

# Captages d'eau potable :

accompagner les transitions dans  
les territoires agricoles

► Jeudi 11 mai 2017



# Evaluation des émissions de nitrate aux champs pour concevoir des projets de territoire et accompagner les transitions en AAC

**R. Reau<sup>1</sup>, M. Bedu<sup>2</sup>, C. Ferrané<sup>1</sup>, J-B. Gratecap<sup>3</sup>,  
S. Jean-Baptiste<sup>1</sup>, L. Paravano<sup>4</sup>, V. Parnaudeau<sup>2</sup>, L. Prost<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> INRA, UMR Agronomie, BP1 – F 78850 Thiverval-Grignon cedex

<sup>2</sup> INRA, UMR SAS, 65 Route de Saint Briec, CS84215 - F 35042 Rennes cedex

<sup>3</sup> Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, 10 Rue Dieudonné Costes - F 28000 Chartres

<sup>4</sup> Chambre d'Agriculture de l'Yonne - BP50289 – F 89005 Auxerre cedex

<sup>5</sup> INRA, UMR LISIS, BP1 – F 78850 Thiverval-Grignon cedex

# Comment avoir des plans d'action mobilisateurs et efficaces dans les AAC avec des problèmes de nitrate ?

- **Des méthodes** disponibles pour évaluer les émissions de nitrate au champ, mais qui sont **peu utilisées** pour construire les plans d'action des AAC, au profit d'approches normatives (préconisations ou réglementations) ou évolutives
- Malgré les connaissances disponibles sur la dynamique de l'azote, **estimer les émissions de nitrate dans un territoire reste complexe et incertain** : besoin de travailler aux échelles de la succession des cultures et du territoire, des pratiques agricoles difficiles à appréhender et des transferts souvent longs et mal connus
- Comment mobiliser les acteurs du territoire, et pas seulement leurs représentants institutionnels ?

La construction des plans d'action,  
une activité de **conception**

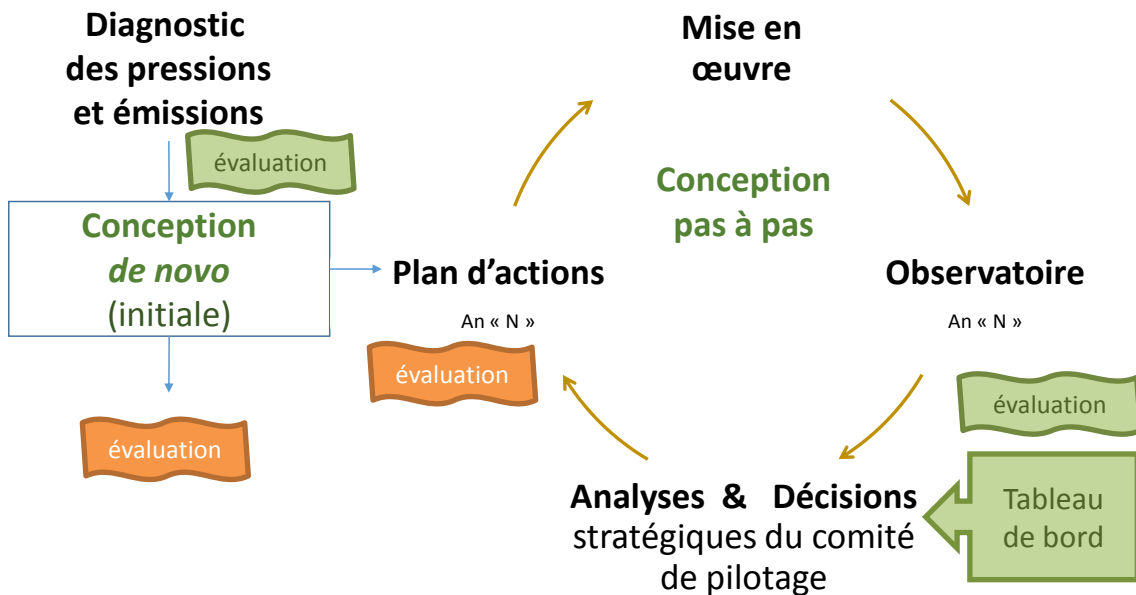
par les acteurs du territoire !

## IDEAS

Initiative for DDesign in Agrifood Systems

Une initiative sur la conception dans les systèmes agricoles et alimentaires

# Un plan d'action à concevoir plutôt qu'à appliquer, un projet orienté par les résultats à atteindre



## Adaptive management (Walters, 2007)

« un projet qui se rapproche de l'adaptive management, qui prône l'itérativité, l'ajustement au fil du temps grâce à du suivi de la dynamique en cours pour mieux faire face aux incertitudes inhérentes aux processus complexes (vivants notamment !); met beaucoup l'accent sur les apprentissages. Né du côté de la gestion des ressources naturelles, notamment face à l'incapacité de gérer de tels processus complexes uniquement grâce à l'aide de modèles qui cumuleraient toute la connaissance scientifique »

Meynard et al, 2012; Ravier et al., 2015; Reau et al, 2016

①

Caractérisation de la diversité des logiques de fonctionnement

*Connaissances des partenaires locaux sur les pratiques de gestion de l'azote des agriculteurs sur le territoire*



Typologie des logiques de fonctionnement des systèmes de culture

②

Description de SdC par logiques

Quantification des SdC sur le territoire (surface/sols)



*-Données, observation des partenaires locaux  
-Données d'enquêtes sur les successions culturales et les pratiques*

Représentation de la diversité des SdC sur le territoire

③

Simulations Syst'N  
Avec paramétrage initiaux

*Données paramétrage sols et climat*

Evaluation des simulations

Calage des paramètres

*Mesures et références locales*

Evaluation à l'échelle territoriale

Grille des risques  
Pertes moyennes

Analyses de la dynamique des pertes des SdC

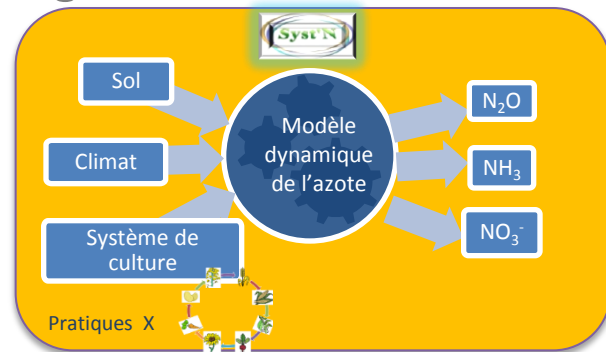
### Légende :

Etapes méthodologie

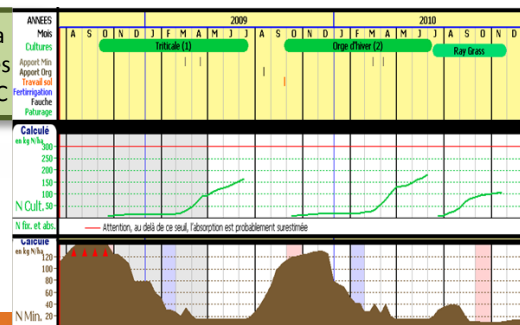
Livrables

*Connaissances*

# Utilisation de Syst'N pour réaliser des diagnostics dans les AAC



*Bedu et al, 2016; Parnaudeau et al., 2012*



# Grille de risque de pertes de nitrate par succession de 2 cultures

## Diagnostic des émissions de St Memmie (51)

Partir des logiques et des pratiques agricoles ainsi que de l'occupation et des états des champs cultivés

Une typologie des situations culturales pour décrire la diversité existante

Une évaluation des émissions engendrées par ces différentes situations culturales

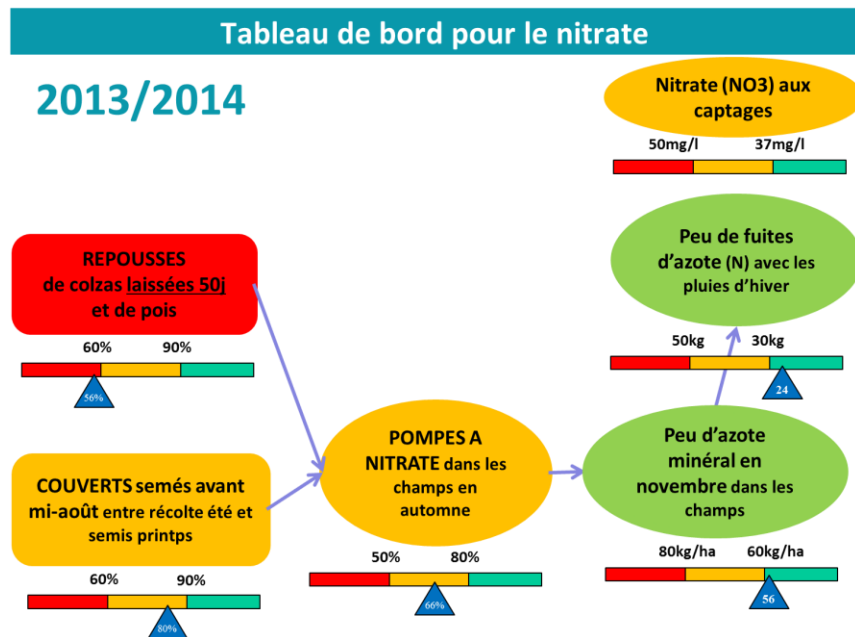
Identifier les systèmes de culture à encourager comme ceux à décourager

| Logique agricole | Couverture du sol à l'automne                                                     | PRO – Type et fréquence                      | Colza (rep) Blé                          | Blé (CI) Cult.. Pr                       | Orge Pr (CI) Bett.                        | Blé-Orge H         | Luzerne - Blé | Orge Pr- Colza                           | Orge H Luzerne    | Bett.- Blé         | Bett.- Orge Pr     | Blé- Colza          | Luzerne- Luzerne |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| A                | Aucune pratique de couverture des sols                                            | Aucun apport organique                       | 72 kg                                    | 60 kg<br>69 kg <sup>C</sup>              | 60 kg<br>70 kg                            | 37 kg              | 27 kg         | 13 kg                                    | 5 kg              | 7 kg               | 13 kg              | 7 kg                | 15 kg            |
| B                | -CI semées en septembre en ic longues<br>-Pas de repousses colza                  | Vinasses tous les 5 ans                      | 61 kg <sup>C</sup><br>71 kg <sup>C</sup> | 43 kg<br>53 kg <sup>C</sup>              | 44 kg <sup>AB</sup><br>52 kg <sup>D</sup> | 37 kg              | 27 kg         | 10 kg<br>20 kg <sup>D</sup>              | 5 kg              | 8 kg <sup>C</sup>  | 13 kg <sup>C</sup> | 9 kg <sup>CD</sup>  | 15 kg            |
| C                | -CI semées mi-août en ic longues                                                  | Compost de fientes + vinasses tous les 2 ans | 81 kg <sup>D</sup>                       | 38 kg <sup>D</sup><br>46 kg <sup>D</sup> | 37 kg <sup>D</sup><br>43 kg <sup>D</sup>  | 41 kg              | 27 kg         | 20 kg <sup>D</sup><br>34 kg <sup>D</sup> | 5 kg              | 8 kg <sup>CD</sup> | 14 kg <sup>D</sup> | 15 kg <sup>D</sup>  | 15 kg            |
| D                | -Repousses colza détruites à 1 mois ou moins                                      | Vinasses tous les 5 ans                      | 45 kg <sup>C</sup><br>53 kg <sup>C</sup> | 31 kg<br>39 kg <sup>C</sup>              | 32 kg <sup>AB</sup><br>39 kg <sup>D</sup> | 38 kg              | 27 kg         | 11 kg<br>22 kg <sup>D</sup>              | 5 kg              | 8 kg <sup>C</sup>  | 13 kg <sup>C</sup> | 10 kg <sup>CD</sup> | 15 kg            |
| E                |                                                                                   | Aucun apport organique                       | 53 kg                                    | 31 kg<br>39 kg <sup>C</sup>              | 27 kg<br>33 kg                            | 38 kg              | 27 kg         | 8 kg<br>16 kg                            | 5 kg              | 8 kg               | 13 kg              | 7 kg                | 15 kg            |
| F                | -CI semées fin juil. en ic longues<br>-Repousses colza détruites à 2 mois ou plus | Compost de fientes + vinasses 3 années sur 4 | 21 kg <sup>C</sup><br>42 kg <sup>D</sup> | 13 kg <sup>D</sup>                       | 13 kg <sup>D</sup>                        | 47 kg <sup>D</sup> | 26 kg         | 22 kg <sup>D</sup><br>33 kg <sup>D</sup> | 6 kg <sup>C</sup> | 9 kg <sup>D</sup>  | 14 kg <sup>D</sup> | 15 kg <sup>D</sup>  | 15 kg            |

Gratecap et al, 2016; Dupas et al., 2015; Jean Baptiste et al., 2017

# Tableau de bord de Briennon (89)

(édition de 2013-14)



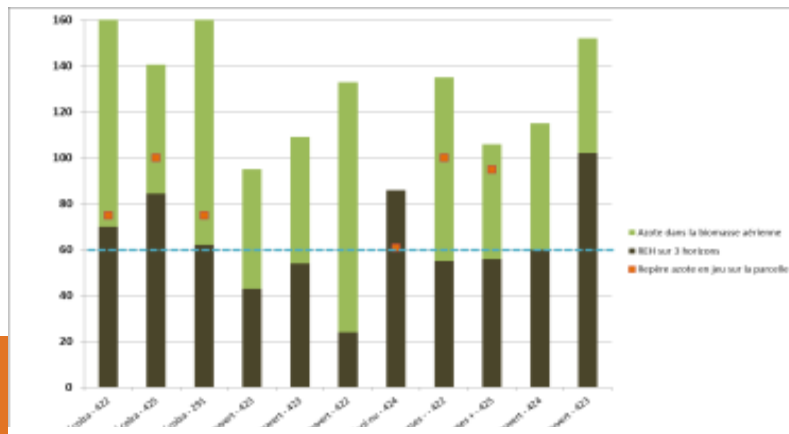
Girardin et al, 2005; Paravano et al., 2016

- Un tableau de bord structuré par la logique du plan d'action, qui a été validé par une évaluation *ex ante* avec In de Indigo, puis Syst'N à l'échelle du territoire;
- Chaque indicateur comprend deux seuils calculés avec les outils d'évaluation sur la base du plan d'action
- Un tableau de bord renseigné chaque année à partir des observations et des mesures de l'observatoire du territoire, plutôt qu'à partir des pratiques « déclarées »

# Un observatoire des états des champs cultivés

## Tour du bassin en septembre

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

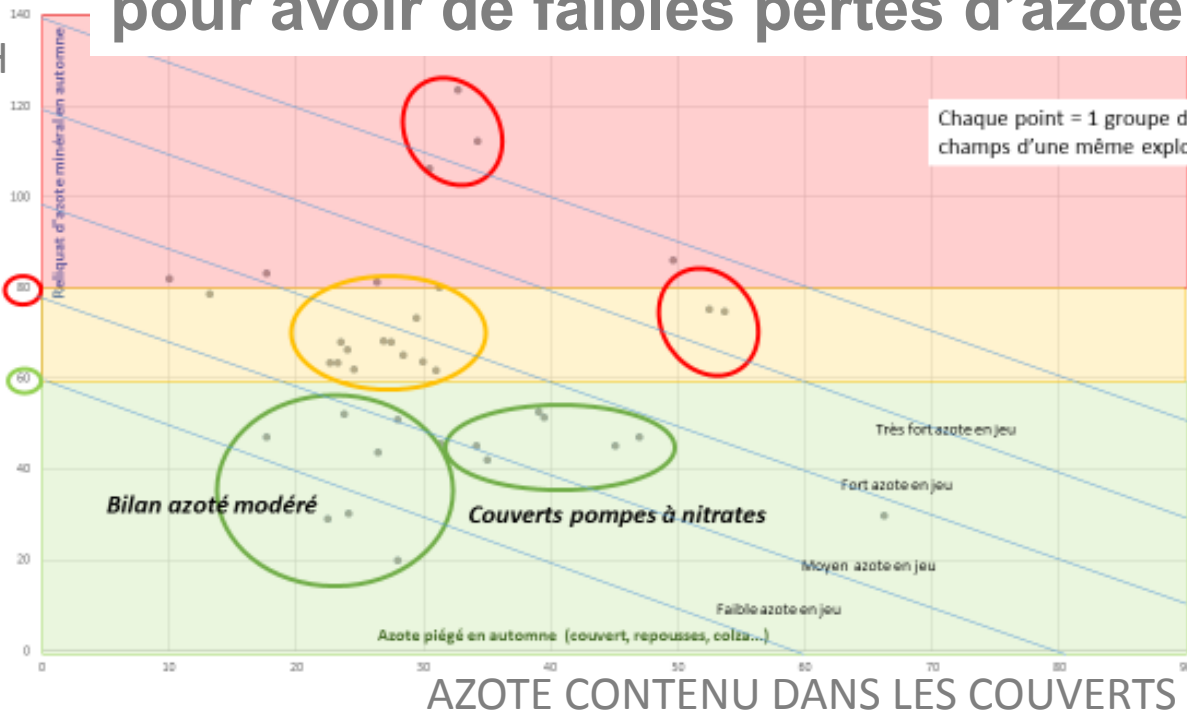


Restitution des résultats par champ en janvier



# Plusieurs stratégies possibles pour avoir de faibles pertes d'azote

REH

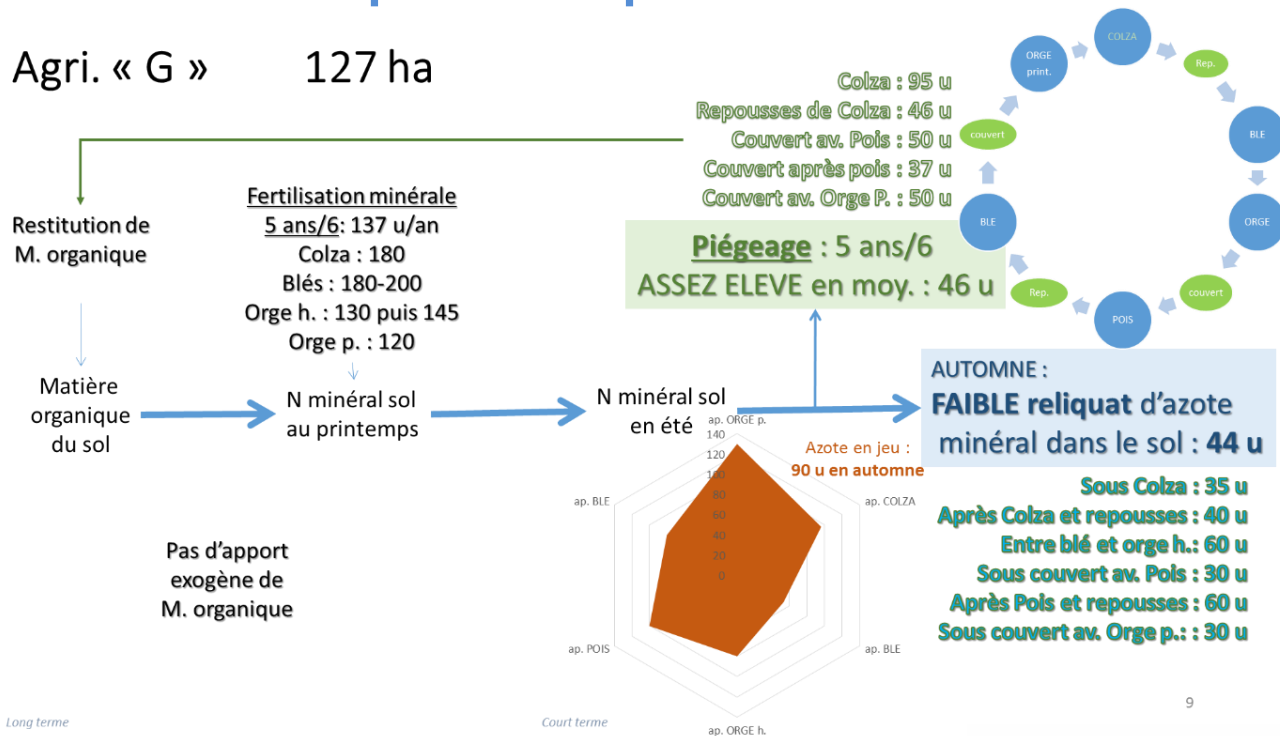


Reliquat d'azote minéral dans 90cm de sol et quantité d'azote contenue dans les couverts à l'automne, exprimés en kg/ha/an d'azote en moyenne annuelle de la rotation

Un observatoire qui apprend à ouvrir les « champs du possible » :

- La pratique –clé du piégeage avec des couverts pompes à nitrates a permis à plusieurs agriculteurs de réussir à avoir de faibles REH
- Les couverts même réussis ne sont pas suffisants pour obtenir de faibles REH chez certains éleveurs (la pratique-clé a des limites)
- D'autres parviennent à ces faibles REH, malgré des couverts moins réussis, grâce à une fertilisation modérée ( d'autres pratiques-clés sont efficaces)

# Une façon de cultiver fournissant de l'eau propre : exemple de l'exploitation « G »



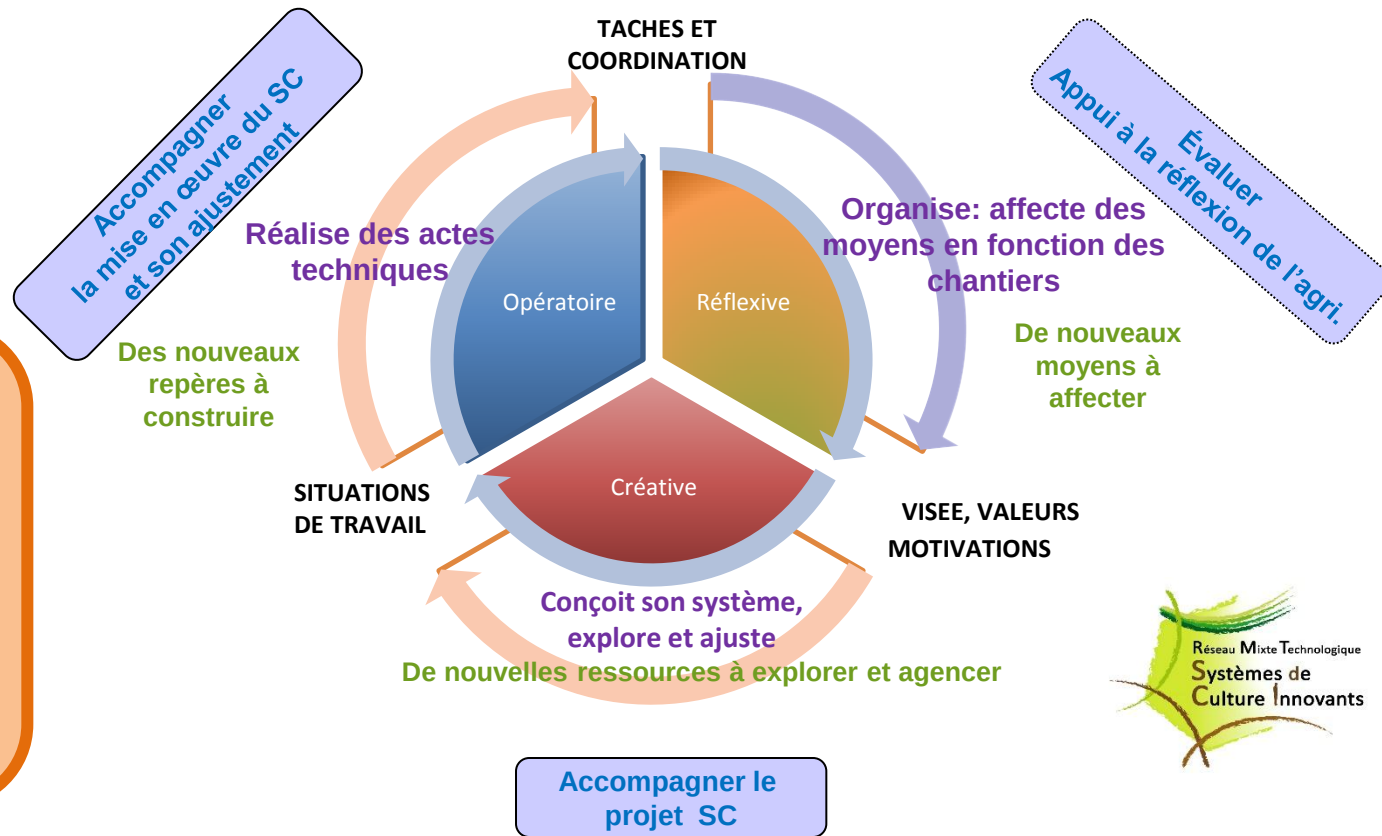
# Accompagnement de la transition du territoire ... et des exploitations

## Une gestion dynamique du plan d'action à Brienon

**2014** + plan d'effarouchement  
des corbeaux

**2016** + contrat d'engagement  
individuel avec la REGATE

**2018** + nouvelle gestion des  
effluents dans les élevages



# Retour sur les estimations des émissions de nitrates :

## *Modèle de Burns, In Indigo, Syst'N...*

- i. trier parmi les **façons de cultiver existantes** (à encourager comme celles à décourager),
- ii. valider les **nouvelles façons de cultiver** proposées,
- iii. réaliser un pronostic des pertes de nitrate au champ après mesure de l'azote minéral dans le sol,
- iv. identifier un **scénario prometteur** pour l'ensemble du territoire de l'AAC,
- v. définir les **résultats attendus de ce scénario** non seulement en terme d'émissions mais aussi en terme d'états des champs cultivés pour proposer des **indicateurs de réussite** du plan d'action,
- vi. chaque année, calculer les résultats obtenus dans le territoire par certains **indicateurs du tableau de bord qui ne sont pas directement mesurés ou observés** : le risque d'émission de nitrate *a priori*, et le niveau d'émission de nitrate *a posteriori*.

# Conclusion

- Les **mesures et les observations** de l'azote dans le sol dans les biomasses au champ restent les outils les plus pertinents pour servir de base aux évaluations,
- Les **outils de simulation** ont un rôle complémentaire...
- Évaluer les émissions en AAC pour concevoir des plans d'action efficaces : une démarche assez **bien avancée pour le nitrate**,  
**une ressource à proposer au Centre de ressources CAPTAGES de l'AFB !**
- Besoin de mobiliser des outils existants comme Syst'N et de les améliorer
- Demain : **comment procéder dans les AAC à problématique « pesticides »** pour mesurer et évaluer la pression? Besoin de travaux de recherche...



## Merci !

Tous nos remerciements

- aux **financeurs des programmes** Gestion dynamique via ONEMA AFB, POPSY via ANR POPSY, Pestimute via PSPE, Brienon via AE Seine Normandie, ...
- à **nos partenaires** Sylvain Duthoit, Eric Bizot, Edith Foucher, Christophe Vandenberghe ainsi qu'à Dominique Le Floch et toute l'équipe technique de l'UMR agronomie

Pour nous contacter :

[raymond.reau@inra.fr](mailto:raymond.reau@inra.fr),  
[virginie.parnaudeau@inra.fr](mailto:virginie.parnaudeau@inra.fr)

