



Rémi Perronne, Mourad Hannachi, Stéphane Lemarié,
Aline Fugerey-Scarbel, Isabelle Goldringer

- **L'évolution de la filière blé tendre en France entre 1980 et 2006 : quelle influence sur la diversité cultivée ?**

NESE n° 41, Décembre 2016, pp. 83-113

CENTRE D'ÉTUDES ET DE PROSPECTIVE

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE LA PROSPECTIVE

Présentation

Notes et Études Socio-Économiques est une revue du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, publiée par son Centre d'Études et de Prospective. Cette revue technique à comité de rédaction se donne pour double objectif de valoriser des travaux conduits en interne ou des études commanditées par le ministère mais également de participer au débat d'idées en relayant des contributions d'experts extérieurs. Veillant à la rigueur des analyses et du traitement des données, elle s'adresse à un lectorat à la recherche d'éclairages complets et solides sur des sujets bien délimités. D'une périodicité de deux numéros par an, la revue existe en version papier et en version électronique.

Les articles et propos présentés dans cette revue n'engagent que leurs auteurs.

Directrice de la publication :

Béatrice Sédillot, MAAF-SG-SSP, Chef du Service de la Statistique et de la Prospective

Rédacteur en chef :

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'Études et de Prospective

Secrétaire de rédaction :

Florent Bidaud, MAAF-SG-SSP-CEP, Centre d'Études et de Prospective

Comité de rédaction :

Florent Bidaud, MAAF-SG-SSP-CEP, Centre d'études et de prospective

Didier Cébron, MAAF-SG-SSP-SDSAFA, Sous-directeur de la SDSAFA

Pierre Clauquin, MAAF-SG-SSP-CEP, Chef du BPSIE

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'études et de prospective

Pascale Pollet, MAAF-SG-SSP-SDSSR, Sous-directrice de la SDSSR

Béatrice Sédillot, MAAF-SG-SSP, Chef du Service de la Statistique et de la Prospective

Composition : SSP - ANCD

Impression : AIN - Ministère de l'Agriculture

Dépôt légal : à parution

ISSN : 2259-4841

Renseignements et diffusion : voir page 4 de couverture

L'évolution de la filière blé tendre en France entre 1980 et 2006 : quelle influence sur la diversité cultivée ?

Rémi Perronne¹, Mourad Hannachi², Stéphane Lemarié³, Aline Fugerey-Scarbel³, Isabelle Goldringer¹

Résumé

Quels ont été les principaux facteurs sociotechniques, économiques, organisationnels et réglementaires susceptibles d'avoir influencé la diversité cultivée au cours des dernières décennies ? Dans cet article, nous présentons les résultats d'une réflexion sur le blé tendre, espèce cultivée d'intérêt économique majeur. Nous y présentons l'évolution des principaux cadres réglementaires, de la structure et de l'organisation de la filière, ainsi que l'évolution de l'offre variétale des obtenteurs et des distributeurs. Parmi les facteurs ayant pu influencer la diversité cultivée, nous accordons une attention particulière à l'accroissement de l'offre variétale et sa disponibilité auprès des agriculteurs, à la segmentation du marché et à la différenciation des gammes de variétés. Ce premier travail constitue un préalable afin de mieux prendre en compte les bénéfices associés à la biodiversité cultivée.

Mots clés

Obtenteurs, homologation, coopératives agricoles, meunerie, richesse variétale, diversité variétale spatiale

Le texte ci-après ne représente pas nécessairement les positions officielles du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Il n'engage que ses auteurs.

1. UMR GQE - Le Moulon, Inra, université Paris-Sud, CNRS, AgroParisTech, université Paris-Saclay, F-91190, Gif-sur-Yvette, France.

2. Inra, UMR SAD-APT, avenue Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon, France.

3. UMR GAEL, Inra - université Grenoble-Alpes, BATEG, CS 40700, 38058 Grenoble cedex 9, France.

Nous remercions l'ANMF, Coop de France - Métiers du grain, le Geves, le Gnis, la SICASOV et FranceAgriMer pour la mise à disposition des données présentées et analysées dans le cadre de cet article, ainsi que pour les échanges portant sur différents acteurs de la filière. Nous remercions Florent Bidaud, Pierre Claquin et plusieurs relecteurs anonymes pour leurs commentaires constructifs ayant permis d'améliorer cet article. Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État attribuée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'Avenir (LabEx BASC ; ANR-11-LABX-0034).

Introduction

Au cours de la seconde moitié du XX^e siècle, en France, la modernisation de l'agriculture a conduit à d'importants gains de productivité (Abecassis et Bergez, 2009), gains reposant essentiellement sur l'amélioration variétale, l'usage accru d'intrants de synthèse et la mécanisation de l'agriculture (Calderini et Slafer, 1998). Depuis 1996, le rendement du blé tendre se caractérise cependant par une relative stagnation dans de nombreux départements français (Michel et Makowski, 2013), et ce malgré le maintien d'un progrès génétique (Brisson *et al.*, 2010 ; Oury *et al.*, 2012). Plusieurs causes ont été identifiées afin d'expliquer cette tendance, parmi lesquelles l'influence du changement climatique et le déclin des légumineuses comme précédent cultural, ainsi qu'une simplification des successions culturales (Brisson *et al.*, 2010 ; Schott *et al.*, 2010). Face aux instabilités climatiques et à l'apparition de nouvelles souches de pathogènes, une solution serait de recourir à une plus importante diversité cultivée au sein des paysages agricoles (Østergård *et al.*, 2009 ; Butault *et al.*, 2010). Or, cette diversité s'est réduite pour de nombreuses espèces cultivées à l'échelle mondiale (Rauf *et al.*, 2010). Plusieurs études socio-économiques récentes considèrent que cette réduction de la diversité pourrait être partiellement expliquée par une situation de verrouillage technologique (Arthur, 1989), empêchant la pleine mobilisation de solutions techniques et technologiques reposant sur l'usage accru de la diversité inter-variétale (Vanloqueren et Baret, 2008 ; Meynard *et al.*, 2015).

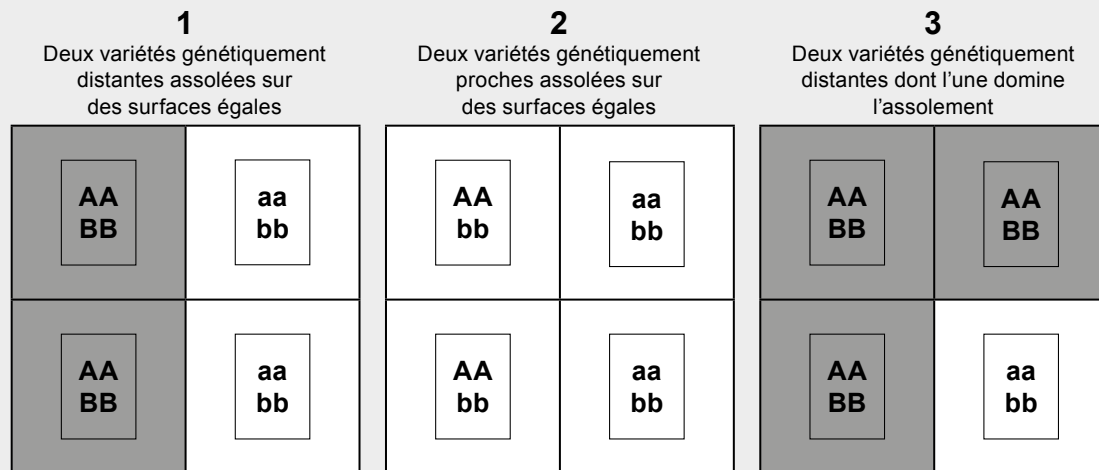
Dans un contexte d'évolution des points de vue portés sur la diversité des agro-écosystèmes et sur ses bénéfices associés, il importe d'identifier les principaux facteurs susceptibles d'expliquer la transformation de tout ou partie des composantes de la diversité cultivée (encadré 1) et d'analyser leurs changements au cours des dernières décennies afin d'identifier de possibles leviers d'action pour les politiques publiques ou/et l'organisation des filières. Ces facteurs sont multiples et relèvent tant de l'environnement sociotechnique (systèmes de cultures et itinéraires techniques associés) qu'économique (structuration et évolution du marché), organisationnel (organisation du travail et rôles de chaque acteur de la filière) ou réglementaire (réglementations associées à l'homologation des variétés (encadré 2), la qualité des semences, la collecte de la production).

Dans le cadre de notre travail, nous nous sommes focalisés sur le blé tendre (*Triticum aestivum* L.), espèce cultivée d'intérêt économique majeur au cours des dernières décennies en France (Abecassis et Berger, 2009), dont les surfaces assolées sont une composante forte des paysages agricoles. Les composantes de la diversité cultivée en blé tendre (encadré 1) ont pu être caractérisées, de manière fiable, sur la base d'une méthodologie stable au cours de la période allant de 1980 à 2006 (cf. section 2 ; Perronne *et al.*, 2017). Certains travaux préalables suggèrent que plusieurs facteurs pourraient avoir influencé la diversité cultivée à l'échelle nationale, mais également régionale. À titre d'exemple, des évolutions réglementaires et organisationnelles du secteur des semences et des acteurs de la filière blé tendre pourraient avoir participé à l'évolution de la diversité cultivée à une échelle nationale (Bonneuil et Thomas, 2009 ; Silhol, 2010 ; Filippi *et al.*, 2012 ; Boulineau et Leclerc, 2013). Par ailleurs, à une échelle régionale, différents types de facteurs pourraient avoir contribué à la structuration spatiale de la diversité cultivée. Tout d'abord, un phénomène de spécialisation des choix variétaux, vis-à-vis des conditions pédoclimatiques et des pressions locales des différents pathogènes, a pu favoriser une différenciation entre régions agricoles (Goyeau et Lannou, 2011 ; de Vallavieille-Pope *et al.*, 2012). Ensuite, la spécialisation technique des systèmes de culture (Carles et Chitrit, 1990 ; Dussol *et al.*, 2004 ; Mignolet *et al.*, 2007) et la simplification des assolements (Schott *et al.*, 2010) ont conduit à des choix variétaux spécifiques, liés au risque accru associé à des pathogènes fongiques dans certaines

Encadré 1 - Qu'est-ce que la diversité cultivée ?

La diversité cultivée *in situ* d'une espèce peut être décrite sur la base de plusieurs composantes : 1) la richesse variétale, qui correspond au nombre de variétés assolées (NV) ; 2) la diversité variétale spatiale (DVS), qui est fonction inverse de la concentration spatiale des variétés et correspond au degré d'équi-répartition des surfaces assolées des différentes variétés, c'est-à-dire que la dominance d'une ou quelques variétés se traduit par une diversité variétale spatiale faible tandis que la présence d'un nombre plus élevé de variétés codominantes au sein d'un paysage se traduit par une diversité variétale spatiale plus élevée, 3) la diversité génétique neutre (DGN), qui correspond à la diversité géné-

tique évaluée dans des zones du génome n'ayant pas été identifiées jusqu'à présent comme associées à la variation de caractères agronomiques et/ou soumis à sélection chez les variétés étudiées, et 4) la diversité génétique neutre cultivée (DGNC) tenant compte de la répartition des surfaces assolées par les différentes variétés au sein d'un paysage. Une représentation schématique de ces différentes composantes est présentée sur la figure ci-dessous. Dans les exemples considérés : 1) NV1 = NV2 = NV3, 2) DVS1 = DVS2 = 0,5 et DVS3 = 0,375, 3) DGN1 = DGN3 = 0,5 et DGN2 = 0,25 et 4) DGNC1 = 0,5, DGNC3 = 0,375 et DGNC2 = 0,25.



Encadré 2 - Qu'est-ce qu'une variété ?

En botanique, une variété peut être définie comme un rang taxinomique inférieur à l'espèce, c'est-à-dire un rang infraspécifique. Cela permet de circonscrire et de regrouper plus finement un ensemble d'individus différant légèrement d'autres individus conspécifiques par un ou plusieurs caractères considérés comme mineurs, c'est-à-dire ne justifiant pas la définition d'une nouvelle espèce.

La définition légale d'une variété végétale, donnée par la Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, est la suivante : « On entend par variété un ensemble végétal d'un taxon botanique du rang le plus bas connu qui, qu'il réponde ou

non pleinement aux conditions pour l'octroi d'un droit d'obteneur, peut être : (i) défini par l'expression des caractères résultant d'un certain génotype ou d'une certaine combinaison de génotypes, (ii) distingué de tout autre ensemble végétal par l'expression d'au moins un desdits caractères et (iii) considéré comme une entité eu égard à son aptitude à être reproduit conforme ». Dans le contexte actuel, pour être inscrite au Catalogue officiel français des espèces et variétés, une nouvelle variété de blé tendre doit être distincte (D) des variétés déjà inscrites, homogène (H) et stable (S), c'est-à-dire garder ses caractéristiques phénotypiques de génération en génération.

conditions (fusariose, piétin-verse ; Colbach *et al.*, 1994 ; Dill-Macky et Jones, 2000). Enfin, la structuration des filières locales de blé tendre, liée à la position géographique favorisant l'export ou l'usage intérieur, peut également conditionner les choix variétaux (Triboulet et Filippi, 2013)¹.

Cet article, à travers un regard croisé entre agronomes, généticiens et économistes, a pour objectifs de caractériser succinctement l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre (section 1), d'exposer et de caractériser les principales évolutions de la filière blé tendre en termes réglementaire, organisationnel et sociotechnique (section 2) et enfin de discuter plus spécifiquement de l'impact possible de certains de ces facteurs sur l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre (section 3).

1. Évolution de la diversité cultivée en blé tendre

Nous ne présenterons que succinctement les données et les résultats de l'étude de l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre, celle-ci étant détaillée dans une autre publication (Perronne *et al.*, 2017).

Les données d'assolement variétal proviennent des enquêtes menées annuellement auprès de 500 agriculteurs environ, dans une cinquantaine de départements, par l'Office national interprofessionnel des grandes cultures puis par FranceAgriMer. Les données moléculaires proviennent du génotypage de 710 variétés portant sur 35 marqueurs microsatellites hautement polymorphes distribués sur l'ensemble du génome du blé. Dans le cadre de la période d'étude (1980-2006), les variétés dites *lignée pure* représentent 98,73 % de l'assolement en blé tendre. L'étude de l'évolution de la diversité cultivée du blé tendre s'est limitée à cette période, du fait de l'indisponibilité partielle des données moléculaires après 2006, et de différences dans la conduite des enquêtes avant 1980. Sur la base des résultats d'une précédente étude (Perronne *et al.*, 2017), nous avons sélectionné deux groupes de départements présentant des évolutions temporelles assez contrastées de leur nombre de variétés, de leur diversité variétale spatiale, de leur diversité génétique neutre et de leur diversité génétique neutre cultivée (encadré 1, figure 1)².

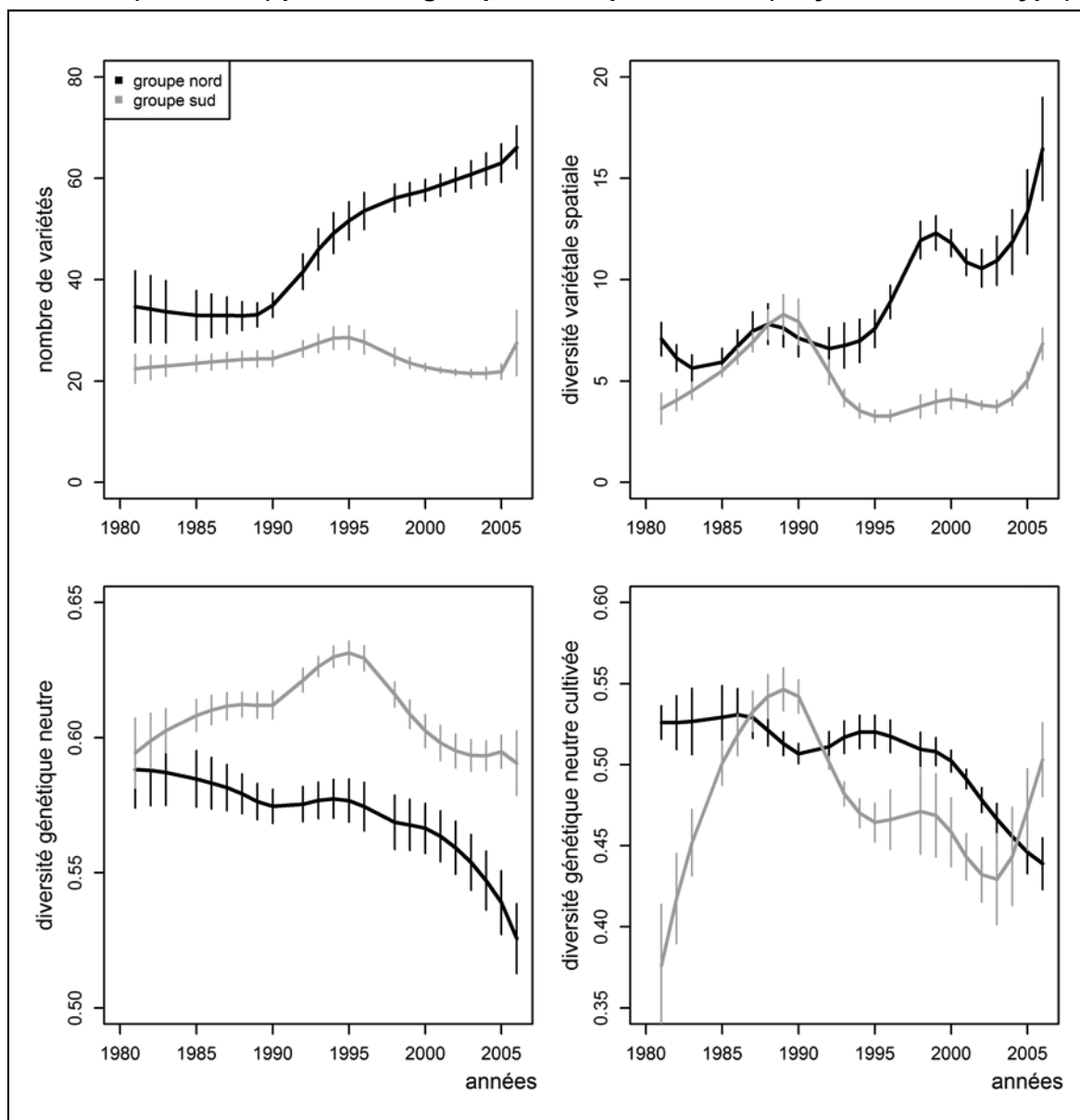
Au cours de la période d'étude, les départements du groupe « nord » se sont caractérisés par une augmentation forte du nombre de variétés assolées et de la diversité variétale spatiale, tandis que les départements du groupe « sud » présentaient une évolution beaucoup plus stable du nombre de variétés et la diversité variétale au cours du temps (figure 1, voir Perronne *et al.*, 2017 pour plus de détails). *A contrario*, une réduction de la diversité génétique neutre et de la diversité génétique neutre cultivée a été observée dans le groupe

1. Le système sociotechnique étant un système complexe, cette étude n'ambitionne pas l'exhaustivité des différents facteurs à même de caractériser la filière blé tendre, n'abordant notamment pas l'évolution des prix du blé tendre et l'évolution de Politique agricole commune de la Communauté européenne.

2. La sélection des départements des deux groupes s'est basée a) sur la similarité globale des départements pour les quatre composantes de la diversité cultivée (encadré 1) et b) sur les connaissances portant sur les systèmes de culture de ces deux régions agricoles. Ceci explique que la constitution des groupes n'apparaît que partiellement similaire à celle des groupes identifiés dans Perronne *et al.*, (2017), cette dernière étude reposant sur une procédure statistique permettant d'identifier des groupes de départements pour chaque composante considérée séparément.

« nord », tandis que le groupe « sud » présentait une évolution temporelle moins régulière, dépendant en partie de la dominance de quelques variétés (figure 1). Ces évolutions contrastées suggèrent l'influence de déterminants différenciés selon les régions, en complément des facteurs pouvant agir à l'échelle nationale.

Figure 1 - **Évolution temporelle des quatre composantes de la diversité cultivée (encadré 1) pour deux groupes de départements (moyenne et écart-type)**



Note de lecture : les groupes nommés « nord » et « sud » sont constitués d'une part de l'Aisne, de l'Eure, de l'Eure-et-Loir, de l'Oise, de la Seine-et-Marne, de la Somme, des Yvelines et, d'autre part, du Gers, de la Haute-Garonne, du Lot-et-Garonne, du Tarn et du Tarn-et-Garonne. À titre informatif, une méthode de lissage a été appliquée sur les données suivant une procédure similaire détaillée dans une précédente étude (Perronne et al., 2017).

Source : auteurs

2. La filière blé tendre : caractérisation et principales évolutions

Dans cette étude, nous nous sommes focalisés sur le « secteur formel des semences »³ et sur la filière blé tendre. Nous définissons la filière blé tendre comme l'ensemble des activités allant de la création variétale jusqu'à la distribution d'un produit fini (figure 2). Cette définition intègre l'ensemble des activités associées à la création et l'inscription variétale, à la production, la certification et la distribution des semences, à la production agricole, sa collecte et son stockage, et aux différentes étapes de transformation et de distribution d'un produit fini, dépendant du débouché considéré. Certains acteurs de cette filière ne se limitent cependant pas à une seule activité.

À titre d'exemple, les entreprises de collecte et de stockage (coopératives et négociants agricoles) ont des activités s'étendant parfois de la multiplication des semences à la transformation et à la commercialisation des produits finis, en passant par l'approvisionnement en intrants des agriculteurs et la proposition d'un conseil technique, suivant une logique d'intégration verticale (Hannachi *et al.*, 2010 ; Filippi *et al.*, 2012 ; Hannachi *et al.*, 2012 ; Triboulet et Peres, 2015). Au-delà des flux de matières de l'amont vers l'aval – de la semence vers le produit fini –, la filière blé tendre se caractérise par de nombreux flux d'informations entre acteurs (généralement orientés de l'aval vers l'amont), primordiaux pour permettre l'adaptation de la filière aux attentes des utilisateurs et des consommateurs (Bonneuil et Thomas, 2009 ; Abecassis, 2011 ; FranceAgriMer, 2013 ; Hannachi *et al.*, sous presse).

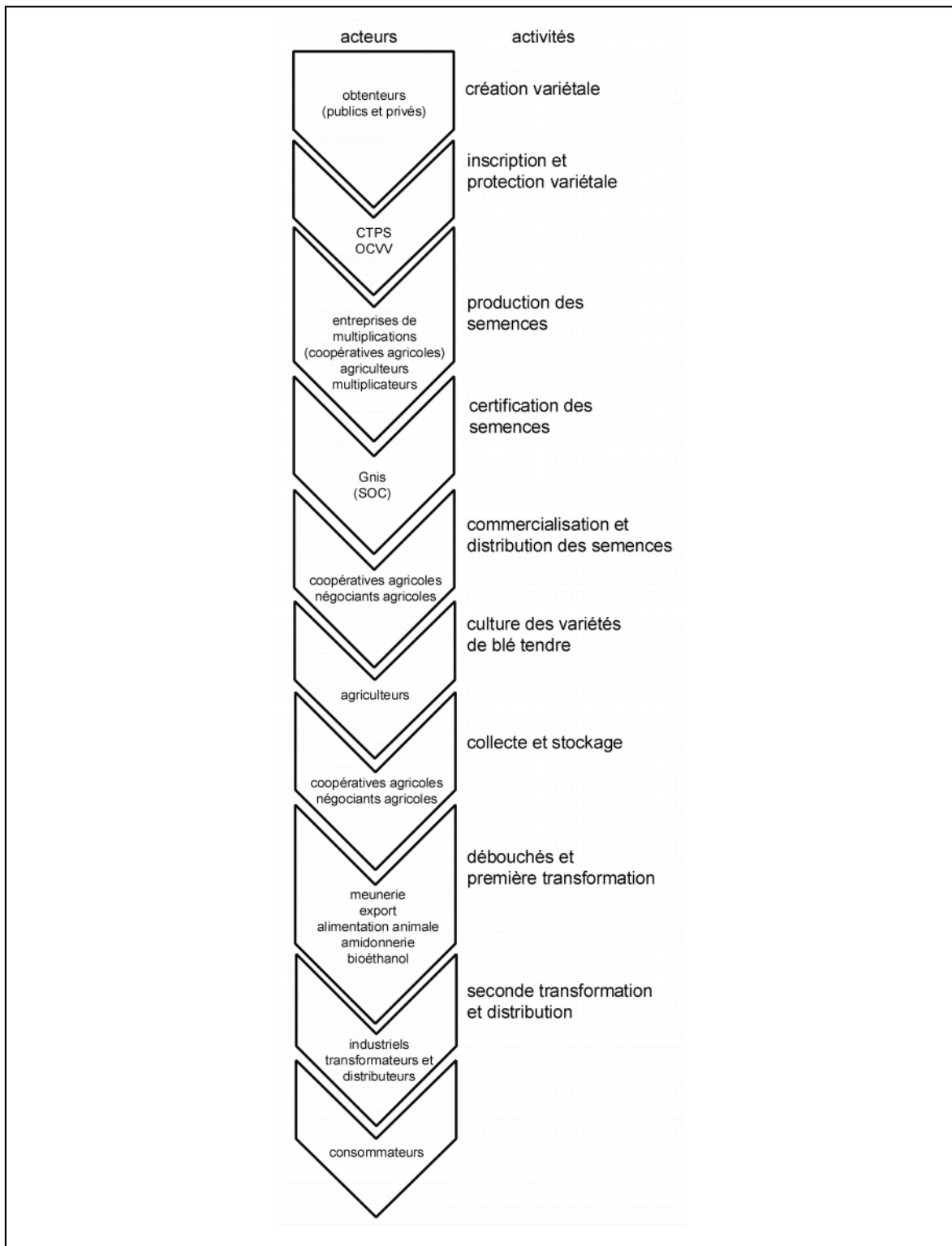
En conséquence, nous nous focalisons sur les différents acteurs, tenant compte des spécificités organisationnelles de la filière (Abecassis et Bergez, 2009 ; Fares *et al.*, 2012 ; Triboulet et Filippi, 2013) et de l'évolution des cadres réglementaires et normes ayant conduit à cette situation (Nicolas, 1988 ; Filippi *et al.*, 2006 ; Bonneuil et Thomas, 2009 ; Leclerc, 2009 ; Metay, 2009). Suivant cette perspective, nous identifions les déterminants et les évolutions de ces derniers ci-dessous.

2.1. Les cadres réglementaires et normatifs

Les principales évolutions réglementaires qui suivent nous paraissent constituer des vecteurs potentiels d'évolution de la diversité cultivée, à savoir : le Certificat d'obtention végétale (COV, section 2.1.1.), la Contribution volontaire obligatoire (CVO, section 2.1.2.), l'évolution des critères d'inscription des variétés au Catalogue officiel (section 2.1.3.), l'évolution des lois de gouvernance dans le secteur coopératif (section 2.1.4.) et l'évolution des recommandations variétales par les différents acteurs de la filière (section 2.1.5.). La délimitation et l'application des différents cadres réglementaires et normatifs liés aux semences nécessitent une définition claire de la notion de « variété ». Pour pouvoir être protégée par un COV, être inscrite au Catalogue officiel, faire l'objet d'un commerce et d'une CVO dans le cas du blé tendre, une variété doit être « distincte, homogène et stable » (DHS, voir encadré 2 pour plus de détails). Cette définition est reconnue internationalement pour une très large gamme d'espèces cultivées, même si elle introduit certaines contraintes. Dans le cadre de notre étude, les variétés de blé tendre considérées répondent à cette définition.

3. Le secteur formel des semences se caractérise par une chaîne d'activités pouvant être clairement distinguées, ayant pour objectif d'assurer la qualité des semences commercialisées (figure 2). Il représente la majeure partie du secteur des semences en France entre 1980 et 2006.

Figure 2 - Représentation schématique de l'organisation de la filière blé tendre en France



CTPS : Comité Technique Permanent de la Sélection des plantes cultivées.

OCVV : Office Communautaire des Variétés Végétales.

Gnis : Groupement national interprofessionnel des semences et plants.

SOC : Service officiel de contrôle et de certification.

Source : auteurs

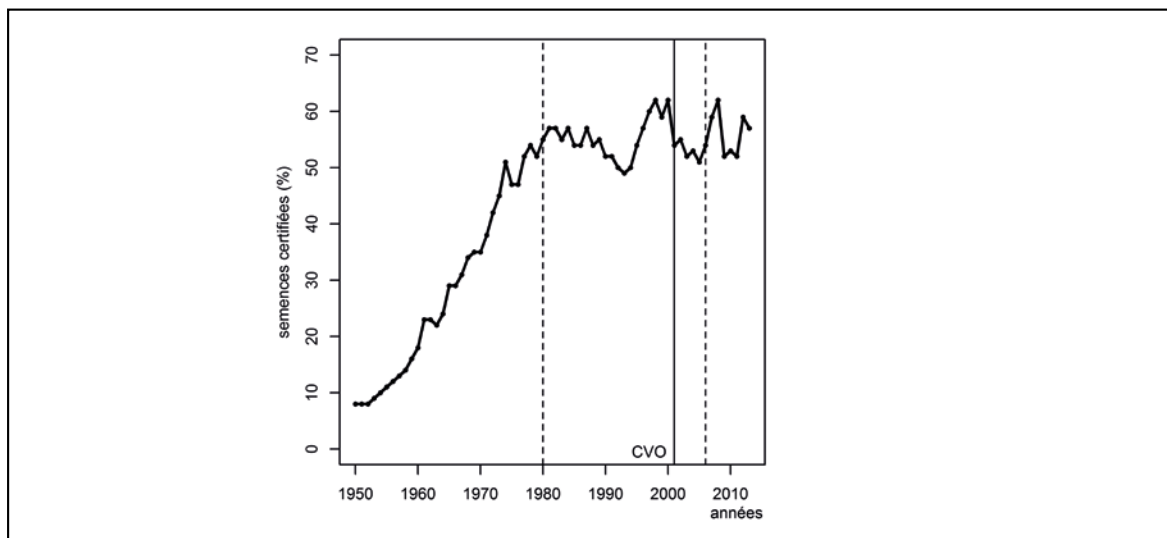
2.1.1. Le Certificat d'obtention végétale (COV)

En Europe, les variétés sont protégées par un Certificat d'obtention végétale (COV). À la différence du brevet, le COV offre deux exemptions importantes. La première est l'exemption de l'agriculteur, permettant à ce dernier de réutiliser les semences récoltées sur son exploitation, pour le semis de la saison suivante, sur cette même exploitation. En France, ce droit concerne 34 espèces cultivées, dont le blé tendre (décret n° 2014-869 du 3 août 2014). La seconde exemption est l'exemption pour la recherche, qui autorise chaque obtenteur à utiliser toutes les variétés déjà protégées comme source de matériel végétal dans ses programmes de recherche (Lemarié, 2012). Cette exemption est particulièrement importante dans le cas des espèces autogames, telles que le blé, chaque obtenteur pouvant ainsi utiliser directement des variétés de ses concurrents comme base de ses propres croisements. Le COV facilite ainsi la diffusion du progrès génétique et favorise les innovations incrémentales.

2.1.2. La Contribution volontaire obligatoire (CVO)

La CVO sur blé tendre, accord interprofessionnel conclu entre les organisations agricoles le 26 juin 2001, fait suite à plusieurs lois et accords portant sur la semence de ferme (Metay, 2009). La CVO confère un statut à la semence de ferme et prévoit le versement d'une contribution par tonne de blé collectée, dont le solde est réparti en faveur des obtenteurs : 85 % au prorata des parts de marché des différents obtenteurs, c'est-à-dire des quantités de semences commercialisées, et 15 % au fonds de soutien à l'obtention végétale (FSOV) (FranceAgriMer, 2013)⁴. La CVO a pu inciter à des investissements financiers plus conséquents en recherche, cependant il n'existe pas, à notre connaissance, de données empiriques permettant de le confirmer. La CVO n'a pas conduit à une réduction de la part des semences de ferme, relativement stable en blé tendre depuis le début des années 1980 (figure 3) et dont les fluctuations inter-annuelles et interrégionales (FranceAgriMer, 2013) sont probablement davantage liées à la mise sur le marché de nouvelles variétés, à la qualité de la récolte de l'année précédente et au contexte des prix des productions agricoles (Metay, 2009).

Figure 3 - **Évolution du taux d'utilisation de semences certifiées de blé tendre entre 1950 et 2013 à l'échelle nationale**



Note de lecture : la CVO, accord interprofessionnel conclu en 2001, est représentée par un trait plein vertical. Les limites de la période étudiée, afin d'estimer l'évolution de la diversité génétique et variétale, sont représentées par des traits pointillés verticaux (données aimablement mises à disposition par le Gnis).

Source : auteurs

4. Il existe une exemption de la CVO pour les agriculteurs « petits producteurs » ayant une superficie inférieure à celle qui, sur la base du rendement déterminé dans chaque région, serait nécessaire pour produire 92 tonnes de céréales et d'oléoprotéagineux. La notion d'agriculteur « petit producteur » a été définie dans le règlement CE du Conseil n° 1782-2003 du 29 septembre 2003, article 107, paragraphe 7.

2.1.3. Les critères d'inscription des variétés au Catalogue officiel

Concernant le blé tendre, une variété ne peut être inscrite au Catalogue officiel français des espèces et variétés que si elle répond avec succès aux tests de Distinction-Homogénéité-Stabilité (DHS, encadré 2) et de Valeur agronomique et technologique (VAT), après deux années d'essais conduits par le Groupement d'étude et de contrôle des variétés et des semences (Geves) (Abecassis et Bergez, 2009 ; Leclerc, 2009). Cette inscription relève d'une décision du ministère chargé de l'Agriculture et est publiée au Journal officiel en s'appuyant sur l'avis du Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées (CTPS). Entre 1980 et 2006, les règlements techniques définissant les protocoles d'expérimentation VAT ont évolué (Leclerc, 2009). D'abord, en 1985, un *numerus clausus* a été défini spécifiquement pour les variétés de blé tendre (35 variétés pour la zone nord et 20 variétés pour la zone sud). Ce *numerus clausus* a été supprimé en 2015. Ensuite, en 1988, la mise en place d'essais de comparaison de rendements, avec ou sans protection fongicide, a donné lieu à un critère de bonus-malus de 3 % (ramené à 2 % en 1994). Autrement dit, une variété peut être inscrite malgré un rendement 3 % plus faible en condition non traitée que celui d'une variété standard (Bonneuil et Thomas, 2009). Plus récemment, les tests VAT ont intégré la valeur environnementale comme critère supplémentaire permettant de caractériser une variété (tests dits VATE pour « Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale » ; Boulineau et Leclerc, 2013 ; Mailliard *et al.*, 2016). Ces changements de réglementation ont pu limiter l'offre de renouvellement variétal (*numerus clausus*) et favoriser des variétés plus adaptées à des conduites de culture en protection intégrée ou/et bas intrants (VATE).

2.1.4. La réglementation du secteur coopératif agricole

L'évolution des lois de gouvernance dans le secteur coopératif agricole a conduit à l'amendement du principe de « l'apport total - collecte totale »⁵ (décret n° 90-879 du 28 septembre 1990) et au développement de la filialisation (lois de 1991 et de 1992 sur le renforcement des fonds propres des sociétés coopératives agricoles et sur le développement de la filialisation). Ceci a débouché sur une relative libéralisation et une concurrence plus importante entre coopératives agricoles dont les bassins de collecte étaient, jusqu'alors, définis pour éviter des chevauchements géographiques (Nicolas et Peyon, 1986 ; Hannachi *et al.*, 2012 ; Hannachi *et al.*, sous presse). Cette concurrence pourrait avoir en partie influencé l'offre variétale de coopératives agricoles voisines partageant les mêmes productions agricoles. Afin de maintenir leur pouvoir de négociation vis-à-vis des agriculteurs, ces coopératives sont depuis incitées soit à fusionner avec les coopératives concurrentes (Strickland, 1984 ; Chae et Heidhues, 2004), soit à se différencier de l'offre de leurs concurrents directs, localement, en proposant différentes gammes de variétés (Feinberg, 1984 ; Bensebaa, 2006). En conséquence, les fusions entre coopératives ont pu réduire le nombre d'acteurs prescripteurs de variétés, ce qui aurait pu se traduire par une réduction de l'offre variétale à une échelle régionale. Cependant, le nombre de variétés assolées ne semble pas avoir diminué, malgré le nombre important de fusions opérées entre coopératives agricoles dans le groupe « nord » étudié (figure 1). Par ailleurs, les lois de filialisation de 1991 et 1992 ont entraîné le développement croissant de groupes coopératifs intégrant plusieurs activités de la filière blé tendre à travers la création de filiales de droit commercial (Filippi *et al.*, 2006). Parmi ces activités, on considère notamment la transformation et la multiplication des semences : parmi les entreprises de multiplication, 80 % sont actuellement des coopératives agricoles (FranceAgriMer, 2013). L'intégration verticale des différentes activités, par les coopératives agricoles et groupes coopératifs, positionne ces acteurs comme intermédiaires entre les agriculteurs et les autres acteurs de la filière, et a pu influencer leur rôle de prescripteurs de variétés.

5. Suivant le principe d'apport total - collecte totale défini par le Code rural, les coopératives agricoles étaient tenues de collecter l'ensemble des productions de leurs agriculteurs adhérents. En retour, un agriculteur adhérent à une coopérative s'engageait à lui fournir l'ensemble de ses productions.

2.1.5. Les standards de marché et les recommandations variétales

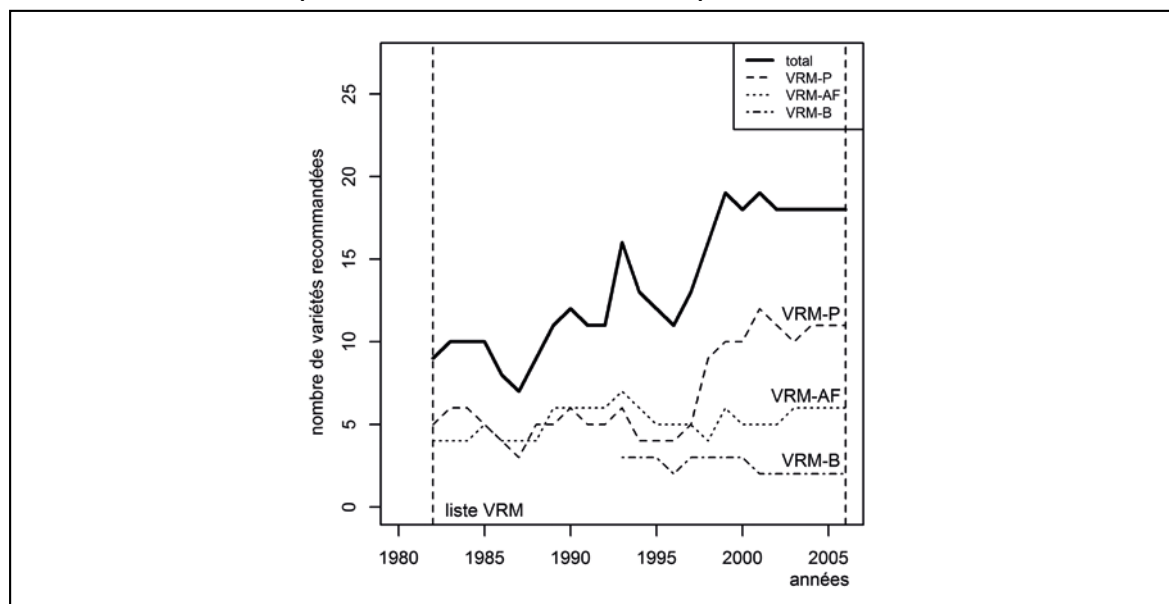
Dans le contexte de marchés agricoles de plus en plus standardisés, les recommandations variétales aux agriculteurs peuvent venir d'un ensemble d'acteurs, parmi lesquels :

- les obtenteurs, à travers les fiches descriptives des variétés inscrites au Catalogue officiel ;
- Arvalis Institut du végétal, à travers notamment la publication annuelle de son numéro *Choisir* ;
- l'Association nationale de la meunerie française (ANMF), avec la publication annuelle des listes des Variétés recommandées par la meunerie (VRM, depuis 1982) et des listes des Blés panifiables meunerie française (BPMF, depuis 1997) ;
- les coopératives agricoles, grâce aux résultats d'essais propres ou mutualisés avec d'autres coopératives ;
- les industriels transformateurs et distributeurs, à travers des demandes spécifiques liées à un cahier des charges dépendant du débouché.

Parmi ces différents acteurs, les coopératives agricoles jouent un rôle central dans l'accès à la diversité variétale présente au sein du Catalogue officiel, en tenant compte des recommandations des autres acteurs.

Au cours de la période d'étude, l'offre variétale au Catalogue officiel s'est enrichie (Silhol, 2010), conduisant à des recommandations plus nombreuses et plus précises de la part des différents acteurs de ce marché plus segmenté. À titre d'exemple, l'ANMF a agrandi sa liste VRM depuis 1982, suite à des recommandations portant sur d'autres débouchés : blé à tendance biscuitière depuis 1993, blé biologique depuis 2003, dont les qualités recherchées diffèrent largement des VRM panifiables (VRM-P) et VRM de force (VRM-AF). L'extension de la liste VRM fait également suite à la création de la liste BPMF en 1997, qui a entraîné une réévaluation de l'ensemble des variétés (sur la base d'essais en champ) et l'intégration d'un plus grand nombre de variétés de blé tendre panifiables dans la liste VRM (figure 4).

Figure 4 - **Évolution du nombre de variétés recommandées sur la liste VRM de l'ANMF entre 1982 (année de création de la liste) et 2006**



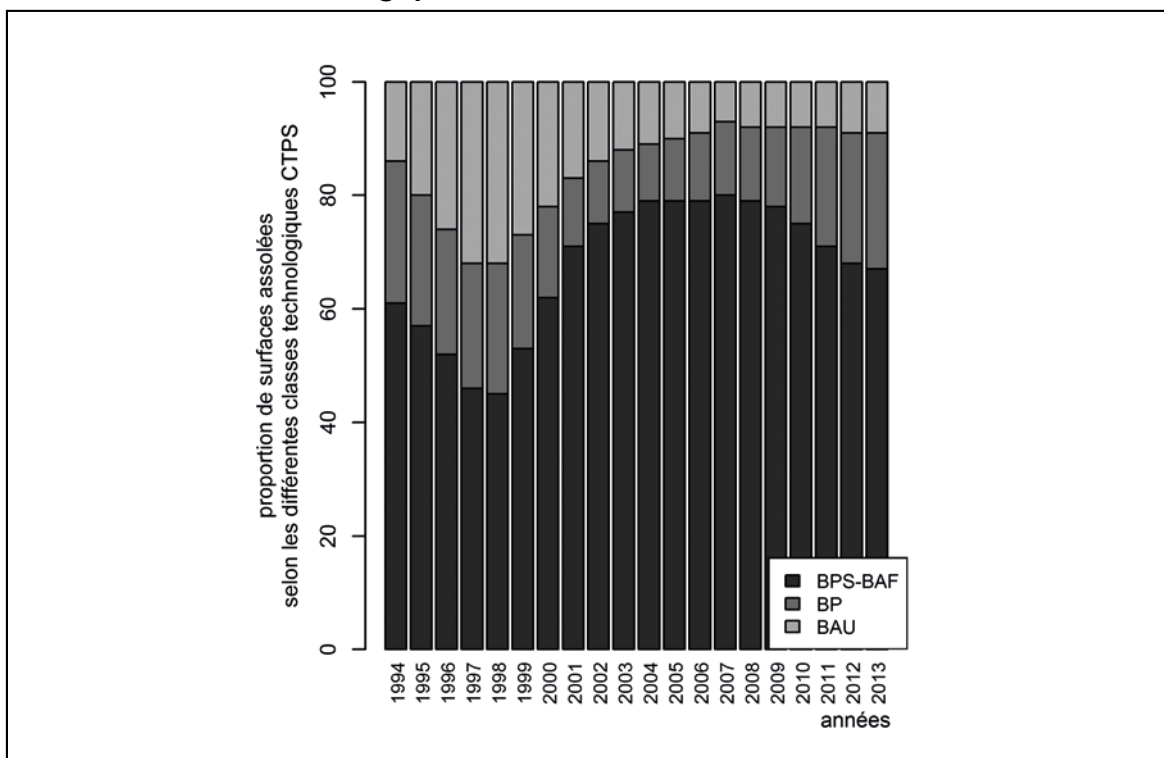
Note de lecture : cette liste intègre les recommandations pour les zones nord et sud et distingue les différents débouchés. Les variétés conseillées en Agriculture biologique depuis 2003 ne sont pas présentées, étant largement redondantes avec les variétés conseillées entre 2003 et 2006 (données aimablement mises à disposition par l'ANMF).

VRM-P : VRM Panifiable. VRM-AF : VRM Améliorant et de Force. VRM-B : VRM Biscuitier.

Source : auteurs

La mise en place de la liste BPMF fait notamment suite à l'augmentation des surfaces assolées par des variétés de classes technologiques de Blé autres usages (BAU) et de Blé panifiable (BP), au détriment des variétés de Blé panifiable supérieur (BPS) au cours des années 1990, variétés dont les propriétés technologiques ne répondaient pas aux besoins de la meunerie française (ANMF, 2012 ; figure 5). Par ailleurs, la liste VRM a également pour objectif de favoriser une diversité de profils rhéologiques, cette diversité ayant tendance à se réduire au profit de variétés aux profils plus équilibrés (ANMF, 2012).

Figure 5 - **Évolution de la composition du paysage variétal selon les différentes classes technologiques CTPS en France entre 1994 et 2013**



Note de lecture : BPS-BAF correspond aux Blés Panifiables Supérieurs et Blés Améliorants ou de Force, BP correspond aux Blés Panifiables et BAU aux Blés pour Autres Usages. Ces terminologies sont à distinguer des VRM-P, VRM-AF et VRM-B présentées sur la figure 4, catégories associées aux recommandations spécifiques de l'ANMF (données aimablement mises à disposition par FranceAgriMer).

Source : auteurs

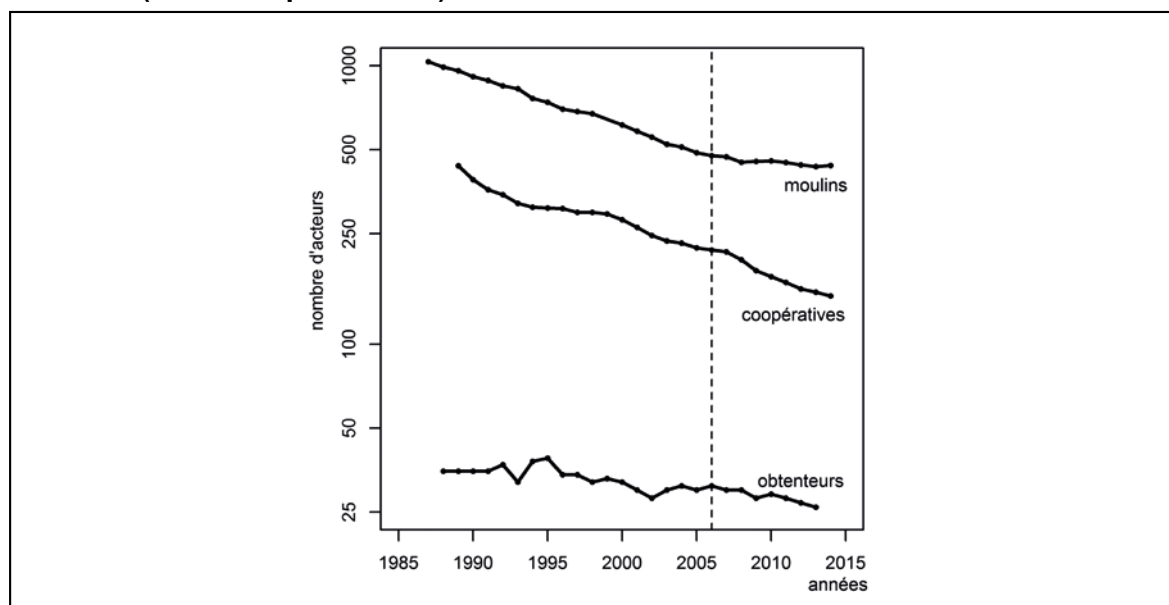
2.2. La structure et l'organisation de la filière blé tendre

Un mouvement de réduction du nombre d'acteurs impliqués dans les différentes activités a été observé, depuis près d'une trentaine d'années, au sein de la filière blé tendre (figure 6 ; Abecassis et Bergez, 2009). Ce mouvement fait suite à une recherche d'économie d'échelle et à une spécialisation des outils de production agricole, qui ont conduit à un accroissement de la capacité unitaire des équipements de transformation et à une réduction du nombre de sites de transformation. Ce mouvement est également la conséquence de l'internationalisation des marchés agricoles (Abecassis et Bergez, 2009 ; Filippi *et al.*, 2009).

Le secteur coopératif, en particulier, a été marqué par un nombre important de fusions entre acteurs, dans le but d'atteindre une taille critique (figure 6 ; Filippi *et al.*, 2009). Cela s'est traduit par l'apparition de coopératives agricoles dont le périmètre de collecte s'étend

sur plusieurs départements français. Le nombre moyen de départements où une coopérative effectuait la collecte de blé tendre est ainsi passé de 1 en 1989 (année de référence des données) à 1,62 en 2014, 48 coopératives collectant sur au moins deux départements en 2014. Les coopératives agricoles étant statutairement liées à un territoire géographique, ces fusions ont généralement conduit à la création de groupes coopératifs régionaux, sur la base d'une proximité géographique entre acteurs (Filippi et Triboulet, 2011). Le nombre total d'obteneurs en blé tendre a également légèrement diminué, essentiellement entre 1995 et 2013 (figure 6), tandis que les parts de marché cumulées des quatre premiers obteneurs (CR4) ont oscillé autour d'une valeur moyenne de 70 % (± 6 %) entre 1988 et 2013⁶. Les obteneurs ont par ailleurs mis en commun des moyens techniques (plateformes expérimentales) et des moyens technologiques afin de réaliser des économies d'échelle (Abecassis et Bergez, 2009). Les entreprises de production de semences ont connu un phénomène similaire de concentration (FranceAgriMer, 2013). Il en va de même pour la meunerie française, qui a vu son nombre d'unités de production diminuer au cours des dernières décennies (figure 6). Ceci s'explique par la disparition progressive des petites unités de production, et par le transfert de contingents et droits de mouture de certains meuniers à des unités de production aux capacités d'écrasement plus importantes⁷. L'amidonnerie est un secteur très concentré, ne comptant que six entreprises en 2003, malgré un chiffre d'affaires supérieur à celui de la meunerie à cette même date (Abecassis et Bergez, 2009). Le secteur de l'alimentation animale est lui aussi dominé par un nombre réduit d'entreprises assurant la production d'aliments composés (Abecassis et Bergez, 2009).

Figure 6 - Évolution du nombre d'obteneurs, de coopératives et de moulins (unités de production) en blé tendre entre 1987 et 2014



Note de lecture : le nombre d'obteneurs a évolué de 39 en 1995 à 26 en 2013. Le nombre de coopératives agricoles collectant du blé tendre a évolué de 438 en 1989 à 149 en 2014. Le nombre de moulins (unités de production) a évolué de 1034 en 1987 à 439 en 2014. L'axe des ordonnées est représenté sous forme d'une échelle logarithmique \log_{10} (données aimablement mises à disposition par Coop de France - Métiers du grain et l'ANMF). Cette réduction du nombre d'acteurs pourrait avoir influencé l'offre variétale, ainsi que sa disponibilité auprès des agriculteurs, bien que d'autres facteurs aient probablement joué un rôle, comme l'évolution du renouvellement variétal ou la segmentation des marchés.

Source : auteurs

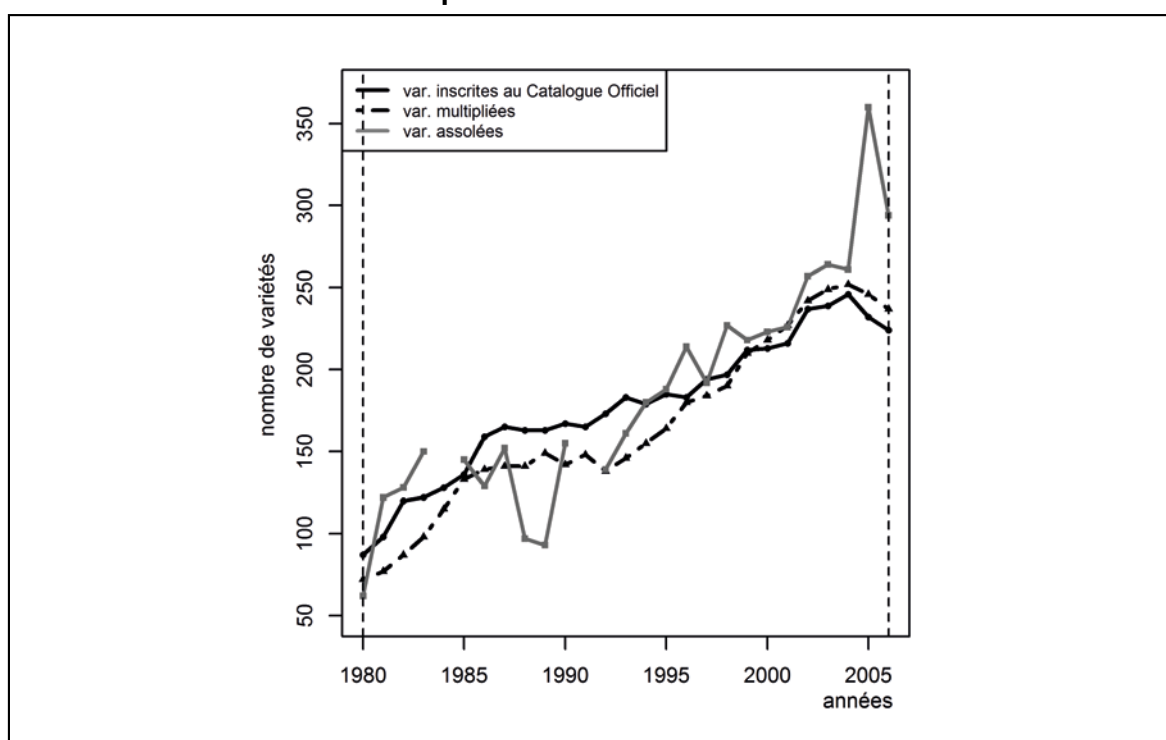
6. Cette tendance du marché des semences de blé tendre en France se distingue des récentes évolutions du marché des semences à l'échelle mondiale, marqué par un accroissement de la concentration des acteurs au cours des dernières décennies (FranceAgriMer, 2013 ; Fugerey-Scarbel et Lemarié, 2013).

7. Les unités de production présentant une capacité d'écrasement de plus de 50 000 tonnes représentaient 1,8 % des unités de production en 1987 contre 8 % en 2014 ; elles représentaient 39 % des capacités d'écrasement en 1987 contre 62 % en 2014. En 2007, deux groupes réalisaient plus de la moitié de la production de farine en France (Abecassis et Bergez, 2009).

2.3. L'offre variétale des obtenteurs et distributeurs

L'offre variétale au Catalogue officiel s'est accrue au cours des dernières décennies (Silhol, 2010 ; Boulineau et Leclerc, 2013). Ceci s'est traduit par une augmentation du nombre de variétés multipliées et assolées sur le territoire métropolitain (figure 7). À partir de 1995, le nombre de variétés assolées apparaît supérieur au nombre de variétés inscrites au Catalogue officiel. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que sont semées des variétés provenant de pays limitrophes et inscrites au Catalogue européen, ou/et que certaines variétés assolées ne sont plus inscrites au Catalogue officiel mais toujours multipliées à la ferme. Cependant, cet accroissement de l'offre variétale, à l'échelle nationale, doit être relativisé en tenant compte du renouvellement variétal et des choix de commercialisation des distributeurs, à savoir principalement les coopératives agricoles.

Figure 7 - **Évolutions de l'offre variétale en blé tendre au Catalogue officiel, du nombre de variétés multipliées et du nombre de variétés assolées sur le territoire métropolitain**



Note de lecture : le nombre de variétés assolées en blé tendre reposant sur un sondage, il est nécessaire de le considérer avec davantage de précautions, la variabilité inter-annuelle observée pouvant être partiellement le résultat du mode d'obtention des données (données aimablement mises à disposition par le Geves, le Gnis et FranceAgriMer).

Sources : FranceAgriMer/Enquête répartition variétale des céréales

- Évolution de l'offre variétale en blé tendre au Catalogue Officiel (source Geves)
- Évolution du nombre de variétés multipliées (source Gnis)
- Évolution du nombre de variétés assolées sur le territoire métropolitain (source ONIC, ONIGC puis FranceAgriMer)

2.3.1. Le renouvellement variétal

Le renouvellement variétal (ou *turnover* variétal) en blé tendre s'est accéléré depuis une trentaine d'années en France, ce qui peut s'expliquer d'une part par une offre variétale soutenue et, d'autre part, par la diminution de la durée de vie commerciale des variétés (Campariol, 1992 ; Silhol, 2010). Cette accélération du renouvellement variétal s'est doublée d'une réduction de la surface assolée par des variétés dominantes depuis 1970 – à l'exception de la variété Soissons (Silhol, 2010) –, ayant conduit à une augmentation de la diversité variétale spatiale dans la moitié nord de la France (Campariol, 1992, Perronne *et al.*, 2017 ; figure 1).

Le renouvellement variétal lié à la commercialisation de nouvelles variétés, par les obtenteurs, s'est par ailleurs répercuté à l'échelle des recommandations variétales émanant des entreprises de multiplication distribuant directement les semences certifiées aux agriculteurs (le circuit court représentant 80 % des quantités commercialisées ; FranceAgriMer, 2013) et cherchant à favoriser le renouvellement variétal (Campariol, 1992). En effet, un sondage conduit en 2015 avec le concours de Coop de France - Métiers du grain, auprès des coopératives céréalières métropolitaines (encadré 3), nous apprend que celles-ci remplacent annuellement une partie des variétés proposées à leurs adhérents par des variétés récemment inscrites au Catalogue officiel. Par ailleurs, parmi les coopératives sondées, celles proposant un plus grand nombre de variétés à leurs adhérents ont tendance à en remplacer davantage chaque année (test de corrélation de Kendall $\tau = 0,58$, significativité $< 0,0001$). L'augmentation de l'offre variétale s'est donc probablement accompagnée d'une accélération du renouvellement variétal.

Encadré 3 - Méthodologie du sondage portant sur le choix variétal auprès des coopératives agricoles

Un sondage a été conduit en 2015 avec le concours de Coop de France – Métiers du grain auprès des coopératives céréalières métropolitaines stockant du blé tendre afin d'identifier les critères de choix variétaux, les débouchés visés, la participation des coopératives à la multiplication des semences, les sources de recommandation variétale prises en compte et le conseil variétal proposé aux adhérents. 41 coopératives ont répondu à ce sondage, correspondant à environ 30 % des coopératives céréalières françaises, aussi l'interprétation se limitera-t-elle aux principales tendances observées. Les résultats relatifs au sondage dans cette étude précisent le nombre de coopératives ayant répondu à chaque question.

Les coopératives sondées comptent entre une centaine et près de 15 000 adhérents, la majorité des coopératives comptant entre 100 et 1 000 adhérents (18) ou entre 1 000 et 5 000 adhérents (16). Les coopératives sondées couvrent au moins 31 départements français.

Les corrélations entre variables ont été testées sur la base d'un test non paramétrique de corrélation de Kendall permettant d'estimer un coefficient de corrélation de rang de Kendall τ tenant compte de valeurs *ex-æquo* pour certaines des variables.

2.3.2. Influence des coopératives agricoles sur la disponibilité des variétés auprès des agriculteurs

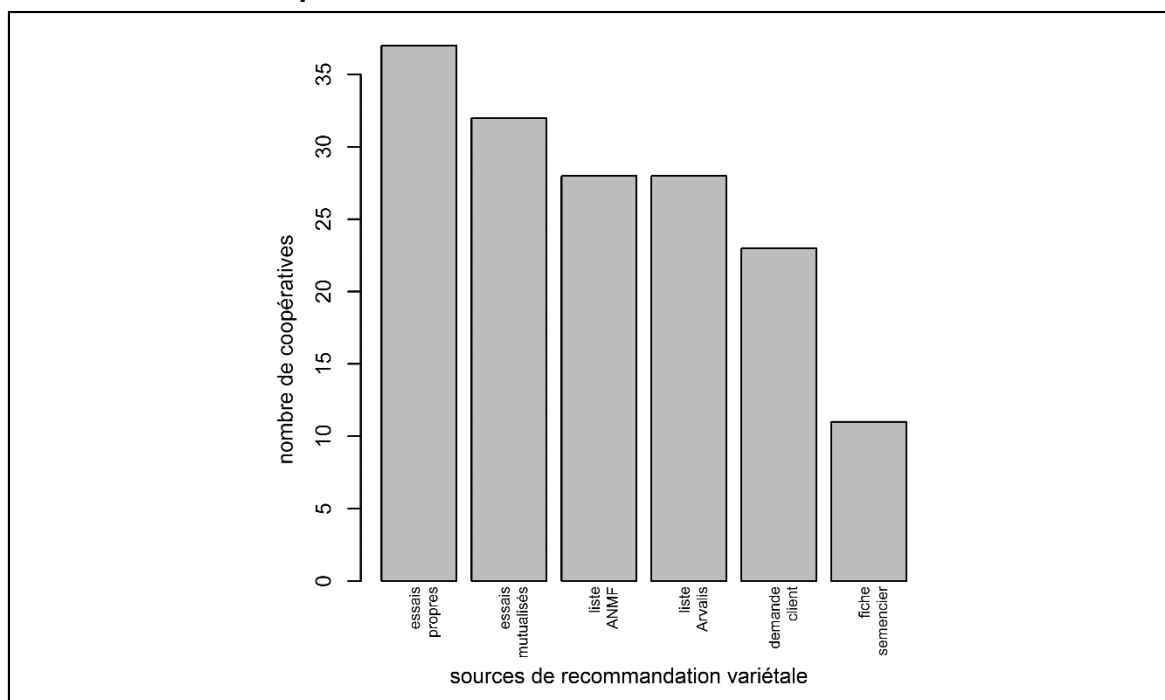
La position intermédiaire des coopératives, entre les agriculteurs et les autres acteurs de la filière, les conduit à sélectionner un nombre plus ou moins élevé de variétés pour leurs adhérents, en tenant compte des recommandations des autres acteurs de la filière et des débouchés visés. Cela a été observé dans le cadre d'un sondage conduit en 2015 auprès des coopératives céréalières métropolitaines (tableau 1, figure 8).

Tableau 1 - **Nombre de variétés proposées par une coopérative à ses adhérents en 2015**

Nombre de variétés proposées	Nombre de coopératives
5	1
6 à 10	8
11 à 15	12
16 à 20	14
Supérieur à 20	5

Note de lecture : les coopératives sondées proposent entre 5 et 41 variétés à leurs adhérents. 80 % des coopératives proposent entre 8 et 25 variétés. Il existe une faible corrélation positive entre le nombre d'adhérents et le nombre de variétés proposées par la coopérative (test de corrélation de Kendall $\tau = 0,39$, significativité $< 0,001$), les coopératives comptant davantage d'adhérents ayant tendance à proposer un plus grand nombre de variétés. Toutefois, dans le cadre du sondage, les coopératives comptant le plus grand nombre d'adhérents ne sont pas celles présentant la plus grande offre variétale. Données provenant d'un sondage conduit avec le concours de Coop de France - Métiers du grain en 2015. 40 coopératives ont répondu à cette question (encadré 3).

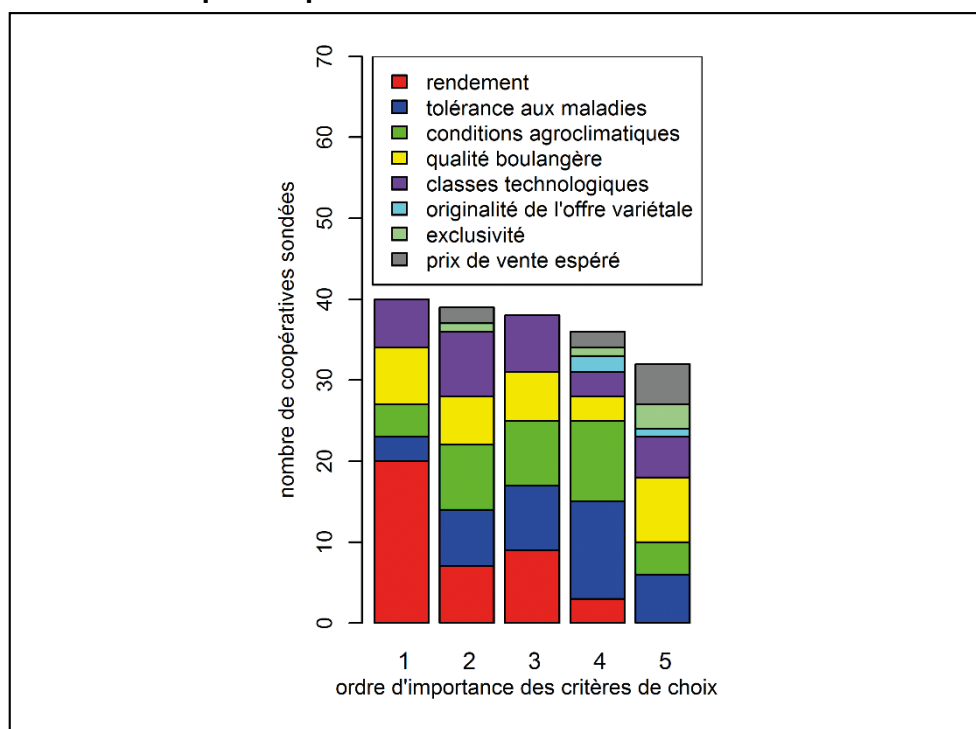
Figure 8 - **Principales sources de recommandations variétales d'une coopérative céréalière stockant du blé tendre, classées par nombre de coopératives tenant compte de cette source**



Source : données provenant d'un sondage conduit avec le concours de Coop de France - Métiers du grain en 2015. 40 coopératives ont répondu à cette question (encadré 3)

Cette phase de sélection des variétés se base sur un ensemble de critères de choix propres à chaque coopérative, critères liés notamment aux débouchés visés et aux conditions agro-climatiques des bassins de collecte, différant largement entre régions agricoles (précocité, risques relatifs associés aux différents pathogènes, précédents culturaux, etc.). Dans le cadre de cette enquête réalisée auprès de 40 coopératives commercialisant du blé tendre (encadré 3), le rendement constituait le premier critère pris en compte par 50 % d'entre elles (figure 9). La tolérance aux maladies, la qualité boulangère et la classe technologique apparaissent également importantes, étant considérées par plus de 75 % des coopératives sondées comme faisant partie des cinq critères majeurs justifiant le choix d'une variété, dans un contexte agro-climatique spécifique et compte tenu des débouchés visés (figure 9). Les critères de choix des variétés par les agriculteurs, ces dernières années, apparaissent par ailleurs assez comparables à ceux des coopératives, le rendement étant le critère privilégié, même si de nombreux agriculteurs soulignent également l'importance de la tolérance aux maladies, de l'adaptation des variétés au contexte agro-climatique et des qualités physiques et technologiques, notamment le taux de protéine et le poids spécifique (FranceAgriMer 2015 ; FranceAgriMer 2016).

Figure 9 - Critères des choix des variétés par les coopératives agricoles, classés par ordre d'importance du critère pour chaque coopérative



Note de lecture : à titre d'exemple, le rendement (représenté en rouge) constitue le premier critère de choix d'une variété pour 20 coopératives, tandis que 7 coopératives privilégient avant tout la qualité boulangère des variétés, c'est-à-dire avant le rendement. Données provenant d'un sondage conduit avec le concours de Coop de France - Métiers du grain en 2015. 40 coopératives ont répondu à cette question (encadré 3).

Suite à la sélection d'un panel de variétés répondant aux objectifs fixés par les débouchés, de nombreuses coopératives multiplient tout ou partie des variétés proposées par l'intermédiaire d'agriculteurs-multiplicateurs adhérents à la coopérative. Dans le cadre du sondage réalisé (encadré 3), il apparaît ainsi que 45 % des coopératives multiplient l'ensemble des variétés proposées à leurs adhérents et 60 % des coopératives au moins une partie des variétés proposées. Par ailleurs, les coopératives testent les principales variétés dans le cadre d'essais propres à chaque coopérative, ou mutualisés entre coopératives avant de proposer ces variétés à leurs adhérents (figure 8).

Si chaque coopérative, par ce processus de sélection, réduit l'offre variétale disponible au Catalogue officiel à dix-sept variétés en moyenne en 2015⁸, 60 % des coopératives sondées ont indiqué une augmentation de leur offre variétale en blé tendre depuis 1980, 25 % considérant que leur offre était stable au cours de la période. Au-delà de cette évolution temporelle, le nombre de variétés proposées aux agriculteurs adhérents d'une coopérative diffère selon les régions agricoles. Ainsi, les coopératives sondées ayant leur siège social dans le quart nord de la France proposaient en moyenne plus de 16 variétés – et en général plus de 20 – à leurs adhérents, tandis que les coopératives du sud de la France proposaient en moyenne entre 5 et 10 variétés à leurs adhérents.

Enfin, les variétés proposées par une coopérative sont souvent différentes de celles des autres coopératives. En 2015, sur 37 coopératives sondées ayant recommandé un total de 116 variétés, une seule variété était recommandée par plus de 50 % des coopératives (encadré 3). À l'opposé, 47 variétés n'étaient recommandées que par une seule coopérative, soulignant une différenciation de l'offre de certains distributeurs de semences. Cette relative exclusivité de l'offre pourrait en partie s'expliquer par les spécificités pédo- et agro-climatiques des grandes régions agricoles étudiées, des coopératives présentant des bassins de collecte très éloignés géographiquement partageant rarement des variétés (figure 10). Cette exclusivité partielle de l'offre variétale pourrait également être liée à des stratégies de différenciation entre coopératives agricoles géographiquement proches. En effet, dans une situation oligopolistique, certaines coopératives pourraient avoir recours à de telles stratégies pour limiter la mise en concurrence de leurs produits. Des enquêtes qualitatives menées en 2014 auprès de coopératives nous montrent que de telles stratégies sont parfois mises en œuvre : « ...*nous visons le même débouché mais on évite de vendre les mêmes variétés que les concurrents sur un territoire... On ne souhaite pas rentrer dans une guerre des prix qui nous pousserait à un nivellement par le bas de toutes nos prestations* » (un cadre de coopérative).

Cependant, cette tendance ne semble pas généralisée, d'autres coopératives géographiquement proches présentant des listes de propositions variétales très similaires. Les deux hypothèses précédemment proposées n'étant pas exclusives, il nous apparaît difficile d'évaluer leurs influences relatives dans le contexte actuel.

8. Avec cependant une importante variation concernant le nombre de variétés proposées, le sondage n'étant par ailleurs pas exhaustif des choix variétaux de l'ensemble des coopératives stockant du blé tendre (tableau 1).

Encadré 4 - Méthodologie de l'estimation du degré de similarité des propositions variétales de deux coopératives

L'analyse du degré de similarité des propositions variétales repose sur les résultats du sondage conduit en 2015 avec le concours de Coop de France - Métiers du grain auprès des coopératives céréalières métropolitaines stockant du blé tendre (encadré 3). Les résultats de 31 coopératives ont été retenus, après retrait 1) des coopératives présentant une centrale d'achat commune pour au moins certaines variétés et 2) des coopératives présentant comme premier débouché l'alimentation animale.

Le degré de similarité des propositions variétales (SPV) est évalué à travers une métrique [1] permettant de décomposer les listes variétales proposées en (a) une liste commune aux coopératives A et B, (b) une liste exclusive à la coopérative A, (c) une liste exclusive à la coopérative B (représentation schématique ci-dessous).

$$SPV = a / (a + \min(b, c)) \quad [1]$$

Cette métrique a pour avantage, d'une part, de tenir compte de la différence du nombre de variétés proposées par les deux coopératives, différence parfois importante (tableau 1), et d'autre part d'être bornée entre 0 et 1, c'est-à-dire 0 = toutes les variétés proposées sont différentes entre les deux coopératives A et B, tandis que 1 = toutes les variétés proposées sont communes entre les deux coopératives A et B, avec 0.5 = la moitié des variétés proposées par la coopérative A est commune à la coopérative B, l'autre moitié des variétés proposées par la coopérative A est distincte des variétés proposées par la coopérative B (représentation schématique ci-dessous). Pour plus d'informations, se référer à Legendre (2014).

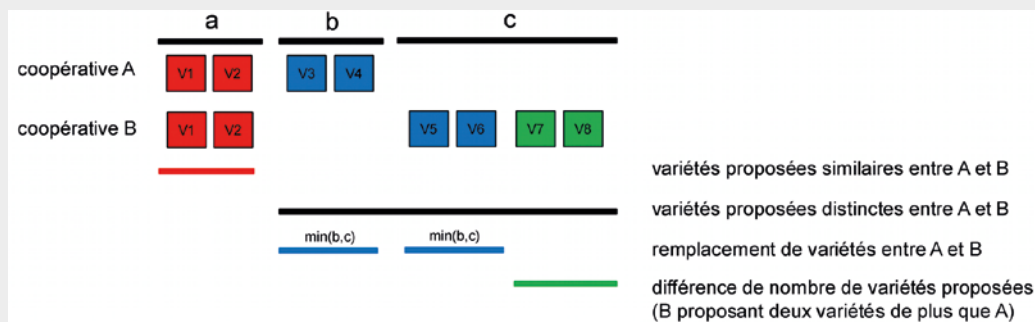
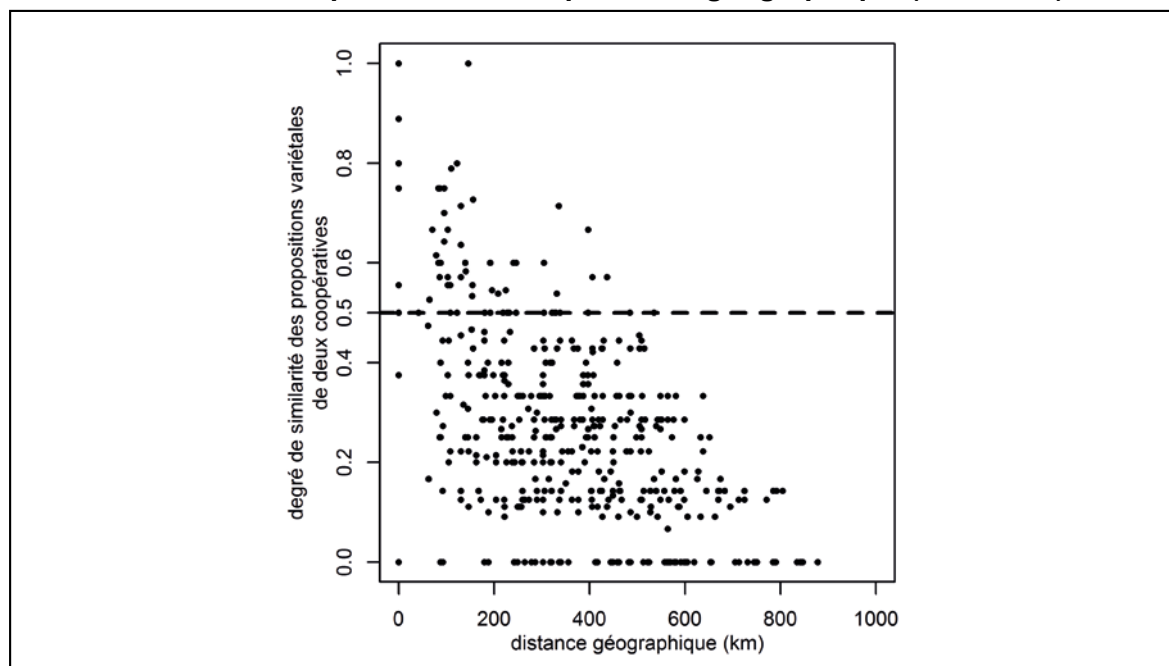


Figure 10 - Relation entre le degré de similarité des propositions variétales de deux coopératives et leur proximité géographique (encadré 4)



Source : données provenant d'un sondage conduit avec le concours de Coop de France - Métiers du grain en 2015 (encadré 3). 31 coopératives ont répondu à cette question et présentaient des critères permettant leur inclusion dans l'étude (encadré 4)

3. Offre variétale, segmentation du marché et différenciation de gammes : quels liens avec l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre ?

Entre 1980 et 2006, l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre est apparue largement structurée spatialement entre grandes régions agricoles, variant par ailleurs selon la composante de la diversité cultivée étudiée (encadré 1 ; Bonnin *et al.*, 2014, Perronne *et al.*, 2017). Ces évolutions contrastées suggèrent que plusieurs facteurs ont pu influencer la diversité cultivée en blé tendre à l'échelle nationale et, de manière distincte, entre régions agricoles. Cependant, peu d'études se sont jusqu'à présent intéressées à l'identification de ces facteurs (Vanloqueren et Baret, 2008 ; Smale *et al.*, 2003 ; di Falco *et al.*, 2008).

Sur la base des connaissances relatives à l'évolution du contexte économique et réglementaire, ainsi qu'à la transformation de l'organisation de la filière blé tendre au cours de ces dernières décennies (section 3), nous avons cherché à identifier dans quelle mesure l'offre variétale et sa disponibilité auprès des agriculteurs, la segmentation du marché et la différenciation des gammes de variétés sont susceptibles d'avoir contribué à influencer l'évolution de la diversité cultivée en France entre 1980 et 2006. La diversité est ici appréhendée principalement à partir du nombre de variétés assolées et de la diversité variétale spatiale, la diversité génétique neutre nous paraissant plus difficile à relier aux facteurs étudiés (encadré 1).

3.1. Un accroissement de l'offre variétale et de sa disponibilité auprès des agriculteurs

L'augmentation du nombre de variétés assolées dans la plupart des départements du territoire métropolitain (Perronne *et al.*, 2017 ; figure 1 groupe « nord ») paraît en accord avec l'augmentation de l'offre variétale au Catalogue officiel entre 1980 et 2006 (Silhol, 2010 ; figure 7) et sa traduction auprès des acteurs de la filière recommandant des variétés, des entreprises de multiplication et des coopératives agricoles ayant proposé davantage de variétés à leurs agriculteurs, tel qu'observé dans le cadre du sondage que nous avons effectué. Cette tendance générale semble avoir été peu influencée par des évolutions réglementaires, telle que l'introduction d'un *numerus clausus* à partir de 1985.

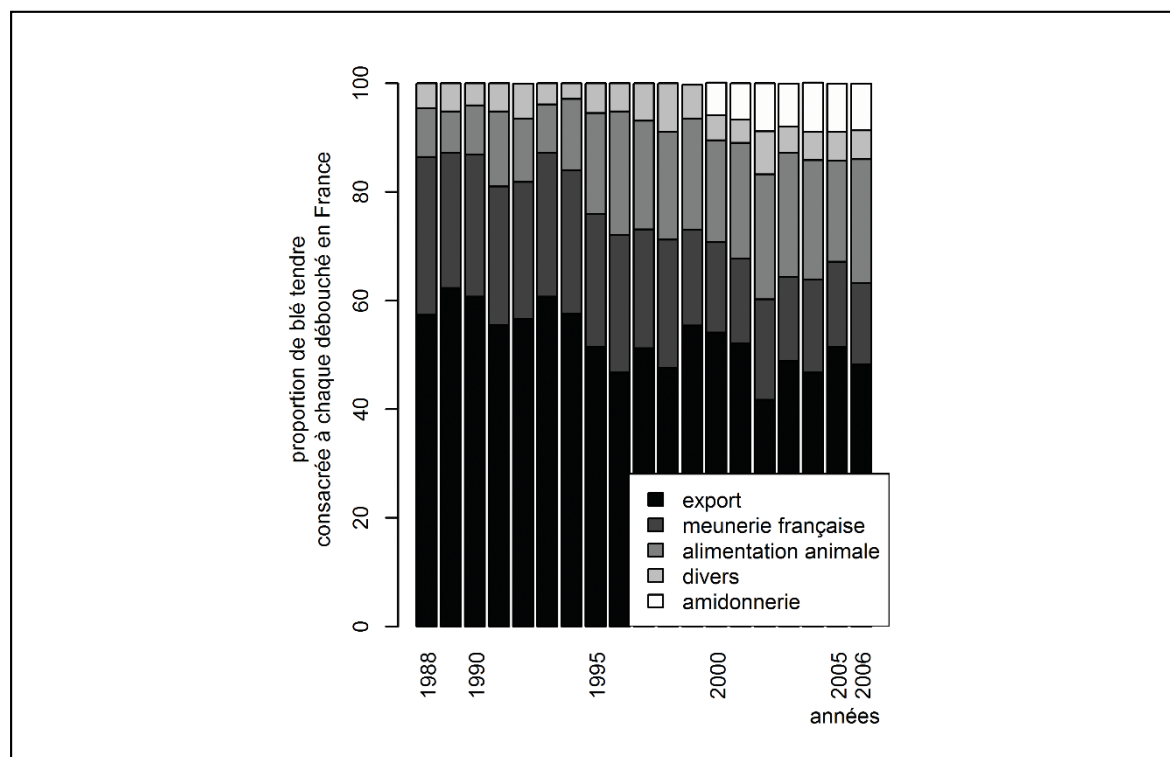
À l'échelle régionale, le nombre plus élevé de variétés assolées, ainsi que l'augmentation substantielle de ce nombre entre 1980 et 2006, dans les départements du nord de la France (Perronne *et al.*, 2017 ; Figure 1 groupe « nord »), semble en accord avec le nombre plus élevé de variétés proposées par les coopératives agricoles de ces régions à leurs adhérents (figure 6).

Par ailleurs, ce nombre plus élevé de variétés proposées est probablement lié à d'importantes différences de surfaces assolées et de proportion de blé tendre dans les assolements de ces régions agricoles (Schott *et al.*, 2010), ainsi qu'au rendement potentiel plus élevé de cette céréale dans les conditions agro-climatiques du quart nord-ouest de la France et du bassin parisien (Brisson *et al.*, 2010). De plus, bien que de nombreuses fusions entre coopératives aient été conduites au cours de la période d'étude, le nombre de coopératives agricoles est toujours plus élevé dans les régions agricoles du quart nord de la France. Ceci peut justifier le nombre plus élevé de variétés assolées, les facteurs cités précédemment n'étant pas statistiquement indépendants, et le nombre de coopératives apparaissant positivement corrélé à la surface en blé tendre entre 1980 et 2006 (test de corrélation de Kendall $\tau = 0,28$, significativité $< 0,004$).

3.2. Une évolution des débouchés du blé tendre et une segmentation du marché

À l'échelle nationale, les débouchés du blé tendre au cours des dernières décennies ont évolué (Abecassis et Bergez, 2009). Le marché de cette céréale est par ailleurs très segmenté (Abecassis et Bergez, 2009 ; FranceAgriMer, 2013). La part du blé tendre utilisée par la meunerie française pour la production de farine s'est réduite entre 1988 et 2006, principalement au profit de l'alimentation animale et de l'amidonnerie (figure 11), induisant une baisse de la production de farine, de 5 millions de tonnes en 1988 à 4,41 millions de tonnes en 2006. L'alimentation animale s'est imposée comme le principal usage du blé tendre sur le territoire métropolitain en 2006 (hors export), suite à sa définition comme nouveau segment d'usage du blé tendre en 1972 (Abecassis, 2011), à l'interdiction de l'usage des farines animales en 1996 (Abecassis et Bergez, 2009) et à la baisse notable des surfaces en pois protéagineux dans les assolements (Magrini *et al.*, 2016).

Figure 11 - **Évolution des proportions de blé tendre consacrées à chaque débouché en France entre 1988 et 2006**

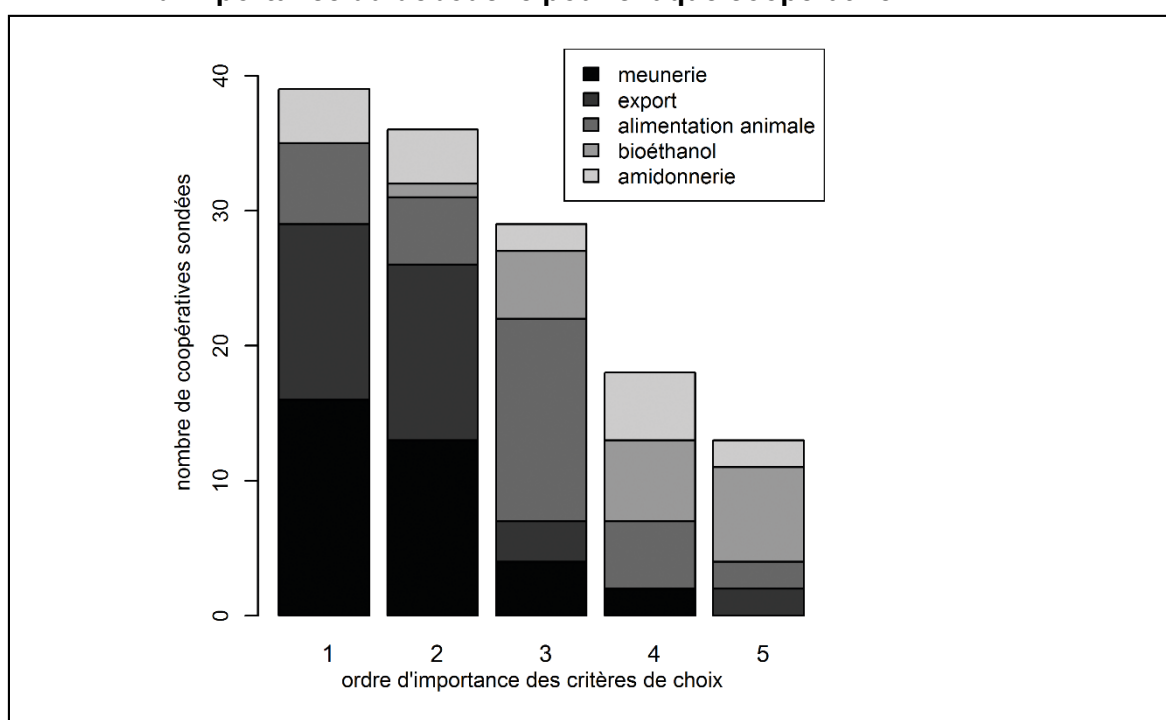


Source : auteurs, à partir de données aimablement mises à disposition par l'ANMF

Bien que la part de blé tendre utilisée par la meunerie française ne constitue pas le débouché principal de cette céréale (figure 11), la sélection variétale apparaît largement orientée afin de répondre aux critères recommandés par ce secteur (Abecassis et Bergez, 2009 ; Abecassis, 2011 ; ANMF, 2012). Ce débouché est prioritairement visé par un grand nombre de coopératives parmi celles sondées en 2015 (encadré 3 ; figure 12), dans la mesure où il s'agit du débouché le plus rémunérateur dans de nombreuses régions agricoles, notamment au vu des rendements potentiels. À titre d'exemple, les variétés VRM panifiable (VRM-P) de la liste VRM de l'ANMF, bien que représentant moins de 5 % des variétés disponibles au Catalogue officiel au cours de la période 1980-2006, étaient en moyenne assolées dans 25 à 35 départements, en comparaison des 10 départements en moyenne pour des variétés non recommandées sur cette liste.

Ces variétés VRM panifiable étant par ailleurs assolées sur des surfaces supérieures, en moyenne, à celles des autres variétés au sein des régions agricoles considérées, cela suggère que la meunerie française aurait une influence non négligeable sur le nombre de variétés assolées et sur la répartition des surfaces de ces différentes variétés. Il pourrait en résulter une certaine homogénéisation géographique de la composition variétale des assolements de blé tendre selon les choix variétaux réalisés localement. Cette relation est cependant à interpréter avec précaution, les listes de variétés recommandées par l'ANMF n'étant disponibles, jusqu'en 2015, que deux ans après l'inscription au Catalogue officiel des nouvelles variétés. Ces listes tiennent par ailleurs compte de la disponibilité des variétés auprès des entreprises de multiplication. L'augmentation du nombre de variétés recommandées sur la liste VRM, l'apparition de nouveaux débouchés recommandés (biscuiterie, variétés pour l'agriculture biologique, figure 4) et l'apparition de la liste BPMF pourraient également avoir contribué à l'augmentation du nombre de variétés assolées.

Figure 12 - **Débouchés visés par les coopératives sondées, classés par ordre d'importance du débouché pour chaque coopérative**



Note de lecture : à titre d'exemple, la meunerie française (représentée en noir) constituait le premier débouché visé (correspondant à la première colonne) de 16 coopératives parmi les 39 sondées, tandis que 13 coopératives visaient l'export, 6 visaient l'alimentation animale et 4 visaient l'amidonnerie comme débouché principal. Données provenant d'un sondage conduit avec le concours de Coop de France - Métiers du grain en 2015. 39 coopératives ont répondu à cette question (encadré 3).

3.3. Une différenciation des gammes de variétés des distributeurs

L'augmentation de l'offre variétale au Catalogue officiel (figure 7), la réduction du nombre de coopératives et de groupes coopératifs (figure 6) et l'amendement du principe de l'apport total - collecte totale en 1990 pourraient avoir contribué à favoriser un phénomène de différenciation des gammes de variétés entre certaines coopératives agricoles voisines (figure 10). En 2015, sur la base d'une enquête portant sur 37 coopératives (encadré 3), moins de 40 % des variétés proposées à leurs adhérents étaient communes à plus de deux

coopératives, suggérant la recherche d'une certaine originalité variétale. Des coopératives proches géographiquement peuvent présenter différents profils de propositions variétales à leurs adhérents, allant d'une liste commune à deux listes exclusives (figure 10, encadré 4).

Afin de jouer leur rôle d'intermédiaires des filières agricoles, et donc de répercuter les exigences des consommateurs et des industriels au niveau des territoires agricoles, les coopératives doivent disposer d'un fort pouvoir de négociation (Porter, 1980 ; Hannachi *et al.*, sous presse). Une manière d'accroître ce pouvoir est de différencier l'offre variétale, afin d'éviter une mise en concurrence au voisinage des bassins de production. Une série d'entretiens semi-directifs auprès de cadres de coopératives nous confirme l'existence de cette stratégie, dans certaines régions agricoles, concernant différentes espèces cultivées (principalement les céréales et oléoprotéagineux)⁹. Cette stratégie ne peut cependant pas être généralisée sur la base de nos seuls entretiens. La différenciation est parfois associée avant tout à la dénomination variétale, donc à la désignation générique d'une variété basée sur les critères DHS, et n'implique pas nécessairement des différences génétiques marquées entre variétés concernant les principaux caractères agronomiques. Les entretiens semi-directifs suggèrent parfois l'existence de variétés demi-sœurs inscrites au catalogue sous des dénominations variétales distinctes¹⁰. Ce phénomène de différenciation en gammes de produits pourrait partiellement expliquer l'augmentation du nombre de variétés assolées, dans les départements où de nombreuses coopératives agricoles sont encore présentes. Cette hypothèse est cependant à pondérer compte tenu du caractère partiel des informations collectées : environ 30 % des coopératives ont répondu à ce sondage et aucune des grandes régions agricoles ne peut donc être considérée comme exhaustivement décrite (encadré 3). De plus, des coopératives géographiquement proches peuvent partager l'ensemble de leurs listes de propositions variétales (figure 10).

3.4. Une structuration régionale des facteurs influençant les critères de choix variétaux

Les critères de choix des variétés proposées aux agriculteurs par les coopératives reposent notamment sur les différences de conditions pédo- et agro-climatiques caractérisant les zones de collecte (figure 9, figure 10), la récurrence des épidémies de pathogènes distincts selon ces zones agro-climatiques et la spécialisation des filières de transformation (figure 9). Ainsi, le rendement potentiel du blé tendre, plus élevé dans le quart nord-ouest de la France, ainsi que la proximité d'installations portuaires, conduiraient les coopératives de cette zone à promouvoir des variétés à fort rendement dans le but d'exporter la production vers des pays tiers. *A contrario*, dans des situations pédo- et agro-climatiques moins favorables, à rendements plus faibles et à taux de protéines plus élevés (Simmonds, 1995 ; Bogard *et al.*, 2010), le choix de variétés recommandées par la meunerie serait davantage privilégié. Le faible coefficient de multiplication des semences et le coût de transport, comparativement plus élevé en blé tendre par rapport à d'autres espèces cultivées (Lemarié, 2006),

9. « Nous définissons notre offre variétale en fonction de nos débouchés mais aussi en fonction de nos concurrents territoriaux... Nos stratégies à long terme, d'anticipation des volumes à récolter avant le début de la campagne, rendent la fidélisation de nos agriculteurs cruciale... il faut jouer sur les prix mais surtout sur la distinction de notre offre pour que l'agriculteur ne puisse pas être tenté de changer... » (un directeur de coopérative).

10. Comme le souligne un directeur de coopérative : « Certains semenciers qui ont un grand nombre de variétés nous permettent d'anticiper la démarcation... Sur deux coops qui sont voisines, ils donnent une variété à l'une et une variété à l'autre. Ces variétés sont souvent "pratiquement demi-sœurs" c'est-à-dire qu'elles donnent pratiquement les mêmes résultats... ». Un cadre d'une autre coopérative précise : « Un sélectionneur qui a énormément de variétés, il a une gamme très large, donc il a les moyens de segmenter son marché (...) les négociants veulent se démarquer des coopératives et inversement aussi, en essayant d'avoir telle variété que le concurrent n'a pas. Plutôt que d'avoir la même variété et de se battre sur le prix... ».

ainsi que l'importance des surfaces de production (FranceAgriMer, 2013), expliqueraient par ailleurs la structuration régionalisée des acteurs de la filière blé tendre (Triboulet et Filippi, 2013), conduisant à la coïncidence des zones de production de la semence et d'utilisation de celle-ci par les agriculteurs, ainsi qu'au nombre élevé de points de vente de semences variétales (plus de 5 000 en 2011) (FranceAgriMer, 2013). Par ailleurs, la récurrence des épidémies apparaît, pour partie, spatialement structurée. Ainsi, la rouille jaune s'est jusqu'à présent largement cantonnée à la partie nord de la France, bien qu'un pathotype méditerranéen tolérant des températures plus élevées ait sévi dans le sud de la France entre 1996 et 1998 (de Vallavieille-Pope *et al.*, 2012), tandis que la pression de la rouille brune était plus élevée dans le sud de la France, malgré des épidémies sur l'ensemble du territoire en 1988 et 1993 (Goyeau et Lannou, 2011). De même, les risques de fusariose et de certaines maladies telluriques (piétin-verse, piétin-échaudage) étant largement dépendants des précédents culturels du blé tendre (Colbach *et al.*, 1994 ; Dill-Macky *et al.*, 2000), certaines régions agricoles qui présentent une proportion plus élevée de précédents en blé tendre ou maïs font l'objet de recommandations variétales spécifiques (par exemple, dans le cadre de leurs publications *Blé tendre et colza : optimiser l'itinéraire technique avec le choix variétal*, Arvalis et le Cetiom spécifiaient une liste réduite de variétés adaptées à des précédents maïs ou blé).

Conclusion

Dans le cadre de cette étude, l'influence de l'évolution de la filière blé tendre sur la diversité génétique cultivée – à l'exception des obtenteurs jouant un rôle évident sur la structure génétique du blé tendre en France (Roussel *et al.*, 2004) – est délicate à évaluer. Le choix variétal repose en effet sur la diversité apparente et est réalisé localement par un agriculteur, ou par une coopérative, sur la base de la dénomination variétale, et non sur l'information génétique neutre que cette variété représente, également définie comme la diversité latente, c'est-à-dire la variation génétique non observée jusqu'à ce qu'elle soit mise en évidence par un stress biotique ou/et abiotique spécifique (Souza *et al.*, 1994). L'évolution des composantes de la diversité cultivée, telles que la richesse variétale et la diversité variétale spatiale, est donc plus facilement associée aux évolutions de la filière que la diversité génétique neutre, comme le confirme la structuration régionale plus marquée de leur évolution temporelle en comparaison de celle de la diversité génétique neutre cultivée (Perronne *et al.*, 2017). Cette dernière est pourtant un indicateur clé associé à une meilleure résilience des agro-écosystèmes face aux instabilités climatiques (Lesk *et al.*, 2016) et à l'apparition de nouvelles souches de pathogènes (Østergård *et al.*, 2009 ; Singh *et al.*, 2015). Dans un contexte de réduction de la diversité génétique neutre cultivée sur une partie du territoire métropolitain, durant les dernières décennies, certains leviers tels que l'usage accru de variétés multirésistantes ou de mélanges variétaux, en complément des variétés dominantes fréquemment sensibles à plusieurs pathogènes, permettrait d'augmenter cette diversité à l'échelle paysagère tout en réduisant le nombre d'applications de fongicides à l'échelle parcellaire (Finckh *et al.*, 2000 ; de Vallavieille-Pope 2004 ; Vanloqueren et Baret, 2008). Ces choix peuvent par ailleurs s'avérer économiquement profitables dans un contexte de faible prix de vente des productions agricoles (Loyce *et al.*, 2012 ; Meynard *et al.*, 2015 ; de Vallavieille-Pope *et al.*, 2016).

Les résultats présentés dans le cadre de cet article nécessitent d'être complétés afin de mieux caractériser les relations entre les facteurs étudiés et la diversité génétique cultivée, en intégrant d'autres déterminants importants ayant évolué au cours de la période, tels que les pressions des principaux pathogènes, les systèmes de cultures et les successions culturales. Ces premiers résultats doivent donc être considérés comme une étape dans un programme de recherche collectif, appelant de nouvelles recherches et un dialogue entre différentes approches d'agronomie, de génétique et socio-économiques.

Dans le contexte actuel, une meilleure prise en compte des bénéfices associés à la diversité cultivée dans les agroécosystèmes est à promouvoir afin de privilégier une agriculture plus durable (Reboud et Malézieux, 2015). Cela nécessite avant tout de mieux comprendre comment les acteurs des filières ont façonné la diversité cultivée des paysages agricoles et son évolution au cours des dernières décennies, ceux-ci étant parties prenantes dans ce processus de transition vers une meilleure intégration de la diversité cultivée dans les agro-écosystèmes (Duru *et al.*, 2015).

C'est à cet objectif que nous avons voulu répondre dans le présent article, en nous intéressant à la filière blé tendre et à certains facteurs susceptibles d'avoir influencé la diversité cultivée de cette céréale (offre variétale, segmentation du marché, différenciation des gammes de variétés). Cependant, analyser les effets de ces facteurs ou des stratégies d'acteurs n'est pas chose aisée du fait de la complexité des systèmes étudiés (Duru *et al.*, 2015). Il est notamment difficile de cerner l'intégralité des composantes d'un système complexe et

d'en comprendre les liens de causalité directs et indirects. Grâce à un recueil de données sur plus de 20 ans, nous avons pu proposer, à partir d'une exploration de différents déterminants potentiels (section 2), quelques hypothèses sur l'influence de certains de ces déterminants dans le contexte de la filière blé tendre en France (section 3).

Nous suggérons plus particulièrement que a) l'augmentation de l'offre variétale et de la disponibilité des variétés auprès des agriculteurs, b) la différenciation de l'offre variétale, c) l'évolution des débouchés du blé tendre et d) les facteurs sous-jacents aux choix des variétés à l'échelle locale ont pu influencer le nombre de variétés assolées et la répartition de leurs surfaces. L'influence de ces déterminants est probablement plus marquée dans les régions agricoles constituant d'importantes zones de production de blé tendre, notamment dans le quart nord de la France. Cette étude souligne l'importance de certains acteurs – coopératives agricoles et acteurs de l'aval de la filière blé tendre –, dont les recommandations, ayant induit ou ayant tenu compte de l'évolution de la segmentation du marché, influencent les orientations des obtenteurs, les choix variétaux des agriculteurs et *in fine* la diversité variétale et génétique de la sole de blé tendre. Cependant, les facteurs socio-techniques, réglementaires, organisationnels et économiques identifiés dans cette étude ne sont pas exhaustifs et ne suffisent pas à expliquer l'évolution de la diversité cultivée en blé tendre. L'intégration de l'évolution du contexte économique et réglementaire des productions agricoles permettrait de compléter les résultats présentés ci-dessus. L'évolution de la teneur en protéines des grains, devenue un critère majeur pour la commercialisation du blé tendre pour certains débouchés, n'a notamment pas été considérée dans le cadre de cette étude (se référer notamment à Oury *et al.*, 2003 ; Jeuffroy et Oury, 2012 pour des compléments).

Références bibliographiques

- Abecassis J., 2011, « La filière blé : entre évolution technologique et sociétale », *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 1, pp. 51-57.
- Abecassis J., Bergez J., 2009, *Les filières céréalières : organisation et nouveaux défis*, Éditions Quae.
- Arthur W. B., 1989, « Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events », *The Economic Journal*, 99, pp. 116-131.
- Association Nationale de la Meunerie Française, 2012, « 30 ans d'exigence variétale pour les blés meuniers », *Industrie des Céréales*, 178, pp. 13-18.
- Bensebaa F., 2006, « Impact de complexité des stratégies sur l'évitement de la concurrence », *Management and Marketing Journal*, 4, pp. 5-26.
- Bonneuil C., Thomas F., 2009, *Gènes, pouvoirs et profits. Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM*, Éditions Quae.
- Bonnin I., Bonneuil C., Goffaux R., Montalent P., Goldringer I., 2014, « Explaining the decrease in the genetic diversity of wheat in France over the 20th century », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 195, pp. 183-192.
- Borgard M., Allard V., Brancourt-Hulmel M., Heumez E., Machet J-M., Jeuffroy M-H., Gate P., Martre P., Le Gouis J., 2010, « Deviation from the grain protein concentration-grain yield negative relationship is highly correlated to post-anthesis N uptake in winter wheat », *Journal of Experimental Botany*, 61, pp. 4303-4312.
- Boulineau F., Leclerc C., 2013, « Évolution des variétés au travers du catalogue officiel », *Le sélectionneur français*, 64, pp. 35-50.
- Brisson N., Gate P., Gouache D., Charmet G., Oury F-X., Huard F., 2010, « Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France », *Field Crops Research*, 119, pp. 201-212.
- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I., Volay T., 2010, *Synthèse du rapport d'étude Écophyto R&D : quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ?*, synthèse du rapport d'expertise Ecophyto R&D pour le ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 92 p.
- Calderini F.D., Slafer., 1998, « Changes in yield and yield stability in wheat during the 20th century », *Field Crops Research*, 57, pp. 335-347.
- Campariol L., 1992, « Blé tendre : le turn-over variétal en chiffres », *Semences et Progrès*, 71, pp. 8-14.
- Carles R., Chitrit J.J., 1990, *Les disparités interrégionales de la production céréalière française*, Inra, Grignon, 43 p.

- Chae S., Heidhues P., 2004, « Buyers' alliances for bargaining power », *Journal of Economics & Management Strategy*, 13, pp. 731-754.
- Colbach N., Lucas P., Cavelier N., 1994, « Influence des successions culturales sur les maladies du pied et des racines du blé d'hiver », *Agronomie*, 14, pp. 525-540.
- de Vallavieille-Pope C., 2004, « Management of disease resistance diversity of cultivars of a species in single fields: controlling epidemics », *Comptes Rendus Biologies*, 327, pp. 611-620.
- de Vallavieille-Pope C., Ali S., Leconte M., Enjalbert J., Delos M., Rouzet J., 2012, « Virulence dynamics and regional structuring of *Puccinia striiformis* f sp *tritici* in France between 1984 and 2009 », *Plant Disease*, 96, pp. 131-140.
- de Vallavieille-Pope C., Saint-Jean S., Gigot C., Huber L., Leconte M., Maumené C., du Cheyron P., Couleaud G., Kerhornou B., 2016, « Concevoir des associations variétales de blé pour réduire la progression épidémique de la septoriose : approche théorique et expérimentations au champ », *Innovations Agronomiques*, 50, pp. 157-170.
- di Falco S., Smale M., Perrings C., 2008, « The role of agricultural cooperatives in sustaining the wheat diversity and productivity: the case of southern Italy », *Environmental and Resource Economics*, 39, pp. 161-174.
- Dill-Macky R., Jones R.K., 2000, « The effect of previous crop residues and tillage on Fusarium head blight of wheat », *Plant Disease*, 84, pp. 71-76.
- Duru M., Therond O., Fares M., 2015, « Designing agroecological transitions: A review », *Agronomy for Sustainable Development*, 35, pp. 1237-1257.
- Dussol A.M., Hilal M., Kroll J.C., 2004, *Permanences et mutations des bassins de production agricoles en France de 1988 à 2000*, Colloque SFER Les systèmes de production agricole : performances, évolutions, perspectives, Lille, 18-19 novembre 2004.
- Fares M., Magrini M-B., Triboulet P., 2012, « Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières », *Cahiers Agriculture*, 21, pp. 34-45.
- Feinberg R.M., 1984, « Strategic and deterrent pricing responses to antitrust investigations », *International Journal of Industrial Organization*, 2, pp. 75-84.
- Filippi M., Frey O., Triboulet P., Vivensang J., 2006, *Rôle de la coopération agricole dans la structuration des filières et des territoires. Bilan des lois de 1991 et 1992 et gouvernance des groupes coopératifs*, rapport final pour le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, décembre 2006, 109 p.
- Filippi M., Frey O., Mauget R., 2009, « Les coopératives agricoles face à l'internationalisation et à la mondialisation des marchés », *Revue Internationale de l'Économie Sociale*, 310, pp. 31-51.
- Filippi M., Frey O., Peres S., 2012, « Ce que nous enseignent les statistiques nationales françaises sur les évolutions de la coopération agricole », *Revue Internationale de l'Économie Sociale*, 326, pp. 29-44.

- Filippi M., Triboulet P., 2011, « Alliances stratégiques et formes de contrôle dans les coopératives agricoles », *Revue d'économie industrielle*, 133, pp. 57-78.
- Finckh M.R., Gacek E.S., Goyeau H., Lannou C., Merz U., Mundt C.C., Munk L., Nadziak J., Newton A.C., de Vallavieille-Pope C., Wolfe M.S., 2000, « Cereal variety and species mixture in practice, with emphasis on disease resistance », *Agronomie*, 20, pp. 813-837.
- FranceAgriMer., 2013, *Prospective filière française semences de blé tendre, Tome 1 (représentation du système et scénarios)*, 235 p.
- FranceAgriMer., 2015, *Variétés de blé tendre Récolte 2015, Les études de FranceAgriMer*, 7 p.
- FranceAgriMer., 2016, *Variétés de blé tendre Récolte 2016, Les études de FranceAgriMer*, 7 p.
- Fugeray-Scarbel A., Lemarié S., 2013, « Évolution de l'organisation de la recherche et du secteur des semences », *Sélectionneur Français*, 64, pp. 23-34.
- Goffaux R., Goldringer I., Bonneuil C., Montalent P., Bonnin I., 2011, *Quels indicateurs pour suivre la diversité des plantes cultivées ? Le cas du blé tendre en France depuis un siècle, rapport de la Fondation de Recherche pour la Biodiversité*, Série Expertise et synthèse, p. 44.
- Goyeau H., Lannou C., 2011, « Specific resistance to leaf rust expressed at the seedling stage in cultivars grown in France from 1983 to 2007 », *Euphytica*, 178, pp. 45-62.
- Hannachi M., Coléno F.-C., Assens C., 2010, « La collaboration entre concurrents pour gérer le bien commun : le cas des entreprises de collecte et de stockage de céréales d'Alsace », *Annales des Mines - Gérer et Comprendre*, 3, pp.16-25.
- Hannachi M., Fares M., Coléno F., Assens C., 2012, *Les coopératives, acteurs clef d'une gestion durable des territoires agricoles. Le cas de la coexistence entre OGM et non-OGM en France*, Colloque SFER Diversité et durabilité des modèles agricoles coopératifs dans un contexte de crises de la mondialisation, Paris, 6-7 novembre 2012.
- Hannachi M., Fares M., Assens C., Coléno F., sous presse, « Le nouveau collectivisme agricole : capacité des coopératives à établir des coordinations horizontales pour infléchir et piloter les autres parties-prenantes », *Revue Internationale de l'Économie Sociale*.
- Jeuffroy M.-H., Oury, F.-X., 2012, « Impact des nouvelles techniques de production, impliquant de faibles niveaux d'intrants, sur la quantité de protéines », *Innovations Agronomiques*, 19, pp. 13-25.
- Leclerc C., 2009, « Inscription des variétés : une réglementation en évolution permanente », *Innovations Agronomiques*, 7, pp. 93-103.
- Legendre P., 2014, « Interpreting the replacement and richness difference components of beta diversity », *Global Ecology and Biogeography*, 23, pp. 1324-1334.
- Lemarié S., 2012, *Quelles évolutions du modèle de rémunération de l'innovation variétale ?*, Colloque Anniversaire du COV, Paris, 1^{er} février 2012.

- Lemarié S., 2006, « Économie du secteur semencier au niveau international : échanges marchands, stratégies des firmes et du secteur public », *Dossier de l'environnement de l'Inra*, 30, pp. 65-70.
- Lesk C., Rowhani P., Ramankutty N., 2016, « Influence of extreme weather disasters on global crop production », *Nature*, 529 pp. 84-87.
- Loyce C., Meynard J-M., Bouchard C., Rolland B., Lonnet P., Bataillon P., Bernicot M.H., Bonnefoy M., Charrier X., Debote B., Demarquet T., Duperrier B., Félix I., Heddadj D., Leblanc O., Leleu M., Mangin P., Méausoone M., Doussinault., 2012, « Growing winter wheat cultivars under different management intensities in France: A multi-criteria assessment based on economic, energetic and environmental indicators », *Field Crops Research*, 125, pp. 167-178.
- Magrini M-B., Anton M., Cholez C., Corre-Hellou., Duc G., Jeuffroy M-H., Meynard J-M., Pelzer E., Voisin A-S., Walrand S., 2016, « Why are grain-legumes rarely present in cropping systems despite their environmental and nutritional benefits? Analyzing lock-in in the French agrifood system », *Ecological Economics*, 126, pp. 152-162.
- Mailliard A., Cadot V., Ravenel C., Marques S., Bossuet L.M., Masson F., Lorgeou J., Du Cheyron P., Obeuf A., Picard A., Gauffreteau A., Mistou M.N., Jeuffroy M.H., 2016, « Diversification du réseau CTPS pour une meilleure caractérisation de l'adaptation des variétés de blé tendre à des itinéraires techniques à hautes performances environnementales », *Innovations Agronomiques*, 50, pp. 39-50.
- Meynard J-M., Charlier A., Charrier F., Fares M., Le Bail M., Magrini M-B., Messéan A., 2015, « La diversification des cultures : comment la promouvoir ? », *Notes et études socio-économiques*, 39, pp. 7-29.
- Metay P., 2009, « Semences de ferme et droit d'obtention végétale : vers une solution au conflit », *Revue de Droit rural*, 371, pp. 8-14.
- Michel L., Makowski D., 2013, « Comparison of statistical models for analyzing wheat yield time series », *PLoS ONE*, 8 (10), e78615.
- Mignolet C., Schott C., Benoît M., 2007, « Spatial dynamics of farming practices in the Seine basin: Methods for agronomic approaches on a regional scale », *Science of the Total Environment*, 375, pp. 13-32.
- Nicolas P., 1988, « Émergence, développement et rôle des coopératives agricoles en France. Aperçus sur une histoire séculaire », *Économie Rurale*, 184-186, pp. 116-122.
- Nicolas P., Peyon J.P., 1986, « Le phénomène coopératif en agriculture : quelques éléments de comparaison entre la France et le Québec », *Revue des études coopératives*, 20, pp. 66-81.
- Østergård H., Finckh M.R., Fontaine L., Goldringer I., Hoad S.P., Kristensen K., van Bueren E.T.L., Mascher F., Munk L., Wolfe M.S., 2009, « Time for a shift in crop production: embracing complexity through diversity at all levels », *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, pp. 1439-1445.

- Oury F-X., Bérard P., Brancourt-Hulmel M., Depatureaux C., Doussinault G., Galic N., Giraud A., Heumez E., Lecomte C., Pluchard P., Rolland B., Rousset M., Trottet M., 2003, « Yield and grain protein concentration in bread wheat: a review and a study of multi-annual data from a French breeding program », *Journal of Genetics and Breeding*, 57, pp. 59-68.
- Oury F-X., Godin C., Mailliard A., Chassin A., Gardet O., Giraud A., Heumez., Morlais J-Y., Rolland B., Rousset M., Trottet M., Charmet G., 2012, « A study of genetic progress due to selection reveals a negative effect of climate change on bread wheat yield in France », *European Journal of Agronomy*, 40, pp. 28-38.
- Perronne R., Makowski D., Goffaux R., Montalent P., Goldringer I., 2017, « Temporal evolution of varietal, spatial and genetic diversity of bread wheat between 1980 and 2006 strongly depends upon agricultural regions in France », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 236, pp. 12-20.
- Popa F., Guillermin M., Dedeurwaerdere T., 2015, « A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: from complex systems theory to reflexive science », *Futures*, 65, pp. 45-56.
- Porter M., 1980, *Competitive strategy*, New York, The Free Press.
- Rauf S., Teixeira da Silva J.A., Khan A.A., Naweed A., 2010, « Consequences of plant breeding on genetic diversity », *International Journal of Plant Breeding*, 4, pp. 1-21.
- Reboud X., Malézieux E., 2015, « Vers une agroécologie biodiverse: enjeux et principaux concepts mobilisés », *Innovations Agronomiques*, 43, pp. 1-6.
- Roussel V., Koenig J., Beckert M., Balfourier F., 2004, « Molecular diversity in French bread wheat accessions related to temporal trends and breeding programmes », *Theoretical and Applied Genetics*, 108, pp. 920-930.
- Schott C., Mignolet C., Meynard J-M., 2010, « Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture: évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine », *Oléagineux Corps gras Lipides*, 17, pp. 276-291.
- Silhol P., 2010, *Indicateurs de biodiversité: flux variétal, segmentation et concentration du marché pour huit espèces de grandes cultures de 1985 à 2007. Synthèse des principales études relatives à l'évaluation du progrès génétique*, 74 p.
- Simmonds N.W., 1995, « The relation between yield and protein in cereal grain », *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 67, pp. 309-315.
- Singh R.P., Hodson D.P., Jin Y., Lagudah E.S., Ayliffe M.A., Bhavani S., Rouse M.N., Pretorius Z.A., Szabo L.J., Huerta-Espino J., Basnet B.R., Lan C., Hovmøller M.S., 2015, « Emergence and spread of new races of wheat stem rust fungus: continued threat to food security and prospects of genetic control », *Phytopathology*, 105, pp. 872-884.
- Smale M., Meng E., Brennan J.P., Hu R., 2003, « Determinants of spatial diversity in modern wheat: examples from Australia and China », *Agricultural Economics*, 28, pp. 13-26.

- Souza E., Fox P.N., Byerlee D., Skovmand B., 1994, « Spring wheat diversity in irrigated areas of two developing countries », *Crop Science*, 34, pp. 774-783.
- Strickland A.D., 1984, *Firm Diversification, Mutual forbearance Behavior and Price-Cost Margins*, New York, Garland Publishing.
- Triboulet P., Filippi M., 2013, « Les déterminants de l'intensité des alliances capitalistiques entre groupes coopératifs agricoles », *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 5, pp. 927-949.
- Triboulet P., Peres S., 2015, « La répartition spatiale des industries agroalimentaires dans le secteur coopératif français », *Économie rurale*, 2, pp. 49-69.
- van de Wouw M., van Hintum T., Kik C., van Treuren R., Visser B., 2010, « Genetic diversity trends in twentieth century crop cultivars: a meta analysis », *Theoretical and Applied Genetics*, 120, pp. 1241-1252.
- Vanloqueren G., Baret P.V., 2008, « Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study », *Ecological Economics*, 66, pp. 436-446.

Recommandations aux auteurs

● Format

Les manuscrits sont présentés sous format Word ou Writer en police de taille 12. Ils ne dépassent pas 50 000 signes espaces inclus, y compris tableaux, graphiques, bibliographie et annexes.

Sur la première page du manuscrit doivent figurer :

- le titre de l'article ;
- le(s) nom(s) de(s) auteur(s) et leur(s) institution(s) ;
- le résumé de l'article (800 signes espaces compris) en français et en anglais ;
- trois à six mots-clés en français et en anglais.

Toutes les sources des chiffres cités doivent être précisées. Les sigles doivent être explicités. Lorsque l'article s'appuie sur une enquête, des traitements de données, etc., un encadré présentant la méthodologie est souhaité. Pour une meilleure lisibilité, les notes de bas de page doivent être limitées en nombre et en longueur.

Les références bibliographiques sont présentées ainsi :

- a** - Dans le texte ou les notes, chaque référence citée est constituée du nom de l'auteur et de l'année de publication entre parenthèses, renvoyant à la bibliographie en fin d'article. Par exemple : (Griffon, 2004).
- b** - À la fin de l'article, les références sont classées par ordre alphabétique d'auteurs et présentées selon les normes suivantes :
 - pour un ouvrage : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, *Titre d'ouvrage*, ville, maison d'édition ;
 - pour un article : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, « Titre d'article », *Revue*, n° de parution, mois, pages.

Seules les références explicitement citées ou mobilisées dans l'article sont reprises en fin d'article.

● Compléments pour mise en ligne de l'article

Dans la perspective de la publication de l'article sur le site internet du CEP et toujours selon leur convenance, les auteurs sont par ailleurs invités à :

- adresser le lien vers leur(es) page(s) personnelle(s) à caractère « institutionnelle(s) » s'ils en disposent et s'ils souhaitent la(les) communiquer ;
- communiquer une liste de références bibliographiques de leur choix utiles pour, contextualiser, compléter ou approfondir l'article proposé ;
- proposer une liste de lien vers des sites Internet pertinents pour se renseigner sur le sujet traité ;
- proposer, le cas échéant, des annexes complémentaires ou des développements utiles mais non essentiels (précisions méthodologiques, exemples, etc.) rédigés dans la phase de préparation de l'article mais qui n'ont pas vocation à intégrer la version livrée, limitée à 50 000 caractères. Ces compléments, s'ils sont publiables, viendront enrichir la version Internet de l'article.

● Procédure

Tout texte soumis est lu par au moins 3 membres du comité de rédaction. Deux fiches de lecture rédigées par un des membres du comité de rédaction et par un expert extérieur sont transmises aux auteurs. La décision de publication est prise collectivement par le comité de rédaction. Tout refus est argumenté.

Les manuscrits sont à envoyer, en version électronique uniquement, à :

- Florent Bidaud, secrétaire de rédaction : florent.bidaud@agriculture.gouv.fr
- Bruno Hérault, rédacteur en chef : bruno.herault@agriculture.gouv.fr

● Droits

En contrepartie de la publication, l'auteur cède à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, à titre exclusif, les droits de propriété pour le monde entier, en tous formats et sur tous supports, et notamment pour une diffusion, en l'état, adaptée ou traduite. À la condition qu'il demande l'accord préalable à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, l'auteur peut publier son article dans un livre dont il est l'auteur ou auquel il contribue à la condition de citer la source de première publication, c'est-à-dire la revue *Notes et Études Socio-Économiques*.

Notes et études socio-économiques

Tous les articles de *Notes et Études Socio-Économiques* sont téléchargeables gratuitement sur :

<http://agriculture.gouv.fr/centre-d-etudes-et-de-prospective>

- Rubrique **Publications du CEP > Notes et études socio-économiques**

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique **Publications > Notes et études socio-économiques**

Abonnement à l'alerte électronique en envoyant un message à l'adresse :

florent.bidaud@agriculture.gouv.fr avec le sujet « **abonnement** »

Notes et études socio-économiques

Ministère de l'Agriculture,
de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Secrétariat Général
Service de la Statistique et de la Prospective
Centre d'études et de prospective

Renseignements :

Service de la Statistique et de la Prospective
Centre d'Études et de Prospective
3 rue Barbet de Jouy
75349 Paris 07 SP

Diffusion :

Service de la Statistique et de la Prospective
Bureau des ventes – BP 32688
31326 – Castanet Tolosan cedex

Vente au numéro : agreste-ventes@agriculture.gouv.fr
fax : 05.61.28.93.66

Abonnement : tél. : 05.61.28.93.05