

Atelier n°2

Comment préparer le secteur à la raréfaction des ressources en gaz et en pétrole ?

- Pilote : Céline Corpel
- Co-pilote : Laure Le Quéré
- Scribe : Anne-Sophie Tricaud

Présentation de la problématique globale et du cadre de travail : Comment préparer le secteur à la raréfaction des ressources en gaz et en pétrole ?

- Rappel du contexte sur chacune des 3 thématiques



Les problématiques qui se posent

Comment préparer le secteur à la **raréfaction des ressources en gaz et en pétrole ?**



🌐 Comment optimiser la fertilité des sols et la productivité agricole avec **moins d'engrais de synthèse et de carburants fossiles ?**

🌐 Quel **transport des intrants et produits agricoles** au niveau domestique et international ?

🌐 Comment produire durablement la **biomasse agricole** nécessaire à la transition énergétique ?

- Présentation du cadre proposé

Proposition d'un cadre de réflexion pour l'atelier

Pour chacune des 3 thématiques

Exemple			Engrais		
Quelles alternatives ? Alternatives décarbonées, diminution d'usage ou substitution d'usage	Quel niveau de déploiement ? Maturité technico-économique, freins/limites, délais, potentiel	Quelles implications et quelle planification nécessaire ? Organisation, coûts, acceptabilité			
Diminution de la fertilisation azotée minérale /ha	Optimisation déjà déployée ? (stagnation voire baisse liée aux prix)	Déploiement plus large de certains OAD après analyse coût/bénéfice ? Acceptabilité d'une diminution des rendements ?			
Utilisation d'engrais décarbonés	Peu déployés (80% des apports issus de synthèse)	Prise en charge des coûts (dont pour l'agriculteur) liés à la décarbonation de la fabrication			
Substitution par des engrais organiques (biodéchets et excréments humains)	Non/peu déployé	Acceptabilité sociétale ? Filière à mettre en place			
Augmentation des surfaces en légumineuses	Freins agronomiques et de marché				

+ Ressources utiles : ...

Engrais azotés (sujet prioritaire choisi par les participants) : alternatives décarbonées, diminution d'usage ou substitution d'usage

- Sur le sujet de l'engrais, nécessité de sortir du cadre énergétique. La consommation énergétique (fioul, etc.) ne pèse pas grand-chose à la base. Le vrai sujet de l'impact de CO₂ est plutôt sur les apports d'engrais azotés chimiques. Aujourd'hui, quand on voit que 42 % du poids carbone du secteur agricole est sur l'engrais azoté chimique, on regarde naturellement en Bretagne, parce qu'on connaît un peu le sujet et les substitutions. Si on veut baisser les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole, il faudra naturellement travailler sur ces volets-là. Il y a un sujet qui faisait la une des Echos encore hier [5 juin 2024], autour de **la capacité de la filière algue en Bretagne**, comme substitution aux engrais chimiques par la matière première naturelle qu'on avait historiquement, chez nos ancêtres. Quand on parle d'agriculture régénératrice, il y a un vrai sujet aujourd'hui sur la réintroduction de l'algue, sur la substitution des apports azotés. Le Shift a-t-il intégré cette capacité de la filière maritime ? Quand on parle d'algues, on parle d'algues de culture, avec les développements de champs d'algues et autres, il y a un très grand sujet aujourd'hui en cours, dont tout le monde et toute l'industrie globalement est en train de s'emparer, en marge des parcs éoliens offshore et autres. Il y a aussi un sujet de la valorisation, de la captation des algues vertes, dont on connaît aussi l'impact par rapport aux nitrates et autres. Voir par exemple, la société Olmix. La captation carbone, la valorisation du pouvoir de captation carbone de la croissance des algues est également énorme. Bref, la mer pourrait sauver la terre demain, pour la réduction des émissions de carbone.
- **The Shift Project** : ce n'est pas un sujet que nous avons identifié, le périmètre Pêche et aquaculture a été sorti du périmètre du rapport, mais ça ne m'empêche pas de poser cette question.
- Dans la liste des engrais organiques présentée par le Shift : les légumineuses, les engrais organiques, les biodéchets, les déchets et les excréta humains... quid des **engrais issus des productions animales**, des effluents animaux ? C'est une proportion importante qui pose plein de questions parce que ce n'est pas simplement substituer une ressource par une autre. C'est complètement revisiter les systèmes agricoles pour faire du recouplage animal-végétal et une meilleure liaison entre l'animal et le végétal, pour notamment contribuer à l'apport de fertilisation organique et azotée des cultures. Ce n'est pas la seule solution, bien évidemment, mais c'est quelque chose qu'il faut mettre dans la liste, sachant que cela pose plein de questions en termes de relocalisation au niveau territorial des productions animales et végétales, comme le Shift l'a bien identifié. La spécialisation territoriale est quand même un des problèmes principaux de l'agriculture de l'Europe.
- **The Shift Project** : Merci beaucoup pour ce complément. Le Shift n'a pas cité ce point-là mais il est connu de l'équipe. La fertilisation organique n'est qu'un moyen de transférer des nutriments via l'animal, des nutriments qui proviennent eux-mêmes de ressources de biomasse végétale. Donc cela pose pas mal de questions en termes de recouplage entre systèmes de production et de redistribution des systèmes sur les territoires. Le Shift est preneur de ressources sur ce point pour pouvoir approfondir ce sujet dans la suite des travaux.
- Les effluents animaux sont aujourd'hui largement sous-gérés, comme vous l'avez suggéré dans la présentation, dans votre rapport, sachant qu'à partir du moment où on isole les effluents des eaux de pluie, on gagne 50 % de stockage et surtout une immense concentration de la richesse du digestat à épandre. En gagnant 50 % de stockage, les agriculteurs sont en mesure d'épandre quand ils en ont besoin et pas quand ils n'ont plus de stockage, ce qui est essentiel. À partir de là, on a maintenant un certain nombre d'exploitations où on sait mesurer la réduction des apports nécessaires aux effluents chimiques et on descend jusqu'à - 60 % du nécessaire en remplaçant simplement par du digestat naturel. C'est vraiment une source d'optimisation, ce n'est pas une

- transformation ou un autre système. **La couverture des fosses** (cf. Nénufar) est opérationnelle et permet de capter le méthane, une source d'énergie.
- L'INRAE travaille sur l'**autonomie azotée en agriculture biologique**, notamment via des ateliers avec des agriculteurs en bio sur comment atteindre l'autonomie azotée au niveau de leur exploitation ou du territoire. Cela inclut l'optimisation du système existant, l'optimisation de la fertilisation, etc. Sur l'optimisation de la fertilisation azotée, le potentiel de gains supplémentaires est peut-être un peu limité. **Les deux thématiques majeures sont d'une part le potentiel de circularité et de recyclage au niveau du territoire, et d'autre part les légumineuses.**
 - Concernant les légumineuses, en particulier les légumineuses fourragères : c'est un levier incontournable. La question est surtout : comment rentrer la légumineuse dans le système, c'est-à-dire est-ce qu'on rentre de la légumineuse et on la broie sur le champ pour le fertiliser ? Est-ce qu'on rentre de la légumineuse en la faisant passer par un animal ? Est-ce qu'on rentre de la légumineuse en la faisant passer par un digesteur ? Il faut voir quels sont les systèmes les plus efficaces, cela dépend des objectifs du territoire, et du contexte pédoclimatique. Et si cela passe par l'animal, cela demande effectivement une reconnexion à élevage, donc moins d'élevage où il y en a beaucoup, et plus où il n'y en a pas beaucoup, cf. les travaux [RMT SPICEE](#) de l'IDELE.
 - Il y a beaucoup de travaux sur la reconnexion, et sur le recyclage territorial, (biodéchets, urine, etc.). Les biodéchets ne représentent pas des flux très importants par rapport aux besoins, mais il faut les récolter et les valoriser, et d'autant que la consommation d'aliments n'est pas là où elle est produite.
 - Concernant les algues vertes : les flux restent très minoritaires, en termes de flux azotés au niveau des territoires, ça ne représente pas grand-chose au vu des difficultés d'utilisation derrière.
 - Si l'on recoupe avec les questions de consommation, si on veut réduire la dépendance aux engrais azotés, il faut **un système alimentaire qui soit plus sobre**. Un système alimentaire où les produits de l'élevage, viande et produits laitiers, pèsent moins lourd qu'ils ne pèsent aujourd'hui. On sait que pour produire une calorie issue de l'élevage et consommable par les hommes, il faut jusqu'à 7 calories végétales. Plus on a un système alimentaire dans lequel les produits de l'élevage pèsent lourd, plus on va être consommateur globalement de ressources et en particulier d'engrais azotés. Un des leviers pour réduire cette dépendance aux engrais azotés est de rééquilibrer les régimes alimentaires au profit du végétal. C'est un levier important, probablement difficile à actionner parce qu'on parle de comportement alimentaire, mais un levier important pour agir sur beaucoup d'impacts de nature différente du système agricole, la consommation en engrais de synthèse, la consommation globale en ressources, en eau, en terre, etc. et évidemment en émissions de gaz à effet de serre. Cela ne donne pas nécessairement une vision de végétalisation complète, bien au contraire, il y a une interdépendance essentielle entre les systèmes d'élevage et les systèmes de culture végétale. On a besoin des deux en agriculture biologique, on pense qu'il y a un rééquilibrage à avoir en réduisant fortement la part des systèmes d'élevage intensifs.
 - Diminuer les engrais de synthèse est un levier très fort, à la fois d'un point de vue de consommation d'énergie et d'émissions de protoxyde d'azote, pour réduire notre impact sur le changement climatique. On aura du mal à maintenir la production agricole, en termes de volume. Compte tenu de l'enjeu de nourrir la planète, il faudra diminuer la part d'élevage dans les régimes alimentaires, en plus de la question des pertes et des gaspillages. **Par quoi substituer les engrais chimiques ?** On l'a dit : azote issu des légumineuses, fourragères en particulier. Soit on les met directement dans les méthaniseurs, soit on met l'animal dans un niveau intermédiaire, pour ensuite mettre les effluents dans des méthaniseurs, ne serait-ce que pour contribuer à la fourniture de denrées alimentaires pour l'homme, puisque tout ce qui est issu de l'animal, en matière de protéines, ce sont des protéines de qualité. Si on diminue les inputs dans les intrants de synthèse, on baisse l'élevage mais on a besoin de l'élevage pour valoriser les légumineuses.

- **Quel bon niveau de compromis nécessaire ?** Voir travaux scientifiques : aux Pays-Bas, les chercheurs annoncent un chiffre de 12 % d'azote issu des protéines animales dans la diète humaine. En France, on serait plutôt autour de 25 %, à diviser par deux ou trois. Si l'énergie se raréfie et si son coût augmente fortement, on ne se posera pas la question du choix de baisser l'élevage, l'élevage ne sera absolument plus rentable. D'un point de vue purement économique, il faudra augmenter très fortement le prix des denrées d'élevage, or le pouvoir d'achat des ménages va baisser du fait d'une baisse de la disponibilité en énergie. Quid du phosphore et d'autres ressources naturelles finies ? Le recyclage à grande échelle est une piste primordiale, y compris au niveau des déjections recyclées des humains.
- Témoignage d'un agriculteur cultivant des légumes sur près de 20 hectares, avec un peu de verger et de céréales, mais vivant surtout de la vente de légumes. **Expérience « d'auto-fertilité » par un apport de compost pour enrichir la matière organique du sol.** Cette matière organique stocke le carbone et l'eau et améliore la stabilité (cf. agriculture de conservation des sols (ACS). Cette matière organique va se dégrader, se minéraliser, produire des fertilisants. En faisant des intercultures, comme dans l'ACS, avec l'idée de faire beaucoup de production de biomasse, comme les méthaniseurs, avec des mélanges céréales-légumineuses, on croise un peu les différents sujets dont on entend parler. Donc cet agriculteur, en interculture de ses légumes, fait toujours un mélange céréales-légumineuses qu'il restitue au sol, par broyage et incorporation au sol. Cela permet d'avoir une fertilité naturelle du sol qui nourrit les légumes sans apport : tomate plein champ dehors (50 tonnes/hectare), rendements corrects sur des choux, alors que ce sont des légumes qui demandent plus de 200 unités d'azote. Il a ainsi pu se passer de tout produit phytosanitaire depuis 20 ans, et n'a pas de problèmes d'insectes ou de ravageurs. Les consommateurs apprécient le goût, un bon indicateur de qualité. Peut-être faut-il continuer à utiliser des engrais azotés pour des terres vraiment très pauvres, pour pouvoir faire pousser des couverts à très forte biomasse et les réintégrer au sol et faire monter cette matière organique plus rapidement ? Les sols sont tous différents, c'est la limite d'un témoignage d'expérimentation sur une ferme, mais cela fonctionne vraiment très bien. Voir aussi un chercheur suisse a travaillé sur les couverts végétaux et cette idée d'utiliser de l'azote minéral pour faire pousser des gros couverts pour 2, 3, 4 ans... Quand on fait du légume, cela a l'avantage de rendre les terres disponibles en hiver et à l'automne. Par des techniques de hauteur de coupe de paille, de semis juste derrière la moissonneuse, de semer un peu spécifique, un chercheur arrive à avoir des bons résultats aussi en grandes cultures.
- **The Shift Project** : On a tous l'occasion de booster le sol et d'apprendre à faire des couverts. C'est un peu plus compliqué sur les grandes surfaces, comme en grandes cultures, que sur les surfaces peut-être un peu plus petites où l'on apporte au départ un fort tonnage en termes d'éléments extérieurs. Cette biomasse doit bien venir de quelque part pour démarrer le sol.
- Témoignage du directeur d'une jeune entreprise qui opère dans **le recyclage des excréments humains** (Toopi Organix), basée en Sud-Gironde à côté de Bordeaux, avec une expérience de 5 ans dans la valorisation des urines collectées à la source. Les études sorties récemment démontrent que si on collectait l'intégralité des urines en séparation à la source à l'échelle nationale, on pourrait substituer environ 15 % de l'azote nécessaire pour la production agricole. En termes de flux, c'est relativement faible. Les plantes sont plutôt très efficaces pour convertir du CO₂ en carbone, mais elles sont plutôt très mauvaises en termes d'efficacité azotée. L'entreprise s'est donc dit que la fertilisation directe des plantes n'était peut-être pas la forme optimale de recyclage des excréta, mais qu'il fallait plutôt alimenter d'autres formes de vie sur Terre avec de meilleures efficacités de conversion, en particulier les micro-organismes. L'entreprise utilise les urines humaines comme substrat de culture en fermentation industrielle, en milieu liquide, pour produire de la biomasse levurienne et microbienne. Et c'est cette biomasse-là qui potentialise extrêmement bien l'urine et permet des niveaux de transformation de l'azote et du phosphore des urines en termes de biomasse, en termes de molécules d'intérêt agricole et industriel, qui est beaucoup plus importante et ce qui

créé un modèle économique viable. Collecter des urines produites dans des métropoles pour ensuite les transporter, donc concentrées, dans des systèmes agricoles, vu la territorialité des systèmes et la spécificité des territoires, est complètement illusoire et repose sur des coûts extrêmement prohibitifs. Pour fertiliser un hectare de blé, il faut être capable de collecter 40 ou 50 millier de L d'urine et les transporter. Un système difficilement viable, sauf à imaginer un subventionnement complet de la filière. Toutes les autres technologies de concentration des urines pour pouvoir créer des engrais et déplacer moins d'eau ont une problématique majeure sur le coût de l'énergie ; la quantité d'énergie primaire nécessaire pour concentrer une unité d'azote est généralement de 10 à 50 fois le process industriel dominant pour produire un engrais azoté.

- **Améliorer l'efficacité nutritive des plantes dans les sols peut passer par les micro-organismes**, puisque ce sont eux qui assurent les recyclages des nutriments et qui permettent aux plantes de mieux accéder aux nutriments azotés ou phosphatés. L'entreprise utilise l'urine à des fins de production de micro-organismes qui, eux, vont avoir un effet sur les plantes, donc c'est une vision indirecte de l'usage des excréta qui légitime la collecte séparative et créer une vraie filière locale de collecte séparative des urines à la source et de réinjection sous une forme indirecte d'engrais, en passant par des micro-organismes d'intérêt agricole.
- **Les légumineuses sont en symbiose obligatoire avec des micro-organismes**, par exemple le soja a besoin d'un micro-organisme pour produire de la protéine, un rhizobium que les agriculteurs inoculent lorsqu'ils sèment, pas forcément tous les ans, pour permettre au soja de capter l'azote de l'air, avec des efficacités élevées (250 à 300 kg d'azote par hectare). Ces inocula sont produits par fermentation industrielle, mais on pourrait imaginer d'utiliser l'urine humaine pour le faire.
- **Les produits de biocontrôle les plus majoritairement utilisés dans le monde sont aussi issus du vivant**, généralement produits en bio-fermentation (ex. bacille de Thuringe), utilisés en alternative aux pesticides. Pour répondre à l'enjeu de diminution des transports des intrants dans les flux mondiaux, on pourrait imaginer de produire des produits de biocontrôle à l'échelle territoriale en recyclant un excréta humain.
- **En conclusion : il faut sans doute télescoper la vision assez linéaire, qu'on aurait des urines à des fins de fertilisation directe**. Il y a d'autres usages des urines possibles qui peuvent tout à fait répondre aux enjeux de l'agriculture.
- La direction biométhane de GRDF travaille avec l'INRAE sur un projet baptisé **Légumetha** sur la méthanisation des légumineuses. La question est de savoir comment modifier les rotations pour y intégrer des légumineuses, pour essayer de calculer quelle indépendance, quelle autonomie ou quelle part d'autonomie la fertilisation peut acquérir. Sont à l'étude des couverts permanents de féverole dans lesquels seraient intégrées des cultures principales, des CIVES, etc. Sans bouleverser les pratiques agricoles, la recherche porte sur les potentiels gains et la question de l'autonomie.
- Témoignage d'un membre d'une organisation de producteurs de pommes et de poires dans le Val-de-Loire qui expérimente **la restauration et l'amélioration de la structure et de la fertilité des sols en arboriculture**, un levier important dans la gestion de la fertilisation, notamment azotée. Avec quelques années de management des couverts végétaux restitués en apport de matières organiques, les analyses de sol montrent que l'apport d'azote peut doubler sur une année par rapport à l'historique. Quand on part d'une situation dégradée, on peut très vite retrouver des restitutions du sol en azote importantes. Des essais sont en cours sur quelques parcelles avec l'arrêt de fertilisation azotée depuis 3-4 ans et l'arrêt de fertilisation à base de phosphate ou de potassium depuis 10-15 ans. Cela implique d'apporter beaucoup de matières organiques, dont des fractions du phosphore et de la potasse disponible qui va être utilisée par les plantes. Les réseaux trophiques et les micro-organismes qui aident les végétaux à se développer dans des sols vivants ont également un rôle.
- **The Shift Project** : Intérêt reconnu de la prise en compte du fonctionnement des sols pour retrouver de bons niveaux de fertilité. Cependant, la matière organique apportée a été produite sur d'autres parcelles : peut-être aurait-elle dû rester sur ces parcelles pour ne pas dégrader la fertilité. Pour généraliser cette circularité à des cultures sur les plus

grandes surfaces, peut-être faudrait-il réduire les surfaces cultivées et revenir à des jachères, ou prendre de la biomasse forestière, etc.

- **Les apports exogènes de matière organique permettent d'aller plus vite lors du redémarrage des parcelles.** On pourrait ensuite, sur quelques années, faire se succéder des couverts de printemps et des couverts d'automne, associant des légumineuses et des céréales. Une fois que les vergers sont implantés, dans les inter-rangs, on va semer des légumineuses qui sont soit restituées, soit broyées et déportées sur le rang de plantation des arbres.
- **The Shift Project :** Question du temps et de l'échelle des années peut-être non productives à insérer dans la réflexion.
- **Le déchet vert est un gisement de matière organique encore peu exploité** et disponible à volonté en région parisienne. Les élagueurs ont des milliers de tonnes de compost dont ils ne savent que faire. C'est quasi gratuit : 3 ou 4 euros la tonne de compost, auxquels il faut ajouter le transport.
- **The Shift Project :** Cela nous amène au sujet de la biomasse ligneuse : les déchets verts incluent aussi arbres et haies, la biomasse ligneuse.
- Les légumineuses peuvent permettre de « boucler » avec l'azote, même si cela peut être au détriment de surfaces destinées à la production d'herbe alimentaire. En revanche, pour d'autres ressources comme le phosphore, on continue à exporter. Il faut alors appréhender le bouclage à une échelle beaucoup plus large.

Transports - Alternatives décarbonées, diminution d'usage ou substitution d'usage

Proposition du Shift Project : regrouper les alternatives ayant du potentiel en termes de carburants ou de combustibles décarbonés, pour l'usage des engins et matériaux agricoles mais aussi le fonctionnement et le chauffage des installations, ainsi que le séchage des productions.

- Exemple de **CNH, un tracteur de série qui fonctionne avec du méthane**, fossile ou bio. La captation des effluents d'élevage peut permettre à un exploitant de fabriquer sa propre énergie en électricité ou en carburant et de faire fonctionner ses machines. Le méthane, comme tous les carburants alternatifs, a des propriétés volumétriques et énergétiques différentes du diesel.
- **L'hydrogène n'est pas mature**: il faut 75 camions de plus qu'un camion de diesel, ou 5 camions de plus avec du méthane comprimé, ou 1,4 camions de plus avec du méthane liquide. C'est une infrastructure impossible pour l'agriculture s'il faut 75 fois plus de volume pour stocker la même énergie. À l'horizon 2050, **le biométhane semble plus viable**. De plus, au-delà de 300 chevaux, aucune machine ne peut fonctionner avec un carburant alternatif si ce n'est du biodiesel. Pour le fabriquer, il faut des résidus de culture, qui doivent donc être réservés aux plus grosses machines (moissonneuses batteuses, ensileuses ou très gros tracteurs). Pour le reste, l'alternative raisonnable pour rendre les éleveurs compétitifs parce qu'ils vont fabriquer leur propre carburant, c'est le biométhane. Comme un kilo de méthane correspond à 86 kilos de CO₂, à horizon 20 ans, chaque kilo de méthane détruit dans un tracteur ou dans un générateur compense beaucoup plus d'émissions de CO₂. Autrement dit, une vache est capable de compenser l'empreinte carbone de près de 2 Français. Attention donc avec la réduction des cheptels de vaches, qui ont un potentiel énergétique fabuleux.
- **L'électricité peut aussi servir d'alternative pour certains agroéquipements**. Ensuite, pour les plus puissants, ce sera le biocarburant. Pour aider dans le choix des agroéquipements et des énergies alternatives, il y a trois paramètres à prendre en compte :
 - la durée d'utilisation : pour des usages très courts, on aura beaucoup plus de vecteurs énergétiques qui pourront nous aider. Pour des usages moyens ou plus longs (8 heures et plus) l'électrification est plus compliquée et nécessite des batteries.
 - l'intensité énergétique : pour des travaux très légers, il sera possible de faire des transitions sans problème, mais plus les travaux seront lourds, et plus ce sera compliqué.
 - la distance de l'agroéquipement du point de ravitaillement : plus on se rapproche, plus il sera possible de faire des transitions. Cas extrême des agroéquipements forestiers très énergivores, qui fonctionnent sur de longues durées loin de tout : cela devient extrêmement compliqué à décarboner. À l'inverse, les tracteurs viticoles, les robots viticoles, les tracteurs en cour de ferme, les télescopiques vont pouvoir être électrifiés. Dans la gamme moyenne, les travaux de labour léger, les travaux d'épandage pourraient se faire avec des tracteurs au biométhane.
- **Autres leviers : mise en commun du parc d'équipements, sobriété, efficacité énergétique**. Un meilleur réglage (pneus, etc.) des tracteurs permet d'aller chercher 20 % d'économie d'énergie. On peut aussi optimiser l'utilisation en inter-parcellaire, en optimisant les travaux et les trajectoires pendant les travaux agricoles, et les déplacements en inter-travaux. La mutualisation permet des économies d'énergie indirecte évidentes : partager un tracteur avec 3 personnes permet une réduction de GES de l'ordre d'un tiers.

- **Une société brestoise, Seederal, vient de lancer un tracteur électrique** qui fait des prouesses et qui sera en phase d'industrialisation dès 2025. La conversion du tracteur électrique est une réalité. L'hydrogène n'est plus un sujet : la « bulle hydrogène » qui s'est créée sur les territoires est en train de se dégonfler à vitesse grand V. Sur les territoires où il n'y a pas d'industrie « hydrogène-sensible », comme en l'occurrence dans l'ouest de la France, il n'y aura pas d'écosystème hydrogène interne qui permettrait d'avoir un prix compétitif. Le moteur à hydrogène, à combustion directe, aujourd'hui, n'est pas simple.
- **Sur l'électrification quid des capacités de recharge ?** Aujourd'hui, si on vient se recharger sur des bornes qui sont raccordées au réseau, il faut s'assurer que les réseaux amont aient la capacité suffisante pour absorber les puissances nécessaires sur ces super chargeurs. La technologie existe et va se développer dans la mobilité lourde sur les camions. Le facteur limitant va être la capacité des réseaux à embarquer des super chargeurs en proximité de fermes, en zone rurale, où les réseaux sont peu développés.
- **Le sujet prioritaire des agriculteurs pourrait être de valoriser leur capacité de production photovoltaïque sur les bâtiments agricoles afin de favoriser l'autoconsommation.** Ex. de production photovoltaïque sur les toits des bâtiments d'élevage porcin ou volaille. Ce seront des cycles décalés : production en journée, quand l'agriculteur est dans les champs, qui nécessite une réflexion autour du stockage. Aujourd'hui, le coût de stockage fait que le coût de sortie du mégawatt-heure est trop important.
- Concernant la rénovation des bâtiments, il y a de nombreuses interventions sur le volet certificat d'économies d'énergie, avec des aides pour inciter à la rénovation.
- Il faudra faire des itinéraires techniques qui permettent de moins consommer. Un sol avec de la matière organique est plus facile à travailler, beaucoup plus facile qu'un sol pauvre, et nécessite moins de puissance. Concernant les couverts, le gros poste est la destruction du couvert, c'est-à-dire le fait de tourner un broyeur sur des hectares, ce qui consomme énormément. Pour réduire ce poste-là, il faut favoriser les écopaturages par des brebis, des vaches, avec un couvert qui aura structuré le sol et qu'on aura juste à scalper pour le nettoyer. La consommation de gasoil pour récupérer un terrain prêt à semer sera vraiment faible.
- **The Shift Project** : les brebis, elles reviennent partout, dans les vignes, dans les champs, dans les couverts, etc.
- **Le bois énergie est un levier de décarbonation important.** Aujourd'hui, 80 % des élevages sont au fioul parce que les réseaux gaz ne passent pas à côté et les réseaux électriques ne sont pas suffisamment dimensionnés pour mettre en place des pompes à chaleur dont la technologie n'est pas forcément industrielle au départ. Le bois énergie reste donc un élément de décarbonation du chauffage. Nombreux exemples en montagne, sur des très grosses installations : l'agriculteur coupe son bois, est équipé de gyroscopiques pour le remuer, le sécher, le stocker, en arrivant à des taux d'hygrométrie satisfaisants. C'est un vecteur de décarbonation qui permet aussi de réduire le coût et la dépendance aux fluctuations de marché énergétique. Vous ne serez jamais autonome avec une installation photovoltaïque, le taux de couverture serait de 30 % max. La valorisation de la chaleur fatale des cogénérations rattachées au méthaniseur est aussi une piste intéressante.
- Le bois énergie a été la production qui a été la plus ancienne pour rentabiliser la déchiqueteuse de bois. En pratique, dans le terrain, une bonne partie des agriculteurs que j'ai vus ont des chaudières à bois chez eux.