



EDIWALL

SPW ARNE (Agriculture, Ressources naturelles et Environnement)
Direction de l'Aménagement Foncier Rural (DAFoR)

Les grandes options d'adaptation pour l'agriculture en Wallonie picarde face au changement climatique

Dans le cadre du projet n°104 du Plan de Relance de la Wallonie
« Améliorer la gestion quantitative de l'eau en agriculture dans le contexte du changement climatique »

Livrable 4 – Août 2024



Auteurs :

- Ecores (Yannick Vesters, Léonie Casamitjana)
- ULiège Gembloux-Agro-Bio-Tech (Aurore Degré, Anne-Catherine Renard)
- TER-Consult (Christophe Burton, Lena Royen)
- Terres Vivantes (Elisabeth Van Rompu)

Un projet financé
le Plan de Relance
de la Wallonie



Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	1
INTRODUCTION	3
1. SCÉNARIOS D'ADAPTATION	5
1.1 SCÉNARIO 1 : PARADIGME HISTORIQUE	5
1.1.1 <i>Lignes directrices</i>	5
1.1.2 <i>Mesures principales d'adaptation</i>	5
1.1.3 <i>Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario</i>	6
1.1.4 <i>Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario</i>	6
1.1.5 <i>Analyse des Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces (AFOM)</i>	7
1.2 SCÉNARIO 2 : AGRICULTURE DE TRANSITION	8
1.2.1 <i>Lignes directrices</i>	8
1.2.2 <i>Mesures principales d'adaptation</i>	8
1.2.3 <i>Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario</i>	9
1.2.4 <i>Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario</i>	9
1.2.5 <i>Analyse AFOM</i>	11
1.3 SCÉNARIO 3 : TECHNO-AGRICULTURE	12
1.3.1 <i>Lignes directrices</i>	12
1.3.2 <i>Mesures principales d'adaptation</i>	12
1.3.3 <i>Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario</i>	13
1.3.4 <i>Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario</i>	13
1.3.5 <i>Analyse AFOM</i>	14
1.4 SCÉNARIO 4 : ÉCOSYSTÈME (RESTAURATION DU CYCLE DE L'EAU).....	15
1.4.1 <i>Lignes directrices</i>	15
1.4.2 <i>Mesures principales d'adaptation</i>	15
1.4.3 <i>Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario</i>	16
1.4.4 <i>Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario</i>	16
1.4.5 <i>Analyse AFOM</i>	17
2. FREINS ET POSTURE ACTUELLE DES AGRICULTEURS FACE À L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	18
3. COMPARAISON DES SCÉNARIOS ET CONCLUSION	21
BIBLIOGRAPHIE	24

Table des abréviations :

AFOM Analyse Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces

CIFOR Center for International Forestry Research

CIPAN Cultures intermédiaires pièges à nitrates

DAFoR Direction de l'Aménagement Foncier Rural

GIEC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

PAC Politique Agricole Commune

PRW Plan de Relance de la Wallonie

SPW ARNE Service public de Wallonie — Agriculture, Ressources naturelles et Environnement

ZIT Zone d'Immersion Temporaire

Introduction

Les changements climatiques exacerbent les perturbations météorologiques, telles que les sécheresses prolongées ou les précipitations irrégulières. L'agriculture figure parmi les secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques. La vulnérabilité dépend de l'exposition aux aléas climatiques, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation (Figure 1).

Ce rapport est le 4^{ème} livrable d'une étude réalisée dans le cadre du projet 104 du Plan de Relance de la Wallonie (PRW). Les livrables précédents ont mis en évidence la **sensibilité** de la zone d'étude aux aléas climatiques passés, notamment en analysant les épisodes de sécheresses à travers l'étude de données climatiques rétrospectives (Livrable 1 — L1¹), ainsi que différents facteurs physiques tels que la réserve utile en eau du sol (Livrable 2 — L2¹). Le troisième livrable (Livrable 3 — L3¹) a souligné l'**exposition** future du secteur agricole dans la zone d'étude à travers des projections climatiques. Celles-ci ont confirmé une augmentation de la température impactant l'évapotranspiration, et donc la demande en eau des plantes, conjuguée avec une augmentation des phénomènes pluviométriques extrêmes (fortes précipitations et absence de pluie).

Cette augmentation des **impacts potentiels** soulève la nécessité de revoir la gestion de l'eau à toutes les échelles et notamment dans le secteur agricole.

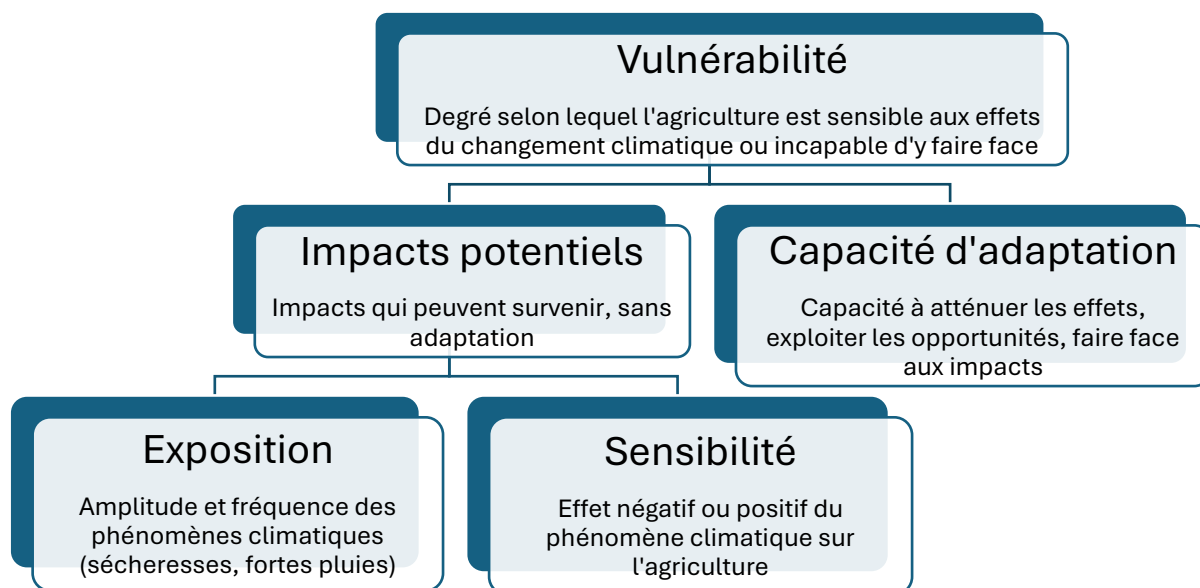


Figure 1 : Interaction entre les différents concepts liés à la vulnérabilité dans le cadre de l'adaptation au changement climatique.

Source : GIEC (2022)¹ et CIFOR (2011)².

À travers une analyse approfondie des approches existantes et émergentes, ce rapport se consacre à l'exploration des différentes options d'adaptation de l'agriculture. L'objectif est d'évaluer la capacité d'adaptation et de pouvoir sélectionner les mesures qui permettent de réduire efficacement la vulnérabilité de l'agriculture wallonne face aux changements climatiques.

¹ Dans le cadre du projet 104 du Plan de Relance de la Wallonie, le livrable 1 (L1) est intitulé « Revue de la littérature sur de la gestion de l'eau en agriculture en Wallonie, en Flandre, en France et aux Pays-Bas, dans le contexte du changement climatique », le livrable 2 (L2) est intitulé « Diagnostic territorial de la ressource en eau et de son usage agricole en Hainaut Occidental » et le livrable 3 (L3) est intitulé « Scénarios climatiques pour le futur de l'agriculture en Wallonie picarde ». Les différents livrables sont disponibles sur le site du projet <https://agriculture.wallonie.be/p104>

Bien que les thématiques d'aménagement du territoire et la gestion agricole sont des thématiques intrinsèquement liées, l'objet de ce rapport porte sur l'agriculture et n'abordera pas l'aménagement du territoire urbain et rural. L'urbanisation, en cours en Wallonie, interfère avec notre thématique à la fois par la diminution des terres cultivées, et par l'augmentation de la sensibilité du territoire aux fortes pluies dues à l'imperméabilisation des terres (augmentant le ruissellement) et aux constructions dans des zones à risque d'inondation. Toutes les mesures d'adaptation urbaine aux fortes pluies, bien que nécessaires, ne seront donc pas discutées dans ce rapport.

Les scénarios d'adaptation de l'agriculture présentés dans ce document ont été construits sur la base d'une revue de la littérature extensive des mesures et actions d'adaptation de l'agriculture existantes (voir livrable 1¹) ; dont celles intégrées dans les stratégies adoptées par nos pays voisins. Un travail d'analyse a permis de rassembler ces mesures en groupes d'actions cohérentes, allant dans une direction similaire, pour ainsi former 4 scénarios principaux. Chaque scénario représente donc l'image d'une possible évolution permise par ces mesures. Ces scénarios ont été accentués pour souligner leurs différences, mais restent inspirés de situations réelles rencontrées dans d'autres régions.

À noter que ces scénarios d'adaptation ne sont pas exclusifs. Il est possible que certaines portions du territoire, certaines exploitations, ou certains types de cultures privilégient une option plutôt qu'une autre, voire combinent plusieurs options en même temps. Néanmoins, présenter et souligner ces options de manière différenciée permet de mieux appréhender leurs forces et faiblesses, et d'identifier les différents risques de mal-adaptation¹¹.

Au sein de chaque scénario, les actions sont catégorisées en trois types d'actions selon l'ampleur des changements à apporter par rapport à la situation actuelle. Les 3 catégories^{4,5} sont :

- **Actions incrémentales** : actions qui peuvent être mises en œuvre rapidement (endéans une année) et/ou facilement, ou qui sont déjà mises en œuvre et peuvent être généralisées, tout en conservant la fonction actuelle des terres et le type de culture. Celles-ci se basent généralement sur l'expérience des agriculteurs dans la gestion de la variabilité climatique.
- **Actions systémiques** : actions qui demandent plus de temps et/ou un investissement important et/ou qui impactent le système de culture, et où une modification de la fonction actuelle des terres est possible, mais limitée.
- **Actions transformationnelles** : actions qui changent la fonction des terres agricoles (vers une autre fonction), qui demandent une longue période avant de pouvoir être mises en œuvre et/ou un investissement important (pas uniquement par un exploitant). Celles-ci modifient les caractéristiques du système et, par conséquent, l'orientation stratégique des exploitations.

Il convient de souligner que des chevauchements peuvent survenir entre les différentes approches d'adaptation, qu'elles soient incrémentales, systémiques ou transformationnelles. De même que pour les scénarios d'adaptation, ces approches ne sont pas nécessairement mutuellement exclusives et, au contraire, peuvent être combinées ou intégrées et ainsi apporter une complémentarité, voire une synergie, de leurs effets.

La/les cible(s) des mesures d'adaptation sont explicitées dans la suite de ce rapport sous forme de pictogrammes représentant une adaptation au niveau : des cultures (variétés, couverture du sol...), de l'élevage (pâturage, étables...), du travail du sol (labour, semis...), de la mobilisation de l'eau (bassins de rétention, mares, reméandration...), de l'irrigation (gestion et types d'irrigation...), de l'infrastructure et gestion des coulées boueuses (terrassement, barrages filtrants...) et enfin des solutions basées sur la nature (bandes enherbées, prairies de fauche inondable...).

¹¹ La mal-adaptation désigne un changement opéré dans les systèmes naturels ou humains qui font face au changement climatique et qui conduit (de manière non intentionnelle) à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire. (Situations exemple : utilisation inefficace de ressources comparée à d'autres options d'utilisation, transfert incontrôlé de vulnérabilité, réduction de la marge d'adaptation future, erreur de calibrage)³.

Scénarios d'adaptation
Scénario 1 : Paradigme historique

1. Scénarios d'adaptation

1.1 Scénario 1 : Paradigme historique












1.1.1 Lignes directrices

Ce modèle est basé sur :

- La conservation des cultures principales actuelles (froment d'hiver, pommes de terre, maïs, betterave...). Une agriculture intensive dans le prolongement du paradigme actuel (engrais, fertilisant, produits phytosanitaires, travail de sol important, haute mécanisation...);
- Une irrigation de surface pour combler le déficit hydrique ;
- Des infrastructures de protection pour la gestion des fortes précipitations ;
- Une politique agricole (import/export) et un régime alimentaire similaire à l'actuel.

Inspiration : agriculture historique centre de la France

1.1.2 Mesures principales d'adaptation

Type	Mesure	Cible
INCRÉMENTALE	Sélection de variétés plus résistantes au stress hydrique ou économe en eau (maïs, pomme de terre, froment, etc.), modification des dates de semis et récolte	
	Mise en place un système de pâturage précoce et tardive pour les élevages	
	Création de relief dans les interlignes (interbutte en pommes de terre, etc.)	
	Aménagement/relocalisation des entrées de parcelles, limitation de la compaction des terres (tonnage, pression pneu, localisation des passages en parcelle, etc.)	
SYSTÉMIQUE	Mise en place de systèmes de climatisation des étables pour répondre aux fortes chaleurs	
	Mise en place de barrages filtrants pour faire face aux coulées de boues	
	Mise en place de système d'irrigation par aspersion pour pallier le déficit hydrique des cultures de maïs et de la pomme de terre	
	Développement de forages agricoles pour abreuver le bétail et pour favoriser l'irrigation	
	Mise en place de systèmes d'irrigation goutte-à-goutte pour les cultures fruitières et maraichères	
TRANSFORMATIONNELLE	Installation de bassins de rétention type petite retenue collinaire, là où la topographie le permet, et instauration d'un stockage inter-saisonnier avec remplissage en hiver et utilisation en été	
	Terrassement de terrain et/ou redirection du flux d'eau (digue, chenal, etc.) vers ouvrage d'infiltration	

 Cultures
  Elevage
  Travail du sol
  Mobilisation de l'eau
  Irrigation
  Infrastructure, gestion coulées boueuses
  Solution basée sur la nature

Tableau 1 : Mesures principales d'adaptation du scénario 1.

Scénarios d'adaptation
Scénario 1 : Paradigme historique

1.1.3 Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario

- 1) **Topographie** : une topographie plane ou légèrement ondulée facilite les opérations agricoles mécanisées et l'installation d'infrastructures d'irrigation.
- 2) **Qualité des sols** : un sol fertile, avec une structure propice à l'utilisation intensive d'engrais et de produits phytosanitaires.
- 3) **Condition climatique** : un climat présentant une saison de croissance suffisamment longue et des précipitations modérées, sans événement climatique extrême, est favorable à l'agriculture intensive.
- 4) **Accès à l'eau** : un accès à l'eau fiable peut être fourni par des rivières, des lacs, des réservoirs, des forages agricoles ou d'autres sources d'eau à proximité. Ceci est nécessaire pour assurer un rendement suffisant dans ce type de système.
- 5) **Conditions économiques et logistiques** : pour justifier l'investissement dans l'irrigation, il faut pouvoir écouler de hauts rendements à un prix acceptable, ce qui implique des conditions économiques et logistiques réunies (filières, débouchés).

1.1.4 Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario

- 1) **Topographie** : la zone d'étude montre une faible variation topographique sur l'entièreté de son périmètre, avec une large zone considérée de plateau dans le centre et le sud de la zone.
 - 2) **Qualité des sols** : le limon, caractéristique de cette zone agricole, est un sol favorable et très fertile.
 - 3) **Climat** : le climat actuel, tempéré, est favorable à ce type d'agriculture, mais son évolution future ne permet pas de maintenir de manière viable ce type d'exploitation des sols (cf. Livrable 3¹).
 - 4) **Accès à l'eau (irrigation)** : comme présenté dans le livrable 2¹, l'irrigation est actuellement très peu utilisée par les agriculteurs de la Wallonie picarde et représente la plus faible part d'utilisation de l'eau de la région. En effet, comparativement aux secteurs industriel et privé, le secteur agricole a une consommation d'eau faible. L'enquête agricole, menée dans la zone d'étude et dont les éléments sont repris dans le second livrable de cette étude, prouve que la transition générale de l'agriculture vers une irrigation de masse n'est pas une volonté territoriale (voir section 2). Néanmoins, il est important de souligner que la masse d'eau souterraine dans la zone frontalière est d'ores et déjà en mauvais état sur le plan quantitatif. Si la volonté d'irriguer venait à se développer, les volumes nécessaires pour couvrir le déficit hydrique sur l'entièreté de la zone (pour répondre aux besoins des cultures de maïs, froment d'hiver et pomme de terre uniquement) pourraient varier de 75 600 m³ à 121 900m³ selon les scénarios (cf. Livrable 3¹).
 - 5) **Accès à l'eau (puits agricoles)** : comme présenté dans le livrable 2¹, le nombre de puits uniquement dédiés aux services agricoles était de 871, en 2022, dans la zone d'étude. Un réseau de puits existe donc déjà, principalement dans le but d'abreuver les cheptels. Une augmentation du prélèvement d'eau dans les nappes phréatiques, destinée à irriguer les cultures en période de sécheresse, augmenterait *de facto* le risque de pénurie et la pression sur les nappes déjà fragiles (cf. Livrable 2).
- Forte présence d'usines** de transformation de pommes de terre (frites, congélation...) dans la région, permettant d'assurer un débouché pour le volume de production. Néanmoins, à l'heure actuelle, les cours mondiaux ne garantissent pas un prix permettant de sécuriser l'investissement dans le matériel d'irrigation.

Scénarios d'adaptation
Scénario 1 : Paradigme historique

1.1.5 Analyse des Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces (AFOM)

ATOUTS — Avantages	FAIBLESSES — Inconvénients
<p>Pour les cultures :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce scénario permet de conserver l'utilisation de l'appareil technique existant (tracteurs et outils de préparation de sol, semis, récolte ; silo à engrais, etc.) ; • Les systèmes d'irrigation permettent d'assurer un rendement élevé lors de sécheresses moyennes. <p>Pour l'élevage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'eau de forage agricole assure un prix faible de l'eau pour abreuver le bétail ; • Ce scénario permet d'assurer des conditions de vie décentes en période de fortes chaleurs à des races de bétail non-adaptées. 	<p>Ce scénario implique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des coûts d'investissement pour le matériel d'irrigation ; • Des coûts d'investissement pour la mobilisation (forages) et le stockage de l'eau (bassin de rétention) ; • Des coûts d'investissement pour la gestion des coulées boueuses (plus nombreuses). <p>Une faible maîtrise des coûts de production au travers d'une forte dépendance aux intrants dont la volatilité des prix d'achat peut être très conséquente.</p> <p>Peu de volonté manifestée (cfr. Enquête quantitative BRLi 2023, réalisée dans le cadre de ce projet^{III}) de la part des agriculteurs de la région de développer l'irrigation.</p> <p>L'irrigation étant peu pratiquée dans la zone, il y a une faible expertise pour des conseils techniques disponibles localement (néanmoins plus présente en Flandre).</p>
OPPORTUNITÉS — Co-bénéfices	MENACES — Risques de mal-adaptation
<p>Contexte favorable au commerce international (PAC, traités de libre-échange) permettant de vendre sur les marchés internationaux des produits d'export rentables (pomme de terre...).</p>	<p>Les mesures d'adaptation de ce scénario augmentent la dépendance à l'eau (a priori prélevée en sous-sol), alors que cette ressource se raréfie et que les conflits d'usage apparaissent. Il y a donc un risque élevé de mal-adaptation lié à l'instauration d'habitudes qui renforceront les problèmes à long terme.</p> <p>Un important travail du sol et l'utilisation de produits phytosanitaires ont un impact négatif sur la matière organique du sol, et donc à long terme sur la capacité de rétention en eau du sol.</p> <p>Par ailleurs, plusieurs mesures augmentent l'impact CO₂ de l'agriculture (intrants, air conditionné, pompage pour irrigation) : il y a donc un fort risque de mal-adaptation, car impacte négativement l'atténuation.</p>

Tableau 2 : Analyse AFOM du scénario 1.

^{III} Dans le cadre du projet 104 du Plan de relance de la Wallonie, deux enquêtes agricoles ont été réalisées par BRLi en 2023 (enquête quantitative) et 2024 (enquête qualitative). Les résultats complets de ces enquêtes sont ou seront disponibles sur le site du projet <https://agriculture.wallonie.be/p104>.

Scénarios d'adaptation
Scénario 2 : agriculture de transition

1.2 Scénario 2 : agriculture de transition
















1.2.1 Lignes directrices

Modèle basé sur :

- Une transition massive vers l'agroécologie, avec des techniques de conservation des sols (diminution du travail du sol, couvert quasi permanent de la terre...);
- Des aménagements d'ingénierie verte et d'hydraulique douce pour favoriser l'infiltration de l'eau et gérer les ruissellements ;
- Une politique agricole renforçant la souveraineté alimentaire (filières et débouchés locaux) et un régime alimentaire orienté vers une diminution des protéines animales et une augmentation des protéines végétales.

Inspiration : Modèle agroécologie, Autriche, Cuba

1.2.2 Mesures principales d'adaptation

Type	Mesures	Cibles
INCRÉMENTALE	Augmentation des prairies temporaires à base de légumineuse , et prairies permanentes multi-espèces avec légumineuses robustes	
	Sélection de rares d'élevage rustiques et plus résilient aux extrêmes climatiques	
	Augmentation de la récolte et du stockage de l'eau de pluie pour l'abreuvement	
	Généralisation des couverts d'intercultures « biomax » Mise en place de parcelles à couvert permanent du sol, cultures associées	
SYSTÉMIQUE	Mise en pratique de nouvelles techniques de travail en agriculture de conservation des sols telles que le labour peu profond, le semis direct, strip till,...	 
	Rotations allongées, diversifiées et adaptées : diminution de la surface de pomme de terre (1 année sur 7 maximum)	
	Diversification des cultures (et de leurs débouchés) : <ul style="list-style-type: none"> • Mélange de variétés et/ou d'espèces (ex : céréales et légumineuses) • Cultures fourragères résistantes à enracinement profond: Luzerne, Dactyle, Fétuque,.. • Culture fourragère alternative au maïs : sorgho • Test de nouvelles cultures : Tournesol, blé dur,... 	
	Fossés infiltrants, noues, bandes enherbées, fascines pour limiter le ruissellement Keyline design	 
	Limitation du drainage et drainage contrôlé pour irrigation souterraine (par ex. dans les wateringues)	
	Mise en place d'une irrigation de résilience en cas de phénomènes extrêmes pour soutenir la diversification des cultures	
TRANSFORMATIONNELLE	Mise en place de bandes enherbées en milieu de parcelles , de haies anti-érosives , de bandes boisées interparcellaires sur talus (et débouché pour le bois de chauffage, fruits, etc.)	
	Création de zones humides, chapelet de mares et de zones d'immersion temporaire ou de ZOGE (zone de gestion des eaux)	 

 Cultures
  Elevage
  Travail du sol
  Mobilisation de l'eau
  Irrigation
  Infrastructure, gestion coulées boueuses
  Solution basée sur la nature

Tableau 3 : Mesures principales d'adaptation du scénario 2.

Scénarios d'adaptation
Scénario 2 : agriculture de transition

1.2.3 Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario

- 1) **Topographie** : une topographie adaptée, avec des pentes modérées, peut faciliter la mise en place de techniques de conservation des sols et d'agroforesterie. Des reliefs trop prononcés peuvent limiter l'application de certaines pratiques.
- 2) **Qualité des sols** : des sols sains, fertiles et bien structurés sont essentiels pour soutenir la diversité des cultures et la santé des écosystèmes. Les sols favorables à la rétention d'eau et à la biodiversité sont particulièrement bénéfiques.
- 3) **Accès à l'eau** : un accès à l'eau fiable peut être fourni par des rivières, des lacs, des réservoirs, des forages agricoles ou d'autres sources d'eau à proximité. Ceci est nécessaire pour assurer la pérennité de type de système.
- 4) **Politiques agricoles et environnementales** : des politiques qui soutiennent la durabilité, la diversification des cultures (et leur débouché local). La conservation des sols et la réduction des intrants chimiques créent un environnement propice à l'agroécologie.
- 5) **Taille et structure des exploitations agricoles** : des exploitations agricoles de taille petite à moyenne sont souvent plus adaptables à la mise en œuvre de pratiques agroécologiques. Elles peuvent permettre une gestion plus holistique et une plus grande diversification des cultures.
- 6) **Traditions/habitudes agricoles** : les traditions agricoles locales et les savoir-faire traditionnels peuvent être intégrés dans des pratiques agroécologiques, favorisant une transition plus fluide.

1.2.4 Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario

- 1) **Topographie et qualité du sol** : la zone présente une topographie relativement plane sur un limon fertile typique de la région limoneuse belge.
- 2) **Traditions agricoles (drainage)** : la zone d'étude présente un réseau de wateringues, vestige de drainage historique, mais encore présent et en activité aujourd'hui. Ce réseau s'étend de Péruwelz à Ellezelles. Elle offre l'opportunité de travailler sur un réseau existant et en partie fonctionnel permettant de stimuler une organisation communautaire des usages des eaux de surface (collecte et stockage du ruissellement, redistribution...) (cfr. L2¹).
- 3) **Taille et structure des exploitations agricoles** : comme présenté dans le L2¹, la zone d'étude présente une grande variabilité en termes de taille d'exploitation. L'enquête agricole quantitative, réalisée dans le cadre du PRW104 auprès des agriculteurs de la zone d'étude, montre que 75% des exploitants interrogés possèdent une exploitation de 26 à 78 ha avec une médiane inférieure à 40 ha, ce qui correspond à des exploitations agricoles de taille moyenne (cfr. L2¹).
- 4) **Politiques agricoles et environnementales (ouvrages de rétention)** : douze ouvrages de protection contre les inondations ont déjà été mis en place et sont fonctionnels dans la zone d'étude. La majorité de ces ouvrages sont des bassins d'orage ou des zones d'immersion temporaire (ZIT) déjà implantés aux points clés du territoire (cfr. L2¹).

Scénarios d'adaptation
Scénario 2 : agriculture de transition

- 5) **Habitudes agricoles (nouvelles cultures)** : les cultures fourragères, telles que la luzerne, et les cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) sont déjà établies sur le territoire. Certains agriculteurs vont même au-delà des obligations en utilisant des couverts de type biomax^{IV}.

Dans une moindre mesure, la culture du sorgho est naissante dans la région. Grâce à leur présence préexistante, leur expansion tend à s'accélérer, bénéficiant ainsi d'une implantation plus rapide par rapport à l'introduction de nouvelles cultures.

^{IV} Couvert d'interculture « biomax » est un terme largement utilisé pour définir les couverts d'intercultures composés d'une variété d'espèces de famille botanique différentes qui vont fournir une multitude de services y compris limiter le lessivage de l'azote, améliorer l'infiltration de sol, réduire l'évaporation de l'eau, augmenter le taux de matière organique du sol...

Scénarios d'adaptation
Scénario 2 : agriculture de transition

1.2.5 Analyse AFOM

<p style="text-align: center;">ATOUTS — Avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la capacité de rétention de l'eau dans le sol ; • Régénération du sol, augmentation des rendements de cultures ; • Augmentation de l'autosuffisance fourragère ; • Augmentation de la résilience des exploitations par la diversification des revenus. <p>Nouvelles races et cultures pour une adaptation à long terme.</p> <p>La limitation du travail du sol et la maximisation du couvert diminuent le ruissellement et les pertes de sol.</p> <p>Une réduction des coûts (carburant et intrants) pour l'agriculteur.</p>	<p style="text-align: center;">FAIBLESSES — Inconvénients</p> <p>Ce scénario implique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des rendements moindres les premières années ; • Une diminution de la surface agricole due à la mise en place de haies, bandes enherbées, mares ; • Certains changements de pratiques pouvant demander du nouveau matériel et/ou l'arrêt de l'utilisation de matériel agricole investi préalablement. <p>L'entretien (noues, haies, etc.) nécessite du temps de travail rarement rémunéré.</p> <p>Les nouvelles espèces (tournesol, sorgho...) nécessitent le développement de filières locales.</p> <p>Perte économique lors des années à forte pluviométrie.</p>
<p style="text-align: center;">OPPORTUNITÉS — Co-bénéfices</p> <p>De nombreuses actions favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol, ce qui permet de soutenir le niveau des masses d'eau souterraine.</p> <p>Ce scénario implique de nombreux co-bénéfices pour l'amélioration de la biodiversité en augmentant les supports (haies, mares, etc.) et en diversifiant et connectant les écosystèmes.</p> <p>Les actions promues favorisent l'augmentation de la vie du sol. Cela renforce le stockage de carbone dans le sol et contribue à l'atténuation du changement climatique, en particulier s'il y a un changement d'affectation de culture vers la prairie. Il y a un potentiel économique à valoriser sur le marché du carbone.</p> <p>Possibilité d'activer des aides PAC et opportunité de profiter du projet Life B4B pour valoriser des terres humides.</p> <p>Les haies, nouvelles ou retravaillées, peuvent fournir des co-bénéfices comme la production de plaquettes combustibles ou un « fourrage aérien » bien supporté par certaines races rustiques.</p>	<p style="text-align: center;">MENACES — Risques de mal-adaptation</p> <p>Risque existant de transformation des prairies en terres de cultures dans le cas d'une diminution de la demande en produits animaux.</p> <p>Or, il faut assurer un maintien des prairies, qui jouent un rôle important dans la stabilisation des sols, l'infiltration de l'eau, et le stockage du carbone dans le sol.</p>

Tableau 4 : Analyse AFOM du scénario 2.

Scénarios d'adaptation
Scénario 3 : Techno-agriculture

1.3 Scénario 3 : Techno-agriculture

1.3.1 Lignes directrices

Modèle basé sur :

- La généralisation des cultures sous serres pour contrôler les conditions climatiques ;
- L'apport en eau optimisé pour les besoins de la plante ;
- Une agriculture de pointe pilotée par les données ;
- Une politique agricole soutenant la spécialisation et l'exportation de produits à haute valeur ajoutée.

Inspiration : Modèle hollandais (Westland)

1.3.2 Mesures principales d'adaptation








Type	Mesures	Cibles
INCRÉMENTALE	Technologies de surveillance et de collecte de données (capteur sol, station météo, drones)	
	Construction de serres et unités de contrôle des conditions	
SYSTÉMIQUE	Augmentation de la part des cultures à haute valeur ajoutée (légumes, etc.)	
	Généralisation des forages agricoles pour l'irrigation	
	Mise en place de technologies d'irrigation de précision , couplées aux technologies de mesures/informations, permettant de minimiser le gaspillage de la ressource (ex : goutte à goutte, micro-aspersion, souterraine, etc.)	
	Pour l'élevage, développer l'agri-voltaïsme (bétail sous panneaux solaires)	
TRANSFORMATIONNELLE	Installation de bassins de rétention pour stockage des eaux pluviales issues des serres.	



Tableau 5 : Mesures principales d'adaptation du scénario 3.

Scénarios d'adaptation
Scénario 3 : Techno-agriculture

1.3.3 Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario

- 1) **Topographie** : une topographie adaptée, avec des pentes faibles à modérer, peut faciliter la construction des serres.
- 2) **Qualité des sols** : des sols appropriés pour la construction des serres et la croissance des cultures, avec une bonne capacité de drainage, une fertilité suffisante et une structure adaptée aux besoins des plantes.
- 3) **Accès à l'eau** : la disponibilité d'une source d'eau suffisante pour l'irrigation des cultures sous serres avec la possibilité d'optimiser l'apport en eau selon les besoins spécifiques des plantes est nécessaire. Cet accès à l'eau peut être fourni par des rivières, des lacs, des réservoirs, des forages agricoles ou d'autres sources d'eau à proximité. Dans ce type de système, l'eau de pluie récoltée par les toits des serres est souvent stockée et réemployée lors de l'irrigation.
- 4) **Conditions économiques et logistiques** : pour justifier l'augmentation de la part des cultures à haute valeur ajoutée dans le système agricole général d'une zone, il faut que les conditions économiques et logistiques soient réunies (filières et débouchés).

1.3.4 Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario

- 1) **Topographie** : la topographie majoritairement plane de la zone offre un environnement propice et avantageux pour l'implantation de serres.
- 2) **Qualité des sols** : le sol limoneux de la région est fertile et favorable à la plantation de cultures de légumes. De plus, sa structure générale permet une implantation des serres relativement simple dans l'ensemble de la zone.
- 3) **Accès à l'eau / Condition géologique (forage agricole)** : la zone est déjà couverte, en partie, par un réseau de puits et forages agricoles destinés majoritairement à l'abreuvement du bétail. L'étude quantitative et qualitative des nappes phréatiques montre la difficulté d'implémenter plus de forages dans la partie Ouest de la zone, où la nappe subit de grandes pressions (liées au contexte international des prélèvements). De plus, la pression générale sur l'ensemble de la zone pour cette ressource est majoritairement dynamisée par les industries et le secteur privé. Une intensification de l'usage de l'eau par l'agriculture pourrait accroître la pression sur la ressource, augmentant ainsi les risques de pénurie hydrique et/ou de conflits d'usage.
- 4) **Conditions économiques et logistiques** : existence de plusieurs usines de transformation (congélation, conserverie) de légumes à relative proximité de la zone d'étude, en Flandre occidentale.

Scénarios d'adaptation
Scénario 3 : Techno-agriculture

1.3.5 Analyse AFOM

ATOUTS — Avantages	FAIBLESSES — Inconvénients
<p>Pour les cultures :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce scénario a l'avantage de diminuer l'impact des fluctuations météorologiques ; • Le rendement de production est élevé et garanti ; • Cela permet une production agricole à haute valeur ajoutée. <p>Diversification des revenus avec l'agrivoltaïsme.</p>	<p>Ce scénario implique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des coûts d'investissement élevés, notamment pour la construction de serres ; • Des coûts de fonctionnement élevés liés à la consommation énergétique (ventilation, chauffage, refroidissement). <p>Débouchés à optimiser (transformation, ou logistique primeur, export).</p> <p>Perte de rendement pour les prairies sous agrivoltaïsme.</p>
OPPORTUNITÉS — Co-bénéfices	MENACES — Risques de mal-adaptation
<p>Dans le cas d'agrivoltaïsme autofinancé, production d'électricité renouvelable qui peut être utilisée pour la consommation des serres.</p> <p>Relocalisation de cultures pour l'alimentation humaine.</p>	<p>L'agriculture sous serre implique une consommation énergétique élevée due aux systèmes de ventilation (refroidissement et chauffage) qui augmentent l'impact CO₂ de l'agriculture : mal-adaptation, car ces systèmes impactent négativement l'atténuation.</p> <p>La généralisation de surface de serres entraîne une diminution de la biodiversité (oiseaux, rongeurs, insectes...): mal-adaptation, car renforce la perte de biodiversité.</p> <p>Risque de limiter l'infiltration de l'eau dans le sol et donc de renforcer la tension sur les masses d'eau souterraine.</p> <p>Perte du caractère nourricier de la terre si celle-ci est consacrée à la production d'énergie.</p>

Tableau 6 : Analyse AFOM du scénario 3.

Scénarios d'adaptation
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

1.4 Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

1.4.1 Lignes directrices

Modèle basé sur :

- Le renforcement du cycle naturel de l'eau, notamment à travers la renaturation de terres agricoles ;
- La considération du réseau bleu et vert comme un commun à préserver/développé ;
- Une politique agricole qui appuie un changement de régime alimentaire, impliquant une diminution marquée du nombre de têtes de bétail et une diminution des surfaces agricoles nécessaires à leur alimentation (céréales, fourrages). Les surfaces agricoles sont dès lors destinées à l'alimentation humaine directe et à une pâture moins dense.

Inspiration : « Les Alvéoles » en Drôme⁶, « Tamera » au Portugal⁷

1.4.2 Mesures principales d'adaptation













Type	Mesures	Cibles
INCRÉMENTALE	MAEC existantes: bandes enherbées, haies, etc.	
SYSTÉMIQUE	Plantation d' arbres isolés en prairies	
	Chenal enherbé sur l'axe de ruissèlement dans la parcelle	
	Généralisation de mise en place de prairies de fauche inondable (zones d'expansion de crue)	
	Parcellaire suivant les courbes de niveau et largeur limitée	
TRANSFORMATIONNELLE	Développement massif de l' agro-foresterie	
	Reméandration de cours d'eau Création/restauration de zones humides en tête de bassin Généralisation des prairies inondables en bordure de cours d'eau aval Ripisylves larges autour de tous les cours d'eau	 
	Conversion de terres de cultures vers prairies permanentes Augmentation des zones de conservation de la nature, zones protégées, et rewilding.	 
	Effacement du drainage existant (dé-drainage) en zone agricole, et restauration de zones humide (potentiellement en prairies de fauche)	
	Plantation de bois/foret sur les parcelles à risque érosif (topographie, sol)	



Tableau 7 : Mesures principales d'adaptation du scénario 4.

Scénarios d'adaptation
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

1.4.3 Caractéristiques globales nécessaires ou favorables à la mise en place de ce scénario

- 1) **Topographie** : un relief faiblement accidenté est adapté et conseillé pour la mise en place des reméandratons de cours d'eau anthropiques.
- 2) **Hydrologie adaptée** : des caractéristiques hydrologiques favorables, comprenant des rivières, des zones humides et des aquifères, pour soutenir la renaturation des terres agricoles et le renforcement du cycle naturel de l'eau.
- 3) **Écosystèmes préservés** : la présence d'écosystèmes naturels et/ou la possibilité de restaurer des zones dégradées sont d'une grande aide dans la création de corridors écologiques pour le réseau bleu et vert.
- 4) **Réglementations environnementales** : des politiques et des réglementations environnementales favorables à la renaturation, à la préservation du réseau bleu et vert, et à la gestion durable des ressources hydriques sont nécessaires pour réaliser ces implantations et les rendre pérennes.
- 5) **Planification territoriale** : une planification territoriale intégrée doit prendre en compte la préservation des zones humides, la limitation de l'expansion urbaine, la renaturation des terres agricoles, et la création d'un réseau bleu et vert.

1.4.4 Compatibilité de la zone d'étude avec ce scénario

- 1) **Topographie adaptée à la reméandration de cours d'eau** : le relief peu marqué de la zone, et plus particulièrement au Sud de la zone, offre plus d'espace pour élargir le lit et développer la reméandration de manière dirigée.
- 2) **Hydrologie adaptée (drainage)** : la zone d'étude est traversée par le réseau des wateringues de Wiers qui s'étendent de Péruwelz à Ellezelles. Ceci offre l'opportunité de travailler sur un réseau existant pour stimuler une organisation communautaire des usages de l'eau de surface (collecte du ruissellement, stockage temporaire, distribution...) (cfr. L2).
- 3) **Écosystèmes préservés** : la zone étudiée est partiellement intégrée à plusieurs zones écologiquement cruciales, avec des liaisons de massifs forestiers, dont certains sont classés en zone Natura 2000. Le Parc Naturel des Plaines de l'Escaut (PNPE) couvre une partie de l'ouest du territoire d'étude et le Parc Naturel du Pays des Collines couvre une partie du nord du territoire d'étude. Ceci souligne l'importance de la région en termes de biodiversité et met en avant son engagement envers la conservation ainsi que la protection des habitats naturels (cfr. L2).
- 4) **Réglementations environnementales (PAC23)** : la PAC wallonne permet un soutien financier lors de la mise en place de MAEC, arbres, fascines... Ceci facilite ainsi la mise en place et le développement des aménagements de ce scénario.
- 5) **Planification territoriale** : la zone est étudiée de manière globale par ce projet ainsi que d'autres études (cfr. L2). Cette opportunité permet d'envisager à grande échelle la planification territoriale, basée sur une approche hydrologique des paysages. Cette approche vise à favoriser la collecte et la redistribution du ruissellement sur le territoire, à renforcer l'infiltration et, en cas de stockage, à promouvoir son utilisation selon une gestion collective et intégrée.
- 6) **Facilité de plantation d'arbre isolé en prairie** : la présence d'élevage et de pâturage dans la région facilite et entretient la présence d'arbres isolés en prairie pour produire de l'ombre au bétail notamment.

Scénarios d'adaptation
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

1.4.5 Analyse AFOM

<p style="text-align: center;">ATOUTS — Avantages</p> <p>Augmentation de la capacité de rétention d'eau dans le paysage et diminution structurelle du risque lié aux inondations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protection des cours d'eau (qualité de l'eau, habitats...); • Barrières mécaniques à l'érosion et au ruissellement, absorption de l'eau ; • Diminution des phénomènes d'érosion et donc maintien des sols ; • Ralentissement du courant en crue ; • Amélioration de l'état des masses d'eau souterraines et de surface (soutien en période d'étiage...). <p>Avantages liés à la plantation d'arbres (fraicheur, ombrage, biodiversité, stockage de carbone...).</p>	<p style="text-align: center;">FAIBLESSES — Inconvénients</p> <p>Ce scénario implique une diminution de la surface agricole (réaffectée par exemple en zone humide ou forêt), ce qui signifie une perte de revenus à compenser pour les agriculteurs.</p> <p>Transformation nécessaire du modèle économique de l'agriculteur.</p>
<p style="text-align: center;">OPPORTUNITÉS — Co-bénéfices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce scénario implique de nombreux co-bénéfices en termes de biodiversité (haies, etc.); • Renforcement des opportunités de diversification économique (haies pour filière bois-énergie, etc.) ; • Opportunité de dépollution (espace tampon zone de culture et milieu naturel, absorption racinaire et accumulation dans les tissus végétaux, etc.) ; • Stockage de carbone dans les sols et arbres, donc co-bénéfice d'atténuation du changement climatique ; • Diminution des risques d'inondations ou de coulées de boues en aval et amélioration de l'image de l'agriculteur ; • Reconnaissance du bien commun et compensation des agriculteurs, voire passage vers le domaine public de tout le réseau d'infrastructures vertes. 	<p style="text-align: center;">MENACES — Risques de mal-adaptation</p> <p>Diminution du besoin en prairie : risque de transformation de ces superficies de prairie (en particulier les parcelles marginales) soit en parcelles de cultures, ce qui augmente le risque de ruissellement et diminue le stockage de carbone dans le sol, soit en parcelles imperméabilisées (si bâtissables).</p>

Tableau 8 : Analyse AFOM du scénario 4.

2. Freins et posture actuelle des agriculteurs face à l'adaptation au changement climatique

Cette section a pour objectif de confronter les différents scénarios proposés aux positionnements des agriculteurs sur le territoire. Elle se base sur l'enquête agricole, réalisée dans le cadre de ce projet (BRLi 2024^V), qui vise notamment à évaluer l'adhésion des agriculteurs à une série de mesures d'adaptation. Cette section identifie également les freins et blocages (limites à leur marge de manœuvre) qu'ont les agriculteurs pour intégrer, à leurs pratiques, les mesures d'adaptation et les changements nécessaires pour faire face au contexte climatique.

Pour commencer, selon les résultats de l'enquête agricole, moins de 10% des agriculteurs de la zone d'étude (Wallonie picarde) manifestent actuellement un intérêt immédiat pour l'irrigation, tandis qu'environ 30% déclarent être intéressés par cette pratique à moyen et long terme. En effet, comme le présente la Figure 2, parmi les solutions proposées lors de l'enquête, l'irrigation se classe avant-dernière dans les priorités d'action des agriculteurs de la région. Ce constat suggère donc une certaine réserve ou une perception mitigée de la solution qu'offre l'irrigation en tant que mesure d'adaptation.

Par ailleurs, la mise en place de mesures adaptatives semble déjà être une réalité pour plus de la moitié des agriculteurs interrogés. En effet, plus de 50% d'entre eux ont déjà adopté des actions relevant du scénario de transition agronomique, tels que l'augmentation du couvert végétal entre deux cultures (60% déjà mis en place et 20% intéressés à terme), l'amélioration de l'apport en matière organique (50% déjà mis en place et 30% intéressés à terme), et la réduction de l'intensité du travail du sol (40% déjà mis en place et 30% intéressés à terme).

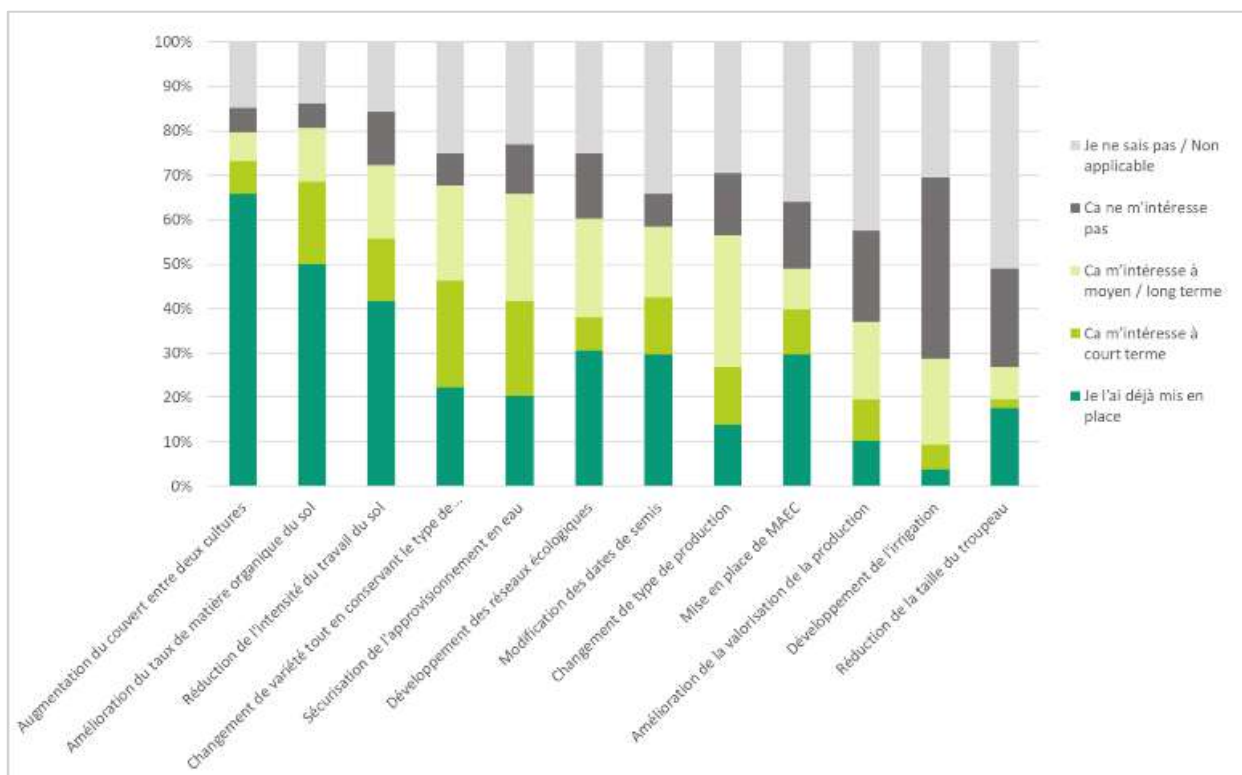


Figure 2 : Solutions mises en place et envisagées par les exploitants face aux sécheresses
Source : Enquête agricole BRLi (2023)⁸.

^VEnquête agricole qualitative réalisée en mai 2024 par BRLi⁸ dans le cadre du projet 104 du plan de relance de la Wallonie. Les résultats complets de ces enquêtes sont ou seront disponibles sur le site du projet <https://agriculture.wallonie.be/p104>.

Freins et posture actuelle des agriculteurs face à l'adaptation au changement climatique Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

En outre, l'enquête révèle que 60% des exploitations ayant répondu disposent de bandes enherbées, principalement situées en bordure de parcelle. Il est important de noter que cette pratique est rendue obligatoire pour toute parcelle le long d'un cours d'eau depuis le 1^{er} octobre 2021.

De manière générale, les agriculteurs mentionnent différents types de freins économiques, techniques et réglementaires pour pouvoir intégrer des mesures d'adaptation à leurs pratiques :

- Manque de rentabilité lié à la diminution de la surface agricole (bandes enherbées, cours d'eau...), entraînant des pertes de revenus. De plus, des coûts peuvent s'ajouter en lien avec les actions entreprises (entretien des haies, etc.) ;
- Manque de valorisation des productions de qualité différenciées qui ne couvrent pas l'éventuelle perte de rendement au début de la transition (cf. paragraphe suivant) ;
- Manque de trésorerie qui rend difficile toute prise de risque (nouvelles cultures, etc.) ;
- Besoin d'un renouvellement du parc matériel avec des outils plus spécifiques pour changer de pratique ;
- Incohérence des obligations de standardisation des pratiques (règles PAC et contrôles) et les principes écologiques qui nécessitent une adaptation fine au contexte local (le bon sens paysan : un champ n'est pas l'autre) ;
- Manque de connaissances techniques liées aux nouvelles pratiques agricoles innovantes et résilientes. Besoin de formations pratiques destinées aux agriculteurs sur la mise en œuvre de ces techniques agricoles ;
- Diminution de l'élevage de ruminants, décrié socialement et peu soutenu par la PAC qui tend à une diminution des prairies temporaires et permanentes ainsi qu'à une diminution de l'utilisation de matières organiques sur les terres agricoles ;
- Accords parfois difficiles avec les propriétaires terriens pour la plantation d'arbres et de haies sur les parcelles soumises au bail à ferme.

Les aménagements présentés durant l'enquête ont également suscité des réserves quant à leur entretien, en particulier pour les haies, fossés filtrants, noues ou encore mares tampons. Les exploitants interrogés témoignent d'aménagements déjà présents qui finissent par perdre leur fonctionnalité par manque de maintenance.

Le type de filières et les rapports contractuels entre les maillons de la chaîne de valeur influencent eux aussi la posture face à l'adaptation :

- Pour les céréales, la majorité du volume est achetée par quelques céréaliers (Walagri, SCAM...), avec un prix journalier qui suit le marché mondial. Bien que la certification Vegaplan^{VI} soit normalisée (déjà acquise par 70% des agriculteurs du Hainaut, soit 80% des surfaces agricoles utilisées), il y a une faible valorisation des méthodes de production durable. Parmi les contrats de « qualité différenciée », notons les contrats « bas carbone » (ex. Blé Panifiable bas-carbone chez Walagri) qui permettent une valorisation par la revente de certificats carbone (grâce à des partenaires comme Soil Capital) ;
- Pour la pomme de terre, les agriculteurs louent en général leur terre à un producteur de pommes de terre qui travaille sous contrat avec un acheteur (Lutosa, Ecofrost, Clarebout...). Ici aussi, la qualité différenciée est peu valorisée, car il y a peu de différenciation sur le marché ;
- Concernant l'élevage, autant laitier que viandeux, la forte concentration de la transformation exerce également des contraintes sur l'éleveur. Les laiteries offrent une valorisation

^{VI} La certification Vegaplan permet de s'assurer, lors d'un achat d'un produit certifié, que celui-ci a été cultivé au moyen de pratiques agricoles durables et qu'il est sûr au regard d'exigences d'hygiène et de traçabilité. Les informations concernant les critères de ce label sont disponibles sur www.vegaplan.be/fr/vegaplan.

Freins et posture actuelle des agriculteurs face à l'adaptation au changement climatique
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

significative du lait certifié Agriculture Biologique (acheté aux éleveurs environ 20% plus cher que le conventionnel en 2023) ;

- Les circuits courts ne représentent qu'une minorité de la production, mais offrent plus de marge et de valorisation par l'agriculteur de ses pratiques durables. Le secteur laitier (première transformation en beurre et fromage à la ferme) est le premier concerné, avec le maraîchage.

Selon l'enquête, réalisée dans ce projet, les exploitations interrogées témoignent d'un sentiment d'impuissance face aux agro-industries. Ceci se traduit par une dépendance à ces dernières à travers leur monopole sur la collecte des productions agricoles et les conditions d'achat et de récolte strictes imposées.

De plus, les spéculations fortes sur le prix des terres par de grandes entreprises ainsi que la compétition des exploitants pour l'accès au foncier participent à un sentiment de précarité sur l'accès à la terre chez les agriculteurs.

Ce double constat engendre plusieurs difficultés que rencontrent les agriculteurs à se projeter dans des changements de pratiques : à la fois par peur de consacrer une partie des terres à des surfaces non productives sans indemnités suffisantes, mais aussi du temps que des aménagements prennent pour être effectifs. Ceci notamment lorsqu'ils ne sont pas propriétaires de l'ensemble des surfaces exploitées.





Les intermédiaires agroalimentaires jouent donc un rôle primordial dans la reconnaissance financière des efforts de durabilité consentis par les agriculteurs, notamment par la valorisation des labels. Une adaptation des pratiques agricoles sera effective si elle est encouragée et récompensée, voire imposée, par les intermédiaires. Par ailleurs, adopter une posture d'adaptation encouragerait l'agriculteur à diversifier son exploitation et ses revenus. La vente à travers des circuits courts permettrait de favoriser cette posture et augmenterait la marge de manœuvre de l'agriculteur.

3. Comparaison des scénarios et conclusion

En conclusion, l'examen approfondi des **quatre scénarios d'adaptation** pour la gestion future du territoire, centrés sur le secteur agricole, révèle une diversité de stratégies possibles pour faire face aux défis posés par les changements climatiques. Chacun de ces scénarios incarne une approche distincte, offrant des perspectives uniques sur l'évolution possible de cette région, qui lui permettra de s'adapter et de renforcer sa résilience.

Ces scénarios ne sont pas des choix binaires, car ils représentent, au contraire, **des archétypes pouvant coexister** et être adaptés en fonction des spécificités locales. La catégorisation des actions en « incrémentales », « systémiques » et « transformationnelles » offre une grille d'analyse permettant d'évaluer la portée et les implications de chaque approche.

Pour synthétiser l'ensemble des points précédents, le Tableau 9 reprend un résumé du type de mesures, de la cible principale visée ainsi que des risques et co-bénéfices principaux de chaque scénario.

	Type de Mesures	Cibles principales	Risques	Co-Bénéfices
SCÉNARIO 1 PARADIGME HISTORIQUE	Focus sur incrémental et systémique pour l'irrigation		Crée une dépendance à l'irrigation	
SCÉNARIO 2 AGRICULTURE DE TRANSITION	Incrémentales et systémiques pour le travail du sol, transformationnel pour la gestion de l'eau			Soutien à la biodiversité Atténuation du changement climatique par stockage C dans le sol
SCÉNARIO 3 TECHNO-AGRICULTURE	Systémique et transformationnelles avec la mise en place d'un nouveau paradigme		Consommation énergétique Biodiversité	
SCÉNARIO 4 ECOSYSTEME ET COMMUNS	Principalement transformationnelles sur le développement de zones humides ou boisées			Développement de la biodiversité Atténuation par stockage C








 Cultures
  Elevage
  Travail du sol
  Mobilisation de l'eau
  Irrigation
  Infrastructure, gestion coulées boueuses
  Solution basée sur la nature

Tableau 9 : Résumé des quatre grands scénarios d'adaptation.

À l'issue de ce travail, nous **recommandons une combinaison des scénarios 2 et 4**, avec une agriculture de transition et la mise en place de solutions basées sur la nature afin de maintenir l'eau dans le paysage.

En effet, cette option d'adaptation permet un focus sur la résilience hydrique de la région, avec une synergie entre les solutions pour la gestion des fortes pluies et des sécheresses. Ceci en limitant les risques de défaut de production et en diversifiant les types de cultures. Ces adaptations sont donc autant physiques (gestion de l'eau) qu'économiques (nouveaux revenus, nouveaux modèles de commercialisations et nouvelles filières).

Comparaison des scénarios et conclusion
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

Dans la **lutte contre les inondations** et les coulées de boues, toutes les **actions en amont de bassin** versant qui visent à infiltrer, redistribuer, stocker, réinfiltrer et ralentir l'eau de ruissellement vont permettre de **conserver de l'humidité dans le paysage** (dans l'air, en surface, dans le sol, et, après (ré)infiltration, dans la nappe phréatique). Ces actions vont également jouer un rôle clé pour faire face aux **sécheresses**, en permettant d'augmenter la quantité d'eau disponible, et donc de retarder l'apparition de stress édaphique (sécheresse agricole). C'est le concept d'hydrologie régénérative, qui promeut la régénération des cycles de l'eau douce par l'aménagement du territoire.

Ces actions de **régénération du cycle local de l'eau** montreront leurs effets positifs en particulier dans le cas de longues périodes estivales sans précipitations entrecoupées de fortes pluies. En effet, la capacité à conserver l'eau au plus près de son point de chute va permettre d'améliorer la **résilience aux deux phénomènes**. En outre, ces actions de gestion de l'eau permettront, par le développement d'une végétation permanente, de maintenir une température plus basse en cas de forte chaleur en jouant un rôle de régulateur thermique. Redessiner le paysage agricole selon ce paradigme augmente donc la résilience du territoire et du système agricole (voir Figure 3).



Figure 3 : Illustration d'un paysage agricole redessiné dans une approche hydrologique résiliente.
Source : Rene Franz (2009)⁹.

Dans le cas des scénarios 2 et 4, le **risque de mal-adaptation est minimisé**, offrant ainsi une optimisation de l'utilisation des ressources et une opportunité pour renforcer la résilience du système agricole. Ces scénarios sont propices à la mise en œuvre d'actions « *no-regret* », c'est-à-dire des actions apportant des bénéfices indépendamment des évolutions futures, en permettant une adaptation continue en fonction de la réalité climatique vécue. De plus, les solutions proposées, notamment sur les changements de pratiques agricoles, ont des **impacts positifs** sur des problématiques majeures de l'agriculture autres que la gestion de l'eau, à savoir : la gestion des nitrates, le taux de matière organique et la fertilité des sols, la gestion des maladies et ravageurs ainsi que les impacts sanitaires et environnementaux des intrants chimiques et produits phytosanitaires.

À l'inverse, les scénarios 1 et 3, qui portent sur la poursuite du paradigme actuel et l'évolution vers une techno-agriculture, présentent une gestion uniquement agricole et non écosystémique de la problématique. Cette gestion présente un risque élevé de **verrouillage des investissements**, ce qui

Comparaison des scénarios et conclusion
Scénario 4 : écosystème (restauration du cycle de l'eau)

accroît le risque de **mal-adaptation**. Ces scénarios d'évolution amènent tous deux à une **dépendance** importante à l'irrigation dans un climat futur où les périodes de pénuries risquent d'augmenter (en particulier avec la hausse de la demande en eau des autres secteurs) et induisent une consommation énergétique plus forte.

Bien que l'irrigation puisse sembler une piste sûre en raison de sa maîtrise technique, il est recommandé de ne pas l'encourager massivement, surtout pour des grandes cultures telles que les pommes de terre ou le maïs. Les **solutions inspirées par la nature**, recommandées dans le présent rapport, sont plus innovantes et moins implantées dans nos régions. Les mettre en œuvre constitue donc une **prise de risque**, notamment pendant la période de transition. Cette prise de risque ne doit pas reposer uniquement sur les exploitations agricoles et doit être assumée collectivement. Il existe à cet effet une série de structures publiques ou privées qui peuvent accompagner les agriculteurs dans la conception de nouveaux itinéraires techniques, tels que des conseillers communaux et indépendants, des ASBL ou encore des institutions parapubliques... La façon dont ces parties prenantes peuvent intervenir dans cette transition est abordée et analysée dans le livrable 6 (L6) de ce projet^{VII}.

Le choix des scénarios 2 et 4 doit être considéré au regard des positionnements actuels des agriculteurs, afin d'identifier les mesures qui seront les plus susceptibles d'être acceptées et adoptées.

Nous avons vu qu'une orientation massive vers l'irrigation n'est, a priori, pas la solution préférentielle des agriculteurs de la région et que, de manière générale, les mesures du scénario 2 ont un **meilleur taux d'adoption ou d'adhésion**. En effet, une majorité d'agriculteurs envisage une transition agricole vers plus de durabilité. De plus, certaines actions comme l'augmentation du couvert végétal et la réduction de l'intensité du travail du sol sont déjà adoptées par de nombreux pionniers.

Néanmoins, des **blocages** à cette transition ont été identifiés et incluent des préoccupations liées à : la **rentabilité**, au manque de valorisation des productions de qualité différenciées et du développement de ces filières, à des contraintes financières, à la surcharge administrative, à des incohérences réglementaires et encore au manque de connaissances techniques.

Développer la recherche-action pour la diffusion des solutions proposées est donc nécessaire. Par ailleurs, la transformation du territoire agricole pour renforcer sa résilience ne pourra pas se réaliser sans l'implication des intermédiaires agroalimentaires. Ces derniers jouant un rôle crucial dans la reconnaissance financière des efforts de durabilité. La politique agricole de la Région wallonne doit donc pousser ces acteurs à encourager l'adaptation de l'agriculture.

Les mesures du scénario 4, qui impliquent des **pertes** de terres agricoles, doivent en particulier **être accompagnées** de mesures permettant d'assurer la rentabilité financière des exploitations avec, si besoin, des compensations ou des subsides publics. La marge de manœuvre des agriculteurs pour adopter des mesures d'adaptation est aussi plus grande lorsque l'exploitation est diversifiée, notamment en incluant de la vente en circuit court. Les initiatives pour les commercialisations locales, structurées en filières ou directes, sont de plus en plus présentes avec une captation plus importante de la valeur ajoutée par l'agriculteur. Investir dans le design et le test de trajectoires de transitions techniques et économiques vers de telles filières est donc indispensable.

Enfin, la reconnaissance et la **valorisation des externalités positives** associées à l'adoption de mesures d'adaptation représentent un facteur de réussite important, même s'il dépasse le cadre du projet 104 commandité par la Direction de l'Aménagement foncier rural du Service Public de Wallonie. Une reconnaissance financière réelle et revue à l'aune du coût réel pour l'entretien de l'ensemble des services écosystémiques est à recommander, et permettra de partager le risque de transition entre l'agriculteur, les autres acteurs du secteur agroalimentaire et le pouvoir public.

^{VII} Dans le cadre du projet 104 du Plan de Relance de la Wallonie, le livrable 6 (L6) est intitulé « Programme d'adaptation de l'agriculture au changement climatique de la zone pilote en Hainaut occidental ». Les différents livrables sont ou seront disponibles sur le site du projet <https://agriculture.wallonie.be/p104>

Bibliographie

- ¹ Cissé, G., R. McLeman, H. Adams, P. Aldunce, K. Bowen, D. Campbell-Lendrum, S. Clayton, K.L. Ebi, J. Hess, C. Huang, Q. Liu, G. McGregor, J. Semenza, and M.C. Tirado (2022). Health, Wellbeing, and the Changing Structure of Communities. In: *Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1041–1170, doi:10.1017/9781009325844.009. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/figures/chapter-7/figure-7-covid-1>
- ² Locatelli, B. (2011) *Changement Climatique et Forêts dans le Bassin du Congo : Synergies entre l'Adaptation et l'Atténuation*. COBAM, Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) <https://www2.cifor.org/fileadmin/fileupload/cobam/FRENCH-Definitions%26Conceptual-Framework.pdf>
- ³ Vincent, B. (2023, May 23). Adaptation de la France au changement climatique. Ministère De La Transition Écologique Et De La Cohésion Des Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>
- ⁴ Mitter H., Schönhart M., Larcher M. & Schmid E., 2018. The Stimuli-Actions-Effects-Responses (SAER)-framework for exploring perceived relationships between private and public climate change adaptation in agriculture. *Journal of Environmental Management* 209, 286–300, DOI:10.1016/j.jenvman.2017.12.063.
- ⁵ Rapport du CGAAER / CGEDD — Changement climatique, eau et agriculture d'ici 2050, January-24-2024. *Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire*. <https://agriculture.gouv.fr/rapport-du-cgaaer-cgedd-changement-climatique-eau-et-agriculture-dici-2050>, (24/01/2024).
- ⁶ Tourman, L. (2023, July 17). Ces paysagistes drômois réparent le cycle de l'eau grâce à l'hydrologie régénérative. La Relève et La Peste. <https://lareleveetlapeste.fr/ces-paysagistes-dromois-reparent-le-cycle-de-leau-grace-a-lhydrologie-regenerative/>.
- ⁷ EEA EU Climate Adapt, Tamera water retention landscape to restore the water cycle and reduce vulnerability to droughts. (n.d.). 2020. from <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/tamera-water-retention-landscape-to-restore-the-water-cycle-and-reduce-vulnerability-to-droughts>
- ⁸ BRIngenierie, « AMÉLIORATION DE LA GESTION QUANTITATIVE DE L'EAU EN WALLONIE PICARDE DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE Lot 3 — Synthèse des résultats de l'enquête quantitative » Mars 2024. Etude réalisée dans le cadre du projet 104 du plan de relance de la Wallonie <https://agriculture.wallonie.be/p104> . Les résultats complets de ces enquêtes sont disponibles sur demande auprès de la DAFoR.
- ⁹ Franz, R. (2023, May 23). Keyline Design: Wasser in der Landschaft speichern - Permakulturblog.de. <https://permakulturblog.de/keyline-design/>



Éditeur responsable : Bénédicte HEINDRICHS — Avenue du Prince de Liège 15, 5100 Jambes

Dépôt légal : D/2024/11802/241

ISBN : 978-2-8056-0705-9