



La newsletter

Edition #2 – Mai 2022

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous adresser ce 2nd numéro de la newsletter du projet PhosphoBio.

Six mois après son lancement, voici quelques nouvelles de l'observatoire de la fertilité des sols en Agriculture Biologique mis en place dans le cadre du projet PhosphoBio.

Vous trouverez dans cette 2ème édition un focus sur les premiers résultats d'analyses de terre réalisées cet hiver sur les parcelles de l'observatoire, un retour sur les premières enquêtes « pratiques culturales » des exploitations engagées ainsi qu'un aperçu des prochaines actions à venir.

N'hésitez pas à diffuser cette lettre auprès de vos collègues, vos réseaux. Les personnes intéressées pourront s'inscrire directement auprès de Morgan MAIGNAN (m.maignan@arvalis.fr) ou Grégory VERICEL (g.vericel@arvalis.fr).

Si vous souhaitez vous désabonner, cliquez sur le lien en bas de page.

Bonne lecture à tous,

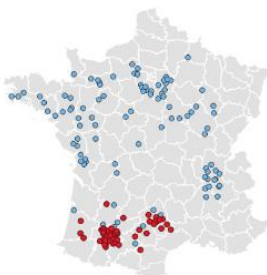
Retour sur la campagne d'analyses de terre



Comme prévu, le laboratoire d'analyses AUREA AGROSCIENCES, partenaire du projet PhosphoBio, a réalisé la campagne de prélèvements et d'analyses de terre sur les parcelles de l'observatoire de novembre 2021 à mars 2022. Retour sur les premiers résultats...

[Plus d'infos](#)

Pratiques culturales : 61 enquêtes déjà réalisées !



Lors de l'hiver 2021/2022, les pratiques culturales de 61 parcelles, situées dans le Gers et l'Aveyron, ont été caractérisées via des enquêtes en exploitation agricole. En attendant les résultats des 142 autres parcelles de l'observatoire PhosphoBio, voici les premiers résultats pour le Sud-Ouest...

[Découvrir les 1^{er} résultats](#)

Et la suite ?



En complément des actions directement en lien avec les parcelles de l'observatoire mis en place dans le projet PhosphoBio, d'autres actions sont en cours ou vont démarrer prochainement....

[Découvrir les actions](#)

Contacts

Pour tout renseignement, vous pouvez nous contacter :

- **Morgan Maignan** (Arvalis Institut du Végétal), *en charge de l'animation du projet PhosphoBio* (m.maignan@arvalis.fr), qui reprend les missions de Quentin Girard.
- **Grégory Véricel** (Arvalis Institut du Végétal), *responsable du projet PhosphoBio* (g.vericel@arvalis.fr)

Partenaires techniques



Partenaires financiers

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Autres partenaires associés au projet



Ce mail vous a été adressé dans le cadre de la promotion des outils gratuits d'ARVALIS. Conformément au règlement sur la protection des données personnelles, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant. Seul ARVALIS est destinataire des informations que vous lui communiquez. Si vous souhaitez ne plus recevoir de mail de promotion de notre part, suivez ce lien de désabonnement.

[Désabonnement](#)

Retour sur la campagne d'analyses de terre

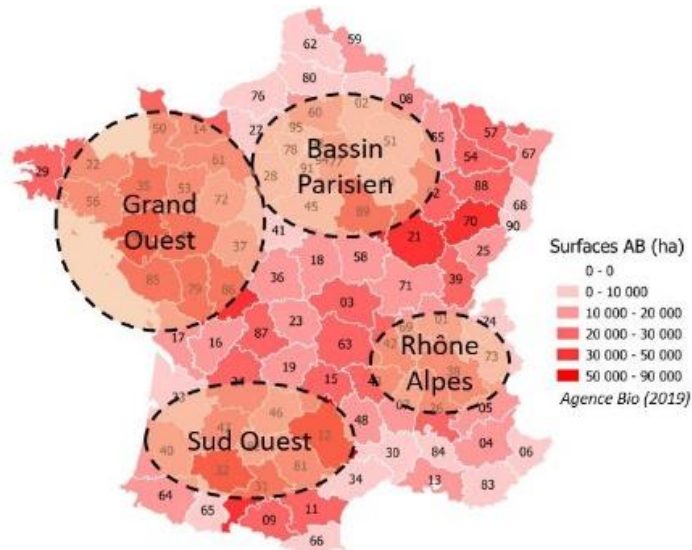
Comme prévu, le laboratoire d'analyses AUREA AGROSCIENCES, partenaire du projet PhosphoBio, s'est chargé de la réalisation de la campagne de prélèvements et d'analyses de terre sur les parcelles de l'observatoire de novembre 2021 à mars 2022.

Sur les 203 parcelles engagées dans l'observatoire, les résultats d'analyses sont déjà disponibles pour 195 d'entre elles et ont été transmis aux agriculteurs qui les exploitent. Pour les autres parcelles, les prélèvements de terre n'ont pas encore été réalisés ou les analyses sont en cours au laboratoire et devraient être bientôt disponibles.

Pour rappel, l'observatoire a été construit de manière à remplir plusieurs critères, en choisissant des parcelles :

- Au sein de 4 grands territoires où l'agriculture biologique est fortement développée : Bassin-Parisien, Grand-Ouest, Sud-Ouest et Rhône-Alpes
- Réparties entre prairies permanentes et parcelles en rotations de grandes cultures pouvant inclure des prairies temporaires et des luzernières.
- Représentant la diversité des types de sols dans chaque territoire
- Offrant une large gamme de dates de conversion en Agriculture biologique :
 - o Très anciennes : conversion antérieure à 1990
 - o Anciennes : conversion entre 1990-2006
 - o Récentes : conversion entre 2006-2016

Carte 1 : carte représentant les 4 territoires définis dans le projet PhosphoBio



Le tableau ci-dessous présente la distribution des 203 parcelles de l'observatoire par territoire, ancienneté de conversion, types de sol et types de cultures.

Tableau 1 : Représentation des parcelles de l'observatoire par territoire PhosphoBio et caractéristiques générales

Territoire PhosphoBio		Grand-Ouest	Bassin Parisien	Sud-Ouest	Rhône-Alpes	TOTAL
Ancienneté de conversion en AB	Très ancienne (<1990)	5	1	10	0	16
	Ancienne (1990-2006)	18	32	21	9	80
	Récente (2006-2016)	28	26	43	10	107
Types de sol	Argile limoneux / Limon argileux	7	5	15	3	30
	Argilo-calcaire	4	7	14	0	25
	Limon	25	33	40	13	111
	Sable limoneux / Limon sableux	7	13	1	0	21
	Sol humifère	0	0	2	0	2
	Type de sol encore non déterminé	8	1	2	3	14
Types de cultures	Prairies permanentes	12	6	6	5	29
	Grandes cultures	39	53	68	14	174
TOTAL		51	59	74	19	203

Les prélèvements de terre ont été réalisés sur une profondeur de 0-20 cm pour les parcelles en rotation avec des grandes cultures. En prairies permanentes, les échantillons ont été prélevés sur environ 5-15 cm après avoir décapé les premiers centimètres de sol où le chevelu racinaire est très dense.

La teneur en P_2O_5 Olsen moyenne sur l'ensemble des 195 parcelles de l'observatoire disposant d'une analyse est de 45 mg/kg de terre fine, avec des valeurs allant de 10 à 164 mg/kg.

En ce qui concerne, les teneurs en potassium, les valeurs moyennes sont de 257 ppm.

Enfin, la matière organique des parcelles de l'observatoire se situe quant à elle entre 0,99 et 8,81%, avec une moyenne de 3,22%.

Pour l'ensemble de ces indicateurs, la médiane (valeur pour laquelle 50% des individus se situent en dessous et 50% au-dessus) est toujours inférieure à la moyenne. Ceci s'explique par la présence de quelques valeurs positives extrêmes.

Figure 1 : Distribution des parcelles de l'observatoire PhosphoBio par classe de teneurs en P_2O_5 Olsen

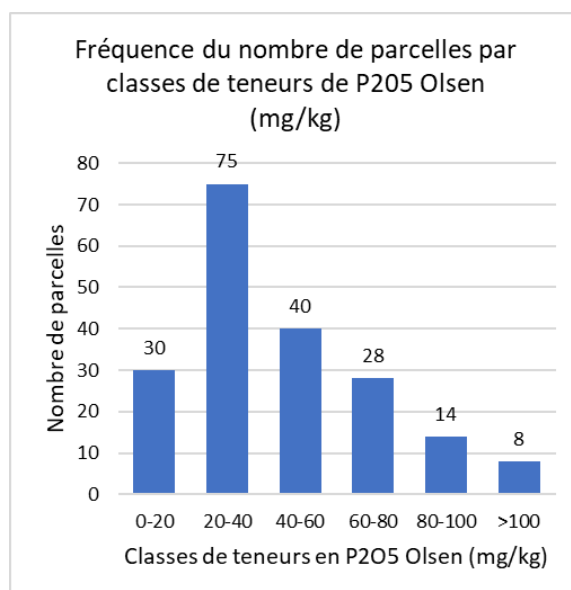


Figure 2 : Distribution des parcelles par classes de teneurs en K₂O échangeable

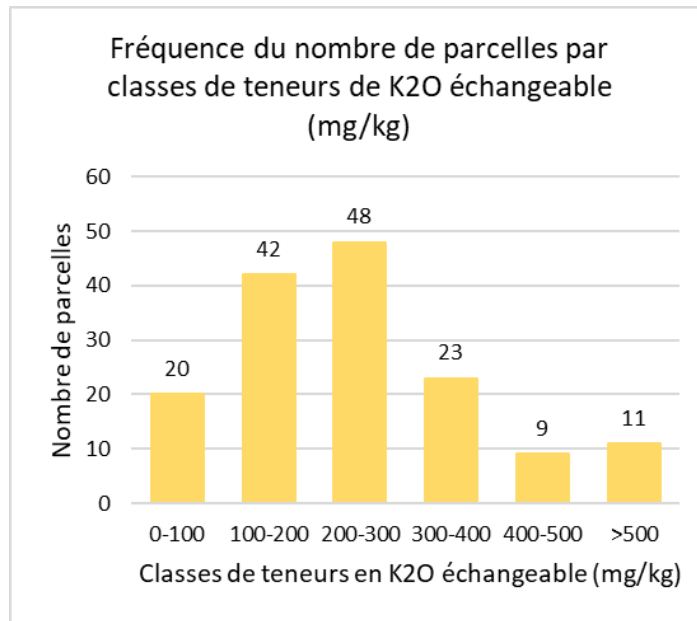
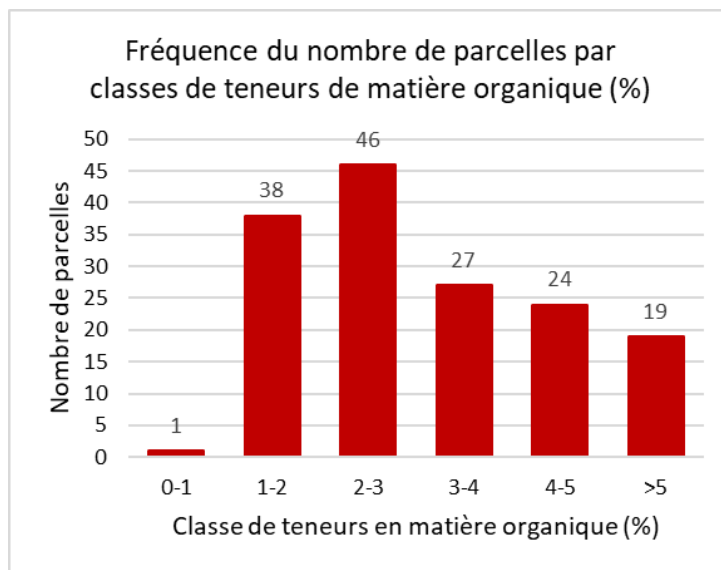
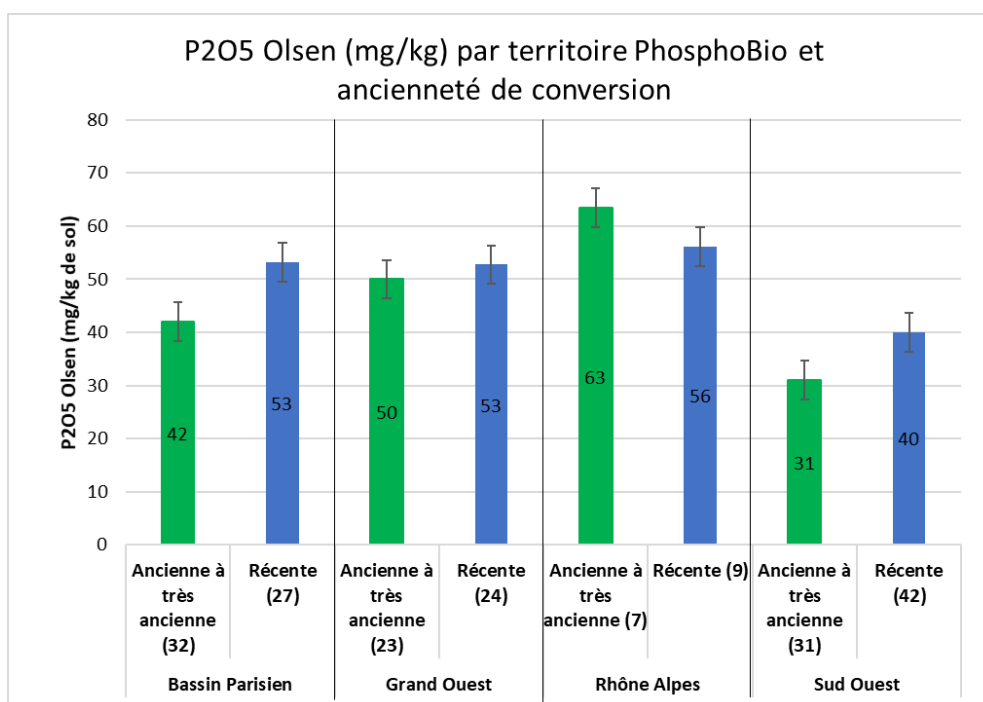


Figure3 : Distribution des parcelles par classes de teneurs en matière organique



Si l'on s'intéresse aux teneurs de P₂O₅ Olsen selon l'ancienneté de conversion, on observe des différences selon les territoires. Il semblerait, pour le Bassin Parisien et le Sud-Ouest que les parcelles récemment converties (conversion à l'AB après 2006) aient en moyenne des teneurs supérieures aux parcelles « anciennes » et « très anciennes » (conversion à l'AB avant 2006). Ce que l'on n'observe pas en Grand Ouest et en Rhône Alpes.

Figure 4 : teneurs moyennes en P₂O₅ Olsen par territoire PhosphoBio et par ancienneté de conversion en AB



Avec une teneur moyenne en P₂O₅ Olsen de 36 mg/kg, les parcelles du Sud-Ouest sont plus pauvres en phosphore que celles des autres territoires. Dans le Bassin Parisien, le Grand-Ouest, et en Rhône-Alpes, les teneurs moyennes atteignent respectivement 47, 51 et 59 mg P₂O₅ Olsen / kg de terre.

L'ensemble de ces résultats seront analysés de façon plus approfondie, notamment en les corrélant avec les résultats des enquêtes sur les pratiques mises en œuvre par les agriculteurs (prévu pour 2023).

Les agriculteurs engagés dans l'observatoire qui n'auraient pas encore reçu leur(s) résultat(s) d'analyse de terre, peuvent prendre contact avec Morgan MAIGNAN, chargé du projet PhosphoBio, par email (m.maignan@arvalis.fr), afin qu'il les leur transmette.

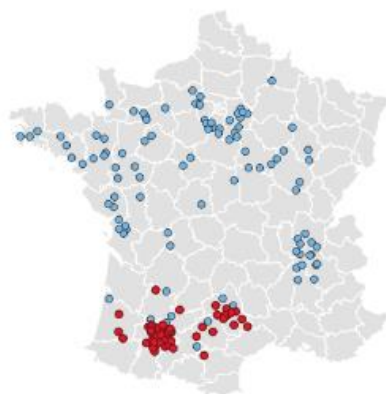
Pratiques culturales : 61 enquêtes déjà réalisées chez 57 agriculteurs !

Lors de l'hiver 2021/2022, 61 parcelles, situées dans le Gers et en Aveyron ont été caractérisées via des enquêtes en exploitation agricole, au sujet de leurs pratiques culturales (*). En attendant les résultats des 142 autres parcelles de l'observatoire PhosphoBio, voici les premiers résultats pour le Sud-Ouest.

Grâce aux informations recueillies lors de ces enquêtes, des bilans entre les entrées (apports de fertilisants) et les sorties (exportations de grains, de pailles ou de fourrages) de phosphore sur 5 ans sur les 61 parcelles enquêtées ont été calculés. Ces bilans permettent d'identifier les parcelles qui s'enrichissent en phosphore (stockage) et celles qui s'appauvrissent (déstockage).

À plus long-terme, les résultats seront également confrontés aux teneurs des sols en phosphore recueillies dans le cadre de la campagne d'analyse de sols. Ils permettront d'établir les relations entre pratiques culturales et fertilité chimique des sols.

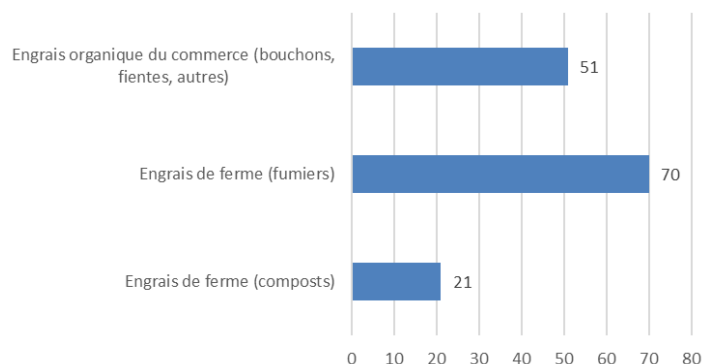
Carte 1: Exploitations de l'observatoire PhosphoBio, dont celles enquêtées lors de l'hiver 2021-2022 (rouge)



Sur les 61 parcelles étudiées, 48 ont reçu au moins une fois des fertilisants contenant du phosphore durant les 5 dernières années (entre 2017 et 2021). 13 se sont donc passées de tout type d'apports de phosphore.

Parmi les différents produits utilisés, les apports de fumiers – compostés ou non – sont les plus utilisés dans les enquêtes (*figure 1*). On retrouve ensuite des engrais organiques du commerce contenant du phosphore (bouchons, fientes sèches, compost de déchets verts, ...). Parmi les engrais de ferme, les sources sont diverses : fumiers de volailles, ovins et bovins, plus ou moins compostés.

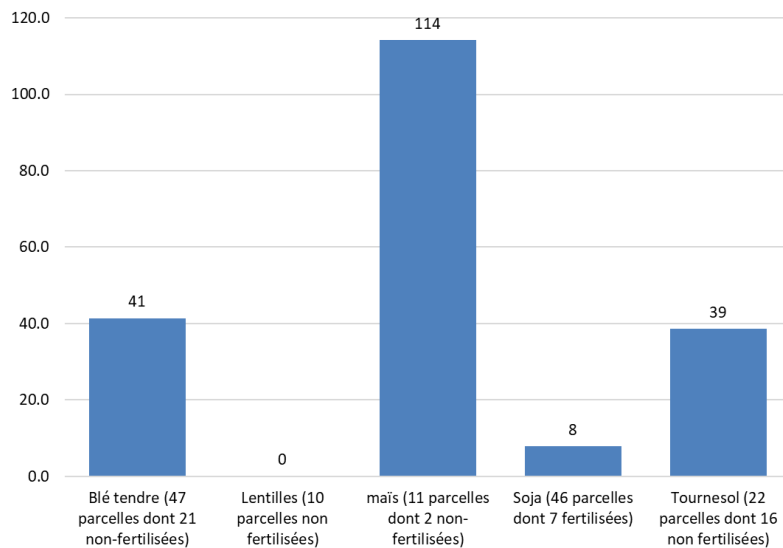
Figure 1 : Occurrence des différents apports de phosphore à la parcelle (61 parcelles enquêtées du Sud-Ouest)



Le maïs est la culture la plus fertilisée en phosphore, avec en moyenne 114 kg de P_2O_5 par hectare et par an (*figure 2*). Le blé tendre et le tournesol sont quant à eux fertilisés en moyenne à hauteur de 41 et 38 kg de P_2O_5 par hectare et par an.

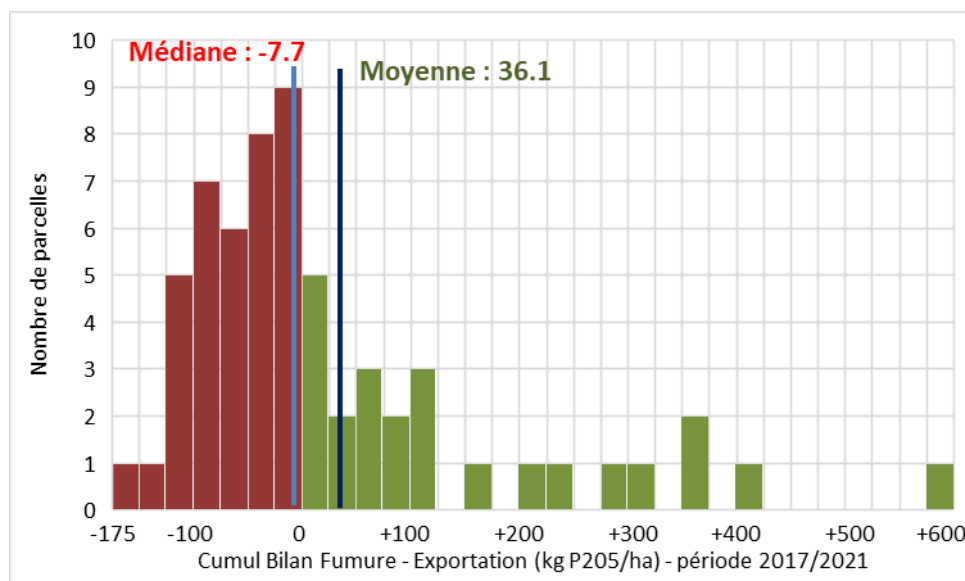
Parmi les cultures peu ou pas fertilisées, on retrouve des légumineuses (pois, pois chiche, lentille, fève, féverole, luzerne, sainfoin) mais également l'avoine ou le millet.

Figure 2 : Apport moyen de P_2O_5 (en kg/ha/an) dans les cinq cultures les plus représentées dans les 61 parcelles enquêtées



Les bilans de phosphore cumulés de 2017 à 2021 (5 ans) ont été calculés sur les 61 parcelles et varient de -162 à +590 kg de P_2O_5 par hectare (*figure 3*). On observe une forte diversité de résultats, la moyenne se situant à 36 kg de P_2O_5 /ha. Toutefois, la valeur de la médiane est nettement inférieure à la moyenne et même négative (-8 kg de P_2O_5 /ha). Cette différence s'explique en raison de quelques valeurs positives extrêmes (+380 ; +426 ; +590 kg/ha).

Figure 3 : Cumul des bilans fumure-exportations en P_2O_5 pour la période 2017-2021 selon le nombre de parcelle (61 parcelles enquêtées)



Il convient de préciser que ces bilans ont été calculés à partir de concentrations en P des produits récoltés et des produits fertilisants, valeurs acquises en agriculture conventionnelle (grille COMIFER), qui ne sont pas nécessairement adaptées au contexte de l'agriculture biologique. En effet, ces concentrations de référence proviennent majoritairement de situations où le phosphore et les autres éléments n'étaient pas ou peu limitants.

Un des objectifs du projet PhosphoBio est justement de tester la validité de ces référentiels en Agriculture Biologique et, si nécessaire, d'en proposer une adaptation. Des éléments d'interprétation complémentaires seront ainsi apportés tout au long du projet PhosphoBio, en fonction des résultats obtenus dans le cadre de nos essais.

Sur les 203 parcelles de l'observatoire PhosphoBio, il reste désormais 142 parcelles réparties sur 105 exploitations agricoles dont les pratiques n'ont pas encore été renseignées. Sous la responsabilité de l'école d'ingénieurs Bordeaux Science Agro, deux autres groupes d'étudiants poursuivront ce travail d'enquêtes à l'automne/hiver 2022/2023, dans les territoires restants : Bassin Parisien, Grand Ouest, Rhône Alpes et les dernières parcelles du Sud-Ouest.

() Nous tenons à remercier l'ensemble des agricultrices et agriculteurs qui ont répondu aux enquêtes, les étudiants de Bordeaux Sciences Agro qui les ont menées et Joséphine Demay, doctorante dans le projet PhosphoBio, qui a coordonné ce travail.*

Et la suite ?

En complément des actions directement en lien avec les parcelles de l'observatoire mis en place dans le projet PhosphoBio, d'autres actions sont en cours ou vont démarrer prochainement.



Dans quelle mesure l'analyse des végétaux est plus pertinente que l'analyse de terre ?

En complément de l'analyse de terre, des prélèvements de végétaux seront réalisés dès ce printemps sur certaines parcelles de l'observatoire. Ceci permettra de confronter les deux méthodes de diagnostic que sont l'analyse de terre et l'analyse de végétaux. En Agriculture Biologique, on observe souvent que plusieurs éléments nutritifs (notamment l'azote et le phosphore) peuvent simultanément limiter la croissance des cultures. L'objectif de PhosphoBio est de vérifier dans quelle mesure l'analyse de végétaux pourrait être plus pertinente que l'analyse de terre – ou du moins complémentaire – pour diagnostiquer ces limites.

Le choix des parcelles s'est fait selon plusieurs critères :

- 1) Parcelles en blé, soja, luzerne et prairie temporaire ou permanente (cultures pour lesquelles des référentiels d'interprétation existent déjà ou pour lesquels ces référentiels vont être construits lors du projet PhosphoBio)
- 2) Pour les prairies, absence de pâturage avant le prélèvement, ce qui fausserait toute interprétation

Cette phase de prélèvement et d'analyses est confiée au laboratoire Aurea AgroSciences, partenaire du projet, et se déroulera lors du printemps 2022.

Les exploitants agricoles concernés par les parcelles choisies, seront contactés très prochainement par un préleveur d'AUREA.

Des essais pour étudier la réponse des cultures en Bio au phosphore

En complément des actions directement en lien avec les parcelles de l'observatoire, d'autres actions sont en cours ou vont démarrer prochainement.

Quatre essais ont été mis en place cet automne pour deux ans et un autre va démarrer ce printemps. Leur objectif est d'étudier la réponse des cultures (blé et maïs) à des doses croissantes de phosphore. Pour cela, des parcelles pauvres en phosphore, selon la grille COMIFER, ont été choisies chez des agriculteurs ou sur des stations expérimentales (*tableau 1*).

Ce dispositif permettra d'identifier les seuils de réponse au phosphore du blé et du maïs en système biologique et de les comparer à ceux disponibles en conventionnel.

Tableau 1 : Dispositif expérimental mis en place pour étudier la réponse des cultures en Bio au phosphore

Lieu	Partenaires du projet réalisateur de l'essai	Cultures étudiées	Type de sol	Teneur en P ₂ O ₅ Olsen (mg/kg de sol) - analyse de terre
Seillac, Loir-et-Cher, Centre Val de Loire	Arvalis	Blé (en 2022 et 2023)	Argilo-calcaire	26
Coignièrès, Yvelines, Ile-de-France	Chambre Régionale d'Agriculture d'Ile-de-France	Blé en 2022 puis maïs en 2023	Limons battants	20
Montans, Tarn, Occitanie	Arvalis	Blé en 2022 puis maïs en 2023	Limon sablo-argileux	17
Saint Quentin Les Angès, Mayenne, Pays-de-la-Loire	Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire	Maïs en 2022 puis blé en 2023	Argile	10
Auch, Gers, Occitanie	CREABio	Blé (en 2022 et 2023)	Argilo-calcaire	12

Suivi de dispositifs de longue durée en AB

Par ailleurs, cinq dispositifs de longue durée, sur lesquels l'évolution de la fertilité du Phosphore est étudiée depuis 2000 à 2011 ont également été intégrés au projet PhosphoBio (tableau 2). Les données provenant de ces essais vont notamment permettre de calculer des « Bilans : Fertilisation – Exportations de phosphore » sur de longues périodes et d'enrichir les références en agriculture biologique.

Tableau 2 : Dispositifs de longue durée suivis dans le cadre du projet PhosphoBio

Sites expérimentaux	Année de mise en place	Lieu	Systèmes étudiés	Cultures étudiées	Type de sol
Rotaleg (Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire)	2011	Thorigné d'Anjou, Maine et Loire, Pays de la Loire	Rotations AB avec différents modes d'insertion de légumineuses (légumineuses à graines, cultures associées, cultures intermédiaires et trèfle) et avec ou sans apport d'engrais organiques	Féverole, blé tendre, tournesol, seigle, pois, orge de printemps, tournesol	Limon sablo-argileux
La Hourre (CREABio)	2000	Auch, Gers, Occitanie	Rotations AB (de 4 à 5 ans sur sols superficiels de coteaux et de 2 ans sur sols profonds de vallée) avec utilisation modérée des fertilisants organiques du commerce	Blé tendre, soja, orge, féverole, lentille, luzerne, sarrasin, pois chiche	Terreforts argilo-calcaire
La Saussaye (Chambre d'Agriculture Centre Val de Loire)	2010	Sours, Eure-et-Loir, Centre Val de Loire	Rotations AB : un système "autonome" sans fertilisation exogène et un système "productif" sans limitation des interventions autorisées en AB	Luzerne, blé tendre, orge de printemps, féverole, méteil, pois d'hiver, sorgho, triticale-pois, maïs grain	Limons argileux profonds à moyennement profonds sur calcaire de Beauce
Dunière (Arvalis)	2000	Etoile sur Rhône, Drôme, Rhône-Alpes	Rotation AB avec 2 niveaux de fertilisation en phosphore depuis 2005 par des engrais organiques du commerce	Blé meunier, maïs grain, soja, luzerne porte-graines	Sol limono-sableux profond, sans cailloux
Boigneville (Arvalis)	2009	Boigneville, Essonne, Ile-de-France	Rotation AB avec légumineuses à graines et luzerne sans apports de fertilisants	Luzerne, blé tendre, tournesol, féverole, lin, lentille, pois chiche	Limono-argileux superficiels et moyennement profond