

Premier chapitre

Biodiversité en territoires de plaine et grandes cultures

Résumé exécutif





Avant-propos

S'étendant du littoral Atlantique au Massif Central et aux Pyrénées, la région Nouvelle-Aquitaine occupe 1/8 de la superficie du territoire métropolitain et présente une grande diversité de caractéristiques pédo-géologiques, hydrologiques et climatiques, générant une grande diversité des productions dépendant de ressources naturelles. Occupée à 84% par des zones agricoles ou forestières, la Région Nouvelle-Aquitaine se place au premier rang français pour l'emploi agricole, pour la production de bois d'œuvre et d'industrie, et au premier rang européen en valeur de production agricole. Ces écosystèmes sont également support d'une grande diversité animale et végétale. (Bio)diversité qui subit une pression anthropique importante du fait même des activités économiques qui exploitent directement ou indirectement ces ressources naturelles. La gestion durable de ces activités économiques qui exploitent les ressources vivantes (par exemple, la pêche, la sylviculture, l'agriculture) est aujourd'hui posée.

*L'année 1992, avec le Sommet de la Terre de Rio, marque simultanément l'entrée dans le vocabulaire politique, économique et sociétal, de deux concepts nouveaux qui relient l'utilisation par l'Humain des ressources vivantes et la durabilité de cette exploitation : la biodiversité et les services écosystémiques. La **biodiversité** englobe l'ensemble de la variabilité du vivant tandis que les **services écosystémiques** recouvrent les bénéfices que l'espèce humaine retire des écosystèmes et de leur fonctionnement, par exemple en termes d'alimentation, d'énergie, des matériaux de construction ou d'activités touristiques. La gestion durable des habitats et des espèces qui évoluent dans les écosystèmes doit permettre le maintien des services écosystémiques pour le bénéfice des sociétés. Pour ce faire, l'intégration de la biodiversité dans les politiques publiques régulant les activités qui dépendent directement ou indirectement des ressources vivantes représente un levier d'action primordial de maintien des services écosystémiques et de conservation du patrimoine naturel. Pourtant, la biodiversité, les services écosystémiques et les écosystèmes sont sous pression partout dans le monde du fait des changements globaux incluant la pression démographique, les changements d'usage des sols et le changement climatique : 60% des services écosystémiques évalués sont dégradés, et l'époque actuelle est décrite comme l'ère de la sixième extinction de masse des espèces. Les politiques publiques en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques ont donc été jusqu'à maintenant globalement insuffisantes et/ou peu efficaces.*

*La Région Nouvelle-Aquitaine, consciente de l'enjeu majeur du 21ème siècle que représente l'érosion de la biodiversité et de la place prépondérante du territoire néo-aquitain dans la préservation du patrimoine naturel et de ses services rendus aux sociétés humaines, souhaite aujourd'hui faire de la préservation de la biodiversité et du maintien des services écosystémiques sur une mosaïque de territoires contrastés une priorité politique en Nouvelle-Aquitaine. La Région a créé en 2017 **ECOBIOSE**, un comité scientifique régional interdisciplinaire sur la biodiversité et les services écosystémiques.*

CHAPITRE 1

Biodiversité en territoires de plaine & grandes cultures

Evaluation régionale des connaissances sur les services rendus par la biodiversité au fonctionnement des socio-écosystèmes des plaines agricoles

Coordination scientifique: Vincent Bretagnolle (CNRS) et Sabrina Gaba (INRA)

Après une brève présentation des caractéristiques générales des socio-écosystèmes de plaine agricole en région Nouvelle-Aquitaine (section 1), et un résumé des éléments de méthode (section 2), ce chapitre propose un état des lieux précis des connaissances scientifiques disponibles sur le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des agroécosystèmes de grandes cultures céréalières et fourragères (section 3). Suivent un exposé des connaissances sur les bénéfices à valeur marchande et non-marchande de la biodiversité pour les agriculteurs comme pour les autres acteurs du territoire (section 4), et un état des lieux de la biodiversité et des facteurs principaux qui l'affectent en Nouvelle-Aquitaine (section 5). En section 6, le lien entre biodiversité et socio-économie est observé du point de vue de la gouvernance (des territoires), à travers l'analyse des instruments de politiques publiques, et de leur mise en pratique en Nouvelle-Aquitaine.

Rédacteurs : Vincent Bretagnolle, Caitriona Carter, Julia Clause, Luc Doyen, Cyril Eraud, Sabrina Gaba, Adrien Rusch

Contributeurs : Eléonore Attard, Pierrick Aupinel, Agnès Bardonnnet (copil), Elsa Berthet, Didier Bouchon, Abad Chabbi, Philippe Deuffic (copil), Sylvie Ferrari, Pascale Garcia (copil), François Gastal, Frédéric Grandjean, Jérôme Labanowski, Gilles Lemaire, Isabelle Litrico, Lauriane Mouysset, Karine Monceau, Leslie Mondamert, Thomas Nesme, Sylvain Pellerin, Jean-François Odoux, Thomas Perrot, Marion Rabiet (copil), Tina Rambolinaza, Fabrice Requier, Frédéric Revers (copil), Mohamed Taabni, Denis Thiery, Aude Vialatte

Coordination éditoriale : Cécile Bâcles

Remerciements : Yvon Billon, Philippe Blondeau, Roland Raimond.

Valeurs et bénéfices de la biodiversité pour le socio-écosystème

L'agriculture est une activité majeure de Nouvelle-Aquitaine dont elle occupe 46% du territoire, soit 15% du territoire agricole métropolitain. Les céréales occupent 1,3 Mha (un tiers de la SAU régionale) pour une production annuelle qui avoisine les 9 Mt. La valeur de la production de céréales et oléo-protéagineux représente environ 21% du total de la valeur de la production agricole régionale et se place en deuxième position derrière la production de vin avec un poids économique majeur pour sept des 12 départements néo-aquitains. Le paysage des plaines agricoles est structuré par les activités de production de grandes cultures et de polyculture-polyélevage, productions qui dépendent de la biodiversité et plus généralement de la nature et du fonctionnement des écosystèmes, qui fournit matière organique (azote et carbone), eau, pollinisateurs etc. Cependant, le **socio-écosystème** de plaine agricole est le théâtre de nombreuses autres activités économiques et socio-culturelles au centre desquelles se place également la biodiversité des plaines agricoles tels que, la production de produits de la ruche, la chasse, l'écotourisme, l'épuration de l'eau ou de l'air. Ces usages multiples et attentes diverses de la société mettent en jeu un ensemble complexe d'interactions entre biodiversité et société dans le fonctionnement des écosystèmes de plaine agricole. Le caractère hétérogène des attentes des acteurs des plaines agricoles peut être source de conflits entre les usages, chacun recherchant un bénéfice faisant intervenir une fonction écosystémique éventuellement différente.

Cependant les relations entre dynamique de la biodiversité et provision de services écosystémiques ne sont que partiellement comprises alors que la dégradation continue des écosystèmes réduit leur capacité à fournir durablement la plupart des services écosystémiques essentiels. **ECOBIOSE** propose de contribuer à améliorer la compréhension du rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des socio-écosystèmes majeurs de Nouvelle-Aquitaine par l'intermédiaire d'un état des lieux des connaissances scientifiques acquises au plan régional. La synthèse porte aussi bien sur les valeurs marchandes (qui relèvent le plus souvent d'intérêt privés) que sur les valeurs non marchandes (culturelle, esthétique, récréative, éducative, spirituelle, sociale).

Méthodologie employée pour la synthèse des connaissances

Cet état des lieux est exclusivement basé sur une revue de la littérature scientifique sur les interactions entre état de la biodiversité, fonctionnement de l'écosystème et différents types de bénéfices pour la société. Sur la base d'une première synthèse de la littérature réalisée par les rédacteurs de chaque chapitre, l'ensemble des contributeurs identifiés a relu et révisé le chapitre auquel ils ont été invités à contribuer. Les déclarations scientifiques produites sont le fruit de ce travail collectif.

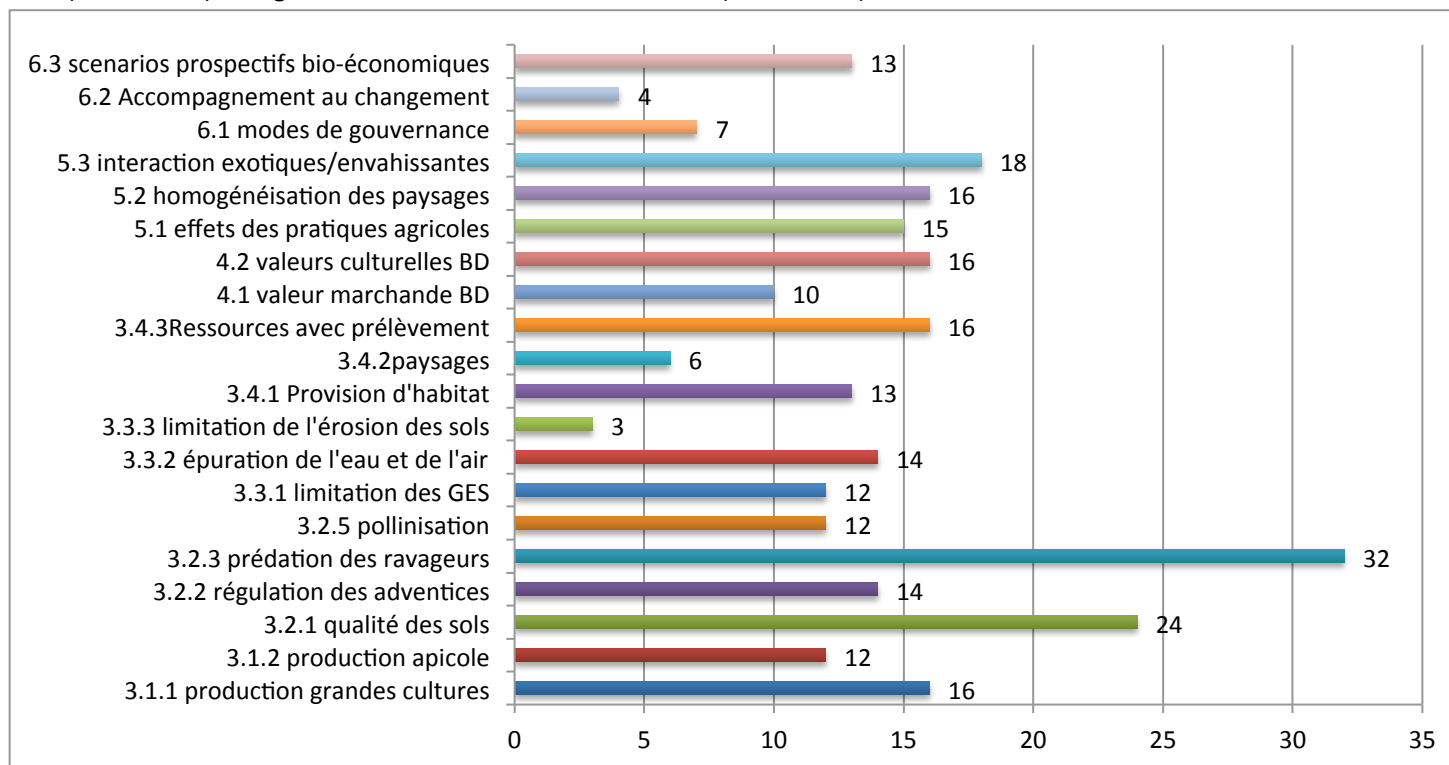
Ce sont principalement les études régionales qui ont été référencées. Le niveau de crédibilité et de certitude des conclusions est évalué en fonction de l'ensemble des publications retenues, selon qu'il existe : **(a)** un nombre important (10 ou plus) de publications sur des études empiriques en région Nouvelle-Aquitaine, **(b)** un nombre restreint de publications sur des études empiriques en région Nouvelle-Aquitaine (**b1** : entre 5 et 10 publications, **b2** : moins de 5 publications), **(c)** des publications décrivant des résultats expérimentaux en Nouvelle-Aquitaine, et **(d)** des publications décrivant des résultats expérimentaux ou empiriques hors région Nouvelle-Aquitaine. On considérera alors que les conclusions retenues relèvent de :

- **[Fait établi]** si le nombre de publications régionales dans des revues internationales est >10 dont une partie au moins concerne des résultats expérimentaux (**critères nécessaires : a + c**)
- **[Présomption]** si le nombre de publications régionales dans des revues internationales est >10 mais sans évidence expérimentale (**critère a**) ou si le nombre est modéré (5) dont certaines expérimentales (**critères b1 + c**).
- **[Tendance]** sur la base d'un nombre modéré (5) de publications décrivant des études empiriques en région Nouvelle-Aquitaine (**critère b1**).
- **[Suggestion]** sur la base d'une ou deux études seulement en région Nouvelle-Aquitaine accompagnées d'études empiriques et expérimentales dans des régions voisines (**critère b2+d**).
- **[Projection]** Absence d'étude régionale, mais résultats expérimentaux/empiriques dans régions voisines (**critère d**).

Rôles et valeurs de la Biodiversité dans le socio-écosystème

L'analyse de la littérature scientifique sur le rôle de la Biodiversité dans les socio-écosystèmes agricoles a produit un total de 225 articles scientifiques portant sur la Région. La ventilation de ces articles par sous sections est présentée ci-après. La synthèse démontre que les rôles de la biodiversité dans le fonctionnement des agroécosystèmes de grandes cultures annuelles céréalières ou fourragères sont multiples et substantiels. L'objectif de la section 3 du chapitre (qui en constitue le cœur) a consisté à synthétiser l'ensemble de la littérature scientifique disponible sur ces rôles de la biodiversité dans le fonctionnement du socio-écosystème, en distinguant **les services rendus aux agriculteurs, directs ou indirects, et ceux rendus à la société dans son ensemble**. La biodiversité peut ainsi augmenter la production de matière végétale pour la fourniture de services dits « d'approvisionnement », pour l'alimentation humaine, l'alimentation des animaux d'élevage, ou pour utilisation sous forme de biomasse-énergie ; en effet la production alimentaire mondiale dépend de la biodiversité : 82% des calories de l'alimentation humaine sont fournies par des plantes terrestres et 16% par les animaux terrestres (60% des protéines provenant de plantes terrestres et 33% d'animaux terrestres). La biodiversité agit sur cette fonction de production directement par la diversité des espèces ou des variétés cultivées qui agit comme support de production (section 3.1), mais aussi indirectement par son rôle dans les fonctions intermédiaires qui découlent du fonctionnement de l'écosystème : via la pollinisation des cultures, le recyclage de la matière organique du sol, ou encore le contrôle des maladies et des ravageurs des cultures (section 3.2). La biodiversité peut également contribuer à la régulation du fonctionnement des écosystèmes anthropisés en

dehors du service de production, à travers des fonctions d'épuration de l'eau ou la prévention de l'érosion (section 3.3), ou d'autres activités, en particulier récréatives, comme la chasse ou l'éco-tourisme (services « socio-culturels » ; section 3.4). L'ensemble de ces rôles a une valeur économique, qu'ECOBIOSE a quantifié (section 4.1), et également une valeur non marchande (section 4.2).



L'état de la biodiversité dans les plaines agricoles

La biodiversité revêt un rôle capital pour un certain nombre d'activités économiques et culturelles, renforçant l'idée et le concept des solutions fondées sur la nature de l'UICN ou de la Commission Européenne. Cependant, ces solutions ne peuvent être mise en application que si la biodiversité remplit correctement son rôle dans le fonctionnement du socio-écosystème. Or, les activités humaines, et en particulier l'agriculture, ont entraîné destruction, transformation et fragmentation des habitats naturels. L'agriculture engendre également des perturbations environnementales (apports d'intrants, travail du sol, simplification des paysages) qui affecte la biodiversité. Si les espaces cultivés sont riches en termes de biodiversité, les écosystèmes dominés par l'agriculture sont ceux qui abritent le plus grand nombre d'espèces menacées d'extinction. D'innombrables études démontrent que l'érosion de la biodiversité à l'échelle européenne, nationale ou Néo-Aquitaine (section 5) est liée au processus d'intensification de l'agriculture couplés à ceux de fragmentation des habitats naturels.

Quelle gouvernance dans les territoires pour concilier biodiversité et exploitation

Réconcilier durablement la conservation de la biodiversité avec la production alimentaire et la fourniture d'un ensemble plus large de services écosystémiques, dans un contexte de changement climatique qui exacerbe les problèmes en intensifiant les vulnérabilités, fait partie des défis contemporains majeurs. Les menaces écologiques et économiques montrent la nécessité de politiques publiques et des méthodes de gouvernance permettant de saisir les interdépendances entre les acteurs et les instruments de gouvernance afin d'augmenter les synergies entre biodiversité, services écosystémiques et valeurs. Les agroécosystèmes étant gérés par une diversité d'acteurs (agriculteurs, municipalités, syndicats d'eau, ONCFS, naturalistes, etc.), les politiques publiques doivent intégrer de nombreux objectifs et critères de valeur, et leur impact est conditionné par un ensemble de décisions individuelles et collectives (section 6), incluant consommateurs et industrie agro-alimentaire.

Table des matières

« Avant-propos »	4
« Méthodologie de synthèse des connaissances »	6
Biodiversité et territoires de plaine & grandes cultures	8
1. Le socio-écosystème des plaines agricoles en région Nouvelle-Aquitaine	9
2. La recherche régionale sur la biodiversité en plaine agricole, Région Nouvelle Aquitaine	14
3. Rôles de la biodiversité dans le fonctionnement des agroécosystèmes de grandes cultures	18
3.1. La biodiversité en tant que support direct de production agricole	19
3.1.1. Rôle de la biodiversité pour la production de céréales et de fourrage	19
3.1.2. Rôle de la biodiversité floristique en production apicole	21
3.2. La Biodiversité en tant que support indirect de production	22
3.2.1. Biodiversité, qualité des sols et recyclage de la matière organique	22
3.2.2. Régulation biologique des plantes adventices	25
3.2.3. Contrôle biologique des ravageurs des cultures et des agents pathogènes par les ennemis naturels	26
3.2.4. Pollinisation des cultures et de la flore sauvage	28
3.3. Biodiversité et services de régulation : gaz à effet de serre et épuration de l'eau et de l'air	30
3.3.1. Séquestration du carbone et émissions de protoxyde d'azote (N ₂ O)	30
3.3.2. Epuration de l'eau et de l'air	31
3.3.3. Limitation de l'érosion des sols	32
3.4. Biodiversité, paysages et ressources prélevées en tant que biens	33
3.4.1. Biodiversité hébergée par les agroécosystèmes de grandes cultures	33
3.4.2. Diversité des écosystèmes et des paysages en milieu de plaines agricoles	34
3.4.3. Ressources avec prélèvement (chasse, cueillette)	35
4. Les valeurs de la biodiversité dans le socio-écosystème de plaine agricole	37
4.1. Valeur marchande de la biodiversité pour les agriculteurs et les filières agricoles et apicoles	38
4.2. Territoire et société: valeurs culturelles et patrimoniales de la biodiversité en plaine agricole	39
5. Etat de la Biodiversité dans le socio-écosystème des plaines agricoles	41
5.1. Effets des pratiques agricoles sur la biodiversité : fertilisants, pesticides, travail du sol	42
5.2. Disparition des éléments semi-naturels, homogénéisation des paysages	44
5.3. Interactions avec des espèces exotiques et envahissantes	45
6. Gouvernance et action publique : accompagnement des pratiques et compromis entre usages	48
6.1. Conception de nouveaux modes de gouvernance des agroécosystèmes	49
6.2 Ressources institutionnelles et réseaux professionnels d'accompagnement du changement	50
6.3. Scénarios prospectifs de réconciliation entre activité agricole et préservation environnementale	51
7. Perspectives d'intégration à la politique régionale	52
7.1. Identification des lacunes de connaissances	53
7.2 Synthèse et options	53
8 Références	55



Fonctions de la biodiversité dans la...

Production de céréales et de fourrage	Augmenter la diversité végétale dans les plaines agricoles régionales (cultures céréalières et fourragères en rotation annuelle) permet ➢ d'améliorer la production (rendement) ➢ de réduire ses fluctuations face aux contraintes de l'environnement (climat, pathogènes) ➢ de limiter le recours aux intrants chimiques (engrais azotés de synthèse) par l'utilisation des légumineuses, ou celle des fongicides par le mélange d'espèces.	[Fait établi] en prairies temporaires [Tendance] en cultures céréalières [Projection] en productions animales
Production apicole	La biodiversité floristique, qui dépend de ➢ paysages hétérogènes comprenant des bosquets et friches associées ➢ de pratiques agricoles favorisant la diversité des cultures céréalières et fourragères ➢ de la présence de plantes messicoles dans les milieux cultivés a un effet positif ➢ sur la santé et la survie des populations d'abeilles mellifères et sur l'apiculture.	[Fait établi]
Qualité des sols	La qualité des sols dépend de la matière organique. L'ensemble du cortège des organismes du sol, et plus particulièrement les vers de terre et les cloportes, sont au cœur des processus biogéochimiques liés au transfert, à la transformation, au stockage et à la fertilité dans le sol. Les microorganismes du sol quant à eux ont un rôle dans les processus de minéralisation de l'azote, de nitrification et de dénitrification.	[Fait établi] pour la macrofaune du sol [Présomption] pour les micro-organismes du sol
Contrôle des ennemis naturels des ravageurs	La régulation des ravageurs des cultures implique un grand nombre d'espèces de vertébrés ou d'invertébrés (arthropodes, oiseaux, chiroptères). Mais relativement peu de connaissances quantitatives existent régionalement. Un rôle important positif de la diversité végétale à l'échelle locale et de la diversité des habitats à l'échelle des paysages est pointé sur la régulation des pucerons.	[Tendance]
Pollinisation	En Nouvelle-Aquitaine, le service de pollinisation fourni par les insectes est capital pour la production des cultures oléo-protéagineuses (tournesol et colza). Le rôle des abeilles mellifères est quantitativement plus important que celui des abeilles sauvages pour les cultures. La mise en place de mesures qui augmenteraient les ressources florales et les sites de nidification permettraient de promouvoir les pollinisateurs dans les paysages.	[Présomption] pour les cultures [Projection] pour la flore sauvage
Séquestration du carbone et GES	Le maintien des prairies, associé au maintien de communautés de microorganismes et de la macrofaune : ➢ joue un rôle capital dans le transfert et la stabilisation de la matière organique ➢ favorise le stockage et la stabilité du carbone dans les sols (mais dure <20 ans) et ne peut donc être envisagé en soi comme une mesure de compensation des émissions de CO₂.	[Fait établi] pour les prairies temporaires [Présomption] pour les cultures
Epuration de l'eau et de l'air	Le rôle de la biodiversité dans l'épuration de l'eau est établi dans les milieux aquatiques qui traversent les plaines agricoles, moins pour ce qui relève du compartiment sol (excepté la dénitrification).	[Tendance]
Limitation de l'érosion du sol	Le lien entre biodiversité et résistance à l'érosion du sol est indirect ➢ par présence d'éléments semi-naturels du paysage (cloisonnement des parcelles par des haies) ➢ par couverture végétale permanente du sol et une teneur élevée en matière organique. Très peu d'études ont cependant porté sur le rôle de la biodiversité dans la structure physique des sols	[Suggestions/projection]
Biodiversité et activités socio-culturelles	La biodiversité hébergée dans les milieux agricoles de la région est riche et diversifiée, que ce soit pour les oiseaux mais aussi pour bien d'autres taxons (cf. Atlas Régionaux). Plusieurs espèces appartenant à des listes rouges sont présentes, voire encore fréquentes dans ces agroécosystèmes.	[Fait établi] en Poitou-Charentes [Présomption] en Aquitaine [Tendance] en Limousin
Diversité des écosystèmes et paysages	Il existe peu de descriptions des paysages agricoles en Région Nouvelle Aquitaine, et encore moins d'analyses reliant les écosystèmes, leur fonctionnement, et la diversité des paysages.	[Projection]
Prélèvement	La chasse (petit gibier et oiseaux migrateurs) est une activité importante de la région Nouvelle Aquitaine (1ère région de France pour la chasse), dont une part importante s'exerce en plaines agricoles. Une partie des prélèvements provient pourtant de lâchers cynégétiques, ce qui laisse supposer que l'agroécosystème n'est plus aujourd'hui en capacité de produire ces ressources suffisantes.	[Tendance] pour la chasse [Projection] pour la pêche et la cueillette



Valeurs de la biodiversité pour les...

Valeurs marchandes (filières agricoles)	Le rôle de la biodiversité sur les rendements ou les revenus agricoles, que ce soit à l'échelle de la parcelle comme celle de l'exploitation, sont l'objet de connaissances à ce jour lacunaires en Région Nouvelle Aquitaine. Quelques études, sur la base d'informations partielles, montrent pourtant que la biodiversité augmente de manière significative les rendements, et les revenus des agriculteurs.	[Tendance]: [Etudes empiriques] (<10 études)
Valeurs culturelles et patrimoniales	La valeur récréative de la biodiversité en région Nouvelle Aquitaine, notamment à travers celle des paysages agricoles, n'a fait l'objet d'aucune étude. L'écotourisme est cependant développé dans les régions de plaines agricoles. La valeur culturelle associée à la biodiversité est par contre plus détaillée, elle est avérée pour ce qui relève des oiseaux, probable pour d'autres taxons (plantes).	[Fait Etabli] oiseaux [Suggestion] autres espèces [Projection] pour les paysages



Etat de la biodiversité des plaines agricoles :

Effets des pratiques agricoles	Les pratiques agricoles, très diverses, ont des effets également très divers sur la biodiversité. Toutes les études disponibles indiquent un effet négatif de l'intensification des pratiques agricoles sur la biodiversité.	[Présomption]
Disparition des éléments semi-naturels	Les études portant sur l'effet du paysage sur la biodiversité sont moins abondantes que celles portant sur les pratiques. Néanmoins, à l'échelle régionale, la diminution des haies ou des prairies a des effets négatifs sur plusieurs les insectes et les oiseaux.	[Tendances]
Interaction avec des espèces exotiques et envahissantes	Le territoire de la région Nouvelle Aquitaine abrite un certain nombre d'espèces envahissantes dont l'impact sur la biodiversité et les services écosystémiques est connu mais probablement sous-estimé et reste donc à établir précisément.	[Tendances] pour les insectes [Tendances] pour les milieux aquatiques



Gouvernance et action publique :

Conception de modes de gouvernance	De nouveaux modes de gouvernance sont nécessaires pour mieux prendre en compte la biodiversité dans la gestion des socio-écosystèmes agricoles. Les recherches menées en Nouvelle-Aquitaine révèlent l'intérêt des approches de conception innovante pour faire émerger de nouvelles formes d'action collective mieux adaptées aux échelles de temps et d'espace auxquelles opèrent les processus écologiques, et permettant ainsi la fourniture de multiples services.	[Suggestions / projection]
Accompagnement du changement	La gouvernance de l'échange et de l'accompagnement des agriculteurs est un paramètre déterminant dans la mise en œuvre et de la réussite de changement de pratiques. Ces démarches institutionnelles sont essentielles pour la reconnaissance des agriculteurs et l'émergence d'une identité collective.	[Suggestions / projection]
Scénarios prospectifs de réconciliation activité agricole et préservation	Concilier production, rentabilité économique et conservation de la biodiversité est un enjeu majeur en plaine agricole. Les résultats d'études bio-économiques montrent qu'atteindre cet objectif n'est pas impossible, et que cela repose en grande partie sur la présence de cultures pérennes. La diversification de l'occupation des sols en plaine céréalière repose sur des instruments de politique publique et une gouvernance des territoires qui restent cependant à définir.	[Suggestions]