depuis 1982, un total de 438 variétés différentes de froment, toutes inscrites au Catalogue officiel des espèces et variétés au niveau national et/ou européen, ont été mises en comparaison par le C.A.R.A.H. dans les champs d'essais de la Ferme expérimentale et pédagogique à Ath et chez des agriculteurs hainuyers localisés en régions limoneuse ou sablo-limoneuse (figure 67).

Ces essais ont pour but de comparer, en conditions réelles de culture en Hainaut, le potentiel de rendement, les qualités boulangères, la précocité, la sensibilité à la verse et surtout aux maladies fongiques de chacune des variétés.

6.2.1. Le nombre de variétés de froment testées en Hainaut par le C.A.R.A.H.

Figure 67 : nombre de variétés testées dans les essais froment du service Expérimentation agronomique, de 1982 à 2018 (source C.A.R.A.H.)



6.2.2. Le taux de renouvellement des variétés

Le paragraphe précédent illustre le très grand nombre de variétés mises en comparaison chaque année dans les essais du C.A.R.A.H. en Hainaut. La plupart de ces variétés restent dans ces essais moins de 3 ans car elles ne présentent guère d'avantages par rapport à leurs concurrentes ou qu'elles ne rencontrent pas le succès commercial attendu.

Parmi les variétés qui se sont maintenues le plus longtemps dans les essais et dans les exploitations agricoles hainuyères, il faut citer :

Sahara - 12 ans
 Centenaire - 10 ans
 Istabraq - 10 ans
 Mercury - 9 ans
 Ararat - 8 ans
 Expert - 8 ans
 Henrik - 8 ans
 Kaspart - 8 ans
 Bergamo - 7 ans
 Corvus - 7 ans
 Edgar - 7 ans
 Homeros - 7 ans
 Maverick - 7 ans
 Baltimore - 6 ans
 Camp Remy - 6 ans

6.2.3. Evolution des rendements et de la protection fongicide de la culture du froment en Hainaut

Pour évaluer les progrès des rendements en céréales et l'impact de la protection fongicide des cultures, nous nous sommes basés sur les résultats d'essais "variétés" du service Expérimentation agronomique et sur les données comptables obtenues par le service Economie-Information auprès des agriculteurs affiliés.

Les essais de comparaison des variétés sont intéressants à plusieurs points de vue. En effet, outre le fait qu'ils illustrent le travail et les progrès considérables enregistrés par les sélectionneurs et les obtenteurs, ils permettent d'évaluer le potentiel maximum de rendement de chaque variété en conditions réelles de culture en Hainaut (objets protégés contre les maladies fongiques) et donnent une idée de leur sensibilité aux maladies fongiques (objets non traités) (figure 68).

La comparaison des rendements obtenus dans les essais du C.A.R.A.H. avec ceux relevés chez les agriculteurs par le service Economie-Information donne une idée de la marge de progrès réalisable dans les campagnes (figure 69).

Figure 68 : rendements en grains dans les essais variétaux de froment, avec et sans traitement fongicide, réalisés par le service Expérimentation agronomique, dans la région d'Ath, de 1987 à 2018 (source C.A.R.A.H.)

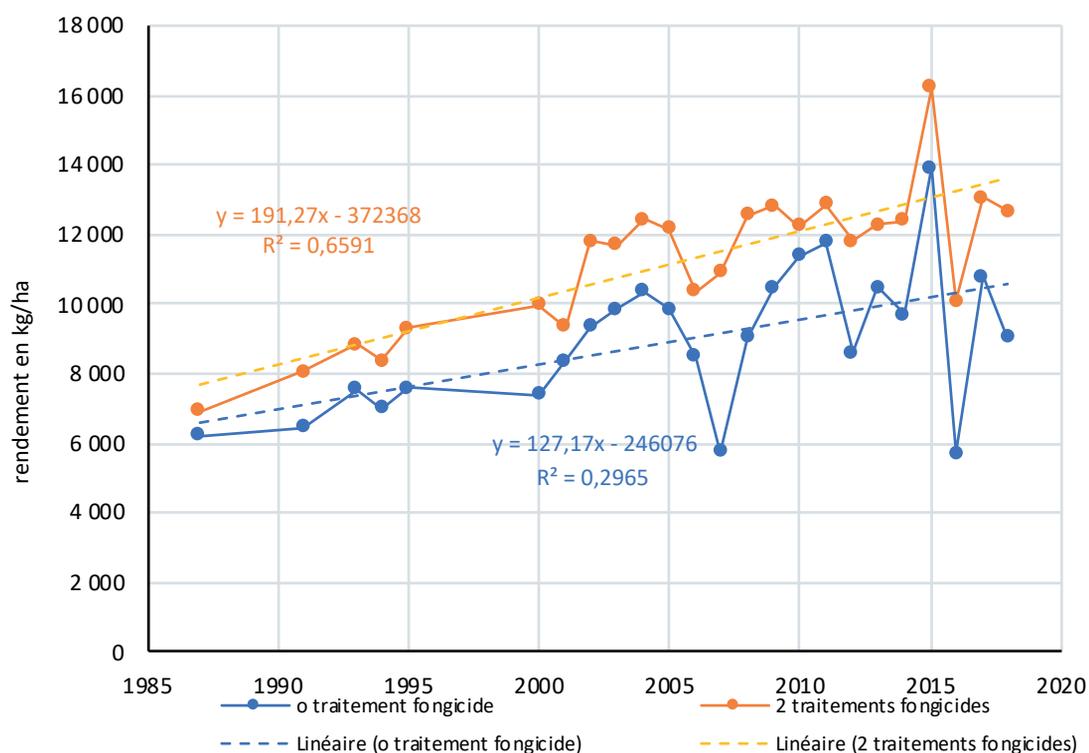
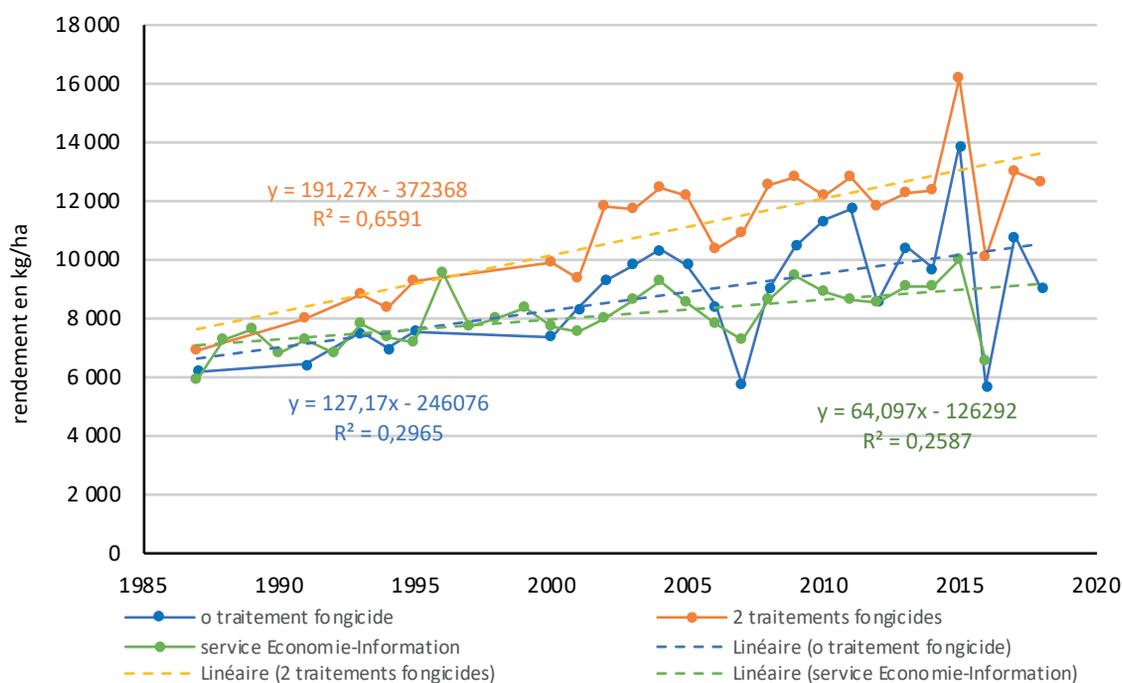


Figure 69 : rendements en grains dans les essais variétaux de froment, avec et sans traitement fongicide, réalisés par le service Expérimentation agronomique, dans la région d'Ath, et rendement moyen dans les exploitations affiliées au service Economie-Information, de 1987 à 2018 (source C.A.R.A.H.)



Par ailleurs, comme le montre le graphique en spirale (figure 70), le progrès des rendements au fil du temps est indéniable mais largement influencé par les conditions climatiques annuelles.

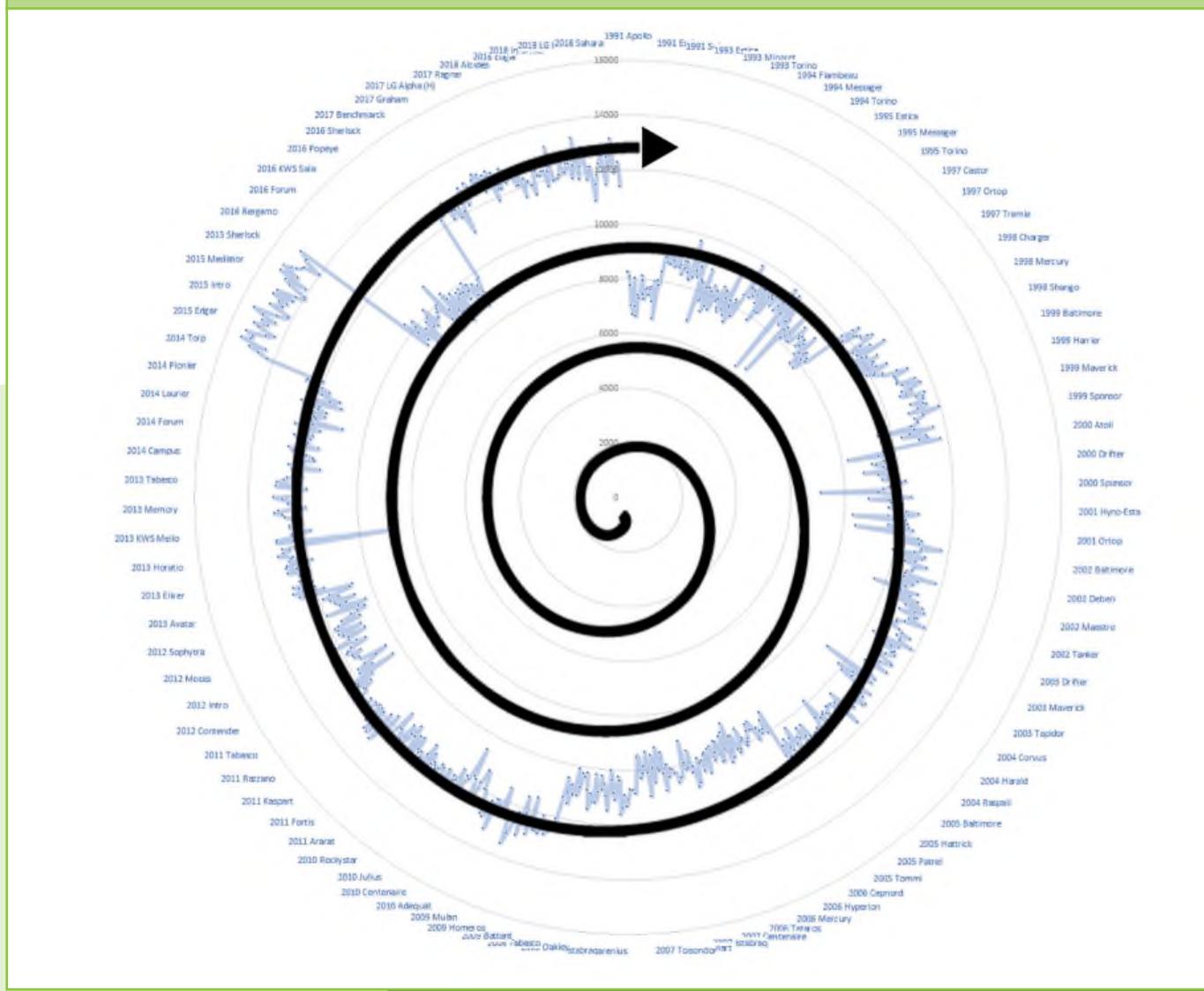
L'analyse des courbes de rendements des variétés testées dans les essais du C.A.R.A.H., depuis 1990 et jusqu'à nos jours, fait ressortir les aspects suivants :

- l'influence déterminante du climat de l'année sur les rendements moyens obtenus et, en conséquence, la difficulté à prédire les rendements futurs avec précision ;
- les progrès continus des rendements des nouvelles variétés de froment. Par comparaison avec leurs prédécesseurs d'il y a trente ans, les variétés actuelles produisent en moyenne 4.000 kg de grains par ha de plus lorsqu'elles ne sont pas protégées et 6.000 kg/ha de plus lorsqu'elles bénéficient d'une protection phytosanitaire ;

• l'écart croissant de rendement entre les variétés protégées contre les maladies fongiques et les mêmes variétés non protégées. Ce phénomène peut s'expliquer par diverses hypothèses :

- o l'évolution du climat pouvant donner à certaines maladies un caractère plus agressif (notamment les rouilles) ;
- o l'impact des maladies fongiques est proportionnel au potentiel de rendement des variétés ;
- o l'évolution des pratiques culturales, et plus particulièrement de la protection fongicide sans cesse plus pointue, successivement à base de triazoles, de strobilurines et aujourd'hui de SDHIs.

Figure 70 : évolution du rendement en grains (kg/ha) des variétés de froment testées dans les essais du service Expérimentation agronomique, de 1991 à 2018 (source C.A.R.A.H.)



6.2.4. Conclusions

Le nombre de variétés nouvelles qui sont proposées chaque année en Hainaut aux agriculteurs est considérable et leurs caractéristiques en termes de rendement, de précocité, de résistance à la verse et aux maladies fongiques sont sensiblement différentes. Les variétés qui restent dans les essais plus de trois ans constituent l'exception. Relevons Sahara qui est restée 12 ans, Centenaire et Istabraq qui sont restées 10 ans.

Ce vaste ensemble de variétés, soumis au choix des cultivateurs, demande à être éclairé de manière indépendante car les décisions qui sont prises chaque année ont un impact économique qui peut être déterminant pour la rentabilité de la spéculation.

Le C.A.R.A.H. consent chaque année des efforts significatifs d'information auprès des producteurs afin de les sensibiliser aux opportunités qui se présentent à eux.

Dans la pratique de terrain, chez les agriculteurs hainuyers, le taux de renouvellement des variétés cultivées est bien entendu beaucoup plus bas car ils restent souvent fidèles aux variétés qui s'adaptent bien à leur système d'exploitation. Il semble que ce soit notamment la sensibilité à la rouille jaune qui s'accroît avec le temps par contournement des gènes de résistance qui décide le cultivateur à changer de variété car cette maladie, très dommageable et au caractère imprévisible, engendre des dépenses importantes en matière de protection.

Lorsque l'on examine la moyenne des rendements obtenus dans les exploitations hainuyères pour la culture du blé, toutes variétés et tous producteurs confondus, on observe qu'elle est passée d'environ 7.000 kg/ha de grains en 1987 à environ 9.300 kg/ha en 2015. Malgré ces excellents ré-

sultats, il reste une confortable marge de progrès qui peut être évaluée par les résultats expérimentaux obtenus par le C.A.R.A.H. dans ses parcelles d'essais. La moyenne des rendements obtenus en 2018 s'élève à 13.500 kg/ha.

On observe dans les parcelles d'essais traitées contre les maladies fongiques, une augmentation annuelle moyenne des rendements de l'ordre de 180 kg de grains par hectare ! L'accroissement annuel moyen des rendements des mêmes variétés cette fois non traitées contre les maladies s'élève encore à environ 135 kg par hectare.

Les écarts de rendements mesurés entre les parcelles de froment protégées et non protégées contre les maladies fongiques ont eux aussi tendance à croître, montrant ainsi les progrès réalisés dans la protection des cultures contre les maladies fongiques. **En 1987, dans les parcelles d'essais, la protection phytosanitaire des champs de froment permettait d'éviter des pertes moyennes de l'ordre de 950 kg de grains par ha, aujourd'hui elle permet d'éviter des pertes moyennes de l'ordre de 2.900 kg de grains par ha. Sur la période de trente années que nous considérons, cela représente tout de même un manque à gagner de l'ordre de 60 tonnes de grains pour chaque ha non traité !**

Enfin, la croissance certes plus lente des rendements observés dans les fermes hainuyères, de l'ordre de 85 kg/ha.an de grains témoigne à la fois de la gestion économique serrée des exploitations agricoles ces dernières décennies et les progrès régulièrement réalisés en termes de rendement en grains : ceux-ci ont progressé en moyenne de 2.400 kg/ha en 30 ans. La comparaison avec les résultats obtenus en parcelles expérimentales montre la marge de progrès, en termes de rentabilité et de production de biomasse et donc de fixation de CO₂, encore disponible.



6.3. L'évolution de la fertilisation azotée du froment

Les besoins en azote des champs de froment sont directement proportionnels à la biomasse produite et à la teneur en protéines du grain et de la paille.

La richesse en protéines des blés produits en Belgique se situe, malgré les efforts réalisés depuis les années '80 pour l'améliorer, à la limite inférieure des teneurs souhaitées par les boulangers (11,5 à 12% de protéines) et la composition des pailles n'est guère variable. Ces constatations permettent aux agronomes d'estimer avec une bonne précision les besoins totaux en azote des cultures de froment à 3 kg d'azote par quintal (100 kg) de grains produits. Cet azote provient principalement, d'une part, de la minéralisation de l'humus contenu dans la couche arable du sol et, d'autre part, des apports de matières organiques (restitutions des résidus de récolte, fumier, lisier) et d'engrais minéraux.

La teneur en humus présent dans les terres arables dépend elle-même de la nature et des quantités de matières organiques (fumier, pailles, résidus de récolte, racines...) restituées chaque année. Elle peut être évaluée par la mesure en laboratoire du Carbone Organique Total (COT). La quantité d'humus présent dans le sol est le résultat à un moment donné de deux processus opposés : la minéralisation lente de l'humus présent et l'humification progressive des matières organiques fraîches et ligneuses. La minéralisation de

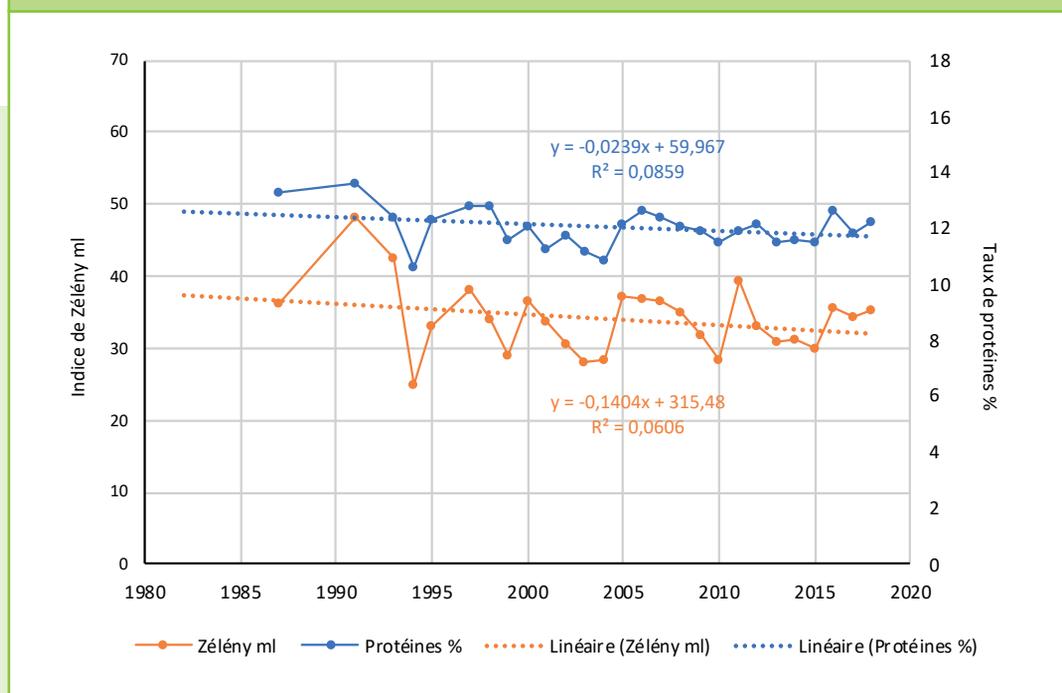
l'humus libère dans la solution du sol les éléments minéraux et, en particulier, l'azote dont il est constitué.

Les quantités d'humus présent dans les sols évoluent donc très lentement, tant à la hausse qu'à la baisse. La quantité d'azote libérée par la minéralisation annuelle de l'humus est dès lors, pour une parcelle donnée, relativement stable dans le temps. En conséquence de quoi, les apports complémentaires d'azote d'origine organique et/ou minérale doivent augmenter proportionnellement à l'accroissement des rendements obtenus par les nouvelles variétés.

Les matières organiques d'origine animale ou végétale mais non ligneuses (lisier, CIPAN, feuilles, fanes...) se minéralisent plus rapidement que l'humus stable du sol et restituent également au sol l'azote et les autres éléments minéraux dont elles sont constituées. Le rythme de cette minéralisation varie fort en fonction de leur nature et des conditions climatiques. C'est le paramètre de la fertilisation azotée des cultures qui est le plus difficile à maîtriser.

Les apports d'azote minéral sont calculés sur base de modèles mathématiques très élaborés, fondés à la fois sur les résultats des analyses de profils de sols, sur des observations de terrain et sur une bonne connaissance des caractéristiques des variétés cultivées. Ces modèles conduisent à fractionner les apports en deux ou trois applications en

Figure 71 : évolution de la teneur moyenne en protéines et de l'indice de Zélény moyen dans tous les essais de comparaison de variétés de froment réalisés par le service Expérimentation agronomique, de 1987 à 2018 (source C.A.R.A.H.)



cours de végétation au printemps. Cette approche sophistiquée de la fertilisation azotée permet de limiter les pertes dans l'environnement et de favoriser l'assimilation par les plantes.

Le service Expérimentation agronomique et le laboratoire de pédologie du C.A.R.A.H. ont de tout temps été très attentifs à donner aux céréaliculteurs hainuyers des conseils précis et circonstanciés en matière de fertilisation azotée.

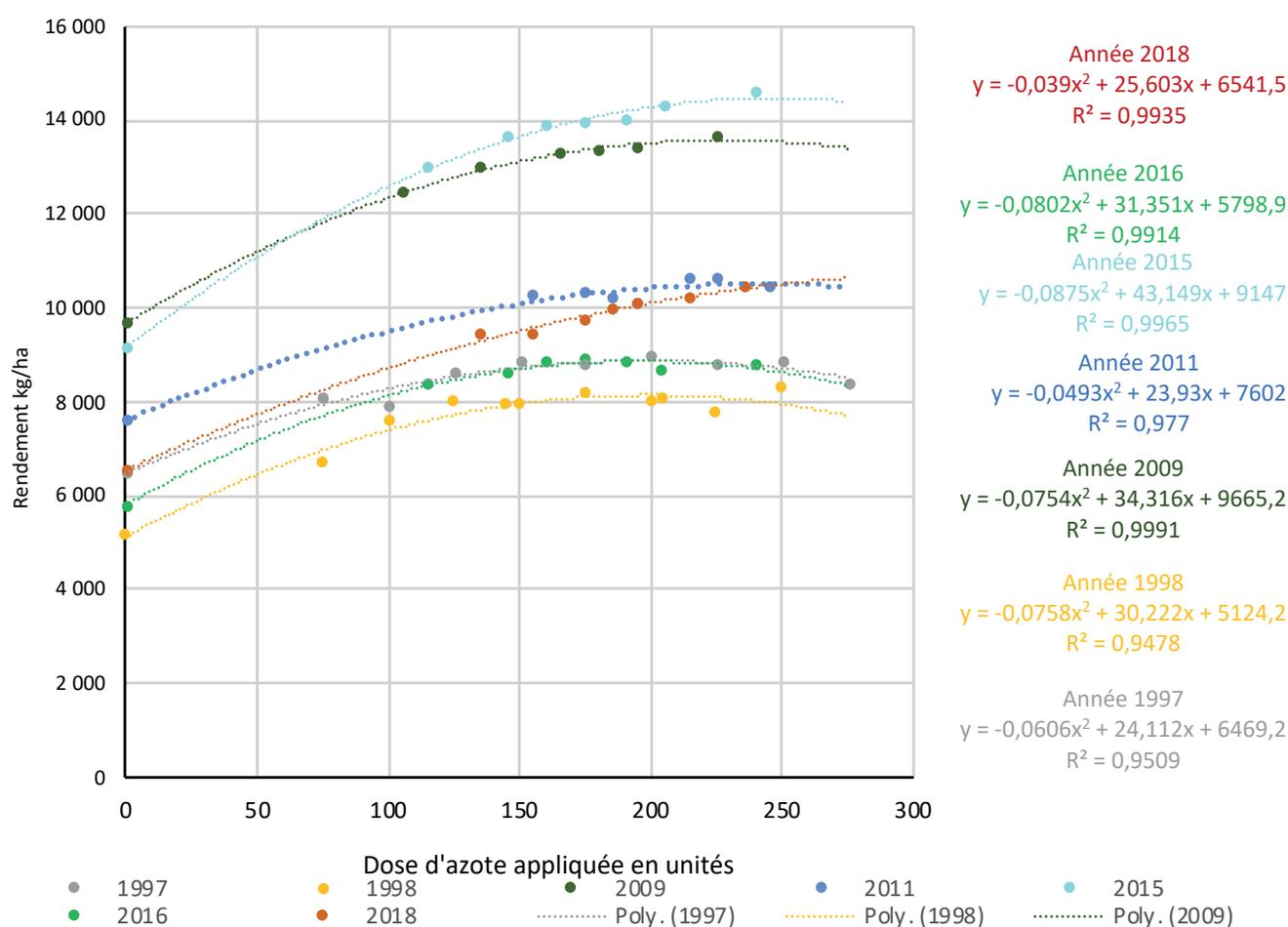
C'est à cette fin que des essais de doses et de fractionnements sont quasiment mis en place chaque année, soit à la Ferme expérimentale et pédagogique, soit chez des agriculteurs de la région.

Une partie des résultats obtenus est illustrés par la figure 72.

Il montre de manière remarquable la bonne proportionnalité qui existe entre les besoins en azote et le rendement en grains avec un optimum qui se situe régulièrement aux alentours de 3 kg N/100 kg de grains.

Dans la même logique, ils expliquent pourquoi les conseils en matière de fertilisation azotée doivent prendre en compte l'évolution du potentiel de rendement des nouvelles variétés.

Figure 72 : analyse des courbes de régression annuelles des rendements obtenus en fonction de la dose d'azote apportée dans les essais réalisés par le service Expérimentation, de 1995 à 2018 (source C.A.R.A.H.)



6.4. Quelques données sur l'évolution des cultures de pomme de terre et de maïs ensilage en Hainaut

Nous nous sommes limités pour établir ce bilan à examiner précisément les paramètres principaux de l'itinéraire technique de la culture du froment. Pour les autres grandes

cultures pratiquées en Hainaut, nous reprenons ci-dessous l'évolution des superficies consacrées à ces cultures et nous invitons le lecteur à consulter le site Internet du C.A.R.A.H. (figures 73 à 77).

Figure 73 : superficie emblavée en froment en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Stabel)

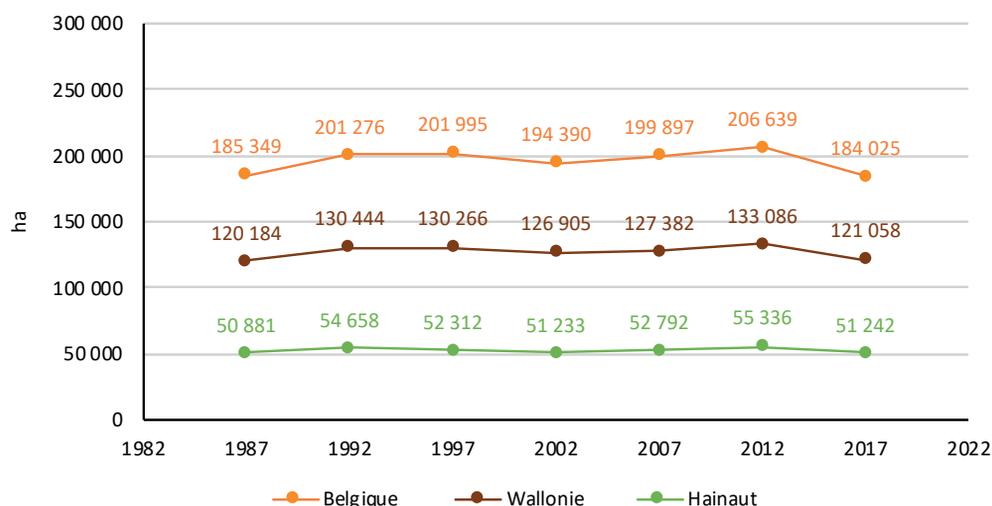


Figure 74 : superficie emblavée en pomme de terre en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Stabel)

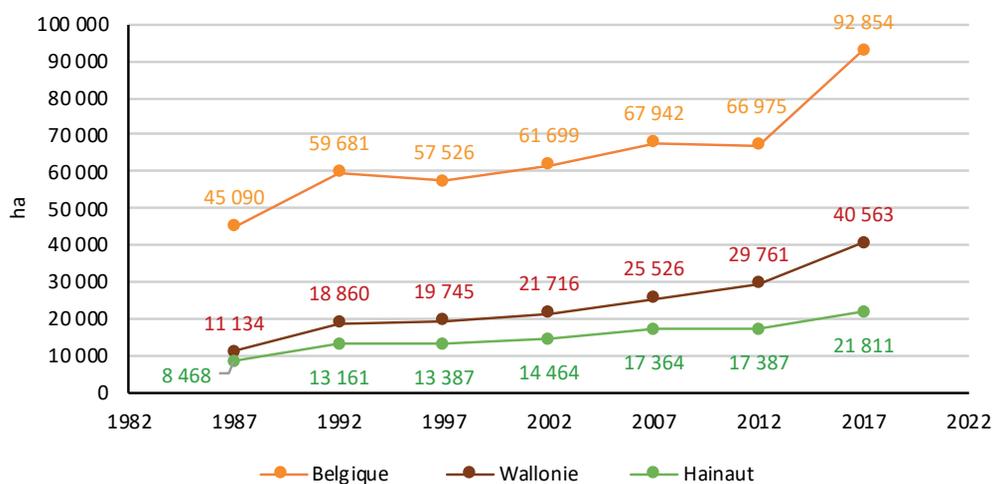




Figure 75 : superficie emblavée en betterave sucrière en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Stabel)

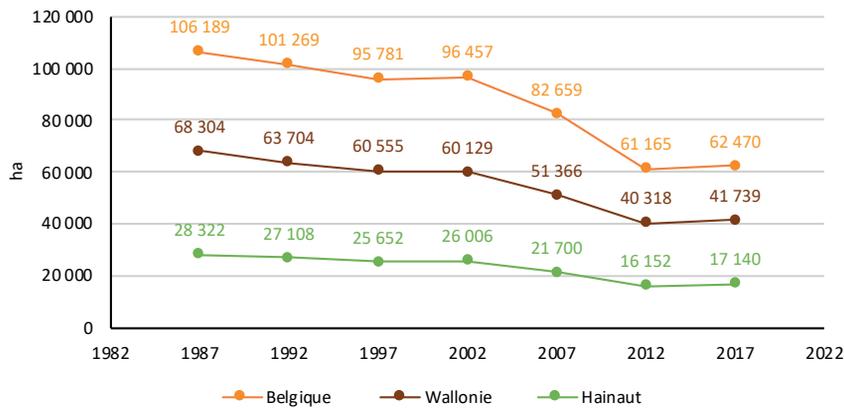


Figure 76 : superficie emblavée en maïs fourrager en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Stabel)

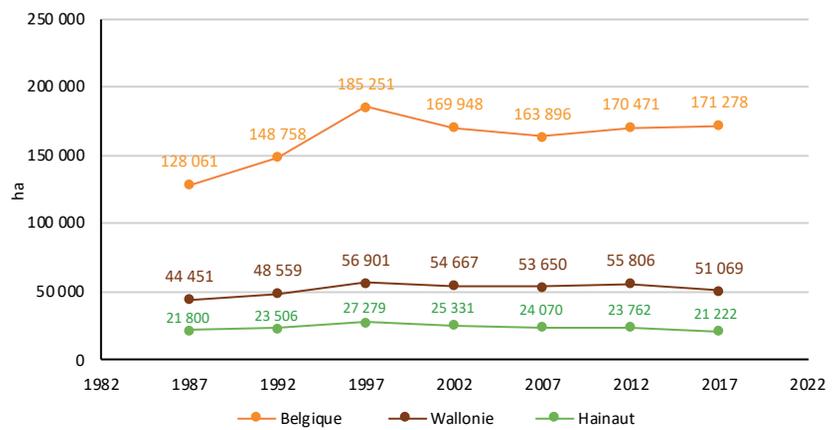
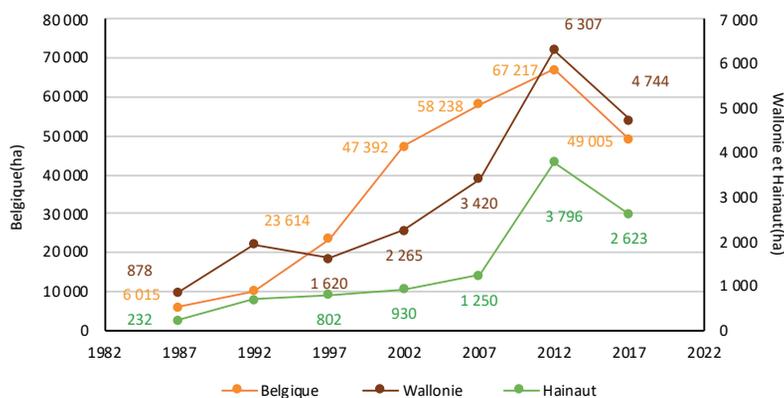
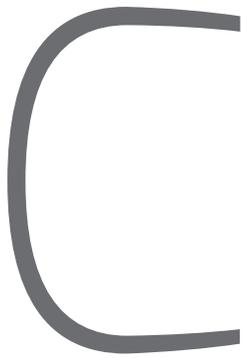


Figure 77 : superficie emblavée en maïs grain en Belgique, Wallonie et Hainaut (source Stabel)



7. Conclusions



Le rapport donne une vision globale de l'évolution de l'agriculture en Wallonie, et plus particulièrement en Hainaut. Des données plus détaillées sont disponibles sur les sites Internet du C.A.R.A.H. et de REQUASUD.

Sa lecture permet de mieux prendre conscience de l'ampleur de l'évolution vécue par le secteur agricole en trente ans. En Wallonie et en Hainaut, le nombre d'exploitations a diminué de plus de 50%, mais leur taille a augmenté dans les mêmes proportions. Les moyens de production ont été largement modernisés pour absorber le surcroît de travail, tout en permettant de réduire la main-d'œuvre nécessaire. De ce fait, les conditions de travail des exploitants se trouvent physiquement allégées et les conditions de vie des animaux d'élevage améliorées. Par le perfectionnement des conditions de stockage et de transformation, la qualité des denrées d'origine animale et végétale produites à la ferme s'est améliorée également. Cette évolution s'est opérée au prix d'investissements importants consentis pour le rachat des terres, la construction de bâtiments modernes et l'acquisition de machines performantes. La charge des emprunts pèse parfois lourdement sur l'économie de l'exploitation.

Il faut relever que les superficies des fermes hainuyères, affiliées au service Economie-Information du C.A.R.A.H., sont en moyenne deux fois supérieures à celles de l'ensemble des exploitations hainuyères. Elles profitent généralement davantage des services et de l'encadrement organisés par les autorités provinciales et wallonnes.

Sur le plan des techniques agricoles et de la fertilité des terres arables, on s'aperçoit que l'usage des intrants des grandes cultures est loin, comme certains se plaisent à le dire, d'être massif et inconsidéré. Les teneurs des terres arables en éléments minéraux essentiels pour la croissance et le développement des plantes sont globalement stables depuis trente ans, à l'exception, d'une part, du phosphore dont les teneurs sont historiquement bien au-dessus des valeurs recommandées et qui sont depuis une quinzaine d'années en baisse sensible et, d'autre part, du magnésium dont les teneurs sont significativement en hausse au point de dépasser depuis quelques années les valeurs seuils consécutivement aux efforts demandés au secteur agricole.

Les indicateurs de la fertilité biologique des terres de culture sont également en évolution positive. La richesse des sols en azote organique est sensiblement à la hausse, entraînant une baisse du rapport C/N qui est favorable à la qualité de l'humus.

Le nombre d'exploitations pratiquant l'agriculture biologique augmente régulièrement.

Les résultats des essais montrent les progrès qui ont été réalisés en termes de rendement des variétés, de fertilisation azotée, de protection des cultures et d'itinéraires techniques. Le C.A.R.A.H. s'emploie à préconiser, parmi tous les itinéraires techniques testés, non pas ceux qui conduisent aux rendements maxima, mais plutôt ceux qui sont économiquement les plus rentables et les plus sûrs pour éviter à terme les pollutions ou, sur le plan phytosanitaire, l'apparition de phénomènes de résistances.

De manière synthétique et globale, on peut conclure que les agriculteurs wallons, et hainuyers en particulier, gèrent leur exploitation, leur patrimoine en bon père de famille. Les investissements indispensables sont consentis au prix d'efforts importants, l'assolement et les productions animales sont adaptés à l'évolution de la PAC et aux réalités économiques, les intrants des grandes cultures sont utilisés avec parcimonie, mais en maintenant quasiment stable la richesse des terres arables. Les itinéraires techniques suivent prudemment les progrès réalisés en matière de variétés et de protection phytosanitaire. Il reste toutefois aux agriculteurs hainuyers et wallons une belle marge de perfectionnement. Ils peuvent encore tirer un meilleur parti de l'information qui est mise à leur disposition par les organismes provinciaux et wallons d'accompagnement et de conseils.

L'attrait des consommateurs pour les circuits courts et les modes de production alternatifs, telle l'agriculture biologique, offre de belles opportunités et des perspectives encourageantes pour les exploitations familiales qui se trouvent en périphérie urbaine et surtout pour les petites exploitations, encore nombreuses en Hainaut.

8. Glossaire et références bibliographiques

- **BELAC** : Organisme belge d'Accréditation (SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie)
- **BER** : Bureau d'économie rurale
- **CABC** : Centre Agricole Betteraves Chicorées
- **CADCO** : Centre Agricole pour le Développement des cultures Céréalières et Oléoprotéagineuses
- **C.A.R.A.H.** : Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut
- **CEC** : capacité d'échange cationique
- **CEPESI** : Centre de Services et de Recherche - Laboratoires d'essais, d'analyses et d'étalonnages
- **CePICOP** : Centre Pilote Céréales Oléagineux Protéagineux de la Région Wallonne
- **CPL VégéMAR** : Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraichères
- **CPM** : Centre Pilote Maïs
- **CPP** : Centre Pilote Pomme de terre
- **CRA-W** : Centre Wallon de Recherches Agronomiques
- **CUMA** : Coopérative d'utilisation de matériel agricole
- **FEP** : Ferme expérimentale et pédagogique
- **FIA** : Fonds d'Investissement Agricole
- **HDT-CREPA** : Hainaut Développement Territorial - Centre pour la Recherche, l'Economie et la Promotion Agricole
- **HEPH-CONDORCET** : Haute Ecole Provinciale de Hainaut-Condorcet
- **HVS** : Hainaut Vigilance Sanitaire
- **IRBAB** : Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave
- **OCI** : Organisme de certification indépendant
- **ONG** : organisation non gouvernementale
- **PAC** : Politique Agricole Commune
- **REQUAFERTI** : module informatique à l'attention de ses laboratoires pour permettre l'établissement d'un conseil de fertilisation harmonisé au sein du réseau REQUASUD
- **REQUASUD** : Réseau de laboratoires wallons (REseau QUALité SUD)
- **SAU** : superficie agricole utilisée
- **SPW** : Service Public de Wallonie
- **UGB** : unité de gros bétail
- **UT** : unité travailleur

-
- Beudelot, A. et Maillieux, M. (2019). Les chiffres du bio 2018. Namur : Biowallonie. Consulté à l'adresse <https://mk0biowalloniejo431r.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2019/05/Le-bio-en-chiffre-2018-final3.pdf>
 - Colinet, G., Laroche, J., Toussaint, B., Goffaux, M.-J., Martinez, M. et Oger, R. (2005). Base de données sols de Requasud : 2^e synthèse. Consulté à l'adresse http://www.requasud.be/wp-content/uploads/2018/06/ReQuaSud_BaseDonnees_Sols.pdf
 - Genot, V., Renneson, M., Colinet, G., Goffaux, M.-J., Cugnon, T., Toussaint, B., ... Oger, R. (2012). Base de données sols de Requasud : 3^e synthèse. Consulté à l'adresse http://www.requasud.be/wp-content/uploads/2017/07/brochure_sols_2012.pdf
 - Girard, M.C. (2002). Fertilité. Dans M. Mazoyer (Éd.), Larousse agricole. Consulté à l'adresse <https://www.larousse.fr/archives/agricole/page/258>
 - Picron, G. (2011). Les agronomes d'Ath : les purleux. Ath : Association Générale des Diplômés de l'Enseignement Provincial des sites d'Ath
 - Service Public Fédéral Économie. (2017). Statbel : agriculture et pêche, 1987-2017. Consulté à l'adresse <https://statbel.fgov.be/fr/themes/agriculture-peche>

Table des matières

1. Préambule	3
2. Introduction	4
3. Méthodologie	7
3.1 Les principales sources d'informations et de données	7
3.2 Au sujet de l'évolution de l'agriculture : les dimensions analysées	7
4. Evolution de la structure des exploitations agricoles hainuyères ces 30 dernières années (1987 – 2017)	9
4.1 Le service Economie-Information du C.A.R.A.H.	9
4.2 Evolution de la Superficie Agricole Utilisée (SAU) en Belgique, Wallonie et Hainaut	12
4.3 Le nombre d'exploitations agricoles : en diminution rapide	13
4.4 Taille moyenne des exploitations hainuyères	13
4.5 Evolution des superficies consacrées respectivement aux prairies et aux cultures dans les fermes hainuyères	15
4.6 Assolement	16
4.7 Main-d'œuvre	17
4.8 Age moyen des exploitants	17
4.9 Cheptel bovin et porcin	18
4.10 Types d'exploitation	20
4.11 Patrimoine des exploitants	21
4.12 Revenus des exploitations	21
4.13 Evolution du prix des principaux intrants des grandes cultures	21
4.14 Les ceintures périurbaines	23
4.15 L'agriculture biologique	24
4.16 Les circuits courts	25
4.17 Autres tendances perceptibles également en Hainaut (et ailleurs sur le territoire belge)	25
5. Evolution comparée de l'état de fertilité chimique et biologique des sols de culture wallons et hainuyers	26
5.1 Le service de pédologie	26
5.2 La notion de fertilité chimique et biologique et le choix de ses indicateurs	28
5.3 Evolution des indicateurs de l'état de fertilité chimique des sols agricoles wallons et hainuyers	29
5.3.1 Evolution du statut acido-basique des terres arables hainuyères et wallonnes	30
5.3.2 Evolution de la richesse en phosphore (P) des terres arables hainuyères	33
5.3.3 Evolution de la richesse en potassium (K) des terres arables hainuyères	35
5.3.4 Evolution de la richesse en calcium (Ca) des terres arables hainuyères	37
5.3.5 Evolution de la richesse en magnésium (Mg) des terres arables hainuyères	38
5.4 Evolution des indicateurs de l'état de fertilité biologique des sols agricoles wallons et hainuyers	40
5.4.1 Le carbone organique total en tant qu'indicateur de la richesse en matière organique	41
5.4.2 L'azote organique total en tant qu'indicateur de la richesse en matière organique	43
5.4.3 Le rapport C/N	45
5.5 Conclusion et perspectives	46
6. Evolution des techniques de production en grandes cultures ces trente dernières années en Hainaut	48
6.1 Historique du service Expérimentation agronomique	48
6.2 Le choix des variétés de froment disponibles sur le marché et l'évolution de leur potentiel	49
6.2.1 Le nombre de variétés de froment testées en Hainaut par le C.A.R.A.H.	50
6.2.2 Le taux de renouvellement des variétés	50
6.2.3 Evolution des rendements et de la protection fongicide de la culture du froment en Hainaut	50
6.2.4 Conclusions	53
6.3 L'évolution de la fertilisation azotée du froment	54
6.4 Quelques données sur l'évolution des cultures de pomme de terre et de maïs ensilage en Hainaut	56
7. Conclusions	59
8. Glossaire et Références bibliographiques	60

Notes





C.A.R.A.H. asbl - rue Paul Pastur, 11 à 7800 Ath - www.carah.be

Dr Ir Michel VAN KONINCKXLOO & Ing. Dominique BRASSART

Avec la collaboration de Ing. Louis-Marie BLONDIAU, Ing. Bérengère DELBECQ,
Ma. Florence FERBER, Ing. Olivier MAHIEU, Ir André PARFONRY,
Ma. Elena PITCHUGINA

Edité en février 2020

Editeur responsable : Michel VAN KONINCKXLOO



*Chaque jour
avec vous !*