

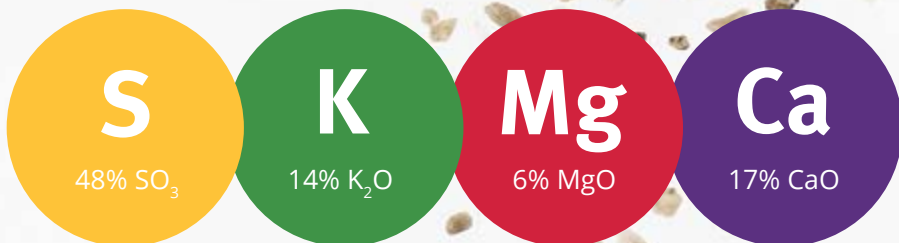


Polysulphate™

Polysulphate, naturellement le meilleur choix pour améliorer le rendement de vos parcelles

ICL Fertilizers
Where needs take us

Polysulphate 



**Extrait au Royaume Uni,
ICL est le premier et le
seul producteur au monde
à exploiter la Polyhalite
vendue sous le nom
Polysulphate.**

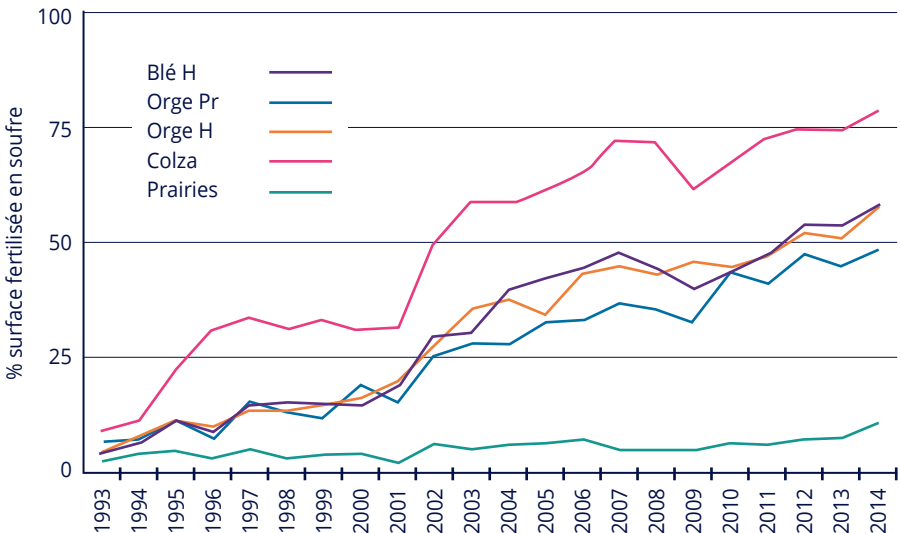
Polysulphate est une marque commerciale de ICL.

Nécessité d'une application de soufre

Le soufre¹ est aujourd'hui reconnu comme un élément majeur pour toutes les plantes cultivées. Il est indispensable pour la constitution des protéines, pour l'assimilation de l'azote et donc pour la qualité et le rendement des cultures.

La carence en soufre est maintenant largement répandue et la réponse en rendement du blé d'hiver aux applications de soufre peut atteindre jusqu'à 30% dans certains cas, et en moyenne 6%². Pour les crucifères, le bénéfice est plus important, les essais montrent que le colza d'hiver peut donner une réponse en rendement atteignant jusqu'à 81%³.

% DES SURFACES DE CULTURES RECEVANT DU SOUFRE EN GB (SOURCE BSFP⁴)



* L'élément nutritif soufre est exprimé sous la forme SO_3

² J W Cussans, F J Zhao, S P McGrath and R Stobart, 2007, *Decision support for sulphur applications to cereals*, HGCA, Royaume-Uni

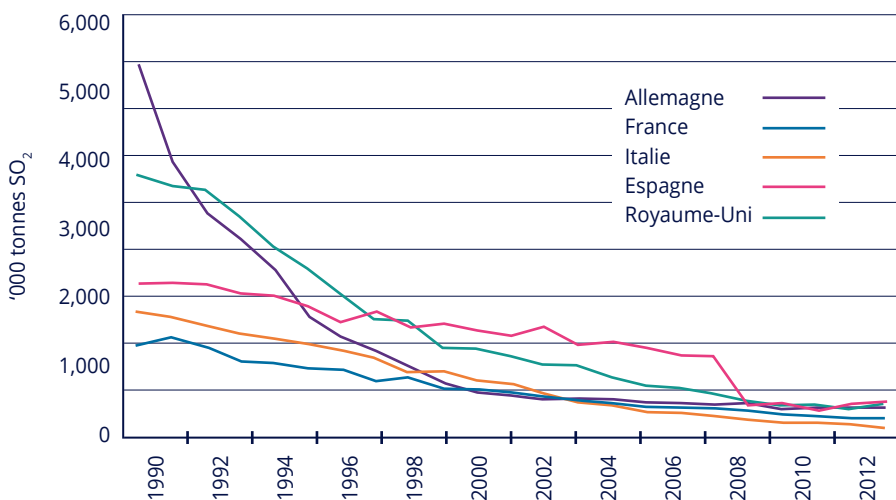
³ M F F Carver, 2005, *Monitoring winter barley, wheat, oilseed rape and spring barley for sulphur in England and Wales to predict fertiliser need*, HGCA, Royaume-Uni

⁴ <http://www.defra.gov.uk/statistics/foodfarm/enviro/fertiliserpractice/>

Toutefois, en 2010, les apports de soufre sur les cultures restent faibles. Seulement 42% des cultures de céréales reçoit des apports de routine. En colza, malgré les avantages bien reconnus, seul 65% des cultures reçoit la quantité nécessaire. Bien que presque toutes les cultures puissent en bénéficier, il est possible que les applications aient été limitées par un manque d'engrais soufré de prix acceptable et facilement épandable.

Dans le passé, les cultures arables et les prairies n'ont jamais exigé d'application de soufre, les dépôts atmosphériques dus à la combustion du charbon et du fuel ont assuré des apports suffisants.

ÉMISSIONS DE SOUFRE (EXPRIMÉES EN SO₂) DANS CERTAINS PAYS EUROPÉENS UNECE/EMEP, 2010



La réglementation a fait réduire considérablement les émissions de soufre, le dépôt représente donc maintenant une faible part de ce qu'il était auparavant. Ainsi, de vastes zones de terres cultivées sont déficientes en soufre, en particulier celles avec des sols légers ou avec de fortes précipitations³.



L'azote et le soufre sont deux constituants essentiels des protéines végétales et animales. Maintenant que le soufre atmosphérique n'est plus disponible gratuitement, on a besoin d'équilibrer la fertilisation par un engrais soufré pour assurer la qualité et le rendement lorsque un engrais azoté est appliqué.

Les légumineuses comme le pois, le haricot et le trèfle, qui reposent sur la fixation symbiotique de l'azote mais sont désormais privées de soufre atmosphérique répondent désormais dans la plupart des cas à l'apport d'un engrais soufré.

Cette brochure présente un engrais sulfaté granulé, Polysulphate™. Ce nouveau produit est extrait au Royaume-Uni, et avec 48% de SO_3 , il fournit une nouvelle source sûre et facilement accessible de sulfate.



Les besoins en production animale

Comme les cultures arables, les prairies ont besoin de fertilisation soufrée - c'est un apport essentiel pour assurer une alimentation saine des ruminants. Même lorsque les fumiers et lisiers sont restitués au sol, des applications supplémentaires sont souvent nécessaires.

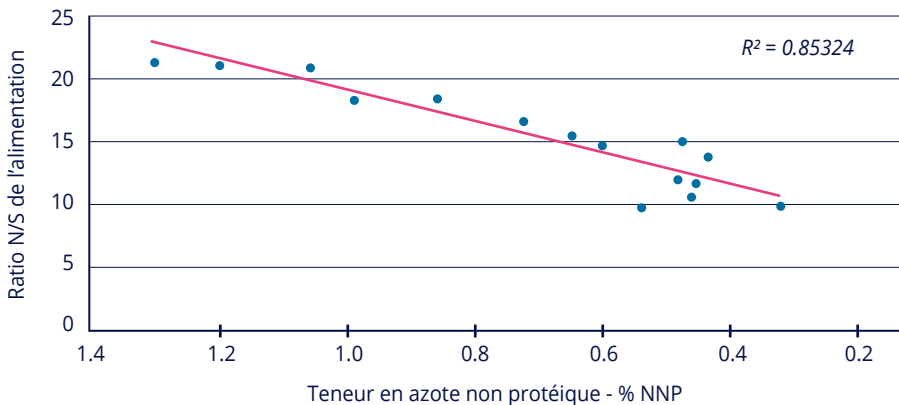
Environ 6 à 10% seulement des prairies reçoit actuellement des engrais soufrés. Une carence en soufre réduit le rendement en herbe et l'efficacité de l'azote (perte de nitrates), diminue la teneur en sucre du fourrage et sa digestibilité⁵ (notamment dans les ensilages).

La production d'herbe nécessite également un équilibre optimal entre les éléments Azote et Soufre, pour améliorer la teneur en protéines. Le Soufre est un composant de certains acides aminés (méthionine, cystine...) dont l'assemblage forme les protéines.

Un manque de soufre entraîne une perte de rendement, et par contre des niveaux élevés d'azote non-protéique dans l'alimentation (voir graphique ci-dessous).

EFFET BÉNÉFIQUE DE LA FERTILISATION SOUFRÉE SUR LA LIMITATION DE LA TENEUR EN AZOTE NON-PROTÉIQUE DE L'HERBE

Baker A.S. et al. *Sulph Inst J.* 9(1), 14-16.



Des recherches sur l'ensilage réalisées par IGER à North Wyke (maintenant intégré à Rothamsted Research, UK) ont montré une augmentation de 35% de la production de matière sèche de trois coupes sur un sol sablo-limoneux où du sulfate était appliqué⁶.

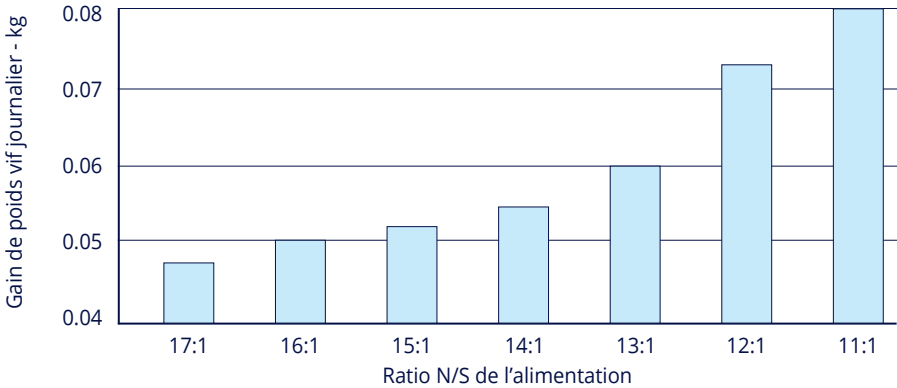
Les pertes en nitrates ont été réduites jusqu'à 82%, tandis que le taux de protéines et la teneur en sucres solubles de l'ensilage ont été augmentés de 25% et 30% respectivement.

⁵ G Fisher, J Buss et al, 2011, *Grassland Report*, British Grassland Society, Royaume-Uni, <http://www.defra.gov.uk/statistics/foodfarm/enviro/fertiliserpractice/>

⁶ L Brown, D Scholefield, et al, 2000, The effect of sulphur application on the efficiency of nitrogen use in two contrasting grassland soils, *Journal of Agricultural Science*, Vol 135

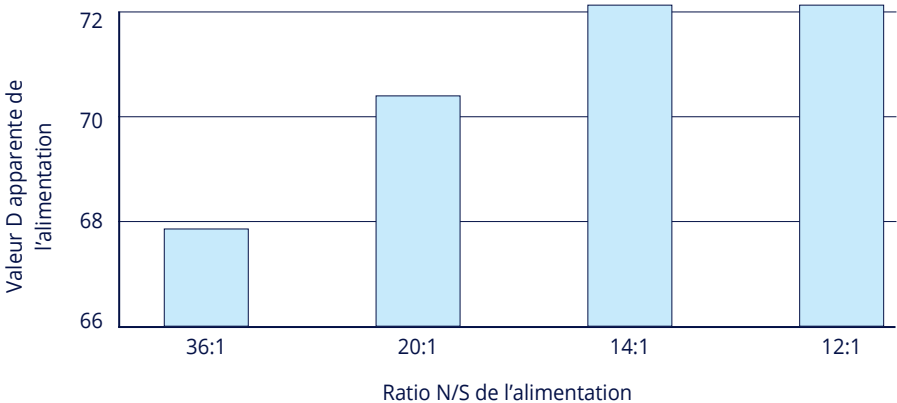
LE GAIN DE POIDS VIF JOURNALIER DES AGNEAUX SUIT LE RATIO N/S DE L'HERBE

Source: Rendig et Weir. *J Anim Sci* 16(2)



UN RATIO N/S OPTIMISÉ AUGMENTE LA VALEUR DE L'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES

Source: Bouchard et Conrad, *J Dairy Sci* 56



Peut-être plus important encore, la microflore dans le rumen a également besoin d'un bon équilibre azote / soufre. Si l'herbe est déficiente en soufre elle ne sera pas en mesure d'exploiter toute sa valeur nutritive potentielle. Cela signifie que la digestibilité réelle (Valeur de digestibilité) de l'alimentation est réduite et une partie de la valeur nutritionnelle est perdue (voir graphique).

Le soufre à partir du fumier et du lisier

Le fumier de ferme et le lisier contiennent des quantités non négligeables de soufre. Utilisés en frais, une bonne partie de ce soufre est disponible pour la plante.

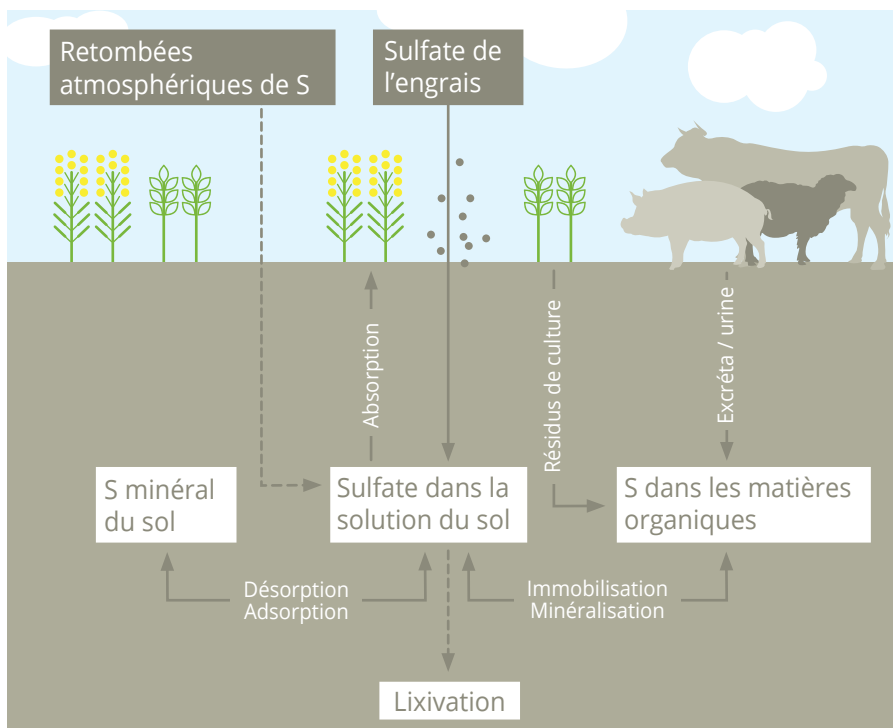
Mais lors du stockage l'activité des bactéries anaérobies réduit le sulfate en sulfure et le combine dans des complexes organiques, le rendant non disponible en l'état. Seule une oxydation progressive libérera ce soufre.

Il y a peu de données fiables sur la disponibilité réelle du soufre stocké dans les résidus organiques, il est donc préférable de le considérer comme une contribution à l'ensemble des réserves du sol, plutôt qu'un apport de nutriments disponibles pour la culture en place.

Le soufre dans le sol et dans la plante

Le sulfate se comporte comme le nitrate dans le sol. Dans la plante l'azote et le soufre sont deux éléments essentiels à la synthèse des protéines.

Le soufre ne peut être absorbé par les plantes depuis la solution du sol que sous la forme sulfate. Comme pour le nitrate facilement disponible, il peut être sujet aux pertes par lessivage. L'application au printemps d'un engrais soufré est donc recommandée de sorte que la plante puisse le prélever pendant la période de croissance active, comme le nitrate. Le soufre est nécessaire conjointement avec l'azote pour la formation des protéines, ainsi leurs périodes d'absorption sont similaires.



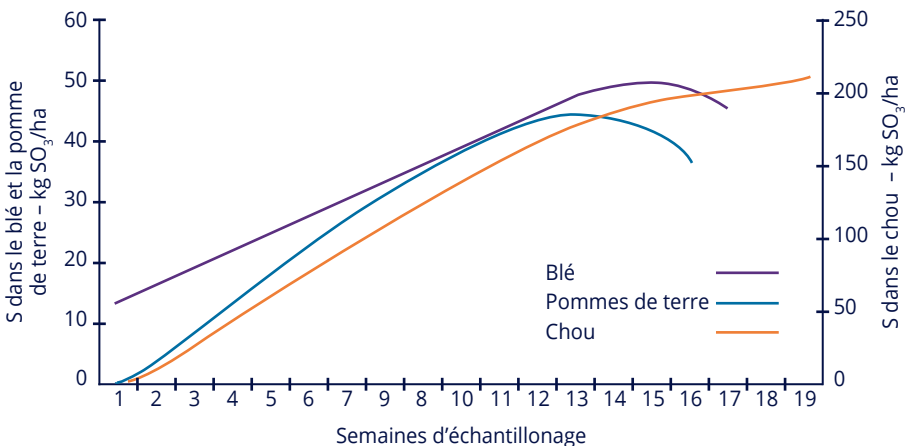
Le soufre élémentaire

Alors que le sulfate de l'engrais est immédiatement disponible pour la culture, l'application de soufre élémentaire doit être suivie de la transformation en sulfate par l'activité bactérienne du sol avant qu'il ne devienne disponible. La durée de cette oxydation peut être de plusieurs mois, privant la culture de soufre disponible.

La synthèse des protéines

Le soufre est nécessaire pour de nombreuses fonctions de la croissance des plantes - comme l'azote il est principalement un constituant essentiel des protéines. Il y a donc une étroite relation entre les quantités d'azote et de soufre dans les cultures, la plupart absorbent environ 1 kg de soufre (2,5 kg SO_3) pour 12 kg d'azote.

ABSORPTION DE SO_3 PAR LE BLÉ, LA POMME DE TERRE ET LE CHOU AU COURS DE LA CROISSANCE



Les crucifères, comme le colza et le chou, exigent beaucoup plus de soufre, notamment pour la production de glucosinolates, utilisés dans les plantes comme mécanisme de défense.

Une fois absorbé, contrairement à l'azote, le soufre ne se déplace pas à contre-courant de la transpiration et ne peut pas être ré-utilisé à partir des feuilles âgées, par exemple, pour aider à la croissance des organes nouveaux.

Ainsi, une fourniture suffisante et continue dans le sol est nécessaire pour satisfaire tous les besoins de la croissance des cultures.

Les signes de carence se visualisent par le jaunissement des feuilles nouvelles ou des organes jeunes. En revanche, le jaunissement lié à une carence en azote affecte en premier les feuilles les plus anciennes.

Un colza déficient en soufre peut aussi avoir une coloration pourpre et des jeunes feuilles recroquevillées, une floraison retardée, des fleurs de couleur pâle et des siliques plus petites et moins nombreuses.





Présentation de Polysulphate™

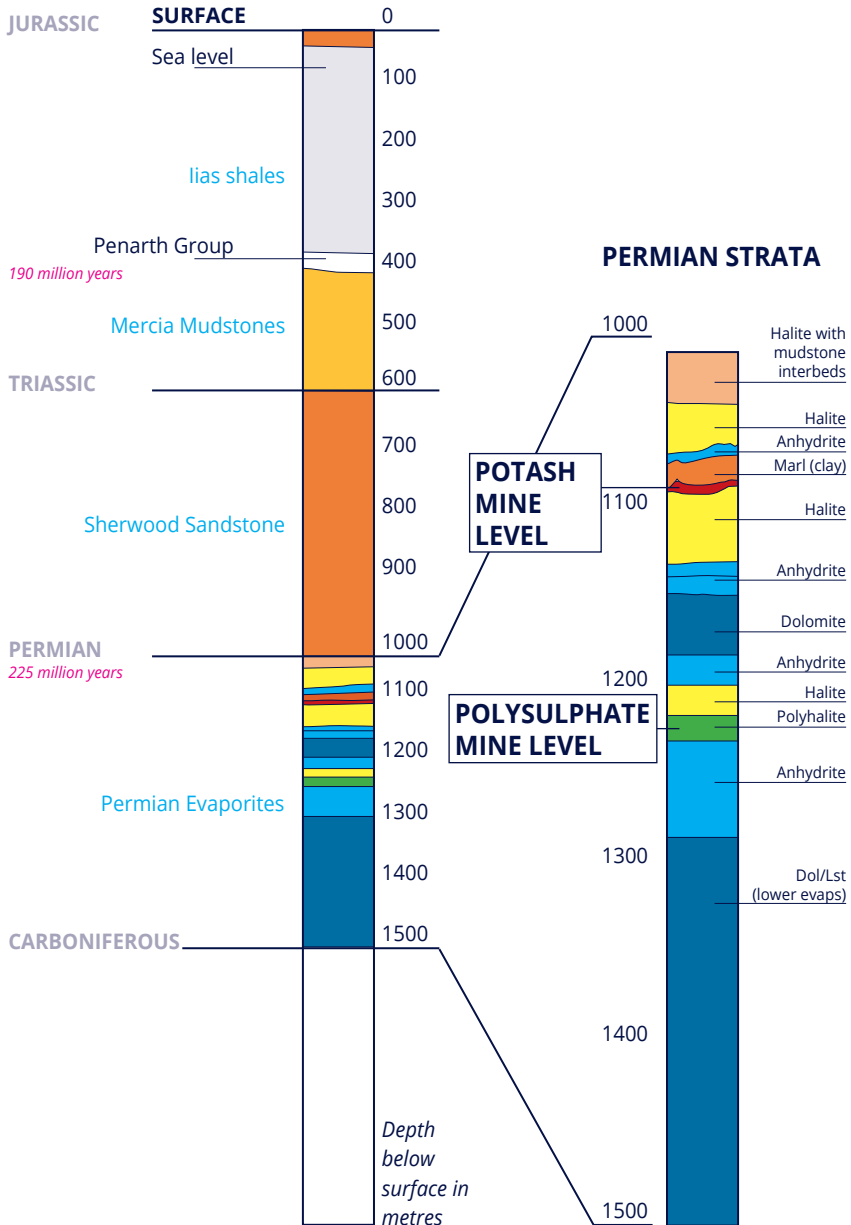
Riche en Soufre, Polysulphate apporte également un complément de fertilisation en sulfate de potasse et de magnésie, essentiels au bon développement des cultures.

Polysulphate est le nom commercial de la Polyhalite, un minerai naturel issu d'un gisement formé il y a 260 millions d'années. A plus de 1000 m en dessous de la Mer du Nord, la Polyhalite se trouve sous la veine de potasse de la mine de Boulby (Cleveland Potash - U.K).

La veine principale de Polysulphate a été atteinte en Septembre 2010, portant les premiers échantillons à la surface. On estime qu'il y a une réserve d'un milliard de tonnes de cette source.

Polysulphate est disponible à la fois comme un matériau granulé et en poudre. Le produit granulé 2-4mm a d'excellentes caractéristiques d'épandage, c'est un engrais idéal à appliquer pur comme source de soufre bien accompagné (potasse-magnésie et calcium nutritif), sa forte densité 1.5, lui confère une excellente aptitude à l'épandage grande largeur (au delà de 36 m).

BOULBY MINE STRATIGRAPHY



Polysulphate contient

- 48% SO_3 sous forme de sulfate
- 14% K_2O sous forme sulfate de potassium
- 6% MgO sous forme sulfate de magnésium
- 17% CaO sous forme sulfate de calcium

Les avantages du potassium, du magnésium et du calcium

En plus de sa teneur en soufre (SO_3), Polysulphate a l'avantage de contenir des niveaux intéressants de potassium (K_2O), de magnésium (MgO) et de calcium (CaO).

Un apport régulier de potassium est considéré comme une nécessité, avec des recommandations basées sur des facteurs de fertilité du sol et les exportations à la récolte. Mais les enquêtes ont montré que les réserves du sol sont en baisse, avec de plus en plus d'indices de fertilité faibles à très faibles.

La majorité du potassium présent dans les céréales se trouve dans la paille. Ainsi, lorsque la paille est exportée, il est important de renforcer les entrées de potassium pour compenser les sorties. Le potassium de Polysulphate complète les applications de routine.

Le magnésium est un composant de la chlorophylle, présent dans toutes les plantes, il est donc essentiel pour la photosynthèse. Il est exporté en quantités significatives à la récolte par toutes les cultures, et une application à partir de Polysulphate constituera un apport utile d'un élément qui est souvent négligé.

Le quatrième constituant de Polysulphate est le calcium, ce qui signifie qu'il ne contient pas de constituant non-nutritif. Le calcium est responsable de la bonne division cellulaire dans la plante et du renforcement des parois cellulaires, mais le calcium est un élément peu mobile dans la plante.

Source naturelle idéale pour toutes les cultures, notamment colza, céréales, prairies, pommes de terre, betteraves, cultures légumières et vigne, sa faible teneur en chlore rend bien sûr Polysulphate idéal également pour les cultures sensibles (tabac, lin, haricots, oignons...).

Comment agit Polysulphate™

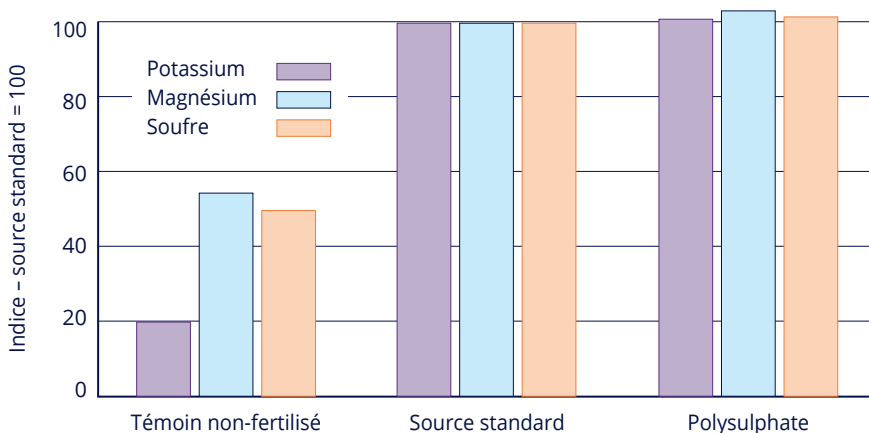
Des essais privés et des essais officiels ont montré que Polysulphate est aussi efficace que les meilleures sources disponibles des éléments nutritifs principaux qu'il contient.

Les essais réalisés en France et partout dans le monde, ont démontré que Polysulphate est un engrais performant souvent plus efficace que les références du marché grâce à sa composition unique associant Soufre, Potasse, Magnésium et Calcium.

Les premiers essais Polysulphate ont montré que ses éléments nutritifs principaux -soufre, potassium et magnésium - sont parfaitement disponibles pour la plante. Avantage au Polysulphate dans les essais en comparaison des éléments simples de référence.

ABSORPTION COMPARATIVE DE NUTRIMENTS DE POLYSULPHATE PAR RAPPORT À DES SOURCES DE NUTRIMENTS STANDARD ET UN TÉMOIN NON-FERTILISÉ

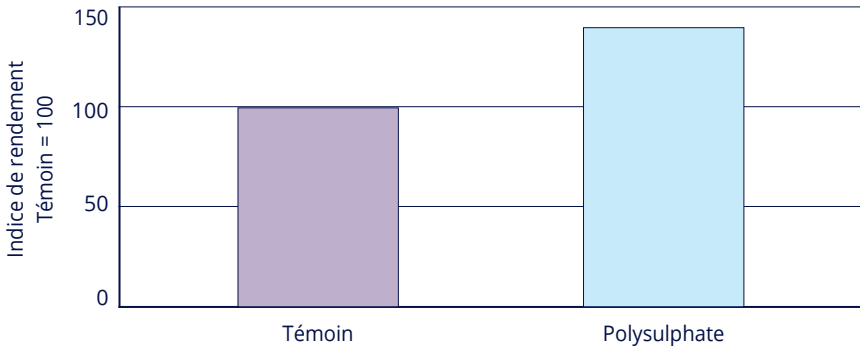
Ces essais ont été répétés de nombreuses fois au cours des dix dernières années, tant en pots qu'en plein champ. Dans tous les cas Polysulphate s'est comporté aussi bien ou mieux que les meilleures solutions standard.



Des essais récents dans le Lincolnshire, Royaume-Uni, ont également étudié la réponse du chou à l'engrais soufré. Les résultats ont montré une amélioration du rendement de 40% par une application de Polysulphate.

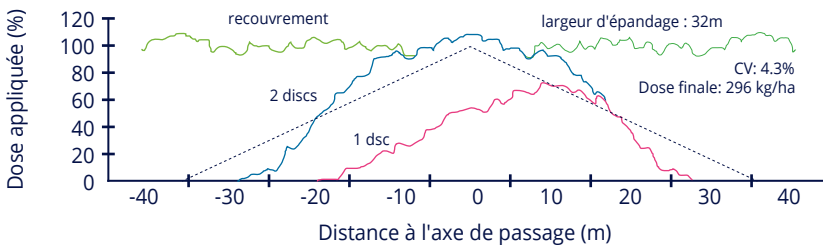
RÉPONSE EN RENDEMENT DU CHOU BLANC AU POLYSULPHATE

(2009 - essai sur site déficient en S)



Des essais d'épandage ont été entrepris. Polysulphate est un produit sec, granulé 2-4mm, qui est disponible dans son état naturel. Les essais, effectués en France, au Danemark et en Allemagne, ont confirmé une excellente courbe de recouvrement à 36 m avec un coefficient de variation de 4,3% et une bonne qualité d'épandage jusqu'à 40 mètres.

COURBE D'ÉPANDAGE AVEC RECOUVREMENT





Recherches publiques

"Le coefficient apparent d'utilisation du potassium indique que tout le potassium [de Polysulphate] appliqué a été absorbé par l'herbe. Des effets significatifs ont également été observés avec l'absorption du magnésium. La teneur en soufre dans l'herbe a été considérablement augmentée par rapport au témoin."

[Essai d'herbe en pot # 1, Levington, 1999.](#)

"Il y a un effet dose de Polysulphate, la dose pleine étant équivalente au traitement standard. Polysulphate est une bonne source de soufre pour l'herbe."

[Essai d'herbe en pot # 2, Levington, 1999.](#)

"Les résultats indiquent que Polysulphate fournit du soufre sous une forme disponible immédiatement après l'apport."

[HDRA essais de culture biologique, 2001.](#)

"Les notations visuelles de vigueur à la récolte ont atteint en moyenne 92 pour le traitement Polysulphate contre 72 pour le témoin sans soufre."

[Essai chou en plein champ, OAT, 2009.](#)

Obtenir le meilleur de Polysulphate™

Polysulphate a un certain nombre d'avantages clés, ce qui en fait un choix idéal d'engrais soufré pour les agriculteurs. Il permet d'atteindre le potentiel de rendement pour de nombreuses cultures.

Polysulphate est:

- Une forme de soufre disponible de par sa forme sulfate, pour une absorption rapide par les cultures
- Essentiellement une source de soufre, offrant une souplesse d'application pour s'adapter aux besoins du terrain
- Une source de potassium, de magnésium et de calcium - un bonus supplémentaire
- Concentré, présente donc un avantage au stockage et est rapide à épandre
- Pauvre en chlore, donc propice pour les cultures sensibles à cet élément
- Respectueux de l'environnement car aucune transformation ni production de déchets, donc avec une faible empreinte carbone
- Peu acidifiant comparativement à d'autres engrais soufrés
- Produit dans nos mines anglaises, c'est un engrais d'approvisionnement sûr.

Conseils pour les cultures arables

Polysulphate peut être appliqué en un apport en début de croissance au printemps. L'objectif est d'équilibrer les exigences en soufre aux besoins en azote de la culture.

Lorsque les doses d'apport d'azote sont modulées, en agriculture de précision, par exemple, l'apport de Polysulphate peut se faire indépendamment pour s'adapter à l'apport d'azote moyen.

Céréales et oléagineux

- Appliquer comme un engrais simple au début de la croissance. Facilement disponible, la culture l'absorbe avec l'azote au cours de la période de croissance du printemps.
- Appliquer sur colza pour optimiser le rendement, la synthèse des protéines et de l'huile.
- Appliquer sur blés panifiables pour le rendement et assurer la qualité des protéines du grain.
- Appliquer à l'orge de brasserie pour le rendement et la qualité.

Légumineuses

- Appliquer au semis ou peu après la levée.
- Un engrais sans azote, apportant du soufre facilement disponible pour la culture.
- Utilisé par la plante à un stade précoce pour stimuler le processus de fixation de l'azote par les nodosités, et favoriser ainsi la synthèse des protéines dans la plante.

Légumes de plein champ

- Les crucifères notamment, ont une bonne réponse rendement et qualité.
- Appliquer un apport de base, en particulier sur les sols légers à faible pouvoir de rétention.

Conseils pour les éleveurs

Les applications de fumier et de lisier ne peuvent pas être considérées comme une source de sulfate disponible, et sont mieux reconnues comme entretenant les réserves du sol (voir "Le soufre à partir du fumier et du lisier", page 9).

Ainsi Polysulphate devrait être appliqué en lien avec les besoins en azote nécessaires pour atteindre une croissance d'herbe optimale pendant toute la saison en cherchant un ratio N/S optimal.

Prairie de fauche

- Appliquer après chaque coupe pour compléter l'absorption d'azote et maintenir le rapport N/S.
- Sur les sols légers, une application au début du printemps peut aussi être nécessaire.

Prairie pâturée

Tout particulièrement en sols légers

- Appliquer après le déplacement du bétail dans les systèmes en rotation.
- En système de chargement fixe, appliquer tôt au début du printemps.

Association graminées - légumineuses

- Le soufre fournit un excellent coup de fouet pour la croissance plus tardive du trèfle. Appliquer alors que la croissance printanière s'amorce. Le ray-grass plus précoce aura prélevé en premier les réserves de soufre du sol.



Polysulphate est communément accepté comme engrais utilisable en agriculture biologique:

- Certifié comme engrais soufré utilisable en agriculture biologique par "Soil Association" au Royaume uni
- Certifié comme engrais soufré utilisable en agriculture biologique par l'association des agriculteurs Bio au Royaume uni
- Enregistré dans la liste positive "Agriculture Biologique" en Allemagne – FIBL
- Enregistré dans la liste positive "Agriculture Biologique" en Italie – 75/2010
- Polysulphate Standard est dans la liste des produits de l'OMRI aux USA et au Canada
- Produit conforme avec le Règlement Européen (EC) 889/2008 relatif à l'Agriculture Biologique



Calculatrice Polysulphate™

Utilisez le tableau ci-dessous pour calculer la quantité de nutriments dont vous avez besoin, et combien votre apport de Polysulphate fournira de potassium, magnésium et de calcium.

Crops	Dose conseillée (kg/ha)		Autres nutriments appliqués (kg/ha)			Notes*
	SO ₃	Polysulphate™	K ₂ O	MgO	CaO	
Céréales d'hiver	60	120	17	7	20	Appliquer au début du printemps avant la montaison.
Colza d'hiver	100	200	28	12	34	Appliquer au début du printemps avant le 2 ^e apport d'azote.
Protéagineux (pois, féverolles, Haricots, lentilles)	60	120	17	7	20	Augmenter la dose si le sol est sablonneux, peu profond, ou est pauvre en matière organique.
Luzerne	100	200	28	12	34	Appliquer chaque année avant la 1 ^e coupe.
Prairie	150	300	42	18	51	Appliquer au printemps, en début de croissance; il est préférable de fractionner avant chaque coupe.
Légumes de plein-champ	100	200	28	12	34	Augmenter la dose si le sol est sablonneux, peu profond, ou est pauvre en matière organique.
Pomme de terre	100	200	28	12	34	En complément d'une fumure P et K d'automne.

* De façon générale les apports doivent être réalisés si une carence a été reconnue ou est suspectée. Ceci peut être évalué au moyen d'une analyse des tissus, d'une observation de la culture, ou si vous vous trouvez dans une zone à risque de carence.

Principaux facteurs de risque : sol léger, peu profond, pluviométrie hivernale importante, pas de restitution organique...

La dose conseillée peut être majorée sans inconvénient si les besoins en potassium ou magnésium le justifient.

AMÉRIQUE DU NORD

ÉTATS UNIS

ICL Fertilizers – North America

3833 W Applewood Creek Road, Columbia, MO
65203, USA

Tel: +1-573-445-2800

debi.stephens@icl-group.com

AMÉRIQUE DU SUD

BRÉSIL, CHILI, ARGENTINE & URUGUAY

ICL Brasil Ltda.

Rua George Ohm, 230 – Torre
B – 21º andar, Brooklin
04576-020 São Paulo, SP, Brasil
Tel: +55-11-21554500
fertilizersbrasil@icl-group.com

AFRIQUE

ÉTHIOPIE

Rotem Manufacturing PLC

ICL Fertilizers

Kroitzer 1, Potash House, 8410001 Beer-Sheva,
Israel

Tel: +972-8-6465635

Tamir.Richker@icl-group.com

KENYA

ICL Fertilizers, Kenya

Liberty Plaza, Mombasa Road, P.O. Box 29183-
00100 GPO, Nairobi, Kenya

Tel: +254-20-8070710/713

Fax: +254-20-8070711

Jeremiah.Njuguna@icl-group.com

ASIE

CHINE

ICL Fertilizers China

Room 908, Shanghai Times Square, No. 93
Middle Huaihai Road,
Shanghai 200021 China
Tel +8621 23157502
Mobile: 13817365188
He.Ming@icl-group.com

INDE

ICL India

306, Tower A, Millennium Plaza,
Sector-27, Gurgaon 122 002, India
Tel: +91-124-4044186
Fax: +91-124-4044189
marketing@iclfertindia.com

THAÏLANDE

Ranthai Agro Co.,Ltd.

95/14 Suvintawong Road, Minburi, Bangkok
10510, Thailand
Tel: +66-81-6222691
ranthai@loxinfo.co.th

VIETNAM

Magna Projects Limited

Fideco Riverview Building, 14 Thao Dien, Ward
Thao Dien, Dist. 2. HCMC, Vietnam
Tel: +84-8-35194630
Fax: +84-8-35194633
info@magnaprojects.com

EUROPE

FRANCE

ICL Fertilizers Europe C.V.

Succursale Française

1, impasse LUNDY,
51100 Reims, France
Tel: +33-326-478396
thierry.mestrallet@icl-group.com

ALLEMAGNE

ICL Fertilizers Deutschland GmbH

Giuliniinstrasse 2
Gebäude B1/ Marketing & Verkauf
D-67065 Ludwigshafen, Germany
Tel: +49-621-5793-752/753
Fax: +49-621-5793-750
verkauf@icl-group.com

PAYS-BAS

ICL Fertilizers Europe C.V.

P.O.Box 313, 1000 AH,
Amsterdam, Holland
Tel: +31-20-5815100
Fax: +31-20-6868328
secretary.iclfeip@icl-group.com

ITALIE

ICL Italy S.r.l. Milano

Via Monteverdi 11,
20131 Milano, Italy
Tel: +39-02-204871
Fax: +39-02-2049449
alessandra.paganelli@icl-group.com

ESPAGNE

Iberpotash S.A.

Afueras, s/n, 08260,
Suria (Barcelona), Spain
tel: +34 93 255 06 00
fax: +34-93 4739532
icliberia@icl-group.com

ROYAUME UNI

ICL UK Sales Limited





Boulby Mine, Loftus,
Saltburn-by-the-Sea,
Cleveland TS13 4UZ, UK
Tel: +44-128-7640140
Fax: +44-128-7640934
cpl.sales@icl-group.com



ICL Fertilizers Europe C.V.

Succursale Française 1
impasse LUNDY, 51100 Reims, France
Tel: +33-326-478396
thierry.mestrallet@icl-group.com
www.iclfertilizers.com

Follow us on

-  info.polysulphate@icl-group.com
-  [Twitter.com/Polysulphate](https://twitter.com/Polysulphate)
-  [YouTube.com/c/Polysulphate-fertilizer](https://www.youtube.com/c/Polysulphate-fertilizer)
-  [Facebook.com/Polysulphate](https://www.facebook.com/Polysulphate)

www.polysulphate.fr