

Pois protéagineux 2023



Partenaires

Swiss granum, Berne
Agroscope, Changins VD
Delley Semences et Plantes SA, Delley FR
DGAV-DAGRI, Moudon VD
ETH Zurich, Kulturpflanzenwissenschaften, Lindau ZH
Getreidezüchtung Peter Kunz, Feldbach ZH
Inforama, Zollikofen BE
Strickhof, Lindau ZH

Analyse des données/rédaction

Delley Semences et Plantes AG
Route de Portalban 40
1567 Delley

Renseignements

Patrick Krähenbühl
+41 (0)26 677 90 20
kraehenbuehl@dsp-delley.ch

Gestion du projet

swiss granum
Belpstrasse 26
3001 Berne

Thomas Weisflog
+41 (0)31 385 72 72
thomas.weisflog@swissgranum.ch

Table des matières

Remerciements	1
Introduction.....	2
Dispositif expérimentale et variétés testées.....	2
Description des notations réalisées	3
Mise en valeur	5
Etape 1 : Correction des effets de terrain en utilisant les fonctions de « SpATS »	5
Etape 2 : Analyse de variance à trois facteurs en utilisant les fonctions de « lme4 »	5
Calculs de la valeur globale d'une variété	6
1^{ère} partie : Pois protéagineux d'automne	7
Remarques année d'essai 2023.....	7
Résultats	8
Résultats pluriannuels 2022-2023.....	8
Résultats de tous les lieux d'essai 2023	13
Résultats annuels	18
2^{ème} partie : Pois protéagineux de printemps	20
Remarques année d'essai 2023.....	20
Résultats.....	21
Résultats année d'essai 2023	21
Résultats pluriannuels 2021-2023.....	23
Résultats de tous les lieux d'essai 2023	28
Résultats annuels	33

Remerciements

Merci à chacun et chacune qui ont contribué au succès de ces essais, que ce soit en remplissant les cornets de semences, en prenant soins des essais au champ, en relevant les données dans les micro-parcelles ou en mettant en valeur les essais au bureau !

Photo de couverture : Les essais pois et féveroles à Strickhof/Lindau ZH, photo prise le 17 mai 2023. A ce moment-là, les premières plantes de pois d'automne sur les parcelles du côté gauche ont déjà commencées à dessécher.

Introduction

Dans le cadre du projet « Essais variétaux de pois protéagineux pour la liste recommandée de Swiss granum », de nouvelles variétés de pois protéagineux ont été testées afin de déterminer leur aptitude culturelle pour la Suisse. Ce rapport résume les résultats trisannuels des essais et a servi comme base pour l'inscription de nouvelles variétés sur la liste recommandée des variétés de pois protéagineux pour la récolte 2024.

Dispositif expérimentale et variétés testées

Douze variétés de pois ont été testés dans des essais en micro-parcelles randomisés avec trois répétitions. Le réseau d'essai comptait 6 (pois d'automne) respectivement 7 lieux (pois de printemps), dont 2 ont été menés en conditions Bio et le reste en conditions PER (**tableaux 1 et 2**).

Tableau 1: Lieux d'essais, altitude et mode de culture

Lieu d'essai	Altitude	Mode de culture
1260 Changins	430 m	PER, uniquement pois de printemps
1510 Moudon VD	530 m	PER
1544 Gletterens FR	486 m	Bio
1567 Delley FR	470 m	PER
3052 Zollikofen BE	557 m	PER
8315 Lindau ZH	530 m	PER
8610 Uster ZH	460 m	Bio

Tableau 2: Aperçu des variétés en test

No.	Variété	Sélectionneur	Statut
Pois protéagineux d'automne			
1	FLOKON	Agri Obtentions	Std
2	FURIOUS	Agri Obtentions	Std
3	FRESNEL	Agri Obtentions	LR3
4	FROSEN	Agri Obtentions	LR3
5	LAPONY	RAGT 2n	LR3
6	JAGGER	RAGT 2n	LR3
7	ESCRIME	Florimond Desprez	LR3
8	CASINI	RAGT 2n	LR2
9	PADDLE	Florimond Desprez	LR2
10	FAQUIR	Agri Obtentions	LR2
11	BALLTRAP	Florimond Desprez	LR2
12	BALKAN	Laboulet	LR2
Pois protéagineux de printemps			
1	ASTRONAUTE	RAGT 2n	Std
2	ORCHESTRA	RAGT 2n	LR3
3	TORPEDO	P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH	LR3
4	AVATAR	Selgen	LR3
5	PAPRIKA	Laboulet Semences	LR3
6	KAMELEON	KWS Momont	LR3
7	KAGNOTTE	KWS Momont	LR3
8	GREENWAY	Nordic Seed	LR3
9	KAZEK	DANKO Saatzucht Deutschland GmbH	LR3
10	SALLAM_10_8_7_1	GZPK	HV2
11	BELCON_10_9_6_2	GZPK	HV2
12	CONPRO_10_3_2_8	GZPK	HV2

Std: Variété de référence (standard). Les standards sont pris en compte comme référence pour le calcul des indices des variétés candidates; **LR2** Variétés en deuxième année d'essai pour l'inscription à la liste recommandée; **LR3** Variétés en troisième année d'essai pour l'inscription à la liste recommandée; **HV2** Lignées en deuxième année d'essai d'homologation (inscription au catalogue national Suisse)

Description des notations réalisées

Tableau 3: Description des notations réalisées

Trait	Description *	Echelle ou unité de mesure
Densité de peuplement	Evaluation visuelle de la densité de peuplement entre la levée et le début de l'hiver ainsi qu'au début de la période de végétation	1 = 100% plantes levées, 5 = 50% plantes levées, 9 = 0% plantes levées
Dégâts suite au gel	Evaluation visuelle de la sévérité des dommages dus aux températures basses et le gel, qui ont un impact différencié sur le développement des plantes de chaque variété.	1 = vital, 5 = endommagé, 9 = mort
Vigueur au départ	Evaluation visuelle de la vigueur des plantes	1 = plantes très vigoureuse, à forte croissance, 5 = plantes moyennes 9 = très petites plantes, à faible croissance
Début et fin de floraison		Nombre de jours après le 1 ^{er} janvier (15 mai = 135)
Hauteur des plantes		Hauteur moyenne des plantes d'une micro-parcelle, mesurée à partir du sol jusqu'à l'étage supérieur des boutons floraux
Verse		1 = pas de verse, toutes les plantes sont droites 3 = inclinaison verticale de toutes les tiges d'environ 30 degrés ou par endroit avec environ ¼ de la surface versée 5 = inclinaison de toutes les tiges d'environ 45 degrés ou par endroit avec une forte verse sur ½ de la surface 7 = inclinaison de toutes les tiges d'environ 60 degrés ou verse totale sur ¾ de la surface 9 = plantes complètement versées
Etat sanitaire		1 = feuilles saines 3 = infection faible/partie supérieure de la plante sans symptômes 5 = infection moyenne/surface foliaire saine 85% 7 = infection forte/surface foliaire saine 50%

		9 = très forte infection/plantes desséchées
Récoltabilité	Récoltabilité, exprimée en hauteur moyenne des plantes avant la récolte et une note de 1-5	1 = récolte facile (pas de verse) 2 = récolte facile (plantes légèrement penchées/verse sur <25% de la surface évaluée) 3 = récolte moyenne à difficile (verse sur 25-50% de la surface évaluée) 4 = récolte difficile (verse sur 50-75% de la surface) 5 = récolte très difficile (verse sur >75% de la surface évaluée)
Rendement	Rendement après pré-nettoyage	dt/ha, à 13% d'humidité
Rendement de triage	Rendement après le passage des grains au trieur	
Note de grain	Evaluation visuelle des grains	Note 1 (grains sains) – 9 (grains endommagés)
Poids de mille grains		g
Teneur en protéines et humidité	Estimation du teneur en protéines et de l'humidité par NIRS	% matière sèche

Mise en valeur

Les données de tous les lieux sont réunies dans une base de données. L'analyse statistique est effectuée en utilisant le logiciel libre « R » ainsi que deux modules supplémentaires destinés à la mise en valeur des essais au champ. L'analyse peut être répartie en deux étapes :

Etape 1 : Correction des effets de terrain en utilisant les fonctions de « SpATS »¹

Premièrement, l'effet de terrain est modélisé. Les valeurs de chaque parcelle sont corrigées en fonction de la variété cultivée et de la position de la parcelle au champ (coordonnées [rang, colonne]). Les valeurs corrigées de chaque parcelle sont utilisées pour calculer les moyennes pluriannuelles de chaque lieu (pour la prochaine étape de l'analyse).

Sous certaines conditions (essais irréguliers/coefficient de variation élevé/données anormales), les valeurs corrigées peuvent se situer au-delà de l'échelle de notes. Les données relatives, comme le rendement du triage, peuvent dépasser les 100%. En l'absence d'erreurs de saisie, la correction des valeurs brutes en est la cause.

Etape 2 : Analyse de variance à trois facteurs en utilisant les fonctions de « lme4 »²

Deuxièmement, les moyennes variétales et les composants de variance sur plusieurs sites et années sont estimés à partir des valeurs corrigées provenant de l'étape précédente. Le modèle linéaire mixte avec les facteurs « variété », « lieu » et « année », le terme d'interaction et le terme d'erreur (dispersion inexpliquée entre les parcelles de la même variété) correspondent à une ANOVA à trois facteurs.

Ensuite, le coefficient de variation, l'héritabilité et la plus petite différence significative peuvent être calculés pour chaque caractéristique. Ces paramètres statistiques donnent une impression sur la fiabilité de l'essai et confortent l'interprétation des moyennes variétales obtenues.

Le *coefficient de variation* (C.V.) est une mesure relative de l'ampleur de l'erreur (la dispersion inexpliquée du modèle) par rapport à la moyenne globale d'un trait (p. ex. le rendement). Plus le coefficient de variation est élevé, plus la dispersion inexpliquée est importante par rapport à la moyenne globale d'un trait. Les données de rendement sont exclues des analyses sur plusieurs lieux et années dès que le coefficient de variation dépasse la limite de 10%.

L'*héritabilité* (h^2) est exprimée en pourcentage (0-100%) et indique jusqu'à quel point les différences variétales sont dues aux différences génétiques entre les variétés. Plus l'héritabilité est élevée, plus les caractéristiques d'une variété et les différences entre les variétés testées sont liées aux gènes. La précocité, la hauteur des plantes ou le poids de mille grains compte parmi les traits à forte héritabilité (à 90% ou plus). L'héritabilité du rendement est souvent légèrement plus faible. Ceci est dû au fait que l'influence des facteurs (environnementaux/technique) ne faisant pas partie des modèles statistiques est plus important pour le rendement que pour d'autres traits.

La *plus petite différence significative* (en anglais « least significant difference » [LSD]) peut être considéré pour comparer une paire de variétés. Dès que la différence de rendement entre deux variétés dépasse la LSD, la différence est significative et n'est pas due à une conséquence aléatoire.

¹ SpATS: Spatial analysis of field trials with splines (<https://cran.r-project.org/web/packages/SpATS/SpATS.pdf>)

² lme4: Fit linear and generalized linear mixed-effects models (<https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/lme4.pdf>)

Calculs de la valeur globale d'une variété

« La valeur globale d'une variété correspond au rendement relatif corrigé en fonction des bonus et malus obtenus. Le rendement relatif correspond au rendement de la variété testée exprimé en % de la moyenne des rendements des variétés standard. Les bonus et malus constituent des corrections sous forme de points ajoutés ou déduits, calculés sur la base de la différence par rapport à la valeur moyenne des résultats des variétés standard. » ([Ordonnance du DEFR sur le matériel de multiplication des grandes cultures et cultures fourragères](#)).

Tableau 4 : Calculs de la valeur globale d'une variété

Propriétés	Formule	Unité	Valeurs éliminatoires	Différences nécessaires pour l'obtention d'un bonus ou d'un malus par rapport à la moyenne des standards	
				Essais officiels	Bonus (+ 1)
Rendement grains	en $(a/b)*100$	%	< 95		
Poids de mille grains	$b - a$	g		+ 20	- 20
Teneur en protéines	$[(a*100)/b]- 100$	%	< - 10	+ 2	- 2
Récoltabilité (hauteur des plantes au moment de la récolte)	$b - a$	cm		+ 5	- 5
Etat sanitaire	$b - a$	Noté		+ 1	- 1
Hivernage	$b - a$	%		+ 10	- 10

a : résultat de la variété examinée

b : moyenne des variétés standard

Une variété est enregistrée dans le catalogue des variétés si la valeur globale minimale de 103 est atteinte ou si la valeur globale de la variété testée est supérieure de 5 points à la valeur globale de la moins bonne des variétés standard.

1^{ère} partie : Pois protéagineux d'automne

Remarques année d'essai 2023

Tableau 5 : Date de semis et de récolte ainsi que précédents culturaux des lieux d'essais

Lieu	Semis	Récolte	Précédent
1510 Moudon VD		récolte impossible	
1544 Gletterens FR	03.11.2022	27.06.2023	Blé d'automne
1567 Delley FR		récolte impossible	
3052 Zollikofen BE		récolte impossible	
8315 Lindau ZH		récolte impossible	
8610 Uster ZH	31.10.2022	14.07.2023	Maïs

Par endroits, les essais pois d'automne ont été semés seulement en mois de novembre. Après un début de mois de décembre hivernal, l'hiver était plutôt sec et doux (l'un des plus doux depuis le début des mesures météorologiques). Au printemps, les quantités de pluie mesurées sont restées moyennes et même déficitaires en Suisse romande. Grâce à une situation météorologique stable avec de nombreux jours de bise, le mois de juin était ensoleillé, chaud et très sec.

Les semis tardifs, les sols humides et par endroits compactés ainsi que le développement des plantes retardé ont favorisé l'infection par des champignons du complexe ascochytose. Les pathogènes fongiques ont contaminé les racines ainsi que les tiges et les feuilles. Des plantes de pois naines, un début de floraison exceptionnellement tôt et des petites gousses en ont été la conséquence. Sur plusieurs sites, l'ensemble des variétés a été fortement contaminé par ces pathogènes, les plantes se sont deséchées avant que le remplissage des grains n'ait pu se terminer.

La moitié des essais n'a pas pu être récoltée à cause des dégâts d'ascochytose. A Zollikofen BE, l'essai a dû être abandonné à cause de la forte présence de mauvaises herbes. Les rendements de Uster ZH n'ont pas été retenus pour l'analyse statistique en raison d'un rendement moyen nettement inférieur à 10 dt/ha et de l'absence d'un effet variétal. Finalement, seulement les résultats de Gletterens FR ont pu être mis en valeur.

Résultats

Résultats pluriannuels 2022-2023

- **Tableau 6** présente les **résultats bisannuels** des 12 variétés qui ont été testées en 2022 et 2023
- **Tableau 7** présente les **résultats trisannuels** des 7 variétés qui ont été testées pendant les trois années d'essai
- Le total de la valeur globale des variétés se trouve dans la dernière colonne « Index », les éventuels bonus et malus pour le poids de mille grains, la teneur en protéines, la récoltabilité et l'état sanitaire sont notés dans les colonnes précédentes.

L'essentiel en bref

Résultats bisannuels 2022-2023

- **ESCRIME** et **CASINI** montrent un potentiel de rendement proche de celui de la variété standard moins performante **FLOKON**, mais elles se situent nettement en dessous de **FURIOS** (2^{ème} standard)
- Tant **ESCRIME** que **CASINI** n'atteignent pas la limite d'admission de 103 points
- La deuxième variété standard **FURIOUS** se trouve en tête du classement pour le rendement. Elle reste performante, même par rapport aux nouvelles variétés !

Résultats trisannuels 2021-2023

- **Sur trois années d'essai**, la plus petite différence significative s'élève à 5.3 dt/ha
- La différence de rendement entre la meilleure et la plus mauvaise variété s'élève à 5.9 dt/ha. **L'évaluation fiable des variétés concernant le potentiel de rendement n'est pas possible** car la plus petite différence significative est presque aussi élevée que la différence entre le rendement moyen maximal et minimal de l'essai
- **Les deux variétés standard FLOKON et FURIOS font toujours leurs preuves** – raison pour laquelle la commission technique a renoncé à la publication d'une nouvelle liste recommandée pour les pois protéagineux d'automne
- Mais : en 2023, **ESCRIME** a montré le meilleur potentiel de rendement à Gletterens FR. De plus, entre 2022 et les deux années extrêmes 2021 (humidité) et 2023 (sécheresse), le rendement d'ESCRIME a beaucoup moins varié que celui des variétés standards !

Tableau 6: Pois protéagineux d'automne : Résultats et index bisannuels 2022 - 2023

Variété / Sorte	Herkunft	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]	PMG / TKG [g]	Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]	Récoltabilité / Erntbarkeit (Hauteur des plantes à la récolte / Pflanzenhöhe bei der Ernte)	Etat sanitaire / Gesundheitszustand [Note 1-9]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Hauteur / Bestandeshöhe [cm]	Verse / Lager [Note 1-9]
FLOKON (STD)	Agri Obtentions	34.87	175.53	20.36	32.51	5.74	129.18	148.32	70.67	6.41
FURIOUS (STD)	Agri Obtentions	38.03	193.77	19.23	37.34	6.93	129.75	146.50	73.13	6.85
FRESNEL	Agri Obtentions	27.91	185.47	20.42	31.47	7.69	129.65	147.77	68.23	6.08
FROSEN	Agri Obtentions	29.51	180.14	19.96	28.79	7.31	131.27	146.79	68.44	6.34
LAPONY	RAGT 2n	27.82	178.89	20.79	26.21	7.87	130.35	146.00	66.14	7.19
JAGGER	RAGT 2n	30.27	182.72	20.93	32.29	7.08	130.30	147.33	70.47	6.28
ESCRIME	Florimond Desprez	33.82	171.30	20.04	32.25	5.29	130.40	147.05	71.29	6.48
CASINI	RAGT 2n	32.09	184.68	19.99	26.45	7.66	130.45	147.40	66.99	6.26
PADDLE	Florimond Desprez	30.29	159.00	20.47	29.23	6.04	132.35	146.28	68.59	6.62
FAQUIR	Agri Obtentions	28.99	186.93	21.42	31.30	6.69	130.56	148.60	72.90	6.09
BALLTRAP	Florimond Desprez	27.47	155.28	20.55	26.59	7.41	131.60	147.19	59.72	6.50
BALKAN	Laboulet	22.85	163.29	20.02	20.30	5.50	131.18	147.48	62.23	7.47
Moyenne / Mittelwert		30.33	176.42	20.35	29.56	6.7679768	130.59	147.23	68.23	6.55
Min		9.11	136.77	17.87	9.36	4	116.82	139.72	31.14	1.37
Max		65.32	245.08	23.64	61.57	8	138.84	156.04	110.87	9.95
p-value effet du genotype / Genotypeffekt		0.134	< 0.001	0.058	0.012		0.006	0.032	0.011	0.877
C.V. / Variationskoeff.		3.5	0.87	2.09	6.85	5.7956428	0.48	0.53	2.81	10.91
LSD 5%		4.67	6.29	0.85	5.86	0.64875079	1	1.14	5.60	1.53
Héritabilité / Heritabilität		0.78	0.93	0.63	0.65	0.92	0.81	0.71	0.60	0.00
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.45	0.34	0.35	0.56		0.22	0.22	0.23	0.67
Genotype:Year:Loc		14.04	38.26	0.12	18.17		0.77	0.98	37.08	0.26
Genotype:Year		0	3.54	0.18	0		0.05	0.01	0.00	0.31
Genotype		12.27	132.41	0.2	12.14		0.64	0.43	9.87	0.00
Year:Loc		65.47	179.71	0.69	91.38		49.04	18.6	178.03	14.35
Residual		1.7	2.49	0.18	3.8		0.39	0.6	3.87	0.44
No. sites / Anzahl Orte 2022:		4	4	4	3	0	4	4	5	2
No. sites / Anzahl Orte 2023:		1	2	2	1	1 (1544)	3	3	2	1

Variété / Sorte	Rendement relatif aux témoins / Re- lativertrag Ver- gleichssorten [%]	Bonus / Malus PMG/TKG	Bonus / Malus protéines/Pro- teingehalt	Bonus / Malus Ré- coltabi- lité/Ernt- barkeit	Bonus / Ma- lus Etat sa- nitaire/Ge- sundheits- zustand	Index
FLOKON (STD)	95.67	0	1	0	0	97
FURIOUS (STD)	104.33	0	-1	0	0	103
FRESNEL	76.57	0	1	0	-1	77
FROSEN	80.96	0	0	-1	0	80
LAPONY	76.32	0	1	-1	-1	75
JAGGER	83.05	0	1	0	0	84
ESCRIME	92.78	0	0	0	1	94
CASINI	88.04	0	0	-1	-1	86
PADDLE	83.10	-1	1	-1	0	82
FAQUIR	79.53	0	1	0	0	81
BALLTRAP	75.36	-1	1	-1	-1	73
BALKAN	62.69	-1	0	-1	0	61

Moyenne / Mittelwert

Min

Max

p-value effet du genotype / Genotypeneffekt

C.V. / Variationskoeff.

LSD 5%

Héritabilité / Heritabilität

Valeurs manquants / Fehlwerte

Genotype:Year:Loc

Genotype:Year

Genotype

Year:Loc

Residual

No. sites / Anzahl Orte 2022:

No. sites / Anzahl Orte 2023:

Variété / Sorte	Herkunft	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]	PMG / TKG [g]	Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]	Récoltabilité / Erntbarkeit (Hauteur des plantes à la récolte / Pflanzenhöhe bei der Ernte)	Etat sanitaire / Gesundheitszustand [Note 1-9]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Hauteur / Bestandeshöhe [cm]	Verse / Lager [Note 1-9]
FLOKON (STD)	Agri Obtentions	34.17	173.71	20.14	35.01	5.74	130.85	153.84	75.14	5.58
FURIOUS (STD)	Agri Obtentions	36.19	190.28	19.05	36.63	6.93	131.51	152.38	74.44	6.19
FRESNEL	Agri Obtentions	29.30	185.79	20.36	33.69	7.69	131.99	153.24	73.05	5.43
FROSEN	Agri Obtentions	31.39	179.27	19.53	32.49	7.31	133.74	152.65	71.40	5.74
LAPONY	RAGT 2n	32.84	180.19	20.53	30.96	7.87	132.99	151.98	69.68	6.32
JAGGER	RAGT 2n	30.89	181.75	20.80	33.62	7.08	132.57	153.12	72.20	6.00
ESCRIME	Florimond Desprez	34.94	169.17	19.79	32.41	5.29	133.27	152.90	74.73	5.72
Moyenne / Mittelwert		32.82	180.02	20.03	33.55	6.7679768	132.42	152.87	72.95	5.85
Min		9.84	150.75	16.58	-0.54	4	116.82	139.72	22.07	0.56
Max		65.32	245.08	23.13	65.14	8	143.48	180.53	103.11	9.95
p-value effet du genotype / Genotypeffekt		0.568	0.001	0.002	0.716		0.012	0.001	0.393	0.671
C.V. / Variationskoeff.		4.05	0.91	2.13	6.66	5.7956428	0.49	0.56	2.90	13.41
LSD 5%		5.33	4.47	0.6	4.81	0.64875079	1.1	0.87	3.96	1.15
Héritabilité / Heritabilität		0	0.9	0.87	0	0.92	0.77	0.78	0.07	0.00
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.43	0.36	0.36	0.57		0.14	0.14	0.22	0.57
Genotype:Year:Loc		23.38	29.64	0.18	15.32		0.97	0.7	27.93	0.38
Genotype:Year		6.54	2.25	0.07	1.97		0.43	0	0.00	0.15
Year:Loc		47.09	157.23	1.39	0		33.54	23.48	129.65	0.00
Genotype		0	44.79	0.33	329.84		0.8	0.29	0.28	13.16
Residual		2.27	2.8	0.19	4.9		0.43	0.73	4.62	0.50
No. sites / Anzahl Orte 2021:		3	3	3	2	0	5	5	4	3
No. sites / Anzahl Orte 2022:		4	4	4	3	0	4	4	5	2
No. sites / Anzahl Orte 2023:		1	2	2	1	1 (1544)	3	3	2	1

Variété / Sorte	Rendement relatif aux témoins / Relativertrag Vergleichs-sorten [%]	Bonus / Malus PMG/TKG	Bonus / Malus protéines/Proteingehalt	Bonus / Malus Récoltabilité/Erntbarkeit	Bonus / Malus Etat sanitaire/Gesundheitszustand	Index
FLOKON (STD)	97.13	0	1	0	0	98
FURIOUS (STD)	102.87	0	-1	0	0	102
FRESNEL	83.30	0	1	0	-1	83
FROSEN	89.22	0	0	0	0	89
LAPONY	93.34	0	1	0	-1	93
JAGGER	87.80	0	1	0	0	89
ESCRIME	99.32	0	0	0	1	100

Moyenne / Mittelwert

Min

Max

p-value effet du genotype / Genotypeffekt

C.V. / Variationskoeff.

LSD 5%

Héritabilité / Heritabilität

Valeurs manquants / Fehlwerte

Genotype:Year:Loc

Genotype:Year

Year:Loc

Genotype

Residual

No. sites / Anzahl Orte 2021:

No. sites / Anzahl Orte 2022:

No. sites / Anzahl Orte 2023:

Résultats de tous les lieux d'essai 2023

Tableau 8 montre les résultats de chaque lieu d'essai en 2023. Le tableau s'étend sur plusieurs pages. Les colonnes sans couleurs contiennent les résultats pour les traits à faible héritabilité et doivent être interprétées avec précaution !

Tableau 8 : Pois protéagineux d'automne : Résultats de tous les lieux 2023

1/4

Variété / Sorte	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]		PMG / TKG [g]		Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]		Récoltabilité / Erntbarkeit [cm]	Récoltabilité / Erntbarkeit [Note 1-5]	Senescenz / sénescence [Note 1-4]	Senescenz / sénescence [Note 1-4]	Senescenz / sénescence [Note 1-4]	Etat sanitaire / Gesundheitszustand [Note 1-9]
	1544	8610	1544	8610	1544	8610	8610	8610	8315	8315	8315	1544
FLOKON	25.54	4.17	166.02	152.80	18.68	20.34	34.56	3.01	2.60	3.30	3.79	5.74
FURIOUS	26.89	5.28	179.88	173.95	17.91	18.70	34.35	3.16	2.13	2.43	3.64	6.93
FRESNEL	14.24	3.33	162.25	167.00	19.66	21.07	31.49	2.38	1.30	2.17	2.95	7.69
FROSEN	16.37	5.36	159.30	168.10	19.45	19.91	32.06	2.38	2.13	3.11	3.56	7.31
LAPONY	12.54	5.39	162.01	163.17	20.27	20.35	28.33	3.11	2.71	3.72	3.65	7.87
JAGGER	16.33	4.24	168.17	160.24	19.97	19.93	35.48	3.13	1.82	2.64	2.93	7.08
ESCRIME	31.83	4.94	163.90	159.01	19.50	19.07	27.92	2.42	1.13	2.79	3.22	5.29
CASINI	18.56	5.13	167.36	163.25	19.32	20.21	30.41	2.04	2.53	3.19	3.56	7.66
PADDLE	20.23	7.07	142.11	150.51	19.40	19.68	35.54	3.32	0.97	2.05	2.68	6.04
FAQUIR	14.84	9.09	172.33	178.77	20.26	20.41	35.81	3.51	1.38	2.13	2.51	6.69
BALLTRAP	16.98	3.29	145.44	139.32	20.12	19.53	29.55	2.58	3.32	3.68	4.00	7.41
BALKAN	9.95	6.08	155.45	154.64	18.40	19.10	26.16	2.25	3.07	3.89	3.82	5.50
Moyenne / Mittelwert BLUEs	18.69	5.28	162.02	160.90	19.41	19.86	31.81	2.78	2.09	2.92	3.36	6.77
Min	6.47	1.19	135.06	133.11	17.70	18.40	15.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00
Max	35.54	11.83	184.11	192.72	21.10	22.10	45.00	4.00	4.00	4.00	4.00	8.00
C.V. / Variationskoeff.	10.76	29.63	1.76	3.35	1.02	3.46	17.13	25.11	34.19	18.27	12.49	5.80
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.94	0.58	0.97	0.87	0.96	0.56	0.00	0.00	0.63	0.70	0.70	0.92
LSD 5%	3.73	2.68	4.92	9.52	0.35	1.17	9.14	1.19	1.30	0.90	0.73	0.65
No. rép. / Anzahl Wdh.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variété / Sorte	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% plantes / Pflanzen]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% plantes / Pflanzen]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% surf. fol- liaires / Blattfläche]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% surf. fol- liaires / Blattfläche]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% gousses / Schoten]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% gousses / Schoten]	Ascochy- toses / As- cochyta- Komplex [% gousses / Schoten]	Ascochyto- ses / As- cochyta- Komplex [% tiges / Stän- gel]	Ascochyto- ses / As- cochyta- Komplex [% tiges / Stän- gel]	Botry- tis	Oïdium / Mehltau	Sclero- tinia	Uro- myces	Viroses / Virosen
	8610	8610	8610	8610	1510	8610	8610	8610	8610	8610	8610	8610	8610	8610
FLOKON	99.97	99.97	52.81	39.70	4.89	37.68	46.25	49.59	39.57	1.43	2.81	2.22	0.72	3.25
FURIOUS	100.35	100.35	43.00	35.15	1.27	36.27	35.67	43.28	42.35	1.98	2.89	2.81	0.93	3.94
FRESNEL	99.99	99.99	61.86	40.80	2.93	47.76	35.05	63.34	39.76	1.06	1.37	1.21	0.81	4.11
FROSEN	99.70	99.70	34.92	28.58	7.43	24.08	34.53	59.25	38.17	2.39	0.82	2.42	1.69	2.08
LAPONY	100.53	100.53	46.69	40.13	-1.28	45.58	45.28	43.91	47.91	1.01	0.95	1.46	1.56	4.31
JAGGER	100.40	100.40	36.48	39.35	4.69	33.54	33.67	31.34	36.98	0.89	0.88	0.77	0.90	3.34
ESCRIME	96.55	96.55	48.56	26.36	-0.33	36.26	31.77	58.26	29.24	1.67	1.17	2.03	0.78	1.12
CASINI	99.88	99.88	45.81	51.44	7.56	46.36	59.82	50.53	64.93	1.05	0.11	1.95	1.71	4.24
PADDLE	100.19	100.19	37.55	25.09	3.73	33.90	24.37	43.82	40.35	0.99	1.01	1.21	0.77	3.18
FAQUIR	100.45	100.45	39.36	34.66	3.75	27.40	24.85	43.98	30.12	1.52	1.38	0.85	1.10	2.31
BALLTRAP	100.32	100.32	40.22	47.76	3.91	35.75	40.08	52.19	51.45	1.63	2.55	2.29	1.44	2.16
BALKAN	100.04	100.04	44.23	43.52	-0.55	25.40	28.08	40.87	44.50	1.05	1.71	3.44	0.92	0.61
Moyenne / Mittelwert														
BLUEs	99.86	99.86	44.29	37.71	3.17	35.83	36.62	48.36	42.11	1.39	1.47	1.89	1.11	2.89
Min	90.00	90.00	20.00	10.00	0.00	10.00	10.00	20.00	20.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Max	100.00	100.00	80.00	70.00	10.00	70.00	80.00	80.00	90.00	5.00	6.00	5.00	3.00	7.00
C.V. / Varia- tionskoeff.	1.68	1.68	27.06	31.97	153.58	40.11	36.97	26.52	24.53	63.45	76.67	68.33	47.31	64.22
Héritabilité / Heritabilität	0.03	0.03	0.02	0.12	0.01	0.01	0.21	0.00	0.46	0.00	0.29	0.00	0.03	0.01
LSD 5%	2.79	2.79	18.72	20.13	7.10	23.92	22.66	20.71	18.78	1.47	1.89	2.15	0.99	3.09
No. rép. / An- zahl Wdh.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Valeurs man- quants / Fehl- werte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variété / Sorte	Début floraison / Blühbeginn [DOY]			Fin floraison / Blühende [DOY]			Hauteur / Bestandeshöhe [cm]		Verse / Lager [Note 1-9]
	1510	8315	8610	1510	8315	8610	1510	1544	
FLOKON	135.60	133.33	125.02	151.00	149.68	144.95	74.67	57.30	7.91
FURIOUS	136.74	133.89	123.57	148.93	147.76	144.31	79.39	70.02	9.42
FRESNEL	136.41	133.23	124.26	150.21	152.17	145.20	66.42	58.43	8.22
FROSEN	137.95	134.72	123.75	148.68	148.08	145.07	68.39	51.24	7.91
LAPONY	135.98	134.47	125.53	149.97	146.07	144.94	82.18	52.19	7.50
JAGGER	137.80	134.31	125.36	150.02	150.22	145.97	76.53	53.56	6.99
ESCRIME	136.80	134.03	124.81	150.21	148.96	145.05	79.85	59.11	8.79
CASINI	136.09	134.34	123.99	149.95	148.51	146.78	70.81	48.97	7.07
PADDLE	137.93	137.19	128.34	148.16	146.70	145.96	68.08	57.69	7.74
FAQUIR	136.04	134.40	125.71	151.02	152.58	147.61	73.29	60.10	7.83
BALLTRAP	138.49	135.59	125.91	148.95	145.82	147.56	58.23	47.87	8.06
BALKAN	137.23	135.00	124.87	149.18	147.84	147.72	81.91	44.92	8.23
Moyenne / Mittelwert BLUEs	136.92	134.54	125.09	149.69	148.70	145.93	73.31	55.12	7.97
Min	135.00	134.00	122.00	148.00	146.00	143.00	55.00	45.00	6.00
Max	140.00	138.00	129.00	151.00	152.00	148.00	85.00	75.00	9.00
C.V. / Variationskoeff.	0.72	0.19	0.53	0.32	0.64	0.52	4.72	12.70	8.83
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.54	0.97	0.86	0.87	0.91	0.84	0.91	0.58	0.13
LSD 5%	1.66	0.45	1.15	0.82	1.63	1.29	5.87	12.20	1.19
No. rép. / Anzahl Wdh.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variété / Sorte	Levée / Auflaufen [Note 1-9]		Etat après hiver / Bestandesdichte nach Winter [Note 1-9]	Vigueur / Jugendentwicklung [Note 1-9]		Note de grain / Kornnote [Note 1-9]		Rendement du triage / Ausbeute [%]	
	1544	8610		1544	8315	1544	8610	1544	8610
FLOKON	3.89	6.04	6.41	1.15	3.13	2.77	2.84	0.96	0.98
FURIOUS	1.75	7.09	6.53	1.58	2.09	2.31	2.42	0.96	0.98
FRESNEL	1.79	5.81	6.33	2.51	2.57	2.69	2.84	0.92	0.98
FROSEN	1.32	8.17	7.10	1.40	2.04	2.86	2.86	0.98	0.99
LAPONY	2.03	5.13	6.26	2.15	2.85	2.69	2.90	0.96	0.99
JAGGER	3.12	6.17	4.96	2.65	2.50	2.74	3.20	0.96	0.98
ESCRIME	1.60	7.72	7.11	0.73	1.71	2.32	2.85	0.97	0.99
CASINI	1.82	6.93	7.82	2.19	4.00	2.69	3.14	0.96	0.99
PADDLE	1.61	6.67	6.64	1.91	2.82	2.44	2.59	0.98	0.99
FAQUIR	1.87	6.99	6.86	2.36	2.36	2.60	2.89	0.97	0.99
BALLTRAP	1.99	6.90	6.64	1.99	3.76	2.50	3.10	0.97	0.98
BALKAN	7.67	4.41	5.00	6.90	3.88	2.85	2.83	0.95	0.99
Moyenne / Mittelwert BLUEs	2.54	6.50	6.47	2.29	2.81	2.62	2.87	0.96	0.99
Min	1.00	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.77	0.97
Max	8.00	8.00	8.00	7.00	5.00	3.00	3.00	0.99	1.00
C.V. / Variationskoeff.	15.18	7.68	13.03	22.77	18.13	12.20	9.06	1.86	0.48
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.98	0.91	0.51	0.95	0.81	0.01	0.02	0.15	0.71
LSD 5%	0.60	0.85	1.42	0.90	0.86	0.57	0.44	0.03	0.01
No. rép. / Anzahl Wdh.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03

Résultats annuels

Tableau 9 montre les moyennes annuelles et les moyennes pluriannuelles pondérées.

Tableau 9 : Résultats annuels et moyennes pluriannuelles pondérées

Variété / Sorte	Année / Jahr	Rende- ment / Er- trag	PMG / TKG	Protéines / Proteinge- halt	Récoltabi- lité / Ernt- barkeit	Début floraison / Blühbe- ginn	Fin flo- raison / Blühende	Hauteur / Bes- tandeshöhe	Verse / La- ger
FLOKON	2021	32.44	170.59	19.61	41.30	134.32	165.17	83.83	3.92
FLOKON	2022	45.80	191.04	21.28	30.37	127.14	147.91	74.97	4.94
FLOKON	2023	25.54	159.69	19.40	34.56	131.32	148.55	65.97	7.91
FLOKON	Moyenne pond. 22/23	34.87	175.53	20.36	32.51	129.18	148.32	70.67	6.41
FLOKON	Moy. pond. trisannuelle	34.17	173.71	20.14	35.01	130.85	153.84	75.14	5.58
FURIOUS	2021	32.95	183.65	18.60	36.25	135.16	164.30	76.01	4.90
FURIOUS	2022	49.50	209.73	20.15	36.84	128.12	145.91	74.94	4.54
FURIOUS	2023	26.89	177.04	18.28	34.35	131.38	147.00	74.43	9.42
FURIOUS	Moyenne pond. 22/23	38.03	193.77	19.23	37.34	129.75	146.50	73.13	6.85
FURIOUS	Moy. pond. trisannuelle	36.19	190.28	19.05	36.63	131.51	152.38	74.44	6.19
FRESNEL	2021	32.12	187.25	20.31	39.13	136.64	164.17	82.65	4.18
FRESNEL	2022	40.13	203.68	20.62	30.01	128.02	146.49	73.13	4.12
FRESNEL	2023	14.24	164.53	20.31	31.49	131.27	149.17	62.09	9.42
FRESNEL	Moyenne pond. 22/23	27.91	185.47	20.42	31.47	129.65	147.77	68.23	6.08
FRESNEL	Moy. pond. trisannuelle	29.30	185.79	20.36	33.69	131.99	153.24	73.05	5.43
FROSEN	2021	35.03	178.27	18.71	41.33	138.66	164.22	77.14	4.42
FROSEN	2022	41.60	196.00	20.32	26.23	130.27	146.22	74.37	4.79
FROSEN	2023	16.37	163.49	19.67	32.06	132.11	147.27	59.79	7.91
FROSEN	Moyenne pond. 22/23	29.51	180.14	19.96	28.79	131.27	146.79	68.44	6.34
FROSEN	Moy. pond. trisannuelle	31.39	179.27	19.53	32.49	133.74	152.65	71.40	5.74
LAPONY	2021	42.32	183.72	20.04	41.97	138.13	163.77	75.47	4.58
LAPONY	2022	40.56	194.61	21.28	23.90	128.70	145.04	67.92	6.62
LAPONY	2023	12.54	162.56	20.32	28.33	132.02	147.01	67.58	7.50
LAPONY	Moyenne pond. 22/23	27.82	178.89	20.79	26.21	130.35	146.00	66.14	7.19
LAPONY	Moy. pond. trisannuelle	32.84	180.19	20.53	30.96	132.99	151.98	69.68	6.32
JAGGER	2021	32.53	180.50	20.48	37.35	137.06	164.60	74.44	5.03
JAGGER	2022	42.57	199.56	21.85	29.72	128.25	146.04	75.00	5.40
JAGGER	2023	16.33	164.38	19.97	35.48	132.45	148.73	65.22	6.99
JAGGER	Moyenne pond. 22/23	30.27	182.72	20.93	32.29	130.30	147.33	70.47	6.28
JAGGER	Moy. pond. trisannuelle	30.89	181.75	20.80	33.62	132.57	153.12	72.20	6.00

Suite tableau 9

Variété / Sorte	Année / Jahr	Rende- ment / Er- trag	PMG / TKG	Protéines / Proteinge- halt	Récoltabi- lité / Ernt- barkeit	Début floraison / Blühbe- ginn	Fin flo- raison / Blühende	Hauteur / Bes- tandeshöhe	Verse / La- ger	
ESCRIME	2021	34.73	165.46	19.28	33.60	138.86	164.46	81.08	4.23	
ESCRIME	2022	42.62	183.47	20.72	32.29	128.90	146.06	74.36	4.38	
ESCRIME	2023	31.83	161.56	19.36	27.92	131.86	148.08	69.58	8.79	
ESCRIME	Moyenne pond. 22/23	33.82	171.30	20.04	32.25	130.40	147.05	71.29	6.48	
ESCRIME	Moy. pond. trisannuelle	34.94	169.17	19.79	32.41	133.27	152.90	74.73	5.72	
CASINI	2022	44.28	202.02	20.32	23.53	129.30	146.41	72.20	5.31	
CASINI	2023	18.56	165.40	19.74	30.41	131.50	148.41	60.02	7.07	
CASINI	Moyenne pond. 22/23	32.09	184.68	19.99	26.45	130.45	147.40	66.99	6.26	
PADDLE	2022	41.47	172.82	21.36	25.54	130.29	145.62	73.40	5.43	
PADDLE	2023	20.23	146.13	19.54	35.54	134.55	146.94	62.63	7.07	
PADDLE	Moyenne pond. 22/23	30.29	159.00	20.47	29.23	132.35	146.28	68.59	6.62	
FAQUIR	2022	41.37	199.98	22.44	28.37	129.03	147.00	77.87	4.43	
FAQUIR	2023	14.84	175.41	20.34	35.81	132.07	150.38	66.54	7.83	
FAQUIR	Moyenne pond. 22/23	28.99	186.93	21.42	31.30	130.56	148.60	72.90	6.09	
BALLTRAP	2022	38.78	169.08	21.22	24.19	129.90	146.80	64.92	4.97	
BALLTRAP	2023	16.98	142.52	19.88	29.55	133.31	147.46	52.80	8.06	
BALLTRAP	Moyenne pond. 22/23	27.47	155.28	20.55	26.59	131.60	147.19	59.72	6.50	
BALKAN	2022	34.87	174.73	21.21	16.80	129.91	146.68	63.86	6.56	
BALKAN	2023	9.95	155.09	18.72	26.16	132.37	148.25	64.06	8.23	
BALKAN	Moyenne pond. 22/23	22.85	163.29	20.02	20.30	131.18	147.48	62.23	7.47	
	2022	Moyenne pond.	41.96	191.40	21.06	27.32	128.99	146.35	72.24	5.12
	2023	Moyenne pond.	18.69	161.44	19.63	31.81	132.19	148.10	64.23	7.97

2^{ème} partie : Pois protéagineux de printemps

Remarques année d'essai 2023

Tableau 10 : Date de semis et de récolte ainsi que précédents culturaux des lieux d'essais

Lieu	Semis	Récolte	Précédent
1260 Nyon VD	21.02.2023	28.06.2023	Blé de printemps/Engrais vert
1510 Moudon VD	02.03.2023	19.07.2023	Blé d'automne
1544 Gletterens FR	21.02.2023	12.07.2023	Blé d'automne
1567 Delley FR	21.02.2023	12.07.2023	Blé de printemps
3052 Zollikofen BE		récolte pas possible	
8315 Lindau ZH	06.03.2023	11.07.2023	Blé d'automne
8610 Uster ZH	22.03.2023	11.07.2023	Maïs

La grande majorité des essais pois protéagineux de printemps a pu être semée jusqu'à la première semaine de mars. Contrairement aux essais pois d'automne, le bilan pour la série d'essai pois de printemps était plutôt positif. Excepté l'essai à Zollikofen BE, qui a dû être abandonné suite à une trop forte présence de mauvaises herbes, tous les essais ont pu être récoltés et mis en valeur. Comme en 2022, les données de rendements de l'essai de l'ETH Zurich à Lindau ZH complètent les données des lieux du réseau d'essai swiss granum.

Résultats

Résultats année d'essai 2023

Tableau 11 montre les moyennes variétales de l'année 2023.

Tableau 11 : Pois protéagineux de printemps 2023

Variété / Sorte	Herkunft	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]	PMG / TKG [g]	Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]	Récoltabilité / Erntbarkeit (Hauteur des plantes à la récolte / Pflanzenhöhe bei der Ernte)	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Hauteur de plantes / Pflanzenhöhe [cm]	Verse / Lager [Note 1-9]
ASTRONAUTE	RAGT 2n	27.00	208.28	21.68	40.43	149.18	160.15	62.90	4.09
ORCHESTRA	RAGT 2n	26.28	218.20	21.93	40.14	147.76	160.37	60.92	4.43
TORPEDO	P. H. Petersen	20.04	203.50	21.92	47.87	149.24	158.44	68.40	3.86
AVATAR	Selgen	24.91	221.47	21.55	60.56	151.44	160.68	76.33	5.29
PAPRIKA	Laboulet Semences	24.80	161.72	20.54	38.21	150.03	160.93	60.09	3.83
KAMELEON	KWS Momont	26.35	218.67	21.72	42.22	149.14	160.25	59.73	4.53
KAGNOTTE	KWS Momont	27.27	194.13	21.12	40.06	148.86	162.68	59.96	4.80
GREENWAY	Nordic Seed	27.15	230.78	21.63	47.70	150.21	159.28	66.67	5.87
KAZEK	DANKO Saatzucht D	24.87	235.63	20.93	51.11	151.78	161.80	64.88	5.67
SALLAM_10_8_7_1	GZPK	24.19	207.92	21.25	49.31	151.15	161.90	67.07	4.64
BELCON_10_9_6_2	GZPK	25.48	231.56	20.45	48.63	153.01	160.37	70.79	5.19
CONPRO_10_3_2_8	GZPK	25.15	227.23	20.60	45.61	150.07	159.47	67.55	4.00
Mean		25.29	213.26	21.28	45.99	150.16	160.53	65.44	4.68
Min		10.94	142.97	17.99	32.09	138.89	151.47	44.28	0.97
Max		44.47	283.15	26.12	66.12	159.53	167.67	84.45	8.63
p-value genotype effects		< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.05
C.V		3.66	1.06	2.45	2.95	0.43	0.44	2.24	18.14
LSD 5%		1.77	6.23	0.58	4.24	1.29	0.89	3.60	1.02
Heritability (BLUEs-BLUPs)		0.79	0.97	0.78	0.87	0.82	0.88	0.86	0.58
Missing values		0.09	0.33	0.04	0.72	0.15	0.16	0.15	0.58
Genotype:Loc		4.91	45.16	0.41	7.78	2.23	0.87	17.99	0.31
Genotype		3.00	408.81	0.23	34.55	1.77	1.25	22.14	0.28
Loc		29.19	385.49	2.21	21.74	22.86	19.28	36.08	3.00
Residual		0.85	5.12	0.27	1.84	0.42	0.49	2.16	0.72
Number of sites 2023:		7 *	5	7 *	2	6	6	6	3

* 2022/2023 inclus site d'essai de l'ETHZ à Lindau ZH / 2022 und 2023 inklusive Versuchsstandort der ETHZ in Lindau ZH

L'essentiel en bref

Résultats bisannuels 2022-2023

- Les différences entre les variétés sont faibles
- **TORPEDO, PAPRIKA et SALLAM** présentent un potentiel de rendement nettement inférieur à celui de la variété de standard ASTRONAUTE
- Le potentiel de rendement de **GREENWAY et KAGNOTTE** est légèrement plus élevé que celui d'ASTRONAUTE
- La limite d'admission de 103 points est atteinte par **GREENWAY** (bonus pour le poids de mille grains et la récoltabilité) et **KAGNOTTE** (bonus pour l'état sanitaire)

Résultats trisannuels 2021-2023

- **Sur trois années d'essai**, les différences entre les variétés sont encore moins nettes et en général, le choix variétal n'avait pas d'impact significatif sur les rendements
- La plus petite différence significative s'élève à 3.3 dt/ha
- **TORPEDO et PAPRIKA** ont un rendement significativement inférieur à celui d'Astronaute
- **GREENWAY et ORCHESTRA** (bonus pour la teneur en protéines) atteignent les meilleurs potentiels de rendement (indice de 106 points)
- **AVATAR** obtient un indice de 102 points (bonus pour la teneur en protéines et la récoltabilité)

- Lors de sa réunion, la commission technique a décidé d'inscrire les variétés **GREENWAY, ORCHESTRA, KAGNOTTE et KAMELEON** sur la liste recommandée !

- **Tableau 12** montre les moyennes variétales pluriannuelles 2022 - 2023
- **Tableau 13** montre les résultats trisannuels 2021 - 2023
- Le total de la valeur globale des variétés se trouve dans la dernière colonne « Index », les éventuels bonus et malus pour le poids de mille grains, le teneur en protéines, la récoltabilité et l'état sanitaire sont notés dans les colonnes précédentes.

Tableau 12 : Pois protéagineux de printemps : Résultats et index bisannuels 2022-2023

1/2

Variété / Sorte	Herkunft	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]	PMG / TKG [g]	Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]	Récoltabilité / Erntbarkeit (Hauteur des plantes à la récolte / Pflanzenhöhe bei der Ernte)	Etat sanitaire / Gesundheitszustand [Note 1-9]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Hauteur de plantes / Pflanzenhöhe [cm]	Verse / Lager [Note 1-9]
ASTRONAUTE (STD)	RAGT 2n	35.58	213.08	20.91	43.64	3.70	145.11	156.69	63.53	3.83
ORCHESTRA	RAGT 2n	35.44	222.97	21.50	43.15	2.78	143.74	156.78	63.27	4.05
TORPEDO	P. H. Petersen	28.60	217.17	20.88	47.12	4.48	144.61	154.76	67.63	3.66
AVATAR	Selgen	35.28	223.71	20.84	52.86	2.00	147.11	158.31	74.78	5.29
PAPRIKA	Laboulet Semences	31.94	161.36	20.09	38.32	4.57	145.20	157.74	58.66	3.85
KAMELEON	KWS Momont	34.89	217.08	21.03	46.38	3.69	145.11	157.44	63.46	4.15
KAGNOTTE	KWS Momont	36.31	193.63	20.61	42.93	2.41	144.47	159.24	63.82	4.64
GREENWAY	Nordic Seed	37.14	234.83	20.79	49.51	3.15	146.26	155.38	68.43	4.33
KAZEK	DANKO Saatzucht D	34.13	233.32	20.20	48.21	1.58	146.98	159.13	68.27	4.91
SALLAM_10_8_7_1	GZPK	31.56	208.06	20.81	53.94	2.99	146.69	158.76	68.91	3.94
BELCON_10_9_6_2	GZPK	33.36	237.31	20.17	48.46	2.89	148.46	157.89	72.20	4.84
CONPRO_10_3_2_8	GZPK	32.35	230.04	19.93	48.27	3.86	145.17	155.56	66.96	3.58
Moyenne / Mittelwert		33.88	216.05	20.65	46.90	3.17	145.74	157.31	66.66	4.26
Min		10.94	142.40	17.63	12.58	2	131.94	144.69	12.58	-0.15
Max		56.71	283.15	26.12	79.26	6	159.53	167.67	95.19	10.51
p-value effet du genotype / Genotypeneffekt		0.004	0.000	0.006	0.078		0.000	0.001	0.003	0.070
C.V. / Variationskoeff.		3.25	1.07	2.49	3.37	15.32	0.44	0.45	2.25	20.78
LSD 5%		2.16	8.21	0.54	5.33	0.88	0.89	1.17	3.53	1.04
Héritabilité / Heritabilität		0.82	0.96	0.81	0.67	0.86	0.92	0.88	0.84	0.65
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.07	0.23	0.02	0.60		0.14	0.21	0.08	0.47
Genotype:Year:Loc		6.19	52.85	0.34	31.00		1.74	1.80	28.15	0.52
Genotype:Year		1.16	22.78	0.03	0.69		0.00	0.23	1.47	0.00
Year:Loc		45.66	211.60	1.15	12.81		14.34	17.91	177.14	0.19
Genotype		4.79	434.80	0.17	158.70		1.70	1.96	16.24	4.27
Residual		1.26	5.41	0.26	2.53		0.40	0.49	2.26	0.74
No. sites / Anzahl Orte 2022:		8 *	7	8 *	4	1260 Nyon	7 *	6	8 *	5
No. sites / Anzahl Orte 2023:		7 *	5	7 *	2	2021	6	6	6	3

* 2022/2023 inclus site d'essai de l'ETHZ à Lindau ZH / 2022 und 2023 inklusive Versuchsstandort der ETHZ in Lindau ZH

Variété / Sorte	Rende- ment rela- tif aux té- moins / Relativer- trag Ver- gleichssor- ten [%]	Bonus / Malus PMG/TKG	Bonus / Malus protéines/Pro- teingehalt	Bonus / Malus Récoltabi- lité/Erntbarkeit	Bonus / Malus Etat sanitaire/Gesund- heitszustand	Index
ASTRONAUTE (STD)	100.00	0	0	0	0	100
ORCHESTRA	99.61	0	1	0	0	101
TORPEDO	80.38	0	0	0	0	80
AVATAR	99.16	0	0	1	1	101
PAPRIKA	89.77	-1	-1	-1	0	87
KAMELEON	98.06	0	0	0	0	98
KAGNOTTE	102.05	0	0	0	1	103
GREENWAY	104.38	1	0	1	0	106
KAZEK	95.92	1	-1	0	1	97
SALLAM_10_8_7_1	88.70	0	0	1	0	90
BELCON_10_9_6_2	93.76	1	-1	0	0	94
CONPRO_10_3_2_8	90.92	0	-1	0	0	90

Tableau 13 : Pois protéagineux de printemps : Résultats et index trisannuels 2021-2023

Variété / Sorte	Herkunft	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]	PMG / TKG [g]	Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]	Récoltabilité	Etat sanitaire / Gesundheitszustand [Note 1-9]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Début floraison / Blühbeginn [DOY]	Hauteur / Bestandeshöhe [cm]	Verse / Lager [Note 1-9]
					/ Erntbarkeit (Hauteur des plantes à la récolte / Pflanzenhöhe bei der Ernte)					
ASTRONAUTE (STD)	RAGT 2n	33.36	205.71	20.50	46.24	3.70	148.09	160.32	70.31	3.45
ORCHESTRA	RAGT 2n	34.89	220.50	21.09	43.95	2.78	146.93	160.40	72.56	3.77
TORPEDO	P. H. Petersen	28.81	212.73	20.60	46.63	4.48	147.36	158.36	76.50	3.80
AVATAR	Selgen	33.28	214.42	20.42	53.00	2.00	149.98	161.41	82.91	4.97
PAPRIKA	Laboulet Semences	29.02	153.14	20.10	37.70	4.57	147.90	161.10	66.22	3.53
KAMELEON	KWS Momont	33.02	210.11	20.63	47.44	3.69	147.91	160.82	70.25	3.66
KAGNOTTE	KWS Momont	33.03	185.33	20.48	42.23	2.41	147.43	162.55	71.08	4.63
GREENWAY	Nordic Seed	35.28	225.40	20.42	49.21	3.15	149.11	159.22	77.28	4.10
KAZEK	DANKO Saatzucht D	31.40	222.47	19.99	50.48	1.58	149.94	162.35	79.38	4.93
SALLAM_10_8_7_1	GZPK, HV2	31.70	202.82	20.51	54.63	2.99	149.26	161.91	78.81	3.70
BELCON_10_9_6_2	GZPK, HV2	32.36	228.60	19.84	48.38	2.89	151.47	160.72	82.89	4.38
CONPRO_10_3_2_8	GZPK, HV2	32.56	228.50	19.67	49.94	3.86	147.94	159.50	76.03	3.30
Moyenne / Mittelwert		32.39	209.14	20.35	47.48	3.17	148.61	160.72	75.35	4.02
Min		10.94	122.71	14.45	12.58	2	131.94	144.69	12.58	-0.15
Max		56.71	283.15	26.93	90.65	6	163.10	182.10	138.61	10.51
p-value effet du genotype / Genotypeneffekt		0.101	0.000	0.002	0.000		0.000	0.000	0.000	0.093
C.V. / Variationskoeff.		3.73	1.07	2.71	3.78	15.32	0.42	0.48	2.15	20.71
LSD 5%		3.33	7.72	0.51	4.34	0.88	0.70	1.00	3.75	1.20
Héritabilité / Heritabilität		0	0.97	0.76	0.8	0.86	0.95	0.88	0.87	0.63
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.10	0.26	0.06	0.53	0.00	0.10	0.15	0.10	0.57
Genotype:Year:Loc		6.66	65.88	0.34	35.80		1.55	1.68	32.76	0.63
Genotype:Year		6.78	29.70	0.05	0.00		0.00	0.27	4.37	0.03
Year:Loc		41.03	209.80	3.64	17.38		14.59	17.36	206.82	0.21
Genotype		0.00	450.38	0.12	206.27		1.73	1.41	24.49	4.26
Residual		1.53	5.08	0.31	3.26		0.39	0.60	2.50	0.71
No. sites / Anzahl Orte 2021:		5	4	5	4	1 (1260)	6	6	5	1
No. sites / Anzahl Orte 2022:		8 *	7	8 *	4	0	7 *	6	8 *	5
No. sites / Anzahl Orte 2023:		7 *	5	7 *	2	0	6	6	6	3

* 2022/2023 inclus site d'essai de l'ETHZ à Lindau ZH / 2022 und 2023 inklusive Versuchsstandort der ETHZ in Lindau ZH

Variété / Sorte	Rendement relatif aux témoins / Relativertrag Vergleichs-sorten [%]	Bonus / Malus PMG/TKG	Bonus / Malus protéines/Proteingehalt	Bonus / Malus Récoltabilité/Erntbarkeit	Bonus / Malus Etat sanitaire/Gesundheitszustand	Index
ASTRONAUTE (STD)	100.00	0	0	0	0	100
ORCHESTRA	104.59	0	1	0	0	106
TORPEDO	86.36	0	0	0	0	86
AVATAR	99.76	0	0	1	1	102
PAPRIKA	86.99	-1	0	-1	0	85
KAMELEON	98.98	0	0	0	0	99
KAGNOTTE	99.01	-1	0	0	1	99
GREENWAY	105.76	0	0	0	0	106
KAZEK	94.12	0	-1	0	1	94
SALLAM_10_8_7_1	95.02	0	0	1	0	96
BELCON_10_9_6_2	97.00	1	-1	0	0	97
CONPRO_10_3_2_8	97.60	1	-1	0	0	98

Résultats de tous les lieux d'essai 2023

Tableau 14 montre les résultats de chaque lieu d'essai en 2023. Le tableau s'étend sur plusieurs pages. Les colonnes sans couleurs contiennent les résultats pour les traits à faible héritabilité et doivent être interprétées avec précaution !

Tableau 14 : Pois protéagineux de printemps : Résultats de tous les lieux 2023

Variété / Sorte	Rendement / Ertrag [dt/ha, 13% humidité / Feuchte]							PMG / TKG [g]					Teneur en protéines / Proteingehalt [% MS / TS, NIT / NIR]						
	1260	1510	1544	1567	8315	8610	ETHZ	1510	1544	1567	8315	8610	1260	1510	1544	1567	8315	8610	ETHZ
ASTRONAUTE (STD)	28.48	25.04	32.96	25.76	30.99	15.54	30.15	207.40	199.07	197.05	241.87	192.15	24.24	22.75	18.95	21.72	20.47	20.10	23.58
ORCHESTRA	30.92	26.44	30.33	26.20	30.00	13.36	26.55	211.83	225.60	198.24	251.93	202.65	23.97	22.63	19.80	22.10	21.36	21.03	22.58
TORPEDO	21.93	18.02	24.19	18.59	24.51	13.83	18.98	185.72	216.56	196.01	225.40	195.23	23.91	22.96	19.69	20.21	20.79	20.65	25.49
AVATAR	24.30	25.37	34.98	21.58	30.48	11.94	26.04	214.67	230.66	213.95	251.46	194.41	24.58	22.56	19.46	21.51	20.05	20.45	22.24
PAPRIKA	24.98	26.88	30.74	20.74	34.29	11.51	24.47	153.35	187.97	154.02	173.72	144.30	22.62	21.25	18.55	20.62	19.57	20.52	20.52
KAMELEON	30.70	25.06	33.51	24.72	31.50	15.49	23.52	207.85	225.06	202.64	250.65	205.98	23.33	22.06	19.67	20.45	21.01	21.26	24.37
KAGNOTTE	30.92	22.93	32.99	29.51	33.60	14.87	26.42	176.34	203.52	187.32	223.10	181.13	24.10	22.15	19.98	20.85	20.29	19.72	20.68
GREENWAY	28.71	24.68	38.49	22.26	30.36	18.27	27.58	224.62	244.64	214.58	258.07	212.59	24.09	22.64	19.75	20.93	20.46	21.07	22.45
KAZEK	23.07	24.19	30.02	19.37	27.56	21.44	27.94	233.83	240.41	217.22	265.68	219.44	24.08	21.65	18.94	20.32	19.72	20.45	21.27
SALLAM_10_8_7_1	25.09	21.22	27.47	23.25	30.51	14.24	27.49	192.82	208.69	195.98	249.05	191.27	22.90	22.51	18.69	20.91	20.54	21.02	22.05
BELCON_10_9_6_2	27.47	25.02	32.16	21.25	30.82	14.43	27.13	214.95	242.35	221.85	277.75	195.66	22.73	21.27	18.21	20.54	20.11	20.07	20.03
CONPRO_10_3_2_8	25.89	24.20	31.88	25.24	27.91	15.83	25.16	218.53	237.16	218.24	258.35	204.69	22.48	22.03	18.43	19.41	20.29	18.81	22.86
Moyenne / Mittelwert BLUEs	26.87	24.09	31.64	23.20	30.21	15.06	25.99	203.49	221.81	201.43	243.92	194.96	23.59	22.20	19.18	20.80	20.39	20.43	22.42
Min	19.66	13.71	20.91	14.98	26.15	7.98	17.21	148.40	157.12	148.90	172.76	135.63	22.10	20.60	17.00	17.50	18.10	18.90	19.90
Max	35.70	33.46	50.58	32.43	39.38	26.51	35.07	243.19	261.65	237.01	283.42	223.89	25.90	23.90	20.90	24.80	22.20	22.10	26.60
C.V. / Variationskoeff.	5.69	4.86	10.50	6.13	4.29	8.81	7.91	2.63	6.07	4.44	2.10	2.41	2.09	1.29	2.70	2.03	1.66	0.62	3.81
Héritabilité / Heritabilität	0.86	0.86	0.60	0.81	0.81	0.86	0.73	0.98	0.80	0.90	0.98	0.96	0.75	0.90	0.66	0.85	0.76	0.81	0.89
LSD 5%	2.69	2.03	5.80	2.96	2.60	2.43	3.52	9.12	22.77	15.79	8.74	8.37	0.84	0.49	0.88	0.71	0.59	0.54	1.44
No. rép. / Anzahl Wdh.	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manq. / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00

Variété / Sorte	Récoltabilité / Erntbarkeit [cm]		Ascochytes / Ascochyta-Komplex [% plantes / Pflanzen]		Ascochytes / Ascochyta-Komplex [% surf. foliaires / Blattfläche]		Ascochytes / Ascochyta-Komplex [% gousses / Schoten]		Ascochytes / Ascochyta-Komplex [% tiges / Stängel]		Botrytis	Oïdium / Mehltau	Fusarium	Sclerotinia	Viroses / Virosen	
	8315	8610	1260	8610	1260	8610	1260	8610	1260	8610	8610	1260	8610	8610	8610	8610
ASTRONAUTE (STD)	39.54	41.66	44.49	76.26	20.86	8.15	0.01	0.07	2.21	4.86	2.73	7.52	0.85	2.01	2.48	5.19
ORCHESTRA	37.72	42.69	71.12	80.31	29.70	10.48	0.18	1.02	0.89	11.98	2.01	4.58	0.99	1.23	0.99	6.45
TORPEDO	41.04	54.21	42.17	87.26	28.46	4.90	0.24	0.24	-0.27	7.52	1.43	2.77	1.08	1.14	1.12	4.49
AVATAR	56.45	64.54	57.59	89.90	26.66	8.64	3.33	-0.05	2.23	6.23	1.73	3.16	1.13	2.42	1.00	3.79
PAPRIKA	39.06	37.93	12.87	93.12	9.78	6.33	0.77	0.26	1.73	7.65	0.71	4.41	0.81	1.05	1.29	3.26
KAMELEON	38.73	45.68	67.39	84.47	33.52	2.78	4.74	0.12	4.94	6.61	1.33	3.92	0.91	1.16	1.42	4.54
KAGNOTTE	34.93	44.92	21.29	98.00	10.16	5.67	-0.72	-0.08	0.61	8.27	3.53	5.90	1.01	1.43	1.69	4.47
GREENWAY	44.64	50.79	38.89	83.87	18.53	7.49	0.27	0.00	4.74	7.25	1.25	4.48	0.91	0.95	1.62	3.49
KAZEK	50.30	52.28	45.75	83.40	26.31	4.28	2.98	-0.06	2.89	7.78	1.67	2.81	2.22	0.47	5.60	3.11
SALLAM_10_8_7_1	47.07	51.70	92.77	94.09	58.21	3.05	18.09	0.35	11.73	7.90	1.52	6.54	1.15	0.86	1.46	3.31
BELCON_10_9_6_2	41.47	55.22	25.79	98.48	11.61	11.18	0.84	0.89	0.11	8.72	1.07	5.85	1.20	1.34	4.66	5.40
CONPRO_10_3_2_8	40.38	50.52	34.85	93.31	21.11	8.64	0.62	0.91	1.20	9.49	2.78	4.78	0.87	1.14	0.84	7.23
Moyenne / Mittelwert BLUEs	42.61	49.35	46.25	88.54	24.57	6.80	2.61	0.31	2.75	7.85	1.81	4.73	1.09	1.27	2.02	4.56
Min	26.00	35.00	10.00	50.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Max	57.00	70.00	100.00	100.00	60.00	22.50	30.00	2.50	15.00	17.50	6.00	9.00	3.00	7.00	8.00	8.00
C.V. / Variationskoeff.	13.60	4.84	30.39	8.56	34.51	65.83	137.77	237.25	110.10	37.99	65.82	33.99	23.33	50.44	56.27	39.62
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.44	0.93	0.80	0.45	0.83	0.00	0.82	0.03	0.69	0.00	0.03	0.19	0.78	0.04	0.80	0.27
LSD 5%	9.57	4.41	23.87	13.25	14.60	7.77	6.08	1.10	5.10	4.45	1.89	2.91	0.46	0.99	1.93	3.16
No. rép. / Anzahl Wdh.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variété / Sorte	Début floraison / Blühbeginn [DOY]						Fin floraison / Blühende [DOY]						Verse / Lager [Note 1-9]			Levée / Auflaufen [Note 1-9]		
	1260	1510	1544	1567	8315	8610	1260	1510	1544	1567	8315	8610	1260	1567	8610	1260	1567	8610
ASTRONAUTE (STD)	142.10	156.47	148.59	147.95	149.63	150.28	153.39	163.80	158.33	160.61	159.42	165.44	4.60	5.76	1.90	1.56	1.14	6.34
ORCHESTRA	140.01	156.26	146.19	145.46	148.72	149.81	153.98	164.82	158.88	158.23	160.30	165.76	5.76	5.23	2.33	1.15	3.48	6.30
TORPEDO	141.44	157.51	150.25	147.48	148.36	150.36	151.74	163.29	157.76	157.16	155.59	164.94	6.25	3.33	2.04	1.72	1.26	7.49
AVATAR	143.99	156.52	149.34	149.43	155.66	153.73	153.66	165.10	158.35	160.21	160.32	166.43	6.77	6.36	2.79	1.25	0.94	6.47
PAPRIKA	141.54	156.14	149.26	149.62	153.71	149.95	153.70	164.76	158.88	161.17	161.04	166.10	4.32	5.51	1.63	1.57	4.73	5.82
KAMELEON	142.50	156.72	149.03	147.71	149.05	149.79	153.74	164.00	157.87	159.92	160.56	165.45	6.46	4.49	2.68	1.52	1.44	6.37
KAGNOTTE	139.16	156.29	148.00	143.64	154.39	151.66	154.82	166.38	161.32	162.19	164.69	166.78	6.82	5.19	2.47	1.42	2.18	6.92
GREENWAY	143.15	157.16	149.28	149.73	149.96	151.98	152.59	163.43	157.71	158.23	156.88	166.80	7.48	5.73	4.36	2.10	0.78	8.13
KAZEK	143.80	157.29	150.45	149.47	157.27	152.47	154.10	165.16	160.66	162.26	162.74	166.10	8.15	5.21	3.73	1.83	1.22	8.43
SALLAM_10_8_7_1	143.93	156.85	149.82	149.70	154.56	152.05	154.39	165.56	162.58	163.27	160.46	165.34	6.24	5.29	2.44	2.01	2.17	5.99
BELCON_10_9_6_2	145.72	158.40	150.41	150.26	158.84	154.48	152.89	164.19	158.29	159.57	161.10	166.23	5.35	6.11	3.95	1.81	1.21	7.26
CONPRO_10_3_2_8	142.76	156.99	149.10	150.33	150.48	150.77	153.19	164.24	158.04	157.00	158.71	165.31	4.59	4.98	2.35	2.28	1.10	6.69
Moyenne / Mittelwert BLUEs	142.51	156.88	149.14	148.40	152.55	151.44	153.52	164.56	159.06	159.98	160.15	165.89	6.07	5.27	2.72	1.68	1.81	6.85
Min	139.00	156.00	146.00	144.00	148.00	149.00	152.00	163.00	158.00	158.00	155.00	163.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
Max	146.00	159.00	152.00	152.00	159.00	155.00	155.00	166.00	163.00	163.00	165.00	168.00	8.00	9.00	6.00	3.00	5.00	9.00
C.V. / Variationskoeff.	0.33	0.24	0.59	0.60	0.54	0.38	0.26	0.18	0.56	0.87	0.59	0.62	18.77	27.74	35.22	31.56	33.24	11.47
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.97	0.87	0.74	0.92	0.97	0.95	0.91	0.95	0.87	0.77	0.94	0.00	0.44	0.25	0.51	0.28	0.89	0.64
LSD 5%	0.81	0.64	1.52	1.53	1.43	0.98	0.69	0.52	1.51	2.41	1.62	1.72	2.01	1.87	1.61	0.75	1.02	1.34
No. rép. / Anzahl Wdh.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Variété / Sorte	Hauteur / Bestandeshöhe [cm]						Vigueur / Jugendentwicklung [Note 1-9]					Note de grain / Kornnote [Note 1-9]				Rendement du triage / Ausbeute [%]				
	1260	1510	1544	1567	8315	8610	1260	1510	1567	8315	8610	1510	1567	8315	8610	1510	1544	1567	8315	8610
ASTRONAUTE (STD)	69.07	62.16	70.77	55.82	72.15	48.22	6.71	1.78	3.38	2.35	5.77	2.85	3.69	2.41	2.83	0.96	0.99	0.98	0.99	0.99
ORCHESTRA	70.25	62.82	74.19	53.05	60.15	45.27	5.24	1.15	4.03	2.36	5.20	2.87	3.62	1.73	2.07	0.96	0.99	0.98	0.96	1.00
TORPEDO	67.97	66.51	74.80	64.94	71.78	64.22	3.30	1.04	3.04	3.21	7.11	2.50	3.39	1.52	1.62	0.96	0.98	0.98	0.98	0.99
AVATAR	76.28	83.06	80.69	71.42	75.45	70.32	2.37	1.10	2.23	2.41	6.03	2.85	3.93	1.59	1.89	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99
PAPRIKA	70.44	54.65	69.25	57.68	62.66	46.22	9.14	1.80	5.26	3.32	3.81	2.43	3.31	3.01	2.85	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99
KAMELEON	63.24	56.85	69.62	45.58	70.04	53.97	3.53	1.06	3.47	2.84	5.65	2.37	3.34	2.20	2.93	0.96	0.98	0.98	0.97	1.00
KAGNOTTE	57.49	63.34	66.86	52.86	68.13	51.28	5.66	1.87	3.37	3.62	5.44	2.55	3.44	2.09	2.09	0.96	0.98	0.98	0.96	0.99
GREENWAY	65.01	65.19	77.30	59.83	72.95	60.05	2.67	1.17	1.69	2.21	6.36	3.51	4.24	3.39	3.50	0.97	0.99	0.98	0.98	1.00
KAZEK	56.94	72.41	69.57	59.78	71.40	58.78	3.22	1.19	2.85	2.57	8.06	1.89	3.30	1.24	0.92	0.97	0.98	0.97	0.97	0.99
SALLAM_10_8_7_1	68.78	63.50	79.03	64.35	67.69	59.01	6.13	1.71	3.95	3.83	5.55	2.81	3.78	2.71	2.33	0.97	0.99	0.98	0.99	1.00
BELCON_10_9_6_2	72.38	74.27	72.30	65.28	71.59	68.27	3.16	1.17	2.52	2.71	7.26	3.05	3.76	3.01	2.75	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00
CONPRO_10_3_2_8	71.57	62.02	80.13	67.15	65.81	58.32	3.99	0.97	2.48	2.86	6.34	2.67	3.26	2.89	3.03	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99
Moyenne / Mittelwert BLUEs	67.45	65.57	73.71	59.81	69.15	56.99	4.59	1.33	3.19	2.86	6.05	2.69	3.59	2.32	2.40	0.97	0.98	0.98	0.98	0.99
Min	47.00	50.00	55.00	20.00	55.00	40.00	2.00	1.00	1.00	1.00	4.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0.94	0.97	0.96	0.96	0.98
Max	77.50	85.00	90.00	85.00	94.00	70.00	9.00	3.00	6.00	4.00	9.00	4.00	6.00	4.00	4.00	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00
C.V. / Variationskoeff.	6.82	3.86	6.16	6.91	7.85	5.57	8.51	44.74	12.31	20.30	11.89	16.09	9.19	18.45	13.15	0.27	0.59	0.53	0.86	0.33
Héritabilité / Heritabilität Oakey	0.78	0.90	0.62	0.86	0.32	0.93	0.97	0.00	0.92	0.62	0.83	0.33	0.53	0.84	0.85	0.90	0.02	0.00	0.13	0.47
LSD 5%	7.61	4.46	7.68	7.58	9.38	5.45	0.68	0.92	0.68	0.92	1.24	0.73	0.52	0.77	0.60	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
No. rép. / Anzahl Wdh.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
Valeurs manquants / Fehlwerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.33	0.33	0.39

Résultats annuels

Tableau 15 montre les moyennes annuelles et les moyennes pluriannuelles pondérées.

Tableau 15 : Résultats annuels et moyennes pondérées

Variété / Sorte	Année / Jahr	Rendement / Ertrag	PMG / TKG	Protéines / Proteingehalt	Récoltabilité / Erntbarkeit	Début floraison / Blühbeginn	Fin floraison / Blühende	Hauteur / Bestandeshöhe	Verse / Lager
ASTRONAUTE	2021	28.73	191.09	19.63	50.62	154.06	167.59	82.85	2.18
ASTRONAUTE	2022	44.17	217.73	20.14	45.81	140.99	153.23	64.24	3.50
ASTRONAUTE	2023	27.00	208.28	21.68	40.43	149.18	160.15	62.90	4.09
ASTRONAUTE	Moyenne pondérée	33.36	205.71	20.50	46.24	148.09	160.32	70.31	3.45
ORCHESTRA	2021	33.99	216.84	20.21	45.38	153.34	167.65	91.65	3.03
ORCHESTRA	2022	44.58	227.52	21.05	45.27	139.67	153.21	65.39	3.64
ORCHESTRA	2023	26.28	218.20	21.93	40.14	147.76	160.37	60.92	4.43
ORCHESTRA	Moyenne pondérée	34.89	220.50	21.09	43.95	146.93	160.40	72.56	3.77
TORPEDO	2021	29.60	204.74	20.05	46.19	152.84	165.56	94.23	5.78
TORPEDO	2022	37.15	229.83	19.88	47.17	140.01	151.10	67.26	3.37
TORPEDO	2023	20.04	203.50	21.92	47.87	149.24	158.44	68.40	3.86
TORPEDO	Moyenne pondérée	28.81	212.73	20.60	46.63	147.36	158.36	76.50	3.80
AVATAR	2021	29.21	195.11	19.51	54.00	155.73	167.64	98.65	4.06
AVATAR	2022	45.58	226.03	20.14	48.85	142.76	155.94	73.81	5.12
AVATAR	2023	24.91	221.47	21.55	60.56	151.44	160.68	76.33	5.29
AVATAR	Moyenne pondérée	33.28	214.42	20.42	53.00	149.98	161.41	82.91	4.97
PAPRIKA	2021	22.77	135.92	20.31	37.01	153.26	167.83	80.56	2.72
PAPRIKA	2022	39.15	161.30	19.61	38.70	140.44	154.55	57.79	3.68
PAPRIKA	2023	24.80	161.72	20.54	38.21	150.03	160.93	60.09	3.83
PAPRIKA	Moyenne pondérée	29.02	153.14	20.10	37.70	147.90	161.10	66.22	3.53
KAMELEON	2021	29.20	196.15	19.76	49.21	153.50	167.60	83.04	1.60
KAMELEON	2022	43.43	215.97	20.34	49.17	141.02	154.62	66.66	3.74
KAMELEON	2023	26.35	218.67	21.72	42.22	149.14	160.25	59.73	4.53
KAMELEON	Moyenne pondérée	33.02	210.11	20.63	47.44	147.91	160.82	70.25	3.66
KAGNOTTE	2021	26.08	168.11	20.31	41.16	153.37	169.13	85.02	5.66
KAGNOTTE	2022	45.33	193.50	20.09	45.02	140.08	155.80	67.16	4.37
KAGNOTTE	2023	27.27	194.13	21.12	40.06	148.86	162.68	59.96	4.80
KAGNOTTE	Moyenne pondérée	33.03	185.33	20.48	42.23	147.43	162.55	71.08	4.63

Suite tableau 15

Variété / Sorte	Année / Jahr	Rendement / Ertrag	PMG / TKG	Protéines / Proteingehalt	Récoltabilité / Erntbarkeit	Début floraison / Blühbeginn	Fin floraison / Blühende	Hauteur / Bestandeshöhe	Verse / Lager	
GREENWAY	2021	31.56	205.70	19.62	48.79	154.80	166.92	95.10	3.32	
GREENWAY	2022	47.05	238.77	19.96	50.92	142.23	151.48	70.04	3.24	
GREENWAY	2023	27.15	230.78	21.63	47.70	150.21	159.28	66.67	5.87	
GREENWAY	Moyenne pondérée	35.28	225.40	20.42	49.21	149.11	159.22	77.28	4.10	
KAZEK	2021	25.67	199.58	19.58	54.58	155.87	168.81	102.99	6.00	
KAZEK	2022	43.35	231.54	19.49	46.87	142.24	156.46	71.22	4.28	
KAZEK	2023	24.87	235.63	20.93	51.11	151.78	161.80	64.88	5.67	
KAZEK	Moyenne pondérée	31.40	222.47	19.99	50.48	149.94	162.35	79.38	4.93	
SALLAM_10_8_7_1	2021	32.28	192.81	19.92	55.80	154.35	168.16	99.27	3.13	
SALLAM_10_8_7_1	2022	39.00	208.53	20.35	56.96	142.24	155.60	70.62	3.35	
SALLAM_10_8_7_1	2023	24.19	207.92	21.25	49.31	151.15	161.90	67.07	4.64	
SALLAM_10_8_7_1	Moyenne pondérée	31.70	202.82	20.51	54.63	149.26	161.91	78.81	3.70	
BELCON_10_9_6_2	2021	30.46	211.04	19.14	48.42	157.51	166.40	105.26	2.44	
BELCON_10_9_6_2	2022	41.27	242.75	19.86	48.85	143.93	155.40	73.60	4.48	
BELCON_10_9_6_2	2023	25.48	231.56	20.45	48.63	153.01	160.37	70.79	5.19	
BELCON_10_9_6_2	Moyenne pondérée	32.36	228.60	19.84	48.38	151.47	160.72	82.89	4.38	
CONPRO_10_3_2_8	2021	33.30	227.21	19.18	52.74	153.45	167.31	94.21	2.56	
CONPRO_10_3_2_8	2022	39.62	232.84	19.27	50.24	140.35	151.68	66.73	3.16	
CONPRO_10_3_2_8	2023	25.15	227.23	20.60	45.61	150.07	159.47	67.55	4.00	
CONPRO_10_3_2_8	Moyenne pondérée	32.56	228.50	19.67	49.94	147.94	159.50	76.03	3.30	
	2021	Moyenne pondérée	29.41	195.36	19.77	48.66	154.34	167.55	92.73	3.54
	2022	Moyenne pondérée	42.48	218.84	20.02	47.82	141.33	154.09	67.87	3.83
	2023	Moyenne pondérée	25.29	213.23	21.28	45.98	150.16	160.53	65.45	4.68