

Apport en phosphore chez les ruminants: selon les recommandations avec une utilisation minimale de phosphates

Auteur: Patrick Schlegel

Version: 1 / Novembre 2023

La filière bovine, caprine et ovine, qui comprend notamment les agricultrices et agriculteurs, les fabricants d'aliments composés et la vulgarisation agricole, peut contribuer à améliorer le bilan du phosphore (P) dans l'agriculture suisse (apports moins prélèvements) en minimisant autant que possible les apports de P alimentaires. Les principales sources de P alimentaires apportées sont les phosphates minéraux et les protéagineux (p. ex. tourteaux et gluten). En 2020, environ 2400 t de P ont été apportées par le biais de phosphates minéraux, ce qui représente 30 % de l'apport de P via l'alimentation animale. Cette source ne contient pas d'autres éléments nutritifs importants mis à part le calcium. Si la teneur en P de la ration dépasse les recommandations d'apport, sa réduction pourrait être un levier important pour diminuer l'apport de P dans l'agriculture.

Tableau 1: Éléments clés de la mesure

Domaine d'application	Ruminants
Niveau de mise en œuvre	Fabricants d'aliments composés, vulgarisation agricole, agricultrices/agriculteurs
Échelle d'action	Exploitation
Rentabilité	Incertaines/variables, aucune affirmation générale possible
Effet visé	La mesure a un impact sur le phosphore (P)
Sous-catégorie visée	Réduction des apports de P dans le cycle agricole du P
Temps de mise en œuvre	Court terme (< 1 an)
Effet / Potentiel de réduction	Élevé: > 100 t P

Principe d'action

Les besoins en phosphore des ruminants sont la somme des besoins nets pour l'entretien, la production (teneur corporelle en phosphore, du lait et de la laine) et pour la gestation, divisée par un coefficient d'absorption fixe de 70 %, qui correspond à un minimum ([Agroscope, 2021](#)). Grâce à la fermentation ruminale, l'absorption du P est relativement élevée par rapport aux monogastriques. Le besoin en P des microorganismes de la panse peut en outre être couvert par le recyclage du P salivaire.

En règle générale, plus les phases de production d'une même catégorie animale sont prises en compte, plus la teneur en P de la ration peut être adaptée précisément aux besoins de l'animal (fig. 1; tab. 2).

Il est indispensable de bien estimer la teneur en P de la ration (ration de base et aliments complémentaires non minéralisés) pour couvrir les besoins en utilisant un minimum de phosphates alimentaires. Il est recommandé de faire analyser la teneur en P des principaux fourrages riches en cet élément, tels que l'ensilage d'herbe ou le foin/regain. Les teneurs en P des fourrages et aliments sont par ailleurs disponibles dans les deux tableaux de référence (Agroscope, 2017, 2019) ou dans la base suisse de données des aliments pour animaux d'Agroscope (2022). La teneur en P des herbages a été analysée spécifiquement selon la clé de détermination ADCF, en fonction du mode de conservation et de la région (Schlegel et al., 2016, 2017, 2018).



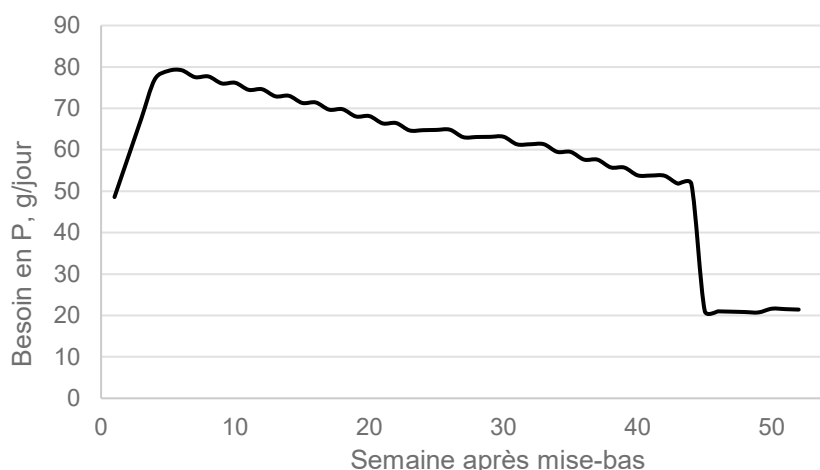


Figure 1: Évolution du besoin en P quotidien d'une vache laitière (8500 kg lait/an) sur une année (Agroscope, 2021).

Tableau 2: Apports en P recommandés en g/kg MS de la ration pour certaines catégories de ruminants (Agroscope, 2021).

Vache laitière / allaitante		Taurillon à l'engrais (1200–1500 g GMQ)		Génisse/bœuf à l'engrais (900–1200 g GMQ)		Chèvre laitière		Brebis	
Lait, kg/j	P, g/kg MS	PV, kg	P, g/kg MS	PV, kg	P, g/kg MS	Lait, kg/j	P, g/kg MS	Mois de lactation	P, g/kg MS
40	3.6–3.8	125–200	4.1–4.6	125–200	3.4–4.1	6	3.9–4.3	1	3.3–4.3
30	3.3–3.6	200–300	3.4–3.9	200–300	3.0–3.6	4	3.6–3.9	2	2.9–4.2
20	2.8–3.0	300–400	3.0–3.4	300–400	2.7–3.3	2	2.8–3.1	3	2.8–4.0
10	2.2–2.4	400–550	2.6–2.8	400–550	2.4–2.8			4	2.3–2.5
Tarie	1.5–2.0					Tarie	1.7–3.1	Tarie	1.5–2.4

PV = poids vif, P = Phosphore, GMQ = gain moyen quotidien, MS = matière sèche

Tableau 3: Teneur en P (g/kg MS) des principaux fourrages et aliments complémentaires (Agroscope, 2017, 2019).

Herbage en vert	3.6–4.3	Betteraves fourragères	1.6
Ensilage d'herbe	3.4–4.1	Pulpes de betteraves	0.9
Foin / regain	3.1–4.0	Drêches de bière	5.2–7.4
Foin extenso	2.2–2.8	Paille	0.8–1.1
Luzerne	3.8–4.1		
Ensilage de maïs plante entière	2.2–2.6	Aliment complémentaire protéique	6.0–8.0
Ensilage de maïs épi (CCM)	3.3–3.5	Aliment complémentaire équilibré	5.7–6.7
Pommes de terre	2.5	Aliment complémentaire énergétique	5.5–6.5

En comparant les apports recommandés et les teneurs en P des principaux fourrages et aliments complémentaires (tab. 3), on constate que dans différentes situations, il est nécessaire de compléter la ration à l'aide d'un aliment minéral contenant du P sous forme de phosphates:

- Rations à base d'ensilage de maïs à des animaux en lactation ou à des bovins d'engraissement à GMQ élevé,
- Rations à base de foin/regain à des animaux à production laitière élevée ou à des bovins en début d'engraissement.

Il existe toutefois des situations dans lesquelles on peut clairement renoncer à un apport complémentaire en P:

- Rations à base d'herbage en vert (pâture intégrale) ou rations à base d'ensilage d'herbe issue d'une production intensive,

- Vaches dont la production laitière est < 25 kg par jour (y compris vaches allaitantes),
- Durant le tarissement et en engraissement, durant la phase de finition.

Avantages/Synergies

- Lorsque la teneur en P des fourrages de même que leur proportion dans la ration sont bien connues, le plan d'affouragement permet de réduire au minimum l'apport de P sous formes de phosphates.

Inconvénients/Limitations/Conflits d'intérêts

- Une modification de la teneur en P de la ration n'a actuellement aucune influence sur le Suisse-Bilanz.
- Pour une planification ciblée de la fertilisation en P, les teneurs en P des engrais de ferme devraient être correctement évaluées ou analysées.

Interactions

- Alimentation: une réduction de l'utilisation de sources protéiques (trajectoire de réduction de l'azote) peut nécessiter une utilisation accrue des phosphates alimentaires, car ces sources sont généralement riches en P.
- Fertilisation: une modification du rapport N/P dans les engrais de ferme doit être prise en considération lors de la planification de la fertilisation afin d'obtenir une réduction effective dans le cycle agricole des éléments nutritifs (une réduction de l'excrétion en P pourrait entraîner une augmentation de la fertilisation azotée).

Mise en œuvre: charges/déroulement/application/faisabilité

La faisabilité est considérée comme élevée, compte tenu des conditions d'application.

Conditions d'application

- Il est nécessaire de répartir les groupes d'animaux par phase de production ou d'apporter un complément individuel en aliments minéraux.
- Il est indispensable de bien connaître les teneurs en P des principaux composants de la ration de base riches en P (surtout les herbages) et leur part dans la ration.
- Des aliments minéraux exempts en P ou fabriqués sur mesure devraient être mis sur le marché.
- La compensation d'une éventuelle réduction du P excrété doit être compensée par de l'engrais de ferme! Il faut notamment tenir compte du rapport N/P du besoin des plantes.

Évaluations

Rentabilité

L'évaluation économique de la mesure pour une utilisation minimale des phosphates est qualitative. Elle n'est pas seulement effectuée envers des exploitations agricoles, mais aussi envers les fabricants d'aliments composés en raison du rôle décisif de ces derniers.

Fabricants d'aliments composés: Pour que cette mesure puisse être mise en œuvre, il est nécessaire d'avoir de nouveaux produits (p. ex. aliments minéraux sans P) qui, pour l'instant, sont rares ou pas disponibles du tout sur le marché. La rentabilité du développement et de la commercialisation de tels produits pour les fabricants d'aliments composés dépend avant tout des investissements nécessaires (coût du capital) et des parts de marché escomptées.

Exploitations agricoles: Cette mesure entraîne une réduction de l'apport en phosphore alimentaire. Dans les exploitations qui incorporent directement les minéraux principaux dans la mélangeuse, la mise en œuvre de cette mesure devrait conduire à une diminution des dépenses liées à l'achat de phosphates alimentaires. Dans les exploitations qui utilisent des aliments minéraux, il faut également s'attendre à une baisse des coûts d'achat - dans la mesure où le prix de vente d'un aliment minéral exempt ou appauvri en phosphore est effectivement inférieur à celui des produits habituels. La question de savoir si c'est finalement le cas dépend de la taille et des conditions-cadre du marché pour de tels aliments. Le coût des analyses en minéraux (y compris P) des fourrages se situe entre CHF 50.- et CHF 70.- par échantillon. Il ne devrait toutefois guère peser dans la balance par rapport à la réduction des charges en raison de l'apport potentiellement plus faible en P via l'aliment minéral. La mise en œuvre de cette mesure ne devrait pas avoir d'influence (ni négative ni positive) sur les coûts du capital et les produits monétaires.

Dans l'ensemble, on peut donc s'attendre à ce qu'une utilisation minimale des phosphates soit, dans la plupart des cas, rentable, à condition que les aliments minéraux à teneur réduite en P puissent être mis sur le marché à des prix compétitifs.

Potentiel de réduction

Sans informations sur le marché des minéraux dans l'alimentation des ruminants, il n'est guère possible d'estimer le potentiel de réduction pour l'ensemble de la Suisse. Dans le cas de systèmes de production spécifiques et relativement homogènes, il est toutefois

possible de faire une estimation, par exemple dans le cadre de la dernière révision des excréments d'éléments nutritifs dans l'engraissement des taurillons (Schlegel et al., 2020), dans laquelle les rations ont été optimisées en détail et selon les pratiques d'affouragement. Il a été constaté que la teneur en P était, selon la ration d'engraissement (à partir de 125 kg de poids vif), entre 4 % et 22 % supérieure aux recommandations d'apport en P. Étant donné que, selon la ration, entre 7 % et 14 % du P provenait des phosphates alimentaires, il existe un potentiel de réduction moyen de 0,65 kg de P par animal. Avec 106 000 bovins à l'engrais par an (BDTA cat. MT), le potentiel d'économie est d'environ 70 t de P sous forme de phosphates alimentaires, ce qui correspond à 3 % de l'apport de P via les 2400 t de phosphates alimentaires. Cela représente 6 % de l'objectif de réduction de l'excédent d'environ 1100 t de P (Spiess et Liebisch, 2020). Dans les autres catégories bovines et ovines, il existe fort probablement aussi des possibilités de réduire de manière ciblée l'utilisation de phosphate alimentaire. C'est pourquoi le potentiel d'économie est considéré comme élevé (>100 t P).

Critères de qualité/de réussite

Quantifiable au niveau de l'agriculture suisse: l'importation annuelle de P par le biais de phosphates utilisés dans l'alimentation animale diminue. La teneur en P des aliments complémentaires commercialisés pour les bovins, caprins et ovins diminue (Digiflux). Quantifiable au niveau de l'exploitation: rapprochement progressif des teneurs en P des rations par rapport aux recommandations d'apport. Les modifications de la teneur en P de la ration ne sont actuellement pas prises en compte dans le Suisse-Bilanz.

Perspectives des parties prenantes

La mise sur le marché d'aliments minéraux exempts de P est indispensable pour promouvoir une utilisation minimale des phosphates.

Les agriculteurs doivent réaliser que «plus il y en a, mieux c'est», n'est pas valable en alimentation minérale. Ce qui compte, c'est de respecter le principe «autant que nécessaire».

Conclusions

Par le biais de l'alimentation, la filière bovine, caprine et ovine peut contribuer de manière importante à réduire les apports de phosphore dans le cycle des éléments nutritifs de l'agriculture suisse et, par conséquent, les excédents et les pertes potentiels.

Informations complémentaires

Bibliographie

- Agroscope (2017). Valeurs de référence Fourrages. Agroscope, Posieux.
https://www.agroscope.admin.ch/dam/agroscope/de/dokumente/themen/nutztiere/wiederkaeuer/raufutter-tabelle-2017.xlsx.download.xlsx/13_TABLES_Fourrages_Raufutter_AGROSCOPE2017BiLingues.xlsx
- Agroscope (2019). Valeurs de référence Aliments simples. Base suisse de données des aliments pour animaux, Agroscope, Posieux.
https://www.agroscope.admin.ch/dam/agroscope/de/dokumente/themen/nutztiere/futtermittel/futtermitteldatenbank/referenzwerte-schweine-2016-10-25.xlsx.download.xlsx/Referenzwerte%20Einzelfutter%20Stand%2020180124_v1.xlsx
- Agroscope (2021). Apports alimentaires recommandés pour les ruminants (Livre vert). Agroscope, Posieux.
www.agroscope.ch/livre-vert
- Agroscope (2022). Base suisse de données des aliments pour animaux. Agroscope, Posieux. www.feedbase.ch
- Schlegel P., Amaudruz M., Python P. (2017). Teneur minérale de l'herbage en fonction de la région et de l'altitude. Recherche Agronomique Suisse 8 (2), 56–61. <https://www.agrarforschungschweiz.ch/2017/02/mineralstoffgehalt-im-wiesenfutter-in-abhaengigkeit-der-region-und-der-hoehenlage/>
- Schlegel P., Willi C., Vollenweider O., Morel I. (2020). Richtwerte für den Nährstoffanfall aus der Rindviehmast. Agrarforschung Schweiz 11, 26–33. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/43623>
- Schlegel P., Wyss U., Arrigo Y., Hess H. D. (2016). Mineral concentrations of fresh herbage from mixed grassland as influenced by botanical composition, harvest time and growth stage. Animal Feed Science and Technology 219, 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.06.022>
- Schlegel P., Wyss U., Arrigo Y., Hess H. D. (2018). Changes in macro- and micromineral concentrations in herbage during the harvesting and conservation processes. Grass and Forage Science 73, 918–925. <https://doi.org/10.1111/gfs.12382>
- Spiess E., Liebisch F. (2020). Nährstoffbilanz der schweizerischen Landwirtschaft für die Jahre 1975 bis 2018. Agroscope Science 100, 1–30. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/45684>

Impressum

Éditeur	Agroscope Rte de la Tioleyre 4 1725 Posieux www.agroscope.ch
Series Editor	Frank Liebisch
Téléchargement	www.agroscope.ch/perteselementsnutritifs
Copyright	© Agroscope 2023

Exclusion de responsabilité

Agroscope décline toute responsabilité pour d'éventuels dommages en lien avec la mise en œuvre d'informations contenues ici. La jurisprudence suisse actuelle est applicable.