

# Annexe 1

## Programme de recherche & développement du « RMT Fertilisation et environnement » pour la période 2014-2018

### **I. Objet du RMT**

Le Réseau Mixte Technologique Fertilisation & Environnement est constitué pour :

- **Rassembler, développer et mettre en synergie les compétences scientifiques et techniques** existantes au sein du système de recherche, formation et développement agronomique, afin de doter les acteurs concernés (agriculteurs, conseillers agricoles, formateurs, gestionnaires des ressources et territoires, pouvoirs publics...) de méthodes et outils pour une **gestion durable des cycles biogéochimiques et de la fertilité des sols** dans les grands systèmes de culture présents sur le territoire Français (Métropolitain et Outre-mer).

Le RMT F&E soumis à labellisation pour la période 2014 à 2018 conserve les grandes lignes stratégiques et thématiques suivies par le RMT F&E sur la période 2008 à 2013, mais avec des enjeux accrus du point de vue de la double performance économique et environnementale de l'agriculture, de nouvelles questions émergentes, un partenariat étoffé pour contribuer à y répondre.

Les enjeux, thématiques et axes de travail du RMT sont développés dans les pages qui suivent.

### **II. Contexte, motivation et enjeux stratégiques**

La montée en puissance des préoccupations environnementales et la raréfaction de certaines ressources placent l'agriculture face à un double défi : (i) la nécessité de maintenir, voire d'accroître la productivité primaire des écosystèmes cultivés, pour satisfaire la demande croissante en biomasse alimentaire et non alimentaire, (ii) tout en limitant les impacts sur l'environnement, et en gérant durablement les ressources indispensables dont dispose la planète pour la production agricole.

L'augmentation de la population mondiale devrait se poursuivre pour atteindre 9 milliards d'humains en 2050. Elle entraîne une augmentation régulière de la consommation des cultures pour l'alimentation des hommes et des animaux. L'augmentation des surfaces cultivées et de leur productivité avait permis jusqu'à présent de répondre à l'accroissement de la demande mais des surfaces supplémentaires ne sont plus disponibles. La gestion des éléments nutritifs se situe au cœur de cette problématique et la fertilisation est un levier puissant de contrôle des niveaux de production. Au cours des 45 dernières années (de 1961 à 2006), la multiplication par 2,5 de la production alimentaire mondiale s'est accompagnée d'une multiplication par 8 de la quantité d'engrais minéraux azotés apportés et d'une multiplication par 3,5 des quantités d'engrais phosphatés apportés.

Mais ils sont aussi des polluants potentiels de certains compartiments de l'environnement: eutrophisation des masses d'eau marines et continentales par l'azote (N) et le phosphore (P), altération de la qualité de l'air (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> et polluants dérivés), aggravation du changement climatique par émission de gaz à effet de serre (N<sub>2</sub>O). Enfin, la fabrication d'engrais minéraux fait appel à des ressources non-renouvelables (roches sédimentaires phosphatées pour P) ou qui se raréfient (gaz énergie pour N). La durée des réserves de gaz naturel, phosphates et sels de potassium est estimée entre 100 et 300 ans au rythme actuel d'exploitation d'après les dernières évaluations (IFA).

Les ressources en éléments nutritifs ont donc une importance stratégique pour l'avenir de la sécurité alimentaire et il paraît indispensable de développer davantage le recyclage des éléments nutritifs, d'améliorer le fonctionnement des écosystèmes cultivés et augmenter leur degré d'autonomie vis-à-vis des intrants minéraux, en diminuant les pertes et en augmentant l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs apportés. En France, c'est à partir des années 1980 que le raisonnement de la fertilisation a commencé à prendre en compte explicitement les impacts environnementaux de l'apport des matières fertilisantes. Dans les années 1990, l'enjeu environnemental était prioritairement la potabilité de l'eau, mais l'inventaire des finalités environnementales que doit prendre en charge l'agriculture s'est considérablement élargi, avec l'émergence à partir des années 2000 des questions relatives au changement climatique global qui a conduit à intensifier les recherches sur les flux d'azote vers l'atmosphère, mais aussi les possibilités par l'agriculture et notamment les sols de séquestrer du carbone, grâce à des pratiques culturales appropriées. Ceci se traduit par des objectifs bien plus contraignants du point de vue de la précision dans le contrôle des impacts et des émissions, avec par exemple pour le N<sub>2</sub>O des flux d'azote dont l'ordre de grandeur est 2 à 3 fois inférieur à celui des fuites de nitrate, mais aussi par une complexité accrue et une prédictibilité plus faible.

Le raisonnement de la fertilisation proprement dit ne traite en fait qu'une partie des problèmes à résoudre, et il doit être resitué dans le cadre d'une gestion plus durable des cycles biogéochimiques dont la fertilisation reste une composante essentielle en raison des quantités mises en jeu. Mais elle concerne aussi les autres sources de nutriments notamment par minéralisation des sources organiques (résidus de culture, produits résiduels organiques, effluents d'élevage) et fixation symbiotique, et s'inscrit dans des dynamiques spatio-temporelles beaucoup plus complexes (gestions culture - interculture, rotation culturale et à long terme notamment pour l'entretien de la fertilité des sols). Cette gestion plus durable mobilise de nombreux processus de transfert et de transformation. Si la fertilisation est nécessairement adaptée à des conditions très locales (parcelle agricole, voire zones de la parcelle, et l'exploitation) et ponctuelles (le climat et les besoins de la culture concernée à un moment donné), ses impacts se produisent à des échelles bien supérieures. Ainsi le concept de « cascade de l'azote » (Galloway et al., 2003)<sup>1</sup>, décrit qualitativement et quantitativement le phénomène de circulation de l'azote dans la biosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère, et son accumulation dans plusieurs de leurs compartiments. Ce concept souligne qu'un atome d'azote est impliqué dans plusieurs effets environnementaux, et que le devenir de cet azote introduit peut être visualisé comme une cascade de formes d'azote (réactif) et de leurs effets. Ces effets concernent le changement climatique, la qualité de l'eau, de l'air et des sols, la pression sur les écosystèmes et leur biodiversité, et les risques sanitaires.

A ces différents enjeux, la France au sein de l'UE a répondu, d'abord avec la déclinaison nationale de la directive « Nitrates » réglementant les bonnes pratiques culturales (actuellement, cinquième programme d'actions en cours de négociation). L'Europe est aussi engagée dans un programme ambitieux de réduction des gaz à effets de serre, 20% d'ici 2020 (base 1990) et 75% en 2050. A l'échelle française par exemple 78% des émissions de N<sub>2</sub>O vient de l'agriculture, dont 49.5% directement des sols agricoles (CITEPA, 2012)<sup>2</sup>, et la gestion de l'azote en agriculture est donc directement concernée. Sur un autre plan, 17 pays européens, dont la France, font l'objet d'un contentieux de la part de la Commission Européenne, pour manquement à la qualité de l'air et plus particulièrement les teneurs en particules. L'agriculture y est particulièrement concernée par le biais des émissions d'ammoniac, qui est l'un des principaux précurseurs de particules. Le plan « Particules » ([http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plan\\_particules\\_complet.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plan_particules_complet.pdf)) élaboré

---

<sup>1</sup> Galloway J.N., Aber J.D., Erisman J.W., Seitzinger S.P., Howarth R.W., Cowling E.B., Cosby B.J., 2003. The Nitrogen Cascade. *Bioscience*, 53 (4), 341-356

<sup>2</sup> CITEPA Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique, [www.citepa.org/](http://www.citepa.org/)

par la France en 2010 prévoit des mesures relatives à la fertilisation des cultures et à la gestion des produits organiques<sup>3</sup>. Enfin une expertise récente menée par l'INRA à la demande des ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'ADEME a permis d'estimer le potentiel d'atténuation de différentes options de gestion de l'azote (fertilisation minérale, gestion des produits et effluents organiques, accroissement des légumineuses et des cultures intermédiaires, ...) sans bouleverser les systèmes de culture<sup>4</sup>.

A partir de 2012, le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt a défini un projet « agro-écologique » pour la France, visant un changement par les agriculteurs des modes de production, basé sur l'adoption et l'application des principes de l'agro-écologie, pour toutes les formes de l'agriculture en France. Au cœur de ce projet, il s'agit de concilier performance économique et performance environnementale. La plupart des structures de recherche et de développement ont mis cette priorité aussi au cœur de leurs plans d'action et de programmation. Ce projet s'appuie sur des dispositifs déjà existants (ex. les mesures agro-environnementales, MAE, pour la qualité de l'eau ou la biodiversité) mais développera aussi des solutions plus innovantes, et surtout des approches systémiques, seules à même d'accompagner les changements de pratiques en prenant en compte plusieurs enjeux et à l'échelle globale des exploitations agricoles. Il prévoit aussi l'intégration de l'agro-écologie dans les référentiels de formation.

C'est dans ces contextes globaux, européen et national fortement évolutifs au cours de la dernière décennie, que s'inscrivent les priorités stratégiques du RMT Fertilisation & Environnement, sur son périmètre d'expertise et d'action :

- **Conjuguer production végétale** (répondant aux finalités de durabilité des exploitations agricoles) **et gestion de l'environnement**, à travers la maîtrise des cycles biogéochimiques et de leurs impacts (« double performance »)
  - en mettant en œuvre les principes de l'agro-écologie (usage parcimonieux et répartition équitable des ressources, réduction d'intrants, recyclage des produits résiduels, intensification écologique, préservation des agro et écosystèmes et services écosystémiques rendus par l'agriculture et les sols) ;
  - en améliorant le recyclage des produits résiduels organiques (caractérisation, gestion, substitution) et la gestion territoriale des ressources dans un contexte de ressources limitées afin d'assurer la pérennité de la production alimentaire et réduire la dépendance énergétique de l'agriculture ;
  - en élargissant la gamme des échelles de temps et d'espace, ainsi que des niveaux d'organisation et de décision pris en compte (parcelle, exploitation, bassin de production ou de collecte et d'épandage, écosystèmes proches) afin de tenir compte des effets à long terme des pratiques culturales et des effets globaux notamment sur le climat et sur la qualité des eaux et de l'air;
- **Appuyer la conception et l'évaluation des politiques publiques agro-environnementales**, afin de capitaliser et structurer l'expertise existante pour la rendre mobilisable.
- **Construire son expertise, développer ses outils et renforcer ses collaborations dans le cadre Européen.**

La construction du périmètre et des activités du RMT Fertilisation & Environnement repose sur la conviction d'une forte genericité des questions abordées autour de la fertilisation et des processus biogéochimiques affectés par les pratiques agricoles, et par conséquent des

<sup>3</sup> Les émissions agricoles de particules dans l'air : Etat des lieux et leviers d'action. ADEME coordinateur. 2012 [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

<sup>4</sup> Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Expertise collective INRA ; Juillet 2013. Pellerin S. et Bamière L. coordinateurs scientifiques.

concepts, méthodes et outils susceptibles d'être déclinés dans une diversité de systèmes de production et de conditions climatiques. Les thèmes traités au sein de ce RMT ont donc vocation à être mobilisés dans une diversité de contextes et par de nombreuses structures de recherche et transfert et d'autres réseaux technologiques.

### **III. Priorités thématiques**

Les priorités thématiques de ce réseau concerneront trois grands domaines

#### **▪ La fertilisation des cultures**

Cette thématique est certes très classique mais elle restera centrale aux préoccupations et travaux du RMT en raison du rôle crucial sur la production végétale, comme ceci a été rappelé, et de l'impact de la fertilisation minérale sur les fuites d'azote vers l'environnement (Observation et statistiques, 2013)<sup>5</sup>. Malgré les efforts importants au cours des 30 dernières années, qui ont conduit progressivement à une réduction importante de la fertilisation phosphatée et potassique, et une réduction moindre mais effective des quantités d'azote apporté, il est nécessaire de poursuivre les travaux visant (i) une réduction de la fertilisation, permise par un ensemble de pratiques améliorant l'efficacité de l'azote apporté (ii) la substitution, aux apports minéraux, d'autres sources de nutriments et (iii) une meilleure appropriation des outils d'aide à la décision par les acteurs de terrain. Nous prévoyons de mener nos réflexions, travaux et projets sur trois volets :

- l'efficacité de recouvrement de l'azote et du phosphore (apporté par les engrais minéraux et organiques, et minéralisé à partir des matières organiques des sols) par les cultures, et notamment en travaillant sur :

- l'amélioration des connaissances sur les besoins des cultures (cultures légumières, cultures pérennes) et la diversification des cultures dans les rotations culturales (cultures associées, réintroduction de légumineuses) avec différents niveaux d'intensification ;
- des nouvelles techniques d'apport des fertilisants (localisation des engrais, agriculture de précision, usage d'inhibiteurs de nitrification, fertirrigation), et les interactions entre les pratiques agricoles (travail du sol, irrigation, choix des variétés) permettant d'améliorer l'efficacité d'acquisition de l'azote et du phosphore apportés, à court terme et sur le long terme ;
- d'autres modes de conduites de la fertilisation, et notamment la conduite de la fertilisation des cultures en conditions sub-optimales (ex. tolérance de carences temporaires, interactions entre facteurs limitants).

- la dégradation et minéralisation des sources organiques. La diversification des sources (matière organique humifiée, restitutions végétales, produits et effluents organiques, produits utilisés en agriculture biologique), liée à l'évolution des pratiques (rotations avec légumineuses, cultures associées, nouveaux intrants organiques) et l'évolution vers l'intensification écologique (diminution des intrants minéraux) nécessitent d'élargir la gamme des situations étudiées, pour permettre aux outils de s'adapter à ces situations (paramétrage) voire de repenser les concepts et les outils.

- l'amélioration des outils d'aide à la décision pour la fertilisation, de leur appropriation par les acteurs de terrain et les acteurs de la formation, et des méthodes permettant de les évaluer.

---

<sup>5</sup> Les surplus d'azote et les gaz à effet de serre de l'activité agricole en France métropolitaine en 2010. Commissariat général au développement durable, Chiffres & statistiques n° 448 - septembre 2013.

Dans le contexte de l'évolution des pratiques et des modes de production (agro-écologie), il est nécessaire d'améliorer les outils que portent les partenaires du RMT et d'élargir leur domaine de validité pour qu'ils puissent être utilisés dans ces nouveaux modes de production. D'une part les outils ne couvrent généralement pas toutes les cultures, et certaines sont encore « orphelines » de ce point de vue (par exemple cultures pérennes comme l'arboriculture et la viticulture, cultures légumières). Les enquêtes « Pratiques Culturelles » révèlent aussi que la mise en œuvre des principes (et outils) de la fertilisation raisonnée par les agriculteurs est très inégale à l'échelle du territoire français, et la formation initiale et continue, et l'appropriation par les agriculteurs, doivent être une priorité de ce RMT sur ce thème.

Sur cette thématique enfin, il est aussi indispensable d'être capable d'estimer l'incertitude dans le calcul de la fertilisation, ce que ne fait aucun outil actuellement, et d'autant plus qu'une démarche de labellisation est envisagée par l'Administration pour garantir la fiabilité des outils proposés aux agriculteurs. Nous souhaitons mener ce travail amont, mais aussi participer au côté du COMIFER à l'élaboration de consensus sur les références techniques au service des politiques publiques.

#### ▪ **Le recyclage des produits résiduels (principalement organiques)**

Un enjeu très important se situe autour des produits résiduels (organiques et minéraux), parce qu'ils représentent une source recyclable d'éléments nutritifs (C, N, P) énergétiquement neutres, mais qu'ils posent aussi un certain nombre de questions et difficultés du point de vue des contaminants et molécules potentiellement toxiques. De très nombreux travaux ont été financés pour caractériser et étudier le caractère fertilisant ou amendant des produits. L'enjeu véritable et difficile, abordé déjà dans le RMT au cours de la période 2008-2013, est de capitaliser et structurer les connaissances et données existantes pour les rendre mobilisables par le plus grand nombre. Nous poursuivons ce travail, en collaboration avec les réseaux mixtes, notamment le RMT Elevage et Environnement, les effluents d'élevage représentant environ la moitié des éléments (équivalents N) apportés sur les surfaces cultivées, et l'essentiel des volumes totaux d'éléments apportés sous forme organique. Ce travail consistera aussi à poursuivre la convergence des représentations de la qualité et de la décomposition de ces produits, dans les différents outils portés par le RMT et ses partenaires.

Différents nouveaux enjeux sont associés à cette thématique, et représente une évolution significative des objectifs de ce RMT :

- travailler sur la gestion territoriale des ressources, thématique prioritaire pour améliorer localement la substitution fertilisation minérale-fertilisation organique
- travailler sur la typologie des produits résiduels organiques vis-à-vis de leur valeur fertilisante N et P
- combiner le raisonnement sur différents éléments chimiques, c'est-à-dire la gestion du C organique, de l'azote et du phosphore et évaluer son impact sur la biodisponibilité du P et N à long terme
- intensifier les travaux sur les pertes gazeuses liées à la nature des produits organiques et leurs modalités d'épandage au sol, notamment la volatilisation d'ammoniac qui impacte très fortement la valeur fertilisante des apports organiques, et les pertes de N<sub>2</sub>O.
- prendre en compte les risques sanitaires de certains effluents et produits organiques.

#### ▪ **La maîtrise des cycles biogéochimiques à différentes échelles et niveaux d'organisation**

Ce thème répond directement aux préoccupations environnementales de la gestion des éléments nutritifs dans les systèmes de culture et en répondant aux enjeux d'une logique globale de gestion à l'échelle des territoires. Il est le plus nouveau pour le RMT F&E et

nécessitera un travail important de réflexion prospective et d'appropriation des concepts et méthodes, qui doit s'appuyer sur les travaux scientifiques déjà existants (cf. séminaire 2012 sur la gestion territoriale). Nous proposons trois priorités thématiques :

- l'approche intégrée (systémique) des déterminants des pertes d'azote ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) avec notamment les effets des pratiques culturales (fertilisation, travail du sol, rotations, etc.) non pas prises factoriellement, mais comme des itinéraires techniques visant à concilier performance économique et performance environnementale et à définir des systèmes de culture faiblement émetteurs dans un contexte pédo-climatique donné. Cet objectif répond directement aux préoccupations de transferts de pollution (et des effets en cascade que ces transferts génèrent) ;
- l'approche territoriale de la gestion des cycles des principaux éléments, à différentes échelles et par différents acteurs. Ceci concerne d'une part la gestion des ressources organiques (évoquée ci-dessus) qui est une des solutions à la meilleure répartition des ressources, en minimisant les excès sur les zones de production et en augmentant la substitution minéral-organique, sur les zones potentielles de réception. D'autre part ceci concerne l'usage des sols notamment le mode d'occupation au sein d'un bassin versant ou d'une petite région, permettant de raisonner les cultures et les rotations en fonction des risques d'émissions ( $\text{NO}_3^-$ ) et de mettre en place des zones faiblement émettrices dans le paysage et contribuant par exemple pour l'azote à « diluer » les teneurs en azote des eaux à l'exutoire du BV. Quelques projets scientifiques ont été menés sur ce thème, mais leur traduction en termes d'outils opérationnels reste un enjeu.
- le développement de supports, outils pédagogiques et modèles permettant de sensibiliser et former les scientifiques, étudiants, acteurs de l'environnement et du développement et agriculteurs aux impacts environnementaux de la gestion des éléments minéraux et organiques.

#### **IV. Productions attendues du RMT**

Les productions du RMT seront de nature variée, et reflèteront la diversité du partenariat mais aussi des axes de travail autour de la fertilisation et la gestion des cycles biogéochimiques dans les systèmes cultivés. Il s'agira d'états de l'art et de prospectives, de cadres conceptuels et de méthodes, de références et bases de données associées, d'outils d'aide à la décision sous différentes formes et pour différents types d'usage et d'usagers, d'outils pédagogiques pour l'enseignement, d'enseignements et de formations techniques, de publications scientifiques et techniques. Ces productions sont reprises et étayées dans les quatre axes de travail décrits ci-dessous.

Pour réaliser son programme de travail, le RMT F&E se propose (i) d'instruire des projets, au sein du RMT (concrétisation de réflexions menées et suites de thématiques engagées) et (ii) d'interagir avec des porteurs extérieurs au RMT, en amont de la soumission de projets non élaborés au sein du RMT, mais concernant une thématique relevant du périmètre du RMT. Les appels d'offre possibles pour les activités du RMT sont principalement les appels à projets CASDAR et ADEME, mais tout appel d'offre est potentiellement concerné (région, ANR, Europe,...). La démarche de construction collective et de dialogue amont pour les projets élaborés au sein du RMT conduira à une « labellisation » par le RMT (de « niveau 1 »). Pour les projets élaborés hors RMT mais soumis à l'avis et l'expertise scientifique du RMT, il s'agira d'une labellisation de « niveau 2 ». Le portefeuille des projets portés ou « labellisés » par le RMT sera considéré aussi comme un indicateur de son activité.

#### **V. Axes de travail**

Le programme d'activités du RMT s'organise en quatre axes. Ces axes sont définis par le type de production qu'ils génèrent. Les thématiques du RMT et les projets qui les alimentent peuvent donc contribuer à un ou plusieurs de ces axes selon les cas. Ces axes de travail seront coordonnés par deux animateurs qui constitueront, avec les deux animateurs du RMT, la cellule d'animation du RMT. Les rôles des animateurs d'axe et des animateurs du RMT sont définis en section VI.

La présentation du contenu de ces axes est organisée en deux niveaux : les **actions prévues**, c'est-à-dire celles engagées, ou certaines, notamment grâce à des financements acquis (ou ne nécessitant pas de financements spécifiques) et les **actions envisagées**, correspondant à des priorités de programme pour le RMT, mais n'ayant pas encore de moyens dédiés et donc dont la programmation dans le temps n'est pas encore acquise (ce qui est usuel pour un réseau). Ces actions « envisagées » seront prioritairement ciblées par les groupes de travail, par l'animation des axes et du RMT, par le dialogue avec les autres RMT concernés, et ce de façon à dégager les moyens de leur mise en œuvre.

## Axe 1

### Prospective et veille scientifique, stratégie européenne

#### Objectifs

L'objectif de cet axe de travail est de permettre des avancées scientifiques et techniques significatives sur les thématiques que porte ce RMT en suscitant des échanges et en construisant une « vision » du RMT, grâce à : (i) des échanges scientifiques (accès à / et partage de connaissances scientifiques nouvelles, identification de verrous de connaissances et questions à la Recherche), (ii) l'identification de besoins nouveaux (méthodes, outils, partenariat), (iii) la réflexion amont à la préparation de projets (groupes de travail), (iv) la communication et aux échanges avec des partenaires et entités extérieurs au RMT F&E. Ceci passe aussi par une veille scientifique et stratégique plus affirmée, et en direction du niveau européen (du RMT en tant que réseau et pas seulement de membres du RMT), en participant aux initiatives européennes sur notre périmètre thématique (ex. séminaires européens, appels à projets européens).

Les productions de cet axe seront :

- des réunions de travail et séminaires thématiques du RMT, la participation à des séminaires « externes » et à des colloques nationaux et internationaux (International N workshop, International N Conference [INI], etc.) conduisant à irriguer les réflexions du RMT, à assurer la visibilité de ses travaux, à réaliser une veille sur les outils, projets et possibilités de collaboration des autres pays européens ;
- des séminaires de prospective ouverts à des intervenants et invités externes conduisant à la production de synthèses, d'actes de colloque, d'ouvrages ;
- des groupes de travail sur des questions identifiées, travaillant sur une durée déterminée, conduisant à améliorer des outils, à mutualiser les connaissances transversalement aux outils et projets, et à préparer les nouveaux projets soumis à appel d'offre ;
- des supports de communication pour diffuser et partager, au sein du RMT et au-delà, des productions techniques & scientifiques et des événements (colloques, formations, expositions) importants pour les thématiques et projets du RMT.

#### Actions prévues

**1.1 Séminaires annuels** : Une assemblée générale au démarrage du RMT F&E, au printemps 2014, permettant de présenter et discuter le programme de travail, d'organiser le mode de fonctionnement, et d'accueillir notamment les nouveaux partenaires du RMT. Puis chaque année, une assemblée générale faisant le point de l'avancée des projets et préparant le programme de l'année suivante, couplée à une journée thématique scientifique. Alors que les assemblées générales accueilleront les membres du RMT, les journées thématiques seront ouvertes et bénéficieront d'une large publicité. Ces séminaires seront aussi l'occasion de présenter et amplifier les interactions avec d'autres RMT.

**1.2. Séminaires de réflexion prospective** : Deux thématiques sont déjà identifiées sur les nouveaux enjeux du RMT et sur lesquelles, les partenaires du RMT souhaitent renforcer leurs connaissances et mener une réflexion. Leur contenu précis n'a pas été préparé à ce stade:

- *En quoi les principes et pratiques de l'agro-écologie bouleversent-ils la gestion de la fertilisation et de la fertilité des sols ?* (organisé en 2014)
- *Raisonnement en termes de services écosystémiques ? Quelles conséquences sur nos thématiques ?* (organisé en 2015)

**1.3 Groupes de travail** : A l'issue des travaux du précédent RMT F&E notamment sur les OAD pour la fertilisation azotée, et les questions liées aux enjeux environnementaux de la gestion de l'azote, il est prévu de travailler sur deux aspects de la gestion de la fertilisation azotée :

- *Renouveler les paradigmes de la fertilisation azotée des cultures*, notamment en considérant la possibilité de conduire la fertilisation azotée, en conditions non optimales de nutrition azotée des cultures (acceptation de carences temporaires) et en impliquant, dans le raisonnement, l'ensemble des voies de pertes. Ceci s'appuierait notamment sur les travaux en cours Arvalis-Cetiom-Inra (Grignon) (mi 2014-mi 2016)
- *Améliorer la prédiction de la minéralisation de l'azote de l'humus du sol*. Il a été identifié que cette thématique a fait l'objet, au cours des 30 dernières années, de peu d'avancées significatives (cf. ouvrage de prospective coordonné par le RMT) alors qu'il s'agit d'un poste très important du bilan d'azote, et que ce « terme » du bilan est pris en compte de manière très variable dans les outils développés par les membres du RMT. Cette réflexion intégrera les « nouvelles » modalités d'entrée de l'azote dans le sol (ex. rôle des légumineuses). (mi 2014-mi 2016)

### **Actions envisagées**

Nous avons identifié plusieurs thèmes de travail que nous souhaitons mettre en place au cours des cinq prochaines années.

- *Comment aborder et mieux tenir compte du couplage des cycles P, N et C* dont les interactions sont importantes (notamment lors de l'utilisation des produits résiduels organiques)
- *Comment développer concrètement les outils de gestion territoriale des cycles et des ressources PRO*, à partir des constats réalisés (cf. séminaire de prospective 2012) et des premières études (ex. CASDAR GIROVAR, Projet ANR ISARD : *Intensification écologique des Systèmes de production agricoles par le Recyclage des Déchets*, Projet ANR ESCAPADE *Evaluation de Scénarios sur la Cascade de l'Azote dans les Paysages Agricoles et moDELisation territoriale*).
- *Les composantes physique et biologique de la fertilité des sols*. Comment en tenir compte dans les pratiques et outils ?
- *Intégrer les enjeux économiques aux enjeux agronomiques et environnementaux des exploitations agricoles* pour traiter effectivement la « double performance » au sein du RMT

Cette liste reflète les intérêts et souhaits d'investissement des partenaires, et les inflexions thématiques du RMT par rapport à la période précédente. Elle a vocation à évoluer et à être étoffée au cours du temps. Plusieurs de ces thématiques seront coordonnées avec d'autres RMT. C'est notamment le cas pour les questions de la gestion territoriale et la prise en compte des composantes physique et biologique de la fertilité des sols, qui sont des composantes du programme du RMT Sols et Territoires. La coordination entre les deux RMT dans le cadre des actions d'animation et de prospective scientifique et le montage envisagés de projets communs, sera assurée par un **groupe de liaison composé d'animateurs et membres des deux RMT**.

## Axe 2

### Coordination et mutualisation autour de l'acquisition de références scientifiques et techniques et l'appropriation de nouveaux paradigmes

#### Objectifs

L'objectif de cet axe est de monter, instruire de manière coordonnée et soumettre des projets visant à **acquérir des connaissances et références techniques** sur les processus impliqués dans les cycles biogéochimiques, et affectés par les pratiques culturales (gestion de la fertilisation, recyclage des produits organiques, rotations culturales, modalités de travail du sol, etc.). Cet objectif inclut aussi l'**élaboration ou l'amélioration de méthodes** mises en œuvre dans l'acquisition, la mutualisation, l'usage des références. Enfin cet axe vise à soutenir **la valorisation, la mutualisation et le partage des références et méthodes**, au sein des activités du RMT mais aussi avec d'autres RMT, UMT et organisations, et notamment le COMIFER.

Les productions de cet axe seront des cadres conceptuels et des méthodes, des références et des bases de données associées, des publications techniques et scientifiques et des communications dans diverses instances.

#### Actions prévues

Les deux thématiques principalement concernées au démarrage du RMT concernent :

**2.1 Quantification et modélisation des pertes d'azote en réponse aux pratiques culturales** : ce thème s'appuie sur des résultats récemment acquis (CASDAR NoGAS, Volat'NH<sub>3</sub>) dont la valorisation et la mise à disposition est en cours, et sur la modélisation des pertes notamment par l'outil SYST'N (cf. tableau 1). Ce thème sera renforcé par les travaux de l'UMT Cyclame'N (en cours d'évaluation), qui associe CETIOM, INRA et ITB sur Paris-Grignon et un réseau plus large de partenaires (aussi membres du RMT) travaillant sur cette thématique. **La priorité sera donnée aux approches intégrées** :

- d'une part, avec les pertes considérées simultanément et les possibles transferts entre les différentes formes de pertes (approche « cascade de l'azote »). L'outil SYST'N développé au cours de la période 2008-2012 sera consolidé et utilisé comme outil privilégié d'intégration des connaissances et de simulation de ces différents flux ;
- d'autre part, par une approche « système de culture » intégrant un ensemble de pratiques (type de couvert, fertilisation, travail du sol) et le pédo-climat et leurs effets sur les fuites d'azote, et l'évaluation de pratiques alternatives (cultures associées, réintroduction de légumineuses, réduction des intrants).

**2.2 Caractérisation physico-chimique des produits résiduels organiques (dont effluents d'élevage) et la détermination de leur valeur fertilisante, à court, moyen et long termes.** Plusieurs projets actuellement en cours ou acceptés très récemment contribueront à cet axe qui comportera initialement trois actions.

- l'utilisation des données recueillies récemment sur la **caractérisation physico-chimique de ces produits, l'élaboration d'une nomenclature unique et de typologies associées à des usages** et leur utilisation dans les divers outils (ex. AzoFert, RégiFert, Syst'N, Azolis, Planilis, MesP@rcelles, Melodie) et cercles d'usagers (ex. COMIFER). Les enjeux restent extrêmement forts et les difficultés persistent pour capitaliser les

connaissances et les rendre cohérentes, accessibles et utilisables dans la pratique. C'est donc une priorité de poursuivre cet effort, qui se traduira aussi par des publications techniques et scientifiques, et la réalisation d'une base de données accessible (au terme des publications).

- le travail sur les **modalités de transposition des caractérisations en laboratoire** (incubations de type AFNOR) **en comportement des produits au champ** (ex. coefficient d'équivalence engrais de l'équation du bilan). Porté par le projet PROLAB (ADEME) (cf. tableau 1), ce volet contribuera à l'élaboration d'une méthodologie (bases conceptuelles et paramètres de transposition) adaptée à une diversité de natures physiques et chimiques de PRO.
- l'étude de **nouveaux produits résiduels** pour lesquels des références sont manquantes : digestats de méthanisation, cendres, biochar, etc. Ce thème des ressources renouvelables et non renouvelables est aussi stratégique au niveau français européen. Ces actions s'appuieront initialement sur les projets PROLAB et VADIM financés par l'appel à projet DOSTE de l'ADEME (cf. tableau 1).
- **la gestion territoriale des effluents et produits organiques**. Ce projet envisagé aussi par le RMT Elevage et Environnement, sera préparé et proposé conjointement et s'appuiera aussi sur les réflexions du groupe de liaison RMT F&E - RMT Sols et Territoires.

L'action 2.2 fera l'objet d'une coordination forte avec le RMT Elevages et Environnement, dont un des axes de travail concerne les effluents d'élevage (actions 2.5 relative à la typologie des effluents d'élevage et leurs caractéristiques agronomiques et action 3.2 relative à leur gestion à l'échelle territoriale). Le RMT Fertilisation et Environnement participera au groupe « valorisation des effluents d'élevage » de ce RMT. Il est identifié par les deux RMT que l'action du RMT E&E portera davantage sur la gestion amont des élevages conduisant à la production des effluents, le RMT F&E intervenant sur la caractérisation chimique en lien avec la valeur fertilisante et les risques d'émissions lors des épandages au sol. Les données obtenues seront partagées et les deux RMT s'assureront de la cohérence des formalismes et des paramétrages de leurs outils sur ces questions. Des projets seront élaborés conjointement ainsi que les sessions de travail ou séminaires sur cette thématique. Ces actions feront aussi l'objet d'une interaction forte avec les groupes N&S et PRO du COMIFER, qui travaillent à l'amélioration constante des termes du bilan d'azote utilisés dans le raisonnement de la fertilisation des cultures (plusieurs des membres du RMT sont aussi des membres actifs et/ou animateurs au sein du COMIFER).

### **Actions envisagées**

Plusieurs autres thématiques de travail sont envisagées par les membres du RMT et nous chercherons à les développer en cours de RMT grâce à de nouveaux projets. Les priorités de travail concernent :

- les travaux sur **l'amélioration de l'efficacité de recouvrement de l'azote par les cultures**, dont le faible niveau est responsable des pertes importantes d'azote sous les différentes formes : cette efficacité peut être améliorée notamment par des techniques de fertilisation (apports localisés, engrais à libération lente), et une meilleure gestion des dates et fractionnement des apports, permettant de diminuer les quantités apportées, mais aussi une meilleure gestion des rotations culturales et de la présence de couverts végétaux susceptibles de bien valoriser l'azote minéralisé. Sont envisagés aussi des travaux sur **l'amélioration de l'absorption du P minéral du sol par les cultures** en combinant des approches de modélisation pour trouver des combinaisons de pratiques – traits fonctionnels et

morphologiques optimales pour l'acquisition du P en fonction des contextes et des approches expérimentales.

- les effets des techniques de travail du sol sur les **interactions entre fonctionnement physique et composants biologiques et chimiques des sols**. L'accroissement des restitutions organiques (augmentation des apports de PRO, accroissement des restitutions végétales par la présence de cultures associées, des légumineuses, l'insertion de cultures intermédiaires, la présence permanente de couverts) et la simplification possible des techniques de labour conduisent à modifier les conditions d'accumulation des matières organiques des sols (nature, localisation, concentration) et les conditions physico-chimiques et biologiques de leur évolution. Il s'agit d'analyser les conséquences sur la disponibilité des éléments minéraux, et les impacts environnementaux possibles. La réflexion autour de l'impact du travail du sol sera menée en collaboration avec le RMT Sols et Territoires qui travaille sur l'effet des systèmes de cultures sur la modification des propriétés et fonctions des sols (axe 3 de ce RMT).

### Axe 3

## Développement et amélioration d'outils d'aide à la décision des acteurs

### Objectifs

L'objectif de cet axe est de coordonner des actions et projets de recherche-développement contribuant à la **conception, à l'amélioration et à l'évaluation d'outils pour le raisonnement de la fertilisation et/ou le diagnostic** sur les impacts environnementaux liés aux cycles biogéochimiques dans les systèmes de culture. Cet axe de travail, au cœur de la création du RMT Fertilisation & Environnement en 2008, reste un objectif important de ce nouveau RMT. Il traduit l'ambition du RMT de poursuivre l'intégration des connaissances et données les plus actuelles dans des outils utilisables par les acteurs de terrain. Il repose sur l'**obtention de consensus scientifiques et techniques**, élaborés dans le cadre du RMT et leur intégration dans des outils opérationnels. Ces outils peuvent être des logiciels de calcul (ex. AzoFert<sup>®</sup>, SIMEOS-AMG<sup>®</sup>, Syst'N<sup>®</sup>) mais aussi des cahiers des charges pour de futurs outils, ou des outils/interfaces interactifs (ex. BDD « PERTAZOTE » de Syst'N<sup>®</sup>) ou plus simplement des indicateurs de résultats (ex. le reliquat azote dans le sol, en entrée d'hiver, dont la quantification et qualification fournissent un indicateur agronomique et d'impact environnemental).

Il est à noter que cet axe de travail avait déjà une dimension européenne dans le précédent RMT, autour des outils AzoFert<sup>®</sup> et Simeos-AMG<sup>®</sup>. Cette collaboration sera poursuivie avec les équipes belges et suisses partenaires du RMT, et a vocation à s'élargir par une stratégie plus affirmée au niveau européen (cf. axe 1).

Les produits de cet axe seront des cadres conceptuels et des méthodes, des outils d'aide à la décision (cahier des charges, algorithmes, prototypes ou outils commercialisables, manuels informatiques et agronomiques), des publications scientifiques et techniques, des supports utilisables pour la formation (voir axe 4).

### Actions prévues

Il s'agit de poursuivre l'amélioration coordonnée d'outils portés actuellement par le RMT et étendre leur domaine de validité. Les nouveaux développements prévus sont :

### 3.1 l'adaptation et le paramétrage des outils pour d'autres cultures.

- AzoFert<sup>®</sup> notamment pour les cultures pérennes (arboriculture et viticulture) impliquant le développement de modules spécifiques prenant en compte le caractère pérenne des cultures concernées (projet CASDAR N-Pérennes). Il n'existe actuellement pas d'outil équivalent pour les cultures pérennes.
- Syst'N<sup>®</sup> avec l'amélioration et la re-conception des modules prairies et associations culturales, mais aussi la comparaison des résultats de Syst'N<sup>®</sup> avec d'autres outils (par exemple Territ'eau pour le module hydrique). (Financements ONEMA, ADEME REACTIFF et INRA - contrat d'apprentissage ingénieur).

**3.2 La finalisation de la base de données PERTAZOTE** de l'outil Syst'N<sup>®</sup> (structure et interface web), menée dans le cadre de l'équipe projet Syst'N<sup>®</sup>.

**3.3 Une réflexion sur le reliquat azoté dans le sol en entrée d'hiver** utilisé en Belgique (région wallonne) sous l'acronyme APL (Azote Potentiellement Lessivable) comme outil d'encadrement depuis 2004 et comme outil de contrôle depuis 2008. Cette réflexion s'inscrit également dans l'axe 1 (prospective et veille scientifique, stratégie européenne) et est susceptible de contribuer aux apports de l'axe 4 (appui aux politiques publiques).

**3.4 L'aide à la décision pour la gestion des amendements organiques** avec le développement et l'évaluation du modèle AMG et des outils dérivés. L'estimation de la valeur « carbone » des produits organiques (PRO) est concrétisée par la mesure de leur Indice de stabilité biologique ISMO (Indice de Stabilité des MO) qui s'impose à présent (normalisé à l'AFNOR). Un travail engagé dans le cadre du projet régional Gestion de l'état organique des sols, d'Agro-Transfert et poursuivi au cours du projet CASDAR RFI « AMG partagé », porte sur la possibilité d'estimer via l'ISMO, le coefficient isohumique k1 des produits organiques (rendement de la stabilisation par humification du carbone apporté par les PRO) pour le modèle AMG. Cette action s'insère notamment parmi les actions prévues du projet CasDAR « Réseau PRO » (2011-2014). Associés aux sorties des actions prévues sur la typologie des PRO (voir en 2.2), les résultats de ces travaux permettront d'enrichir très sensiblement le module « apports organiques » du modèle AMG et par suite des outils qui intègrent le modèle (Simeos-AMG<sup>®</sup>, Module Carbone de RegiFert).

Dans le cadre de ces actions, nous travaillerons avec le RMT Sols et Territoires (plusieurs collaborations sont déjà en cours, notamment autour de la thématique du C des sols), notamment autour du projet « TYP'TERRES » visant la **construction de typologies de sols agronomiques opérationnelles** ayant pour vocation de définir une gamme de typologie des sols. Ces typologies sont essentielles pour les outils de modélisation comprenant des données sol, ce qui est le cas des OAD développés.

### Actions envisagées

Les actions envisagées sont nombreuses et de natures assez différentes, et devront mobiliser les acteurs du RMT pour la recherche de financements. Il s'agit de :

- o **La qualification et quantification des incertitudes** dans les calculs des termes du bilan d'azote, **l'élaboration et la mise en œuvre de critères d'évaluation** des OAD (notamment pour la fertilisation azotée). Ce volet nous semble très intéressant mais surtout indispensable à mener pour les outils que le RMT développe ou porte. Ce volet s'inscrit aussi dans la démarche menée par l'administration de **labellisation des outils** (dans le cadre de la mise en œuvre plus rigoureuse de la Directive Nitrates en France), démarche dans laquelle le RMT s'est engagé avec le COMIFER au cours de la période

qui s'achève (voir bilan). Notre analyse est que nous devons préparer rapidement (dès 2014) un projet pour conduire ce travail scientifique amont, en collaboration principalement avec des membres du RMT Modélisation et Agriculture.

- **L'extension du domaine de paramétrage des outils**, notamment en ce qui concerne les conditions pédo-climatiques (et paramètres cultureux associés) en conditions océaniques (notamment Bretagne et Grand Ouest), méditerranéennes et tropicales, afin de proposer des outils à généricité plus grande, tout au moins à l'échelle du territoire français pour les outils AzoFert<sup>®</sup> et Syst'N<sup>®</sup> ; l'amélioration du bilan humique pour le modèle AMG, dans une large gamme de systèmes de grandes cultures et de polyculture-élevage.
- **L'adaptation des outils aux enjeux de l'intensification écologique** : réduction d'intrants, associations plurispécifiques, conduite non optimale de la nutrition azotée, agriculture biologique. S'agit-il simplement d'une extension des domaines de paramétrage, ou sera-t-il nécessaire de modifier certains formalismes ? (ex. modélisation du cycle de l'azote dans des systèmes à bas intrants ou sans fertilisation minérale).

Ces évolutions sont notamment souhaitées par les partenaires impliqués sur les outils AzoFert<sup>®</sup>, Syst'N<sup>®</sup> et sur le modèle AMG<sup>®</sup>.

- **L'accroissement de la cohérence, voire la convergence de formalismes et paramétrages**, de modules utilisés dans les outils développés par des membres du RMT pour différents usages (par exemple AzoFert<sup>®</sup>, EPICLES<sup>®</sup>, FERTIWEB<sup>®</sup>). Ceci suppose un travail amont, par les différents partenaires concernés, sur l'explicitation du contenu technique et les hypothèses scientifiques des outils concernés. Il pourra être mené aussi dans le cadre des groupes de travail de l'axe 1 et de l'animation collective.

#### **Axe 4**

### **Transfert et formation vers l'enseignement et le développement ; appui aux politiques publiques**

#### **Objectifs**

L'objectif de cet axe est d'assurer au sein du RMT, **la fonction de transfert au sens large**, à savoir la mise à disposition des productions et compétences du RMT au service des politiques publiques, mais également au service de la formation initiale et continue des étudiants et professionnels conseillers et agriculteurs.

Dans la droite ligne de l'appui aux GREN (Groupes Régionaux d'Expertise Nitrates), il s'agit aussi d'un point de vue pratique de mettre à disposition **les productions du RMT et l'expertise scientifique** des différents membres du RMT **au service des politiques publiques**.

L'objectif est également de s'assurer que les différentes productions du RMT et en particulier les outils sont déployés et utilisés sur le terrain par les différentes catégories d'usagers. Pour ce faire, les usagers doivent pouvoir **disposer de formations et de dispositifs d'appui à l'appropriation adaptés**.

La valorisation des outils produits par le RMT passe également par leur **intégration au sein des formations existantes pour accroître la professionnalisation** des parcours par

- l'exploitation de documents et d'outils professionnels produits par le RMT,
- le transfert de la Recherche et du Développement vers la formation des connaissances sur le cycle biogéochimique de l'azote et plus spécifiquement le raisonnement de la fertilisation azotée et l'évaluation de l'impact des pratiques agricoles sur les pertes d'azote.
- l'intégration de l'innovation fondée sur la modélisation.

Les produits de cet axe sont (i) des outils pédagogiques pour l'enseignement, des publications techniques et de vulgarisation, des enseignements et des formations techniques, des publications techniques et de vulgarisation, des participations à des journées techniques (exposés, stands, plaquettes); (ii) des participations aux travaux et publications du COMIFER, aux instances d'expertise en appui à l'administration (comité NPC, coordination nationale en appui aux GREN, etc.).

## Actions prévues

**4.1 Un kit pédagogique de formation** destiné à faciliter l'appropriation rapide des nouvelles connaissances disponibles sur le cycle biogéochimique de l'azote par les différents apprenants sera réalisé dans le cadre du projet N-EDU (2013-2015) (cf. tableau 1). Il s'appuie sur les outils AzoFert<sup>®</sup> et Syst'N<sup>®</sup> produits par le RMT. Ce projet permettra d'accroître fortement l'interaction avec le corps enseignant.

**4.2 L'appui aux politiques publiques** se traduit par la poursuite de **la participation à la coordination nationale, avec le COMIFER, auprès des ministères de l'agriculture et de l'environnement**, dans le dispositif de déclinaison du 5e programme d'action de la Directive Nitrates (en particulier expertise scientifique et technique en appui aux GREN). Nous souhaitons aussi monter un projet de travail sur la qualification et quantification des incertitudes dans les calculs des termes du bilan d'azote, et l'élaboration de critères d'évaluation des OAD en lien avec l'axe 3 .

## Actions envisagées

Les actions envisagées portent sur :

- **La création de parcours de formations et d'outils pédagogiques** comme les didacticiels ou travaux dirigés spécifiquement dédiés à l'enseignement en adaptant les contenus aux niveaux des différents apprenants (enseignement secondaire et supérieur, formation professionnelle continue). Concernant le cycle biogéochimique de l'azote, le projet est déjà engagé à travers N-EDU ; concernant les autres éléments, d'autres projets seront à développer. La mise en place d'un parcours d'autoformation sur la méthode du bilan de masse prévisionnel en intégrant les outils de simulations développés dans le cadre du RMT est prévu par l'ISARA.
- La diffusion de documents pour les agriculteurs et techniciens agricoles permettant de **faciliter l'appropriation des démarches et des outils** : plaquettes, articles de presses, espace Internet dédié...
- La poursuite de la participation à l'appui aux politiques publiques, notamment par la mise à disposition de l'outil Syst'N<sup>®</sup> (cf. action3.1).

**Tableau 1 : Projets portés et soutenus par le RMT Fertilisation et Environnement contribuant aux actions des axes du programme 2014-2018**

- en gris foncé et en gris clair: les projets récemment terminés et terminés en 2014 dont les résultats seront utilisés dans le projet 2014-2018
- en blanc, les projets récemment commencés ou récemment acceptés contribuant au projet de RMT 2014-2018.

Titre des projets	Période de réalisation	Soutiens par les RMT/UMT	Pilote et partenaires	Actions concernées RMT 2014-2018
CASDAR IP 2009 « <b>Effluents d'élevage</b> : Améliorer la caractérisation des effluents d'élevage par des méthodes et des modèles innovants pour une meilleure prise en compte agronomique »	2010 - juin 2013 (achevé)	Porté par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 1</b> ) et soutenu par le RMT Elevages & Environnement	ACTA (pilote), INRA, LDAR, ARVALIS, Institut de l'Élevage, IFIP, ITAVI, CA 45, ACTA, IRSTEA, CIRAD Réunion, CRA de Bretagne, CA de Vendée, CA de Lorraine, laboratoire SAS	<b>2.2</b>
CASDAR RFI ITA 2009 « <b>Volat'NH3</b> : Evaluation et maîtrise de la volatilisation ammoniacale lors des épandages des engrais organiques et minéraux »	2010-2012 (achevé)	Soutenu par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 2</b> )	ARVALIS Institut du végétal (pilote), ACTA, CETIOM, IFIP, INRA-UMR EGC, Institut de l'élevage, UNIFA	<b>2.1</b>
CasDAR RFI « <b>AMG partagé</b> : Evaluation, adaptation et mise en œuvre du modèle de calcul de bilan humique à long terme »	2009-2012 (achevé)	Projet non labellisé par le RMT, mais impliquant plusieurs membres de l'ancien RMT	ARVALIS (porteur) AgroTranfert Ressources et Territoires, INRA (AgroImpact, EGC, TCEM), LDAR	<b>3.4</b>
<b>AZOFERT</b>	Convention cadre 2010-2013 (achevé)	<b>Projet du RMT</b> (divers financements et auto-financements, soutien du RMT à l'animation et au développement informatique)	INRA & CA Loiret (pilotes), LDAR, ITB, ACTA, ARVALIS, IFV, CETIOM, CA Aisne, Marne, Nord-Pas de Calais, EPN Rambouillet, Lycées Dijon & Venours + IN VIVO, CRAB, Agroscope (Suisse), CRA Wallonie (Belgique)	<b>3.3 / 3.4 / 4.1 / 4.2</b>
CASDAR IP 2010 « <b>Réseau PRO</b> : Création d'un réseau d'essais au champ et d'un outil de mutualisation des données pour l'étude de la valeur agronomique et des impacts environnementaux et sanitaires des Produits Résiduaire Organiques (PRO) recyclés en agriculture »	2011-2014 (en cours jusqu'en déc. 2014)	Soutenu par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 2</b> ) et le RMT QUASAPROVE	ACTA (pilote), INRA (copilote), APCA, ARVALIS, CETIOM, EPN Rambouillet, ITB, IFV, LDAR, CTIFL (Serail), ARAA, Agro-Transfert Ressources et Territoires, CRA de Bretagne, CA des Ardennes, CA de la Drôme, CIRAD Réunion, ITAB, SMRA68, Terrial-Glon Sanders, Veolia Environnement R&L, Phalippou-Frayssinet, SAS Laboratoire, TRAME, VetAgroSup	<b>2.2 / 3.4</b>
CASDAR IP 2010 « <b>GIROVAR</b> : Gestion des Résidus Organiques par la Valorisation Agronomique à la Réunion »	2011-2014 (en cours jusqu'en déc. 2014)	Soutenu par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 2</b> )	CIRAD Réunion (pilote), Territoire de la Côte Ouest, CA de la Réunion, Lycée de Saint-Paul, régie autonome de la ville de Saint Paul « La Créole », Fédération régionale de Coopératives Agricoles (FRCA), Société Industrielle des Engrais de la Réunion (SIER)	<b>2.2</b>

Titre des projets	Période de réalisation	Soutiens par les RMT/UMT	Pilote et partenaires	Actions concernées RMT 2014-2018
<b>SYST'N</b>	Convention cadre 2011-2014	<b>Projet du RMT</b> (divers financements dont autofinancements, soutien RMT à l'animation et au développement informatique)	INRA (pilote), ACTA, CETIOM, ARVALIS, ITB, IN VIVO, CIRAD, Chambre régionale d'Agriculture de Bretagne	<b>2.1 / 3.1 / 3.2 / 4.1</b>
CASDAR IP 2012 « <b>N-EDU</b> : Création et déploiement de parcours de formation et ressources pédagogiques pratiques sur la gestion de l'azote en agriculture »	2013-2015 (démarré en janvier 2013)	Porté par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 1</b> ) et le RMT Modélisation et Agriculture	CA Aisne (pilote), LDAR (copilote), ACTA, CA Loiret, IFV, INRA, EDUTER-AgroSup Dijon, ENFA, Vet'Agro Sup, EPN Rambouillet, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais	<b>4.1</b>
CASDAR RFI 2012 « <b>N-Pérennes</b> : Conception et mise au point d'un outil de raisonnement de la fertilisation azotée en cultures pérennes. Application à la vigne et à certains arbres fruitiers »	2013-2015 (démarré en janvier 2013)	Porté par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 1</b> )	IFV (pilote), ACTA, INRA, Bureau National Interprofessionnel du Cognac, Chambres d'agriculture (26, 30, 33, 34, 71, 82, 89), LDAR, CEHM (Centre Expérimental Horticole de Marsillargues), Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne	<b>3.1</b>
ADEME DOSTE 2013 « <b>PROLAB</b> : Protocole de caractérisation des produits résiduels organiques au laboratoire pour prédire leur comportement au champ »	2014-2016 (36 mois)	Porté par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 1</b> )	INRA (EGC pilote, AgroImpact, FARE, LBE, SAS), LDAR, ARVALIS, ESITPA, CIRAD, RITTMO	<b>2.2</b>
ADEME DOSTE 2013 « <b>VADIM</b> : Valorisation au champ de l'azote des digestats de méthanisation »	2014-2016 (36 mois)	Soutenu par le RMT Fertilisation et Environnement ( <b>labellisation de niveau 2</b> )	Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne (coordinateur), Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de Loire (CRAPL), Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique (CA 44), Chambre d'Agriculture du Loiret (CA 45), LDAR	<b>2.2</b>

## **VI. Modalités d'animation du RMT « Fertilisation et Environnement »**

Le RMT est coordonné par une équipe d'animation composée de deux animatrices principales et des animateurs d'axes de travail.

Les animateurs auront pour tâches :

- **Pour l'animatrice principale (80 jours/an) :**
  - de façon générale, assurer la coordination et la bonne marche des activités du RMT
  - soutenir la mise en œuvre effective de son programme par les membres du RMT
  - faciliter la fluidité des relations entre les membres du RMT
  - faciliter la fluidité des relations du RMT avec les partenaires externes (techniques, scientifiques et financiers) et les autres dispositifs partenariaux
  - être à l'initiative des réunions du comité stratégique du RMT, proposer des ordres du jour, assurer leur organisation logistique et leur animation
  - coordonner l'organisation des assemblées générales, séminaires et ateliers
  - diffuser les informations utiles aux partenaires
  - mettre à jour et animer le site Internet du RMT
  - assurer le suivi administratif et financier des dossiers.
  
- **Pour l'animatrice scientifique (40 jours/an) :**
  - de façon générale, assurer la valeur ajoutée scientifique du RMT
  - soutenir les animateurs d'axes dans la mise en œuvre de leur programme de travail et dans la formulation de questions scientifiques
  - proposer des thèmes de séminaires, ateliers de réflexion, journées techniques et participer à leur préparation et organisation
  - co-animer les réunions du comité stratégique du RMT
  - coordonner les activités de veille scientifique et mobiliser les membres autour de la réflexion prospective, participer aux relations scientifiques avec les autres dispositifs (de type GIS, RMT, AFA, COMIFER)
  - susciter la formulation de nouvelles questions de recherche
  - veiller à l'articulation des axes de travail entre eux et à leur alimentation mutuelle par leurs productions respectives
  - susciter et soutenir la production de publications à caractère scientifique et technique chaque fois que cela est justifié.
  
- **Pour les animateurs d'axes (deux par axe) :**
  - coordonner les activités des partenaires impliqués dans son axe de travail
  - s'assurer du respect de l'agenda de son axe, mobiliser les partenaires de son axe en vue de la production effective des livrables attendus, et participer à leur rédaction le cas échéant
  - participer aux réunions des comités de pilotage des projets engagés dans son axe (à partager entre co-animateurs)
  - se montrer force de propositions pour la mise en œuvre de nouveaux projets, la création de groupes de travail, la mise en route de prospectives, de nouveaux contacts utiles pour la réalisation du programme de travail de son axe
  - participer à l'élaboration des ordres du jour des réunions du comité stratégique du RMT, et prendre part à ces réunions (2 j/an)

- participer au montage du contenu des assemblées générales et des séminaires scientifiques (2 j/an)
- participer aux réunions de l'équipe d'animation du RMT (en moyenne 6 réunions/an, soit physiques, soit téléphoniques ou en visioconférence)
- participer à l'animation des assemblées générales et des séminaires scientifiques
- contribuer à la conception des lettres d'information du RMT, à alimenter le contenu du site Internet pour son axe, mobiliser les participants de son axe pour fournir les informations
- contribuer à la coordination générale des activités du RMT.

Le temps d'animation d'axe est estimé à 10 j/an (hors animation de projet spécifique).

Les animateurs d'axes pressentis à ce stade sont les suivants :

Axe 1 : Sylvie Recous (INRA) et Carole Rocca (InVivo)

Axe 2 : Nathalie Damay (LDAR) et Cécile Le Gall (CETIOM)

Axe 3 : Bernard Verbèque (CA du Loiret) et Pascal Dubrulle (INRA)

Axe 4 : Morgane Grimaud (EPLEFPA de Chartres) et Mathilde Heurtaux (ACTA)

Les organismes suivants sont pressentis, à ce stade, pour être parties prenantes dans les axes de travail (en grisé, les partenaires dits « associés » et en gras jaune, les animateurs) :

	Organisme	Animation générale	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	ETP/an prévisionnel membres fondateurs	ETP/an prévisionnel partenaires associés
Organismes de dévt : ITA	ACTA	X	X		X	X	0,45	
	Arvalis		X	X	X	X	0,3	
	ITB			X	X	X	0,25	
	Cetiom		X	X	X		0,65	
	ITAB		X	X	X	X	0,2	
	CTIFL		X	X	X		0,2	
	IFV		X	X	X	X	0,2	
	IDELE		X	X	X		0,2	
Organismes de dévt : CA	CRAB		X	X	X	X	0,4	
	CA 45		X	X	X	X	0,25	
	CA 02					X	0,2	
	APCA				X	X		0,1
	CA 51		X		X			0,1
	CAR NPdC				X	X		0,03
Organismes de recherche publique ou éts d'enseignement supérieur	INRA	X	X	X	X	X	3,7	
	Cirad		X	X	X	X	0,2	
	Agroscope		X	X	X		0,2	
	ULG AgroBio Tech				X		0,2	
	CRAW				X		0,2	
	ISARA Lyon			X	X	X	0,2	
	IRSTEA			X	X			0,1
Etablissements d'enseignement technique agricole	EPN Rambouillet				X	X	0,2	
	EPLEFPA Chartres			X	X	X	0,2	
	EPLEFPA Vesoul			X		X		0,1
	EPLEFPA Bougainville			X		X		0,1
	EPLEFPA Venours					X		0,08
	EPLEFPA Quétigny					X		0,03
Autres	LDAR			X	X	X	0,7	
	RITTMO		X	X		X	0,4	
	InVivo		X	X	X		0,2	
	ANSES			X				0,15
	AgroTransfert R&T			X	X	X		0,13
<b>Total ETP/an</b>							9,7	0,92
							10,62	

**Tableau 2 : Répartition des organismes par axe de travail, et contributions annuelles en ETP.**

Type d'organisme	Nombre de membres fondateurs	Nombre de partenaires associés	Total
Instituts Techniques Agricoles	8	-	8
Chambres d'Agriculture	3	3	6
Etablissements de recherche et d'enseignement supérieur	6	1	7
Etablissements d'enseignement technique agricole	2	4	6
Autres	3	2	5
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>32</b>

**Tableau 3** : Répartition des membres fondateurs et partenaires associés par type d'organisme.