Plans de formation des entités

Livrable E 3.2.1

Interreg Sudoe
Co-funded by the European Union
Phos4Cycle

Sommaire

Sommaire....2
1. Introduction....3
1.1 Cadre....3
1.2 Objectifs....4
1.3 Structure....4
2. Plan de formation....4
2.1 Cadre général....4
2.2 Objectifs du plan de formation....5
2.3 Destinataires et besoins....5
2.4 Type et modalité de formation....6
2.5 Résultats d'apprentissage et leur vérification....6
3. Structure et contenu de la formation....7
3.1 Organisation des modules....7
3.2 Description détaillée des modules....7
3.3 Script standard des sessions....9
3.4 Parcours par système de production....10
4. Méthodologie formative....11
4.1 Ressources et matériaux....11
4.2 Réseau de connaissances et continuité....11
5. Organisation, responsabilités et calendrier....11
5.1 Évaluation et vérification des connaissances....11
5.2 Indicateurs de suivi....12
5.3 Calendrier résumé....12
6. Références bibliographiques....12
7. Annexes....13
Annexe A — Grille d'auto-évaluation du conseiller....13
Annexe B — Questionnaire de satisfaction....13
Annexe C — Fiche de suivi des relais....13

Ce document peut faire référence à une ressource en ligne créer sur Genially et regroupant tous les résultats du projet Phos4cycle.

Lien d'accès à cette ressource : https://view.genially.com/699d80a95bb8a11827abacb8

1. Introduction

1.1 Cadre

La gestion du phosphore dans les systèmes agricoles et d'élevage poursuit deux objectifs indissociables : assurer la productivité des cultures et protéger les ressources en sol et en eau. Le phosphore est un nutriment essentiel à la croissance des plantes et des animaux, mais c'est aussi une ressource finie, extraite d'un minerai non renouvelable. Son utilisation inefficace conduit à son accumulation progressive dans les horizons superficiels du sol, puis à sa mobilisation vers les masses d'eau, où il provoque l'eutrophisation et la dégradation de la qualité des ressources hydriques. L'application inadaptée d'engrais et d'effluents, conjuguée à l'érosion hydrique, aux épisodes de précipitations intenses et à la topographie des bassins, intensifie cette pollution diffuse d'origine agricole et d'élevage.

Parce qu'elle est diffuse — générée de façon dispersée sur l'ensemble du territoire — cette pollution ne se comprend et ne se gère qu'à l'échelle du bassin ou du sous-bassin versant, là où la relation entre les pratiques de gestion et la réponse du système devient observable. La zone SUDOE, caractérisée par une activité agricole et d'élevage soutenue, par des sols fragiles et par une forte sensibilité à l'érosion, est particulièrement exposée. C'est dans ce contexte que le projet Phos4Cycle a développé et validé, dans six systèmes agro-pastoraux représentatifs (céréales, cultures permanentes, dehesa, horticole et maïs irrigués, bovin lait, aviculture), une méthode commune de suivi du phosphore et un ensemble de pratiques de réduction des pertes.

Le transfert de ces acquis vers les exploitations ne se fait pas spontanément : il repose en grande partie sur les **entités relais** — organismes de conseil agricole, techniciens de coopératives, administrations et gestionnaires de bassin, structures d'enseignement et de développement agricole — qui accompagnent quotidiennement les agriculteurs et structurent la diffusion de l'innovation. Former ces entités en premier produit un **effet multiplicateur** : chaque conseiller formé devient à son tour un vecteur de diffusion auprès d'un grand nombre d'exploitations. Le paysage du conseil étant hétérogène entre les trois pays partenaires — par ses statuts, ses méthodes et son rapport aux données — la formation doit être à la fois rigoureuse sur le fond et adaptable dans sa mise en œuvre.

Gérer efficacement le phosphore n'est donc pas seulement une nécessité environnementale : c'est aussi une opportunité de compétitivité pour les exploitations et un enjeu de souveraineté alimentaire, en cohérence avec les orientations européennes en matière d'économie circulaire et de valorisation locale des flux de nutriments. La pression du changement climatique — multiplication des épisodes d'inondation, de sécheresse et de pénurie d'eau — accentue encore l'urgence : des sols dégradés et des masses d'eau eutrophisées sont d'autant plus vulnérables que les aléas s'intensifient. C'est précisément parce qu'il se concentre sur la prévention de la pollution à la source, dans les systèmes agricoles et d'élevage eux-mêmes, que le projet Phos4Cycle apporte une réponse pertinente, complémentaire des approches curatives menées en aval sur les masses d'eau.

La démarche du projet repose sur une base de preuves transnationale : les pratiques recommandées ne sont pas des principes théoriques, mais des stratégies évaluées en conditions réelles de terrain dans les six pilotes, puis consolidées en recommandations robustes et transférables au-delà des limites géographiques des sites, vers d'autres territoires de la zone SUDOE présentant des conditions édaphoclimatiques et productives comparables. Cette robustesse est un atout majeur pour la formation : elle permet au conseiller de s'appuyer sur des résultats mesurés, chiffrés et situés, plutôt que sur des recommandations génériques, ce qui renforce considérablement la crédibilité du message auprès des agriculteurs.

Le transfert de ces acquis vers les exploitations ne se fait pas spontanément : il repose en grande partie sur les **entités relais** — organismes de conseil agricole, techniciens de coopératives, administrations et gestionnaires de bassin, structures d'enseignement et de développement agricole — qui accompagnent quotidiennement les agriculteurs et structurent la diffusion de l'innovation. Former ces entités en premier produit un **effet multiplicateur** : chaque conseiller formé devient à son tour un vecteur de diffusion auprès d'un grand nombre d'exploitations, et un garant de la cohérence des messages sur son territoire. Le paysage du conseil étant hétérogène entre les trois pays partenaires — par ses statuts, ses méthodes, ses moyens et son rapport aux données —, la formation doit être à la fois rigoureuse sur le fond et adaptable dans sa mise en œuvre, afin de rencontrer les entités là où elles se trouvent et de s'articuler aux dispositifs de conseil existants plutôt que de s'y substituer.

Le présent document constitue le livrable **E3.2.1** du Groupe de travail 3 (GT3 — Formation). Il est complémentaire du Plan de formation des agriculteurs (**E3.3.1**) : les entités formées au titre du présent plan deviennent les formateurs et conseillers de terrain mobilisés par le plan agriculteurs. Il s'articule avec la Stratégie et le Plan d'action (**E1.2.1 / E1.3.1**), dont il relaie les axes et mesures jusque dans les feuilles de route territoriales (**E3.4.1**), avec le Manuel de bonnes pratiques (**E1.4.1**) et le Guide de suivi des phosphates (**E2.4.2**), dont il organise l'appropriation technique, ainsi qu'avec le Rapport des pilotes (**E2.4.1**), qui fournit les données réelles servant de support aux cas pratiques (Tableau 1). Il prépare enfin le rapport de suivi des preuves et des réalisations (**E3.4.2**), que les actions de formation viendront alimenter.

Tableau 1. Documents de référence mobilisés par le plan de formation des entités

Référence	Document	Apport pour la formation des entités
E1.2.1 / E1.3.1	Stratégie et Plan d'action	Cadre stratégique, axes et mesures ; feuilles de route territoriales (E3.4.1).
E1.4.1	Manuel de bonnes pratiques (5 fiches)	Contenus techniques par système de production à relayer.
E1.4.2	Plan de formation à partir du manuel	Trame de formation des agriculteurs, articulée au présent plan.
E2.4.1	Rapport des pilotes	Résultats de terrain par site, support des cas pratiques.
E2.4.2	Guide de suivi des phosphates	Méthode de monitorage du P à l'échelle du sous-bassin.
Genially	Support de restitution commun (3 langues)	Socle pédagogique accessible à tous ; approfondissements et ressources techniques pour les conseillers.



1.2 Objectifs

Le présent plan a pour objet de définir, de manière cohérente entre les partenaires et reproductible d'un territoire à l'autre, le dispositif de formation des entités : ses objectifs d'apprentissage, ses publics cibles et leurs besoins, ses cadres pédagogiques, les formats et supports mobilisés, le calendrier et les responsabilités, ainsi que les modalités de vérification des connaissances et de suivi des résultats. Il vise à garantir que la formation soit **orientée vers l'application** — c'est-à-dire qu'elle se traduise effectivement par une évolution des pratiques de conseil et, in fine, par une amélioration mesurable de la gestion du phosphore dans les territoires.

1.3 Structure

Le document s'organise en cinq chapitres. Le chapitre 1 présente le cadre, les objectifs et la structure. Le chapitre 2 définit le plan de formation proprement dit (cadre général, objectifs, destinataires et besoins, type et modalité, résultats d'apprentissage et vérification). Le chapitre 3 décrit la structure et le contenu de la formation (organisation des modules, description détaillée, scripts de session, parcours par système de production). Le chapitre 4 expose la méthodologie formative, les ressources mobilisées et le réseau de continuité. Le chapitre 5 traite de l'organisation, des responsabilités, de l'évaluation et du calendrier. Les références bibliographiques et les annexes (grille d'auto-évaluation, questionnaire de satisfaction, fiche de suivi des relais) complètent le document.

2. Plan de formation

2.1 Cadre général

La formation des entités adopte une logique de **formation de formateurs** : il ne s'agit pas seulement de transmettre des connaissances techniques, mais de doter les conseillers et techniciens de la capacité à les mobiliser dans leur accompagnement et à les transmettre à leur tour aux agriculteurs. Elle s'appuie sur les principes de la formation des adultes professionnels : ancrage dans des situations réelles, valorisation de l'expérience des participants, apprentissage par la pratique et application immédiate. La présentation théorique est réduite au minimum nécessaire pour cadrer chaque thème ; l'essentiel du temps est consacré à l'interprétation de données réelles, à l'étude de cas et à la prise en main des outils.

Le dispositif est **mixte** : des sessions en présentiel, de préférence articulées autour des sites pilotes et de leurs résultats, et un accès en ligne durable aux ressources (Genially, fiches techniques, calculateurs, outil de prévision). Le Genially du projet — désormais décliné en trois langues (espagnol, français, portugais) — constitue un **socle commun unique**, accessible à tous, aux deux plans de formation du GT3. La différenciation des publics ne tient pas à un « niveau » du support, mais à l'**usage** qui en est fait et aux **ressources qui l'entourent** : les entités en exploitent l'ensemble et approfondissent les thèmes techniques (méthode de suivi, modélisation, cadres

réglementaires) à l'aide des éléments « pour aller plus loin » du support et des documents de référence (Guide E2.4.2, Rapport des pilotes), tandis que les agriculteurs sont guidés sur le socle accessible, centré sur leur système de production. Le support est ainsi commun ; c'est l'accompagnement qui s'adapte à chaque public.

2.2 Objectifs du plan de formation

Objectif général. Doter les organismes de conseil et les techniciens des connaissances et des outils nécessaires pour intégrer la gestion préventive du phosphore dans l'accompagnement des exploitations, et pour relayer efficacement les bonnes pratiques auprès des agriculteurs.

Objectifs spécifiques. À l'issue de la formation, l'entité est capable de :

- **expliquer la dynamique du phosphore** (sol → sédiments → eau) et les trois conditions d'un risque de perte (source, mobilisation, connectivité), afin de poser un diagnostic partagé avec l'agriculteur ;
- **concevoir et interpréter un suivi** du phosphore à l'échelle du sous-bassin, conformément au Guide E2.4.2 : choix des variables, fréquence, points de prélèvement, lecture des séries et identification des situations critiques ;
- **utiliser le modèle de prévision du risque** et l'outil d'aide à la décision pour anticiper les périodes et les zones sensibles et pour tester l'effet attendu d'une pratique ;
- **recommander les mesures adaptées** à chaque système — fertilisation ajustée au bilan, biochar, couverts végétaux et bandes tampons, gestion du pâturage, ajustement de l'alimentation animale — en tenant compte de leur efficacité démontrée et de leur faisabilité ;
- **situer l'action dans les cadres réglementaires** nationaux et européens (Directive-cadre sur l'eau, Directive nitrates, dispositifs nationaux et régimes agro-environnementaux) ;
- **concevoir et animer des actions de formation** à destination des agriculteurs, en mobilisant les supports du projet et en adaptant le discours au public — compétence clé de l'effet multiplicateur recherché.

2.3 Destinataires et besoins

Le plan s'adresse aux entités qui accompagnent les exploitations de la zone SUDOE et des territoires aux conditions comparables. Ce public est hétérogène par son métier (conseil, coopération, administration, enseignement), par son niveau technique et par son rapport aux données de suivi : certains manient couramment l'analyse de sol et les plans de fertilisation, d'autres raisonnent surtout à partir de l'expérience et des habitudes. Cette diversité appelle une formation modulaire, articulée autour d'un noyau commun et de composantes spécifiques selon le profil (Tableau 2). Le recueil préalable des besoins — par enquête ou entretiens auprès d'un échantillon d'entités de chaque territoire — permettra d'ajuster finement les contenus et le niveau d'entrée.

Tableau 2. Profils des destinataires, besoins et composante spécifique

Profil de destinataire	Besoins principaux	Composante spécifique
Organismes de conseil agricole	Cadre méthodologique, données comparables, argumentaire transférable	Interprétation du suivi ; recommandation des mesures par système ; posture de conseil.
Techniciens de coopératives	Messages opérationnels à relayer rapidement aux agriculteurs	Plans de fertilisation ; démonstration des outils ; animation d'ateliers.
Administrations et	Lien entre pratiques agricoles et qualité	Échelle bassin ; indicateurs ; articulation

Profil de destinataire	Besoins principaux	Composante spécifique
gestionnaires de bassin	de l'eau	avec la réglementation (eau, nitrates).
Enseignement agricole et relais	Contenus pédagogiques réutilisables	Modules clés en main ; accès aux ressources (Genially, fiches, quiz).

La composante spécifique de chaque profil est adaptée, par l'entité responsable de chaque pilote, au **cadre réglementaire du pays** concerné (Portugal, Espagne, France), notamment en ce qui concerne les zones vulnérables à la contamination par les nitrates, les limites d'apport de nutriments d'origine organique et les exigences de conditionnalité et des régimes agro-environnementaux applicables.

2.4 Type et modalité de formation

La formation est **mixte, pratique et participative**, principalement en présentiel et complétée à distance. Elle combine quatre modalités complémentaires, dont l'enchaînement est pensé pour aller de la compréhension à la capacité de transmettre :

- **Séminaires techniques.** Apports théoriques resserrés, destinés à cadrer chaque thème (dynamique du P, méthode de suivi, mesures, cadres réglementaires). Ils s'appuient systématiquement sur les résultats des six pilotes et sur le Genially et ses approfondissements techniques.
- **Ateliers d'interprétation.** Travail en petits groupes sur des données réelles — bulletins d'analyse de sol, séries de suivi sol-eau-sédiments, cartes de conductivité — pour apprendre à lire les résultats, repérer les situations à risque et en tirer des recommandations.
- **Démonstrations d'outils.** Prise en main du Guide de suivi, du modèle de prévision du risque et de l'outil web d'aide à la décision, avec manipulation de scénarios (« quel effet attendre d'un couvert, d'un apport de biochar, d'une fertilisation ajustée ? »).
- **Volet pédagogie et animation.** Préparation des entités à concevoir et animer, à leur tour, des sessions pour les agriculteurs : adaptation du discours, usage des supports, conduite d'un atelier de diagnostic, animation d'une visite de terrain.

La modalité à distance — accès en ligne au Genially, aux fiches techniques et aux calculateurs — prolonge et consolide les acquis entre les sessions et après la formation, mais elle ne remplace pas les temps en présentiel, en particulier les ateliers et les démonstrations.

2.5 Résultats d'apprentissage et leur vérification

Chaque objectif spécifique se traduit par un résultat d'apprentissage observable et vérifiable (Tableau 3). Cette correspondance guide la conception des activités et fonde l'évaluation sur des preuves concrètes de performance, et non sur la seule perception des participants.

Tableau 3. Résultats d'apprentissage et preuves de vérification

Compétence	Résultat d'apprentissage attendu	Preuve de vérification
Diagnostiquer	L'entité classe le niveau de risque de perte de P d'un système à l'aide des sept facteurs de référence.	Grille de diagnostic renseignée en atelier.
Interpréter le suivi	L'entité lit et interprète des données de suivi sol–eau–sédiments et identifie les situations à risque.	Exercice d'interprétation d'un jeu de données de pilote.
Utiliser les outils	L'entité manipule le modèle de prévision et l'outil d'aide à la décision.	Utilisation assistée lors d'une démonstration.

Compétence	Résultat d'apprentissage attendu	Preuve de vérification
Recommander	L'entité propose les mesures adaptées à un système donné et les justifie.	Étude de cas présentée et argumentée.
Situer la réglementation	L'entité relie l'action aux cadres réglementaires applicables.	Quiz sur les cadres (DCE, nitrates, dispositifs nationaux).
Transmettre	L'entité conçoit une séquence de formation destinée aux agriculteurs.	Micro-séquence animée en situation de formation de formateurs.

3. Structure et contenu de la formation

3.1 Organisation des modules

Le contenu reprend la logique du Genially et du Manuel : un module de sensibilisation, un noyau commun correspondant aux trois dimensions de la gestion du phosphore (dans le sol, dans la fertilisation, dans la protection de l'eau), puis des modules d'approfondissement propres au conseil (suivi, modélisation, cadres réglementaires, pédagogie). Le Tableau 4 présente l'architecture d'ensemble et distingue, pour chaque module, ce qui relève du socle accessible à tous et ce qui relève de l'approfondissement réservé au conseil ; le Tableau 5 détaille chaque module.

Tableau 4. Architecture des modules et nature des contenus

Module	Objet	Nature	Durée indic.
M0 — Sensibilisation	Enjeu du phosphore, cycle, eutrophisation ; les 3 conditions du risque.	Socle	0,5 h
M1 — Le P dans le sol	Réservoir de P, diagnostic de fertilité, protection et couverture du sol.	Socle + approf.	1 h
M2 — Fertiliser juste	Bilan de P, dose/période/technique, enfouissement, effluents.	Socle + approf.	1 h
M3 — Protéger l'eau	Érosion, ruissellement, bandes tampons, gestion de l'irrigation.	Socle + approf.	1 h
M4 — Suivi & monitorage	Méthode E2.4.2 : échelle sous-bassin, variables, fréquences, limites.	Approfondissement	1,5 h
M5 — Modélisation & décision	Modèle de prévision (RUSLE + IA), outil web de scénarios.	Approfondissement	1 h
M6 — Cadres réglementaires	DCE, Directive nitrates, dispositifs nationaux ; valeur pour les politiques.	Approfondissement	0,5 h
M7 — Pédagogie & animation	Concevoir et animer une formation d'agriculteurs ; usage des supports.	Form. de formateurs	1 h

Les durées indiquées correspondent au volume potentiel de chaque module. La formation n'a pas vocation à mobiliser systématiquement l'ensemble des modules dans leur intégralité. Un parcours type d'environ 5 heures est construit à partir d'un socle commun et d'approfondissements sélectionnés selon le profil des participants, le système de production et les enjeux du territoire.

3.2 Description détaillée des modules

Le Tableau 5 précise, pour chaque module, les objectifs opérationnels, les contenus et les activités proposées. La durée est indicative et doit être ajustée au niveau d'entrée du groupe.

Tableau 5. Description des modules de formation des entités

Module	Objectifs opérationnels	Contenus et activités
M0 — Sensibilisation	Partager un langage commun ; motiver l'action.	Le phosphore, nutriment essentiel et ressource finie ; cycle du P dans les cultures et l'élevage ; eutrophisation ; schéma des 3 conditions du risque. Activité : discussion à partir de cas locaux.
M1 — Le P dans le sol	Savoir diagnostiquer l'état de fertilité et orienter la protection du sol.	Formes du P (disponible, total) ; analyse de sol et interprétation ; adsorption/rétention ; travail du sol, couverts végétaux, cultures associées. Atelier : lecture d'un bulletin d'analyse.
M2 — Fertiliser juste	Savoir établir et expliquer un plan de fertilisation fondé sur le bilan.	Bilan de P (entrées/sorties) ; dose, période et technique d'application ; enfouissement vs surface ; valorisation des effluents. Atelier : élaboration d'un plan simplifié.
M3 — Protéger l'eau	Savoir identifier et réduire les voies de transfert vers l'eau.	Érosion et ruissellement ; transport particulaire et dissous ; bandes tampons et végétation riveraine ; gestion de l'irrigation et du drainage. Étude de cas : coteau et parcelle drainée.
M4 — Suivi & monitorage	Savoir concevoir et interpréter un suivi à l'échelle du sous-bassin.	Méthode E2.4.2 : délimitation du sous-bassin, variables sol-sédiments-eau, fréquences, points de prélèvement, limites et incertitudes. Atelier : interprétation d'une série de suivi.
M5 — Modélisation & décision	Savoir mobiliser la prévision du risque dans le conseil.	Principe du modèle (RUSLE + IA) ; du sol au phosphore ; de la donnée à la carte de risque ; outil web de simulation de scénarios. Démonstration : test de l'effet d'une pratique.
M6 — Cadres réglementaires	Savoir situer l'action dans la réglementation et les politiques.	DCE (2000/60/CE), Directive nitrates (91/676/CEE), zones vulnérables, dispositifs nationaux et régimes agro-environnementaux ; valeur du suivi pour les politiques publiques.
M7 — Pédagogie & animation	Savoir transmettre aux agriculteurs.	Principes de la formation des adultes ; adaptation du discours au socle accessible ; conduite d'un atelier de diagnostic et d'une visite de terrain ; usage des fiches et quiz. Mise en situation : micro-séquence animée.

Les paragraphes suivants décrivent le propos, le contenu et l'approche pédagogique de chaque module, ainsi que l'usage des résultats des pilotes et des supports du projet. Ils constituent le cœur du dispositif : ils donnent au formateur les repères nécessaires pour conduire chaque séquence et pour l'adapter au niveau et aux attentes du groupe.

Module 0 — Sensibilisation. Module d'ouverture, il pose un langage commun et motive l'action. Le formateur présente, dans un langage accessible et appuyé sur des visuels, le phosphore comme nutriment essentiel et ressource finie, extraite d'un minerai non renouvelable dont l'approvisionnement est concentré dans quelques pays — enjeu de souveraineté autant qu'environnemental. Il expose le cycle du phosphore dans le système sol-plante, les trois voies de mobilisation (ruissellement, lixiviation, érosion) et le mécanisme de l'eutrophisation des masses

d'eau. Le schéma des trois conditions d'un risque de perte — une source de P, un mécanisme de mobilisation, une connectivité hydraulique vers l'eau — sert de fil conducteur et sera réutilisé tout au long de la formation. Le propos est ancré dans la réalité des participants : chaque entité est invitée à décrire brièvement les systèmes qu'elle accompagne, afin que les exemples et les cas travaillés ensuite leur parlent directement. Activité suggérée : discussion à partir de cas locaux et de résultats réels d'un pilote du territoire, qui illustrent concrètement le lien entre gestion et qualité de l'eau.

Module 1 — Le phosphore dans le sol. Module central du noyau commun, il donne les clés du diagnostic de la fertilité et de la protection du sol, principal réservoir de phosphore. Le formateur traite les formes du phosphore (disponible, total), les mécanismes d'adsorption et de rétention selon la texture et le pH, et la lecture d'un bulletin d'analyse de sol — teneur en P_2O_5 assimilable, pH, matière organique — pour situer une parcelle dans sa classe de fertilité. Il relie cette lecture à l'outil de diagnostic rapide à sept facteurs proposés par le Manuel (texture, matière organique, pH, P_2O_5 disponible, pente, type d'irrigation, couverture du sol), qui classe le risque de contamination. Les pratiques de protection — travail du sol réduit, couverts végétaux, cultures associées, gestion des résidus — sont présentées selon leur effet attendu sur la structure et sur l'érosion. Atelier : interprétation guidée d'un bulletin d'analyse réel et classement du risque à l'aide de la grille.

Module 2 — Fertiliser juste. Il vise la capacité à établir et à expliquer un plan de fertilisation fondé sur le bilan de phosphore. Le formateur développe le principe du bilan entrées/sorties — ne pas apporter davantage que ce que la culture exporte lorsque le sol est déjà pourvu —, puis les leviers de l'efficience : dose ajustée, période d'application, technique (enfouissement contre épandage de surface), fractionnement. Une attention particulière est portée à la valorisation raisonnée des effluents d'élevage, dont la richesse en phosphore est souvent sous-estimée dans les plans d'épandage. Les résultats des pilotes servent à montrer qu'un ajustement des apports préserve le rendement tout en réduisant les pertes et, fréquemment, en améliorant la marge. Atelier : élaboration d'un plan de fertilisation simplifié à partir d'un cas réel, avec calcul du bilan et justification des choix.

Module 3 — Protéger l'eau. Il traite des voies de transfert du phosphore vers les masses d'eau et des moyens de les réduire. Le formateur distingue le transport particulaire (lié à l'érosion et au ruissellement) et le transport dissous, et montre comment la topographie, la connectivité et la couverture du sol gouvernent ces transferts. Il présente les aménagements de rupture de connectivité — bandes enherbées, végétation riveraine, zones tampons — et la gestion de l'irrigation et du drainage pour limiter les départs. Étude de cas : un coteau et une parcelle drainée, analysés à partir de données et de cartes de pilotes, pour localiser les points critiques et dimensionner les aménagements. Ce module fait le lien direct avec l'échelle du sous-bassin travaillée au module suivant.

Module 4 — Suivi et monitorage. Premier module d'approfondissement propre au conseil, il donne la capacité de concevoir et d'interpréter un suivi du phosphore à l'échelle du sous-bassin, conformément au Guide E2.4.2. Le formateur décrit la délimitation du sous-bassin, le choix des variables sol-sédiments-eau, les fréquences et les points de prélèvement, ainsi que les limites et incertitudes de la mesure — un point essentiel pour un conseiller qui devra interpréter des séries bruitées. Il insiste sur l'importance de capter les événements pluvieux, durant lesquels se concentre l'essentiel des transferts. Atelier : interprétation d'une série de suivi réelle d'un pilote, repérage des situations critiques et formulation de recommandations.

Module 5 — Modélisation et décision. Il initie les entités au modèle de prévision du risque (RUSLE couplé à l'intelligence artificielle) et à l'outil web d'aide à la décision. Le formateur explique le principe du modèle — du sol au phosphore, de la donnée à la carte de risque — sans exiger de compétences en modélisation, l'objectif étant de savoir mobiliser l'outil dans le conseil et d'en interpréter les sorties avec esprit critique. La démonstration porte sur la simulation de scénarios : «

quel effet attendre d'un couvert, d'un apport de biochar, d'une fertilisation ajustée ? ». L'outil devient ainsi un support de dialogue avec l'agriculteur, permettant de visualiser l'intérêt d'une pratique avant de l'adopter.

Module 6 — Cadres réglementaires. Il situe l'action dans les politiques publiques de l'eau et de l'agriculture. Le formateur présente la Directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE) et ses objectifs de bon état, la Directive nitrates (91/676/CEE) et les zones vulnérables, ainsi que les dispositifs nationaux et les régimes agro-environnementaux mobilisables dans chaque pays. Il montre la valeur du suivi du phosphore pour alimenter les plans de gestion de bassin et pour objectiver l'effet des mesures auprès des décideurs. Ce module, court, est adapté par l'entité au cadre réglementaire de son pays (Portugal, Espagne, France).

Module 7 — Pédagogie et animation. Module spécifique à la formation de formateurs, il prépare les entités à concevoir et à animer, à leur tour, des sessions pour les agriculteurs. Le formateur transmet les principes de la formation des adultes, l'adaptation du discours au socle accessible (messages simples, repères actionnables), la conduite d'un atelier de diagnostic et d'une visite de terrain, et l'usage des supports du projet (Genially, fiches, quiz). C'est ce module qui active l'effet multiplicateur recherché. Mise en situation : chaque participant prépare et anime une micro-séquence devant le groupe, qui en fait un retour constructif.

3.3 Script standard des sessions

Pour faciliter la reproductibilité entre territoires, deux scripts standard sont proposés : une session « séminaire + atelier » (Tableau 6) et une session « démonstration et terrain » (Tableau 7). Ils sont adaptables à la durée disponible et au niveau du groupe.

Tableau 6. Script standard — Session 1 (séminaire + atelier d'interprétation)

Séquence	Contenu	Durée
Ouverture	Objectifs, tour de table, recueil des attentes et de l'expérience.	15 min
Cadrage (M0–M3)	Dynamique du P et 3 conditions du risque ; les trois dimensions de la gestion.	45 min
Atelier 1	Interprétation d'un bulletin d'analyse de sol et classement du risque (grille).	45 min
Atelier 2	Élaboration d'un plan de fertilisation simplifié à partir d'un cas.	45 min
Synthèse & test	Mise en commun ; test de connaissances (après) ; questions.	30 min

Tableau 7. Script standard — Session 2 (démonstration d'outils et terrain)

Séquence	Contenu	Durée
Rappel	Retour sur la session 1 ; objectifs de la journée.	15 min
Suivi (M4)	Lecture d'une série de suivi d'un pilote ; repérage des situations critiques.	45 min
Outils (M5)	Démonstration du modèle de prévision et de l'outil web ; scénarios de pratiques.	45 min
Terrain	Visite d'une parcelle/sous-bassin ; lecture des mesures et des aménagements.	60 min
Pédagogie (M7)	Préparation d'une micro-séquence pour agriculteurs ; mise en	45 min

Séquence	Contenu	Durée
	situation.	

3.4 Parcours par système de production

Au-delà du noyau commun, chaque entité approfondit les systèmes présents sur son territoire, en s'appuyant sur les six modules « site pilote » du Genially, sur les cinq fiches du Manuel et sur les résultats réels des pilotes (Tableau 8). Les mesures et résultats propres à chaque système y sont traités comme autant de cas d'étude mobilisables en situation de conseil.

Tableau 8. Points d'attention et mesures à recommander, par système

Système (site pilote)	Points d'attention pour le conseil	Mesures à recommander
Céréales (Villamuriel)	Sur-fertilisation fréquente ; pertes par érosion sur sols à forte rétention.	Fertilisation variable ; biochar ; couverture du sol.
Cultures permanentes — vigne & olivier (La Rioja)	Transfert particulaire sur coteau ; sols érodables.	Couvert végétal inter-rangs ; biochar ; bandes enherbées.
Dehesa (FEDEHESA)	Déficit de P et distribution hétérogène ; faible intensité.	Pâturage holistique/rotationnel ; zones tampons riveraines.
Horticole & maïs irrigués (Coimbra)	Apports sans bilan ; transfert par drainage.	Bilan de P ; biochar ; gestion de l'irrigation/drainage.
Bovin lait (Aveiro)	Effluents sur sols riches en P ; zone vulnérable nitrates.	Plan de fertilisation organique ; biochar ; bandes tampons.
Aviculture (Orthez)	Entrée du P par l'alimentation ; accumulation sur parcours.	Phytases ; gestion du parcours et des effluents.

Les six parcours suivent la même séquence pédagogique — diagnostic du système et de la parcelle, gestion des sols, fertilisation, protection de l'eau — mais le cas d'étude et les mesures démontrées changent selon le système. Les paragraphes suivants précisent, pour chaque système, le point d'attention majeur pour le conseil et la manière de mobiliser les résultats du pilote correspondant.

Céréales (Villamuriel, Espagne). Le conseil porte ici sur la correction d'une sur-fertilisation fréquente et sur la limitation des pertes par érosion sur des sols à forte capacité de rétention du phosphore. L'entité apprend à objectiver, à partir des analyses de sol et des séries de suivi du pilote, le découplage entre apports et besoins réels des cultures, puis à construire un argumentaire de fertilisation ajustée et modulée. Les essais de biochar et de couverture du sol menés sur le site servent de démonstration de l'effet attendu sur la rétention et sur la réduction du transfert particulaire.

Cultures permanentes — vigne et olivier (La Rioja, Espagne). L'enjeu dominant est le transfert particulaire sur coteau, accentué par l'entretien du sol nu entre les rangs. Le conseiller apprend à lire le risque d'érosion à l'échelle de la parcelle et du versant, et à promouvoir les couverts végétaux inter-rangs, les bandes enherbées et, le cas échéant, le biochar. Les données du pilote illustrent l'effet de la couverture sur la stabilité du sol et sur la réduction des départs de phosphore, dans un contexte où la qualité de la production reste la priorité du viticulteur.

Dehesa (FEDEHESA, Espagne). Système extensif agro-sylvo-pastoral, la dehesa se caractérise par un déficit fréquent de phosphore et par une distribution très hétérogène de la fertilité, concentrée sur les zones de repos du bétail. Le conseil vise à mieux répartir cette fertilité par la

gestion du pâturage — approches holistiques et rotationnelles — et à protéger les abords des cours d'eau par des zones tampons. Les résultats du pilote permettent de montrer comment une conduite raisonnée du troupeau agit simultanément sur la fertilité et sur la protection de l'eau.

Horticole et maïs irrigués (Coimbra, Portugal). Ces systèmes intensifs reçoivent des apports souvent non raisonnés par un bilan, avec un risque de transfert par le drainage. Le conseiller est formé à généraliser le bilan de phosphore et l'outil d'aide à la décision, à tester le biochar sur cultures horticoles et à articuler fertilisation et gestion de l'irrigation et du drainage. Le pilote fournit des exemples chiffrés de l'intérêt d'ajuster les apports à l'état des sols et aux exportations réelles.

Bovin lait (Aveiro, Portugal). L'épandage d'effluents sur des sols déjà riches en phosphore, en zone vulnérable aux nitrates, crée un risque élevé de transfert. Le conseil porte sur le raisonnement des plans d'épandage, sur le biochar et les bandes tampons, et sur l'articulation étroite avec le programme d'action nitrates. Les données du pilote servent à cartographier les sols à risque et à dimensionner les aménagements de protection le long des cours d'eau.

Aviculture (Orthez, France). Ici, le phosphore entre principalement par l'alimentation et s'accumule sur les parcours et via les effluents. Le conseiller apprend à agir à la source par l'introduction de phytases dans la ration — qui améliore l'assimilation du phosphore et réduit sa teneur dans les déjections — et à optimiser la gestion des parcours et des effluents. Le pilote illustre l'effet combiné de ces leviers sur la réduction du phosphore exporté hors du système.

4. Méthodologie formative

4.1 Ressources et matériaux

La formation mobilise les ressources techniques produites par le projet (Tableau 9), conçues pour une utilisation autonome après les sessions. Leur articulation est pensée pour que l'entité dispose, à chaque étape, du support adapté : un support de restitution pour comprendre et transmettre, un document de référence pour approfondir, des fiches pour agir, des outils pour décider et vérifier.

Tableau 9. Ressources mobilisées

Ressource	Usage en formation
Genially du projet (socle commun, 3 langues)	Support de référence en présentiel et en autonomie ; approfondissements « pour aller plus loin » pour les conseillers.
Guide de suivi des phosphates (E2.4.2)	Document de référence pour concevoir et interpréter un suivi.
Manuel de bonnes pratiques (E1.4.1, 5 fiches)	Support technique de relais vers les agriculteurs, par système.
Rapport des pilotes (E2.4.1)	Jeux de données et résultats réels, support des ateliers et cas.
Outil web de prévision du risque	Démonstration et manipulation de scénarios de pratiques.
Fiches mémo et quiz interactifs	Vérification des acquis et diffusion vers les agriculteurs.

4.2 Réseau de connaissances et continuité

Les entités formées constituent un **réseau de relais** chargé de diffuser la démarche au-delà de la durée du projet. Ce réseau est animé selon une logique de communauté de pratique : partage des cas rencontrés, mutualisation des supports adaptés localement, retours d'expérience sur les mesures mises en œuvre. La continuité est assurée par trois leviers : l'**accès durable** aux ressources en ligne (Genially, fiches, calculateurs) ; l'**animation** périodique du réseau (rencontres,

webinaires) ; et l'**intégration progressive** des recommandations dans les dispositifs de conseil habituels et dans les instruments de politique agro-environnementale. La capitalisation des productions du réseau alimente le rapport de suivi des preuves (E3.4.2).

5. Organisation, responsabilités et calendrier

5.1 Évaluation et vérification des connaissances

L'évaluation répond à une double exigence : vérifier les connaissances acquises et évaluer leur transfert effectif dans la pratique de conseil. Un modèle à quatre niveaux est adopté, du plus immédiat au plus structurel (Tableau 10). La vérification des connaissances (niveau 2) est réalisée à chaque action, par un bref test avant et après et par les exercices pratiques des ateliers (grille de diagnostic, interprétation d'un suivi, plan de fertilisation). L'évaluation du transfert et des résultats (niveaux 3 et 4) s'applique à un échantillon représentatif et s'appuie sur les données de suivi du projet.

Tableau 10. Modèle d'évaluation à quatre niveaux

Niveau	Ce qui est évalué	Instrument	Moment
1. Réaction	Satisfaction et utilité perçue	Questionnaire de satisfaction	Fin de chaque action
2. Apprentissage	Connaissances et compétences acquises	Test avant/après ; exercices pratiques	Avant et après l'action
3. Transfert	Intégration dans la pratique de conseil	Entretiens et suivi des relais	Après la formation
4. Résultats	Diffusion effective auprès des agriculteurs ; effets sur la gestion	Indicateurs de suivi	Tout au long du projet

5.2 Indicateurs de suivi

Les indicateurs (Tableau 11) sont cohérents avec ceux du Plan d'action et du programme Interreg SUDOE 2021-2027. Leurs cibles sont fixées par l'entité responsable de la formation, selon la réalité de chaque partenaire.

Tableau 11. Indicateurs de suivi

Indicateur	Définition	Cible
Entités formées	Nombre de conseillers/techniciens formés, par territoire	À déterminer (*)
Effet relais	Nombre d'agriculteurs touchés par les entités formées	À déterminer (*)
Intégration au conseil	% d'entités intégrant la démarche dans leur accompagnement	À déterminer (*)
Qualité de l'eau	Évolution du P à la sortie des sous-bassins suivis, vs référence	À déterminer (*)

(*) À définir par l'entité responsable de la formation et selon la réalité de chaque partenaire.

5.3 Calendrier résumé

Le Tableau 12 présente une proposition de calendrier, exprimée en phases et en durées indicatives ; les dates précises sont fixées par chaque partenaire. La remise du présent plan est prévue pour le

30/09/2026 ; les sessions se déroulent ensuite, en amont des actions de formation des agriculteurs (E3.3.1).

Tableau 12. Calendrier indicatif

Phase	Action	Période indicative
Préparation	Adaptation des contenus par pays ; constitution du réseau de formateurs	À déterminer (*)
Remise du plan	Livraison du présent plan (E3.2.1)	30/09/2026
Sessions	Séminaires, ateliers et démonstrations auprès des entités	À déterminer (*)
Suivi	Animation du réseau de relais ; appui à la diffusion	À déterminer (*)
Évaluation	Collecte des indicateurs et rapport de mise en œuvre	À déterminer (*)

(*) À définir par l'entité responsable de la formation et selon la réalité de chaque partenaire.

6. Références bibliographiques

Phos4Cycle (E2.4.2). Guide de suivi des phosphates. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E2.4.1). Rapport des pilotes. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.4.1). Manuel de bonnes pratiques pour réduire l'impact environnemental des phosphates en agriculture. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.4.2). Plan de formation des agriculteurs à partir du manuel des bonnes pratiques. Interreg SUDOE 2021-2027.

Phos4Cycle (E1.2.1 / E1.3.1). Stratégie et Plan d'action pour une gestion responsable des phosphates. Interreg SUDOE 2021-2027.

UE, Parlement européen et Conseil (2000). Directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JOCE L 327, 1–73.

CEE, Conseil (1991). Directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. JOCE L 375.

CE, Commission européenne (2020). Stratégie « De la ferme à la fourchette ». COM(2020) 381 final.

7. Annexes

Annexe A — Grille d'auto-évaluation du conseiller

À renseigner par le participant avant et après la formation, afin de mesurer la progression. Échelle : 1 = notion ; 2 = bases ; 3 = autonomie ; 4 = maîtrise (capable de transmettre).

Compétence	Avant (1–4)	Après (1–4)	Commentaire
Expliquer la dynamique du P et les 3 conditions du risque			
Concevoir et interpréter un suivi (sol–eau–sédiments)			
Utiliser le modèle de prévision et l'outil d'aide à la décision			

Compétence	Avant (1–4)	Après (1–4)	Commentaire
Recommander les mesures par système de production			
Situer l'action dans les cadres réglementaires			
Concevoir et animer une formation d'agriculteurs			

Annexe B — Questionnaire de satisfaction

À administrer à la fin de chaque action de formation. Il alimente le niveau 1 du modèle d'évaluation (réaction). Appréciation : 1 = pas du tout, 4 = tout à fait.

Critère	1	2	3	4
Clarté des contenus				
Utilité pour ma pratique de conseil				
Équilibre théorie / pratique				
Qualité de l'animation				
Qualité des supports (Genially, fiches, outils)				
Durée et rythme adaptés				

Ce que je compte mettre en œuvre dans mon accompagnement :

Suggestions d'amélioration :

Annexe C — Fiche de suivi des relais

Renseignée par l'entité pour documenter les actions de diffusion menées auprès des agriculteurs (effet multiplicateur) ; source de preuves pour le rapport E3.4.2.

Entité / organisme	À renseigner
Technicien référent	À renseigner
Période couverte	À renseigner

Actions de diffusion réalisées

Action de diffusion	Date	Public touché (nb)	Territoire	Preuve jointe