

# Sélection végétale suisse – analyse spatiale, temporelle et thématique de la situation

Achim Walter, Christoph Grieder, Luisa Last, Beat Keller, Andreas Hund et Bruno Studer

Institut d'agronomie, EPF Zurich, 8092 Zurich, Suisse

Renseignements: Bruno Studer, e-mail: bruno.studer@usys.ethz.ch



Parcelles d'essai de blé et de sarrasin à la station de recherche d'EPF à Lindau-Eschikon.

## Introduction

Le présent article analyse la situation de la sélection végétale en Suisse tout en la replaçant dans le contexte international contemporain et futur. Il se base sur une vaste étude effectuée sur mandat de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), laquelle doit contribuer à créer les bases pour l'élaboration d'une stratégie sur la sélection végétale en Suisse pour ces prochaines décennies.

### Evolution des principales cultures agricoles

Le blé représente la base de notre culture alimentaire. Avec une surface cultivée en Suisse qui oscille entre 80 000 et 100 000 ha depuis les années 1980, il occupe une place de premier plan parmi les céréales cultivées en Suisse. Dans l'ensemble, la surface cultivée en céréales en Suisse est restée relativement stable au cours des 50 dernières années, tout comme en France et en Allemagne (fig. 1a). Ce n'est pas le cas dans tous les pays comparables, par exemple en Italie, qui connaît une forte dimi-

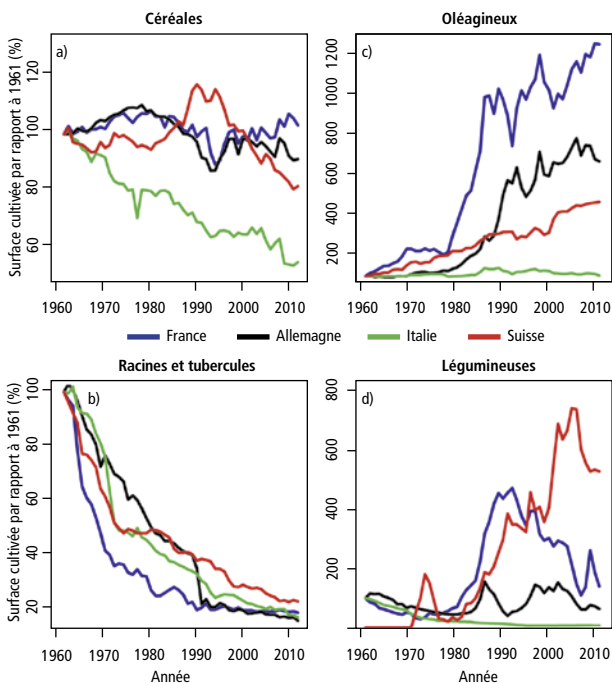
nution de l'importance de la culture céréalière locale. Durant les décennies passées, et ce malgré l'énorme augmentation de la population, la Suisse a pu conserver son taux d'autosuffisance brute à environ 60 % (y compris la production à partir de fourrages importés) justement grâce aux progrès faits dans la sélection de ses propres variétés de blé. Le recul continu des surfaces cultivées de racines et de tubercules (fig. 1b) est avant tout dû à une moindre demande en pommes de terre, la principale espèce de ce groupe de cultures. Cette diminution de la demande s'explique d'une part par la baisse de la consommation directe de pommes de terre, d'autre part par la disparition progressive des pommes de terre et des betteraves fourragères de l'alimentation animale. Par contre, l'augmentation de la culture des oléagineux et des légumineuses (fig. 1c et 1d) n'est pas due à une hausse générale de la demande, mais surtout à de nombreuses améliorations en matière de sélection d'espèces importantes au sein de ces groupes de cultures. Il faut nommer ici en premier lieu l'évolution de la sélection du

colza. Par la mise à disposition de variétés exemptes d'acide érucique («colza 0», années 1970) et la diminution de la teneur en glucosinolates («colza 00», années 1980), l'huile de colza jusqu'alors relativement peu comestible a pu être utilisée pour l'alimentation humaine, et les tourteaux ont pris de l'importance dans l'alimentation animale. La tolérance au froid du colza le rend idéal particulièrement pour la culture et l'assolement sous nos latitudes – le colza est la seule plante oléagineuse importante pouvant être cultivée en hiver. En ce qui concerne les légumineuses, l'évolution du soja est particulièrement intéressante. De grands succès obtenus dans la sélection nationale ont permis de développer en Suisse des variétés très précoces qui peuvent être cultivées avec de bons résultats chez nous et dans les pays voisins aux conditions climatiques similaires, et qui apportent une importante contribution aussi bien pour la production d'huile (objectif principal de la culture du soja en Suisse) que pour la production de protéines.

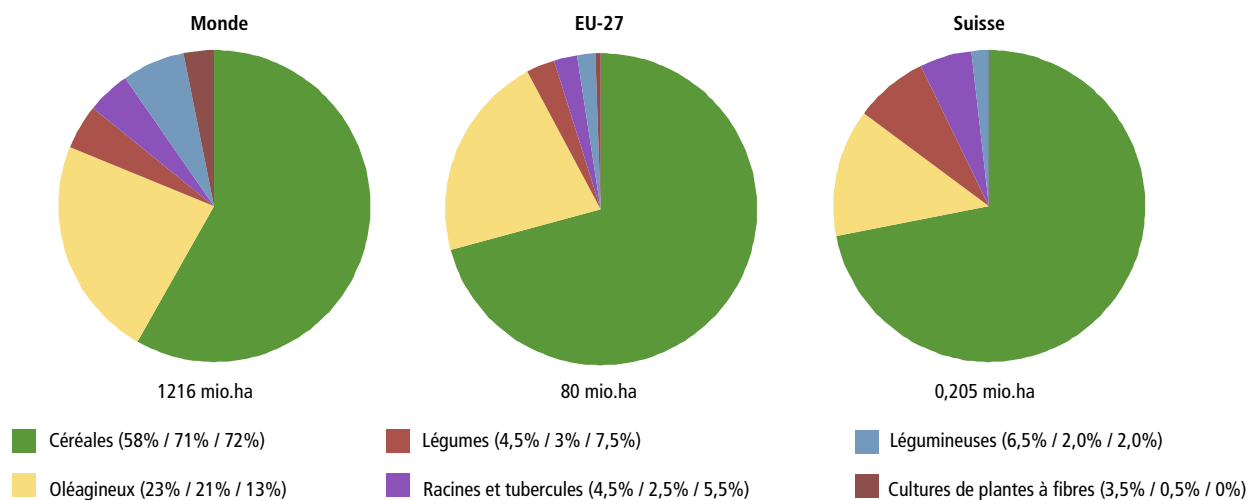
#### Pondération des différents groupes de culture

Dans le ballet des quatre grands groupes de cultures mentionnés ci-dessus, les céréales tiennent la vedette avec 72 % de la surface cultivée annuellement (fig. 2), suivies par les oléagineux (13 %), les racines et les tubercules (5,5 %) et les légumineuses (2 %). Un peu moins de 8 % des surfaces cultivées sont consacrées à la culture

**Résumé** Le spectre des plantes cultivées demandées, ainsi que leur capacité de rendement, se modifient avec le temps. En Suisse, la culture des céréales, les cultures spéciales et la culture de plantes fourragères jouent traditionnellement un grand rôle. Il est capital de conserver la capacité de rendement de ces plantes dans le contexte économique et de production de demain. Mais se focaliser sur ces plantes uniquement serait faire preuve d'une vision à trop court terme et priverait la Suisse de possibilités agronomiques dans le domaine d'autres espèces cultivables encore peu étudiées, susceptibles de générer de grands profits. L'amélioration des plantes de culture se fait par le processus de la sélection. La sélection végétale exerce une influence sur le rendement et la qualité, ainsi que sur la résistance aux maladies et au stress environnemental. Les évolutions au niveau des techniques culturales, de la transformation agro-alimentaire et de la sélection ont également un impact, tout comme la mondialisation du secteur agro-alimentaire. Il est difficile de prédire comment vont évoluer exactement les besoins en matière de sélection et la direction que prendra cette dernière en Suisse au cours des prochaines décennies. La Confédération peut toutefois avoir une influence décisive sur ces évolutions par le biais de prescriptions légales et d'incitations financières. Elle peut démarrer des processus qui renforceront la position de la Suisse dans le système alimentaire mondial dans un avenir proche et qui correspondent à l'image que la Suisse se fait d'elle-même: un pays à l'économie exemplaire, orientée sur la durabilité, la satisfaction de la population et le succès économique.



**Figure 1** | Evolution relative de la surface cultivée des principales cultures en Suisse, France, Allemagne et Italie depuis 1961 (légumineuses en Suisse par rapport à 1973). (Source: FAOSTAT 2013)

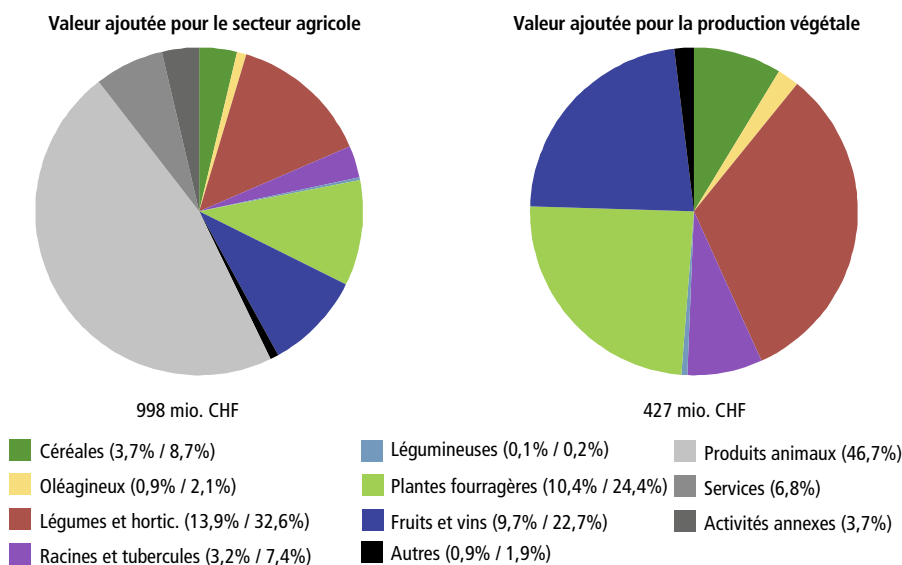


**Figure 2 |** Pourcentage des surfaces des principales cultures dans le monde, l'Union européenne (UE-27) et la Suisse. (Source: FAOSTAT 2013)

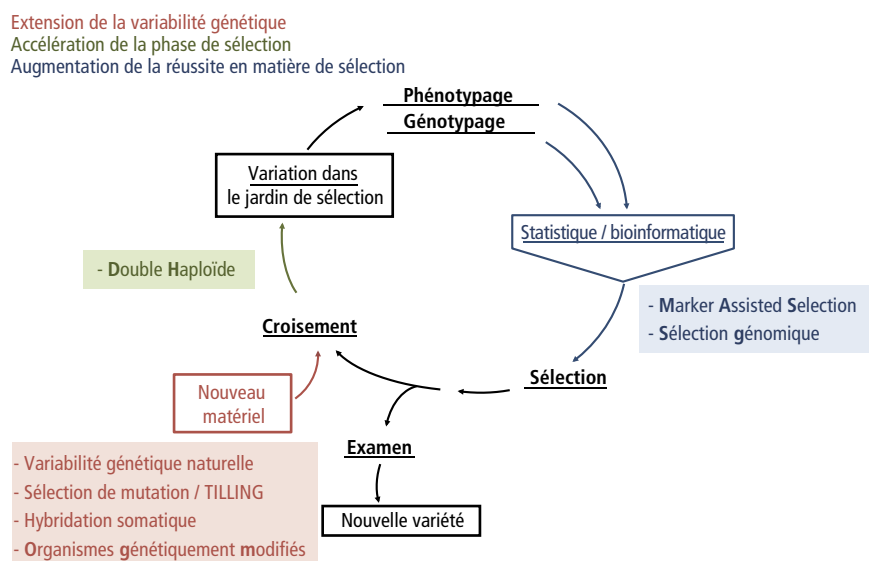
de divers légumes. La part des céréales par rapport aux autres cultures est nettement plus élevée en Suisse et en Europe qu'ailleurs dans le monde. En Suisse, les 200 000 ha de terres ouvertes font face à des surfaces herbagères d'un peu plus de 1 million ha. Ce rapport surfaces herbagères / terres ouvertes distingue la Suisse de la plupart des autres nations. Les cultures spéciales comme l'arboriculture (env. 6 500 ha, en majorité des pommes) et la vigne (15 000 ha) sont également relativement importantes. Des cultures plus «exotiques» comme les pseudo-céréales (sarrasin, < 100 ha), les plantes énergétiques (*Miscanthus*, < 100 ha) et les plantes médi-

nales et aromatiques (250 ha) ne jouent pas un grand rôle pour le moment, mais disposent d'un potentiel futur intéressant.

La valeur ajoutée réalisée par les différents groupes de cultures cités auparavant dépend pour l'essentiel des surfaces cultivées et de la valeur du produit principal généré par le groupe (fig. 3). En 2012, la valeur de tous les services et marchandises produits par l'agriculture (valeur ajoutée) s'élevait à ~10 milliards de francs. A peine 3,7 % étaient dus aux céréales; le vin et les fruits, ainsi que les plantes fourragères représentaient chacun 10 %, et les produits des cultures maraîchères et des jar-



**Figure 3 |** Les parts en pourcent des principales cultures à la création de valeur ajoutée totale dans le secteur agricole ainsi qu'à la création de valeur ajoutée générée par la production végétale. (Source: Office fédéral de la statistique 2014).



**Figure 4 |** Représentation schématique du cycle de sélection. Les champs colorés décrivent les moyens d'augmenter l'efficacité du processus de sélection.

dins environ 14 %. Dans tous les groupes, on trouve aussi bien le mode de culture suivant les directives de l'agriculture biologique (env. 12 %, suivant le type de culture et la région de 5 à 18 %), que celui suivant les directives des bonnes pratiques agricoles sur la base de la réglementation valable pour l'obtention des paiements directs.

### Evolution par sélection végétale des plantes cultivées

L'évolution et l'amélioration systématique des plantes cultivées citées ci-dessus se fait par sélection végétale; ce processus vise à améliorer le bagage génétique de la plante considérée au niveau de nombreuses caractéristiques. Quelles que soient les caractéristiques recherchées, l'espèce cultivée et la méthodologie de sélection utilisée, le schéma de base reste le même. A partir de la variabilité génétique produite par de nouveaux croisements, le sélectionneur doit caractériser le matériel pour son ensemble de caractères observables (phénotype) et éventuellement aussi pour ses propriétés héréditaires (génotype) (fig. 4, noir). Les données recueillies sont ensuite traitées au moyen de procédés statistiques et bioinformatiques pour pouvoir sélectionner les plantes ayant les meilleures caractéristiques pour la phase de sélection suivante. Après un examen minutieux, les plantes sélectionnées constitueront une nouvelle variété améliorée ou serviront de parents (éventuellement avec du nouveau matériel introduit dans le cycle) pour de nouveaux croisements et ainsi de base pour le prochain tour du cycle de sélection.

En raison des progrès réalisés dans des domaines technologiques très divers – de la technique de culture jusqu'à la transformation des aliments – les objectifs de

sélection sont en constante mutation. Pour les prochaines décennies, il s'agit avant tout de générer des systèmes de production végétale plus efficaces pour une intensification de l'agriculture respectant les critères de durabilité. Cela requiert la mise au point de plantes cultivées pouvant atteindre un rendement élevé et relativement fiable avec de plus faibles quantités d'engrais, de pesticides et d'eau. A l'avenir, ce sera moins le rendement absolu qui primera dans les programmes de sélection que la garantie de pouvoir atteindre un rendement comparativement élevé dans des situations climatiques extrêmes (en particulier chaleur, sécheresse et inondation). Bien sûr, la résistance aux maladies et aux parasites continuera à jouer un rôle primordial, notamment parce que la modification du spectre de parasites et d'organismes pathogènes va également se modifier en réponse au changement climatique.

### Exemple du blé

En Suisse, on utilise depuis longtemps pour la sélection du blé un programme montre de belles réussites auquel collaborent Agroscope et Delley semences et plantes SA (DSP). A l'aide de méthodes de sélection conventionnelles, ce programme a surtout permis de développer des variétés de grande qualité permettant de fournir de la farine panifiable et à contenu protéique élevé. La culture indigène de blé, dont la semence est exportée en quantités non négligeables, se base en grande partie sur ces variétés. Sans une adaptation continue par sélection de ces variétés, il ne serait pas possible de conserver le positionnement de la Suisse dans le secteur du blé. Au niveau international également, la sélection du blé joue

Type de culture	Utilisation de techniques de sélection											
	Clonage	Sélection de populations / lignées	Sélection d'hybrides	Double haploïde	Accélération de la floraison	Marker Assisted Selection	Sélection génomique	Changement du degré de ploïdie	Sélection de mutation / TILLING	Hybridation somatique	Organismes génétiquement modifiés	Apomixie
Blé	0,0	2,0	5,0	2,5	0,0	1,8	4,8	0,0	1,5	0,0	5,3	0,0
Orge	0,0	2,0	3,0	2,0	0,0	2,0	6,0	0,0	2,0	0,0	0,0	6,0
Seigle	0,0	2,0	2,3	0,3	0,3	1,7	5,0	0,0	0,3	0,0	0,0	6,0
Maïs	0,0	1,0	2,0	2,7	5,0	2,3	3,3	0,0	2,0	0,0	4,0	6,0
Soja	0,0	2,0	5,5	5,5	5,0	2,0	4,0	0,0	4,0	0,0	3,5	6,0
Pois chiches	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Colza	0,0	2,0	2,5	2,5	0,0	2,0	3,5	0,0	3,0	3,0	3,0	6,0
Tournesol	0,0	0,0	2,0	6,0	0,0	2,0	4,0	0,0	1,0	1,0	5,0	0,0
Pomme de terre	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	6,0	3,0	3,0	2,0	2,5	0,0
Betterave sucrière	0,0	0,5	2,0	5,0	5,0	2,0	4,5	3,0	6,0	0,0	5,0	6,0
Pomme	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	6,0	0,0	3,0	0,0	4,0	0,0
Trèfle violet	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	3,0	5,0	2,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Trèfle blanc	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	3,0	5,0	2,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Ray-grass	0,0	2,0	5,0	0,0	0,0	3,0	4,0	2,0	4,0	0,0	6,0	6,0

- 0 Ne joue aucun rôle  
 1 Plus / rarement utilisé  
 2 Standard dans les grandes et petites entreprises  
 3 Standard dans les grandes entreprises, est lentement mis en place dans les petites  
 4 Seulement dans les grandes entreprises  
 5 Attendu à court ou moyen terme dans les grandes entreprises  
 6 Seulement attendu à long terme

**Figure 5 | Utilisation de technologies de sélection modernes dans la sélection végétale.**  
 L'importance relative de certaines méthodes et technologies a été évaluée sur une échelle de 0 à 6 (sondage spécifique) par 8 experts des différents types de culture.

un grand rôle. Dans ce domaine règne une collaboration étroite, qui fait appel à des technologies de sélection de pointe. Un bel exemple en est la sélection du blé en Allemagne: on y dénombre 39 entreprises actives dans la sélection des céréales (BDP 2013), et 20,2 % des surfaces de sélection (sans compter les plantes fourragères) sont réservées au blé (Noleppa et von Witzke 2013). Les projets de recherche actuellement en cours comprennent par exemple le développement de marqueurs moléculaires pour des propriétés importantes du blé au niveau agronomique (2 projets, 3,5 millions d'euros), la durabilité en matière d'azote pour les céréales (2 projets, 2 millions d'euros), la tolérance au gel (1,1 million d'euros), les blés hybrides (2 projets, 3,6 millions d'euros), ainsi que la tolérance face aux stress biotique (3 projets, 5,8 millions d'euros) et abiotique (4 projets, 3,1 millions d'euros)<sup>1</sup>. En tout 6,7 millions d'euros par an sont investis dans ces programmes de recherche (presque 20 millions d'euros sur la durée totale de tous les projets), en majorité au niveau de l'utilisation et du développement de

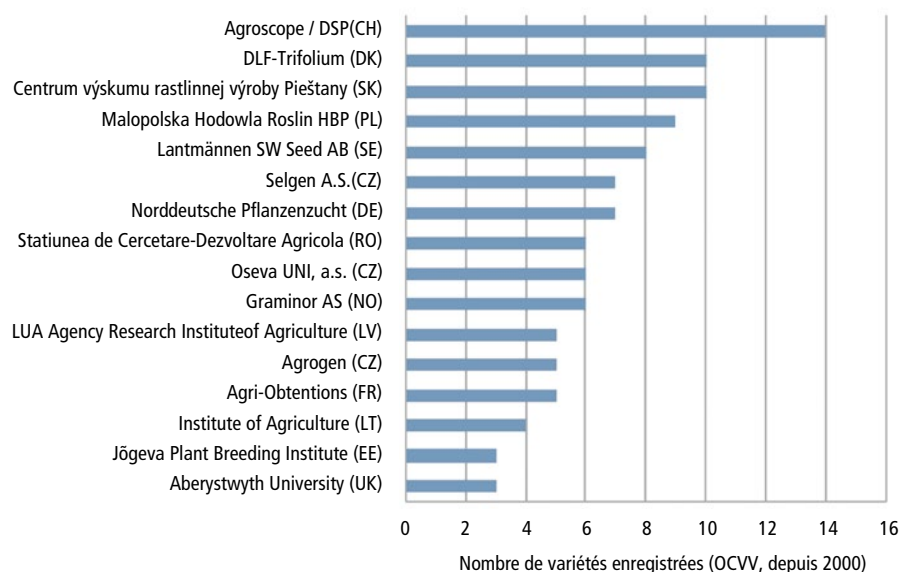
méthodes de sélection modernes. Outre ces entreprises, des hautes écoles, ainsi que des institutions de recherche agricole et d'autres partenaires de recherche participent également à ces activités. La communauté pour la promotion de la sélection végétale allemande (Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung, GFP) a en outre démarré le programme «ProWeizen», dans le cadre de la «Wheat Initiative» mondiale, qui touche les thèmes de l'hybridation, de la physiologie du rendement et du phénotypage dans des réseaux de recherche mondiaux<sup>2</sup>. Une percée dans l'hybridation pourrait en particulier conférer une nouvelle dynamique à la sélection du blé (Hund et al. 2014).

Outre les grands investissements réalisés dans la recherche et le développement de technologies par les entreprises de sélection privées, le soutien public de la sélection se fait chez notre voisin par le biais de programmes de promotion et de recherche (PLANT 2030, Wheat Initiative, BREEDWHEAT, etc.). Bien que la pérennité de ces programmes de promotion ne soit de par leur

<sup>1</sup> <http://www.pflanzenforschung.de/de/plant-2030/fachinformationen/projektbank> (état au 6.9.2013)

<sup>2</sup> <http://www.proweizen.de/> (état au 6. 9.2013)





**Figure 6 |** Liste des institutions de sélection et de conservation, avec le nombre des variétés de trèfle des prés enregistrées sur la liste du CPVO (Community Plant Variety Office) depuis 2000. S'ajoutent à cela 31 autres institutions avec moins de trois variétés enregistrées depuis 2000.

nature pas garantie – leur existence dépendant fortement du contexte politique – ils ont une grande importance: souvent, ces grands programmes permettent de développer et d'utiliser des technologies innovantes et coûteuses pour la sélection végétale. Ces technologies peuvent aussi être rendues accessibles aux entreprises de sélection de taille moyenne à petite et contribuer à leur succès. Le recours à des technologies dernier cri et à des méthodes moléculaires dans la sélection végétale a très fortement augmenté, et il est probable que le développement de la technologie joue un rôle clé dans l'évolution future de la sélection végétale (fig. 5).

Pour la Suisse également, il deviendra important dans les prochaines décennies de promouvoir une sélection végétale innovante et de répondre au besoin d'un revenu fiable pour les agriculteurs, tout en allant au-devant des besoins des consommateurs pour des aliments de haute qualité. Ainsi, la valeur ajoutée pourra provenir non pas uniquement de la culture indigène, mais aussi dans une proportion non négligeable de la vente des semences et du transfert de connaissances sur la fabrication de ces semences à l'étranger. Si cette position doit être conservée pour le blé, un recours plus fréquent à des technologies de sélection modernes – dont seule une petite proportion est du domaine de la technologie génétique (fig. 5) – ainsi qu'une étroite collaboration avec des consortiums internationaux sera indispensable aussi en Suisse.

### Exemple du trèfle des prés

La production animale occupe une place prééminente dans l'agriculture suisse, raison pour laquelle les mélanges de plantes fourragères y ont une énorme importance. En ce qui concerne le trèfle des prés, la sélection suisse d'Agroscope en collaboration avec DSP est très bien positionnée dans la culture fourragère indigène comme européenne (fig. 6). La liste 2013/2014 des variétés recommandées pour la Suisse est dominée avant tout par les variétés d'Agroscope/DSP (Agroscope 2013). L'augmentation du rendement et de la qualité constitue un objectif de sélection important, avec au premier plan des critères de rapidité et de teneur élevée en protéines. La rusticité et la résistance aux maladies, p. ex. contre *Fusarium* ou *Sclerotinia*, jouent également un grand rôle. Une meilleure efficacité au niveau de l'eau et de l'azote contribue à tirer un meilleur profit des ressources et permet la culture dans des zones plus sèches. Dans l'ensemble, la sélection vise à créer des variétés pouvant être cultivées dans de nombreux endroits et sous différentes conditions de stress (DLF-Trifolium<sup>3</sup>).

Dans le domaine de la sélection de plantes fourragères également, de grandes entreprises comme DLF-Trifolium (Danemark, part de marché mondiale atteignant 20 %) utilisent de nos jours aussi bien des

<sup>3</sup> [http://www.dlf.com/R\\_D/Grass\\_seeds\\_Forage\\_Breeding.aspx](http://www.dlf.com/R_D/Grass_seeds_Forage_Breeding.aspx) (état au 13.11.2013)

méthodes de sélection conventionnelles que des méthodes basées sur des marqueurs ADN. Les méthodes conventionnelles comprennent des croisements par paires et de masse (polycrosses) ainsi que la sélection phénotypique en tenant compte des différents sites de production. Le recours à des analyses basées sur l'ADN implique l'utilisation des marqueurs polymorphismes mononucléotidiques (SNP) pour la sélection assistée par marqueur (ou *Marker Assisted Selection*). La «sélection génomique», qui se base non seulement sur quelques marqueurs mais sur la totalité de l'information génétique (en règle générale plusieurs centaines de milliers de SNP), a ici une importance particulière pour prédire les caractéristiques (quantitatives) au moyen de procédés à variables multiples. Pour des raisons politiques et économiques, et bien qu'il s'agisse d'une technologie établie, DLF n'utilise pas les méthodes de sélection qui requièrent une modification de l'organisme faisant appel à la technologie génétique.

#### Cultures de niche et diversité dans les systèmes agricoles

La poursuite des progrès en sélection ne peut se faire qu'en faisant appel à des technologies modernes et des coopérations efficaces au niveau national et international. Les exemples du blé et du trèfle le montrent; on aurait tout aussi bien pu prendre l'exemple de la pomme, pour laquelle de gros progrès sont réalisés actuellement, entre autres en matière de résistance au feu bactérien, par la participation de la Suisse à des consortiums internationaux. Il serait pourtant un peu sommaire de ne considérer que les cultures principales pour analyser l'engagement public dans la recherche en matière de sélection. Au niveau mondial, on observe un comportement alimentaire de plus en plus similaire des populations de divers pays et régions, ce qui entraîne une perte en diversité agricole (Khouri *et al.* 2014). Pour garantir, voire améliorer la résilience de nos systèmes agricoles, il est donc nécessaire d'encourager aussi bien le travail de sélection sur nos cultures principales que l'utilisation renforcée à long terme des cultures aujourd'hui de niche, dont l'adaptation par sélection aux conditions de production modernes peut durer des décennies (Stamp *et al.* 2012): pour obtenir une plus grande diversité dans les assolements, une production de protéines végétales et une production locale de plantes de qualité au niveau diététique en respectant les critères de durabilité, il est indispensable que l'on consacre aussi des moyens à la sélection des cultures actuellement de niche, comme les pseudo-céréales, les légumineuses, divers fruits et légumes ou des plantes aromatiques et médicinales. Pour ces cultures, l'investissement public revêt une grande importance, car pour une institution de sélection

privée, la période de retour sur investissement est souvent trop longue. Les investissements publics dans la sélection des cultures de niche peuvent toutefois se révéler payants à moyen terme (Maredia *et al.* 2010), en apportant une précieuse contribution à la résilience de nos systèmes agricoles, ainsi qu'à la diversité du portefeuille commercial et du menu des consommateurs. L'évolution du colza et du soja est un bel exemple de la portée économique des améliorations sélectives de cultures peu prisées autrefois. Les variétés de soja développées en Suisse connaissent actuellement une hausse de la demande dans le cadre de l'Initiative Danube Soja pour la production de fourrage européen.

#### Coopération entre institutions publiques et privées

Avec des modèles de coopération appropriés, il est possible d'unir les forces nationales et internationales, ainsi que privées et publiques, pour rendre la sélection végétale encore plus efficace et concurrentielle. Il n'est toutefois pas encore possible de déterminer si à l'avenir, la sélection végétale, qui sera de plus en plus marquée par le progrès technologique, ne requerra pas des conditions plus flexibles et plus globales, intégrant la recherche, le développement et l'utilisation de technologies, la sélection végétale pratique et la formation dans des centres de compétences. Des centres de ce genre offrent une plateforme idéale pour réussir à lancer des programmes inter- et transdisciplinaires dans la sélection végétale et développer de nouvelles variétés, comme le démontre le succès de centres existants, situés pour la plupart aux Etats-Unis<sup>4,5</sup>. Ils permettent de réagir plus rapidement et plus efficacement à un environnement en constante mutation (demande de certaines espèces, objectifs de sélection, technologies). Pour l'échange de connaissances et la formation, éléments indispensables pour assurer des générations futures bien formées capables de relever les défis de la sélection végétale, il faut arriver à une masse critique d'experts multidisciplinaires. ■

#### Remerciements

Les auteurs remercient l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) pour le soutien financier accordé pour la réalisation de cette analyse.

<sup>4</sup><http://www.plantbreedingcenter.ncsu.edu/index.html>

<sup>5</sup><http://plantbreeding.illinois.edu/>

**Riassunto****Il miglioramento genetico vegetale in Svizzera – un' analisi spaziale, temporale e tematica**

La varietà di piante coltivate in Svizzera e l'efficienza che queste hanno in termini agricoli sta cambiando nel tempo. Tradizionalmente, le produzioni cerealicole, orticole e foraggiere hanno giocato un ruolo privilegiato nell'agricoltura Svizzera ed è quindi fondamentale mantenere la loro produttività viste le future condizioni socioeconomiche e ambientali. Tuttavia, continuare a focalizzare l'attenzione solo sulle specie economicamente rilevanti potrebbe impedire di sfruttare appieno le possibilità che la riscoperta di colture dimenticate e poco utilizzate offre alla Svizzera. Il miglioramento genetico delle piante coltivate è ottenuto tramite il cosiddetto breeding vegetale. Un processo di miglioramento genetico innovativo ed efficiente è determinante al fine di produrre nuove varietà che si rivelino superiori per caratteristiche come resa, qualità, resistenza a malattie e stress ambientali. Miglioramenti tecnici nel settore agricolo, in quello della trasformazione dei prodotti alimentari e nel settore del breeding influenzano in maniera netta le relazioni tra le possibilità del breeding vegetale e le caratteristiche ricercate, rendendo difficili le previsioni sul futuro di tali ricerche in Svizzera nei prossimi decenni. Tuttavia, il Governo Svizzero può influenzare notevolmente le attività di miglioramento genetico vegetale attraverso adeguamenti strutturali, programmi di sviluppo e finanziamenti statali al fine di supportare programmi di breeding per specie agricole accuratamente selezionate. Tali misure possono aiutare a migliorare la sostenibilità ambientale, la soddisfazione dei consumatori e il successo economico svizzero e porteranno di conseguenza al rafforzamento del ruolo della Confederazione all'interno del sistema alimentare mondiale.

**Bibliographie**

- Agroscope, 2013. Liste 2013-2014 des variétés recommandées de plantes fourragères. Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) et Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART).
- BDP, 2013. Geschäftsbericht. Bundesverband Deutscher Pflanzzüchter e.V. (BDP), Bonn, Allemagne.
- Hund A., Fossati D., Mascher F. & Stamp P., 2014. Hybridgetreide hat Zukunft. Agrarforschung, in press.
- Khoury C. K., Bjorkman A. D., Dempewolf H., Ramirez-Villegas J., Guarino L., Jarvis A., Rieseberg L. H., Struik P. C., 2014. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *Proc Natl Acad Sci USA* 111 (11), 4001-4006. doi:10.1073/pnas.1313490111.

**Summary****The Swiss plant breeding sector – a spatial, temporal and thematic analysis**

The spectrum of crop species grown within Switzerland as well as their agricultural performance is changing over time. Traditionally, cereal, horticultural and forage production play a major role in Swiss agriculture, and it is crucial to maintain the productivity of these crops under future socio-economic and environmental conditions. However, to focus on only these economically important crops might prevent the realisation of beneficial options that neglected and underutilised crop species offer for Switzerland. Continuous improvement of crops is achieved through plant breeding. Plant breeding is crucial to producing novel varieties that are superior in traits such as yield, quality and resistance to diseases and environmental stresses. Technical developments in farming, food processing and breeding affect the relation between plant breeding possibilities and desired traits — and so does the global nature of the agro-food sector. It is difficult to predict how the requirements and the focus of Swiss plant breeding efforts will develop in the coming decades. Yet, the Swiss Government can influence plant breeding activities by structural adjustments, development programmes and state funding to launch and maintain breeding programmes for well-chosen crops. Such activities could help improve sustainability, consumer satisfaction and economic success in Switzerland and would further strengthen the position of the country within the world food system.

**Key words:** crops, plant breeding, plant production, world food system.

- Maredia M. K., Bernsten R., Ragasa C., 2010. Returns to public sector plant breeding in the presence of spillins and private goods: The case of bean research in Michigan. *Agricultural Economics* 41 (5), 425–442.
- Noleppa S., von Witzke H., 2013. Die gesellschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung in Deutschland. Einfluss auf soziale Wohlfahrt, Ernährungssicherung, Klima- und Ressourcenschutz. HFFA Working Paper 02/2013. Humblodt Forum for Food and Agriculture e.V. (HFFA), Berlin, Deutschland.
- Stamp P., Messmer R. & Walter A., 2012. Competitive underutilized crops will depend on the state funding of breeding programmes: An opinion on the example of Europe. *Plant Breeding* 131 (4), 461–464.