

Évolution des consommations d'énergie dans les scénarios « Agriculture Énergie 2030 » et enseignements tirés des chiffrages

L'agriculture a un rôle majeur à jouer face à la nouvelle donne énergétique et climatique.

L'exercice de prospective « Agriculture Énergie 2030 », organisé par le Centre d'études et de prospective du ministère chargé de l'agriculture, vise à apporter un éclairage sur les champs du possible et du souhaitable à moyen et long termes en matière de liens entre agriculture et énergie.



L'énergie en agriculture est une question d'avenir majeure de par ses conséquences économiques pour les exploitations, ses liens aux questions environnementales et climatiques, et son influence sur l'organisation des filières et l'aménagement des ter-

ritoires. Elle se traduit d'ores et déjà dans l'ensemble des actions du ministère chargé de l'agriculture, par exemple avec la réalisation de diagnostics de performance énergétique des exploitations et un objectif ambitieux de 30 % d'exploitations agricoles à faible dépendance énergétique dès 2013.

Au-delà des enjeux actuels, la question de l'énergie invite à se projeter dans le futur, tant l'évolution du contexte au niveau mondial est marquée par de fortes incertitudes. Les capacités d'adaptation de l'agriculture française à ces défis énergétiques seront déterminantes pour l'avenir du secteur. C'est la raison pour laquelle le Centre d'études et de prospective (CEP) du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (MAAPRAT) a souhaité conduire un exercice de prospective sur ce sujet qui a mobilisé pendant un an une quarantaine d'acteurs de compétences et d'horizons divers.

La prospective « Agriculture Énergie 2030 » dresse tout d'abord un état des lieux des consommations d'énergie de la « ferme France ». Un élément clef de cet exercice est la prise en compte de l'énergie indirecte dans les bilans, c'est-à-dire l'énergie consommée pour la fabrication des intrants, du matériel et des bâtiments. Le rôle de la prospective est d'anticiper les évolutions futures pour mieux éclairer la prise de décision. Les quatre scénarios construits prennent en compte différentes hypothèses sur les contextes économique, politique et social et

aboutissent à des évolutions contrastées de l'agriculture française face au contexte énergétique à l'horizon 2030. Le chiffrage et la comparaison des bilans énergétiques dans chaque scénario permettent d'identifier les principaux écarts et les marges de manœuvre pour améliorer le bilan énergétique de la « ferme France ».

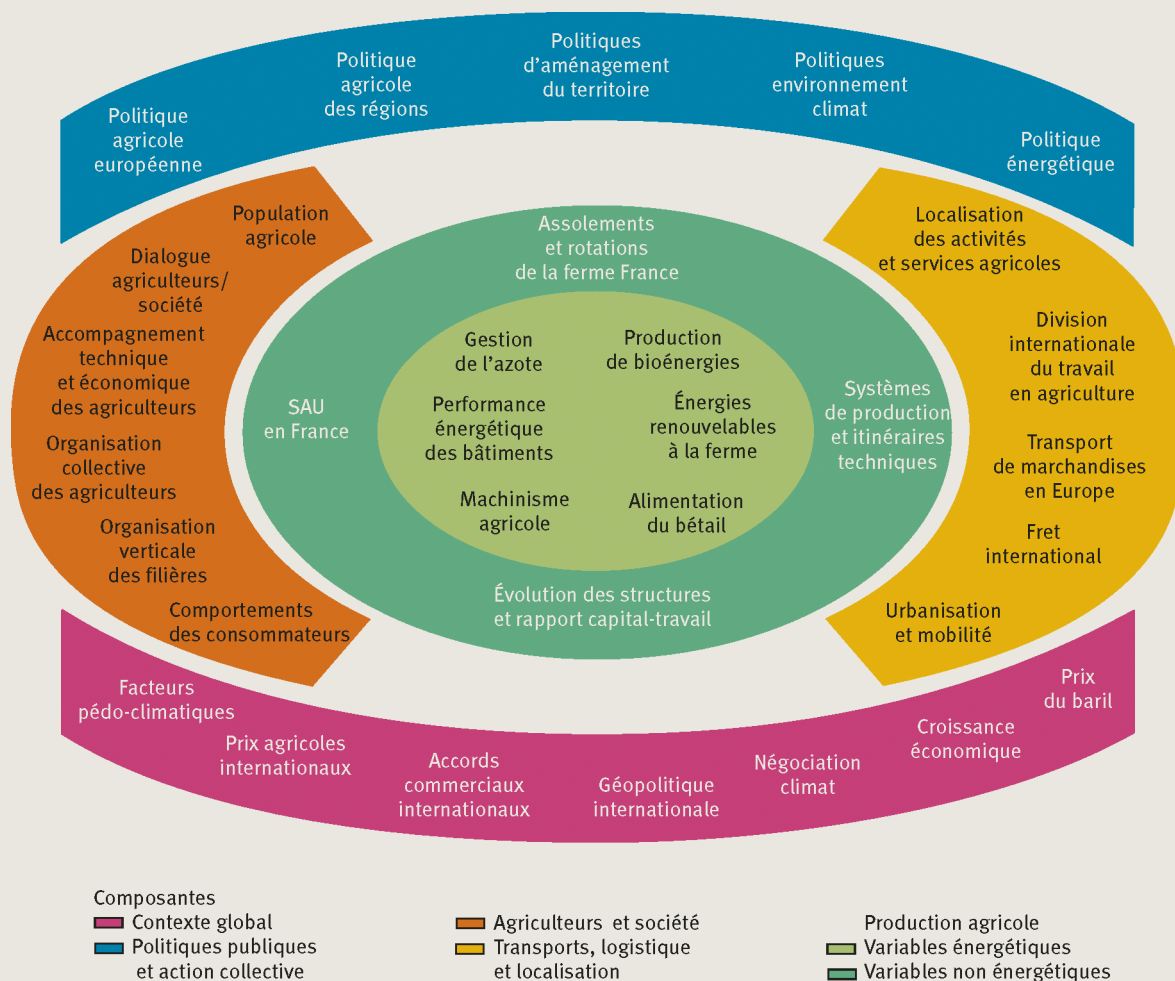
Quatre scénarios d'évolution de l'agriculture face au contexte énergétique

Le cadrage et les scénarios

La prospective « Agriculture Énergie 2030 » vise à décrire les évolutions possibles de l'agriculture française métropolitaine (hors pêche, sylviculture, industries agro-alimentaires et distribution) face au contexte énergétique dans les vingt prochaines années. Plusieurs incertitudes majeures caractérisent ces évolutions : disponibilités en énergies fossiles, effets du changement climatique, politiques énergétiques et agricoles, prix des intrants et des produits, etc. La démarche adoptée est systémique et prend en compte trente-trois variables portant sur le contexte global (échanges internationaux, prix de l'énergie fossile), la répartition des activités sur les territoires et la logistique des produits et intrants agricoles, les liens entre l'agriculture et le reste de la société, les politiques publiques. Les variables agronomiques concernent l'évolution de la surface agricole utile (SAU), des assolements et des systèmes de production. L'énergie est prise en compte *via* les consommations directes (performances énergétiques du machinisme, des bâtiments) et indirectes (gestion de l'azote, alimentation animale, etc.).

Trente-trois fiches variables (figure 1) décrivent les tendances passées, les principales incertitudes et une série

1 Schéma du système.



d'hypothèses contrastées d'évolution future. Les scénarios sont ensuite construits en associant les hypothèses de chaque variable (tableau 1). On obtient ainsi des images contrastées et cohérentes de ce qui peut advenir, présentées sous forme de récits, et permettant de prendre conscience des contraintes comme des opportunités. Les scénarios ne sont pas des pronostics sur l'avenir, encore moins de l'expression des préférences du groupe ou du ministère de chargé de l'agriculture.

Le premier scénario « Territorialisation et sobriété face à la crise » décrit une agriculture profondément transformée qui, face à un ensemble de contraintes externes (crise énergétique, délégitimation de l'État, contraction des échanges commerciaux, etc.), s'adapte dans l'urgence. La stratégie est orientée vers le local et la sobriété énergétique, elle passe par la diversification à l'échelle des exploitations et des territoires.

L'agriculture tend à devenir, dans le deuxième scénario (« Agriculture duale et réalisme énergétique ») un secteur économique comme les autres et les clivages sont croissants au sein du monde agricole. Une « agriculture d'entreprise », sans soutiens publics et dont l'optimisation énergétique répond à une logique économique, cohabite avec une « agriculture multifonctionnelle » qui joue la carte de l'autonomie et des services environnementaux. Dans le troisième scénario intitulé « Agriculture-santé sans contrainte énergétique forte », ce sont les enjeux

d'alimentation et de santé qui dominent (pesticides en particulier). Il en résulte une légère baisse de la consommation d'énergie de l'agriculture, la réduction des intrants étant partiellement compensée par une utilisation accrue du machinisme agricole.

L'agriculture connaît dans le quatrième scénario (« Agriculture écologique et maîtrise de l'énergie ») une transition énergétique et environnementale. Un fort consensus autour de la protection de l'environnement et du climat, ainsi que des politiques publiques adaptées, conduisent à une agriculture tirant le meilleur parti des écosystèmes tout en les préservant.

Le chiffrage des consommations d'énergie avec Climagri®

Présentation de l'outil

L'outil Climagri® a été mis à disposition de l'exercice pour chiffrer les scénarios à l'échelle de la « ferme France ». Cette démarche menée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) vise à construire un plan d'action local de l'agriculture reprenant les enjeux énergétiques, climatiques et le potentiel de production agricole. Elle s'inscrit en complémentarité avec le volet « Agriculture » du Bilan Carbone® Territoire et l'outil Dia'terre® de diagnostics énergie-effets de serre des exploitations agricoles en cours de développement.

1 Synthèse des scénarios.

	Scénario 1 Territorialisation et sobriété face à la crise	Scénario 2 Agriculture duale et réalisme énergétique	Scénario 3 Agriculture-santé sans contrainte énergétique forte	Scénario 4 Agriculture écologique et maîtrise de l'énergie
Contexte global	Crise énergétique et climatique. Repli des échanges. Prix du pétrole durablement élevés.	Croissance conventionnelle et régulation par le marché. Forte volatilité et hausse tendancielle du prix du baril.	Stratégies défensives, spécialisations compétitives. Stabilisation du prix du pétrole.	Coopération internationale accrue. Prix du carbone élevé.
Transport et organisation des filières	Relocalisation à l'échelle régionale. Rééquilibrage des bassins de production.	Spécialisation des territoires et accroissement des disparités. Augmentation des flux.	Croissance et innovation dans les transports. Très fort poids de l'aval sur les filières.	Recentrage sur l'Europe et report modal. Modernisation écologique des filières.
Politiques publiques	Forte montée en puissance des Régions. Mosaïque de politiques énergétiques, agricoles et environnementales.	Repli de l'action publique. Forte baisse des aides agricoles mais rémunération des services environnementaux.	Métropolisation et efforts modérés en matière d'énergie et de climat. Politique ambitieuse d'alimentation santé.	Priorité environnementale forte. Politiques publiques intégrées et ambitieuses.
Agriculteurs et société	Diversification et multifonctionnalité. Attachement au territoire, développement local.	Désinstitutionnalisation du secteur agricole. Dualisation.	Focalisation sur les enjeux nutrition-santé. Restructuration et productivité.	Consensus environnemental fort. Mobilisation des agriculteurs, des consommateurs et des pouvoirs publics.
Modèle agricole emblématique	Polyculture élevage.	Dualité : agriculture d'entreprise vs agriculture multifonctionnelle.	Agriculture intégrée à fort niveau de technicité.	Agriculture à haute valeur environnementale.



L'analyse distingue deux niveaux : une première étape de production végétale (production de biomasse par la photosynthèse) et une deuxième étape de conversion de la biomasse par les animaux d'élevage. Les étapes de transformation des produits agricoles ne sont pas considérées. Les principales sorties de l'outil sont :

- la production agricole ;
- la consommation d'énergie directe totale par poste et par usage (cultures, serres, séchage, irrigation, élevage, etc.) ;
- la consommation d'énergie indirecte totale par poste (engrais, produits phytosanitaires, aliments pour animaux, matériels, etc.) ;
- les émissions de gaz à effet de serre (GES) par type d'élevage (bovins lait, bovins viande, ovins, porcins, etc.) et par culture.

Les résultats de ces quatre postes pour la « ferme France » sont disponibles sur la base des données de l'année 2006¹, qui sert donc d'année de référence.

Paramétrage des scénarios « Agriculture Énergie 2030 »

Les principales données d'entrée sont des paramètres agronomiques comme les surfaces, les rendements, les apports d'engrais, les cheptels, la consommation de fioul par hectare, la composition des rations animales, etc. Le paramétrage des scénarios a consisté à décrire l'évolution de chaque paramètre à partir des valeurs du cas France 2006, « à dire d'experts ». Les principales valeurs d'entrée et de sortie dans les quatre scénarios sont présentées dans le tableau 2.

Sur cette base, le bureau d'études Solagro a effectué les calculs des consommations d'énergie, de la production et des émissions de GES pour la « ferme France » en 2030 dans chaque scénario. De plus, deux calculs de bouclage ont été réalisés et permettent de vérifier la cohérence des chiffrages et le respect des grands équilibres agronomiques. D'une part, un bilan azoté du territoire de type CORPEN (Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement) est réalisé, ce qui permet de s'assurer d'une cohérence entre les apports et les exportations d'azote. D'autre

1. ADEME, Rapport à paraître en 2011.

2 Entrées Climagri®.

		Cas France 2006	Scénario 1 Territorialisation et sobriété face à la crise	Scénario 2 Agriculture duale et réalisme énergétique	Scénario 3 Agriculture-santé sans contrainte énergétique forte	Scénario 4 Agriculture écologique et maîtrise de l'énergie
Assolements (% SAU)	Blé	17 %	10 %	18 %	15 %	13 %
	Maïs grains	5 %	3 %	5 %	5 %	3 %
	Maïs ensilage	5 %	4 %	2 %	4 %	2 %
	Protéagineux	1 %	3 %	1,3 %	2 %	6 %
	Oléagineux	7 %	10 %	15 %	12 %	5 %
	Prairies temporaires	11 %	15 %	8 %	15 %	18 %
	Prairies permanentes	27 %	30 %	25 %	27 %	28 %
Rendements	Blé (qtx/ha)	70	50	85	70	65
	Maïs grains (qtx/ha)	87	75	95	85	87,5
	Protéagineux (qtx/ha)	30	47,5	40	40	55
	Prairies temporaires (qtx/ha)	70	65	70	55	82
	Lait (l/vache)	6 000	7 000	7 000	8 000	5 000
Apports d'azote (kg N/ha)	Blé	165	100	180	145	120
	Maïs grains	150	100 (*)	150	120	100 (*)
	Prairies temporaires	57	0	28	28	11
Cheptels	Bovin (1 000 mères)	19 200	19 000	16 000	17 500	18 500
	Porcin (1 000 places)	15 000	12 000	15 000	15 000	10 000
% HVP		10 %	30 %	5 %	15 %	10 %
Méthanisation			500 digesteurs/an pendant 10 ans (150 BL/digesteurs)	100 digesteurs/an (150 BL/digesteurs) sur 15 ans	100 digesteurs/an (150 BL/digesteurs) sur 15 ans	1 000 digesteurs/an pendant 20 ans (150 BL/digesteurs)

*Complétés de forts apports en azote organique.

part, l'outil réalise un bilan fourrager qui permet de vérifier que les besoins des animaux sont couverts par la production de fourrages sur le territoire et les productions végétales disponibles pour l'alimentation animale. Le tableau ④ présente les principaux résultats.

Enseignements et pistes d'action

Ces résultats permettent de mettre à jour les écarts entre les scénarios et d'identifier ainsi les principaux enjeux et marges de manœuvre en matière de consommation d'énergie.

Une part des baisses de consommation dans les scénarios est tendancielle. Elle est due aux hypothèses de

progrès technologique et d'amélioration de l'efficacité énergétique retenues. Ainsi, les investissements prévus dans les serres (Plan serres énergie) et les bâtiments d'élevage permettent de diminuer les consommations d'énergie de 10 %. Les agriculteurs ont également commencé à optimiser leurs équipements, notamment avec le passage au banc d'essai moteurs (BEM). Le meilleur réglage des tracteurs et l'évolution des moteurs permettent d'escompter une réduction de 10 % des consommations de fioul à l'horizon 2030. Enfin, la baisse tendancielle est liée aux avancées technologiques dans la fabrication des intrants agricoles, qui permettent indirectement la diminution des consommations d'énergie de la « ferme France ». Par exemple,

3 Sorties Climagri®.

	Scénario 1 Territorialisation et sobriété face à la crise	Scénario 2 Agriculture duale et réalisme énergétique	Scénario 3 Agriculture-santé sans contrainte énergétique forte	Scénario 4 Agriculture écologique et maîtrise de l'énergie
Évolution de la SAU par rapport à 2006	Croissance des surfaces en herbe au détriment des grandes cultures. Multiplication par 3 des surfaces en protéagineux.	Augmentation de 18 % des surfaces en céréales et oléagineux (biocarburants) au détriment des prairies.	Stabilité des assolements avec une progression des oléo-protéagineux.	Très forte augmentation des surfaces en herbe et des protéagineux.
Variation de la production de la « ferme France » par rapport à 2006	Fourrages : - 3 % COP* : - 37 % Viande : - 12 % Lait : + 6 %	Fourrages : - 22 % COP : + 28 % Viande : - 6 % Lait : - 5 %	Fourrages : - 7 % COP : ± 0 % Viande : - 3 % Lait : + 25 %	Fourrages : - 6 % COP : - 17 % Viande : - 12 % Lait : + 4 %
Consommation** d'énergie de la « ferme France »	7 226 ktep (- 32 % par rapport à 2006)	9 797 ktep (- 8 %)	9 414 ktep (- 12 %)	7 325 ktep (- 32 %)

*Céréales oléo protéagineux.

** Étude commanditée par le MAAPRAT et l'ADEME dans le cadre de la prospective « Agriculture Énergie 2030 » : DOUBLET, S., Simulation des consommations d'énergie et émissions de GES de la « ferme France » en 2030, Solagro, 2010.

► L'Union des industries de la fertilisation (UNIFA) estime que la consommation d'énergie fossile nécessaire pour la fabrication de l'azote minéral baissera de 10 % entre 2010 et 2030.

Les consommations d'énergie indirecte : de forts écarts entre scénarios

Les plus grands écarts entre les scénarios se situent sur les consommations d'énergie indirecte : elles diminuent par exemple de moitié dans le scénario 1 alors qu'elles sont quasiment stables dans le scénario 2 (figure 2). La variation des consommations d'azote minéral et d'importations de protéines pour l'alimentation animale explique en grande partie ce résultat.

Dans les scénarios 1, 3 et 4, la « ferme France » réduit en effet ses consommations d'azote minéral, respectivement - 61 %, - 15 % et - 40 %, par rapport à 2006.

Cette réduction des apports d'engrais induit une baisse des rendements et de la production dans le scénario 1, malgré l'augmentation des surfaces en protéagineux et la fertilisation organique qui compensent partiellement pour certaines cultures. La baisse des apports d'engrais azotés est en effet mal anticipée et correspond à des difficultés d'approvisionnement plutôt qu'à une réelle stratégie de modification des systèmes de production. À l'inverse, le bilan azoté excédentaire de la « ferme France » permet d'imaginer des économies globales d'azote sans affecter les volumes de production, comme dans le scénario 3. La réduction de l'usage des produits phytosanitaires s'accompagne d'une baisse de 15 % de la fertilisation minérale. La mise au point de solutions agronomiques de substitution aux traitements phytosanitaires conduit en effet à une réduction des apports de fertilisants minéraux qui n'entraîne pas de baisse

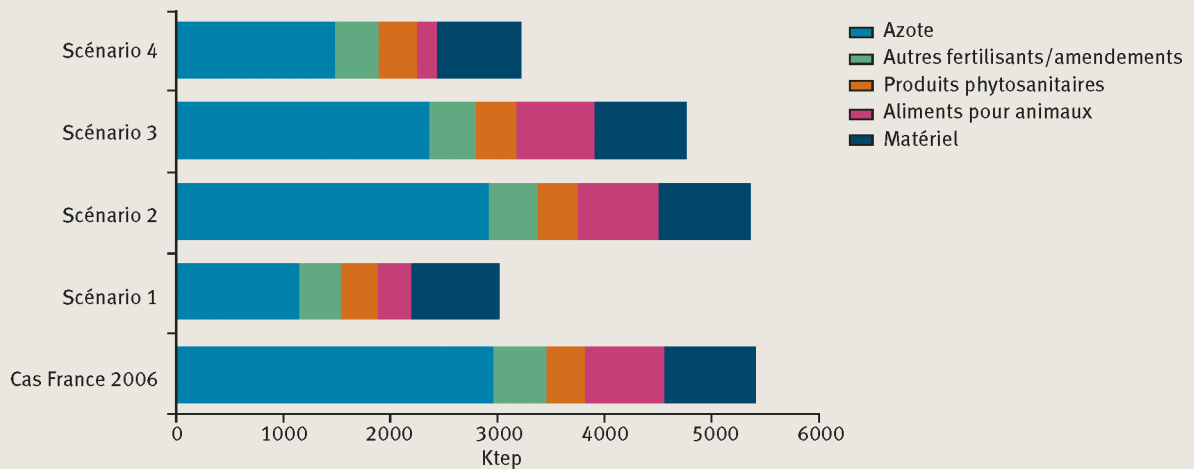
significative des rendements de blé². Ce résultat fournit des éléments de réflexion intéressants pour le développement d'une production « intégrée », visant le maintien des niveaux de production élevés tout en réduisant fortement les intrants.

Les consommations d'énergie de la « ferme France » varient également sur le poste de l'alimentation animale. Sur ce point, le scénario 4 est le plus économe. Les importations de tourteaux de soja y sont en effet quasiment supprimées grâce à un fort développement des légumineuses et un recours accru à l'herbe. Dans le scénario 1, les importations sont divisées par quatre par rapport à 2006. Dans ces deux cas, les élevages hors sol diminuent leur consommation et optent pour plus d'aliments produits sur l'exploitation ou à proximité. Pour les bovins, l'élevage à l'herbe se développe : les prairies temporaires occupent dans ces scénarios respectivement 18 % et 15 % de la SAU, contre 11 % en 2006. Les volumes de production animale sont maintenus, tandis que les exportations de COP diminuent. L'objectif d'autonomie accrue en protéine de la « ferme France » se traduit donc par une profonde évolution de la structure de sa balance commerciale.

Dans le scénario 4, une stratégie de modernisation écologique de l'agriculture est mise en œuvre. La méthanisation se développe très fortement (1 000 digesteurs installés par an) et la valorisation des digestats pour la fertilisation des cultures peut s'opérer à grande échelle. D'autre part, le recours accru aux légumineuses fourragères et la forte augmentation des surfaces en protéagineux permettent de réduire les besoins en azote. Cela

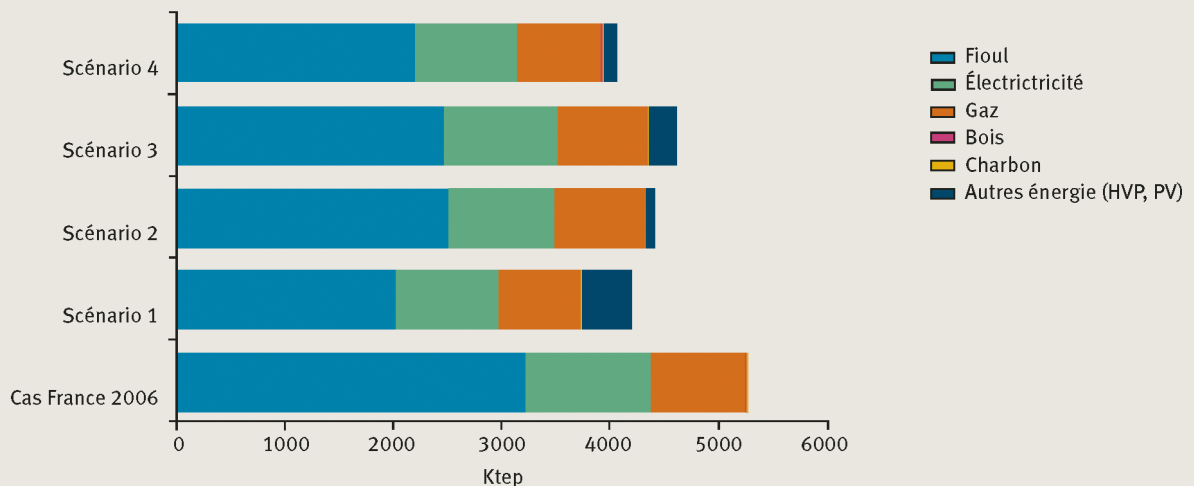
2. Dans ce scénario, l'augmentation des volumes de COP produits s'explique surtout par le doublement des surfaces en oléagineux.

2 Évolution des consommations d'énergie indirecte de la « ferme France » (ktep).



Source : Solagro, 2010

3 Évolution des consommations d'énergie directe de la « ferme France » (ktep).



Source : Solagro, 2010

traduit les investissements engagés dans la recherche agronomique pour améliorer les rendements de ces cultures. Enfin, dans le scénario 4, la mise au point de variétés de céréales et oléagineux moins gourmandes en azote contribue à la réduction des apports. La combinaison de ces facteurs permet de stabiliser les rendements et de limiter la baisse des niveaux de production (49 Mt de matières sèches contre 58 Mt matières sèches en 2006).

L'énergie directe constitue aussi un poste clef

Les principaux écarts de consommation d'énergie directe concernent le poste « carburant » (figure 3). Dans les scénarios 1 et 4, les agriculteurs réduisent fortement leurs consommations, respectivement d'un quart et d'un tiers. Deux facteurs expliquent ces économies. Premièrement, les consommations de fioul diminuent parce qu'elles sont partiellement remplacées par des

énergies non fossiles. Dans le scénario 1, les huiles végétales pures se développent comme stratégie de substitution face au renchérissement, voire à la pénurie de carburants liquides. Elles représentent alors 30 % de la consommation des tracteurs. Les agriculteurs utilisent aussi plus d'huiles végétales pures (HVP) dans les scénarios 2 et 3 en lien avec le développement des surfaces en oléagineux. Cependant, les économies de fioul réalisées sont moins importantes dans ces deux scénarios (- 12 % et - 13 % par rapport à 2006).

En second lieu, les réductions de consommation de fioul sont dues au développement du non-labour. C'est particulièrement le cas dans le scénario 4 où, en plus du développement des HVP, la réduction des passages de tracteurs grâce à la généralisation du semis direct pour les grandes cultures (70 % des surfaces en 2030) permet de très fortes économies de carburants.

Les pistes d'action

Les scénarios ne sont que des images stylisées de l'avenir aidant à prendre conscience des difficultés futures et des opportunités à saisir. La phase de construction des scénarios a donc été suivie d'une analyse stratégique. L'étude des opportunités et des contraintes des acteurs dans chaque scénario a permis d'identifier quatre objectifs généraux portant sur les domaines d'action considérés comme prioritaires par le groupe « Agriculture Énergie 2030 ». Il s'agit :

- de réduire les consommations d'énergies fossiles à l'échelle des exploitations d'une part et des filières d'autre part ;
- de développer la production et la consommation d'énergies renouvelables et durables ;
- de favoriser la R&D (recherche et développement) et la diffusion de l'innovation.

L'analyse des leviers d'action qui suit n'est pas exhaustive mais elle met en lumière les priorités d'action sur la question énergétique.

La fertilisation constitue un élément central du bilan énergétique. Les leviers techniques pour réduire les apports azotés sont connus. Le groupe considère que leur généralisation nécessite un effort de sensibilisation et de formation des agriculteurs ainsi qu'une mise en réseau permettant l'échange d'expériences. L'ampleur du changement nécessaire appelle sans doute la mobilisation d'outils normatifs ou économiques forts.

Les travaux ont mis en évidence l'intérêt de la méthanisation comme source d'approvisionnement en éléments fertilisants à condition que les digestats soient correctement valorisés. La structuration et le développement des filières correspondantes constituent des enjeux majeurs. L'intérêt de la méthanisation est en outre de produire des EnR (électricité et chaleur). Le groupe considère que le dispositif existant devrait être complété par des tarifs d'achat du biogaz incitatifs. Des marges de progrès existent en effet pour accélérer le développement de grosses unités de méthanisation mobilisant l'ensemble des ressources en biomasse disponibles et qui pourraient injecter du biogaz directement sur le réseau de distribution.

Privilégier l'approvisionnement local en protéines pour l'alimentation animale est apparue comme une stratégie intéressante. L'enjeu est de favoriser la réduction du transport de ces intrants par une autoproduction ou un approvisionnement local, et de privilégier les sources de protéines dont la production requière peu d'intrants. En particulier, les stratégies visant à accroître la part d'herbe dans les systèmes d'élevage (photo 1) et à introduire des légumineuses dans les prairies devraient bénéficier d'un accompagnement technique adéquat.

Le machinisme constitue un important gisement d'économies de carburant et un levier facilement mobilisable. Les investissements dans le réglage et l'entretien des tracteurs, le renouvellement des engins et la réduction de leur puissance devraient être soutenus financièrement, en privilégiant une utilisation en commun. La suppression

du labour (notamment par le semis direct) constitue en outre une voie intéressante pour réduire les consommations de carburant en grandes cultures.

Des innovations dans l'organisation des filières permettraient d'améliorer le bilan énergétique des bassins de production. Le groupe préconise pour cela la diversification des systèmes de production et les échanges entre exploitations. Il conviendrait donc de soutenir les agriculteurs qui s'engagent dans des modes de production innovants (complémentarités culture-élevage, agriculture biologique, haute valeur environnementale, etc.) par des politiques foncières et d'installation proactives, en particulier dans les zones les plus spécialisées. Par ailleurs, le développement des capacités de stockage à la ferme et de technologies de conservation contribue à réduire les gaspillages et constitue donc un autre levier. Enfin, des pistes sont à explorer pour améliorer la performance énergétique des circuits courts : mutualisation des livraisons, report modal, non retour à vide, etc.

Pour le groupe « Agriculture Énergie 2030 », le développement des EnR doit être soutenu et maîtrisé. La modération des tarifs d'achat doit permettre d'éviter une trop forte spéculation et le risque de développement immodéré d'installations au sol sur des terres agricoles. Les soutiens publics aux biocarburants devraient privilégier les filières les plus compétitives et les plus performantes d'un point de vue environnemental. Ce ciblage permettrait de dégager des marges de manœuvre budgétaires pour accroître les efforts de R&D et l'aide aux investissements dans les technologies de deuxième génération. La montée en puissance des biocarburants ligno-cellulosiques nécessitera en outre une gestion durable et une forte mobilisation des gisements de biomasse. La fiscalité des carburants agricoles pourrait également être revue afin d'inciter davantage aux comportements économes et d'encourager la production et l'autoconsommation d'huiles végétales pures.

Réduire les consommations énergétiques des bâtiments est une nécessité pour les filières très consommatrices d'énergie directe. Un soutien aux investissements sous la forme de subvention ou de prêt bonifié semble indispensable. Il pourrait venir à l'appui d'une obligation de travaux pour mise aux normes thermiques dans un dispositif d'ensemble s'inspirant du programme de maîtrise de la pollution d'origine agricole.

Les pistes pour la recherche agronomique et la diffusion de l'innovation en agriculture sont diverses. Les connaissances devraient être approfondies sur les consommations d'énergies indirectes, les bilans énergétiques tout au long des filières agricoles, la logistique des produits agricoles et alimentaires et son contenu énergétique. Les travaux actuels sur le développement des circuits courts de commercialisation des produits agricoles ne devraient pas négliger cet aspect. Les comparaisons de bilans énergétiques entre exploitations agricoles doivent être améliorées pour mieux comprendre les écarts de consommation et d'efficacité énergétique selon les systèmes de production. L'amélioration variétale devrait être orientée vers la mise au point de protéagineux à haut rendement et de variétés de céréales et d'oléagineux réclamant moins



© C. Watton (Iristea)

1 Troupeau laitier bovin
(Normandes et Frionnes) en pâture.

d'azote. En parallèle, les recherches sur les systèmes de production devraient porter particulièrement sur les systèmes économes en énergies (production intégrée, systèmes herbagers) ou encore sur les techniques alternatives au labour. Le soutien à l'agriculture biologique devrait s'accompagner de recherches pour augmenter les rendements et d'actions pour réduire les consommations d'énergies directes (fioul, électricité).

La gouvernance de la R&D devrait être élargie (mise en œuvre de « comités d'innovation » impliquant les acteurs dans les organismes de R&D). Il est également indispensable de développer un réseau de fermes d'expérimentation permettant d'élaborer et de diffuser des pratiques innovantes et des références techniques. Enfin, plusieurs facteurs freinent les initiatives visant à améliorer durablement l'efficacité énergétique des exploitations et des filières : volatilité des prix de l'énergie, faible fiscalité sur les produits énergétiques en agriculture, manque de connaissance des enjeux et leviers. Des efforts de communication, de sensibilisation et de formation devraient donc compléter les actions. ■

Les auteurs

Julien VERT et Fabienne PORTET
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation,
de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement
du Territoire, Centre d'études et de prospective,
12 rue Henri Rol-Tanguy,
93555 Montreuil-sous-Bois
✉ julien.vert@agriculture.gouv.fr
✉ fabienne.portet@agriculture.gouv.fr