



12 à 15 %

des charges variables des exploitations agricoles françaises sont consacrées aux dépenses d'énergie directe et indirecte (intrants).
Source: ADEME

55 %

du territoire français est dédié à l'agriculture.
Source: ADEME

+ de 50 %

des objectifs additionnels d'énergies renouvelables en 2020 reposent sur la biomasse.
Source: ADEME

Repensons les pratiques agricoles

08 • CONTEXTE L'agriculture est un secteur confronté à de multiples enjeux en interaction, mais qui peut, lui aussi, contribuer à la transition écologique. **10 • ACTIONS** Sophie Debarge et Thomas Eglin, tous deux ingénieurs à l'ADEME, présentent les différentes initiatives qui accompagnent les acteurs du secteur dans cette voie. **12 • TERRAIN** Exemples avec la démarche ClimAgri® en Nord-Pas-de-Calais et avec l'initiative AgriCO₂ de Terrena dans le Grand Ouest.



01

© INRA

Concilier performance économique et environnement

L'agriculture, tout comme les autres secteurs de l'économie française, doit repenser ses pratiques pour contribuer à la transition écologique et énergétique. L'enjeu est primordial pour l'ensemble des acteurs des filières agricoles et alimentaires.

01

L'agriculture est vecteur de gaz à effet de serre, mais elle peut compenser une partie de ses émissions en stockant du carbone dans les sols et la biomasse.

Agriculteurs, coopératives agricoles, industries agro-alimentaires... tous ces acteurs ont conscience des enjeux actuels de développement durable, qui doivent associer performance économique, productivité et respect de l'environnement. « Ces défis sont d'autant plus importants que le monde agricole vit une mutation importante avec, en France, une baisse de 26 % du nombre d'exploitations agricoles entre 2000 et 2010 », explique Thomas Eglin, ingénieur au service Agriculture et Forêt de l'ADEME. Au-delà, il faut constater une forte tendance au regroupement des exploitations, une hausse du prix des intrants et une compétition économique croissante entre les pays sur de nombreux produits agricoles comme les viandes de volaille et de porc. Essentiel pour nourrir la planète – peuplée de plus de 9 milliards d'habitants à l'horizon 2050 selon les prévisions de l'ONU –, le secteur agricole est aussi l'un des premiers émetteurs de gaz à effet de serre (GES) en France (20 % des émissions). Ce secteur

est donc confronté à de multiples enjeux en interaction : réduction des émissions de GES, de la pollution de l'air et des consommations d'énergie, préservation de la qualité des sols, de l'eau et de la biodiversité, adaptation au changement climatique tout en maintenant la compétitivité des filières.

ÉCONOMIE D'INTRANTS ET DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

« Certains de ces enjeux ne sont pas nouveaux, rappelle Sophie Debarge, ingénieure à l'ADEME Pays de la Loire. Des thématiques comme l'impact des activités agricoles sur la qualité de l'eau, due entre autres au nitrate, au phosphore et aux produits phytosanitaires, sont débattues depuis plus de vingt ans. » Il faut toutefois considérer aussi que les activités agricoles – occupant 55 % de la superficie de la France – ont de nombreux aspects positifs comme l'indique Thomas

Repères

32 millions

de tonnes équivalent CO₂ par an pourraient, selon l'Inra et l'ADEME, être évitées à l'horizon 2030, sur la base de 10 mesures techniques préconisées par les deux organismes.

Source: ADEME

25%

des émissions de N₂O (protoxyde d'azote) pourraient être réduites par une utilisation raisonnée des fertilisants azotés.

Source: ADEME

97,5%

des émissions nationales d'ammoniac - contribuant à l'eutrophisation des milieux naturels et à la formation de particules fines dans l'atmosphère - sont issues du secteur agricole.

Source: ADEME



02
Une autre réflexion sur les systèmes de production est possible consistant à envisager des performances économiques sur des cycles plus longs.

Eglin: «L'agriculture est vecteur de gaz à effet de serre, mais elle peut compenser une partie de ses émissions en stockant du carbone dans les sols et la biomasse. Par ailleurs, elle dispose d'un fort potentiel pour contribuer à l'essor des énergies renouvelables (EnR), qu'il s'agisse de la méthanisation ou de la production de biomasse-énergie notamment par le développement de l'agroforesterie et des haies.» Des perspectives qui rejoignent l'objectif du projet de loi sur la transition énergétique d'atteindre -40% d'émissions de GES à l'horizon 2030. Ces objectifs environnementaux croisent aussi des impératifs économiques et sociaux. «Un sol appauvri est synonyme de perte de rentabilité. En parallèle, la diminution des intrants* permet de réaliser des économies sans fatalement réduire les rendements et de minimiser les impacts sur les milieux naturels.»

De nombreuses solutions existent pour conjuguer harmonieusement la pérennité économique du système agricole français et les problématiques

environnementales. «Un dosage adapté des apports d'azote aux cultures et aux animaux permet de réduire le budget consacré à la fertilisation et à l'alimentation animale», explique Thomas Eglin. Autre piste: une meilleure valorisation des effluents d'élevage permettrait, d'après l'Inra, de réduire le recours à l'azote de synthèse de 15 à 20kg par hectare, en moyenne. Le développement des légumineuses dans les rotations et les prairies est aussi une solution à retenir car elle permet de fixer naturellement l'azote de l'atmosphère (N₂).

DES PROJETS INNOVANTS

Ces initiatives ne doivent pas être perçues comme contraignantes pour les exploitants, mais au contraire les amener à une autre réflexion sur leurs systèmes de production. Elle consisterait à ne plus considérer des valeurs de rendement d'une année sur l'autre mais à envisager des performances économiques sur des cycles plus longs, de cinq ans par exemple. En fondant sa fertilisation sur des objectifs de rendements moyens plutôt que maximaux, un agriculteur peut limiter sa production en année faste, mais réduire ses charges les mauvaises années climatiques ou en cas de chute des prix et contribuer à réduire la pression parasitaire. Ce raisonnement peut être payant dans un contexte où le climat est plus variable et les prix plus volatils. Méthaniser les effluents d'élevage ou dédier une part de la surface agricole à la production de bois (agroforesterie et haies) sont aussi des options permettant de diversifier les productions de l'exploitation tout en étant favorable à l'environnement. Cela est particulièrement vrai si elles s'intègrent dans le fonctionnement du reste de l'exploitation. Par exemple, la méthanisation peut favoriser l'utilisation de l'azote organique pour les cultures et la présence d'arbres peut limiter les stress thermiques pour les cultures ou les animaux à la pâture. Ces solutions, mises en avant par l'ADEME dans le cadre de ses fiches pratiques, trouvent un écho favorable auprès d'un nombre croissant d'agriculteurs. «Même si le paramètre économique prévaut, la prise de conscience des exploitants et des coopératives est bien réelle et soutenue par des projets», détaille Thomas Eglin. Le groupe coopératif In Vivo a ainsi élaboré un projet de «Crédit Carbone» basé sur la plantation par ses sociétaires de légumineuses avec, à la clé, une redistribution des bénéfices aux agriculteurs. La coopérative Terrena a adopté un projet similaire, AgriCO₂ (lire page 12). Des projets innovants qui doivent également s'accompagner d'une démarche allant vers l'économie circulaire... /

* C'est l'ensemble des produits nécessaires à l'exploitation agricole (engrais, produits phytosanitaires, carburant...).



02

ZOOM SUR /

Appel à manifestations d'intérêt
Industrie et agriculture éco-efficientes

Dans le cadre des Investissements d'Avenir, l'ADEME vient de lancer un appel à projets Industrie et agriculture éco-efficientes. Les quatre secteurs visés prioritairement sont l'agriculture et filière bois, l'industrie agroalimentaire, la chimie et le papier-carton, les industries des métaux, des matériaux industriels et de la construction. Pour l'agriculture, les innovations attendues portent notamment sur le machinisme, les intrants, l'agriculture de précision, les bâtiments et serres, la mobilisation de la biomasse agricole et forestière, la transformation du bois...


www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets

ami.industrie.agriculture@ademe.fr

thomas.eglin@ademe.fr
sophie.debarge@ademe.fr

Thomas Eglin / ingénieur au service Agriculture et Forêt
Sophie Debarge / ingénieure à l'ADEME Pays de la Loire

"Mobiliser et démontrer les efforts des acteurs agricoles"

Thomas Eglin et Sophie Debarge détaillent les initiatives de l'ADEME en faveur de la transition écologique de l'agriculture.

L'Agence est fortement mobilisée en faveur de la recherche appliquée dans le domaine agricole. Concrètement, comment cela se traduit-il ?

Thomas Eglin : Nous mettons en place des programmes de recherche appliquée favorisant les collaborations entre les différents acteurs: Institut national de la recherche agronomique (Inra), Institut de recherche pour le développement (IRD), Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea), Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), et bien évidemment les instituts techniques agricoles, les chambres d'agriculture, les coopératives... Notre action s'est notamment traduite par le programme de recherche sur l'atténuation du changement climatique par l'agriculture et la forêt (Reacctif), le programme Cortea sur la connaissance et la réduction des émissions polluantes dans l'atmosphère... Il faut également citer Doste, dédié à la gestion des matières organiques et de l'énergie (méthanisation), et le programme BIPE sur la transformation de la biomasse.

Quel est le rôle de l'ADEME en termes de conseil ?

Sophie Debarge : Le conseil intervient dans la suite logique de la phase de recherche : nous devons tirer de ces projets des connaissances qui sont valorisées auprès de nos directions régionales, impliquées dans le financement de projets et auprès de nos partenaires agricoles. Les études permettent également d'éclairer le ministère en charge de l'Écologie sur différents sujets, comme l'ammoniac ou la contribution de l'agriculture à la lutte contre le changement climatique et donc la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Nous sommes ainsi des passeurs entre les différents acteurs mobilisés et prenons également position pour orienter les stratégies nationales. Un autre axe consiste à faire évoluer les outils d'évaluation environnementale, en particulier les inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre réalisés par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), qui permettent de suivre l'impact des politiques publiques et de mettre en évidence les efforts réalisés par le secteur agricole.

Convaincre et mobiliser sont également deux axes forts de votre action...

T. E. : Les scénarios 2030 réalisés par l'ADEME montrent clairement que des évolutions sont non seulement possibles, et, plus avant,

Aller plus loin

PUBLICATIONS /

- **Stratégie&études** - Quelle transition écologique pour l'agriculture ?
- **Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre**
- **Atténuer les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en France**
- **Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030**
- **Carbone organique des sols : l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat**
- **Les émissions agricoles de particules dans l'air : état des lieux et leviers d'action**

SITES /

- www.ademe.fr/expertises

OUTILS /

- **ClimAgri®** - outil et démarche de diagnostic énergie-gaz à effet de serre pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires, diffusé par l'ADEME.
- **Dia'terre®** - outil de diagnostic énergie-gaz à effet de serre à l'échelle de l'exploitation agricole.
- **AGRIBALYSE®** - programme centré sur la construction de données ICV/ACV agricoles, développé par l'ADEME en collaboration avec de nombreux partenaires du monde agricole.

MANIFESTATIONS /

- **Colloque Gessol** - 28 au 30 avril 2015, Champs-sur-Marne
- **Salon Bois-énergie** - 19 au 22 mars 2015, Nantes
- **Journée technique ADEME sols et carbone** - 17 novembre 2015, Paris

réalisables à condition de disposer d'outils pour aller sur la voie de la transition. C'est ce que nous faisons en proposant des dispositifs de diagnostics aux différentes échelles d'action : Dia'terre® au niveau de l'exploitation, ClimAgri® sur les territoires et AGRIBALYSE® au sein des filières. Le tout est associé à des formations spécifiques, à des fiches et des brochures pédagogiques, aux retours d'expérience, notamment de ClimAgri®.

Quels sont les enseignements des différentes initiatives engagées ?

S. D. : Nous avons, avec l'Inra, identifié des leviers potentiels de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) grâce à des actions nécessitant un faible investissement. Les agriculteurs prennent



« Nous avons identifié, avec l'Inra, des leviers potentiels de réduction des émissions de GES grâce à des actions nécessitant de faibles investissements. »

Sophie Debarge



« Nous proposons des dispositifs de diagnostics aux différentes échelles d'action (exploitations, territoires, filières), associés à des formations, des fiches et des brochures pédagogiques. »

Thomas Eglin

conscience de l'intérêt de la démarche. Une véritable dynamique s'est mise en place et nous constatons une plus grande réactivité des « têtes de réseau » (instituts techniques, chambres d'agriculture sur les thématiques environnementales). La chambre d'agriculture des Pays de la Loire est ainsi mobilisée sur le sujet, pleinement consciente qu'il est aujourd'hui impossible de dissocier performance économique et environnementale. Ceci est d'autant plus vrai que les phénomènes de changement climatique impactent fortement le monde agricole. Là encore, la prise de conscience est réelle et s'illustre par exemple par le projet Oracle mené par la chambre d'agriculture de la région Poitou-Charentes pour mesurer les conséquences de ces bouleversements et définir de nouvelles pratiques culturelles.

Quelles sont les prochaines actions à venir ?

T. E. : Il s'agit dans un premier temps de poursuivre l'amélioration des inventaires et de mieux prendre en compte les spécificités des territoires et des systèmes de production. Du point de vue économique, l'objectif est de mieux caractériser les synergies entre économie et environnement. Une étude socioéconomique est en cours. Les résultats seront développés avec nos partenaires et permettront d'intégrer ces aspects dans nos futurs appels à projets. Enfin, nous allons poursuivre nos initiatives pour aider le monde agricole à toujours mieux prendre en compte l'environnement dans ses orientations. /

VOS QUESTIONS, NOS RÉPONSES /

Les sols agricoles, un puits de carbone ?

À l'échelle mondiale, les sols stockent, sous forme de matières organiques, deux à trois fois plus de carbone que l'atmosphère. En métropole, une évolution de 1 % des stocks (3 à 4 milliards de tonnes de C) représenterait l'équivalent d'un an d'émissions agricoles de GES. Depuis plusieurs décennies, la tendance serait une réduction des teneurs en matières organiques dans les sols agricoles en lien notamment avec le retournement des prairies et les pratiques culturales. Certaines pratiques favorables au stockage de carbone sont à encourager : couverture des sols en hiver, implantation de haies, restitution des résidus de cultures... Près du tiers du potentiel d'atténuation identifié par l'Inra à l'horizon 2030 est ainsi associé à ce type de pratiques. Néanmoins, comme la reconstitution des stocks de carbone demande plusieurs dizaines d'années, la priorité est d'abord de préserver les stocks existants, en particulier dans les prairies permanentes, les bocages et les zones humides.

Est-il indispensable de remettre en cause le système de production ?

Les études que nous conduisons sur les GES recouvrent une large palette de pratiques et de systèmes. L'objectif est d'abord d'identifier les leviers existants et de les évaluer. Certains peuvent être mis en œuvre sans modification majeure des systèmes de production ni perte de rendement. C'est le cas des investissements dans les économies d'énergie au niveau des serres et des bâtiments d'élevage, l'ajustement des apports protéiques aux besoins des animaux ou l'optimisation des apports d'engrais minéraux aux cultures. Ces actions permettent des économies d'intrants, présentent un potentiel d'atténuation significatif et bénéficient déjà d'une dynamique importante au sein du monde agricole. Pour aller plus loin, des leviers comme le développement des cultures de légumineuses ou l'agroforesterie nécessitent l'acquisition de compétences et supposent l'existence de débouchés. Aujourd'hui, les orientations agricoles *via* le projet agro-écologique pour la France ou le verdissement de la Politique agricole commune (PAC) visent à favoriser leur diffusion.

Vers d'autres pratiques culturales avec ClimAgri® en Nord-Pas-de-Calais

Afin d'anticiper les évolutions liées au changement climatique, le Nord-Pas-de-Calais a déployé la démarche ClimAgri® de diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture et de la forêt à l'échelle de la région.

Réputé pour son important tissu industriel, le Nord-Pas-de-Calais est aussi une vaste région agricole : les deux tiers de l'espace sont couverts par des cultures et des prairies. Le territoire se distingue également par ses grandes cultures, comme la betterave sucrière, les pommes de terre, le lin textile... Conscients du rôle central de l'agriculture dans le changement climatique, le Conseil régional et la chambre d'agriculture Nord-Pas-de-Calais, soutenus par l'ADEME, ont décidé de s'engager dans une démarche ClimAgri®. Après un diagnostic énergie et gaz à effet de serre, deux scénarios ont été



Signature de la première Charte ClimAgri® dans le pays du Ternois.

testés : l'atteinte des objectifs du Schéma régional Climat Air Énergie et la division par deux des émissions de GES à l'horizon 2050. Des leviers d'amélioration ont été simulés, notamment sur une meilleure gestion des fertilisants, des énergies directes (fioul, électricité) et le développement de l'agriculture biologique. Selon ces hypothèses, la consommation globale d'énergie devrait baisser de 10 à 13 % d'ici à 2020. Ambitieux, ces axes d'actions ont le mérite d'être adaptés à

tous les agriculteurs afin que chacun puisse contribuer à l'atteinte des objectifs sans être économiquement déstabilisé. Le but étant d'inciter un nombre croissant de producteurs à modifier leurs pratiques avec des initiatives rentables. /

@ jacques.blarel@agriculture-npdc.fr
raphael.vial@nordpasdecalais.fr
christophe.bogaert@ademe.fr

+ www.ademe.fr/climagri
www.agriculture-npdc.fr

Une démarche originale pour favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre

AgriCO₂, mise au point par la coopérative Terrena, vise à impliquer les agriculteurs dans la réduction des émissions de GES par la mise en place de nouvelles pratiques AEI. Explications de Stéphane Sorin, chef de projet R&D Agriculture Écologiquement Intensive®.

En quoi consiste l'initiative AgriCO₂ engagée par Terrena ?

Stéphane Sorin : AgriCO₂ est une action menée par la coopérative Terrena afin de valoriser de meilleures pratiques agricoles pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cette initiative s'inscrit dans la continuité de nos engagements en faveur d'une nouvelle agriculture, induisant une réduction des intrants. L'enjeu consiste également à assurer à nos partenaires producteurs la pérennité économique de leur exploitation.

Comment identifier et valoriser ces meilleures pratiques ?

S. S. : Notre démarche s'appuie sur les travaux réalisés par l'Institut national de la recherche agronomique concernant les émissions de CO₂ issues des différentes activités agricoles cultures et élevages, notamment bovin, ainsi que sur les consommations d'énergie. Les outils développés nous permettent, pour chaque exploitation participante,

d'évaluer leur contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). À la clé, nous leur offrons la possibilité de convertir les tonnes équivalent CO₂ économisées en points qui donnent droit à des remises valables sur 2000 produits de notre catalogue professionnel.

Quel est le bilan de ces actions ?

S. S. : Après une première année d'évaluation, soutenue par l'ADEME, nous avons constaté, sur l'année 2013 et auprès de 800 agriculteurs, une réduction de 8000 tonnes équivalent carbone. Nous nous plaçons désormais dans la durée, en confortant la reconnaissance de l'Agriculture Écologiquement Intensive® avec des plans d'actions sur cinq à dix ans. /

@ ssorin@terrena.fr

+ www.terrena.fr

Agro-écologie et économie circulaire

De nombreuses solutions existent pour allier rentabilité économique du système agricole français et problématiques environnementales.

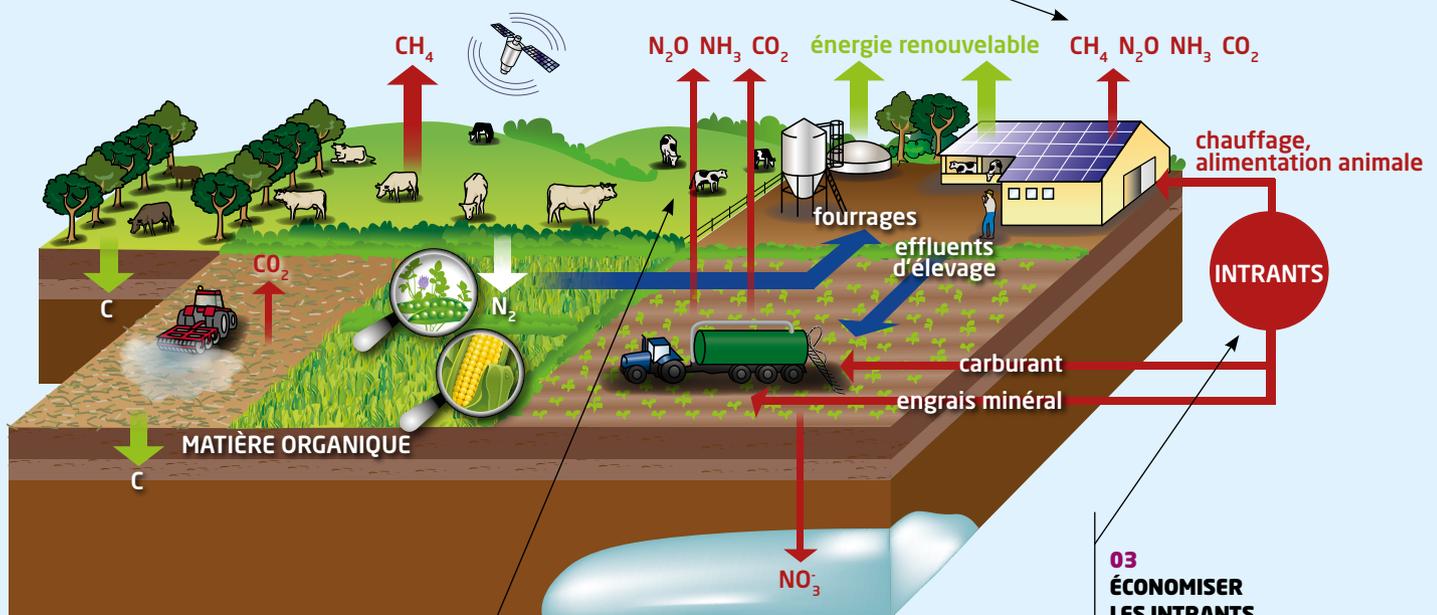
01 OPTIMISER L'ALIMENTATION DES ANIMAUX ET MAÎTRISER LEURS DÉJECTIONS

La substitution des glucides par des lipides insaturés dans la ration des bovins nourris en bâtiment diminue la fermentation entérique émettrice de CH₄ et améliore la valeur nutritionnelle des produits (lait, viande).

Un autre poste important est la gestion des déjections animales : les pertes gazeuses (NH₃, N₂O, CH₄) peuvent être réduites en évacuant rapidement les déjections vers des structures de stockage couvertes ou vers un méthaniseur qui valorisera le méthane produit en énergie.

CH₄

Le méthane (CH₄) émis lors de la fermentation entérique (décomposition de la matière organique dans le milieu intestinal et digestif) et *via* les déjections animales représente, quant à lui, 40% des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur.



CH₄ : Méthane
 N₂O : Protoxyde d'azote
 NH₃ : Ammoniac
 CO₂ : Dioxyde de carbone
 C : Carbone
 N : Diazote
 NO₃ : Nitrates

N₂O

Le protoxyde d'azote (N₂O), émis par les sols agricoles fertilisés et les déjections animales, représente 50% des émissions de GES du secteur.

02 MIEUX DOSER LES APPORTS D'AZOTE

Différents leviers permettent de réduire les quantités d'azote minéral apporté aux cultures et les émissions de N₂O, d'ammoniac (NH₃) et de nitrate (NO₃) associées : mieux valoriser l'azote contenu dans les déjections animales, cultiver des légumineuses qui fixent l'azote atmosphérique, piloter finement sa fertilisation en fonction d'objectifs de rendement réalistes...

03 ÉCONOMISER LES INTRANTS

L'optimisation de l'usage des intrants (fertilisants, énergie, alimentation animale) permet de limiter la vulnérabilité des exploitations à l'évolution des prix tout en réduisant les pertes vers l'environnement.

Pour produire alimentation et biomasse, l'agriculture s'appuie naturellement sur la photosynthèse et les cycles biogéochimiques du carbone, de l'azote, de l'eau et du phosphore. Si le développement des intrants (engrais azotés, produits phytosanitaires, alimentation animale, antibiotiques) ont permis d'augmenter considérablement la productivité des systèmes, ils ont réduit la valorisation des ressources naturelles, la mise en œuvre des principes agromonomiques et le recours à la logique d'économie circulaire pour se rapprocher d'une économie basée sur l'utilisation d'énergies fossiles et sur la chimie. Dans certaines situations, le déséquilibre des cycles biogéochimiques sur et entre

territoires contribue à amplifier les pertes vers l'environnement. Comme l'illustre l'infographie ci-dessus, la diffusion de pratiques et systèmes de production innovants valorisant davantage les processus naturels et les ressources organiques pour limiter le recours aux intrants de synthèse est aujourd'hui une orientation identifiée par de nombreux acteurs pour améliorer à la fois les performances économiques et environnementales des exploitations agricoles. De plus, la production d'énergies et de matériaux renouvelables facilitera la réduction du recours aux énergies fossiles par les autres secteurs. C'est en ce sens qu'économie circulaire et agro-écologie se rejoignent.