

Indices de nutrition en phosphore et potassium de 31 prairies naturelles inondables du Gers : relations avec les teneurs en P et K et le rapport K/Mg du sol

F. Ratier, Chambre d'Agriculture du Gers, CS 70161 32003 Auch cedex, francois.ratier@gers.chambagri.fr
L. Vasselin, ADASEA 32, Maison de l'Agriculture, CS 70 161. 32003 AUCH Cedex, laurie.vasselin@adasea.net

Pour gérer la fertilisation en phosphore (P) et potassium (K) des prairies permanentes, l'analyse de la plante est souvent préconisée en complément de l'analyse de sol. Des équations permettent de connaître les teneurs non limitantes pour la croissance permise par l'azote, à partir desquelles on peut calculer les indices de nutrition iP et iK. Un indice inférieur à 80 est considéré insuffisant (risque d'effet dépressif sur la production), voire très insuffisant pour une valeur inférieure à 60. Au-delà de la production, des indices trop faibles, notamment pour le phosphore, peuvent pénaliser le développement des légumineuses et conduire à des teneurs des fourrages trop faibles pour satisfaire les besoins des animaux.

Dans l'objectif de maintenir un réseau de prairies naturelles inondables (PNI) en bon état écologique le long des cours d'eau, l'ADASEA et la Chambre d'Agriculture du Gers ont travaillé en partenariat de 2021 à 2023 sur la valorisation économique de ces prairies, traditionnellement fauchées au printemps (projet ValoPNI). Un des volets de ce projet a consisté à mieux connaître leurs caractéristiques : composition botanique, biomasse valorisable en fauche à la première coupe, valeur alimentaire du fourrage, caractéristiques du sol. Les données recueillies ont permis de calculer les indices de nutrition en P et K (iP et iK) de ces prairies au printemps (vers 1200°Cj depuis le 01/02), et de les mettre en relation avec les résultats d'analyse de sol.

Caractéristiques des prairies étudiées

- **31 prairies** réparties dans les vallées des 4 principales rivières de la moitié Est du département du Gers, et de leurs affluents.
- **Principales espèces** : Fétuque élevée, Pâturin commun, Dactyle, Fromental. Une dizaine avec une part significative de légumineuses (plus de 20%), essentiellement Gesse des prés et Trèfle violet.

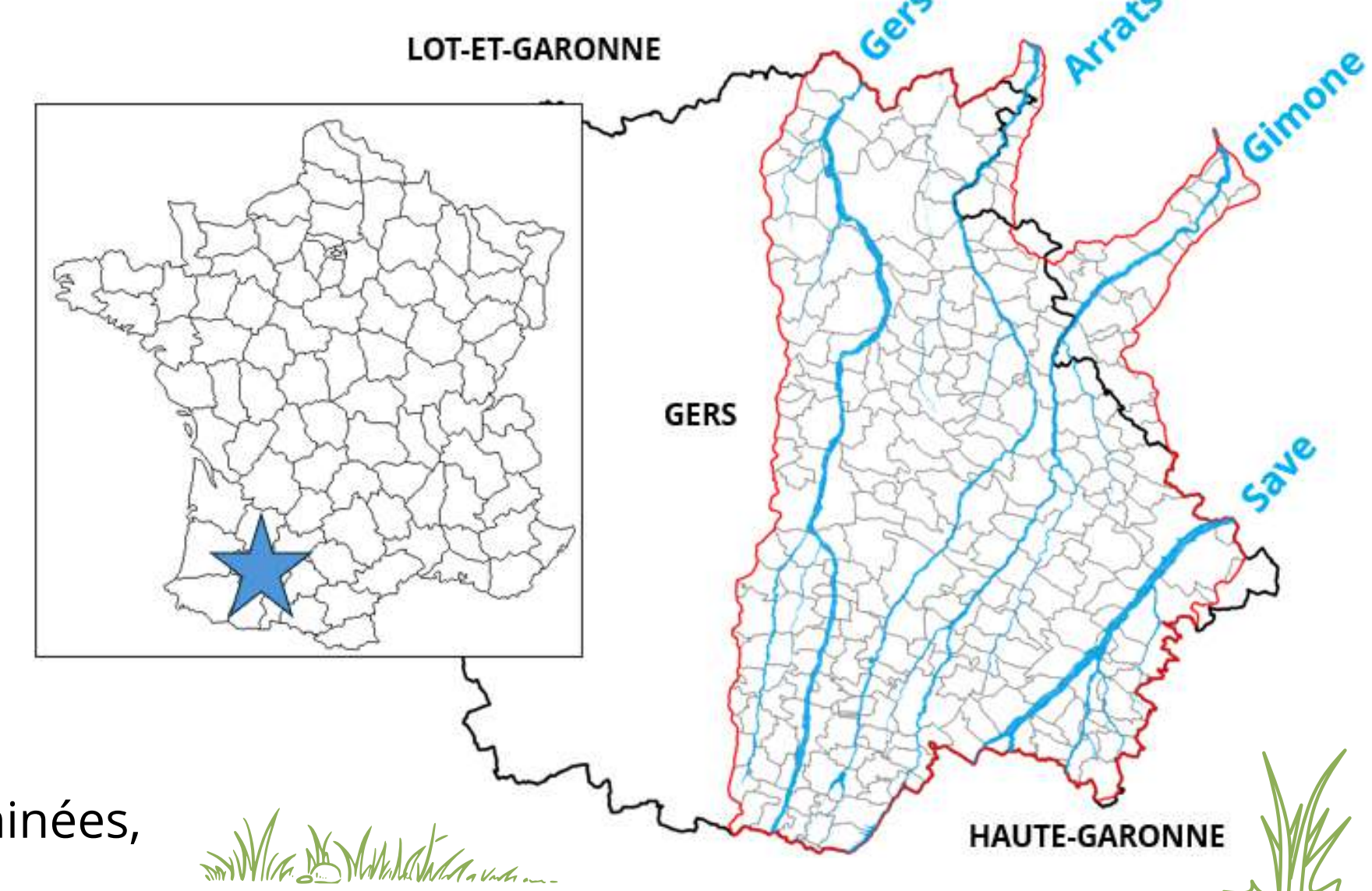
Mesures réalisées et méthodologie

- En 2021 et 2022, mi-mai vers 1200°Cj depuis le 01/02, **prélèvements de biomasse** et **notations simplifiées de végétation** (parts des graminées, légumineuses et diverses notées sur 6), dans 3 zones représentatives du faciès dominant de la parcelle.
- Notations de végétation sur 2 quadrats de 50x50 cm par zone, prélèvements de biomasse sur 1 quadrat de 70x70 cm par zone.
- Un **échantillon issu du mélange des 3 prélèvements** a été congelé puis envoyé au laboratoire pour **analyse de composition et valeur alimentaire** (par SPIR), et détermination des **teneurs en minéraux majeurs et oligo-éléments**.
- Au cours de l'hiver 2021-2022, **prélèvements de sol** sur 27 des 31 PNI (sur 12 à 15 cm). Résultats d'analyse récents (2019) pour les 4 autres.
- **Prélèvements sur des bottes de foin** issues de ces prairies et analyse de la composition et des teneurs en minéraux. Fauche vers 1700°Cj (16/06), mais forte variabilité (95% des cas entre le 02/06 et le 19/07).
- **Calcul des indices de nutrition en P (iP) et K (iK)** à partir des teneurs en azote (N), phosphore (P) et potassium (K) mesurées sur le 1^{er} prélèvement (vers 1200°Cj), avec les équations suivantes (Farruggia A. et al., 2000) : $iP = 100 \text{ P} \% / (0,15 + 0,065 \text{ N}\%)$ et $iK = 100 \text{ K} \% / (1,6 + 0,525 \text{ N}\%)$. Pour 14 prélèvements avec une part importante de légumineuses (>20%), les indices ont été corrigés avec les équations proposées par Jouany et al. (2005) : $iP_{\text{non lég}} = iP_{\text{mélange}} + (0,5 \times \% \text{ légumineuses})$ et $iK_{\text{non lég}} = iK_{\text{mélange}} + (0,5 \times \% \text{ légumineuses})$.

Résultats

- **Des sols majoritairement argileux** ou argilo-limoneux (42% d'argile en moyenne), très basiques (pH entre 7,9 et 8,3).
- **Des teneurs en P₂O₅ faibles** (14 à 50 mg/kg Olsen), et des teneurs en K₂O échangeable élevées (94 à 261 mg/kg). Des teneurs en MgO très élevées (472 mg/kg en moyenne), d'où des rapports K/Mg particulièrement faibles (moins de 0,5 dans 87% des cas).
- **Une production de biomasse faible** : 3,0 t MS/ha vers 1200°Cj en moyenne sur les 2 ans.
- Des indices iP et surtout iK plus élevés en 2022 qu'en 2021 (77 vs 64 pour iK en moyenne), ce qui pourrait s'expliquer par une biomasse produite un peu plus faible (2,7 t MS/ha contre 3,2 en 2021). Mais la validité des indices 2022 est incertaine, en raison de conditions climatiques probablement limitantes pour la croissance de l'herbe au moment des prélèvements : températures maximales supérieures à 25°C, voire 30°C pendant quelques jours, après 3 à 4 semaines sans pluie significative.
- **Des indices iP globalement cohérents avec les teneurs du sol** : iP toujours >80 quand P₂O₅ Joret-Hébert >100 (= T_{impassé}) ou P₂O₅ Olsen > 30. En 2021, iP < 80 pour 76% des situations à faible teneur en P (P₂O₅ Joret-Hébert <60). Dans les autres situations (iP satisfaisant malgré une teneur du sol faible), on observe un rendement inférieur à la moyenne.
- **Des indices iK souvent déconnectés des teneurs du sol** : alors que 84% des teneurs du sol sont supérieures au seuil d'impassé (120 mg/kg), 74% des indices iK sont insuffisants (<80), et même 87% pour 2021.
- **Cette déconnexion pourrait être liée aux très faibles valeurs du rapport K/Mg**, en raison de l'antagonisme entre les absorptions du magnésium et du potassium. En 2021, pour les rapports K/Mg les plus faibles (<0,7), les 3 situations avec iK>80 correspondent à des teneurs en K₂O du sol très élevées : >210 mg/kg, soit près de 2 fois le seuil T_{impassé}.
- Les indices iP <80 se traduisent le plus souvent (86% des cas) par des teneurs du foin trop faibles pour satisfaire les besoins des animaux. Inversement, la plupart (81%) des indices iP >80 correspondent à des teneurs en P du foin suffisantes au moins pour les catégories à faibles besoins.

- **Majoritairement exploitées en fauche tardive** (juin), avec parfois une coupe de regain.
- **42% d'entre-elles sont pâturées** en fin d'été – automne.
- **Rarement fertilisées** : 5 seulement reçoivent un apport d'engrais organique ou minéral.

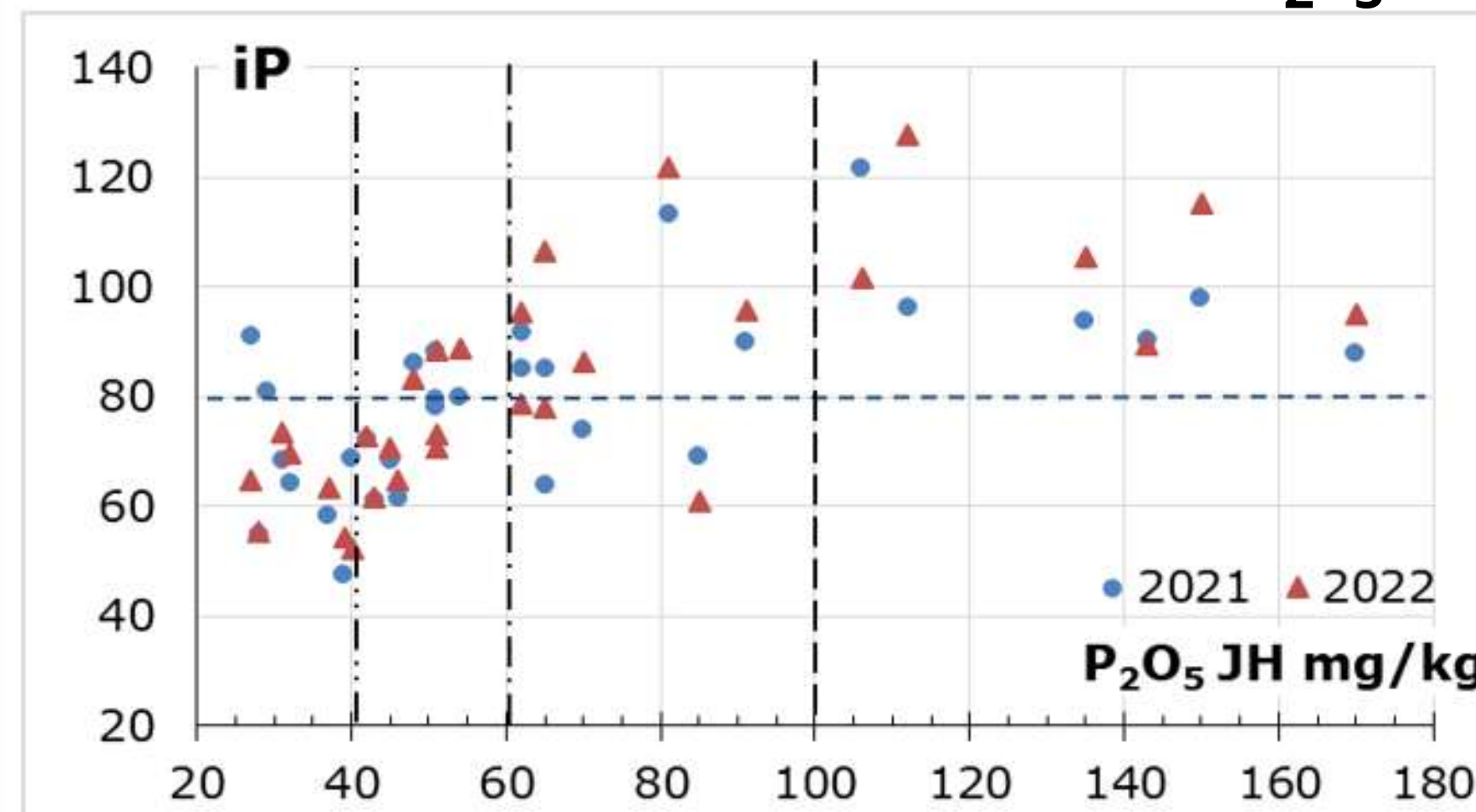


Principaux résultats d'analyse du sol des 31 prairies naturelles inondables

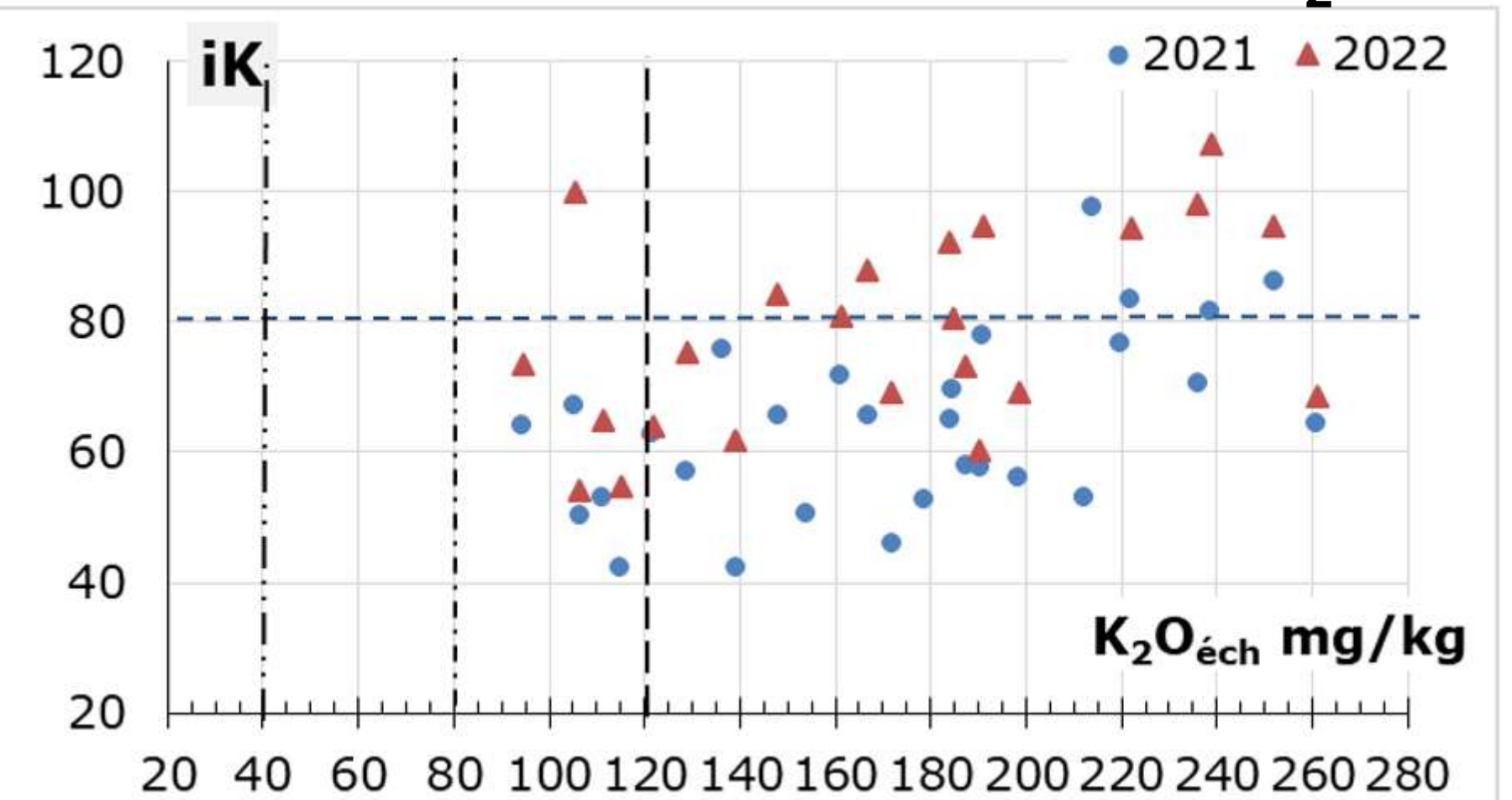
	Argile	Total sables	Total limons	MO %	pH eau	Calcaire total g/kg	P ₂ O ₅ Olsen mg/kg	P ₂ O ₅ JH mg/kg	K ₂ O mg/kg	MgO mg/kg	K ₂ O /MgO
Moyennes	42%	10%	48%	5,7%	8,1	68	26	67	174	472	0,4
mini - maxi	26% - 58%	3% - 22%	38% - 60%	3,0-7,9	7,9 - 8,3	6 - 173	14 - 50	27 - 170	94 - 261	99 - 684	0,2 - 1,7

La granulométrie et les teneurs en calcaire total et P205 Olsen ne sont disponibles que pour 27 des 31 PNI.

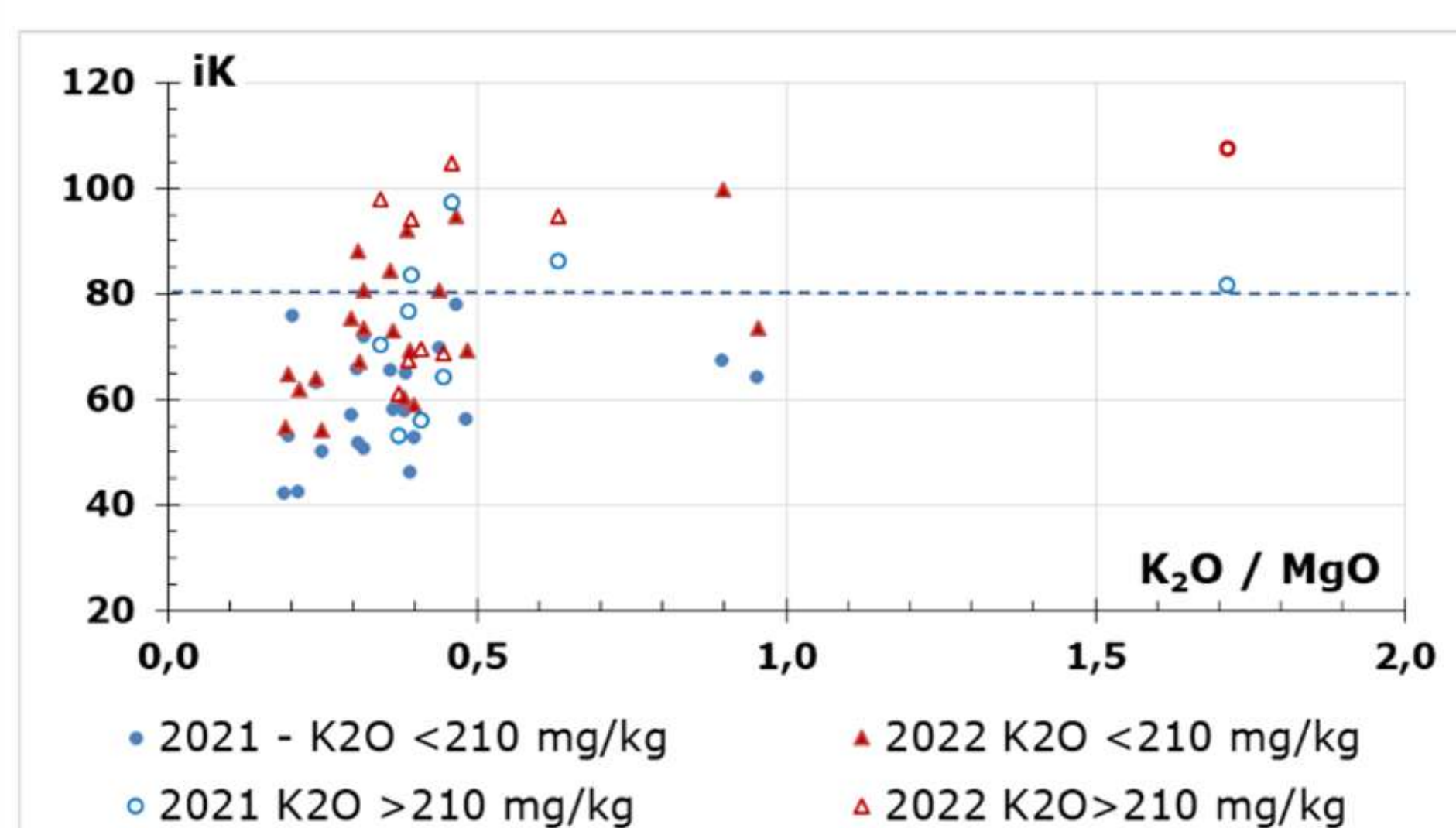
Indices iP en fonction de la teneur en P₂O₅ du sol



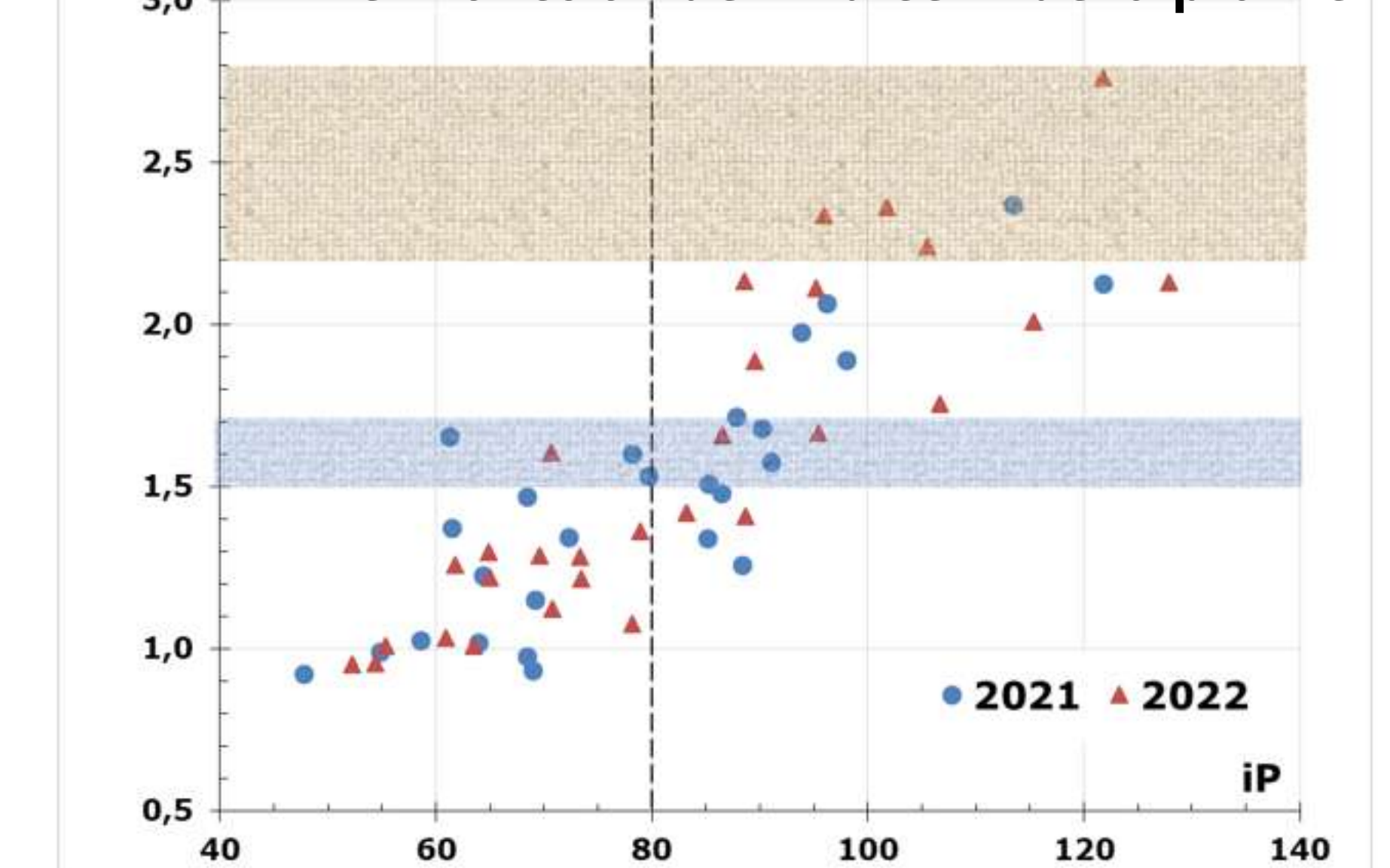
Indices iK en fonction de la teneur en K₂O du sol



Indices iK en fonction du rapport K₂O / MgO du sol



Teneur en P du foin récolté sur les 31 PNI en fonction de l'indice iP de la prairie



Ordre de grandeur des besoins de vaches allaitantes tarées en début ou milieu de gestation, ou de chevaux à l'entretien, travail léger ou début/milieu de gestation
Ordre de grandeur des besoins de vaches allaitantes ou juments en lactation, ou de génisses ou plains en croissance

Conclusion

Ces résultats mettent à nouveau en évidence les limites du raisonnement de la fertilisation des prairies de longue durée à partir des seules analyses de sol. Des indices iK insuffisants malgré un sol bien pourvu en K mais très riche en Mg ont été observés dans d'autres études. Un essai mené Belgique avec une prairie dans cette situation avait ainsi pu montrer une augmentation sensible du rendement (+15%) et de l'indice iK avec une fertilisation potassique (S. Cremer et al, 2017).

Dans nos situations cette pratique ne serait toutefois pas économiquement intéressante, d'autant plus que le premier facteur limitant du rendement est probablement la fertilisation azotée, les indices de nutrition en azote (INN) étant très faibles (29 à 63). De plus les teneurs en K des foin issus de ces prairies, bien que moitié moindres que celles couramment observées, restent bien au-dessus des besoins des ruminants.



Projet ValoPNI
<https://www.adasea32.fr/>
FilièreFoinAccueil

Remerciements aux financeurs et à Eric KERNEIS (INRAE, Saint Laurent-de-la-Prée) pour la validation du protocole et sa contribution plus vaste au projet