

ANNEXE 6

L'agro-écologie

Les principes de l'agro-écologie

L'agro-écologie est une façon de concevoir des systèmes de production qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie de façon à limiter au maximum le recours aux intrants conventionnels (engrais de synthèse, produits phytosanitaires, carburant, eau...), à éviter le gaspillage de ressources naturelles et à limiter les pollutions (nitrates, produits phytosanitaires, ammoniac...). Il s'agit donc d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production tout en maintenant ses capacités de renouvellement, d'une part en accroissant la biodiversité (naturelle, cultivée et élevée) et d'autre part en renforçant les régulations biologiques au sein de l'agrosystème.

Cette notion d'agro-écologie est définie à l'article L.1 du code rural et de la pêche maritime « *Ces systèmes [de production agro-écologiques] privilégient l'autonomie des exploitations agricoles et l'amélioration de leur compétitivité, en maintenant ou en augmentant la rentabilité économique, en améliorant la valeur ajoutée des productions et en réduisant la consommation d'énergie, d'eau, d'engrais, de produits phytopharmaceutiques et de médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques. Ils sont fondés sur les interactions biologiques et l'utilisation des services écosystémiques et des potentiels offerts par les ressources naturelles, en particulier les ressources en eau, la biodiversité, la photosynthèse, les sols et l'air, en maintenant leur capacité de renouvellement du point de vue qualitatif et quantitatif. Ils contribuent à l'atténuation et à l'adaptation aux effets du changement climatique* ».

L'exploitation est considérée dans son ensemble, dans son ancrage territorial local et dans son insertion dans les filières. Impliquant le recours à un ensemble cohérent de techniques en synergie, l'agro-écologie ne peut être réduite à une technique particulière. C'est d'ailleurs grâce à cette approche systémique que les résultats techniques et économiques peuvent être in fine maintenus et même accrus tout en augmentant les performances environnementales.

Les actions figurant dans le projet devront relever de quelques principes clés de l'agro-écologie.

Ces principes sont notamment les suivants :



- **Recyclage des éléments nutritifs et de l'énergie sur place plutôt que l'introduction d'intrants extérieurs de synthèse** : Cela correspond à la recherche d'autonomie des exploitations et des territoires vis à vis de tels intrants et à la diminution des pollutions (eau, air, sol,...), en renforçant les régulations biologiques et les flux au sein des exploitations et des territoires. Dans cette optique, les engrais minéraux peuvent être utilement remplacés par des engrais végétaux (légumineuses, engrais verts,...) ou organiques (effluents d'élevage). Réduire les apports d'intrants extérieurs doit permettre non seulement de limiter les pressions sur l'environnement mais aussi de diminuer la dépendance des exploitations vis à vis des achats d'intrants ainsi que vis à vis de la volatilité de leurs prix.

- **Complémentarité entre agriculture et élevage** : Cet aspect est pertinent au sein d'une même exploitation ou entre exploitations à l'échelle d'un territoire. Schématiquement, les cultures fournissent, grâce à la photosynthèse, les aliments et la paille pour le bétail, et l'élevage fournit la fertilisation organique grâce à ses effluents et fumiers. Cette complémentarité favorise l'autonomie des exploitations et des territoires vis à vis des intrants extérieurs et permet le recyclage des éléments nutritifs et de l'énergie.

- **La diversification de la biodiversité domestique** : introduction de nouvelles espèces cultivées, en particulier les légumineuses, avec allongement des rotations, mise en place de couverts végétaux intercalaires, recours à des variétés et des races adaptées aux territoires. L'accroissement de cette biodiversité cultivée ou élevée est une des bases de l'agro-écologie. Elle est indispensable à la restauration des capacités de régulation propres à l'écosystème cultivé ou élevé et elle contribue à accroître sa résilience, notamment face au changement climatique ou aux aléas économiques.

- **L'accroissement de la biodiversité fonctionnelle naturelle** : à travers des infrastructures agro-écologiques (haies, mares, bandes enherbées...) qui fournissent habitats et abris aux auxiliaires des cultures. C'est une des bases de l'agro-écologie dans la mesure où cela contribue à la restauration des capacités de régulation propres à l'écosystème, au profit par exemple de la lutte contre les ravageurs des cultures, de même que cela contribue à accroître la résilience de ces systèmes face au changement climatique.

- **L'approche systémique** : de façon schématique, l'agriculture actuelle focalise en général sur quelques espèces cultivées, et parmi ces espèces sur quelques variétés, avec une approche du type « à chaque problème agronomique (exemple : présence d'adventices) » correspond une solution chimique (exemple : traitements phytosanitaires) ou mécanique (exemple : labour). L'agro-écologie privilégie en revanche une approche systémique, où les pratiques forment un ensemble synergique cohérent, et où chaque pratique répond donc à plusieurs objectifs agronomiques en même temps. Une rotation bien conçue peut ainsi permettre à la fois d'améliorer la structure et la vie biologique d'un sol, tout en contribuant à limiter les adventices, les maladies et les attaques de ravageurs grâce à la diversification et à l'alternance (spatiale et temporelle) des familles d'espèces cultivées (d'où une rupture des cycles des ravageurs, des adventices et des agents pathogènes). L'agro-écologie implique donc de repenser les modes de production selon une approche intégrée à plusieurs échelles : celle de la parcelle, celle de l'exploitation dans son ensemble et celle du ou des territoires.

Si à terme, c'est bien la **reconception complète du système de production qui est visée**, des phases intermédiaires peuvent être mises en place telle la lutte alternative remplaçant les moyens chimiques (substitution). La reconception complète du système de production nécessitera par la suite une combinaison de plusieurs pratiques disponibles.

Exemples selon quelques systèmes de production :

Ces principes clés se traduisent différemment selon les systèmes de production.

- **Les systèmes de grandes cultures** : La mise en oeuvre de pratiques agro-écologiques tendra à présenter des assolements diversifiés et des rotations culturales longues, avec une alternance de cultures d'hiver et de printemps et la présence de légumineuses ; une fertilisation azotée modérée ; une couverture du sol, au moins avant les cultures de printemps ; une adaptation des dates et densités de semis ; une réduction (voire

suppression) du travail au sol, mais à condition qu'elle soit impérativement accompagnée d'autres techniques, à savoir la couverture du sol (par des résidus de cultures ou des plantes de couverture semées en intercultures) et un allongement significatif des rotations pour maîtriser le développement des adventices, l'usage préférentiel du désherbage mécanique et en dernier recours seulement celui des traitements phytosanitaires et herbicides.

- **Les systèmes de polyculture-élevage bovin herbagers autonomes** : La maximisation des synergies entre atelier de cultures et atelier d'élevage est une des clés de la réduction des intrants achetés à l'extérieur de l'exploitation, qu'ils soient à destination des cultures (engrais de synthèse, produits phytosanitaires) ou du troupeau (fourrages, aliments concentrés, paille).

Cela permet d'accroître l'autonomie de l'exploitation. Ces systèmes valorisent les effluents d'élevage sur les cultures et/ou les prairies, et diminuent la dépendance aux engrais de synthèse en substituant ces derniers, au moins en partie, par les effluents d'élevage. Ils produisent d'avantage de litière, de fourrages et d'aliments nécessaires au troupeau plutôt que de les acheter à l'extérieur.

En élevage bovin herbager, le pâturage tournant et la diversification des rations alimentaires sont également mobilisés. Ces systèmes minimisent la part d'aliments azotés achetés à l'extérieur en produisant des fourrages riches en protéines en particulier via l'introduction de légumineuses et de prairies de mélanges légumineuses-graminées. Le chargement à l'hectare et le niveau de production par vache sont adaptés en conséquence. La diversification des espèces cultivées, l'allongement des rotations ainsi que la préservation et l'extension des infrastructures agro-écologiques participent aussi à la réduction de la dépendance aux produits phytosanitaires.

- **Système de production de porcs sur paille** : En production de porcs, le principal enjeu est la gestion des effluents de façon à permettre un rebouclage des cycles du carbone et de l'azote. Cela implique de recoupler la production avec des surfaces agricoles et cela se traduit par l'introduction de paille en substitution des caillebotis, ce qui a également des effets sur le bien-être animal. Le nombre de porcs par actif est limité et nécessite fréquemment, pour être viable, une bonne valorisation à la vente, permise par une production de qualité et/ou de la vente directe en circuit court.

- **Système de cultures pérennes en protection intégrée** : La problématique concerne notamment la protection des cultures vis-à-vis des bio-agresseurs, assurée par des itinéraires techniques en protection intégrée à bas intrants : utilisation de variétés résistantes aux bio-agresseurs, enherbement des inter-rangs, implantation d'infrastructures agro-écologiques (bandes enherbées, haies...) afin d'y abriter les auxiliaires des cultures, mélanges variétaux voire mélanges d'espèces, gestion adaptée de l'architecture du couvert, non traitement chimique des murets, haies, bosquets, recours accru au désherbage mécanique...

- **Système agroforestier** : Associe dans les mêmes parcelles arbres (fruitiers ou forestiers) et cultures (y compris prairies), s'appuie sur des complémentarités entre arbres et cultures concernant l'accès et l'utilisation de l'eau, de la lumière et des éléments minéraux, pour améliorer les performances productives, économiques et environnementales. La performance productive s'entend ici au sens de production totale de la biomasse (cultures et arbres), ces deux sources de biomasse étant par ailleurs sources de deux revenus largement décorrélés. La présence d'arbres dans les parcelles cultivées contribue aussi à diversifier le système et à fournir des habitats propices à une lutte biologique plus efficace.

ANNEXE

EXEMPLES D' ACTIONS AU REGARD DES OBJECTIFS DE PERFORMANCE

PERFORMANCE	OBJECTIFS	EXEMPLES D' ACTIONS
Performance économique	Diminution des charges de l'exploitation par une plus grande autonomie de l'exploitation vis à vis des intrants extérieurs (produits phytosanitaires, engrais minéraux, consommation d'eau, alimentation des animaux, énergie, semences...)	<ul style="list-style-type: none"> - réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires (cf performance environnementale) - réduction de l'utilisation des engrais minéraux (cf performance environnementale) - diminution de la consommation énergétique (cf performance environnementale) - production au maximum de l'alimentation des animaux sur l'exploitation (autonomie fourragère). - production et échange de semences entre producteurs - association avec des exploitations proches pour la mise en place d'échange fourrages/effluents d'élevage - recyclage des sous-produits de l'exploitation (eaux d'irrigation des cultures hors-sol, eaux blanches ou brunes de l'élevage)
	Diminution des charges de l'exploitation par une meilleure mutualisation entre agriculteurs des outils de production, de stockage ou de transformation	<ul style="list-style-type: none"> - assolement en commun - mutualisation d'opération de transformation (exemple : investissement en commun dans un séchoir à fourrage) - achat et utilisation en commun de matériel (semoir spécifique pour le sursemis, remorque autochargeuse pour l'affouragement en vert permettant de réduire le maïs et conséquemment les achats de protéines à l'extérieur de l'exploitation en récoltant au stade feuillu une herbe jeune riche en protéines, aérofaneur visant la réduction des pertes de feuilles au champ...) - création d'une unité de naissance collective en élevage - mise en place d'un atelier collectif d'engraissement
	Augmentation de la valorisation de la production par une meilleure reconnaissance commerciale des pratiques environnementales conduites	<ul style="list-style-type: none"> - engagement des exploitations dans l'agriculture biologique - engagement dans le dispositif de certification environnementale des exploitations agricoles pour un passage progressif des exploitations

		au niveau 3 (HVE)
	Augmentation de la rémunération par de nouveaux débouchés commerciaux	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place de marché paysan - développement de circuits courts - contrats de filières - contrats d'approvisionnement avec des collectivités locales - diversification des productions végétales et/ou animales
	Augmentation de la valorisation de la production par la culture d'espèces ou variétés spécifiques ou lié à un terroir. Idem pour l'élevage de races	<ul style="list-style-type: none"> - engagement dans de la production sous AOP/AOC - production de variétés anciennes - production de variétés locales cultivées selon des pratiques spécifiques (pré-vergers, haies fruitières...) - installation d'éleveurs en éco-pastoralisme
	Valorisation des sous-produits de culture et de l'élevage	<ul style="list-style-type: none"> - valorisation des déchets issus de l'exploitation (ex : réutilisation des déchets comme matière organique pour la fertilisation) - valorisation de plaquettes bocagères issues de l'entretien des haies en tant que litière en substitution de la paille - valorisation des pailles en agro-matériaux (ex : tournesol)
Performance environnementale	Limitation de l'impact environnemental sur le milieu (eau, air, sol, biodiversité...)	<p>Par la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - diversification de l'assolement - allongement des rotations - mise en place d'infrastructures agro-écologiques réservoirs d'auxiliaires - mise en place de méthodes de confusion sexuelle - utilisation de produits de bio-contrôle (macro-organismes auxiliaires, micro-organismes, médiateurs chimiques et/ou substances naturelles) - utilisation du désherbage mécanique - mise en place de mesures prophylactiques brisant le cycle des ravageurs (ex : éliminer les fruits attaqués) - mise en place de bande de plantes répulsives ou attractives pour les ravageurs - utilisation de techniques mécaniques alternatives au chimique : (éclaircissage, broutage par des animaux...) - utilisation de barrières physiques

Par la réduction de l'utilisation des engrais minéraux :

- introduction de légumineuses dans la rotation des cultures
- valorisation des produits organiques issus de l'élevage pour fertiliser les cultures et les prairies

Par la préservation du sol (limitation de l'érosion et du lessivage, maintien du stock en matière organique) :

- couverture du sol toute l'année
- maintien des prairies
- mise en place d'aménagements en aval des parcelles (fascines, chemins de l'eau enherbés...)
- restitution des résidus de culture à la parcelle
- substitution d'une fertilisation organique à une fertilisation minérale
- utilisation d'un travail superficiel du sol
- développement de méthodes alternatives au labour
- mise en place de semis sous-couvert de cultures associées
- diversification des assolements
- absence de travail profond du sol

Par la préservation de la ressource en eau :

- utilisation d'un paillage dont BRF (bois raméal fragmenté)
- échelonnement des semis avec des précocités différentes
- utilisation d'eau stockée dans les retenues colinéaires
- utilisation de ressources alternatives à l'eau
- utilisation de variétés locales adaptées aux conditions pédoclimatiques

Par la diminution de la consommation énergétique directe et indirecte :

- utilisation de bâtiments et équipements économes en énergie
- utilisation de bâtiments et équipements producteurs d'énergie : panneaux solaires sur les bâtiments, méthaniseurs, éoliennes...
- mise en oeuvre de systèmes ou itinéraires moins énergivores

	Valorisation du fonctionnement des écosystèmes et des régulations offertes par la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'infrastructures agro-écologiques sur l'exploitation (haies, bandes enherbées, arbres isolés, bosquets...) - mise en place d'abris à auxiliaires, nichoirs... - mise en place de bandes enherbées entre les rangs des cultures pérennes - préservation des zones non cultivées de toute application phytosanitaire - culture de plantes mellifères - mise en place de parcelles en agroforesterie
	Valorisation de la biodiversité domestique dans la gestion de l'exploitation y compris dans une optique d'adaptation au changement climatique	<ul style="list-style-type: none"> - génétique favorisant la robustesse des animaux - variétés résistantes aux bio-agresseurs - variétés à fort pouvoir couvrant - espèces et races adaptées à une conduite de l'exploitation à bas niveau d'intrants - sélection participative de semences (ensemble de la filière concernée) - diversification des productions animales et végétales
	Limitier l'utilisation des antibiotiques vétérinaires (cf Plan Ecoantibio)	<ul style="list-style-type: none"> - raisonnement de l'usage des antibiotiques et des traitements curatifs - réduction des mouvements d'animaux entre élevages - utilisation de probiotiques et autres additifs (tanins, huiles essentielles...) - homéopathie, aromathérapie - utilisation de traitements alternatifs à des fins curatives
	Autonomie fourragère	<ul style="list-style-type: none"> - part importante des prairies dans l'assolement - augmentation des légumineuses dans l'assolement - favoriser les mélanges légumineuses/graminées - association avec des exploitations proches pour la mise en place d'échange fourrages/effluents d'élevage
Performance sociale	Améliorer les conditions de travail des membres du groupement et de leurs salariés	<ul style="list-style-type: none"> - réduction de la pénibilité du travail (évolution du matériel de culture, élimination du risque d'exposition aux produits dangereux...) - augmentation de l'intérêt du travail (responsabilisation partagée et mobilisation de connaissances plus agronomiques)

	Amélioration de l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> - embauche de salariés induit par la mise en commun des outils de production ou par la conduit de l'exploitation en bas niveau d'intrants, installation de jeunes agriculteurs - préservation des emplois - mutualisation de l'emploi (création d'un groupement d'employeurs)
	Lutte contre l'isolement en milieu rural	<ul style="list-style-type: none"> - mise en réseau d'agriculteurs entre eux et avec des partenaires locaux non agricoles

ANNEXE

IMPACTS INDICATIFS DES PRATIQUES SUR LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

PRATIQUES :

P1	Diversifier de façon significative les assolements et allonger de façon significative les rotations (notamment avec des légumineuses)
P2	Introduire des légumineuses dans les rotations et en mélange dans les cultures et les prairies
P3	Associer les cultures et les variétés dans les parcelles cultivées et les prairies (notamment céréales - légumineuses)
P4	Choisir une génétique adaptée à une conduite à bas niveau d'intrants et adaptée au territoire
P5	Avoir des infrastructures agro-écologiques (arbres, haies, mares, bandes tampons, etc.) sur une part significative de l'exploitation
P6	Pratiquer l'agroforesterie
P7	Couvrir les sols toute l'année (par des engrais verts, des CIPAN ou des cultures dérobées)
P8	Mettre en oeuvre des pratiques alternatives à l'utilisation des produits phytosanitaires
P9	Mettre en oeuvre des pratiques alternatives à l'usage des antibiotiques
P10	Favoriser la fertilisation organique à la fertilisation minérale
P11	Accroître la part de prairies dans l'exploitation et ainsi accroître la part d'herbe dans l'alimentation des animaux
P12	Réduire le travail du sol en lien avec d'autres pratiques (P1, P7...) et en lien avec une réduction de l'usage de produits phytosanitaires
P13	Valoriser les sous-produits
P14	Produire de l'énergie renouvelable associée à des économies d'énergie
P15	Mettre en commun les moyens de production

[illegible]