



La conception et le changement des systèmes agricoles dans les démarches de protection de la ressource en eau



*Raymond REAU, Claudine FERRANE, INRA UMR Agronomie Grignon
Laurette PARAVANO, Ch. Agriculture Yonne, Lorène PROST, INRA UMR LISIS*



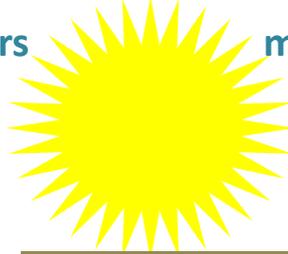
Journée «Comment favoriser la coopération entre producteurs d'eau et acteurs agricoles »

Vincennes, 9 décembre 2016 ONEMA

Dynamique de l'azote dans le champ cultivé

motivations des agriculteurs

motivations des producteurs d'eau



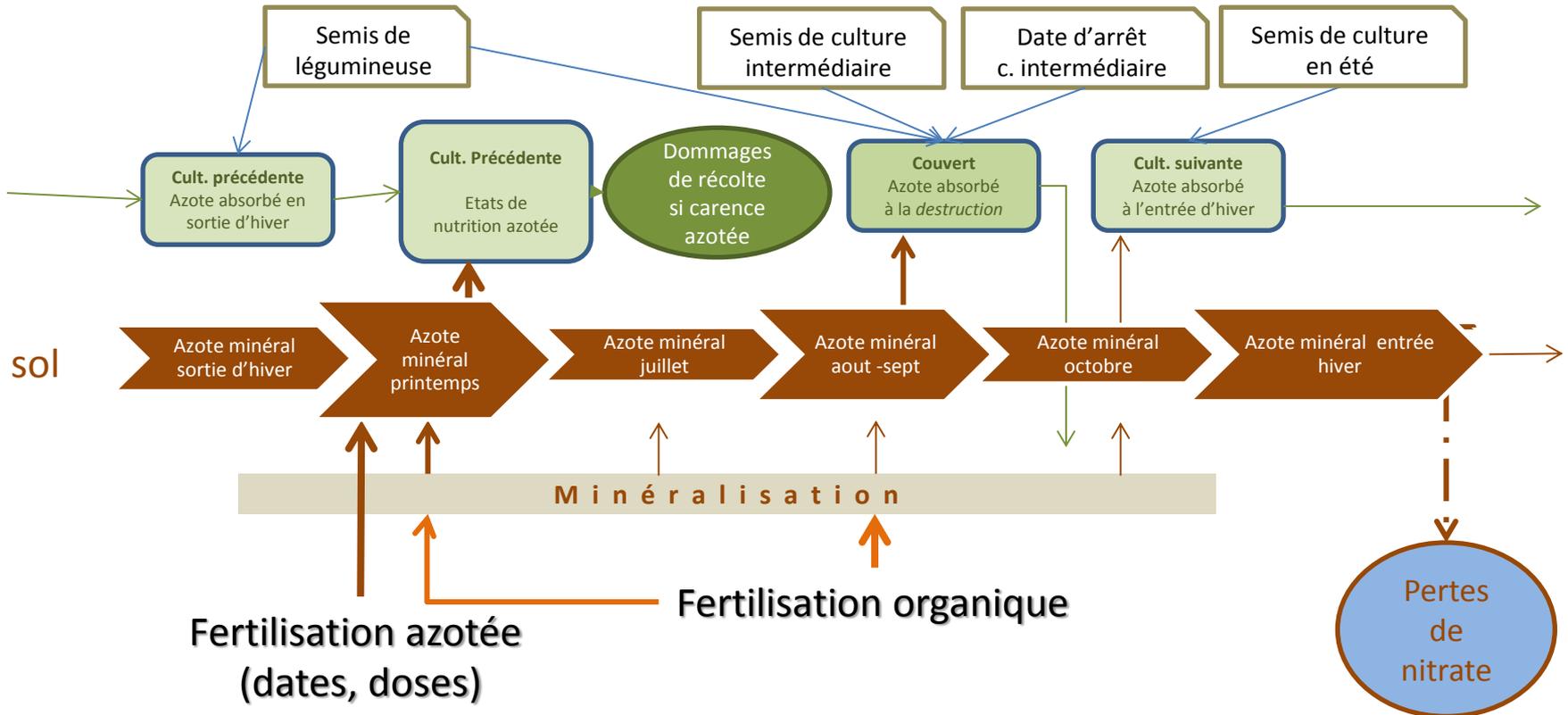
Culture de production précédente

Culture intermédiaire

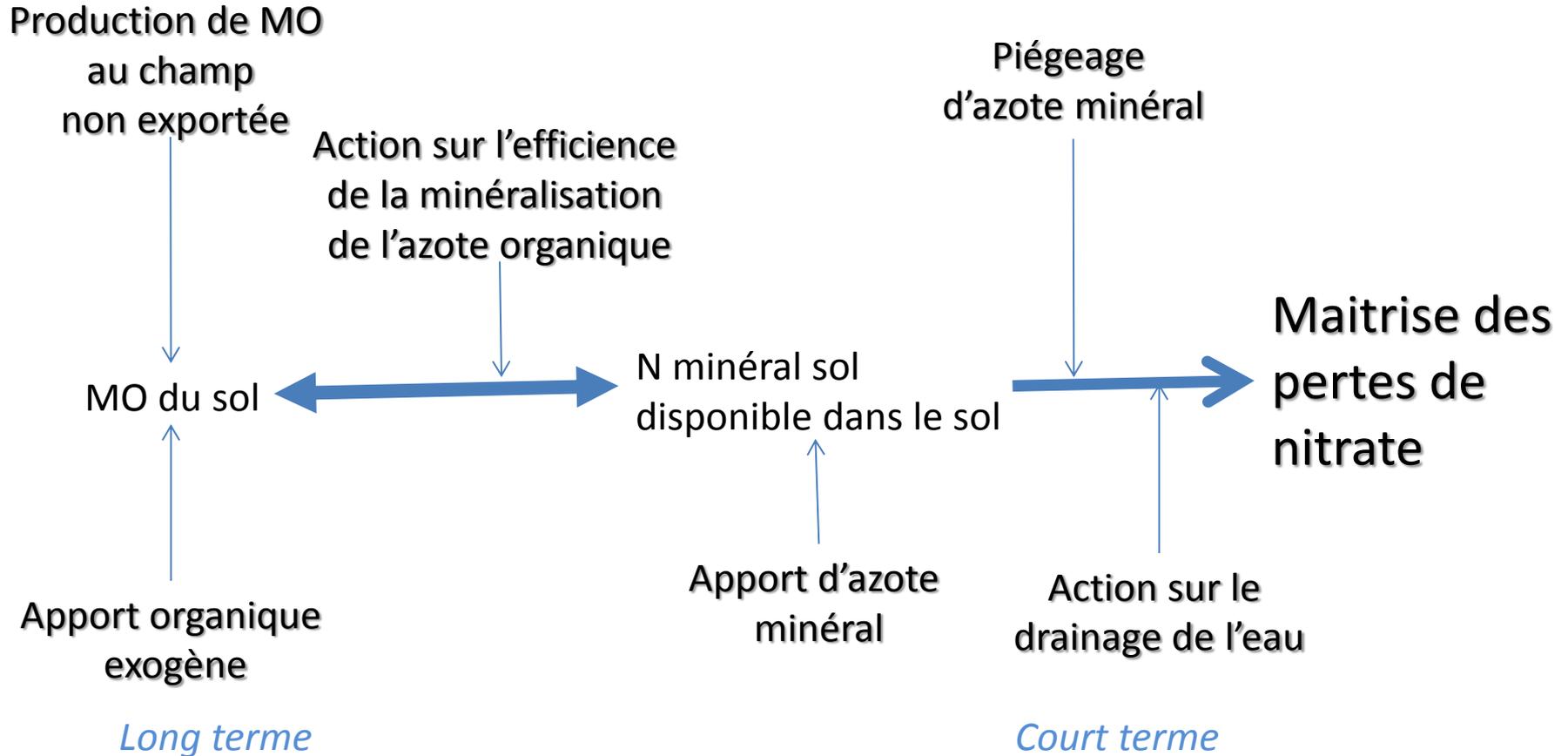
Culture de production suivante

Fixation d'azote

Piégeage d'azote



Diversité des techniques culturales mobilisables pour maîtriser les pertes de nitrate



→ Combiner différentes techniques culturales et **construire des systèmes de culture**, plutôt que de chercher à généraliser une technique ou un modèle agricoles particuliers

Une conception pilotée selon une logique de résultat

De la concentration en nitrate aux captages

Combien et quand : le cap partagé

Aux émissions de nitrate sous les champs

Quantité d'azote sous forme de nitrate, lessivée sous les champs du territoire vers la nappe captée

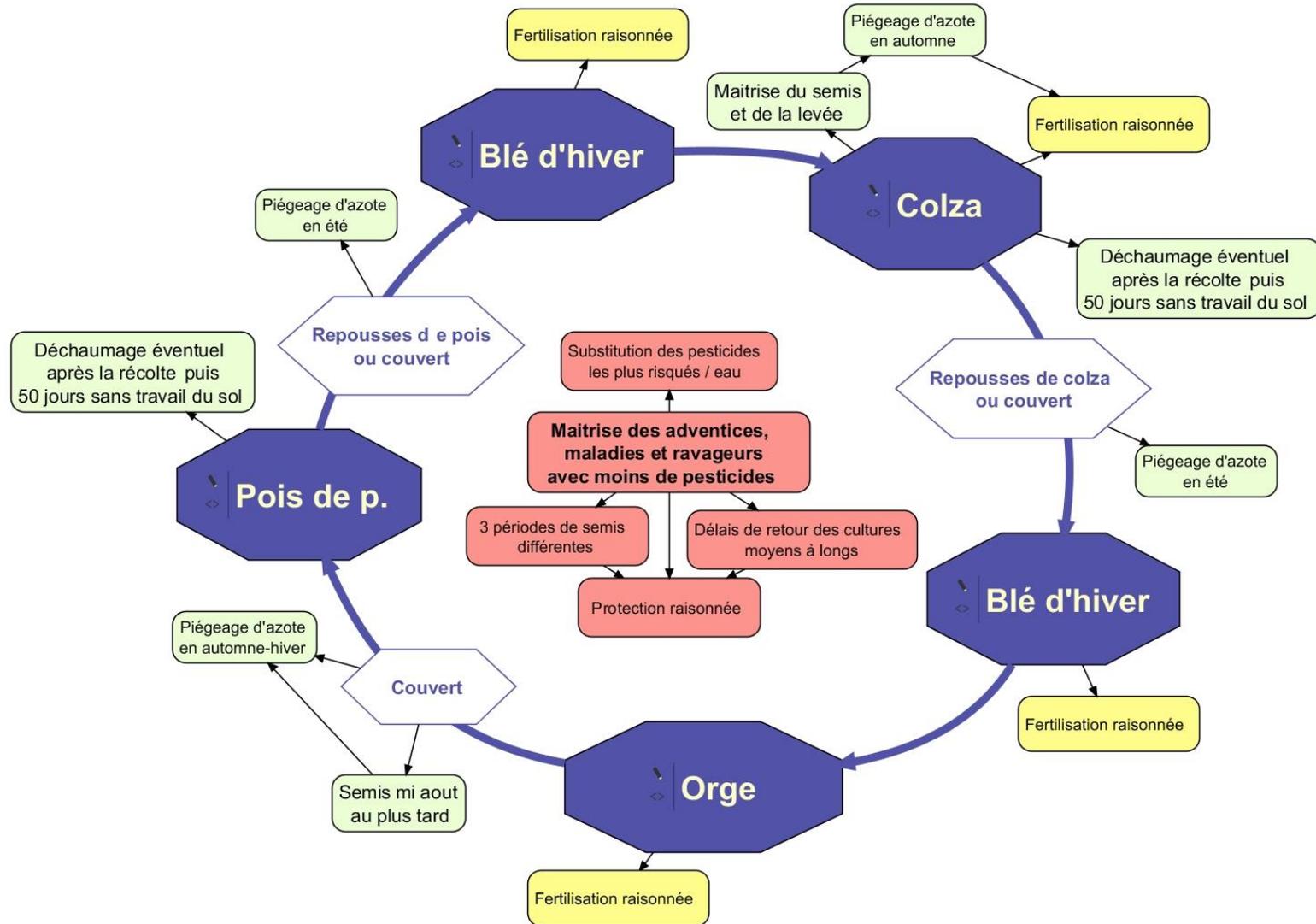
Une grande liberté pour atteindre le résultat

- Le **choix des moyens** (pratiques), du moment que les systèmes de culture à l'oeuvre permettent d'obtenir le résultat
- Le choix des agriculteurs locaux : privilégier le piégeage de nitrate, afin d'avoir de faibles émissions y compris dans les parcelles avec fertilisation généreuse
- Sans chercher à **généraliser un unique modèle** agricole !

L'AAC de Briennon-Champlost

- Yonne – 20km au nord d'Auxerre
- Eau polluée par les nitrates
- 2400 ha dont 1800 ha de SAU
- 50 agriculteurs, 25 sur 80% de la SAU
- Grandes cultures : colza / blé / orge H
- Elevages bovins et hors sol

Un système de culture proposé par les agriculteurs, permettant de perdre moins de 30 unités d'azote



Démarches de conception innovante en agriculture

Conception « de novo »

Conception de systèmes avec des objectifs en rupture avec les résultats des pratiques existantes

On se focalise sur le défi à relever demain, on part de la cible à atteindre

Sans se préoccuper dans un premier temps de la transition (faisabilité actuelle, ...)

Importance des connaissances dans le processus

Conception pas à pas

On part des systèmes existants

Pour les améliorer progressivement suivant les problèmes rencontrés et/ou l'évolution des objectifs

Focale sur l'organisation du changement

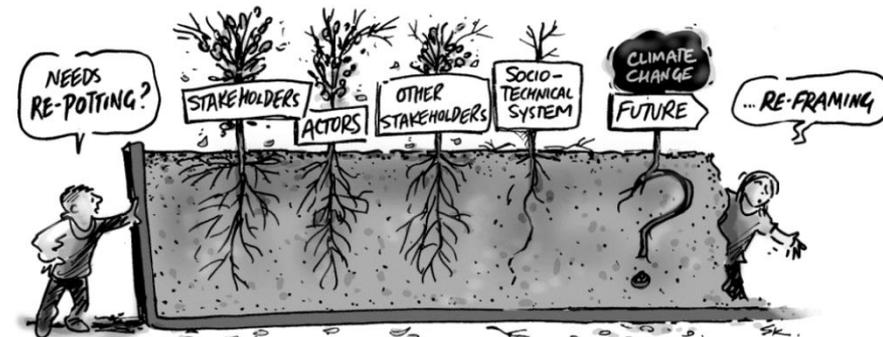
Une mise à l'épreuve progressive, le système final n'est pas connu à l'avance

Spirale d'amélioration continue (avec diagnostics en série)

↓
Génération assistée par modèle

↓
Ateliers de conception de novo

Meynard et al., 2012



Une re-conception pas à pas

partant des motivations et des résultats attendus par l'agriculteur

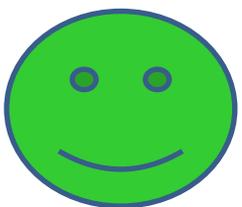
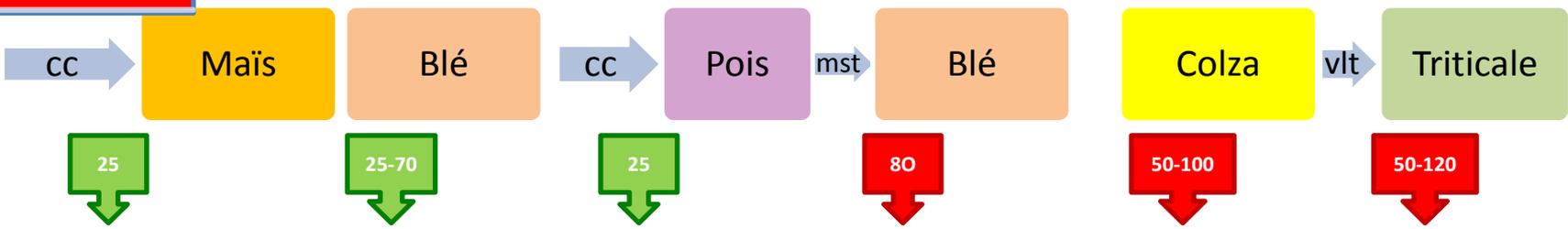


RESULTATS ATTENDUS pour la fonction : perte de nitrate

- SEUIL SATISFACTION : moins de 50 kg N.Ha⁻¹

VALEUR OBTENUE : 56 kg N.Ha⁻¹

Kerguenec, Chambre d'Agriculture de Bretagne - RMT SCi, 12 & 13 février 2015



Analyse et reconception

Un tableau de bord pour accompagner les acteurs du territoire de Briennon dans un plan d'action dynamique

Cible nitrate
37 mg/l
en 2025

Sep. 2011

Atelier de
Conception de novo

Déc. 2011

Plan
d'actions

An « N »

Mise en œuvre

An « N »

à partir de Sep. 2012

ACTIONS AGRICOLES

- Mi-septembre : tour de plaine des couverts par les agriculteurs, perceptions croisées de leurs états
- Janvier : analyse des résultats des mesures d'azote minéral dans le sol
- Appui technique individuel

2013 : cultures de printemps ravagées par les corbeaux; année favorable à la réussite des couverts pièges à nitrate
Été 2015 : sec, défavorable à la réussite des couverts
Novembre 2015 : Hausse de l'azote minéral dans le sol en moyenne, ce qui n'est plus très satisfaisant

Observatoire

An « N »

Tableau
de bord

Mai de l'an N

Conception pas à pas

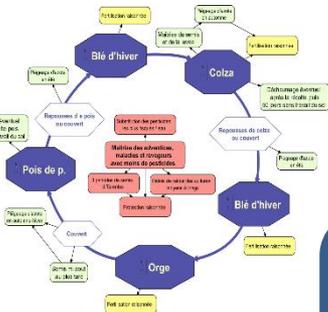
Analyses

Décisions
stratégiques du
comité de pilotage

Été de l'an « N »

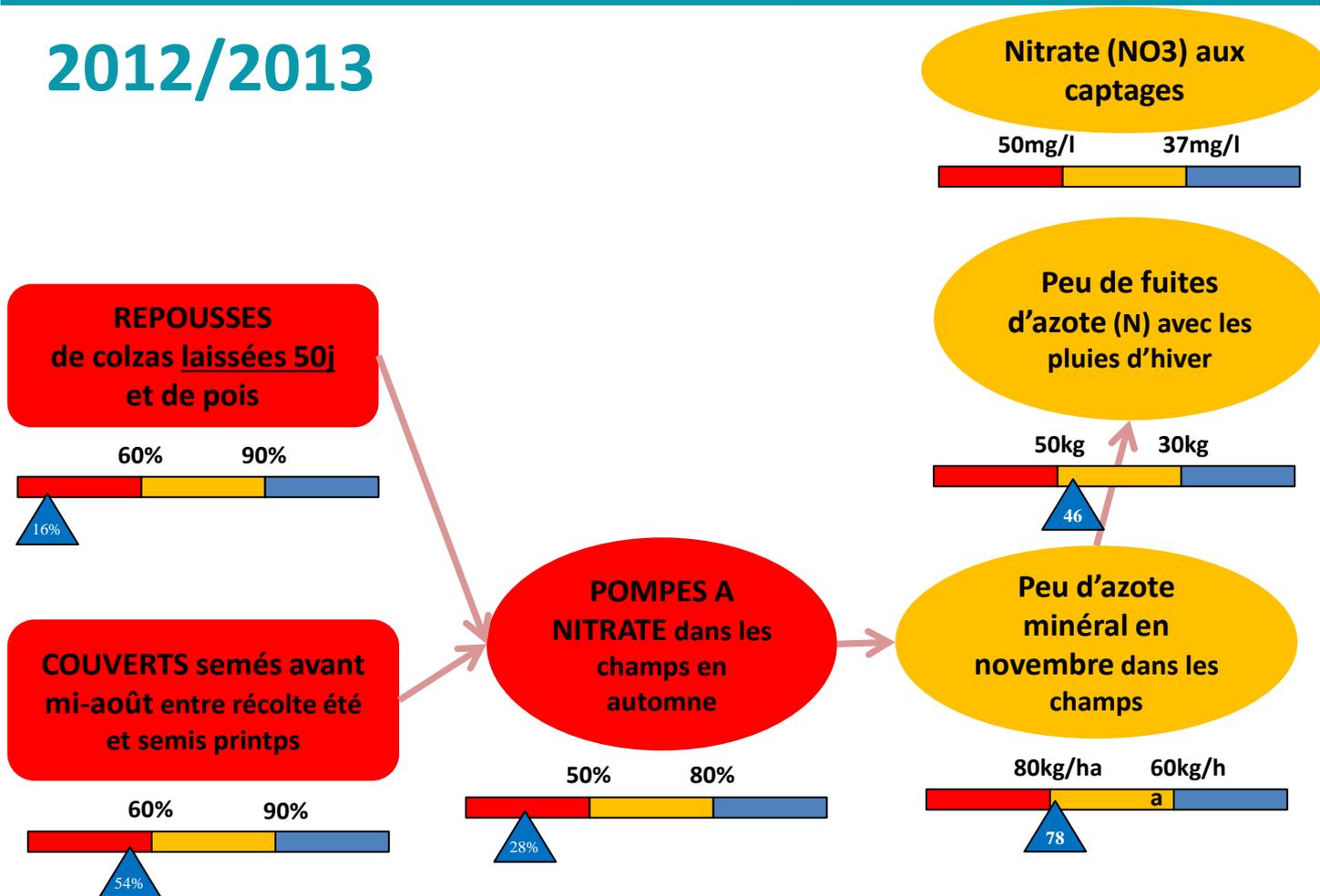
2014 : plan d'effarouchement
des corbeaux

2016 : charte d'engagement
individuel



Brienon : Tableau de bord pour le nitrate

2012/2013



Brienon : Tableau de bord pour le nitrate

2014/2015

?

Nitrate (NO₃) aux captages

50mg/l 37mg/l



REPOUSSES
de colzas laissées 50j
et de pois

60% 90%



COUVERTS semés avant
mi-août entre récolte été
et semis printemps

60% 90%



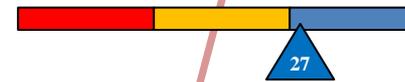
POMPES A NITRATE dans les
champs en
automne

50% 80%



Peu de fuites
d'azote (N) avec les
pluies d'hiver

50kg 30kg



Peu d'azote
minéral en
novembre dans les
champs

80kg/ha 60kg/h



Septembre 2015



Dedans



Dehors

Conclusion



- Importance d'une double **coopération** : entre les agriculteurs d'une part, et entre les différents acteurs du territoire d'autre part,
- Dans une **logique de résultats** plutôt que dans une logique de moyens,
- Mobilisation de deux modes de **co-conception** complémentaires,
- Qui a conduit à un **changement de la qualité de l'eau** émise par les champs cultivés du territoire de Briennon (89),
- Une démarche de **gestion dynamique** à poursuivre tant que les objectifs ne sont pas atteints à Briennon,
... en test dans d'autres captages avec le concours de l'ONEMA

*Journée «Comment favoriser la coopération entre producteurs d'eau et acteurs agricoles »
Vincennes, 9 décembre 2016 ONEMA*



Vers une agence française pour la Biodiversité





Proposer
une cible à atteindre

Construire
un plan d'actions

Piloter et
évaluer les résultats

Une vision partagée des résultats à atteindre : qualité au captage

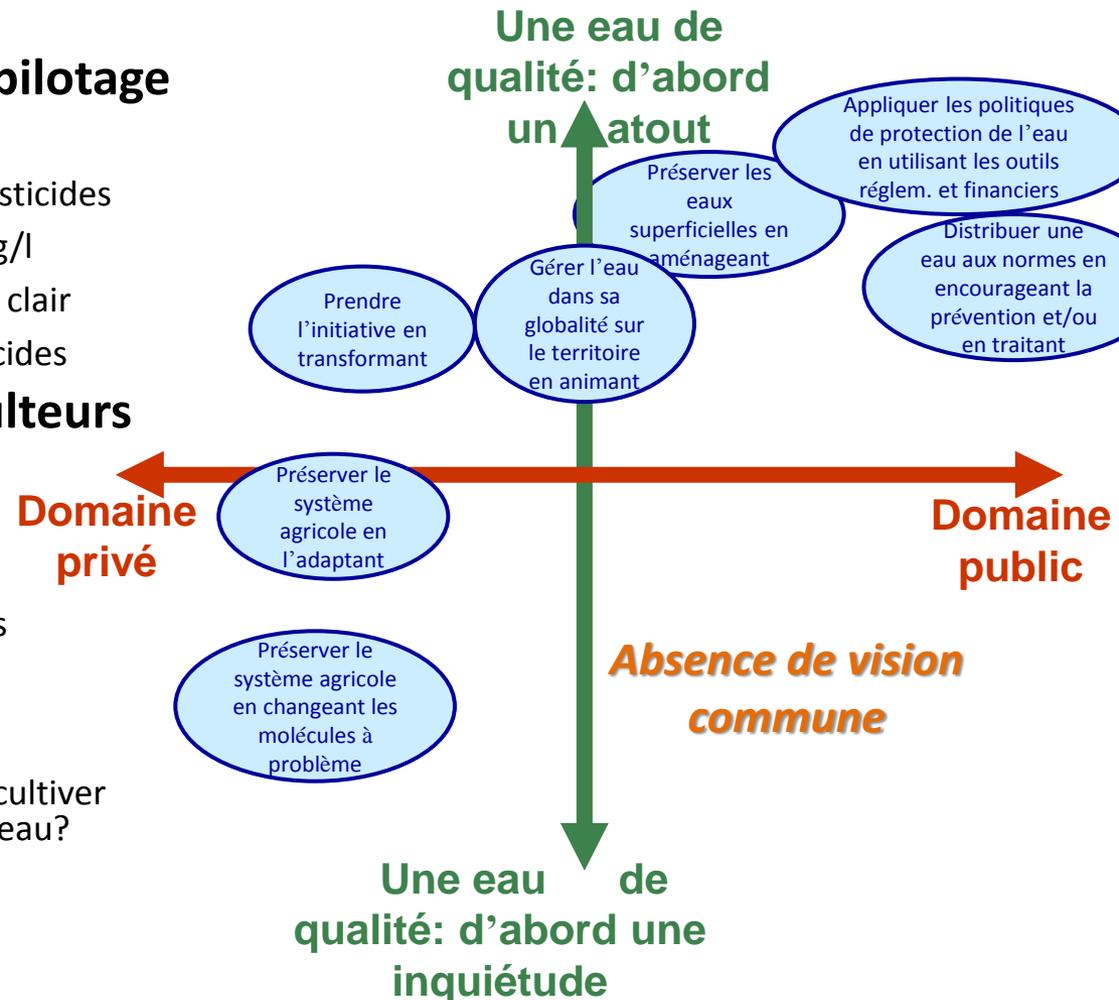
Comment mettre le diagnostic au service de la définition des résultats à atteindre ?

« Penser la rupture » au Comité de pilotage

- Échéances à moyen et long terme
- Indicateurs : teneur en nitrates, présence de pesticides
- **Les résultats visés** sont négociés : Nitrate 37 mg/l
- Décision : **mesures** mensuelles pour y voir plus clair sur les problèmes de pesticides

« Penser la rupture » avec les agriculteurs

- **Négocier des cibles ambitieuses (1 j)**
Des pertes d'azote inférieures à 30kg de N/an et note lphy de plus de 8 en moyennes
Impliquer tous les agriculteurs, sans sanctuariser les zones les plus vulnérables
- **Former, rassembler les connaissances (1 j)**
Comment les façons de cultiver font la qualité l'eau qui sort des champs?
Que connaît-on localement comme façons de cultiver qui vont dans le sens d'une bonne qualité de l'eau?



Proposer
une cible à atteindre

Construire
un plan d'actions

Piloter et
évaluer les résultats

Concevoir des façons de cultiver avec les agriculteurs

Choisir un scénario capable d'atteindre la cible

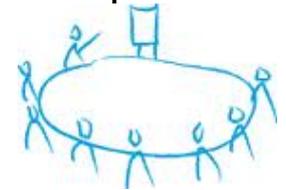
Comment réussir la co-construction du plan d'action avec les agriculteurs locaux ?

24 systèmes de culture différents conçus et évalués (2j)

- Préparer le deuil des principaux systèmes de culture actuels, après évaluation de leur(s) impact(s) sur l'eau
- En équipe, construire *de novo* des systèmes très ambitieux, tri suivant leurs performances (Meynard, Bos et Dedieu., 2012)
- Individuellement, proposer des systèmes faisables demain et performants pour l'eau

Un calendrier d'évolution des pratiques pour le projet initial

- Identifier des systèmes génériques
- Préciser les solutions à mettre en œuvre (**couverture des sols en été et automne et allongement des rotations**) et les résultats intermédiaires à attendre



Les présenter et les mettre en débat auprès de l'ensemble des agriculteurs des BAC Vote à bulletin secret : 22 OUI/23 agriculteurs

« *Penser l'impensable* »

Proposer
une cible à atteindre

Construire
un plan d'actions

Piloter et
évaluer les résultats

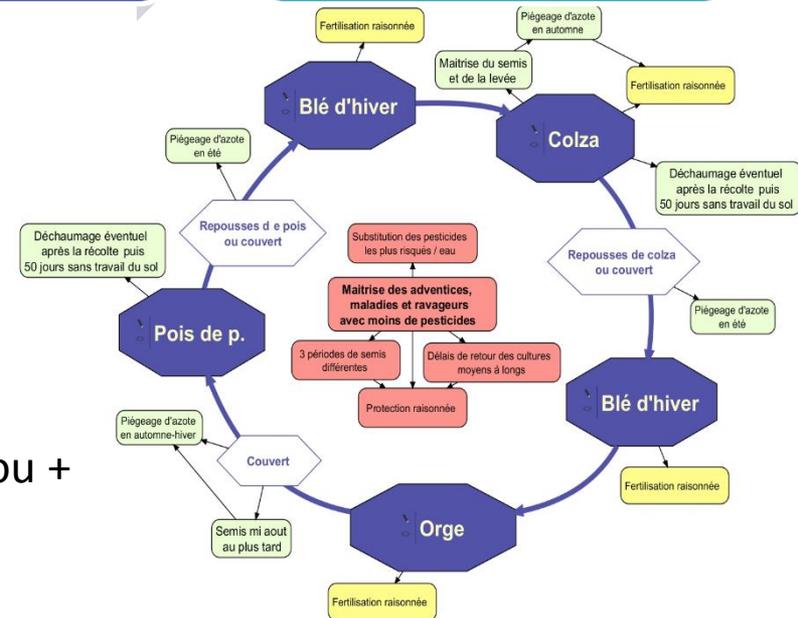
Construire un plan d'actions

Engagements & résultats attendus

- Réussir les pièges à nitrate en interculture longue + après colza et pois
- Avoir des rotations et des délais de retour de 5 ans ou +

Moyens & solutions

- Un appui technique neutre et soutenu tout au long de l'année
- Des **formations** sur la gestion de l'azote (couverts, fertilisation) et les phytos (rotations, conditions de traitement)
- Des "tours de bassin" réguliers avec les agriculteurs
- Etre transparent sur les pratiques dans le bassin
- Rendre compte collectivement et régulièrement au COPIL des résultats obtenus
- Une compensation financière du temps passé en formation



« un premier
assemblage »

Proposer
une cible à atteindre

Construire
un plan d'actions

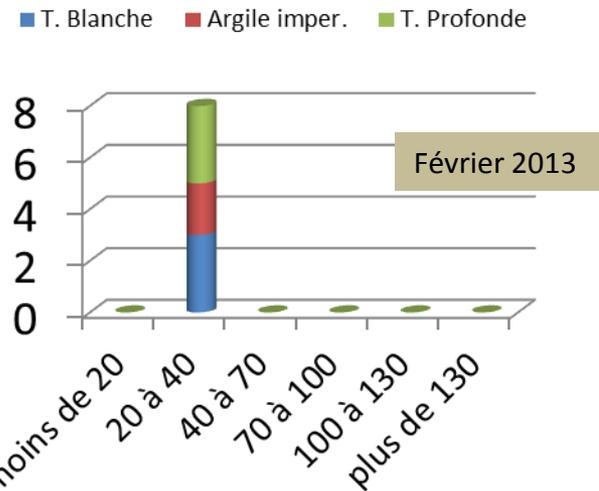
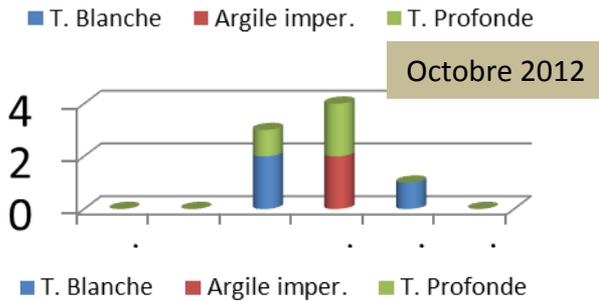
Piloter et
évaluer les résultats

Piloter et évaluer les résultats obtenus d'année en année en s'appuyant sur un tableau de bord

Comment outiller le Co Pil pour faire vivre et améliorer le plan d'actions ?

Mesures de l'azote minéral dans le sol de 1 parcelle sur 5 (octobre 2012)

(Girardin et al., 2005)



Outil au service du Comité de pilotage et des agris

- **Pour regarder le bassin**

- Les actions progressivement mises en œuvre
- Les résultats obtenus, à des niveaux intermédiaires et sur la qualité de l'eau

🔗 **Comprendre et instaurer une relation de confiance**

- **Pour pouvoir ajuster le programme chaque année**

Pour un programme souple, progressif et évolutif !

CHEZ VOUS

L'appui du Ceta l'aide à modifier son système

Confronté à des impasses techniques et économiques, Alain Chevalier explore de nouvelles façons de produire.

Sur son exploitation de polyculture-élevage, à Magny-Cours dans la Nièvre, Alain Chevalier a allongé sa rotation et complexifié son assolement en réintroduisant du maïs, du tournesol et des pois d'hiver. Cette adaptation était nécessaire compte tenu des problèmes de désherbage et des rendements stagnants rencontrés sur une partie de l'exploitation. L'agriculteur se souvient d'une parcelle de 30 hectares d'orge, infestée de vulpins et qui a rendu 30 q/ha. « En colza, nous dépensions jusqu'à 500 € de charges à l'hectare et nous avions des parcelles sales ! » Pour faire face à la charge de travail liée à l'agrandissement de l'exploitation (180 ha supplémentaires en 1999), des techniques de simplification de travail du sol avaient été adoptées. « Nous nous contentions de gratter un peu le sol. Mais avec la baisse des matières actives disponibles au niveau des herbicides, nous nous sommes retrouvés confrontés à des impasses. En restant sur une rotation colza-blé-orge, avec uniquement des



Culture. « L'introduction du tournesol sur cette parcelle a été bénéfique. Je n'ai pas eu de mauvaises herbes dans le blé qui a suivi. Cet automne, du pois y sera implanté », indique Alain Chevalier.

« Je n'ai pas révolutionné, mais adapté mon exploitation »

cultures d'hiver, nous allions dans le mur. » Il fallait remettre en cause le système mis en place ces vingt-cinq dernières années. Alain s'est appuyé sur le Ceta « Entre Loire et Allier », un groupe qu'il a rejoint lors de son installation en

1990. A l'époque, le Ceta l'avait aidé à acquérir le savoir-faire qui lui faisait alors défaut en grandes cultures. Il s'y est impliqué.

UN GROUPE OUVERT

« C'est un groupe ouvert, composé d'une vingtaine d'exploitations de 60 à 500 ha de cultures avec des profils d'agriculteurs différents, dont certains venus d'autres régions, explique Alain. Il y a des céréaliers purs, mais aussi des polyculteurs-éleveurs avec des systèmes et des pratiques cultu-

Pois. En mettant en cause sur une partie de l'exploitation la rotation colza-blé-orge, Alain s'est réapproprié son assolement et la vente de nouvelles cultures telles que les pois d'hiver.



Groupe. Créé en 1959 et relancé en 1983, le Ceta « Entre Loire et Allier » est un groupe dont les membres se connaissent bien. Pour Alain, « les techniciens qui ont la meilleure approche globale des exploitations, ce sont nos collègues agriculteurs ».

L'EXPLOITATION

- A Magny-Cours (Nièvre)**
- EARL (élevage) et SCEA (cultures)
- Surface:** 452 ha, dont 320 de cultures, le reste en herbe. Soils très hétérogènes.
- Cheptel:** 75 vaches charolaises (brouards vendus maigres, génisses et vaches de réforme engraisées).
- Main-d'œuvre:** 2,5, dont 1,5 salarié.

« Nous avons fini avec trente Post-it, porteurs de préconisation ou de pistes d'avenir, se rappelle le chef d'entreprise. Le fait de réfléchir en groupe aide à lever des freins. Se lancer dans une nouvelle culture est plus facile quand on sait qu'on sera épaulé techniquement par un collègue expérimenté, que ce dernier viendra avec son matériel faire le semis, qu'un autre pourra battre le tournesol. » Pour lever la contrainte liée aux sols argileux très humides au printemps, Alain a opté pour une préparation des terres à l'automne avec implantation hivernale d'un couvert de moutarde. Après destruction de celui-ci en février, le maïs est semé en avril dans des bonnes conditions.

APRÈS LA SIMPLIFICATION, LA COMPLEXIFICATION

Alain a bousculé ses habitudes. De nouvelles têtes de rotation autres que le colza ainsi que des cultures

LES RÉSULTATS

Répartition du chiffre d'affaires 2013 (530 556 €, consolidé EARL et SCEA)

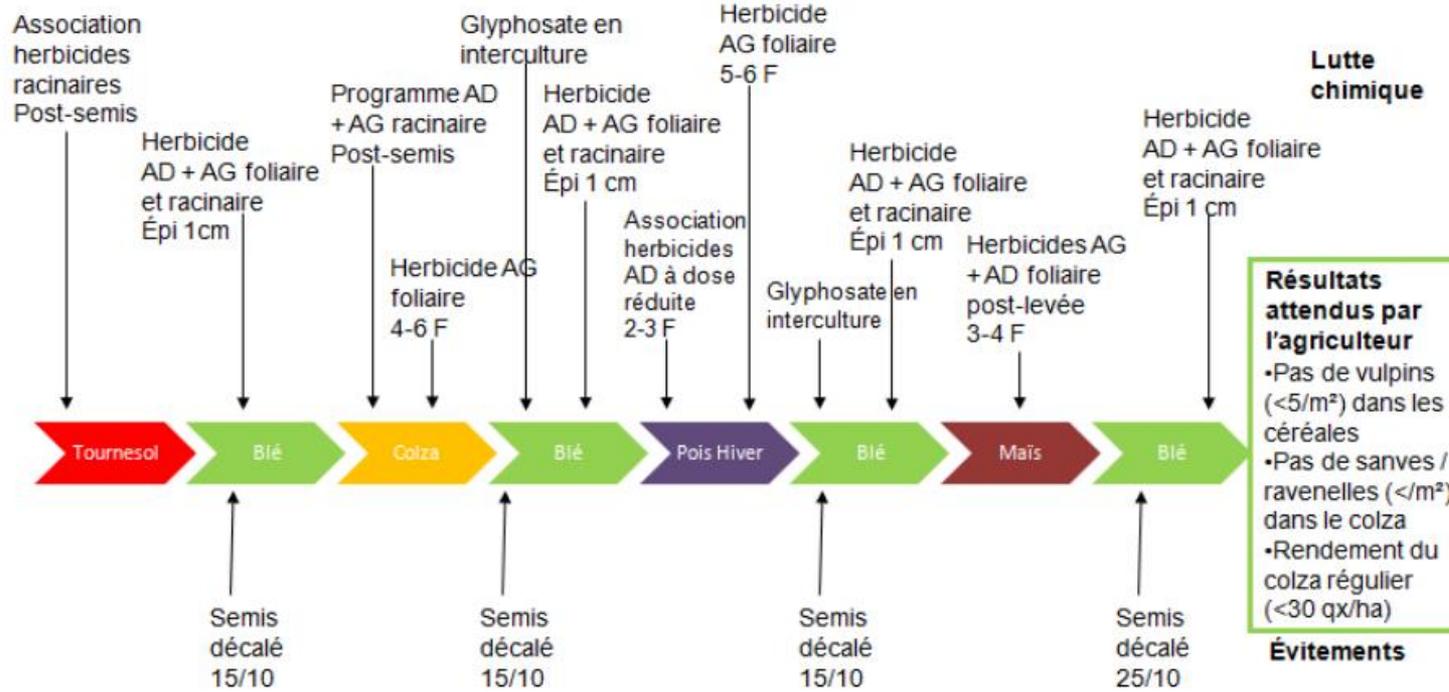


Culture: rendements et prix de vente (campagne 2014)
Blé (26 ha): 69 q/ha vendus 155 €/t.
Colza (83 ha): 28 q/ha vendus 310 €/t.
Pois d'hiver (21 ha): 53 q/ha vendus 225 €/t.
Maïs (18 ha non irrigué): 100 q/ha estimés.
Tournesol (18 ha): 27 q/ha vendus 363 €/t.



Un système de culture économe pesticides conçu par le CETA entre Loire et Allier (58) pour un agriculteur du GIEE Copernic

IFT = 3



Résultats attendus par l'agriculteur

- Pas de vulpins (<5/m²) dans les céréales
- Pas de sanves / ravenelles (</m²) dans le colza
- Rendement du colza régulier (<30 qx/ha)

Évitements

Lutte physique



La logique de résultat en action : 3 moments clés pour les agriculteurs

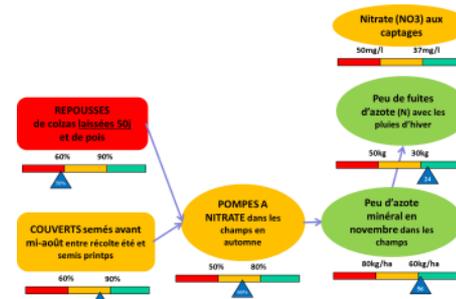
Septembre: tour du bassin

- ⇒ Observer ensemble l'état des champs cultivés et les résultats obtenus
- ⇒ Diagnostiquer l'écart entre obtenu et attendu
- ⇒ Pronostiquer le risque de perte d'azote
- ⇒ Confronter le projet de l'agriculteur au projet collectif du territoire



Juin : millésime du tableau de bord présenté au COPIL

- ⇒ Discuter les résultats obtenus et les comparer aux résultats attendus
- ⇒ Des agriculteurs prennent en charge le débat sur les résultats
- ⇒ Ré-orienter le programme si besoin pour obtenir demain les résultats attendus



Janvier: analyse des reliquats entrée d'hiver

- ⇒ Analyser individuellement et collectivement les REH obtenus
- ⇒ Diagnostiquer l'azote « en jeu » de chaque champ Identifier des marges de manœuvre dans la gestion du cycle de l'azote
- ⇒ Echanger en confiance sur des informations circonstanciées

