

# Culture de sarrasin en Suisse: de nouvelles variétés pour une ancienne culture de niche

Simon Strahm<sup>1</sup>, Dominik Füglistaller<sup>2</sup>, Christina Lädach<sup>2</sup>, Andrea Enggist, Adeline Thuet, Carolin Luginbühl, Hans Ramseier<sup>2</sup> et Jürg Hiltbrunner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, 8046 Zurich, Suisse

<sup>2</sup>Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, 3052 Zollikofen, Suisse

Renseignements: Simon Strahm, e-mail: simon.strahm@agroscope.admin.ch



**Figure 1** | Le sarrasin convient également à la culture en Suisse: essai en petites parcelles avec différentes variétés de sarrasin sur le site de Zurich-Reckenholz. (Photo: Simon Strahm, Agroscope)

## Introduction

L'histoire du sarrasin remonte loin dans le passé. Le sarrasin est originaire de Chine, où les espèces de cette plante étaient déjà très répandues en 2500 av. J.-C. selon des études sur le pollen (Zeller et Hsam 2004). Depuis la Chine, le sarrasin s'est probablement répandu vers l'Europe au Moyen Âge via le Kirghizistan, le Tadjikistan et l'Ouzbékistan (Zeller 2001). Cependant, avec l'intensification des grandes cultures, il a progressivement perdu de son importance. Actuellement (base de données 2017), la Russie est le premier producteur mondial de sarrasin avec 1,52 million de tonnes (sur environ quatre millions de tonnes dans le monde) (FAO 2019). Le sarrasin est encore aujourd'hui un élément important de la cuisine russe – en plat principal ou en accompagnement (Miedaner et Longin 2012).

À partir de 1400 après J.-C., la culture du sarrasin s'est également établie en Suisse. Toutefois, dès 1800 après J.-C. environ, cette culture ne se retrouvait plus que dans

quelques vallées des Grisons et du Tessin (Schilperoord 2017). Ce recul est principalement dû à la forte expansion et la promotion de la culture de la pomme de terre. La pomme de terre a réduit la superficie totale de la culture du sarrasin en Suisse à moins d'un hectare en 1972 (Lustenberger *et al.* 1977). Depuis lors, le sarrasin n'apparaît plus individuellement dans les statistiques de cultures et, à l'exception de la variété Brusio, aucune autre variété de sarrasin suisse n'a été conservée dans la banque de gènes (OFAG 2019).

Depuis quelques années, cependant, le sarrasin regagne de l'importance dans l'alimentation humaine. Le sarrasin, sans gluten, offre une alternative aux produits traditionnels à base de céréales, en particulier pour les personnes souffrant d'intolérance au gluten (maladie coeliaque). Le sarrasin est également riche en oligo-éléments comme le zinc ou le manganèse et agit contre l'hypertension ou les taux de cholestérol trop élevés (Skrabanja *et al.* 2004).

Le sarrasin étant peu exigeant par rapport au climat et au sol (Lustenberger *et al.* 1977) et sa période de végétation assez courte, environ 115 jours (Aufhammer *et al.* 1995), il peut être intéressant comme élément de rotation des cultures. D'un point de vue botanique, le sarrasin n'est apparenté à aucune autre culture fréquemment cultivée en Suisse, ce qui permet de diversifier l'assolement et de revaloriser le sol. La courte période de végétation permet en outre de cultiver le sarrasin comme deuxième culture, par exemple après l'orge d'automne. Le sarrasin est utilisé depuis de nombreuses années comme engrais vert et composant de sous-semis. Si les conditions de croissance sont bonnes, cette culture est parfaite pour étouffer les mauvaises herbes en raison de sa bonne vigueur au départ. Le sarrasin est également important pour les insectes parce qu'il fleurit – en fonction de la date de semis et de la variété – sur une plus longue période et surtout pendant les mois d'été, où les fleurs ont tendance à être plutôt rares.

La mise en place du sarrasin en tant que culture pure pour la production de grains présente de nombreux défis. Par exemple, il est difficile de déterminer le bon moment pour la récolte en raison d'une croissance indéterminée des variétés actuellement disponibles et donc d'effectuer la récolte avec une moissonneuse-batteuse. Cependant, les nouvelles sélections en provenance de Russie promettent une maturation homogène avec des rendements élevés en grains et un taux d'humidité plus faible à la récolte.

Afin de développer des solutions pour la culture du sarrasin en Suisse, Agroscope et la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), ont mis en place un projet commun pour tester différentes variétés de sarrasin et différentes densités de semis. La valeur pour les pollinisateurs a également été quantifiée dans le cadre des essais variétaux.

## Matériel et méthodes

Dans le cadre de ces essais sur le sarrasin, les partenaires du projet ont également développé un savoir-faire lié à cette culture. Au cours de la première année, les variétés du groupe de maturation précoce ont été récoltées en andains (tabl. 1), puis exclusivement par battage direct.

### Essai variétal

De 2015 à 2018, huit essais variétaux ont été mis en place sur trois sites différents, dont un en 2015 (Münsingen, BE) conformément aux directives de Bio Suisse (tabl. 1). Au total, 14 variétés différentes de l'espèce *Fagopyrum esculentum* (sarrasin commun) ont été comparées et classées en trois groupes de maturité selon la vitesse de croissance estimée. La variété française La Harpe a été intégrée comme variété de référence afin de comparer tous les groupes de maturité. Le semis a généralement eu lieu en ligne à la mi-mai avec des distances d'environ 18 cm entre les lignes et une profondeur de semis de 2 à 4 cm. Les variétés du groupe précoce ont été récoltées début septembre, celles des groupes à maturité tardive fin septembre (tabl. 1).

Pendant la période de végétation, on a recueilli des informations sur la levée au champ, la vigueur au départ, le début de la floraison, la pleine floraison, l'attractivité pour les pollinisateurs (comptages des abeilles et d'autres pollinisateurs pendant trois fois dix minutes, durant deux matinées), la hauteur des plantes (à la fin de la floraison et avant la récolte) et leur résistance à la verse (à la fin de la floraison et avant la récolte). Au moment de la récolte, les scientifiques ont mesuré la teneur en matière sèche, le rendement en grains et le poids de mille grains.

### Résumé

Depuis quelques années, l'intérêt pour la production de sarrasin en Suisse ne cesse de croître. Auparavant, cette culture était pratiquement totalement tombée dans l'oubli. Le sarrasin convient bien pour diversifier l'assolement, car il n'est pas apparenté à d'autres cultures arables. Le sarrasin est également intéressant du point de vue nutritionnel. Il contient du zinc et du sélénium et offre une alternative sans gluten aux produits à base de céréales pour les personnes souffrant de cette intolérance. Afin d'établir des recommandations pour une culture moderne du sarrasin en Suisse, quatorze variétés de sarrasin de différentes origines ont été testées sur de petites parcelles d'essai de 2015 à 2018 et leurs propriétés agronomiques comparées. La variété française La Harpe, cultivée en Suisse, a servi de référence. De plus, les effets de différentes densités de semis sur la croissance et le rendement des variétés Devyatka et La Harpe ont aussi été étudiés. Les essais variétaux ont montré qu'en plus de rendements plus élevés, les nouvelles variétés provenant de Russie se montraient très vigoureuses au départ de la végétation. Du fait de leur croissance limitée, ces variétés se développaient moins en hauteur que les autres, ce qui facilite la récolte en moisson directe. Par contre, l'examen de la densité de semis n'a pas apporté de réponse concluante concernant la densité à choisir. Bien que le rendement ait tendance à diminuer avec l'augmentation de la densité de semis, il est conseillé de définir la densité optimale de semis en fonction de chaque situation. Une densité de 180 grains par m<sup>2</sup> constitue un bon point de départ.

### Essai de densités de semis

De 2015 à 2017, les variétés La Harpe et Devyatka ont été semées en plus de l'essai variétal sur le site de Reckenholz en cinq densités de semis différentes (90, 180, 360, 720 et 900 grains/m<sup>2</sup> chacune). À l'exception des dates de récolte (2015: 25.9.; 2016: 13.9. et 2017: 8.9.), les techniques culturales et les conditions pédo-climatiques étaient les mêmes que pour les essais variétaux réalisés la même année sur le site de Reckenholz (tabl. 1). En plus des propriétés agronomiques, la densité de peuplement et le nombre de ramifications et d'inflorescences par plante ont également été enregistrés.

**Tableau 1 | Informations sur les techniques culturales et le site de l'essai variétal de Zurich-Reckenholz, Zollikofen (BE) et Münsingen (BE) en 2015–2018.**

Site	Münsingen (BE), 550m, BIO			Zollikofen (BE), 557m, PER									Reckenholz (ZH), 450m, PER											
	2015			2015			2016			2017			2018			2015			2016			2017		
Groupe de maturité	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive	Précoce	Moyenne	Tardive
Culture précédente	Lupins/prairie temporaire			Blé d'automne			Prairie temporaire			Maïs			Blé/orge			Pommes de terre			Pommes de terre			Maïs		
Date de semis	13.5			13.5			27.5			17.5			4.6			19.5			10.5			17.5		
N <sub>min</sub> lors du semis (kg/ha) <sup>1</sup>	38,7			39,3			A. I.			41,4			84,8			57,1			A. I.			94,2		
Fumure (kg N/ha)	Aucune			27			Aucune			15			Aucune			30			30			Aucune		
Lutte contre les adventices	Aucune			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha			Nimbus CS 3l/ha		
Méthode de récolte	Battage des andains/direct			Battage des andains/direct			Battage direct			Battage direct			Battage direct			Battage des andains/direct			Battage direct			Battage direct		
Date de la mise en andains	29.8	non		29.8	non		non			non			non			29.8	non		non			non		
Date de récolte	5.9	25.9	25.9	5.9	25.9	25.9	8.9	11.10	11.10	8.9	28.9	28.9	10.9	10.9	20.9	31.8	25.9	25.9	25.8	21.9	30.9	7.9	25.9	25.9
N <sub>min</sub> après la récolte [kg/ha] <sup>1</sup>	A. I.			A. I.			A. I.			42,9			A. I.			A. I.			A. I.			93,2		
Somme des précipitations (mm/m <sup>2</sup> ), du semis jusqu'à la récolte	283	346	346	227	288	288	388	419	419	305	343	343	256	256	269	265	301	301	525	570	570	329	378	378
Somme des températures (°C), du semis jusqu'à la récolte, base 8 °C	2009	2408	2408	2009	2408	2408	1897	2325	2325	2149	2379	2379	1924	1924	2113	2061	2466	2466	1890	2393	2524	2220	2444	2444

<sup>1</sup>Profondeur de prélèvement: 0–90 cm; BIO = agriculture biologique conforme à Bio Suisse; PER = prestations écologiques requises; A. I. = aucune information

L'essai variétal aussi comme l'essai de densités de semis ont été réalisés selon le principe des blocs randomisés avec des parcelles de 1,5 m × 6–8 m et trois répétitions. Le logiciel statistique R (Fondation R, Vienne) a été utilisé pour l'évaluation statistique et la représentation en graphiques. Le test Tukey HSD (*Tukey's Honestly Significant Difference*) a servi de test statistique.

## Résultats et discussion

### Levée rapide et bonne vigueur au départ

Dans l'ensemble, les plantes ont levé rapidement après le semis (5–10 jours). Aucune différence significative n'a pu être observée entre les variétés. Par contre, les sites et les années ont eu des effets marqués. Ces effets s'expliquent principalement par des conditions de croissance différentes après le semis.

En revanche, des différences ont été constatées entre les variétés en ce qui concerne la vigueur au départ. Les variétés russes Dialog, Dikul et Drushina, du groupe à maturité précoce, se sont développées significativement mieux que la variété La Harpe (tabl. 2). Le groupe à maturité moyenne a obtenu de moins bons résultats dans l'ensemble, mais les différences à l'intérieur du groupe n'étaient significatives qu'entre les variétés La Harpe et Petit Gris. Les variétés Billy et Darja, du groupe de maturité tardive, se sont développées tout aussi rapidement, les variétés Bamby, Petit Gris et Drollet plus lentement que les variétés du groupe à maturité précoce, mais les différences avec la variété de référence La Harpe n'étaient pas significatives.

Une levée rapide au champ et une bonne vigueur au départ sont des caractéristiques généralement connues du sarrasin et sont considérées comme des facteurs im-

portants lui permettant d'étouffer les adventices. Les variétés russes testées ainsi que les variétés Billy et Darja diffèrent des autres variétés à cet égard, sachant que l'effet des années et des sites peuvent se recouper avec les différences de variétés.

### La floraison et son attractivité pour les pollinisateurs

La Harpe semée comme variété de référence a commencé à fleurir en moyenne 35 jours après le semis. La variété russe Temp était beaucoup plus précoce (environ 6–7 jours) que La Harpe. C'était même la plus précoce de toutes les variétés étudiées (fig. 2). Les autres variétés russes du groupe de maturité précoce (Devyatka, Dikul, Dialog et Drushina) ont également fleuri 5–6 jours avant La Harpe. Même certaines variétés du groupe de maturité moyenne et tardive (Bamby, Lileja, Kärntner Hadn et Ophé) ont également fleuri plus tôt que la variété de référence. Billy en revanche a eu le début de floraison le plus tardif et n'a commencé à fleurir que 2–3 jours après La Harpe. Petit Gris, Darja et Drollet étaient similaires à la variété La Harpe. L'image donnée par les variétés à pleine floraison était relativement homogène. En moyenne, toutes les variétés ont atteint leur pleine floraison environ 8–10 jours après le début de cette période.

Le nombre d'abeilles mellifères et d'autres pollinisateurs comptés pendant la floraison variait considérablement d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre, ce qui pouvait dépendre à la fois des conditions météorologiques ou de la date et de l'heure du relevé. Dans le groupe à maturité précoce, la variété Drushina s'est avérée nettement plus attractive pour les abeilles mellifères (25 visites supplémentaires/heure) et les autres pollinisateurs (34 visites supplémentaires/heure) que la

**Tableau 2 | Vigueur au départ (note), attractivité pour les pollinisateurs (nombre de visites/h par rapport à La Harpe), hauteur de la plante (cm), résistance à la verse (note), teneur en eau de la récolte (%) et poids de mille grains (g) de différentes variétés de sarrasin pour les trois groupes de maturité (précoce, moyenne et tardive), en moyenne sur toute la période d'essai et tous les sites (\* Drushina à partir de 2016). Des lettres différentes à l'intérieur des trois groupes de maturité indiquent des différences statistiquement significatives ( $p < 0,05$ ).**

	Vigueur au départ (note)	Attrait des pollinisateurs (visites/h par rapport à La Harpe)		Hauteur des plantes (cm)				Résistance à la verse (note)				Teneur en eau de la récolte (%)		Poids de mille grains (g)			
		Abeilles mellifères	Autres	Début de la floraison		Avant la récolte		Fin de la floraison		Avant la récolte							
Précoce	Devyatka (RU)	2,3	ab	+11	±0	99,4	b	98,2	b	1,8	ab	3,5	a	23,8	a	28,8	cd
	Dialog (RU)	2,1	ab	+1	+7	91,4	ab	92,2	ab	1,2	a	3,0	a	24,4	a	30,0	d
	Dikul (RU)	1,8	ab	+3	+4	97,1	b	98,6	b	1,6	a	3,2	a	23,5	a	27,9	bc
	Drushina* (RU)	1,7	ab	+25	+34	95,0	b	95,0	b	2,2	ab	3,9	a	26,0	a	30,5	d
	La Harpe (F, Réf)	3,1	b	Référence	Référence	121,8	c	136,7	c	3,3	b	4,0	a	32,1	b	20,0	a
	Temp (RU)	2,4	ab	-3	+17	79,7	a	82,4	a	1,2	a	2,3	a	22,6	a	26,6	b
Moyenne	Bamby (AT)	4,0	ab	-11	+7	94,5	a	103,7	a	5,3	a	7,4	a	35,8	ab	19,5	a
	La Harpe (F, Réf)	2,8	ab	Référence	Référence	131,3	b	132,1	b	4,1	a	5,9	a	37,8	b	18,3	a
	Lileja (SI)	3,3	ab	-4	+14	107,6	a	106,8	a	4,7	a	6,4	a	31,6	a	24,5	b
	Petit Gris Pop.1 (F)	4,3	b	-7	+9	132,2	b	136,8	b	4,5	a	6,9	a	34,5	ab	19,1	a
Tardive	Billy (AT)	2,2	ab	-10	-9	122,5	ab	136,4	b	2,3	a	4,3	a	45,0	a	27,0	e
	Darja (SI)	2,3	ab	-26	-6	135,9	b	152,4	c	2,8	ab	4,8	a	46,1	a	19,7	cd
	Drollet (F)	3,5	b	-12	-9	125,8	ab	137,1	b	5,0	b	6,1	a	41,3	a	14,9	a
	Kärntner Hadn (AT)	3,4	b	-17	-5	113,1	a	112,6	a	5,1	b	6,5	a	39,6	a	20,1	d
	La Harpe (F, Réf)	3,1	ab	Référence	Référence	129,6	ab	137,0	b	4,5	ab	5,7	a	40,4	a	17,1	ab
Orphé (F)	2,9	ab	-3	+7	109,9	a	115,9	a	5,0	b	6,4	a	40,6	a	17,7	bc	

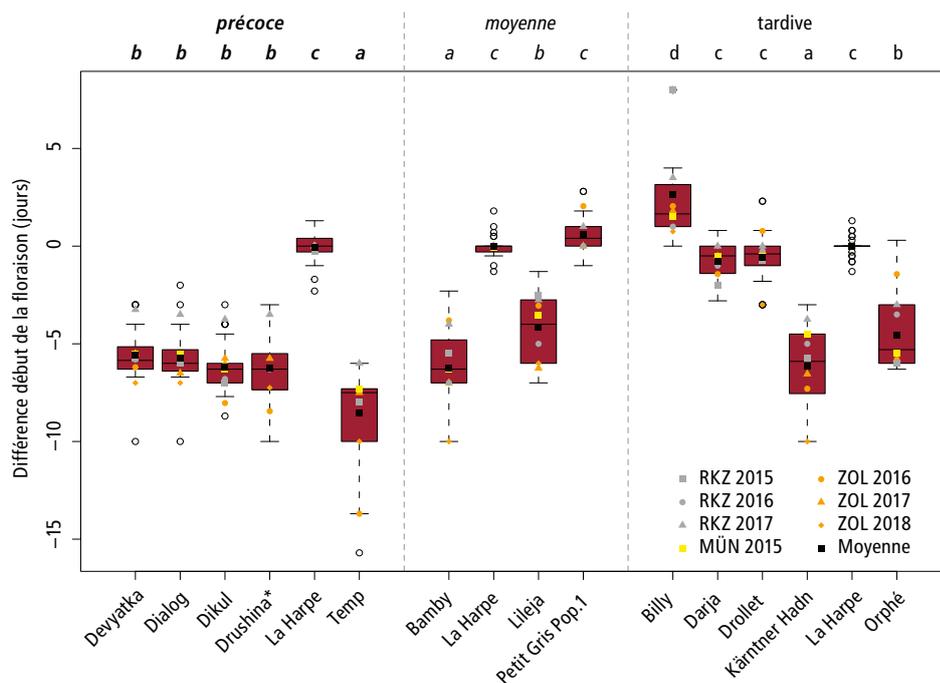
variété La Harpe (tabl. 2). Les variétés Devyatka, Dialog et Dikul ont eu un effet similaire, même s'il n'était pas de la même ampleur (3–11 visites supplémentaires/heure). La variété Temp, les variétés du groupe à maturité moyenne ainsi que la variété Orphé ont été moins visitées par les abeilles mellifères (3–11 approches/heure de moins que La Harpe), mais plus par les autres pollinisateurs (7–17 approches/heure de plus que La Harpe). Les variétés du groupe à maturité tardive étaient moins attractives que La Harpe tant pour les abeilles que pour les autres pollinisateurs (3–26 approches de moins/heure). Si on considère le sarrasin uniquement dans le contexte d'une utilisation dans les engrais verts, les bandes fleuries ou les mélanges pour sous-semis, il existe de nombreuses applications possibles, combinées avec le début de la floraison et la vitesse de développement (par exemple, période et durée de la floraison adaptées aux autres plantes dans un mélange). Le choix de la variété est donc également intéressant pour ce domaine d'application.

#### De nouvelles variétés aux propriétés intéressantes

La hauteur de la plante vers la fin de la floraison (premiers grains mûres visibles) ainsi que peu avant la récolte variait selon les variétés (tabl. 2). Dans le groupe à maturité précoce et à la première date de mesure, la variété La Harpe (120–130 cm) était nettement plus haute que les autres variétés. Temp était la variété la plus courte avec 80 cm. À l'exception de Bamby et Lileja, toutes les autres variétés des groupes à maturité moyenne et tardive étaient aussi hautes ou plus hautes que La Harpe. Une caractéristique importante pour une récolte sans

problème est le type de croissance. Une variété avec une croissance déterminée s'exprime notamment par le fait que les plantes cessent de se développer avant la récolte. Afin d'évaluer cette propriété, la hauteur de la plante a de nouveau été mesurée peu avant la récolte. Parmi les variétés de sarrasin testées, les variétés russes présentaient cette propriété (tabl. 2), contrairement à la variété La Harpe, qui avait gagné environ 15 cm supplémentaires entre les deux dates de mesure. Cependant, un arrêt de la croissance de la plante observé chez la variété Lileja (groupe à maturité moyenne). Ce qui caractérise les variétés à croissance déterminée, c'est que les plantes se dessèchent et que les feuilles tombent. La combinaison des deux propriétés a pu être observée principalement avec les variétés russes et moins avec les autres variétés.

Sur la base des observations disponibles, il n'a toutefois pas été possible d'établir un lien direct entre des plantes plus courtes et une meilleure résistance à la verse (tabl. 2). Les interactions significatives des facteurs «lieu» et «année» dans l'analyse de la variance le mettent clairement en évidence. On a observé que les plants de sarrasin, y compris les variétés russes courtes et plutôt résistantes à la verse, avaient tendance à former plus de biomasse dans les sols riches en nutriments avec des valeurs élevées en  $N_{\min}$ , à être plus verts et plus hauts dans l'ensemble, et qu'ils avaient plus rapidement et plus fortement tendance à la verse, surtout en cas de vents forts, d'orages ou de pluie. En raison de la faible hauteur des plantes et de leur caractère déterminé, les variétés russes précoces offrent néanmoins de grands avantages lors de la récolte par battage direct. Cependant, en dé-



\*Drushina à partir de 2016 (tabl. 2).

**Figure 2** | Début de la floraison de différentes variétés de sarrasin (différence en nombre de jours par rapport à la variété de référence La Harpe) des trois groupes de maturité (précoce, moyenne et tardive) sur les sites Zurich-Reckenholz (RKZ 2015–2017), Zollikofen (ZOL 2016–2018) et Münsingen (MÜN 2015). Des lettres différentes à l'intérieur des trois groupes de maturité indiquent des différences significatives ( $p < 0,05$ ).

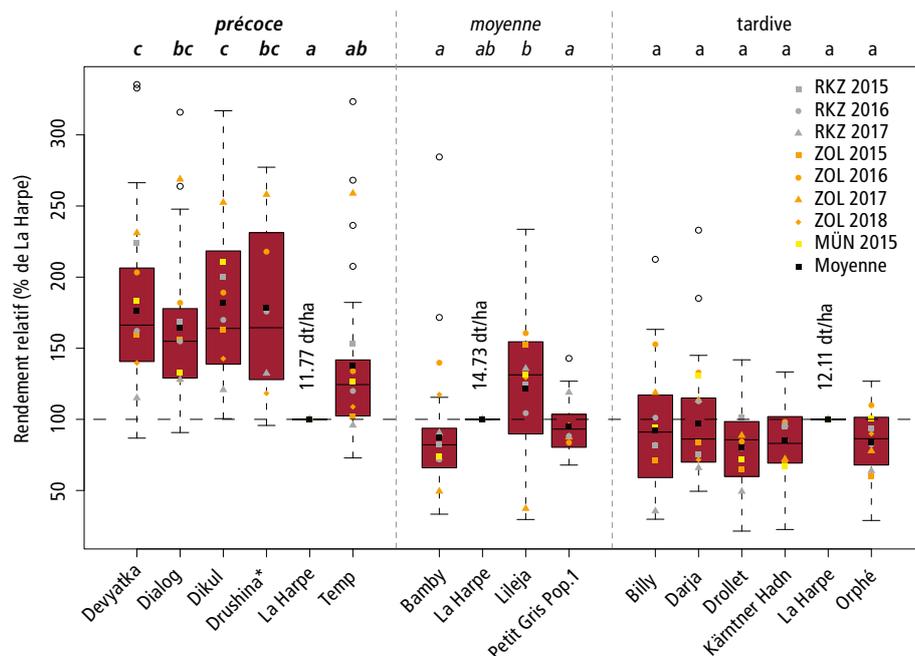
pit de l'excellente vigueur au départ de toutes les variétés de sarrasin, leur croissance plus courte pourrait être un inconvénient lorsque la pression des adventices est importante, surtout si aucun herbicide n'est utilisé.

Afin de pouvoir comparer les rendements en dépit de différentes dates et méthodes de récolte au sein des groupes de maturité, ceux-ci sont tous présentés par rapport à la variété de référence La Harpe (fig. 3). Les variétés russes Devyatka, Dialog, Dikul et Drushina ont obtenu des rendements en grains nettement supérieurs (160–180 %) à ceux de La Harpe, même si l'évaluation statistique n'est effectuée que pour les années 2016–2018 et non pour toutes les années d'essai afin de tenir compte de l'intégration plus tardive de la variété Drushina dans les essais (2016). Les rendements des variétés Temp et Lileja avaient tendance à être supérieurs (120–150 %) alors que toutes les autres variétés se situaient à un niveau comparable ou inférieur (80–100 %) à La Harpe. Les rendements absolus de la variété La Harpe se situaient entre 11,8 et 14,7 dt/ha. Devyatka, Dikul et Drushina étaient les variétés les plus productives avec des rendements > 20 dt/ha, Drollet et Kärntner Hadn les variétés les moins productives avec des rendements < 10 dt/ha. Le taux d'humidité des variétés russes du groupe à maturité précoce se situait entre 22,6 % et 26,0 %, ce qui était nettement inférieur à celui du groupe à maturité moyenne (31,6–37,8 %) et tardive (39,6–46,1 %). Ceci facilite la récolte directe avec la moissonneuse-batteuse et réduit ainsi le risque de perte de grains lié au ramassage des andains. Si l'on examine le poids moyen de mille grains (tabl. 2), on remarque que les variétés ayant un

poids de mille grains plus élevé étaient également les variétés les plus productives. Il s'est avéré, de plus, que des rendements élevés ont été obtenus avec un poids de mille grains élevé et un nombre élevé de grains formés.

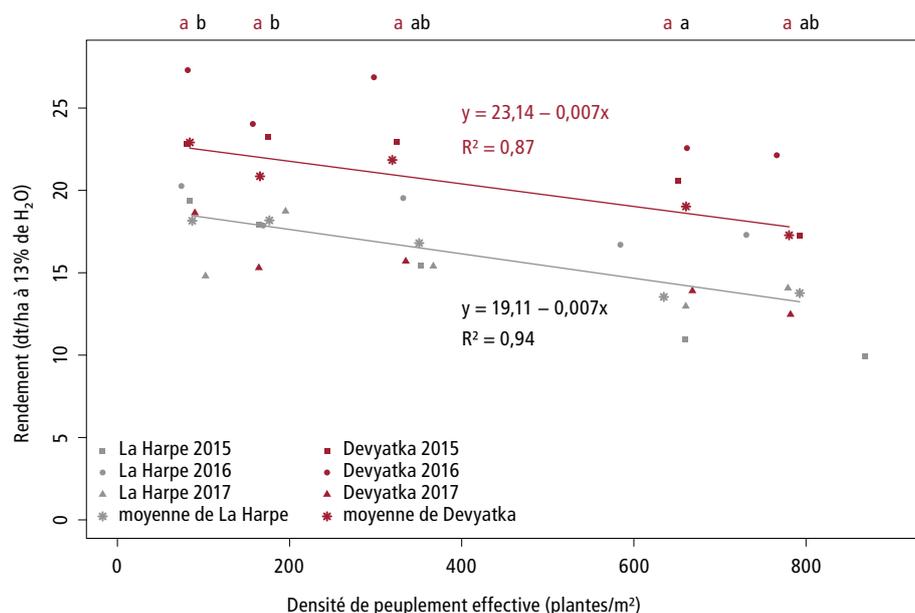
### La densité de semis optimale

Alors que la variété La Harpe a atteint son rendement maximal (17–18 dt/ha) avec une densité de 90–180 plants  $m^2$ , la variété Devyatka semble atteindre son rendement maximal (22–23 dt/ha) avec une densité de 90 plants  $m^2$ , sachant que le comportement avec des densités de peuplement inférieures n'a pas été étudié et que la fonction linéaire indiquée ne peut donc pas être appliquée à des densités inférieures (fig. 4). Des différences significatives de rendement n'ont été observées qu'avec des densités de semis > 360 grains  $m^2$  pour la variété La Harpe, une augmentation de la densité de semis ayant entraîné une baisse du rendement. La tendance générale de baisse du rendement avec l'augmentation de la densité du semis semble être tout à fait compréhensible en raison de la concurrence plus forte au sein de l'espèce. Cette concurrence s'est également traduite par une baisse du pourcentage de levée au champ pour les variétés Devyatka (93,5–86,6 % pour 90–900 grains  $m^2$ ) et La Harpe (98,0–88,0 % pour 90–900 grains  $m^2$ ). Les peuplements à plus faible densité se sont ramifiés davantage et ont formé plus d'inflorescences. Même si le sarrasin peut compenser les faibles densités de peuplement en formant davantage de ramifications ou d'inflorescences lorsque les conditions sont bonnes, son rendement ne semble pas nécessairement en dépendre.



\*Drushina à partir de 2016 (tabl. 2).

**Figure 3 |** Rendement relatif en grains (% de La Harpe par groupe) rapporté à 13% de teneur en eau pour les différentes variétés de sarrasin cultivées en trois groupes de maturité (précoce, moyenne et tardive) sur les sites Zurich-Reckenholz (RKZ 2015–2017), Zollikofen (ZOL 2016–2018) et Münsingen (MÜN 2015). Des lettres différentes à l'intérieur des trois groupes de maturité indiquent des différences significatives ( $p < 0,05$ ).



**Figure 4 |** Rendement en grains (dt/ha, rapporté à 13% d'eau) des variétés de sarrasin La Harpe et Devyatka en fonction des différentes densités de peuplement sur le site de Zurich-Reckenholz (2015–2017), y compris corrélation entre les densités moyennes de peuplement et les rendements moyens en grains et leurs droites de régression pour des densités de 90 à 900 plants/m². Des lettres différentes indiquent des différences statistiquement significatives dans les rendements moyens en grains ( $p < 0,05$ ; rouge: Devyatka, gris: La Harpe).

De plus, la densité de semis optimal en termes de rendement en grains semble varier d'une variété à l'autre et d'une année à l'autre, c'est pourquoi, en cas d'intérêt pour la culture du sarrasin, il est recommandé de déterminer la densité individuellement en fonction du site. Cependant, une densité de semis de 180 grains/m<sup>2</sup>, voire moins lorsque la pression des adventices est réduite,

peut être prise en compte comme valeur indicative. La densité de semis n'a aucune influence sur des paramètres tels que la résistance à la verse ou la teneur en eau de la récolte. Toutefois, des densités de semis supérieures à 360 grains/m<sup>2</sup> ne sont pas non plus recommandées étant donné le coût des semences.



**Figure 5** | Le sarrasin en fleurs a une aptitude élevée à produire du nectar et est donc important pour les abeilles mellifères et les autres pollinisateurs. (Photo: Jürg Hiltbrunner, Agroscope)



**Figure 6** | Grains mûrs et immatures de la variété à croissance non déterminée Billy sur la même inflorescence (Zurich-Reckenholz, 2016). (Photo: Simon Strahm, Agroscope)

## Conclusions et perspectives

Les essais variétaux ont permis de bien comparer plusieurs variétés de sarrasin dans diverses conditions typiques de la Suisse. Bien que les variétés russes aient convaincu par leur bon rendement en grains, leur faible hauteur de croissance et leur aptitude au battage direct, l'année tout comme les conditions du site jouent un rôle important dans le développement des plantes. Compte tenu de la courte période de végétation, les variétés russes, en particulier Temp, pourraient également convenir comme deuxième culture, par exemple après l'orge, dans la mesure où les sites s'y prêtent. L'attractivité des variétés russes pour les pollinisateurs est légèrement supérieure à celle de La Harpe. Ces caractéristiques positives rendent les variétés russes intéressantes pour la production de grains, mais également pour l'utilisation



**Figure 7** | Battage direct de la variété de sarrasin La Harpe (au centre) sur le site de Zurich-Reckenholz (2016). Variétés russes à croissance déterminée, plus courtes à gauche sur l'image. (Photo: Simon Strahm, Agroscope)

sous forme d'engrais verts. Pour le développement de mélanges destinés aux surfaces écologiques, aux bandes fleuries ou aux sous-semis, cependant, d'autres variétés, telles que celles à floraison tardive (Billy) ou attirant d'autres pollinisateurs que les abeilles mellifères (Lileja ou Bamby) peuvent également être intéressantes.

Les essais de densité de semis effectués avec deux variétés ont permis de conclure que la densité de semis devrait être comprise entre 90 et 360 grains/m<sup>2</sup>. Bien que le sarrasin ait un potentiel de compensation élevé, des densités de semis de  $\leq 180$  grains/m<sup>2</sup> ne peuvent être recommandées que là où la pression des adventices est minimale. Il n'est pas conseillé de recourir à des densités de semis supérieures à 360 grains/m<sup>2</sup> en raison du rendement plus faible et du coût plus élevé des semences. Pour réussir à réimplanter la culture du sarrasin en Suisse, des essais approfondis sont nécessaires tout au long de la chaîne de valeur. Il s'agit notamment de développer des procédés pour le contrôle mécanique des adventices (sarclage et/ou hersage) ainsi que d'évaluer l'aptitude pour le décortiquage des différentes variétés pour les commercialiser ou encore de développer des produits peu ou pas connus en Suisse. ■

### Remerciements

Nous remercions Bio Suisse et la Fondation Sur-la-Croix pour leur soutien financier. Nous remercions également l'Institut des légumineuses et des gruaux (Orel, Russie) et les autres semenciers pour la mise à disposition de semences et le personnel Agroscope des domaines et du groupe Variétés et techniques culturales, ainsi que la Haute Ecole des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL à Zollikofen, BioSchwand à Münsingen et l'EPF Zurich à Eschikon pour leur précieux soutien.

**Riassunto****Coltivazione del grano saraceno in Svizzera: nuove varietà per un'antica coltura di nicchia**

Da alcuni anni cresce l'interesse per la produzione di grano saraceno in Svizzera, un prodotto campicolo che in precedenza era stato quasi completamente dimenticato. Il grano saraceno, non essendo imparentato con altre colture, è particolarmente indicato per allentare la loro rotazione ed è interessante anche dal punto di vista fisiologico-nutrizionale, dato che contiene zinco e selenio e offre alle persone intolleranti al glutine un'alternativa senza glutine ai prodotti cerealicoli. Al fine di elaborare raccomandazioni per la coltivazione moderna del grano saraceno in Svizzera, nel periodo 2015–2018 sono state coltivate 14 varietà di diversa origine su piccoli appezzamenti di prova e ne sono state confrontate le proprietà agronomiche prendendo come riferimento la varietà francese La Harpe, coltivata nel nostro Paese. Utilizzando quest'ultima e la varietà Devyatka si sono inoltre studiati gli effetti di diverse densità di semina sulla crescita e sulla resa. Le sperimentazioni varietali hanno dimostrato che, oltre alle maggiori rese, le selezioni più recenti provenienti dalla Russia presentano uno sviluppo giovanile più rapido e, data la crescita limitata, restano più corte di altre varietà facilitando la raccolta con il metodo della trebbiatura diretta. L'analisi della densità di semina non ha invece fornito una risposta definitiva. Nonostante la resa tenda a diminuire all'aumento della densità di semina, la densità ottimale andrebbe scelta in base alla situazione specifica. Un buon valore di partenza è pari a 180 semi/m<sup>2</sup>.

**Bibliographie**

- Aufhammer W., Lee J., Kübler E., Kuhn M. & Wagner S., 1995. Anbau und Nutzung der Pseudocerealien Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench) Reismelde (*Chenopodium quinoa* Willd.) und Amarant (*Amaranthus* spp.) als Körnerfruchtarten. *Bodenkultur* **46** (2), 125–140.
- FAO, 2019. FAOSTAT – Crops – Buckwheat. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. Accés: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> [15.2.19].
- Lustenberger R., Escher F., Solms J. & Hauser A., 1977. Über den Anbau und die Verarbeitung von Buchweizen (*Fagopyrum sagittatum*, Gilib). Separatdruck aus Schweizerische *Landwirtschaftliche Monatshefte* **55**, 275–294, Benteli AG, Bern.
- Miedaner T. & Longin C. F. H., 2012. Unterschätzte Getreidearten: Einkorn, Emmer, Dinkel & Co. Erling Verlag Agrimedia GmbH & Co., Clenze, 97–105.

**Summary****Growing buckwheat in Switzerland: new varieties for an old niche crop**

Interest in buckwheat production has been growing for several years now in Switzerland. Previously, this field crop had almost completely been forgotten. Since it is not related to other arable crops, buckwheat is ideal for breaking up crop rotations. It is also interesting from a nutritional point of view, as it contains zinc and selenium, and offers a gluten-free alternative to grain products for those who are gluten-intolerant. In order to produce recommendations for modern buckwheat cultivation in Switzerland, fourteen buckwheat varieties of different origin were grown between 2015 and 2018 in small-plot trials and compared in terms of their agronomic characteristics. The French variety La Harpe, which is cultivated in Switzerland, served as a reference crop here. In addition, the effects of different sowing densities on growth and yield were investigated using the varieties Devyatka and La Harpe. The variety trials showed that the newer breeds from Russia not only produced higher yields but also show a good early vigor and, due to their limited growth, remained shorter than other varieties, which simplifies harvesting in a direct threshing process. By contrast, investigating sowing density provided no conclusive answer to the question of optimal density: although yields tend to decrease with increasing sowing density, optimal sowing density should be determined on the basis of the situation in question, with 180 seeds/m<sup>2</sup> being a good initial density.

**Key words:** buckwheat, variety, seeding density, field trial, Switzerland, *Fagopyrum esculentum*.

- OFAG, 2019. Conservation des ressources phytogénétiques. Base de données nationale Suisse. Office fédéral de l'agriculture OFAG, Berne. Accés: <http://www.bdn.ch/lists/1362/content/> [15.2.19].
- Schilperoord P., 2017. Kulturpflanzen in der Schweiz – Buchweizen. Verein für alpine Kulturpflanzen, Alvaneu.
- Skrabanja V., Kreft I., Golob T., Modic M., Ikeda S., Ikeda K., Kreft S., Bonafacia G., Knapp M. & Kosmelj K., 2004. Nutrient Content in Buckwheat Milling Fractions. *Cereal Chemistry* **81** (2), 172–176.
- Zeller F. J., 2001. Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench): Nutzung, Genetik, Züchtung. *Die Bodenkultur* **52** (3), 259–271.
- Zeller F. J. & Hsam S. L. K., 2004. Buchweizen – die vergessene Kulturpflanze: Funktionelles Lebensmittel. *Biologie in unserer Zeit* **34** (1), 24–31.