

Synthèse des essais menés dans le projet Adaptacol²

V1.1 – 15/02/2024

Cécile LE GALL – c.legall@terresinovia.fr



Thématique : Biostimulants

Campagne : 2022-23

Table des matières

Contexte et enjeux.....	3
Biostimulants testés.....	3
Protocole et objectifs.....	4
Présentation des essais.....	5
Analyse en regroupement d'essais.....	7
• Effets sur la biomasse mesurée en entrée d'hiver.....	7
• Effets sur la biomasse mesurée en sortie d'hiver.....	11
• Effet sur l'absorption de l'azote.....	15
• Effets sur les dégâts de larves observés à montaison.....	20
• Effet sur le rendement.....	21
Conclusions et perspectives.....	26

Contexte et enjeux

Le retrait du marché du phosmet, dernière solution insecticide disponible dans les secteurs où les pyréthrinoides s'avèrent inefficaces (*régions Grand Est, Bourgogne Franche comté, Est de la région Centre Val-de-Loire, Nord de la région Auvergne Rhône-Alpes*), pourrait fragiliser la pérennité de la culture dans ces régions si aucune alternative n'est proposée.

Dans ce contexte, le recours à une combinaison de leviers alternatifs est nécessaire. Ces leviers ont une efficacité partielle et sont à mobiliser en combinaison, à différentes échelles temporelles (à l'échelle de l'itinéraire technique, voire du système de culture) et spatiales (parcelles et territoire). La construction de stratégies, i.e. de combinaisons de leviers, différenciées en fonction des territoires, de leurs contextes et de leurs enjeux est indispensable.

Le projet ADAPTACOL2 vise à évaluer et mettre à disposition des agriculteurs et des techniciens agricoles, ces stratégies qui leur permettront de limiter les attaques et la nuisibilité des ravageurs d'automne (altises d'hiver, charançons du bourgeon terminal) et d'obtenir un colza capable de supporter les attaques, en l'absence de cette molécule.

L'un des objectifs prioritaires de ces stratégies est d'assurer une croissance dynamique et continue du colza au cours de l'automne puis une reprise rapide en sortie d'hiver. Pour y parvenir, l'application de biostimulants permettant de booster la croissance et/ou l'absorption des nutriments, apparaît comme un levier d'intérêt à condition que leurs effets soient suffisamment importants.

Biostimulants testés

Les produits testés sont les suivants :

PRODUIT	COMPOSITION	EFFETS ATTENDUS	STADE D'APPLICATION	DOSE DE PRODUIT
Kelpak	Extrait d'Eklonia Maxima	Forte concentration en auxine → <i>stimulation de la croissance (racinaire puis aérienne)</i> ; en sus : <i>meilleure tolérance au froid</i>	B2 puis B4/B6	2 L/ha
ValeaMax	Extrait d'Ascophyllum Nodosum (dont manitol et anitoxydants) +B+Mo	<i>Stimulation de la croissance ; en sus : meilleure tolérance aux stress abiotiques</i>	B2	2 L/ha
BlueN	Bactérie fixatrice d'azote endophyte Methylobacterim Symbioticum	Fixe l'azote au sein de la plante et la transforme en N assimilable → <i>augmentation de la quantité d'azote assimilée par la culture</i>	B6	0.333 kg/ha
FreeN + Free PK	<u>FreeN</u> : <i>Azotobacter chroococcum</i> + Mn + Mo <u>FreePK</u> : <i>Bacillus mucitagnosus</i>	- Fixe l'azote de l'air et le transforme en N assimilable (azotobacter) - Augmente la minéralisation du P et du K (bacillus) → <i>augmentation des quantités de NPK disponibles pour la culture</i>	Levée à B2	0.5 L/ha FreeN + 0.5 L/ha Free PK

MouvN	Glutacétine	Stimulation du métabolisme azoté et de la photosynthèse → <i>augmentation de la quantité d'azote assimilée par la culture et stimulation de la croissance</i>	B6 puis D2	0.5 kg/ha
Exelgrow	Extrait fermenté d' <i>Ascophyllum nodosum</i> + acides fulviques + glycine betaine	<i>Stimulation de la croissance ; en sus : meilleure tolérance aux stress abiotiques dont stress hydrique</i>	B4	0.5 L/ha

Pour la quasi-totalité de ces produits, **les positionnements proposés sont exploratoires** (surlignés en jaune dans le tableau ci-dessus) : ils ont été discutés avec les firmes mais n'ont pas l'objet de tests antérieurs au projet.

Protocole et objectifs

L'objectif du protocole est de tester l'effet de plusieurs biostimulants d'intérêt identifiés par Terres Inovia et ses partenaires sur :

- la dynamique de croissance du colza à l'automne
- la nuisibilité des dégâts de larves au printemps
- au final, la production du colza

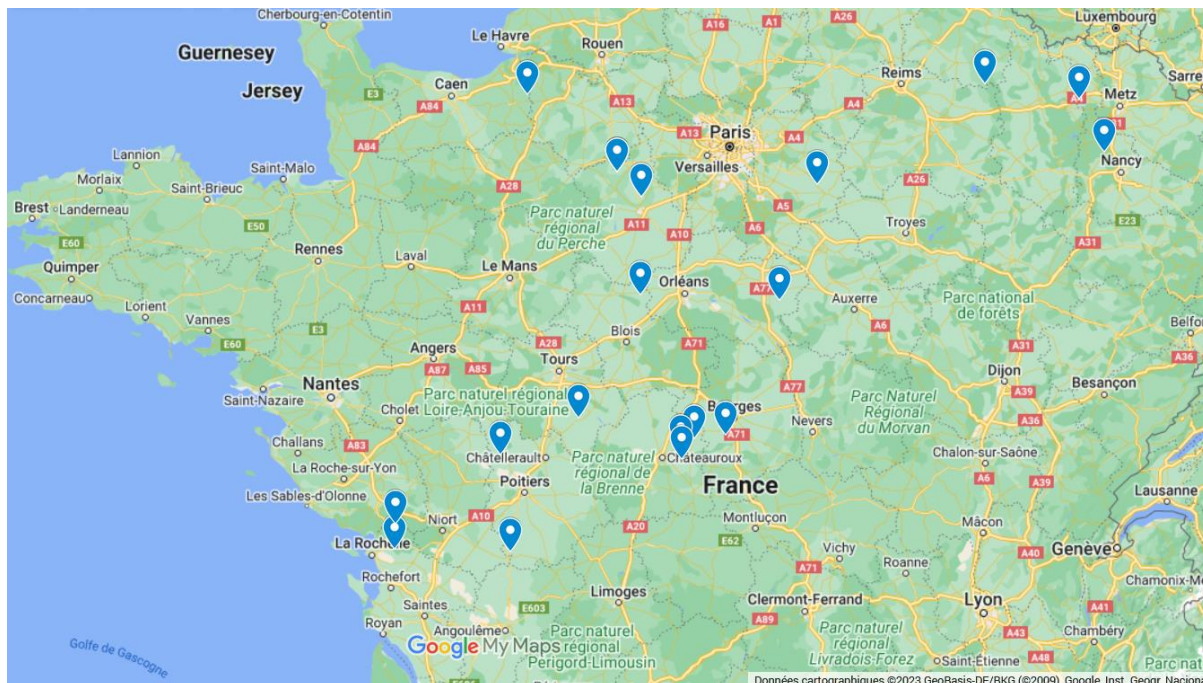
Afin d'y parvenir, les variables suivantes sont suivies au sein des essais :

DATE / STADE DE REALISATION	OPERATIONS A REALISER	ECHELLE D'OBSERVATION
Du semis à la récolte	Note de dégât des maladies et ravageurs	Modalité (<i>parcelle si hétérogénéité</i>)
Levée	Date	Essai (<i>parcelle si hétérogénéité</i>)
	Caractérisation de la levée	Essai (<i>parcelle si hétérogénéité</i>)
Mi-octobre ou sinon B6/B8	Biomasse fraîche	Parcelle élémentaire
	Peuplement	Parcelle élémentaire
Entrée hiver	Biomasse fraîche	Parcelle élémentaire
	Peuplement	Parcelle élémentaire
	Berlèse	Modalité
Sortie hiver	Biomasse fraîche	Parcelle élémentaire
	Peuplement	Parcelle élémentaire
	Berlèse	Modalité
Montaison	% de plantes avec symptômes de dégâts d'insectes d'automne	Parcelle élémentaire
Récolte	Rendement	Parcelle élémentaire

Présentation des essais

Au total, 22 essais ont été mis en place sur la campagne 2022-23. Nous remercions les partenaires qui ont contribué au réseau : CETA 36, FDCETA 17, FDGEDA 18, GRCETA Evreucin, CA 28, CA 36, CA 37, CA 41, CA 45, Agrial, CDPM, EMC2, SCAEL et Soufflet.

La localisation des essais est présentée sur la carte ci-dessous :



Les principaux éléments de caractérisation des essais sont présentés dans le tableau ci-après :

Code essai	14030	17017	18004	18020	27029	28023	28026	36005	36019
Partenaire	Agrial	FDCETA 17	TI	FDGEDA 18	GRCETA Evreucin	CA 28	SCAEL	TI	CETA 36
Lieu	Moyaux (14)	Angliers (17)	Saint Ambroix (18)	Saint Caprais (18)	Guernanville (27)	Chataincourt (28)	Berchères Saint Germain (28)	Issoudun (36)	Neuvy Pailloux (36)
Sol	-	Argile limoneuse	-	Argile limoneuse	Limon	-	Limon	-	-
Date de semis	26/08	01/09	08/08	05/08	23/08	07/09	29/08	15/08	10/08
Variété	-	Haya	Pianos	40.% Picto+campus / 50% LG Austin+LG Aviron / 10% KWS Feliciano	KWS Dingos/ LG Annapolis /LG Austin /Helypse	-	LG Aviron	-	-
Précédent	BTH	BTH	Orge H	BTH	Orge P	-	BTH	Orge H	-
Peuplement	29	37	48	36	35	-	32	36	-
Biomasse moyenne EH (g/m ²)	1439	2220	716	-	1303	-	1780	1842	1507

Biomasse moyenne SH (g/m ²)	810	-	307	595	904	593	1370	881	941
Nb de larves SH	1.4	-	3.8	1.35	6.2	-	1.4	1.8	1.6
% plantes fasciées	0	-	49	-	-	-	0	2.1	7.6
Date de récolte	21/07	27/06	29/06	27/06	26/07	31/07	21/07	28/06	28/06
Rdt moyen (q/ha)	47.7	24.1	22.2	27.5	34.2	40.3	41.8	29.2	30

Code essai	36021 (traité) et 36035 (non traité)	37025 traité et non traité	41034	45022	85032	86013	08014	54003	54033	77028
Partenaire	CA 36	CA 37	CA 41	CA 45	CDPM	TI	TI	TI	EMC2	Soufflet
Lieu	Maron (36)	Vou (37)	Binas (41)	Montbouy (45)	La Taillée (85)	Champagné le sec (86)	Autry (08)	Villers en Haye (54)	Olley (54)	Chenoise (77)
Sol	Sable limoneux	-	Argilocalcaire superficiel	Limon argileux à silex	Argile limoneuse	-	-	-	-	Limon
Date de semis	24/08	17/08	21/08	18/08	02/09	06/08	23/08	22/08	15/08	17/08
Variété	Feliciano	-	Umberto KWS	Feliciano	-	-	-	Feliciano	-	-
Précédent	BTH	BTH	Orge H	Orge H	BTH	-	-	Orge H	-	-
Peuplement	Traité :15 Non traité : 14	Traité : - Non traité : 15	21	-	-	29	41	25	-	23
Biomasse EH (g/m ²)	Traité : 1350	Traité : - Non traité : 1084	1650	2451	1735	1503	2226	761	582	1735
Biomasse SH (g/m ²)	Traité :938 Non traité : 924	-	1113	1453	-	1193	2046	456	379	907
Nb de larves SH	Traité : 14.4 Non traité : 5.9	-	0.8	7	45.6	-	-	6.3	3.9	1.4
% plantes fasciées	Traité : 17.7 Non traité : 21.3	-	0	-	65.6	-	-	51	0	0
Date de récolte	06/07	07/07	03/07	18/07	20/07	12/07	22/07	11/07	Non récolté	Non récolté
Rdt moyen (q/ha)	Traité : 28.8 Non traité :29.7	Traité : 31.7 Non traité : 33.7	32.4	33.3	24.5	43.3	24.1	23.9	-	-

Analyse en regroupement d'essais

• Effets sur la biomasse mesurée en entrée d'hiver

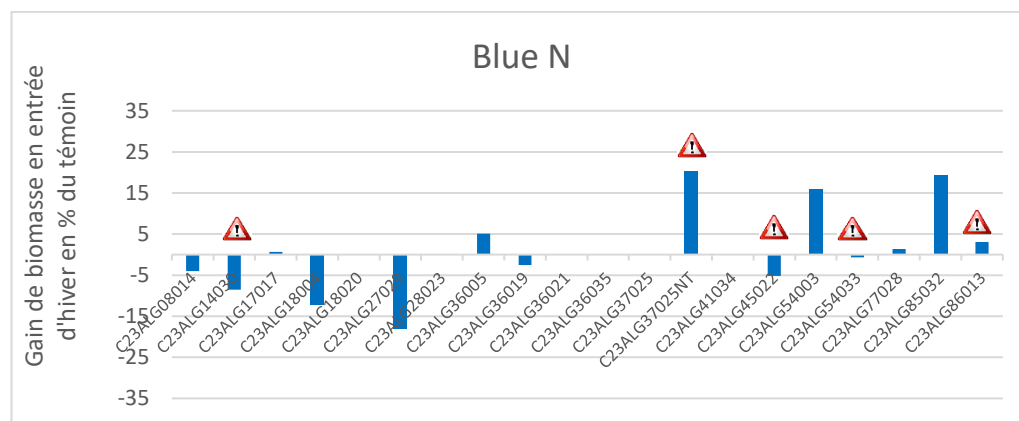
La biomasse en entrée d'hiver a été mesurée sur 15 essais sur 22. Les biomasses obtenues sur les témoins (non fertilisés et sans apport de biostimulants) de ces essais sont présentées dans le tableau suivant :

	14030	17017	18004	18020	27029	28023	28026	36005	36019	36021	36035
Biomasse fraîche en EH (g/m ²)	1439	2220	716	-	1303	-	1780	1842	1507	1350	-

	37025_traité	37025_non traité	41034	45022	85032	86013	08014	54003	54033	77028
Biomasse fraîche en EH (g/m ²)	-	1084	1650	2451	1735	1503	2226	761	582	1735

On constate que les biomasses mesurées, hormis sur 4 essais (18004, 37025 non traité, 54003, 54033), sont supérieures à 1500 g/m².

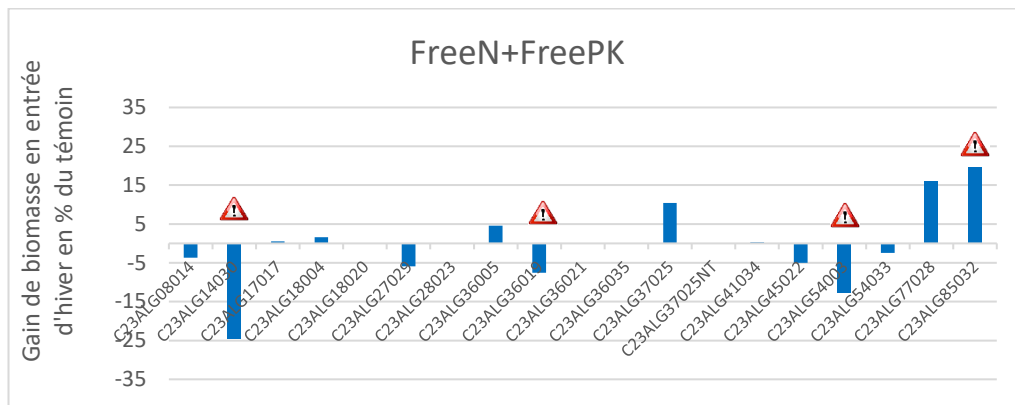
L'apport de biostimulants n'a pas abouti à un gain significatif de biomasse sur aucun essai. En tendance, les effets observés peuvent être localement importants (20% ou plus, correspondant à des écarts de biomasses de 200 à 250 g/m²) mais **autant en gain qu'en perte**, comme le montrent les graphiques et tableaux suivants :



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-92	-140	15	-92	Pas de données	-241	Pas de données	91	-40	Pas de données

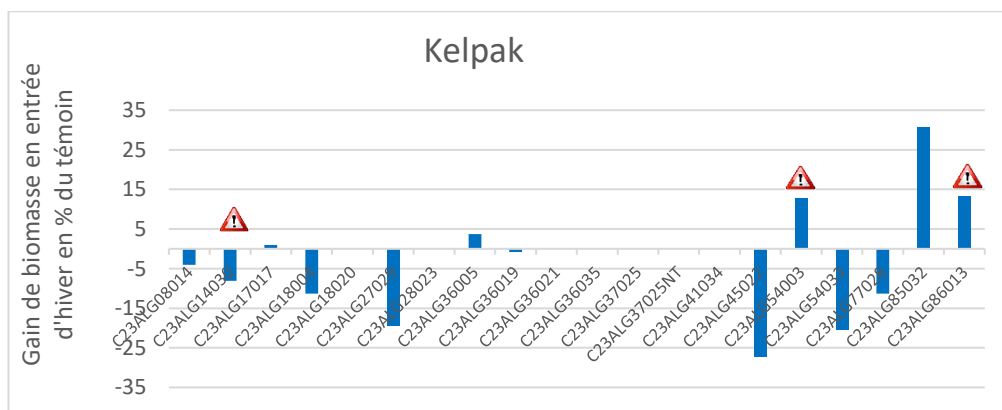
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	200	Pas de données	-120	106	-4	25	240	43



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-83	-403	12	12	Pas de données	-78	Pas de données	83	-120	Pas de données

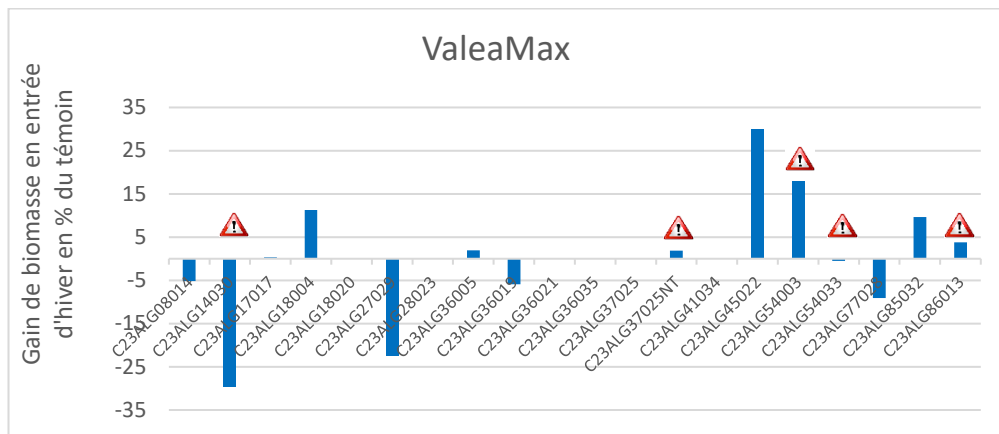
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	102	Pas de données	7	-34	-74	-45	200	275



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

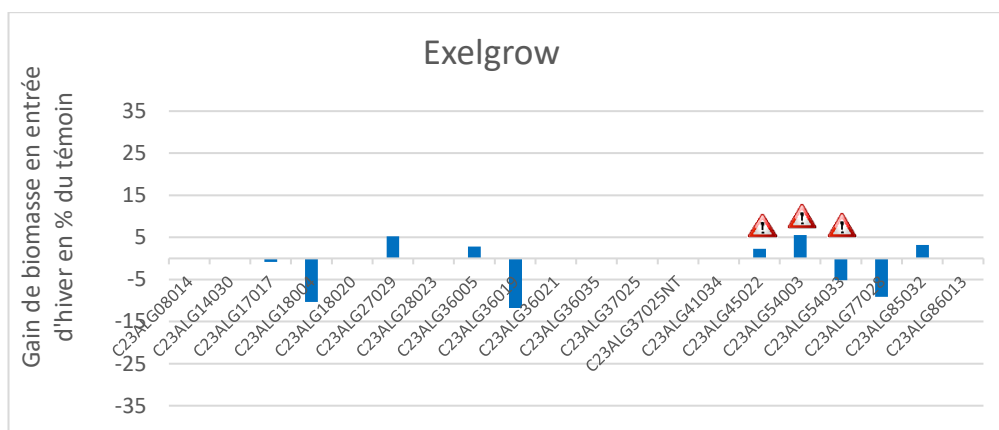
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-92	-132	21	-85	Pas de données	-259	Pas de données	66	-13	Pas de données

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-627	86	-120	-205	380	185



Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-117	-485	7	85	Pas de données	-299	Pas de données	35	-93	Pas de données

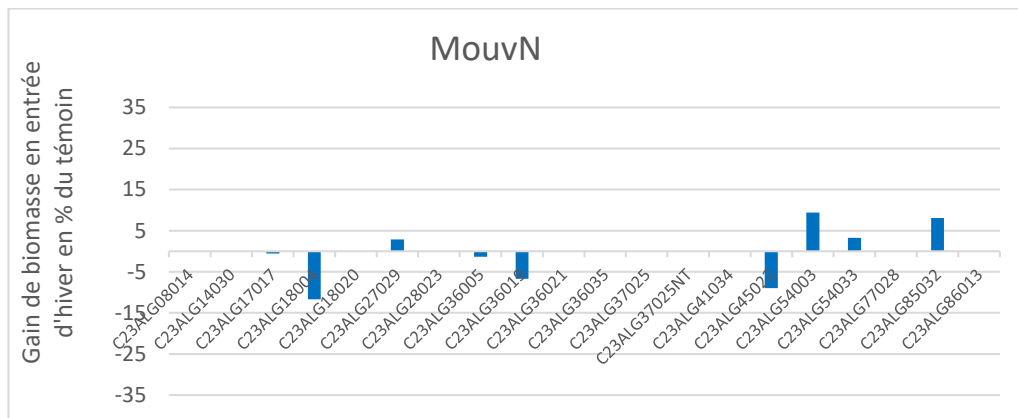
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	18	Pas de données	687	120	-3	-165	120	53



: variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	-18	-78	Pas de données	70	Pas de données	51	-187	Pas de données

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	53	37	-30	-165	3	Pas de données



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

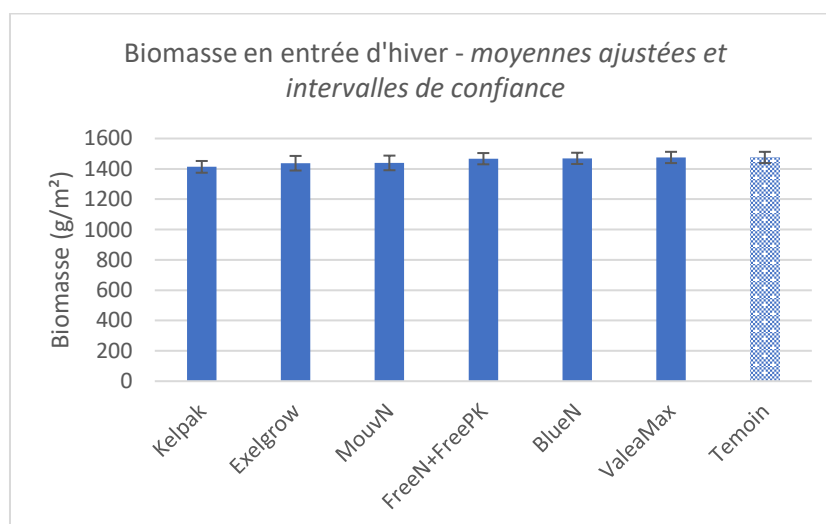
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	-12	-88	Pas de données	38	Pas de données	-24	-107	Pas de données

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-207	63	19	0	100	Pas de données

L'analyse statistique en regroupement d'essais a été menée en conservant l'intégralité des essais : en effet, bien que la variabilité de la mesure soit élevée pour certaines modalités et sur certains essais, elle reste dans l'ordre de grandeur de ce qui peut être observé en colza.

Les résultats obtenus confirment les tendances observées sur la majorité des essais. En comparaison de la moyenne ajustée estimée à l'échelle du réseau pour le témoin, les modalités avec application de biostimulants obtiennent des valeurs similaires. Aucun effet significatif n'est détecté.

Modalité	Moyenne ajustée (g/m ²)	Erreur standard	Intervalle de confiance		Groupe statistique (test de Tukey à 10%)
Kelpak	1413	38.8	1336	1489	A
Exelgrow	1437	48.1	1342	1532	A
MouvN	1439	48.1	1344	1534	A
FreeN+FreePK	1467	37.1	1394	1540	A
BlueN	1469	37.1	1396	1542	A
ValeaMax	1475	37.1	1402	1548	A
Témoin	1475	37.1	1402	1549	A



• **Effets sur la biomasse mesurée en sortie d’hiver**

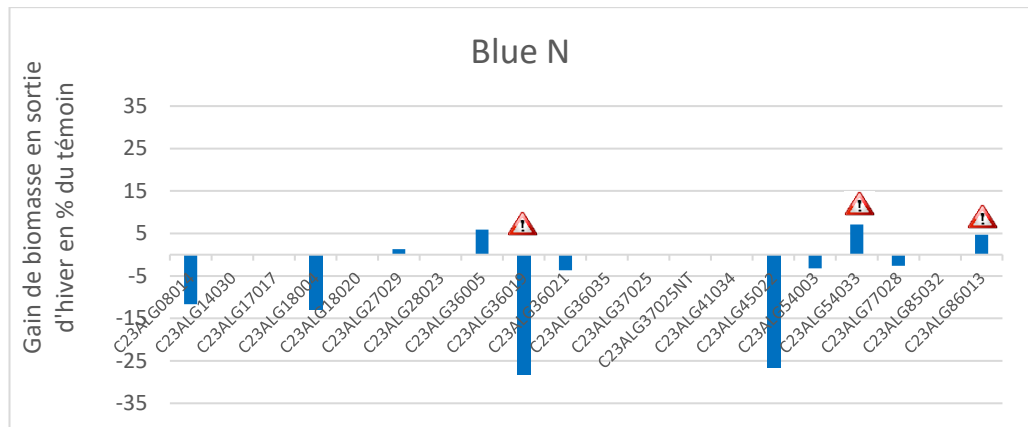
La biomasse en sortie d’hiver a été mesurée sur 15 essais sur 21. Les biomasses obtenues sur les témoins (non fertilisés et sans apport de biostimulants) de ces essais sont présentées dans le tableau suivant :

	14030	17017	18004	18020	27029	28023	28026	36005	36019	36021	36035	37025_ traité	37025_ non traité
Biomasse fraîche en SH (g/m ²)	810	-	307	595	904	593	1370	881	941	938	924	-	-

	41034	45022	85032	86013	08014	54003	54033	77028
Biomasse fraîche en SH (g/m ²)	1113	1453	-	1193	2046	456	379	907

On constate que les biomasses mesurées en sortie d’hiver sont plus basses que celles mesurées en entrée d’hiver avec notamment 5 situations critiques (18004, 18020, 28023, 54003 et 54033).

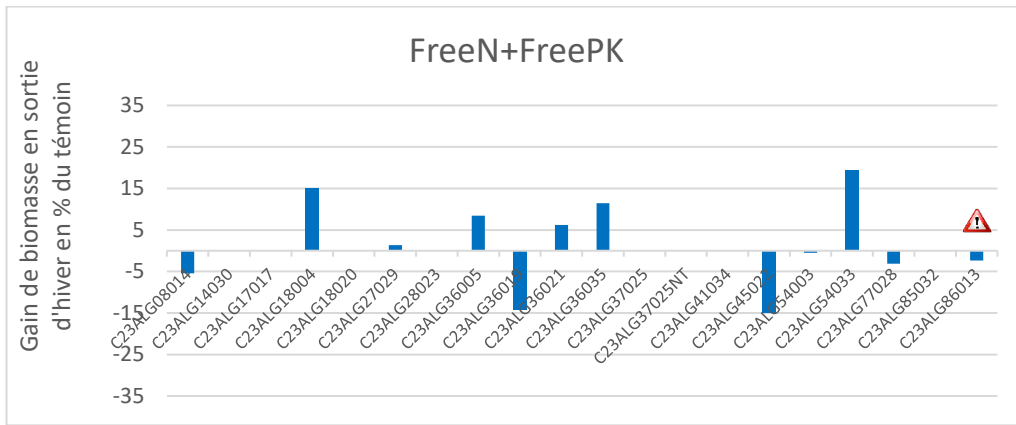
Comme en entrée d’hiver, l’apport de biostimulants n’a abouti à un gain significatif de biomasse en sortie d’hiver sur aucun essai. Et en tendance, les effets observés peuvent être localement importants (20% ou plus correspondant à 200 g/m²) mais **autant en gain qu’en perte**, comme le montrent les graphiques et tableaux suivants :



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-250	Pas de données	Pas de données	-41	Pas de données	11	Pas de données	51	-293	-34

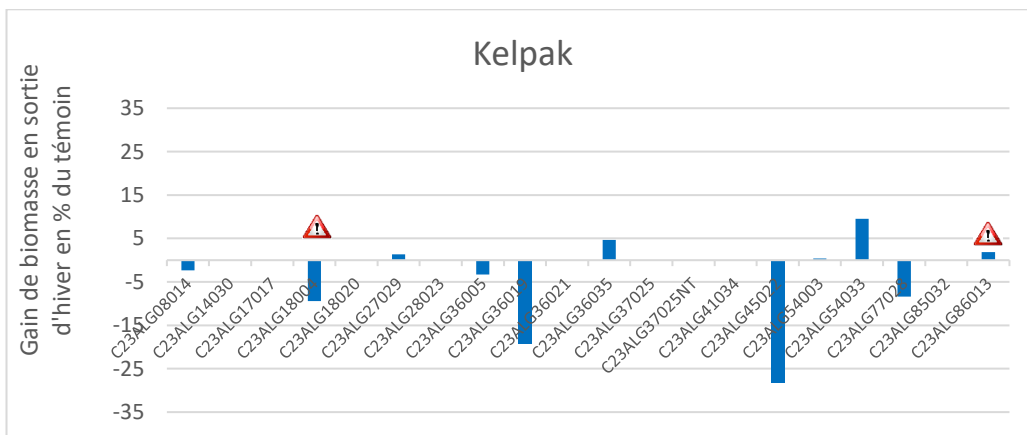
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	38	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-427	-14	23	-25	Pas de données	57



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-117	Pas de données	Pas de données	48	Pas de données	11	Pas de données	74	-147	58

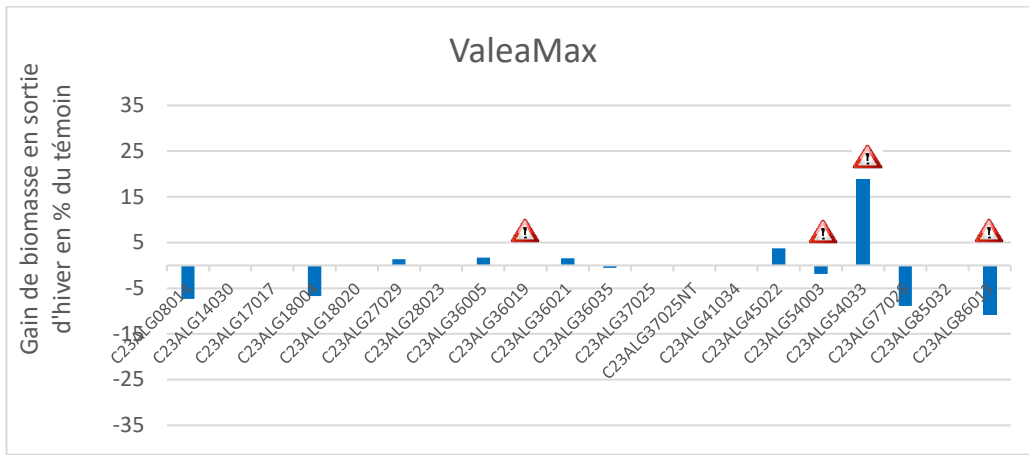
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	101	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-240	-2	64	-30	Pas de données	-29



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-50	Pas de données	Pas de données	-30	Pas de données	11	Pas de données	-29	-200	-2

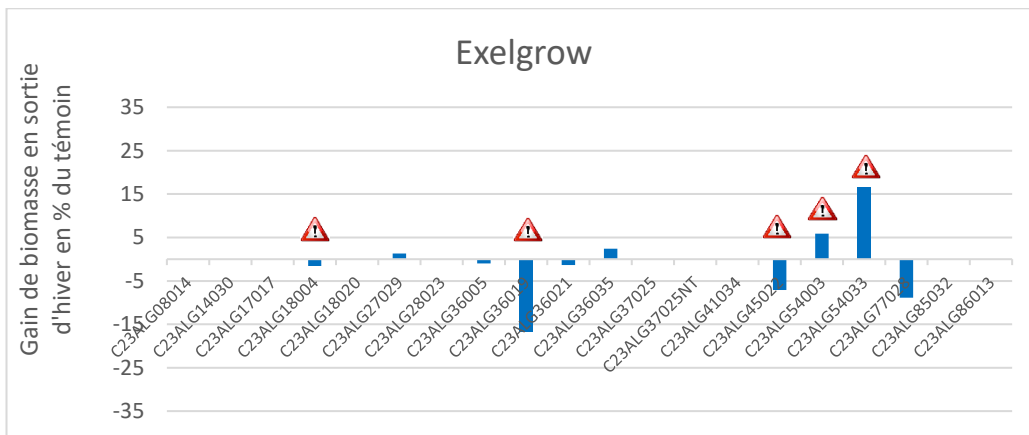
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	41	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-453	2	31	-80	Pas de données	23



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	-158	Pas de données	Pas de données	-21	Pas de données	11	Pas de données	15	0	14

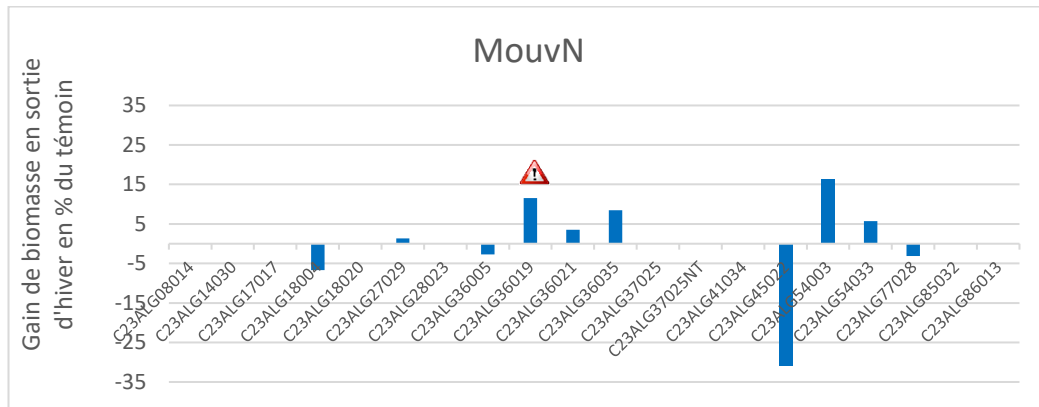
Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	-5	Pas de données	Pas de données	Pas de données	60	-8	62	-85	Pas de données	-132



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-5	Pas de données	11	Pas de données	-9	-173	-13

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	21	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-113	25	55	-85	Pas de données	Pas de données



⚠ : variabilité élevée (>20%) associée à la mesure

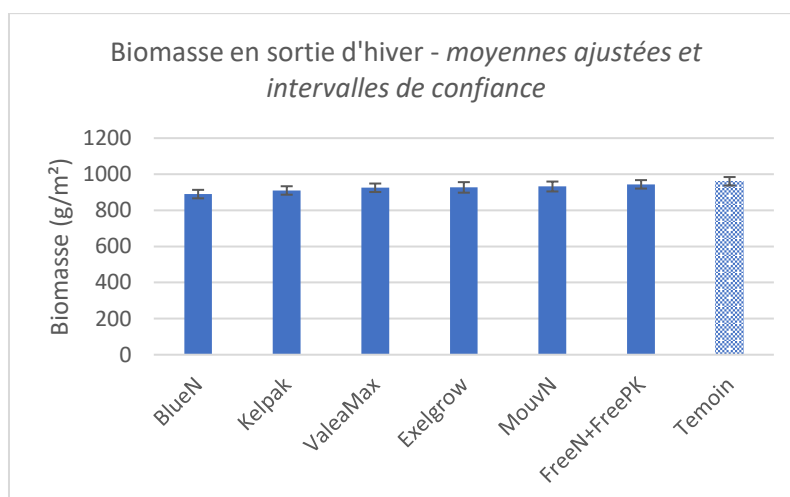
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de biomasse en g/m ²	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-21	Pas de données	11	Pas de données	-24	120	33

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de biomasse en g/m ²	75	Pas de données	Pas de données	Pas de données	-493	68	55	19	Pas de données	Pas de données

L'analyse statistique en regroupement d'essais a été menée en conservant l'intégralité des essais : en effet, bien que la variabilité de la mesure soit élevée pour certaines modalités et sur certains essais, elle reste dans l'ordre de grandeur de ce qui peut être observé en colza.

Les résultats obtenus confirment les tendances observées sur la majorité des essais.

Modalité	Moyenne ajustée (g/m ²)	Erreur standard	Intervalle de confiance		Groupe statistique (test de Tukey à 10%)
BlueN	890	23.5	1844	937	A
Kelpak	910	23.5	1864	956	A
ValeaMax	925	23.5	1879	972	A
Exelgrow	927	29.2	1869	984	A
MouvN	932	27.4	1878	986	A
FreeN+FreePK	944	23.5	1898	991	A
Témoin	961	23.5	1914	1007	A

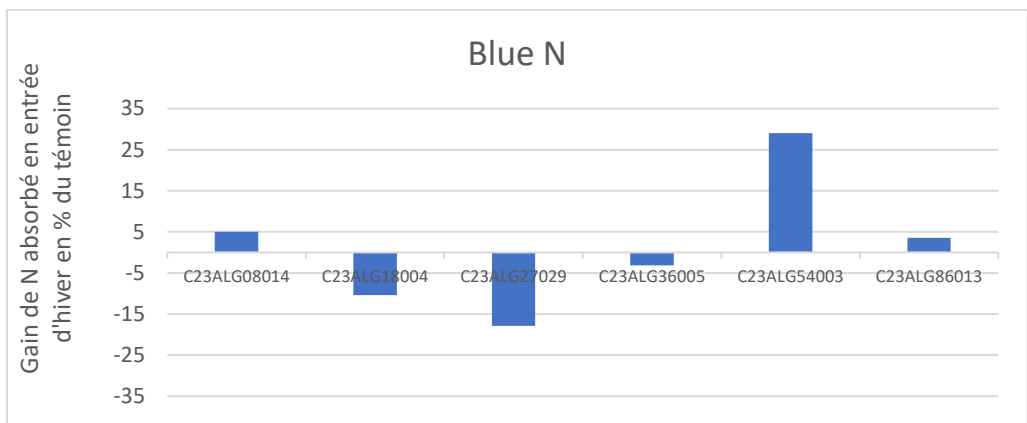


• **Effet sur l'absorption de l'azote**

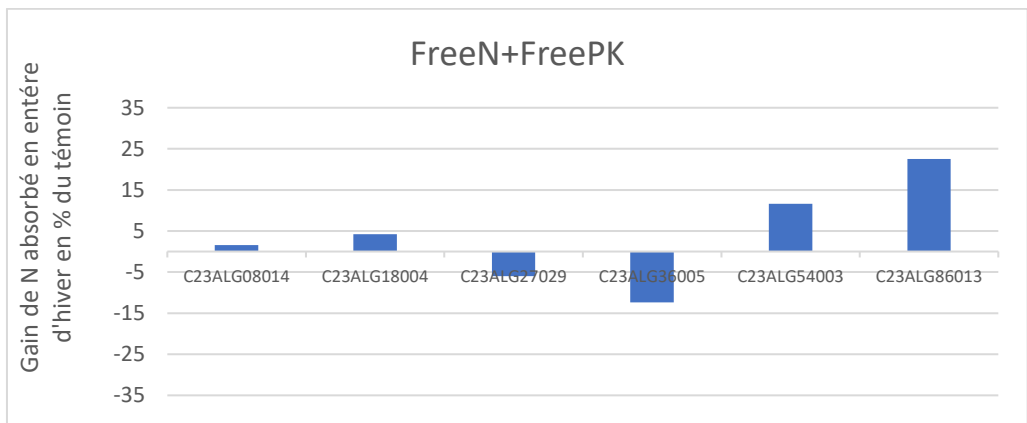
L'effet sur l'absorption d'azote en entrée et sortie d'hiver n'a pas été évalué sur tous les essais car avait été proposé en notation facultative au protocole. Les données sont disponibles pour 6 essais : 08014, 18004, 27029 (entrée d'hiver uniquement), 36005, 54003 et 86013. Les moyennes obtenues sur les témoins sont présentées dans le tableau suivant :

	08014	18004	27029	36005	54003	86013
N absorbée en EH (kg de N/ha)	83	27	67	100	27	67
N absorbée en EH (kg de N/ha)	159	33	-	25	31	79

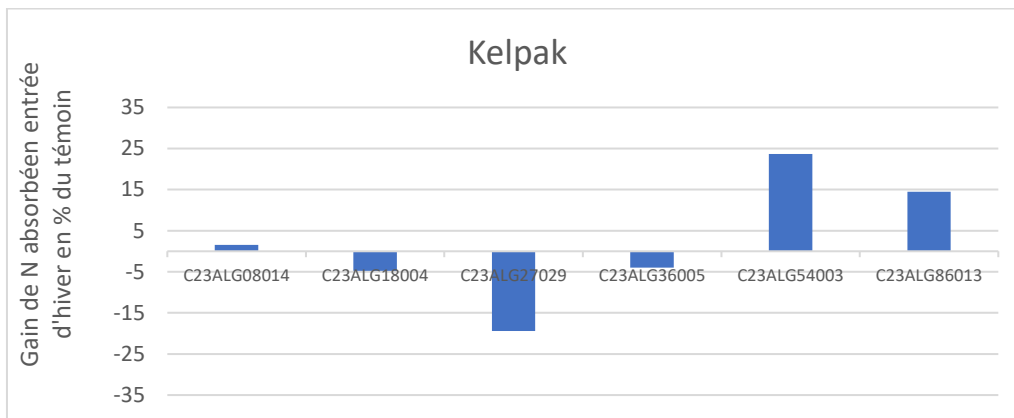
En entrée d'hiver, l'apport de biostimulants n'a abouti à un gain significatif d'azote absorbé sur aucun essai. Et en tendance, les effets observés peuvent être localement importants (20% ou plus correspondant à 15 à 20 kg de N/ha) mais **autant en gain qu'en perte**, comme le montrent les graphiques et tableaux suivants :



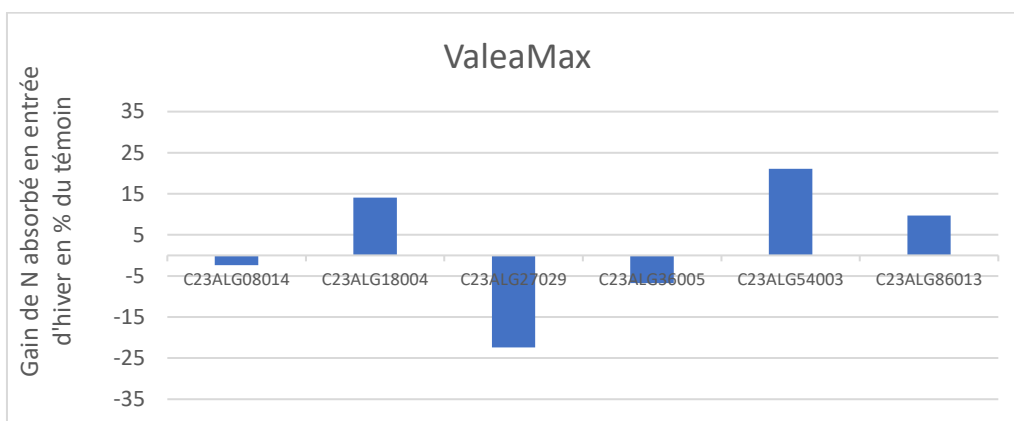
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	4	-3	-12	-3	8	2



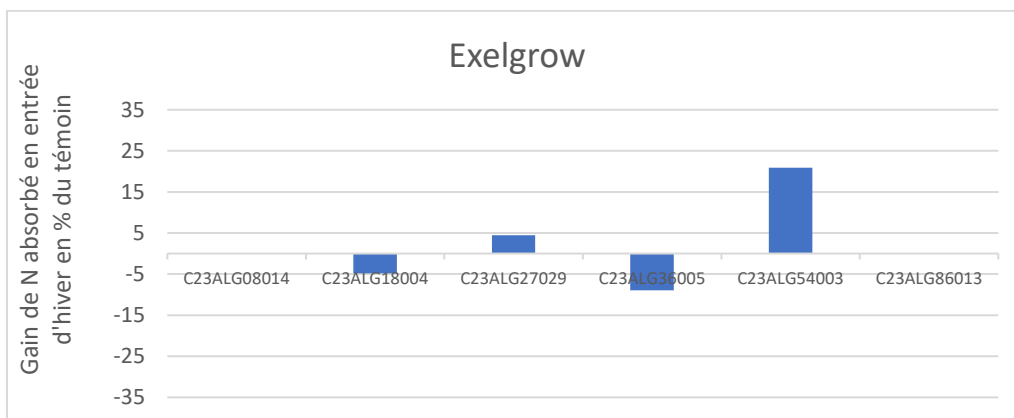
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	1	1	-4	-12	3	15



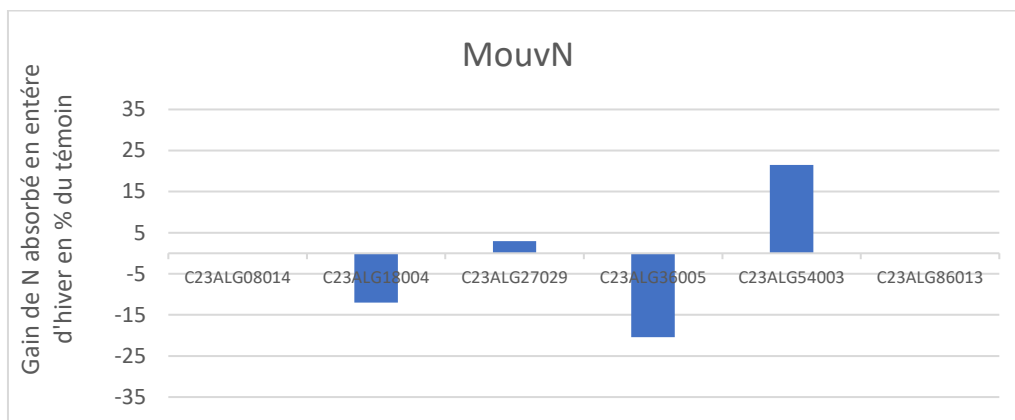
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	1	-1	-13	-4	6	10



Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	-2	4	-15	-7	6	7



Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	Pas de données	-1	3	-9	6	Pas de données

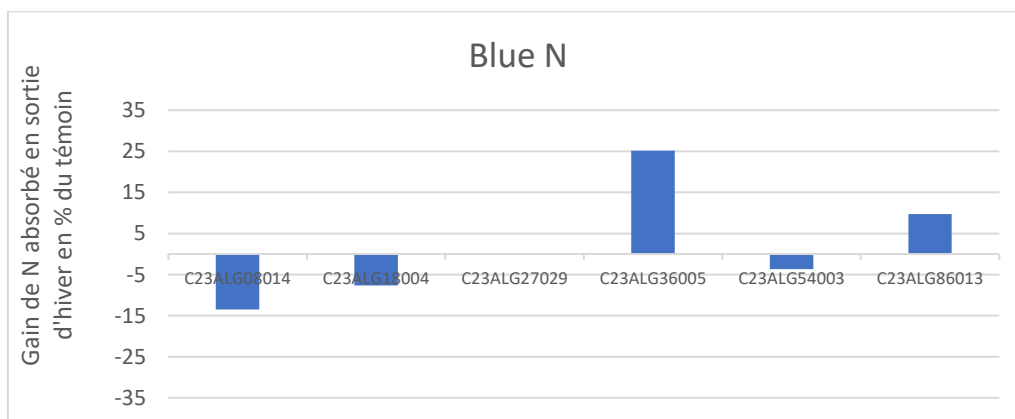


Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	Pas de données	-3	2	-20	6	Pas de données

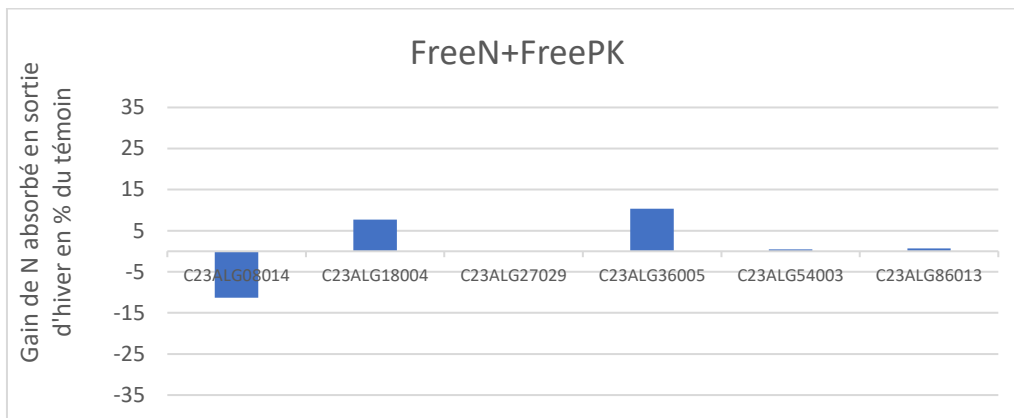
L'analyse statistique en regroupement d'essais confirme ces tendances. En comparaison de la moyenne ajustée estimée à l'échelle du réseau pour le témoin, les modalités avec application de biostimulants obtiennent des valeurs similaires. Aucun effet significatif n'est détecté. *Attention toutefois aux moyennes estimées pour Exelgrow et MouvN pour lesquels l'estimation des effets ne se base que sur les données de 4 essais.*

Modalité	Moyenne ajustée (g/m ²)	Erreur standard	Intervalle de confiance		Groupe statistique (test de Tukey à 10%)
MouvN	57.7	2.88	52	63.4	A
Témoin	60.7	2.07	56.6	64.8	A
ValeaMax	61.7	2.07	57.6	65.8	A
Exelgrow	61.8	2.88	56.1	67.5	A
BlueN	62.1	2.07	58	66.2	A
Kelpak	63	2.07	58.9	67.2	A
FreeN+FreePK	63.2	2.07	59.1	67.3	A

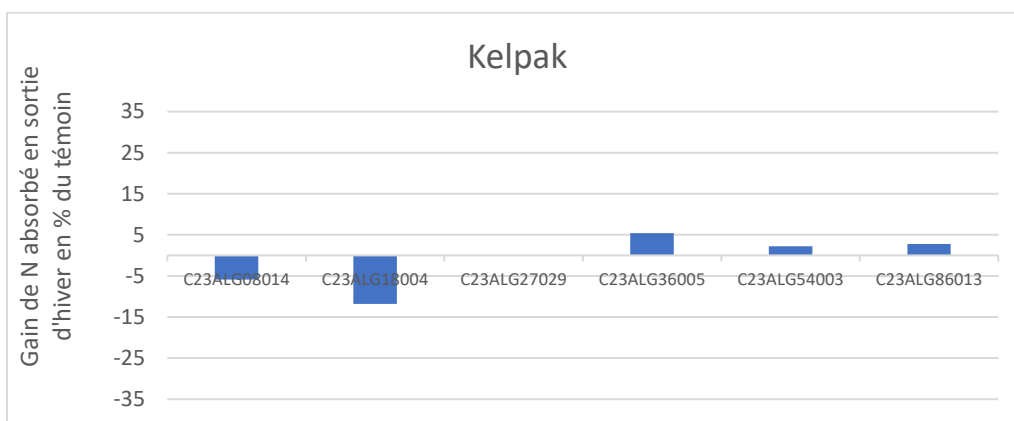
En sortie d'hiver, l'apport de biostimulants n'a abouti à un gain significatif d'azote absorbé sur aucun essai. Et en tendance, les effets observés peuvent être localement importants (20% ou plus correspondant à 15 à 20 kg de N/ha) mais **autant en gain qu'en perte**, comme le montrent les graphiques et tableaux suivants :



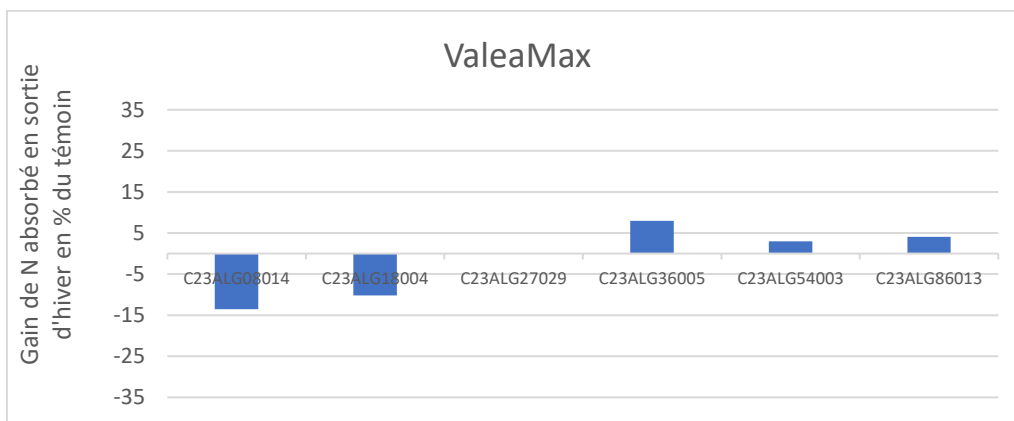
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	-22	-3	Pas de données	6	-1	8



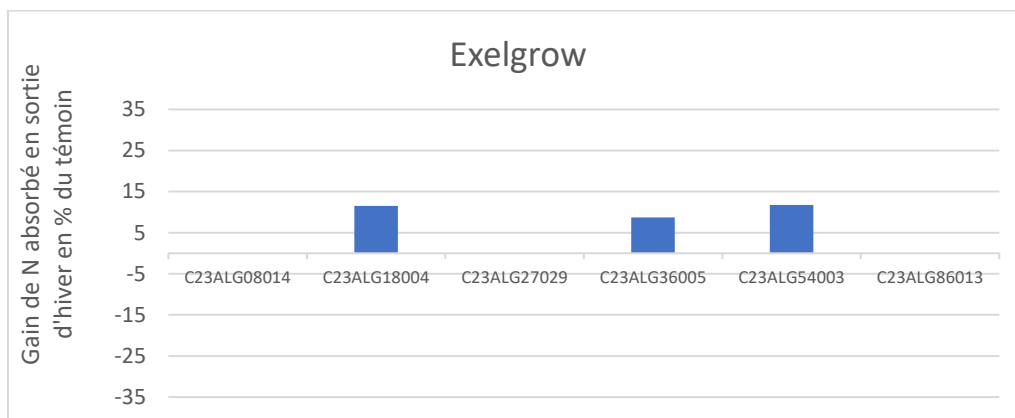
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	-18	3	Pas de données	3	0	1



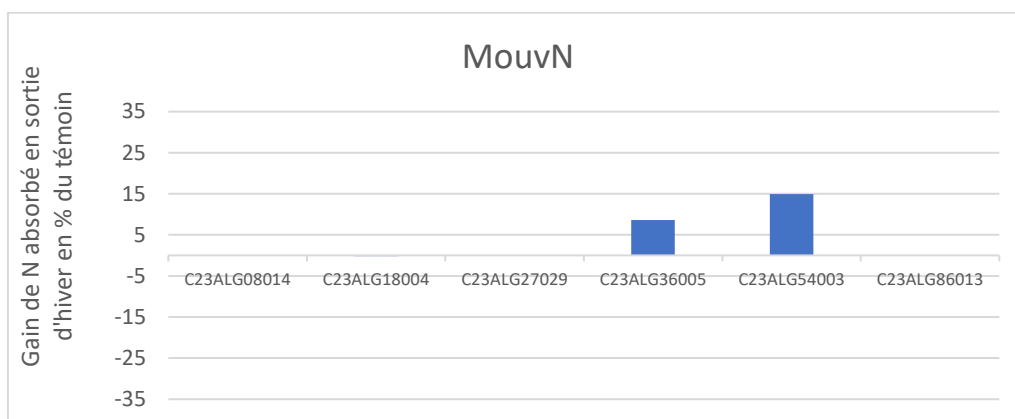
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	-9	-4	Pas de données	1	1	2



Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	-22	-3	Pas de données	2	1	3



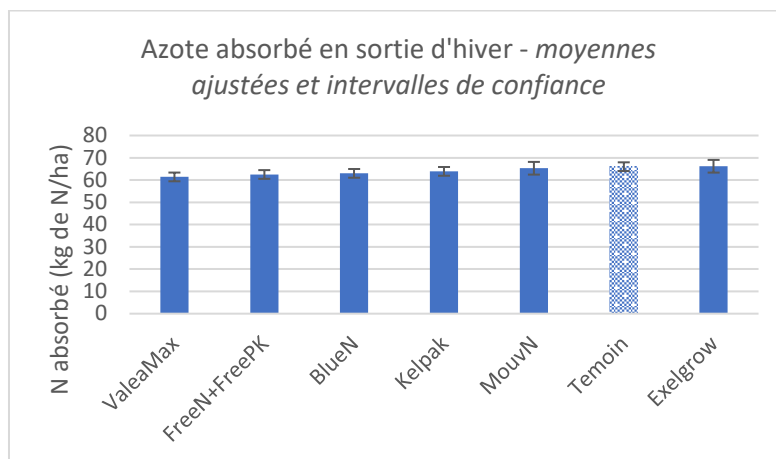
Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	Pas de données	4	Pas de données	2	4	Pas de données



Essai	C23ALG08014	C23ALG18004	C23ALG27029	C23ALG36005	C23ALG54003	C23ALG86013
N absorbé (en kg de N/ha)	Pas de données	0	Pas de données	2	5	Pas de données

L'analyse statistique en regroupement d'essais confirme ces tendances. En comparaison de la moyenne ajustée estimée à l'échelle du réseau pour le témoin, les modalités avec application de biostimulants obtiennent des valeurs similaires. Aucun effet significatif n'est détecté. *Attention toutefois aux moyennes estimées pour Exelgrow et MouvN pour lesquels l'estimation des effets ne se base que sur les données de 3 essais.*

Modalité	Moyenne ajustée (g/m ²)	Erreur standard	Intervalle de confiance		Groupe statistique (test de Tukey à 10%)
ValeaMax	61.4	1.96	57.5	65.2	A
FreeN+FreePK	62.5	1.96	58.7	66.4	A
BlueN	63	1.96	59.1	66.9	A
Kelpak	63.9	1.96	60.1	67.8	A
MouvN	65.3	2.85	59.6	70.9	A
Témoin	66	1.96	62.1	69.9	A
Exelgrow	66.2	2.85	60.6	71.9	A



- Effets sur les dégâts de larves observés à montaison**

Les dégâts sur plantes n'ont été observés que sur 12 essais sur 21 :

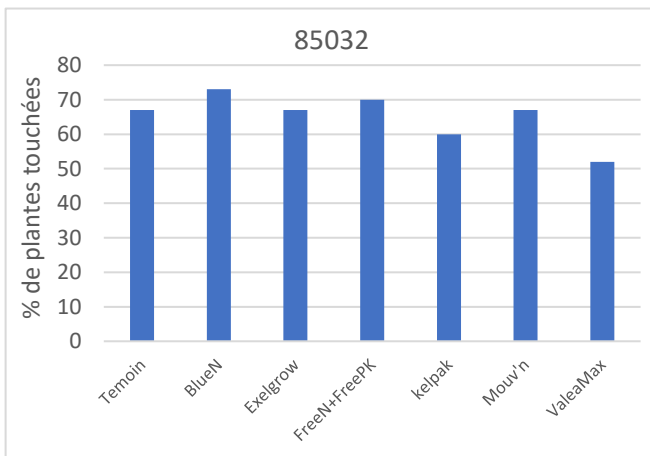
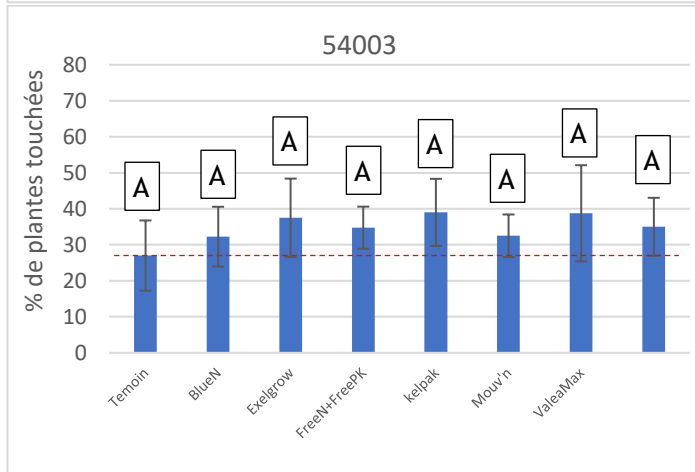
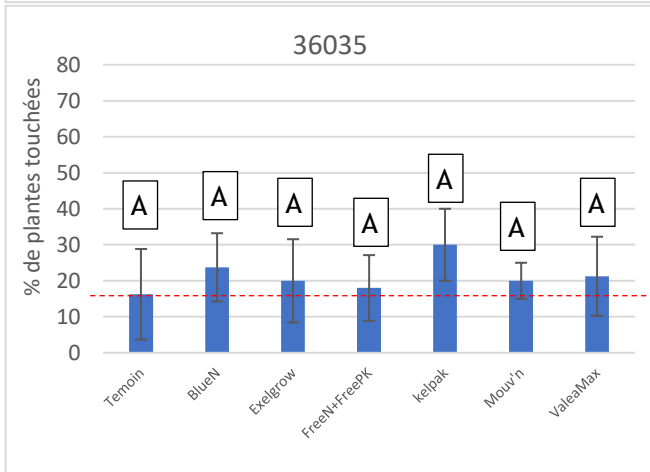
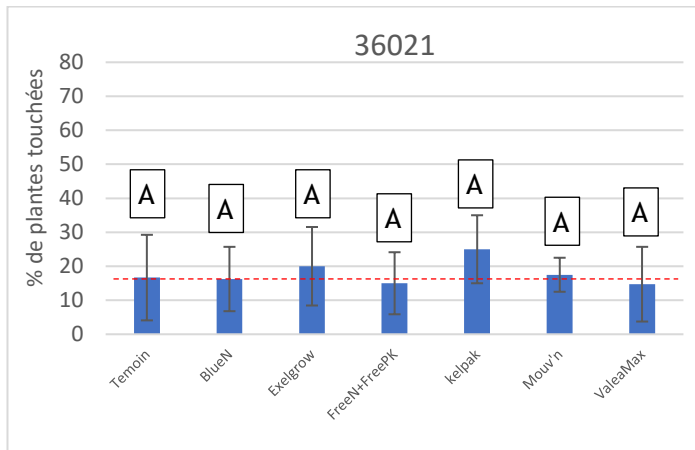
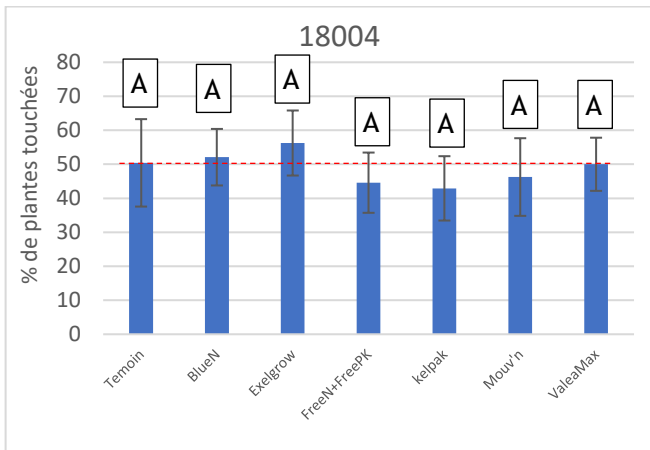
	14030	17017	18004	18020 *	27029 *	28023	28026	36005	36019	36021	36035 (NT)	37025
% plantes touchées (fasciées, chétives, déformées)	0	-	49	-	-	-	0	2.1	7.6	17.7	21.3	-

	37025 non traité	41034	45022	85032	86013	08014	54003	54033	77028
% plantes touchées (fasciées, chétives, déformées)	-	0	-	65.6	-	-	51	0	0

* n'a pas été mesuré sur les différentes modalités

Par ailleurs, sur les essais où la notation est disponible seuls 5 essais présentent des niveaux de dégâts suffisamment importants pour évaluer l'impact des biostimulants sur cet indicateur : essais 18004, 36021 36035, 54003 et 85032 (sur ce dernier essai, la notation a été réalisée à l'échelle de la modalité ce qui ne permet pas de réaliser une analyse statistique). La variabilité associée aux mesures est importante sur les essais 36021 et 36035.

Sur ces essais, aucun effet significatif n'a été mis en évidence. Aucune tendance n'est visible par ailleurs comme le montrent les figures suivantes.



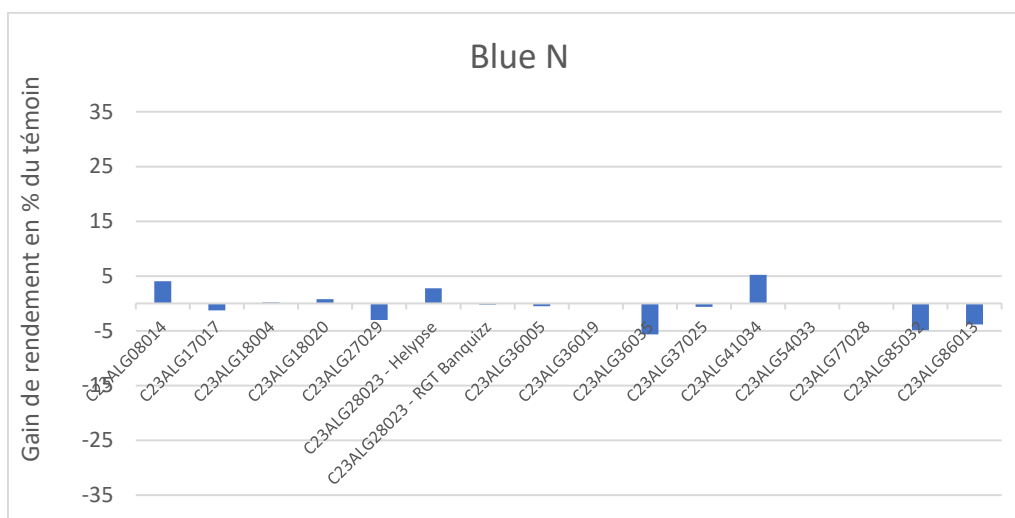
• **Effet sur le rendement**

Le rendement a été mesuré sur 18 essais sur 21. Les rendements obtenus sur les témoins des essais sont les suivants :

	14030	17017	18004	18020	27029	28023	28026	36005	36019	36021	36035 (NT)
Rdt aux normes (q/ha)	47.7	24.1	22.2	27.5	34.2	40.3	41.8	29.9	30	28.8	29.7

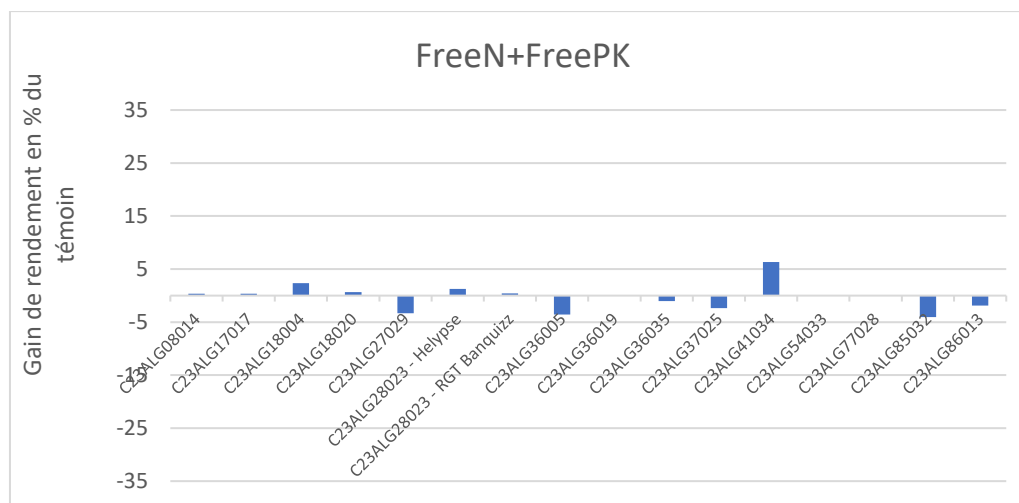
	37025_ traité	37025_ non traité	41034	45022	85032	86013	08014	54003	54033	77028
Rdt aux normes (q/ha)	31.7	33.7	32.4	33.3	24.5	44.3	24.1	23.9	Non récolté	Non récolté

L'analyse essai par essai n'a pas mis en évidence de différences de rendement significatives ni de tendances marquées, comme le montrent les figures suivantes. **Les essais 14030, 18020, 36021, 37025_non traité, 45022 et 54003 n'ont pas été retenus pour cette présentation car les CV obtenus étaient trop élevés par rapport à ce qui peut s'observer classiquement pour les essais en colza.**



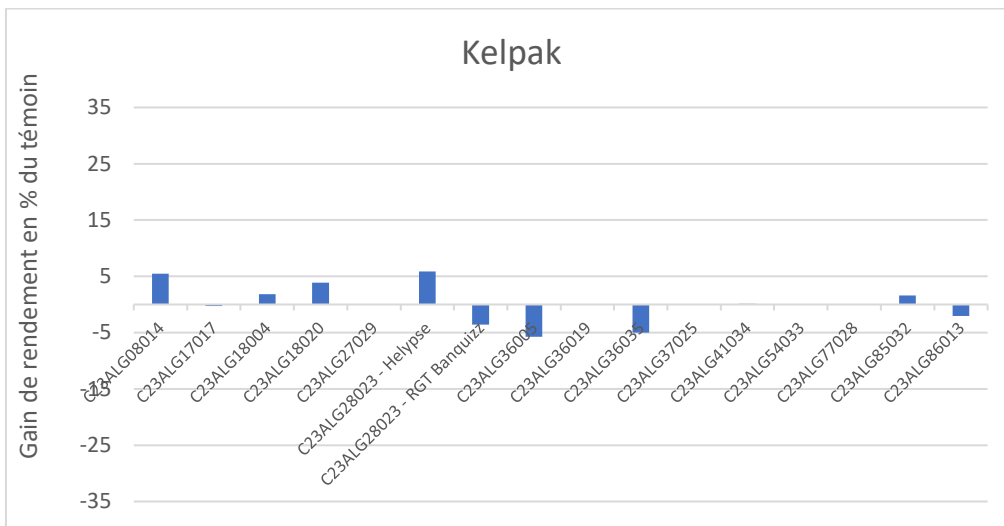
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023_ Helypse	C23ALG28003_ RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	1	Non retenu	0	0	Non retenu	-1	1	0	0	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	-2	0	Non retenu	2	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	-1	-2



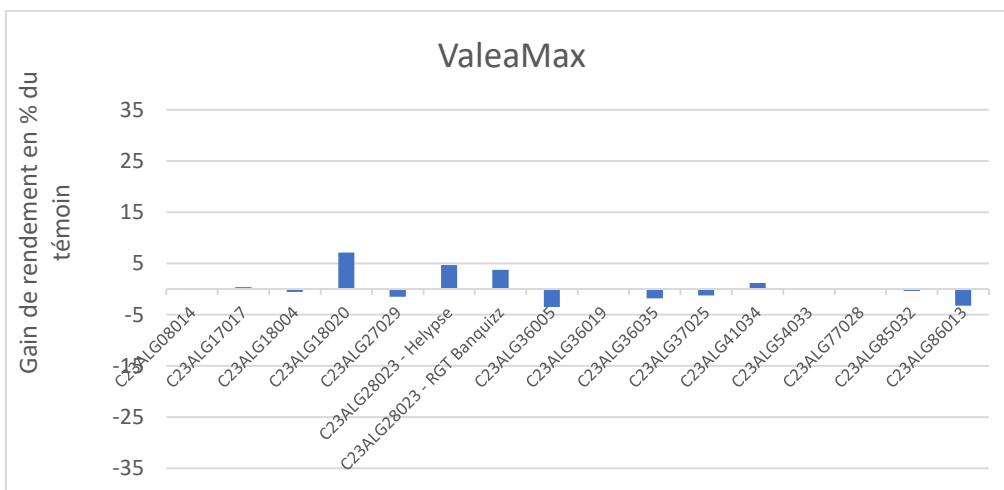
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023_ Helypse	C23ALG28003_ RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	0	Non retenu	0	1	Non retenu	-1	1	0	-1	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	-0.3	-1	Non retenu	2	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	-1	-1



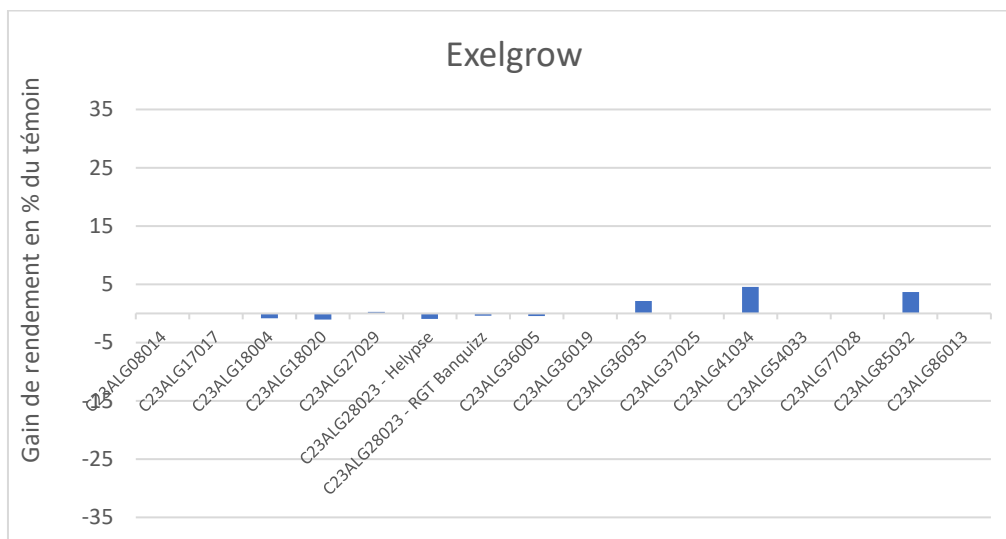
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023 - Helypse	C23ALG28003 - RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	1	Non retenu	0	0.5	Non retenu	0	2	-1	-2	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	-2	Pas de données	Non retenu	0	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	0	-1



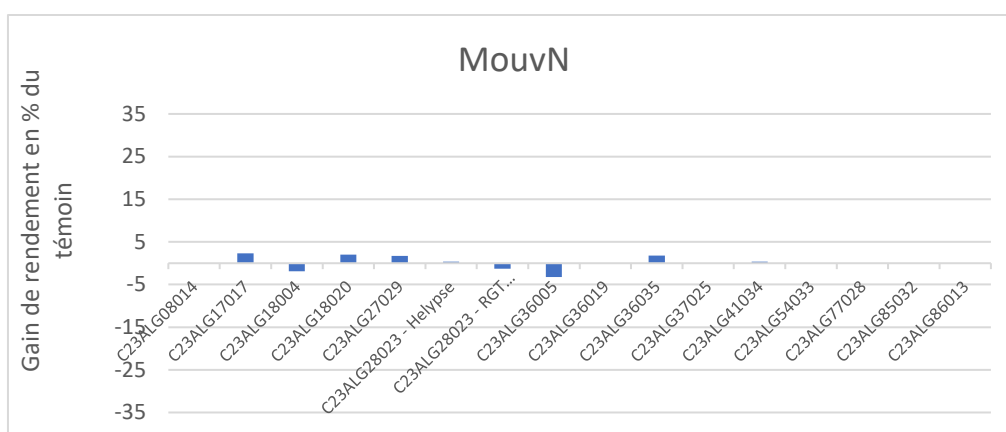
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023 - Helypse	C23ALG28003 - RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	0	Non retenu	0	-0.1	Non retenu	-1	2	1	-1	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	-1	-0.4	Non retenu	0.4	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	0	-1



Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023_ Helypse	C23ALG28003_ RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	Pas de données	Non retenu	0	-0.2	Non retenu	0	-0.4	0	0	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	1	Pas de données	Non retenu	1	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	1	Pas de données



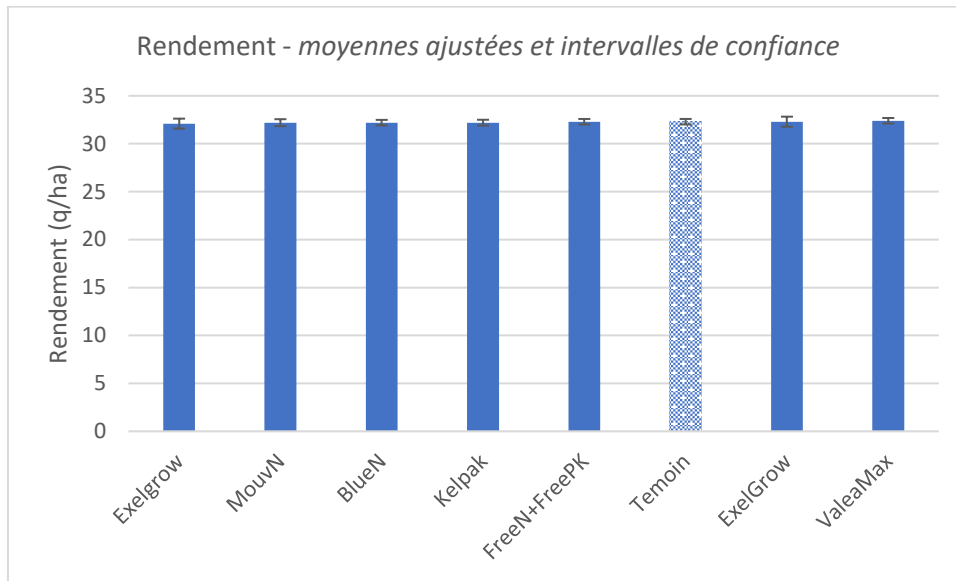
Essai	C23ALG08014	C23ALG14030	C23ALG17017	C23ALG18004	C23ALG18020	C23ALG27029	C23ALG28023_ Helypse	C23ALG28003_ RGT Banquizz	C23ALG36005	C23ALG36019	C23ALG36021
Gain de rdt en q/ha	Pas de données	Non retenu	1	-0.4	Non retenu	1	-0	-1	-1	-	Non retenu

Essai	C23ALG36035	C23ALG37025	C23ALG37025NT	C23ALG41034	C23ALG45022	C23ALG54003	C23ALG54033	C23ALG77028	C23ALG85032	C23ALG86013
Gain de rdt en q/ha ²	1	Pas de données	Non retenu	0	Non retenu	Non retenu	Non récolté	Non récolté	0	Pas de données

L'analyse statistique en regroupement d'essais a été menée en écartant certains essais, dont la variabilité sur cet indicateur a été jugé trop importante par rapport à ce qui peut s'observer « classiquement » en colza. **Les essais 14030, 18020, 36021, 37025_non traité, 45022 et 54003 n'ont pas été retenus.**

En comparaison de la moyenne ajustée estimée à l'échelle du réseau pour le témoin, les modalités avec application de biostimulants obtiennent des valeurs similaires. Aucun effet significatif n'est détecté.

Modalité	Moyenne ajustée (g/m ²)	Erreur standard	Intervalle de confiance		Groupe statistique (test de Tukey à 10%)
Exelgrow	32.1	0.52	31.1	33.2	A
MouvN	32.2	0.362	31.5	32.9	A
BlueN	32.2	0.288	31.6	32.8	A
Kelpak	32.2	0.303	31.6	32.8	A
FreeN+FreePK	32.3	0.288	31.7	32.8	A
Temoin	32.3	0.288	31.7	32.8	A
ValeaMax	32.4	0.288	31.8	32.9	A



Conclusions et perspectives

Dans le cadre des essais menés et des situations regardées, le test des différents produits biostimulants n'a pas permis de mettre en évidence d'impact positif important sur la croissance et sur le rendement de manière générale.

Concernant les effets sur la biomasse, la variabilité des mesures était importante sur certains essais. Cependant, elle reste dans la gamme de valeurs fréquemment observée sur colza. En effet, les peuplements de colza sont souvent variables même dans les essais considérés comme homogènes ; la biomasse par pied de colza peut ainsi beaucoup varier d'un plant à l'autre. Les valeurs obtenues ne sont pas aberrantes.

Concernant les effets sur les dégâts d'insecte, peu d'essais présentaient des dégâts marqués, soit que la pression soit faible, soit que les traitements insecticides aient été efficaces (car la majorité des essais ont reçu des traitements insecticides). Sur les essais où un impact a été vu (y compris en situation traitée), les dégâts n'ont pas été réduits sur les modalités avec biostimulants. Ces résultats sont à mettre en lien avec les résultats obtenus sur les mesures de biomasse sur ces mêmes essais. En effet, l'impact supposé des biostimulants venait de leur effet positif attendu sur la croissance, soit une augmentation de la biomasse en entrée et/ou en sortie d'hiver, ce qui n'a pas été le cas.

Concernant les effets sur le rendement, on n'observe pas d'effet positif des biostimulants testés. L'application des produits ayant été réalisée en début de cycle (à l'automne), l'absence d'effet n'est pas étonnante en soi car de nombreux facteurs ont pu venir interférer sur le reste du cycle. Dans le présent cas, cette absence d'effet est aussi à mettre en lien avec l'absence d'effet sur la croissance en entrée et sortie d'hiver. Comme mentionné ci-avant, l'impact positif attendu des biostimulants était sur la croissance du colza : en cas de différence importante obtenue sur la biomasse, cela aurait pu permettre d'influencer le rendement ou, dans une autre voie, permettre de maintenir le rendement mais tout en réduisant les quantités d'azote apportées au printemps (car la dose d'azote apportée au colza est fonction – entre autres – de sa biomasse).