CC BY SA

LA VIGOTTE LAB • LA VALLÉE APPRENANTE •

Hameau Expérimental de Recherche pour la Bio - Economie locale

1er Rapport d'avancement

juin 2025

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Financé par l'Union européenne
MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE L'INSERTION
FRANCE RELANCE
La Région Grand Est
Fondation de France
LA VIE EN VOSGES le Département
FRANCE ACTIVE Les entrepreneurs engagés LORRAINE

Entité	Référent -relecteur	Date de relecture
La Vigotte Lab	Antoine Daval Louise Haran	3 juin 2025
Tout Terrain	Arthur Poiret	3 juin 2025
EODD	Anne Blanchart	16 juin 2025
Tous Chercheurs	Catherine Jondreville	11 juin 2025
MinesParis ISIGE		
MinesParis CEEP	Pascal stabat	4 juillet 2025
Legicoop	Claire Annereau	7 juillet 2025
La 27ème Région	Manon Leroy	11 juin 2025
Une Figue dans le Poirier		
Barbaux Bâtiments		
Menuiserie Lecomte		
Laboratoire ERPI	Laurent Dupont	7 juillet 2025
Des Hommes et des Arbres		
Lermab		
ENSA Nancy	Federico Diodato	2 juil 2025
ENSAD Nancy	Catherine Geel	2 juil 2025
Studio.Lada		

Statut du document	**Validé**
Date de dernière modification	8 juillet 2025

Table des matières

1 Introduction 4

1.1 Préambule : un site d'étude représentatif 5

1.1.1 Un échantillon de territoire avec la diversité de ses milieux 5

1.1.2 Un rapport humains/ressources proche des ratios du territoire 6

1.2 Mobilisation des équipes et cadrage initial 7

1.2.1 L'équipe projet 7

1.2.2 Lancement et cadrage initial des travaux 7

1.2.3 Le groupe miroir collectivités/financeurs 8

2 Lot 1 - Production régénérative de biomasse 9

2.1 Choix, design et mise en place des cultures de fibres 9

2.1.1 Pré-design des cultures : la régénération avant la production 10

2.1.2 Mise en place des cultures 11

2.2 Mise en place d'un plan de gestion régénératif des forêts 13

3 Lot 2 - Valorisation de la biomasse 16

3.1 Mise en place des outils et espaces nécessaires à la valorisation 16

3.1.1 Evolution de l'espace scierie 16

3.1.2 Conception de la halle technique 17

3.2 Conception des démonstrateurs de valorisation de la biomasse 19

3.2.1 Développement des pavillons démonstrateurs 19

3.2.2 Développement du démonstrateur énergie valorisant la biomasse locale 24

4 Lot 3 – Evaluation 25

4.1 Analyse des sols et précision des questions de recherche 25

4.2 Une étude faune-flore pour le suivi de la biodiversité 29

4.3 Collecte des données pour l'analyse de cycle de vie du modèle du biohameau 30

5 Lot 4 - Coopération et modes de gouvernance 31

5.1 Design biorégional : 31

5.2 Gestion des communs : 34

5.3 Cadres juridiques 37

5.4 Prospective territoriale 37

6 Lot 0 - Plan guide et modèle de hameau 38

6.1 Le plan guide permacole de la vallée 38

6.2 Un modèle du hameau et de sa vallée 39

1 Introduction

Le programme HERBE (Hameau Expérimental de Recherche pour la BioEconomie Locale) est une initiative de recherche-action pluriannuelle (2024–2027) visant à concevoir, expérimenter et documenter le fonctionnement d'un hameau productif et régénératif, dit "biohameau". Implanté sur le site pilote de La Vigotte (Girmont Val d'Ajol - 88), il réunit une pluralité d'acteurs (chercheurs, architectes, urbanistes, ingénieurs, forestiers, collectivités, artisans, habitants…) autour de quatre axes stratégiques :

1. Production régénérative de biomasse
2. Valorisation locale de la biomasse
3. Évaluation des impacts (écologiques, économiques, sociaux)
4. Coopération territoriale et gouvernance partagée

Le programme HERBE est cofinancé par l'ADEME, la Fondation de France, le Conseil Départemental des Vosges et soutenu par l'Etat au titre des subventions « Fabrique de Territoire » et la Région Grand Est à travers le label « Tiers Lieux Grand Est » et « Deffinov – formation en tiers lieux » ainsi que par France Active.

Au-delà des soutiens financiers, les collectivités locales, à savoir la commune du Girmont-Val-d'Ajol et les communes voisines, la Communauté de Communes de la Porte des Vosges Méridionales, mais également le PETR du Pays de Remiremont et de ses Vallées et le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges participent aux séquences de travail du projet.

La Vigotte Lab est un tiers-lieu, labellisé par l'Etat et la Région et membre actif du Réseau Régional des Tiers lieux en Grand Est et du Groupe de Travail national pour la Recherche en Tiers-Lieux piloté par le GIP France Tiers-Lieux et l'Association Nationale des Tiers Lieux.

Il rassemble un vaste consortium de recherche, intégrant tant des acteurs académiques que des praticiens du territoire. Les habitants et usagers du site sont également mis à contribution dans une logique de recherche-action et de sciences participatives.

***

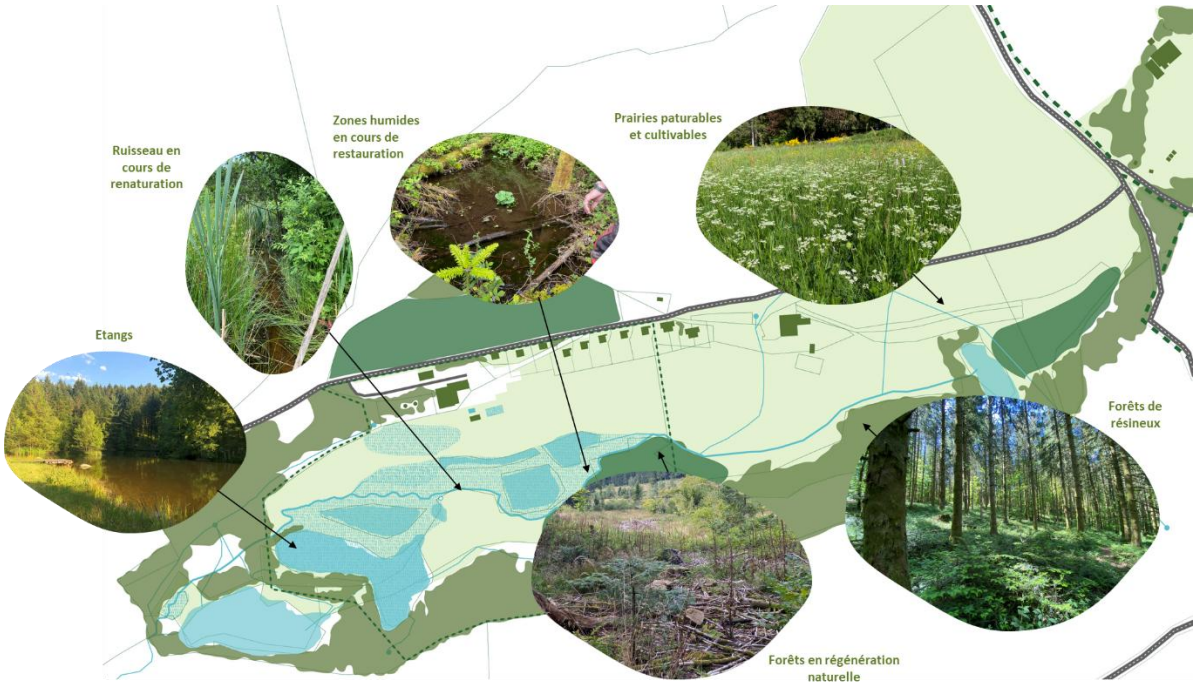
Ce rapport présente l'état d'avancement consolidé du projet après 6 premiers mois de travail. Cette phase d'initiation a été particulièrement intense avec la mobilisation de l'équipe, le démarrage des travaux de l'ensemble des lots, la mise en place des modalités de coordination et de pilotage et le montage accéléré des infrastructures nécessaires à la conduite du projet.

1.1 Préambule : un site d'étude représentatif

1.1.1 Un échantillon de territoire avec la diversité de ses milieux

Le site de la Vigotte, d'une surface de 35 hectares (30 directement maîtrisés et mobilisés dans le cadre de la présente expérimentation), est constitué de 10 hectares de forêt, 12 hectares de prairies, 7,5 hectares de zones aquatiques et humides et 0,5 hectares de zones bâties.

Il constitue à ce titre un site expérimental présentant une bonne représentativité des territoires de moyenne montagne, voire des espaces ruraux en général. Il offre la capacité pratique à mener des expérimentations grandeur nature.



Vue cartographie simplifiée du territoire d'expérimentation (Plan guide de la Vigotte 2024)

Vue aérienne de la vallée (orientation vers l'Est)

1.1.2 Un rapport humains/ressources proche des ratios du territoire

Afin de mieux situer le contexte du projet, il est intéressant d'avoir quelques chiffres et grands ratios en comparaison avec l'échelle régionale et nationale quant à la densité de population et « la proximité de la ressource naturelle ».

Nota Bene : Les chiffres suivant sont étayés et sourcés mais n'ont pas fait l'objet d'un travail scientifique dédié ni d'un argumentaire détaillé. Cela mériterait des travaux plus approfondis et une méthodologie plus avancée. Il s'agit ici simplement de jauger la représentativité du périmètre d'étude par rapport au reste du grand territoire suivant quelques « ordres de grandeur ».

Densité de population	Périmètre d'étude de la Vigotte (30ha)	Région Grand Est (source : site web Région Grand Est)	France Métropolitaine (source : INSEE)
Densité de population résidente	**50 hab. /km²** *15 résidents*	**100 hab./km²**	**124 hab./km²**
Densité de population « présente » *(moyenne annuelle des habitants résidents + travailleurs + visiteurs hébergés)*	**148 hab. /km²** *15 résidents + 9 salariés non résidents + 20,5 visiteurs hébergés*		

On notera que la Vigotte dans cette première approche grossière présente une fourchette basse de 50 habitants/km² et une fourchette haute à près de 150 habitants/km². La médiane est ainsi assez **proche de la densité de population du Grand Est**.

Ratios de surfaces naturelles par habitant	Périmètre expérimental de la Vigotte		Moyenne en France métropolitaine	Moyenne en Région Grand Est
	En population résidente	En population « présente »		
Surface de forêt / habitant	0,66 ha/hab[1]	0,22 ha/hab	0,26 ha/ hab[2]	0,345 ha/hab
Surface de prairie cultivable / habitants	0,8 ha/hab[3]	0,27 ha/hab	0,39 ha/hab[4]	0,545 ha/hab
Surfaces de zones humides protégées / habitant	0,5 ha/hab[5]	0,16 ha/hab	0,026ha/hab[6] à 0,19 ha/hab [7]	0,036 ha/hab

On notera ainsi que, si ces chiffres mériteront une analyse plus rigoureuse et approfondie plus tard dans le projet, notamment sur le plan démographique, le périmètre d'étude s'inscrit dans la fourchette des ratios nationaux et régionaux.

Le périmètre d'étude choisi ne constitue donc pas à priori un cas « atypique » et l'intérêt porté aux résultats de la recherche pourra être d'autant plus appuyé.

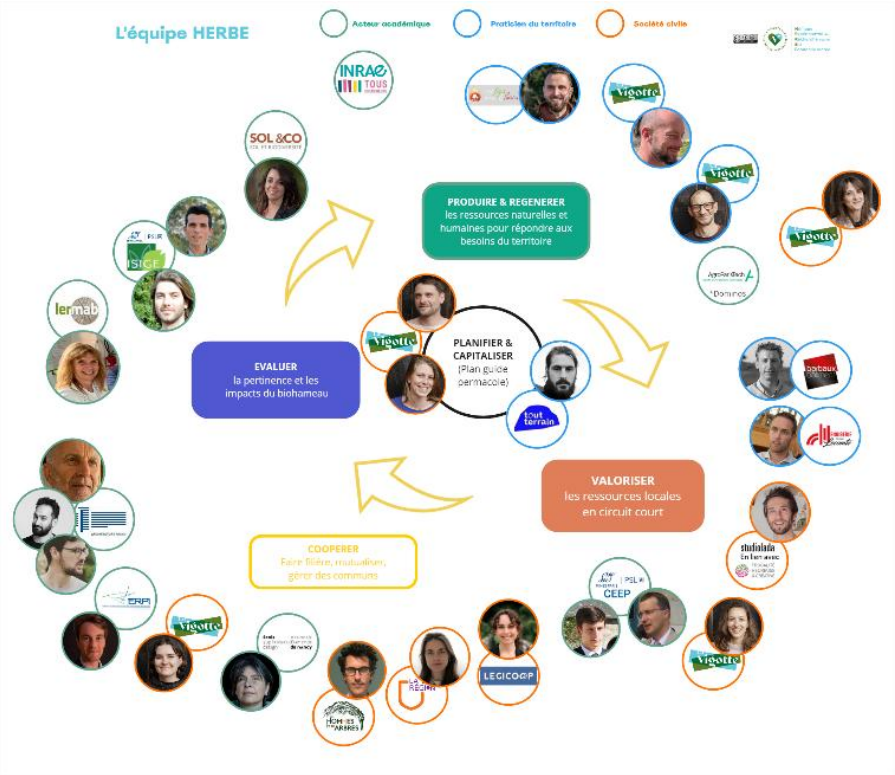
---

[1] Sur la base de 10hectares de forêts sur le périmètre de l'expérimentation
[2] Source : ministère de l'agriculture (2024) https://agriculture.gouv.fr/la-foret-francaise-en-chiffres
[3] Sur la base de 12 hectares de terres agricoles sur le périmètre de l'expérimentation
[4] Source : INSEE SAU (2019) https://www.insee.fr/fr/statistiques/5039859?sommaire=5040030
[5] Sur la base de 7,5 ha de zones humides (inc. Etangs, ruisseaux et berges, tourbières, prairies humides et forêts alluviales)
[6] Source : en prenant le ratio souvent cité dans la littérature de 3% de la superficie du territoire métropolitain (contre près de 30% à l'état naturel tel qu'estimé par le Ministère de la Transition écologique)
[7] Source Ministère de la transition écologique (2023) https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/protection-milieux-humides

1.2 Mobilisation des équipes et cadrage initial

1.2.1 L'équipe projet

Le projet rassemble au démarrage une équipe pluridisciplinaire et mixte avec des acteurs académiques et des praticiens du territoire :



- **9 laboratoires** rattachés à l'Université de Lorraine, l'Ecole Nationale d'Architecture de Nancy, aux Mines de Paris, à l'INRAE ainsi qu'une ingénierie privée (EODD – ex Sol &co)
- **4 collectifs de la société civile** nationale et régionale, porteurs d'expertise
- **5 opérateurs** et praticiens du territoire

Le 15 octobre 2024, le séminaire de lancement a mobilisé l'ensemble des 25 chercheurs et experts associés au projet. Il a également permis de poser les bases de la coordination scientifique du projet autour de deux axes transversaux à l'ensemble des lots :

- La **modélisation** du fonctionnement du hameau et de sa vallée ;
- La **spatialisation et l'ancrage opérationnel** sur le terrain du projet, avec un travail sur les cartes, le plan-guide de la vallée les démonstrateurs physiques.

Dans cette démarche scientifique, sont mobilisés les principes fondamentaux de la recherche en tiers-lieu : l'ancrage et l'immersion systématique dans le territoire à travers le lieu, la mixité des acteurs impliqués et le contact entre les publics académiques et les expertises d'usage locales, la convivialité et l'emploi de techniques d'intelligence collective.

1.2.2 Lancement et cadrage initial des travaux

Un séminaire de lancement d'une journée a été organisé avec l'ensemble des équipes avec 3 temps forts :

(1) Un **temps d'interconnaissance** et de partage des programmes de travail
(2) Un **temps d'immersion sur le terrain**
(3) Un temps de coordination et **d'articulation entre les lots**

Ce format de séminaire en présence de l'ensemble des équipes mobilisées constitue **le principal temps de pilotage scientifique** du projet. Il sera réuni tous les ans, à l'automne, jusqu'au séminaire de clôture fin 2027.

Entre ces temps forts annuels, un suivi plus régulier est assuré par l'équipe de La Vigotte Lab, en relation directe avec chacun des membres du consortium et via des **réunions trimestrielles** en visioconférence avec l'ensemble des participants au projet. Il s'agit de temps d'information, de coordination et de co-conception autour des grandes questions de recherches transversales au projet.

1.2.3 Le groupe miroir collectivités/financeurs

En parallèle de la coordination scientifique du projet, un groupe dit "miroir" rassemble les collectivités et administrations du territoire, ainsi que les partenaires privés soutenant le projet.

Sont représentés :

- La commune du Girmont Val d'Ajol
- La Communauté de Communes de la Porte des Vosges Méridionales
- Le Département des Vosges
- Le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges
- La Région Grand-Est
- L'Ademe
- La Direction départementale des territoires des Vosges
- Le Commissariat de Massif des Vosges
- Le Laboratoire des Ruralités
- La Fondation de France

Le groupe miroir a été réuni pour la première fois en visioconférence le 15 mai 2025. A cette occasion ont été présentés et discutés les premiers résultats du projet HERBE. L'objectif de ce temps est d'assurer une bonne communication sur les grandes lignes du projet et de viser sa co-construction avec les acteurs publics notamment, afin d'encourager l'appropriation, d'assurer l'ancrage des réflexions dans le réel et de vérifier l'utilité des résultats pour le territoire.

Aussi, après la phase d'initialisation, l'objectif est de faire évoluer ce groupe miroir vers une instance de pilotage stratégique du projet et de l'ouvrir à un public plus large incluant notamment les fédérations et organisations professionnelles (Fibois, Envirobat, Chambre d'agriculture…).

2 Lot 1 - Production régénérative de biomasse

2.1 Choix, design et mise en place des cultures de fibres

Ce premier lot du projet HERBE vise à étudier les conditions de production sur le site des fibres nécessaires aux usages du hameau (matériaux isolants pour la rénovation de deux logements démonstrateurs et valorisation énergétique). L'enjeu principal est de trouver le meilleur équilibre possible à partir des réalités des milieux en place et du climat du hameau.

Choix des plantes : diversifier les tests de culture

Lors de la phase d'initialisation, plusieurs échanges et travaux ont été organisés rassemblant cultivateurs, ingénieurs agronomes et thermiciens, architectes et artisans, afin de définir la liste des fibres répondant à la double exigence d'être cultivables et récoltables dans les conditions spécifiques de la Vigotte, et de présenter des qualités isolant dans la perspective de la réalisation de matériaux de construction pour le projet de rénovation.

Les travaux ont conduit à retenir **cinq plantes** dont la culture et l'emploi en tant que matériau isolant seront expérimentés dans le cadre du projet : le seigle, le chanvre, e miscanthus, et à titre plus expérimental, la balsamine et le foin.

La mise en culture des trois premières fibres a fait l'objet d'un aménagement de terrasses avec retournement et amendement du sol à l'automne 2024 et au printemps 2025 ; les deux dernières sont présentes à l'état naturel sur le site de la Vigotte et ont donc été considérées pour leur potentiel de valorisation d'un "déjà-là" voir d'une plante invasive.

Dans les conditions a priori difficiles de la Vigotte (couloir de vent, sol acide, forte pente, prairie ancienne), et dans le contexte d'incertitude lié au changement climatique, les arbitrages ont conduit à retenir des variétés robustes et assez peu exigeantes, avec un primat accordé au seigle pour sa bonne adaptation au milieu et son usage jugé facile en isolant (sous forme de paille hachée).

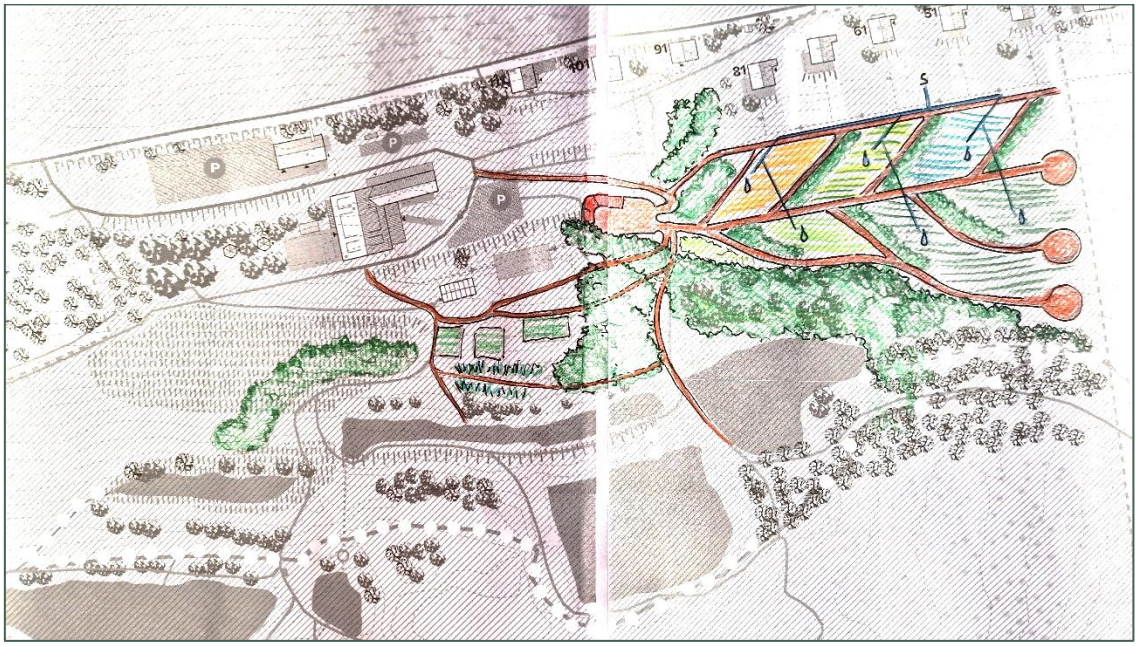
Plante (+ variété)	Calendrier opérationnel	Commentaires
Seigle (d'hiver, pérenne, forestier)	Semis : septembre 2024 et mai 2025 sur les parcelles test ; en mai 2025 sur les terrasses	Le seigle a été semé avec de la vesce pour enrichir le sol en azote
Chanvre (Futura 83)	Semis en mai 2024 sur les parcelles test ; en mai 2025 sur les terrasses	Le chanvre nécessite un chaulage du sol (réutilisation des cendres de la chaufferie biomasse)
Miscanthus	Plantation au printemps 2024 ; maturité pour récolte au bout de 3 ans	Test : 100 plants et 100 rhizomes
Foin	Usage à valider	
Balsamine	Projet d'organiser un atelier de designers pour des expérimentations de transformation du matériau	

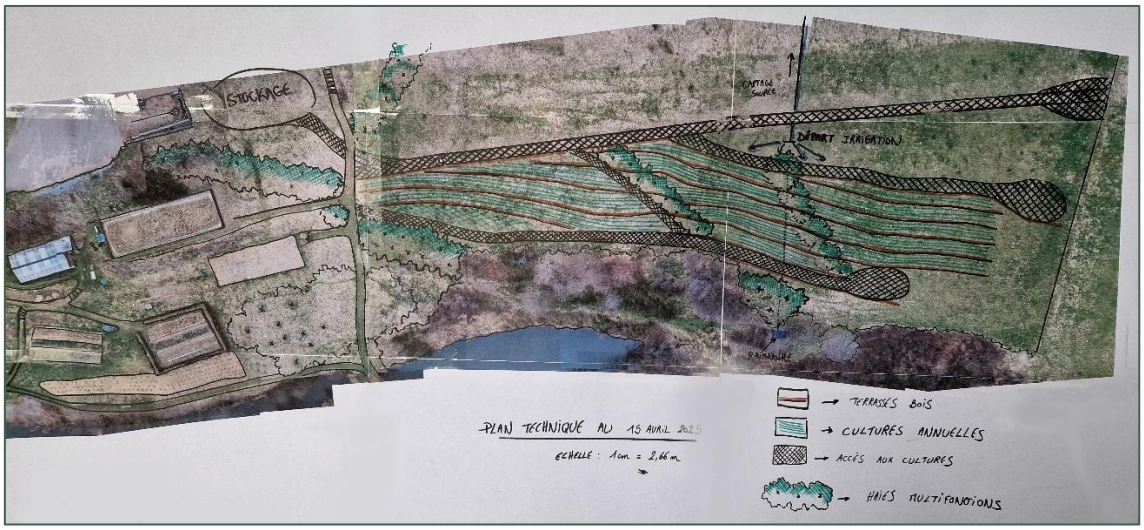
La valorisation du foin présent à l'état naturel dans les prairies du site mais qui se comporte de manière incertaine dans un milieu humide a fait l'objet de nombreux débats, qui n'ont pas été tranchés lors des premières sessions de travail. Celle-ci permettrait de conserver le milieu

prairial actuel et ses nombreux intérêts écologiques, mais la durabilité de son usage en isolant (vrac) n'a pas été confirmée et en outre la compétition d'usage avec l'alimentation animale est un paramètre important à considérer.

2.1.1 Pré-design des cultures : la régénération avant la production

Une fois les objectifs de production cernés, un atelier en immersion a abouti à la définition d'un "pré-design" : une orientation générale spatialisée de l'organisation des cultures en prenant en compte l'ensemble des contraintes et opportunités du site.





Pré-design et plan technique élaborés par Lilian Didier (Une Figue dans le Poirier), avril 2025

Les premières orientations différencient plusieurs grands espaces :

* un espace de test des essences et pratique en amont du passage à l'échelle et pépinière de préparation de semis, localisé sur les "petites" terrasses dites "jardin miroir" ;

* des terrasses de production à plus grande échelle à mettre en place, suivant plusieurs itinéraires techniques ;

* le maintien d’une partie du site en prairie pâturée-fauchée, potentiellement avec des arbres fruitiers.

Les choix d'aménagement ont privilégié le développement d'un potentiel productif et régénératif à long terme (implantation de haies, gestion de l'eau en hydrologie régénérative, amendement naturel du sol), la facilitation du travail mécanisé dans la pente et la conservation d'une partie importante de la prairie existante. Un autre scénario aurait été de passer l’ensemble du site en grande culture de seigle et chanvre, avec un retournement du sol et un amendement important, afin de produire les volumes nécessaires à l’isolation des deux chalets. L’équipe projet a jugé plus pertinent de mettre en place des structures de culture pérennes, gérant mieux les impacts environnementaux. La conséquence assumée est que, à l’échelle des 3 ans du projet, le site ne sera probablement pas en mesure de produire **la quantité** des fibres nécessaires aux travaux de rénovation (auquel cas un approvisionnement complémentaire, extérieur au site sera possible).

2.1.2 Mise en place des cultures

À la suite des premiers ateliers de cadrage, le cahier des charges a été décliné en **un plan de culture opérationnel :**

- Elaboration d'un plan de design avec choix et implantation des essences cultures et haies ;
- Relevés métriques et piquetage sur site pour préciser l'implantation des terrasses de culture le long des courbes de niveaux et l’implantation des haies ;
- Définition et organisation des tâches pour 2025-2027 (itinéraires de culture) ;
- Mise en place des terrasses, préparation du sol, semis.

Vue des terrasses de culture de la Vigotte, mai 2025. Au premier plan (près de la serre), les “petites” terrasses des parcelles test et pépinière ; à l’arrière-plan (en contrebas des maisons) les “grandes” terrasses venant d’être mises en place pour la culture à plus grande échelle.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

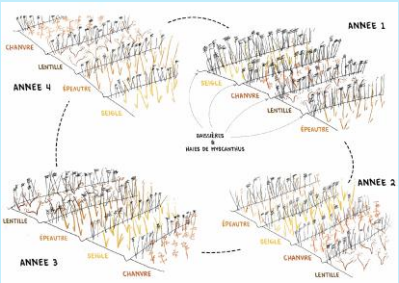
Difficultés rencontrées	• Un terrain complexe pour la culture et un manque de connaissance sur les essences adaptées (les cultures de céréales ont presque disparu depuis plusieurs décennies en moyenne montagne) • Des modes de communication et de travail entre des sphères professionnelles très différentes qui ne sont pas simples à trouver • Une incertitude liée au changement climatique : les savoirs « vernaculaires » et empiriques, lorsqu'ils sont encore accessibles, sont fortement remis en question (les gelées tardives persistent avec des étés arides : double contrainte nécessitant des essences très robustes) • Risque de déstabilisation des sols de prairie et érosion des sols mis à nu • Nombreuses contraintes culturales dans le contexte de la moyenne montagne et de la « petite exploitation » pour préparer les zones de cultures et garantir une praticité pour la gestion au quotidien de la production.
Succès notables	• Un design équilibré qui fait consensus avec une bonne intégration de l'ensemble des contraintes a, à priori, été trouvé – notamment via le recours aux terrasses et aux haies brise-vent. • Une première levée de seigle très réussie au printemps 2025 qui valide les conduites culturales envisagées ! • La mise en place d'un compost à l'échelle du hameau qui s'est avéré fort utile pour l'amendement des parcelles • Une stratégie d'équilibrage du PH par épandage des cendres produites par la chaufferie biomasse : une symbiose intéressante à l'échelle du hameau.
Arbitrages importants	• Afin de ne pas risquer de déstabiliser les milieux et de favoriser la pérennité des zones de culture mises en place, l'aménagement des zones de culture sera phasé. En conséquence, les volumes produits projetés à l'échelle du programme HERBE ne suffiront pas à répondre totalement aux besoins des pavillons démonstrateurs. • La matière produite sur site servira (1) à la réalisation de prototypes d'isolant (2) à concevoir une partie des isolants. Les matériaux issus d'un approvisionnement externe devront correspondre aux productions potentielles du site.
Questions de recherche complémentaires	• Quelle méthode et quels outils de modélisation et d'évaluation des performances agronomiques et extra-agronomiques des sols (stockage carbone, support de biodiversité, rétention de l'eau...) pour étayer les arbitrages en amont et en valider la pertinence ? (lien avec le lot 3) • Quelle modélisation économique en « coût global » de la mise en culture et quelle intégration dans le modèle économique de la filière complète et de l'aménagement complet du site. (lien avec le lot 4)

Livrables intermédiaires

- **Cahier des charges des cultures** (en cours de finalisation, lien à venir)

  Plan détaillé de design des cultures (en cours de finalisation, lien V1, lien VF à venir)

- **Réalisation des aménagements et lancement des cultures** (réalisé : 0,3 ha de terrasses de culture de chanvre, seigle + 0,1 ha de miscanthus et chanvre en plein champs et jardins pilotes)



2.2 Mise en place d'un plan de gestion régénératif des forêts

Les résultats produits dans le cadre du projet de recherche **GRAINE-Dominos** sur la gestion concertée des petites parcelles forestières privées, pour lequel La Vigotte est un site expérimental associé à l'INRAE AgroParisTech, ont été reversés au projet Herbe au fil de l'eau.

- **Atelier de diagnostic sensible** de la forêt réalisé en 2023 (50 acteurs rassemblés) ;
- **Diagnostic technique sylvicole** réalisé par deux étudiants d'AgroParisTech à l'été 2024 ;
- **Ateliers de co-construction d'un plan de gestion partagé**, mars 2025 (30 acteurs).

Outre les résultats importants obtenus dans le cadre du projet Dominos sur les conditions d'une gestion forestière concertée, non détaillés ici, des résultats essentiels pour le programme HERBE ont été documentés et reversés.

Un diagnostic sylvicole a été réalisé avec un rapport complet et un système d'information géographique à l'échelle de la vallée. Ce diagnostic documente très précisément les parcelles boisées avec la nature des sols, des stations forestières, l'état détaillé des peuplements en présence, des dendrohabitats, du capital sur pied… Ce diagnostic, du niveau d'un diagnostic professionnel d'un plan simple de gestion de qualité, a permis une première appropriation du milieu forestier, de ses **contraintes environnementales** et de son **potentiel de production**.

Les acteurs concernés à divers titres par la forêt (secteurs de la gestion forestière, filière bois, acteurs du tourisme, habitants, propriétaires forestiers) ont été réunis le 17 mars 2025 pour travailler collectivement sur des **trajectoires de gestion** des différents milieux forestiers à la croisée entre les spécificités écologiques et les besoins et usages de chaque acteur.

Des fiches « milieux » ont été élaborées pour faciliter l'appréhension des caractéristiques et des enjeux propres à chaque milieu forestier (y compris les sols) de sorte à avoir une vision complète et systémique de leur fonctionnement et de leur diversité.

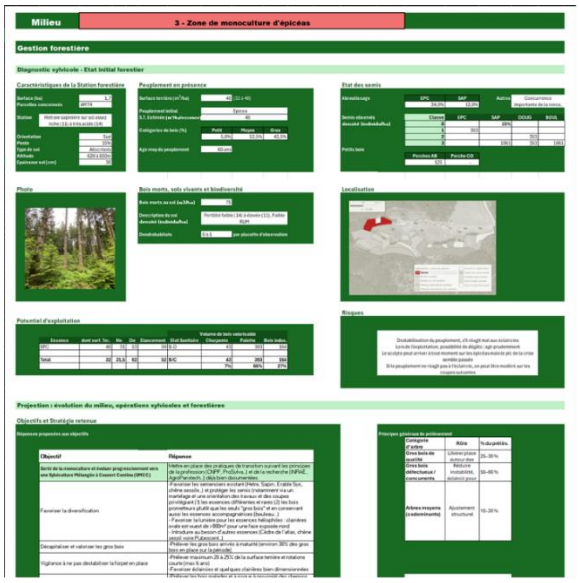
En parallèle, **un outil de pilotage de la production** et de la régénération des milieux forestiers a été construit pour mesurer et modéliser plus finement les capacités productives et régénératives de la forêt.

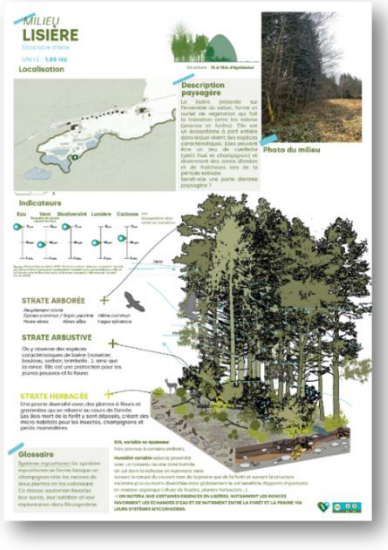
Une première version de cet outil a été créée au mois de mai 2025. Elle a permis un croisement précis et informé entre les besoins constructifs à court terme du hameau, dans le cadre de la rénovation des démonstrateurs (estimés par l'architecte à 20 m^3 de bois scié, soit 40 m^3 en grumes) et les capacités de la forêt. La forêt de la Vigotte étant considérée au vu du diagnostic technique comme "surcapitalisée" (c'est à dire avec trop de gros bois et une surface terrière trop élevée), 160 m^3 devront être prélevés au cours des prochaines années, dont environ 40 m^3 pourraient être employés en construction (qualité charpente et palette). Cette première modélisation montre que le projet de rénovation de deux chalets correspond, en théorie, aux capacités de la forêt, et que les autres projets de rénovation ou d'aménagement devront être échelonnés dans le temps pour respecter le rythme de la forêt.

Les travaux réalisés pour les milieux forestiers serviront de base à l'élaboration de stratégies et d'outils concrets de gestion opérationnelle et écologique de **l'ensemble des milieux de la vallée.**

Pour chaque milieu (forestiers, prairiaux, humides, bâtis…), des enjeux et objectifs économiques, environnementaux et sociétaux seront définis ainsi que des **itinéraires techniques** inspirés des pratiques professionnelles les plus adaptés existantes à ce jour. L'une des originalités du projet sera la mise en place d'une **planification intégrée du territoire**.

Carte des espaces forestier intégrés au périmètre du projet (environ 10ha de forêt) et stratégie d'évolution de la gestion suivant les milieux pour une transition du milieu forestier vers un meilleur équilibre écologique





Extrait de l'outil de gestion technique des milieux productifs (ici forestiers – progressivement étendus à l'ensemble des milieux) présentant sur le même plan les objectifs de production avec le modèle économique d'exploitation et les objectifs de services écosystémiques (rétention de l'eau, stockage du carbone, biodiversité, aménités pour les habitants et usagers du territoire…). Exemple de « fiche milieu » illustrée présentant le fonctionnement écologique complet (y compris du sol) de chacun des principaux milieux présents.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

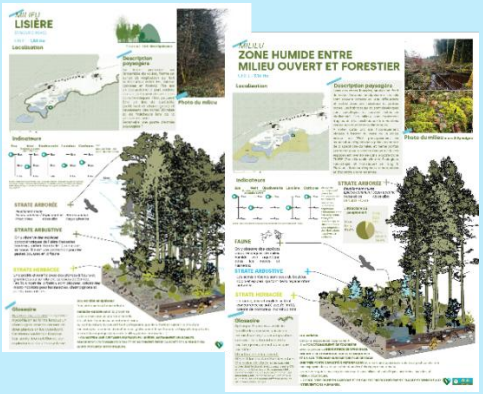
Difficultés rencontrées	• Importante technicité de la gestion forestière, nombreuses incertitudes liées au changement climatique • Perte de connaissances vernaculaires sur le fonctionnement des forêts, notamment au niveau des petits propriétaires forestiers • Grande diversité d'enjeux et de postures des parties prenantes (forestiers et autres usagers de la forêt) avec d'importants écarts de technicité • Temporalité de la démarche presque insaisissable : les décisions prises aujourd'hui auront un effet à plus de 50 ans.
Succès notables	• Réunir un ensemble d'acteurs diversifiés pour co-construire des trajectoires forestières (Dominos – reversé à HERBE) • Production de supports de co-construction et de pilotage intégrant la complexité technique de la gestion forestière tout en permettant d'introduire d'autres aspects (fiches milieux et outil de pilotage) répondant à la fois aux attentes des documents règlementaires et aux besoins concrets du territoire. • Prélèvement réussi des ressources nécessaires au projet en alliant les contraintes opérationnelles et les objectifs scientifiques du projet (articulation des équipes de recherche et des équipes de forestiers, en contexte de coupes sanitaires imprévisibles…)
Arbitrages importants	• Choix d'une gestion multifonctionnelle de la forêt et d'une transition vers la sylviculture mélangée à couvert continu avec une programmation des interventions liée à cette stratégie. • Mise en place d'une gestion différentiée par « micro-milieux » (parfois <1ha) en prenant en compte très fortement la nature des sols. • Intégration renforcée d'une composante « biodiversité » (arbres habitats…)
Questions de recherche complémentaires	• Comment intégrer l'évaluation des services écosystémiques de manière concrète et opérationnelle avec des indicateurs mesurables et accessibles avec des moyens conventionnels du terrain ? (lien avec les travaux du lot 3) • Comment ajuster le modèle économique forestier en intégrant une approche en « coûts globaux » sur le long à très long terme ? (lien avec le lot 4) • Comment intégrer les incertitudes liées au changement climatique dans les plans de gestion ? (lien avec le lot 3 – downscaling climatique)

Livrables intermédiaires

- **Fiches milieux** (lien)
- **Tableau de gestion des milieux** (forestiers pour la V1, lien)

Liens livrables Dominos utilisés dans le cadre de HERBE :

- ***Diagnostic sylvicole*** *(lien)*



3 Lot 2 - Valorisation de la biomasse

3.1 Mise en place des outils et espaces nécessaires à la valorisation

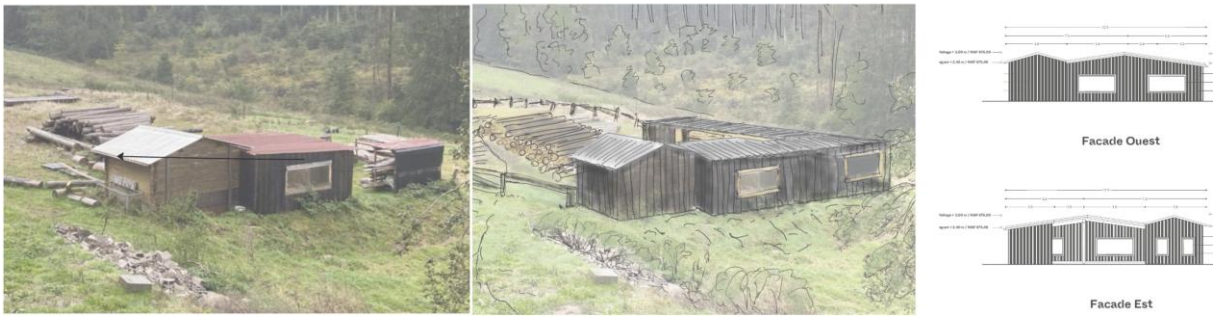
De nouveaux espaces sont nécessaires dans le hameau productif pour permettre **le stockage des matériaux transformés, l'installation de matériels de seconde transformation et pour la réalisation de prototypes** et d'éléments de construction pour les bâtiments. Ces infrastructures sont indispensables pour la conduite des expérimentations du présent programme de recherche. La compréhension des besoins, la conception de ces installations et les conditions de leurs réalisations **représentent en soi des questions de recherche** qui alimentent la réflexion globale sur l'aménagement des biohameaux.

3.1.1 Evolution de l'espace scierie

L'espace de sciage évolue pour intégrer un stock de grumes plus important, un espace de séchage des pièces de bois produites et un espace pour la manipulation des grumes et des pièces sciées. L'espace sciage passera ainsi de 20 à près de 50 m² couverts et de 1 à 2 quais de stockage des grumes pour faciliter le tri. L'ensemble a pour objectif de rester frugal, en compatibilité avec les moyens raisonnables d'un hameau de montagne : une mécanisation minimale et une flexibilité maximale pour travailler des bois de nature et conditions variées, y compris les bois dépérissants. La scierie gagnera ainsi en productivité dans l'optique de fournir le bois d'œuvre necéssaire à la rénovation des pavillons démonstrateurs et à la conduite des projets d'aménagement en cours.

La recherche d'un optimum fonctionnel et économique à cette échelle sera documentée en soit comme un résultat de la recherche.

Le permis de construire du bâtiment de la scierie a été obtenu en avril 2025, le chantier est en cours et sera finalisé d'ici mi-juin 2025. A noter que l'intégralité des matériaux d'ossature, charpente et bardage de la scierie sont produits dans la scierie elle-même avec des bois d'épicéas scolytés dépérissant prélevés sur le site et scié sur place et que la couverture est réalisée à partir de panneaux métalliques réemployés provenant de la salle de séminaire du site.



Etat initial et plans de l'espace scierie agrandi, Permis de construire obtenu début mai 2025

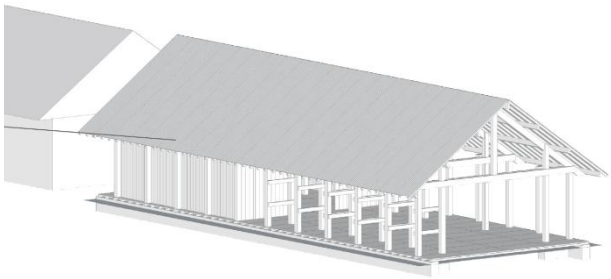
Avancement du chantier, au 20 mai 2025 en autoréalisation. La scierie est réalisée avec les grumes de la coupe sanitaire scolyte de février 2025. 20m3 de grumes sont stockées et l'espace de stockage permettra de recevoir et de sécher les bardages de la future halle de transformation et séchage des fibres. Les infrastructures sont également réalisées avec les matériaux provenant des forêts du périmètre du site expérimental.

3.1.2 Conception de la halle / atelier technique

La halle / atelier technique, d'une surface de 200m², permettra de répondre aux besoins de stockage du hameau, de séchage des fibres récoltés sur site et offre un espace de transformation de la biomasse (seconde transformation des bois bruts de sciage et transformation des fibres). Il répond plus largement à un besoin d'espaces dédiés à la logistique et à l'expérimentation, nécessaires dans des espaces qui ont perdu toute vocation productive.

Les 40m^3 de bois qui seront utilisés pour réaliser la halle (structure, charpente, solivage et bardage) ont été prélevés à partir d'une coupe sanitaire liée au scolyte, réalisée sur le site en février-mars 2025 et sont en cours de sciage et séchage chez un partenariat local : la scierie locale Arnould Bois & Scie (<15km).

Les travaux de construction de la halle débuteront à la fin de l'été 2025 pour une livraison prévue à l'automne. A noter que la mise en œuvre du bâtiment sera réalisée avec des entrepreneurs locaux : du hameau ou situés dans un rayon de 15 km autour du site et qu'une partie des matériaux sera issus de filières de réemploi (plancher, équipements sanitaire, plomberie).



Plan de la halle technique (200m² d'emprise au sol), destinée au stockage, séchage et première, seconde transformation des fibres et prototypage de complexes constructifs. Permis de construire déposé, livraison prévue d'ici novembre 2025. A droite, prélèvement des bois nécessaires lors d'une coupe sanitaire – scolyte sur le site.Les pièces de charpente sont sciées dans une scierie voisine (10km). Le bardage dans la microscierie du site.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• Rechercher un juste équilibre entre un maximum de fonctionnalité et une taille et des coûts compatibles avec des micro-activités en circuit court. • Insertion d'un bâtiment destiné à des activités artisanales pouvant générer des nuisances au cœur de l'espace habité du hameau, à proximité de l'hôtel • Déterminer précisément les espaces pour des activités encore en cours de développement, même si elles sont inspirées de savoir vernaculaires (séchage des fibres, intégration de matériel de seconde transformation encore en conception…).
Succès notables	• Le design des équipements doit garantir une forte évolutivité pour faire face aux aléas du travail avec le « vivant » : les matériaux produits, leur nature, les niveaux de transformation nécessaires vont varier d'une année à l'autre. Tout doit être flexible et mutable. • Grande adaptabilité du bâtiment de la halle pour s'adapter à des usages futurs (accueil de public dans le cadre d'événements culturels, développement de l'atelier de transformation, augmentation des besoins en stockage...) • Réalisation d'une grande partie du bâtiment à partir de bois dépérissants issus du site
Arbitrages importants	• Un design a été produit en associant agronomes, architectes, scieurs, charpentiers, maçons et praticiens des biomatériaux qui permet :
Questions de recherche complémentaires	• De construire ces équipements exclusivement avec des matériaux du site (bois scolyté prélevé en coupe sanitaire en février 2025), scié pour partie directement sur site et pour partie dans la scierie voisine de Arnould Bois & Scie et en mobilisant des entrepreneurs du territoire (<20km)

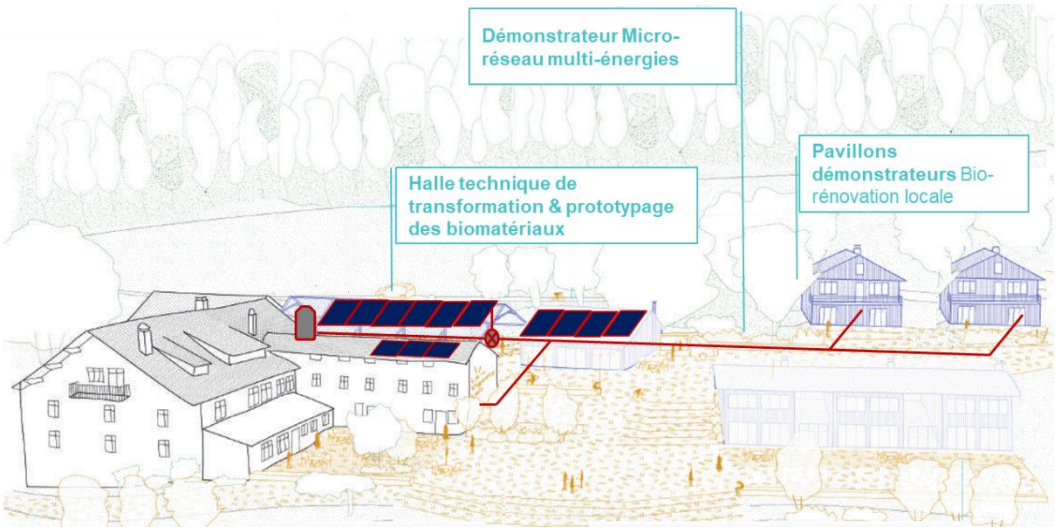
Livrables intermédiaires

- **Pièces graphiques stage Avant Projet Définitif de la scierie et de la halle / atelier** (lien)
- Dossiers de Permis de Construire de la scierie et de la halle / atelier
- Liste de débit du bois d'œuvre
- Etude géotechnique pour l'implantation de la halle / atelier
- Dossier de consultation des entreprises pour la réalisation des travaux de la halle / atelier

- **Réalisation des bâtiments et équipements** (en cours), livraison prévue à l'été (scierie) et à l'automne (halle / atelier)

3.2 Conception des démonstrateurs de valorisation de la biomasse

Le programme HERBE prévoit la réalisation d'un ensemble de démonstrateurs physiques représentatifs des principaux usages bâtimentaires de la biomasse.



Plan d'ensemble des démonstrateurs physiques incluant : (1) la rénovation de 2 pavillons (une rénovation lourde avec une isolation intérieure et une reprise de structure – par des entreprises du bâtiment et une rénovation plus légère avec isolation par l'extérieur dans l'enveloppe existante réalisés par des petits artisans individuels intégrant une part d'autorénovation) et (2) un réseau énergétique de hameau mixte biomasse-PV avec chaudière plaquette forestière et pompe à chaleur.

Les démonstrateurs prévoient à la fois des expérimentations sur les **matériaux de construction** et sur les **combustibles** afin de bien **documenter les arbitrages** nécessaires sur les usages de la biomasse et identifier les meilleurs compromis.

L'un des principaux enjeux est humain : il s'agira de bien gérer **l'articulation avec l'amont de la chaîne et la production locale de la biomasse et** sa transformation et ainsi d'assurer les arbitrages nécessaires collectivement et non en silos. Il s'agira également de s'assurer que les orientations choisies sont compatibles avec les réalités du terrain (modèle économique viable, contraintes pratiques de mise en œuvre, disponibilité des compétences…).

A noter que le volet alimentaire de la valorisation de la biomasse pour répondre aux futurs besoins de cet univers bâti à long terme non traité directement ici, est toutefois pris en compte en termes de « compétition d'usage » des sols. Une réflexion globale est menée en parallèle dans le cadre de la mise à jour et de l'enrichissement progressif du plan guide de la Vigotte.

3.2.1 Développement des pavillons démonstrateurs

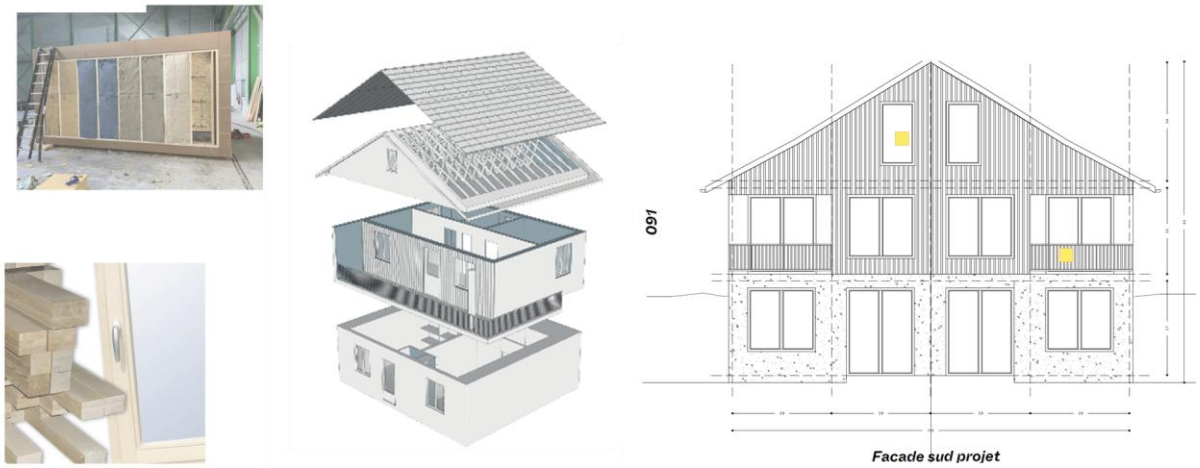
À la suite d'une première résidence à l'hiver 2024, des relevés précis et diagnostics des pavillons existants ainsi que la construction de la programmation des espaces (bureaux, gîtes), l'équipe d'architectes de Tout Terrain a réalisé les esquisses des projets de rénovation des deux pavillons démonstrateurs.

En parallèle, les premiers échanges avec les professionnels du bâtiment ont permis d'identifier des familles de matériaux expérimentaux prioritaires (voir lot 1), et de définir 3 objectifs de

prototypage qui seront explorés dans l'optique d'une mise en œuvre dans le cadre du projet Herbe :

- Prototype #1 : utilisation de 100% de bois d'œuvre issu du site (y compris épicéa scolyté) dans les travaux de rénovation des pavillons (charpente, mur ossature bois, solivage, plancher, bardages intérieur et extérieur ;
- Prototype #2 : réalisation des menuiseries à partir de carrelets en bois issus du site (y compris épicéa scolyté) ; dans les travaux de rénovation des pavillons
- Prototype #3 : réalisation d'isolants à partir de 5 plantes cultivées sur site, mélangées à de la chaux pour une isolation intérieur (ITI) ou de la terre pour une mise en œuvre en extérieur (ITE)

Les bâtiments rénovés doivent atteindre de hautes performances énergétiques (niveau de référence Climaxion R : 3,7). Ils chercheront à retrouver les codes de l'architecture vernaculaire locale.



Principe des cadres de prototypes prévus selon différentes mises en œuvre à partir de fibres issues du site, perspective éclatée de l'existant et façade projetée

Une matrice des matériaux biosourcés locaux éligibles et leurs usages et conditions d'intégration bâtimentaire a été réalisée Sur cette base, les architectes, les artisans locaux accompagnés par le bureau d'études thermique Terranergie ont défini en coordination avec les acteurs du lot 1 une liste de prototypes d'isolants qui pourront être réalisés à partir des premiers échantillons fibres produites sur site lors de cette première année et de certaines productibles à terme sur le site à moyen terme.

	Liant	Fibres			
	Mélange chaux	Paille de seigle	Chanvre	Miscanthus	Balsamine
Isolation intérieure chaux	#	ITIPS	ITIC	ITIM	ITIB
	lambda	?	0,06	?	?
	couple validé	?	oui	non	non
	épaisseur (mm)	?	220 / 230	?	?
	% fibres mélange	?	?	?	?
	conditionnement	haché	chenevotte	haché	haché
	longueur fibre (mm)	env. 25	env. 25	env. 25	env. 25
	mise en oeuvre	projeté	projeté	projeté	projeté
	finition	enduit 20 mm	enduit 20 mm	enduit 20 mm	enduit 20 mm

	Liant	Fibres			
	Mélange terre	Paille de seigle	Chanvre	Miscanthus	Balsamine
Isolation extérieure terre	#	ITEPS	ITEC	ITEM	ITEB
	lambda	?	0,06	?	?
	couple validé	oui	oui	non	non
	épaisseur (mm)	?	?	?	?
	% fibres mélange	?	?	?	?
	conditionnement	haché / en botte ?	chenevotte	haché	haché
	longueur fibre (mm)	env. 25	env. 25	env. 25	env. 25
	mise en oeuvre	banché	banché	banché	banché
	finition	pare pluie + bardage	pare pluie + bardage	pare pluie + bardage	pare pluie + bardage

Matrice des prototypes d'isolants conçue pour le projet de la Vigotte. Le foin a été exclu de cette matrice car il s'utilise en vrac (dans les combles) et non en mélange.

Les fibres produites sur site qui seront testées pour la réalisation d'isolants et enduits sont : le miscanthus, le chanvre, la paille de seigle et la balsamine. Une matrice a été élaborée pour définir deux types de mélanges différents (liant à la terre (ITE) ou à la chaux (ITI), épaisseurs, proportions, longueur des fibres, type de mise en œuvre), à prototyper.

Ces prototypes seront réalisés en septembre 2025 dans des cadres de petite dimension en vue de la réalisation de tests de boite chaude (tests d'application, de tenue, mesure de performance thermique) et dans des cadres de dimensions similaires à la taille d'un mur pour tester concrètement leur mise en œuvre et évaluer leur aspect. La première journée de prototypage est programmée en septembre 2025 pour la réalisation de l'épaisseur d'isolant Des tests en enceinte climatique sont prévus pour mesurer les performances thermiques et éventuellement le vieillissement accéléré. Une partie de ces tests sera conduite par le laboratoire Tous Chercheurs Metz, dans le cadre de stages scolaires. Des discussions sont en cours avec la plateforme GREEN de l'IUT de Metz pour tester l'ensemble des isolants. La réalisation des enduits de finitions à partir des mêmes fibres interviendra une fois le séchage des isolants obtenus, environ un mois plus tard.

De premiers outils de pilotage du biosourcing local par typologie de composantes du bâtiment sont en cours de réalisation. Il s'agit d'identifier pour chacun des éléments qui compose le bâtiment, le niveau de précision et donc de transformation nécessaire pour assurer la pérennité de la construction. Suivant les besoins, des types de biomasse et des filières de transformation plus ou moins courtes et frugales sont identifiées. Ainsi les planches de bardage extérieur n'imposeront que peu de contrainte de finition et de précision sur ses dimensions, elles pourront être produites sans difficulté en micro-scierie sur le site. Elles supposeront des essences adaptées aux intempéries ou des traitements spécifiques (par exemple en bois brûlé pour la frugalité, sou à défaut des traitements thermiques et/ou chimiques réalisés à proximité du site à <20km).

Tableau de synthèse des pièces et éléments constructifs en bois

		Typologies de pièces et caractéristiques principales										Scenarios de transformation			
			Dimensions type											Productivité	
		Définition	Longueur (m)	grande section (cm)	petite section (cm)	Essence préférée	Essence possible	Caractéristiques attendues de la pièce	Qualités attendues de la transformation	Besoins de transformation complémentaire (conventionnel)	Besoins de transformation complémentaire (frugalité) - y.c. défauts acceptés	Niveau nécessaire d'équipement de transfo	Contraintes supplémentaires à prendre en compte	Volume moyen (m3/jr)	nb de pièces/jour
Solivage		Pièce horizontale porteuse de plancher, soumise à la flexion et à la portance.	4	20	8	Epicea (y.c. Scolyté)	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, Châtaignier	Haute résistance en flexion et portance, faible déformation.	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Scierie mobile Micro-scierie	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Plancher		Surface horizontale de circulation, supportant des charges statiques et dynamiques.	2	15	3	Chêne, noyer, châtaignier, pin	Epicea/ sapin pour des pièces moins passantes, avec moins d'usure (sans chaussures, dans un espace chambre à l'étage)	Résistance à l'usure et charges dynamiques, stabilité dimensionnelle. En particulier à la Vigotte : grosses chaussures, cailloux sous semelle…	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Rabotage, ponçage, traitement hydrofuge.	Rabotage, ponçage, traitement hydrofuge.	Achat sur le marché Fournisseur départemental	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Mur Ossature		Mur à ossature bois assurant le transfert des charges verticales et la rigidité latérale.	2.5	12	4	Epicea (y.c. Scolyté)	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, Châtaignier	Bonne résistance à la compression et cisaillement, stabilité dimensionnelle.	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Scierie mobile ou atelier local	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Bardage extérieur		Revêtement extérieur de protection contre les intempéries, sans fonction porteuse.	3	12	2	Douglas, Mélèze, Châtaignier	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, (si traitement) Châtaignier	Durabilité naturelle, résistance aux intempéries.	Tolérance ±3 mm, brut de sciage suffisant.	Brut de sciage, pas de traitement requis si essence adaptée. Traitement thermique ou chimique sinon (Epicea…) possible bois brulé	Brut de sciage, pas de traitement requis si essence adaptée. Traitement thermique ou chimique sinon (Epicea…) possible bois brulé	Scierie mobile ou atelier local	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Bardage intérieur		Revêtement intérieur de finition sans fonction porteuse ni protectrice	3	12	2	epicea (y.c. scolyte)		si esthétique acceptée : pas de caractéristique particulière. Raboté et bien ponce pour des espaces sensibles au salissement (cuisine, salle à manger…)	Tolérance ±3 mm, brut de sciage suffisant.		Brut de sciage (si esthétique ok)				
Cloison intérieure		Paroi non porteuse servant à séparer les espaces intérieurs.	2.5	8	4	Sapin, Peuplier	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, Châtaignier	Précision	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Scierie mobile ou atelier local	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Porte intérieure		Élément de fermeture, léger, dimensionné pour un usage fréquent.	2	6	4	Chêne, Hêtre	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, Châtaignier	Stabilité dimensionnelle, esthétique soignée.	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Rabotage fin, ponçage, traitement de finition.	Rabotage fin, ponçage, traitement de finition.	Scierie mobile ou atelier local	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		
Panne		Pièces qui supportent la toiture qui vont d'un pignon à l'autre	5	25	20	Épicéa (y.c. scolyté), sapin, Chêne	Douglas, Mélèze, Chêne, Hêtre, Épicéa, Sapin pectiné, Châtaignier	Excellente résistance en flexion et portance élevée.	Tolérance ±2 mm, coupe d'équerre, surface propre.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Brut de sciage Rabotage léger si nécessaire, traitement fongicide uniquement en zone humide.	Scierie mobile ou atelier local	Stockage sous abri, éviter les reprises d'humidité.		

Extrait du tableau de pilotage de l'approvisionnement en matériaux biosourcés locaux par typologie de pièces.

En parallèle, le calendrier des différentes phases de travaux de rénovation a été fixé :

- Rénovation (lourde) du pavillon 91 de novembre 2025 à janvier 2027 ;
- Rénovation (légère) du pavillon 81 de septembre 2026 à novembre 2027.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• Mettre en adéquation le calendrier opérationnel de conception et réalisation des bâtiments des démonstrateurs, la mise en culture des fibres sur le site et le développement des expérimentations • Gérer la grande complexité et mutiplicité des combinaisons possibles de matériaux biosourcés et procédés constructifs et prioriser des solutions techniques • Concilier les enjeux d'un projet de recherche dans le cadre d'un projet concret de maitrise d'oeuvre architecturale avec ses contraintes • Prendre en compte l'ensemble des contraintes : de performances (hygrométriques, thermiques, phoniques, mécaniques…), de disponibilité des matériaux, de mise en œuvre, d'impact… pour des matériaux non standards • Maitriser l'ensemble de la chaine de la culture à la mise en oeuvre concrète et notamment le séchage, le stockage et la transformation des fibres récoltées
Succès notables	• La mobilisation de praticiens aux compétences complémentaires dans le cœur d'équipe permet des arbitrages rapides et un travail en entonnoir qui resserre rapidement le champ des possibles (ce qui n'est clairement pas réalisable, ce qui a déjà été testé par ailleurs sur le terrain, ce qui a peu de chance d'être fonctionnel…). Ces savoirs empiriques sont de bons accélérateurs pour l'approche expérimentale et permettent de concentrer les recherches là où le potentiel est le plus important. • La mise en place rapide des cultures et le bon développement des végétaux plantés au printemps malgré des conditions difficiles • La production de premiers outils de caractérisation des chaînes de biosourcing local intégrant le choix des essences et les familles de transformation pour chaque composante du bâti. • Une bonne convergence lors des ateliers entre agronomes, ingénieurs énergéticiens, architectes et entreprises de la construction malgré des cultures et préoccupations très différentes.
Arbitrages importants	• Le choix des fibres retenues pour la réalisation des isolants et mises en culture sur le site au regard de leur potentiel isolant et de leur compatibilité aux conditions climatiques du site • Une désynchronisation partielle de la production de biomasse année 1 et démonstrateursphysiques pour ne pas retarder trop le calendrier et tenir les objectifs : un maximum de biomasse sera produit et mis en œuvre dans les prototypes et par touche dans les démonstrateurs (murs pilotes par exemple). Le reste pourra être acquis en proximité (<50km) et correspondre aux productions dont la faisabilité est validée sur le site. Cette faisabilité intègrera également le potentiel « temporel » : ce que le site pourrait raisonnablement produire sur une année • Un nombre de prototypes restreints et ciblés sur les combinaisons constructives les plus prometteuses. • Pour le volet bois, l'origine précise des bois, les volumes maximum prélevables sur site et les modalités de transformation ont été en grande partie déterminés pour la réalisation des équipements et des 2 démonstrateurs physiques.
Questions de recherche complémentaires	• Quel type d'analyse multicritères mettre en place pour orienter concrètement les choix de matériaux biosourcés dans le cadre d'un chantier de construction/rénovation ?

Livrables intermédiaires

- **Matrice des prototypes**
- **Feuille de route de la journée de chantier prototypes**
- **Planning détaillé** (lien)
- **Tableau de pilotage du biosourcing local**
- **Esquisses des projets de rénovations des pavillons démonstrateurs**
- ***Rendu intermédiaire de l'étude thermique***

3.2.2 Développement du démonstrateur énergie valorisant la biomasse locale

Le bureau d'étude énergie Terranergie a débuté en 2024 un diagnostic et une étude de faisabilité d'un réseau énergétique à l'échelle du hameau en complément des travaux de rénovation thermique des bâtiments. Ce rapport propose divers scenari de déploiement d'un réseau de chaleur à l'échelle du hameau en s'appuyant sur les équipements de production existant en fonction des niveaux de rénovation du bâti.

A partir de ces analyses, débuteront prochainement les **études de dimensionnement** du réseau énergétique du hameau. L'orientation retenue est celle d'un réseau mixte biomasse, pompe à chaleur et solaire photovoltaïque, avec une architecture optimisée pour réduire au maximum les pertes de chaleur sur le réseau et être compatible avec la faible densité d'un hameau. Le couplage PAC-PV et chaudière à plaquette permettra de soulager la chaudière et de bénéficier des bons coefficients de performance des pompes à chaleur durant les intersaisons.

En parallèle, des **modélisations** sont prévues avec le CEEP (Mines de Paris) pour déterminer des **variantes de ce réseau**, en fonction des conditions de rentabilité et de viabilité pour d'autres configurations de hameaux et d'évolutions climatiques.

Une approche **centrée sur les usagers**, leurs modes de consommation et la sensibilisation aux enjeux d'un réseau énergétique renouvelable, sera également explorée au cours d'ateliers avec les habitants et parties prenantes locales. Des modèles **organisationnels et contractuels** seront documentés pour correspondre au cas de figure d'un hameau (inspirés des « villages énergétiques par exemple).

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• La technicité du projet nécessite de conduire des études assez complètes et de réaliser des diagnostics au-delà des bâtiments démonstrateurs puisque le réseau couvrira une portion plus vaste du hameau • De nombreuses architectures réseau et ressources énergétiques renouvelables peuvent être mobilisées, il n'est pas toujours évident d'arbitrer et de prioriser.
Succès notables	• Les études préliminaires semblent valider le potentiel et la viabilité technique et économique du réseau à l'échelle du hameau • De premiers arbitrages sur l'architecture semblent faire converger tant les ingénieurs de terrain que les chercheurs académiques
Arbitrages importants	• L'expérimentation n'explorera qu'un type d'architecture, fortement orienté par l'existant (chaudière biomasse préexistante), il s'agira de modéliser et documenter des variantes paramétrables pour envisager la faisabilité d'une réplicabilité à d'autres territoires.
Questions de recherche complémentaires	• Quel type d'analyse multicritère mettre enn place pour orienter concrètement les choix d'architecture et de couplage de gisements renouvelables pour un réseau énergétique viable et performant à l'échelle d'un hameau ?

Livrables intermédiaires

- ***Rendu intermédiaire complété de l'étude de diagnostic énergétique Terranergie*** *(lien étude initiale – complément à venir)*
- **Résultats de modélisation CEEP** (à venir)
- **Etudes de conception Terranergie** (mission initiée)

4 Lot 3 – Evaluation

L'ambition du programme HERBE d'établir les conditions de faisabilités d'une bioéconomie locale et régénérative impose une méthode évaluative approfondie et largement multicritère.

En particulier, sur la dimension « régénération » appelle des champs disciplinaires variés et traite de sujets complexes et encore peu documentés dans l'état de l'art. Nous avons choisi de concentrer nos efforts d'évaluation sur 3 grands volets :

- **L'état des sols vivants** et leurs services écosystémiques ;
- **Les impacts du cycle de vie** des filières envisagées (en intégrant toute la chaîne, y compris les impacts liés aux services écosystémiques des sols) ;
- La **résilience face au changement climatique.**

A ces volets environnementaux, s'ajoute des évaluations socio-économiques qui seront davantage abordées à travers le lot 4 en lien avec la question de la bonne « coopération » et du bon fonctionnement opérationnel de ces nouvelles chaînes de valeur. On tâchera d'extraire des indicateurs d'impacts relatifs ramenés par exemple aux emplois, des calculs en coûts globaux et, si possible, de valoriser les services écosystémiques rendus.

4.1 Analyse des sols et précision des questions de recherche

Les sols sont l'élément dimensionnant de toute capacité de production de biomasse. Ils sont à la fois déterminants pour les choix de végétaux, les types de conduites culturales et pour les services écosystémiques majeurs tels que la rétention de l'eau et le stockage carbone.

Afin de suivre ces paramètres écologiques d'une part, et d'informer les choix culturaux d'autre part, une première campagne de mesures a été réalisée par EODD (ex Sol &co) à l'échelle de la vallée en novembre 2024. 8 points de mesure ont été sélectionnés, représentatifs des différents milieux de la Vigotte (prairie pâturée, prairie fauchée, zone de culture, zone humide...) et des zones susceptibles d'évoluer fortement dans le cadre du projet (mise en culture etc.).

HERBE 1 – prairie pâturée
HERBE 2 – zone humide (t0 uniquement)
HERBE 3 – et 3bis zone de culture avec et sans irrigation eaux post-traitées
HERBE 4 – prairie culture chanvre
HERBE 5 – prairie sans intervention
HERBE 6 et 6bis – forêt en régénération naturelle et forêt replantée
HERBE 7 et 7 bis (Une Figue dans le Poirier) : zones avec et sans travail du sol (t0 uniquement)

Plan d'échantillonnage pour les prélèvements de novembre 2024. Les prélèvements à La Figue dans le Poirier n'ont finalement pas été réalisés faute de temps ; et le point 5 n'a pas pu être expertisé pour cause d'inondation de de la zone.

Interprétation individuelle de la fertilité agronomique

Sondage	Horizon	pH	Matières organiques	Azote total	Rapport Corg/Ntot	K	Mg	Ca	Na	P	CEC	Taux de saturation	Calcaire total	Argiles	Limons	Sables	Texture
						Eléments majeurs disponibles											
		/	%	%	/	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹	mg.kg⁻¹	cmol⁺.kg⁻¹	%	%	%	%	%	(GEPPA)
HERBE1	H1	5,0	6,0	0,29	12,3	0,1	0,1	0	0,02	25	11,4	18	0	8	26	66	sableux
HERBE2	H1	5,5	15,1	0,50	17,4	0,2	0,2	2	0,04	36	21,3	35	0	9	21	70	sableux
HERBE3a	H1	5,1	6,2	0,30	12,1	0,1	0,0	0	0,02	75	14,7	12	0	14	29	57	sable argilo-limoneux
HERBE3a	H2	5,0	5,0	0,25	11,7	0,1	0,0	0	0,01	71	12,4	6	0	11	27	62	sable argilo-limoneux
HERBE3a	H3	5,3	2,1	0,09	13,2	0,1	0,0	0	0,02	18	8,3	6	0	7	27	66	sable limoneux
HERBE3b	H1	5,4	6,0	0,28	12,4	0,3	0,1	1	0,01	47	15,4	24	0	16	32	53	sable argilo-limoneux
HERBE3b	H2	5,2	3,1	0,15	12,6	0,1	0,0	0	0,01	10	9,8	9	0	12	35	53	sable argilo-limoneux
HERBE3b	H3	5,3	2,1	0,10	12,6	0,0	0,0	0	0,01	9	8,1	8	0	14	34	52	sable argilo-limoneux
HERBE4	H1	5,1	6,0	0,28	12,4	0,1	0,0	0	0,02	32	14,8	8	0	16	35	49	sable argilo-limoneux
HERBE4	H2	5,1	3,7	0,19	11,3	0,1	0,0	0	0,01	13	10,9	2	0	13	35	52	sable argilo-limoneux
HERBE4	H3	5,1	2,8	0,13	12,8	0,0	0,0	0	0,01	11	10,4	2	0	13	35	53	sable argilo-limoneux
HERBE5	H1	5,2	10,0	0,51	11,6	0,2	0,1	1	0,03	65	21,7	15	0	16	34	50	sable argilo-limoneux
HERBE5	H2	5,5	1,2	0,05	14,3	0,1	0,0	0	0,01	17	4,9	20	0	3	34	63	sable limoneux
HERBE6a	H1	4,5	9,3	0,39	13,9	0,1	0,1	0	0,02	47	21,9	9	0	14	38	49	sable argilo-limoneux
HERBE6a	H2	4,6	3,2	0,12	16,2	0,0	0,0	0	0,00	9	7,3	3	0	6	30	64	sable limoneux
HERBE6b	H1	4,1	31,1	0,81	22,2	0,1	0,1	0	0,02	52	47,4	4	0	21	34	45	limon argilo-sableux

LEGENDE

Texture, pH, C/N, Calcaire total et Na
- Défavorable
- Peu favorable
- Modérément favorable
- Favorable
- Très favorable

Autres paramètres
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Elevé
- Très élevé

Matrice d'analyse des sondages réalisés à la Vigotte en novembre 2024. La prédominance de la couleur rouge montre des indicateurs plutôt peu favorables aux cultures !

Principaux résultats :

- des sols de **profondeurs variables** selon les sondages (30 à 110 cm), une texture à dominance sableuse (texture légère, facile à travailler mais naturellement moins fertile pour certains types de culture), bien aérée, peu compactée, potentiellement drainante donc à surveiller pour la rétention de l'eau et les risques d'érosion lorsque le sol est à nu ;
- un point analysé est caractéristique d'une zone humide saturée en eau ;
- des sols stables sans fortes contraintes physiques mais très pauvres en nutriment avec un PH très acide (autour de 5 contre une plage idéale de disponibilité des nutriments supérieure à 6,5) ;
- L'analyse de la macrofaune révèle une vie diversifiée et relativement riche. Les observations de lombrics sont très faibles mais correspondent a priori plutôt à la période d'inventaire peu propice à l'activité de ces organismes, car d'autres indices révèlent une activité plus riche ;
- L'activité de la microfaune est en revanche très réduite, probablement en lien avec le pH et en cohérence avec la faible disponibilité en nutriments observée.

Ces premiers résultats montrent :

- **La nécessaire prise en compte de la nature des sols** dans les choix de localisation des différents types de production, des essences et itinéraires techniques de culture. Le principal enseignement est que cette prise en compte **mérite d'être très fine (<ha)** dans un contexte de moyenne montage.
- **La nécessité de connaitre les sols pour adapter les cultures à leurs caractéristiques ou bien amender et travailler l'acidité** des sols pour espérer produire certains types de biomasse. En outre, le faible pH et par conséquent la faible activité microbiologique limitent aujourd'hui fortement la capacité de stockage de carbone dans le sol, à l'exception de la zone humide et des sols forestiers. Le caractère sableux (donc drainant) et la structuration par un bon complexe argilo-humique limitent les risques de battance et d'érosion. La capacité de rétention de l'eau est très faible.
- **La nécessité d'une approche multicritère** dans les phases de design des cultures pour rechercher les meilleurs compromis entre plusieurs objectifs (fertilité, rétention de l'eau, stockage de carbone long terme…)

A noter que les mesures prises en fin d'automne pour ce premier état des lieux ne sont pas idéales et qu'une partie de la faune n'est plus en activité durant cette période de faibles températures. Les prochaines mesures seront prises au printemps ou plus tôt en automne.

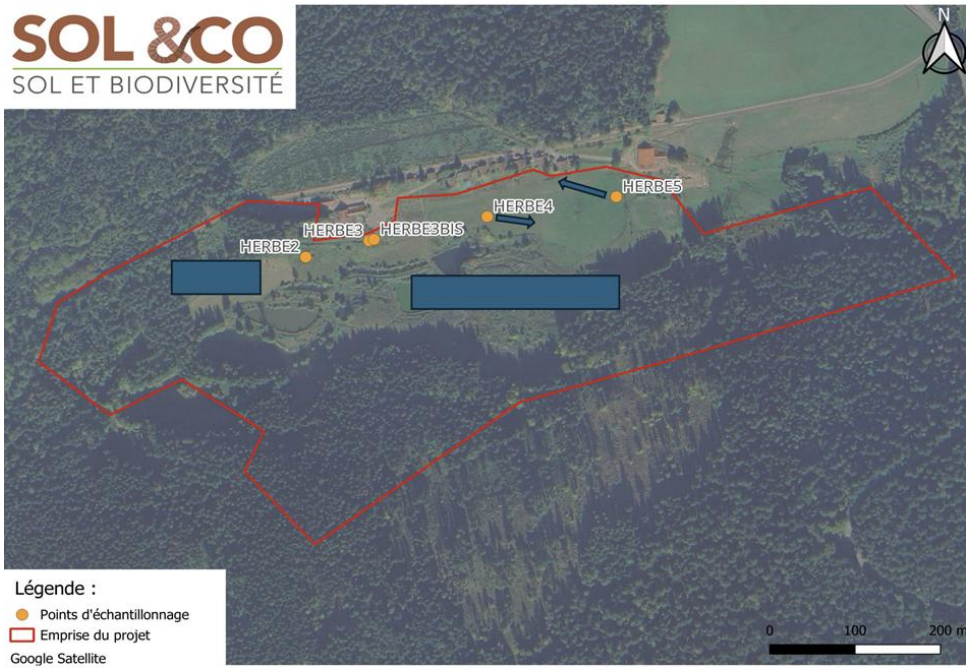
Ces premières analyses de sols, présentées à l'ensemble de l'équipe-projet Herbe lors du point d'étape #1 (janvier 2025) ont soulevé de nombreuses questions : elles constituent un premier état des lieux, témoin d'un état actuel des sols et de l'usage donné aux sols au moment de la réalisation du diagnostic. Pour le moment donc, il est difficile d'en tirer des décisions précises quant aux choix agronomiques, mais aussi des indicateurs d'évolution du caractère vivant des sols (stockage d'eau, de carbone, taux de matière organique...), pourtant au cœur du projet Herbe – qui nécessiterait plutôt un suivi de l'évolution dans le temps de ces paramètres.

On notera par exemple de grandes incertitudes sur l'interprétation de la capacité de stockage du carbone, potentiellement liée aux choix de protocoles encore assez peu stabilisés dans la littérature scientifique.

Aussi, une nouvelle campagne d'analyses de sols est mise en place au printemps 2025 avec EODD et Tous Chercheurs pour établir un état initial complémentaire aux prélèvements hivernaux et accompagner l'équipe dans la précision des questions de recherche et l'interprétation des indicateurs sur les sols vivants.

La question de recherche précisée est la suivante : "*A quelles conditions les projections d'usage de productions de fibres définies dans Herbe sont-elles compatibles avec les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des sols de la Vigotte, et avec un objectif de régénération de la multifonctionnalité de ces sols ?".* Sur cette base, l'échantillonnage et les paramètres analysés sont ajustés et les résultats de la seconde campagne d'analyse devraient être disponible début juin.

Une nouvelle journée est programmée avec EODD, Tous Chercheurs et l'équipe de La Vigotte Lab le 27 juin 2025 pour préciser la méthode d'analyse des indicateurs et leur domaine d'interprétation.



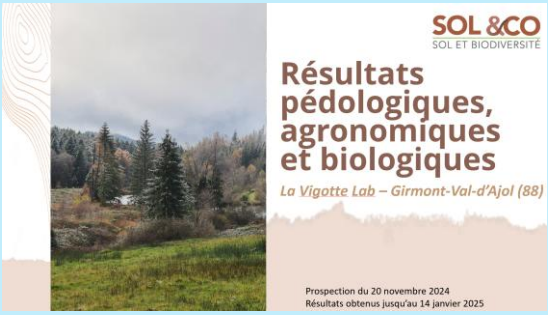
Plan d'échantillonnage pour les prélèvements d'avril 2024. 3 prélèvements complémentaires ont été réalisés à La Figue dans le Poirier.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• La grande complexité du fonctionnement des sols et de l'interprétation des mesures réalisées, qui n'est pas facilement appropriable pour le déploiement opérationnel du projet (qu'en tirer comme informations pour la conduite des cultures ?) ni pour le suivi des questions de recherche (il est plus difficile qu'il n'y paraît de suivre les indicateurs eau, carbone, etc.).
Succès notables	• Premiere analyse avec un maillage fin de l'ensemble du périmètre d'étude. • Premieres prises en compte dans le design des cultures et choix des essences (choix d'essences rustiques adaptées, intégration d'une approche d'hydrologie régénérative pour gérer le caractère drainant des sols, tests d'épandage des cendres de chaufferie biomasse pour neutralisation du PH…)
Arbitrages importants	• Limitation maximale de la mise à nu des sols et travail systématique en terrasse, baissières, maintien des prairies autours des parcelles pour limiter les risques d'érosion et de battage. • Plus grande progressivité dans la mise en culture avec « seulement » 2500m² de terrasse en première phase du projet • Bon compromis trouvé dans l'implantation des haies pour conjuguer préservation du paysage, brise vent et contribution à la rétention de l'eau
Questions de recherche complémentaires	• Comment établir un modèle de suivi de la bonne santé et de la bonne capacité des sols à fournir leurs services écosystémiques ? • Comment évaluer, voire monétiser ces services écosystémiques ?

Livrables intermédiaires

- ***Rapport d'analyse des sols 1*** *(lien)*

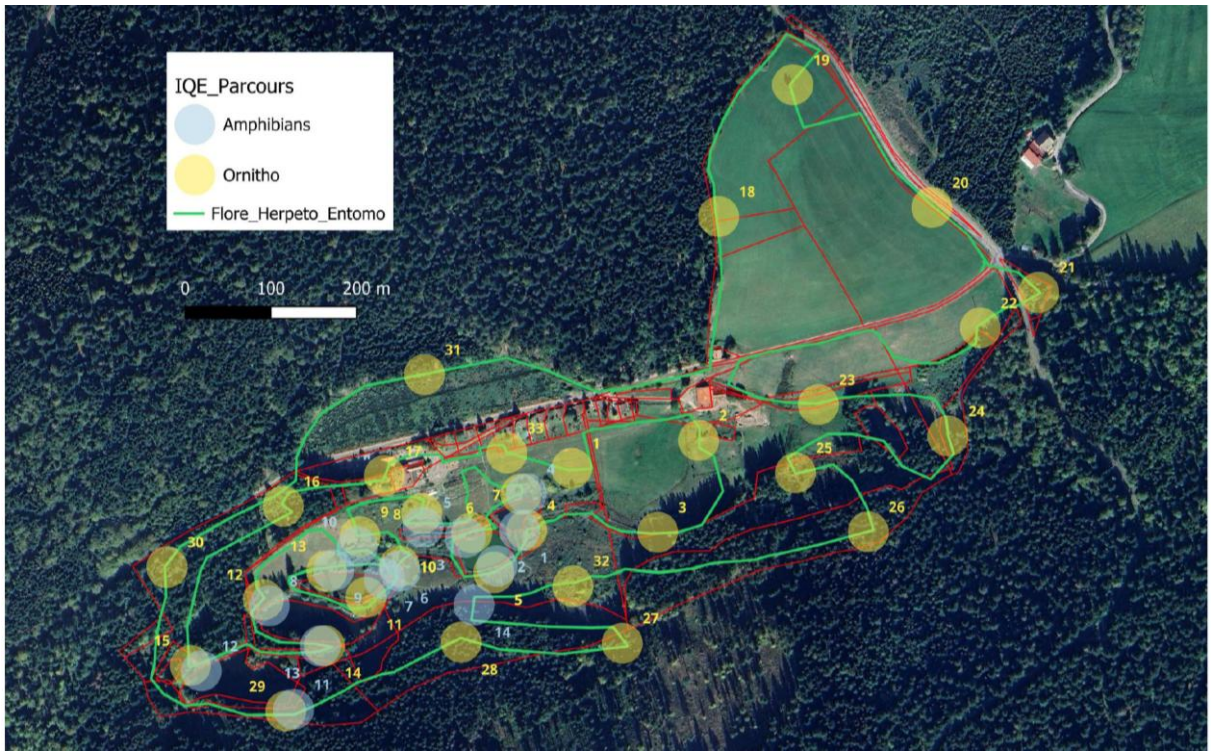


4.2 Une étude faune-flore pour le suivi de la biodiversité

Une méthode pour inventorier et suivre la biodiversité du site a été élaborée par Emmanuel Garbolino, de l'ISIGE (Mines Paris). Cette méthode s'appuie sur le protocole IQE, plus léger et développé spécifiquement pour des inventaires dans des sites anthropisés avec un travail sur les végétaux / oiseaux / batraciens / lézards et papillons de jour et une déclinaison possible en sciences participatives. Un premier inventaire a été réalisé *in situ* les 15 et 16 mai 2025 et les 1er et 2 juillet, dont les résultats sont attendus prochainement.

L'objectif de ces analyses est de dresser un état des lieux suffisamment fin de la faune et de la flore pour établir les conditions initiales, les tendances, les fragilités et opportunités d'amélioration des différents milieux du site.

Cet état initial servira de base au suivi annuel des effets du projet. Certains effets ne seront pas directement mesurables sur d'aussi courtes périodes mais il s'agira d'identifier les quelques signaux exploitables et extrapolables.



Cartographie des parcours d'observation de la faune et de la flore et des points d'écoute (herpétofaune, orthoptères et avifaune) pour la réalisation de l'IQE.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche	
Difficultés rencontrées	• Grande complexité et diversité des approches de suivi des habitats et de la faune et de la flore à l'échelle d'un site à la fois très anthropisé mais aussi d'une grande diversité et densité de milieux.
Succès notables	• Premier temps d'inventaire parfaitement bien réalisé par l'équipe d'écologues de l'ISIGE sur 3 jours avec plusieurs dizaines de points de mesure.
Arbitrages importants	• RAS à ce stade
Questions de recherche	• RAS à ce stade

Livrables intermédiaires

- ***Rapport d'analyse Etat initial*** *(à venir)*

4.3 Collecte des données pour l'analyse de cycle de vie du modèle du biohameau

Thomas Beaussier (ISIGE – Mines Paris) a commencé à rassembler des **bases méthodologiques** et **bases de données** (EcoInvent) pour reconstituer progressivement les cycles de production biomasse (forêt-bois pour capitaliser).

Les travaux à venir permettront de développer de même l'ensemble des filières prévues dans la matrice des matériaux de rénovation des deux pavillons. Dans un second temps, on travaillera également à intégrer la dimension "sols vivants", jusqu'ici largement ignorée des modèles ACV bâtimentaires. On prendra ainsi en compte les capacités de stockage carbone, eau, biodiversité des sols plus ou moins riches suivant les pratiques culturales.

Enfin, on travaillera à identifier dans les chaînes de valeur, les process qui mériteraient d'être paramétrés pour intégrer les améliorations apportées par l'approche "biorégionale"'.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche	
Difficultés rencontrées	• L'Etat de l'art est encore assez faible pour plusieurs dimensions
Succès notables	• RAS à ce stade
Arbitrages importants	• RAS à ce stade
Questions de recherche	• RAS à ce stade

Livrables intermédiaires

- ***En cours de lancement***

5 Lot 4 - Coopération et modes de gouvernance

Le programme HERBE intègre très fortement toute une réflexion sur les conditions de déploiement pratique d'une bioéconomie locale avec un focus important sur les modes de coopération et de gouvernance.

La mise en mouvement d'une chaîne de valeur plus intégrée et ancrée dans un territoire soulève en effet de nombreux verrous relevant des sciences humaines et sociales.

Ce volet intègre 4 sous-lots :

- **Design biorégional** : conditions d'avènement d'une bioéconomie correspondant aux caractéristiques du territoire
- **Gestion des communs** : en les définissant en tant que tels, et en les dotant de modalités de gouvernance qui induisent une prise de décision plus collective.
- **Cadres juridiques** : quels cadres juridiques mettre en place pour sécuriser la gestion des ressources « communes » et les chaînes de valeur et de responsabilité des circuits courts.
- **Prospective territoriale** : comment la bioéconomie locale modifie-t-elle à terme l'aménagement et le fonctionnement des territoires ?

5.1 Design biorégional :

La thèse de doctorat réalisée en CIFRE entre La Vigotte Lab, l'Université de Lorraine – laboratoire ERPI, l'ENSAD et le CRD - centre de recherche en design (ENS Paris-Saclay) par Juliette Focki, intitulée « Conception et production collaborative, résiliente et régénérative à l'échelle locale : le design au prisme du Biorégionalisme », a commencé en septembre 2024 par une phase de définition historique et théorique du concept de biorégion, ainsi que sur l'exploration des notions connexes.

L'intégration de la thèse dans le programme HERBE correspond à l'intuition que les thèses du biorégionalisme peuvent fortement aider à définir un cadre conceptuel à la notion de bioéconomie locale.

Les contributions au programme sont multiples : inventorier et documenter les concepts clés à partir de la littérature scientifique, développer des cadres de référence pour oncevoir un design biorégional, capitaliser et analyser des cas d'études passés ou en cours

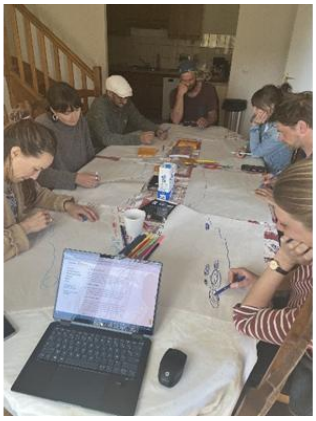
Le **mouvement biorégional**, encore émergent en France, fait aujourd'hui l'objet de multiples interprétations. Il apparaît comme un concept évolutif, modulé par les disciplines qui s'en emparent. Afin d'éviter toute dérive ou récupération idéologique, un travail de clarification lexicale a été entrepris sous la forme d'un glossaire structurant. Ce glossaire regroupe les notions-clés mobilisées dans la littérature scientifique et les débats contemporains, telles que : territoire, permaculture, bioéconomie, communs, résilience, décroissance, autonomie, etc. Sa valorisation sous forme d'édition scientifique est prévue à partir d'avril 2026.

En parallèle, un état de l'art chronologique a été élaboré sous forme de frise, retraçant l'évolution du biorégionalisme depuis ses origines nord-américaines dans les années 1960/70 jusqu'à ses déclinaisons italiennes et son émergence récente en France. Cette frise, enrichie

par un corpus de textes académiques, met en relation les influences intellectuelles majeures, les figures fondatrices et les événements clés. Elle permet de visualiser les différentes filiations du mouvement et soulève notamment des questions quant aux critères différenciants entre territorialistes italiens et biorégionalistes américains, ou encore sur les particularités du positionnement français.
Enfin, une première analyse de terrain a été amorcée à travers l'étude de cas de la salle de séminaire de la Vigotte, un projet d'éco-rénovation porté par l'association Vigotte Lab. Cette expérimentation, bien qu'ambitieuse sur les plans écologique, social et pédagogique, a révélé les tensions entre principes biorégionaux et contraintes systémiques (réalités économiques, pratiques artisanales, filières locales). L'étude, croisée au travail de revue de la littérature permet d'identifier les critères potentiels d'un projet de design biorégional, et d'interroger leur validité concrète..

Ce travail a donc permis de poser les fondations conceptuelles et méthodologiques de la thèse, tout en ouvrant de nouvelles pistes de recherche qui feront l'objet d'approfondissements lors de la deuxième année. Une valorisation scientifique est en cours pour chacune des productions (glossaire, frise, étude de cas).

L'enjeu de ces travaux est, dans un premier temps, de mieux cerner le rôle et le/les périmètre(s) d'un espace d'innovation rural comme La Vigotte, dans la conception d'un processus de design biorégional, voire dans l'émergence d'une dynamique biorégionale sur un territoire.



Figures 1 et 2. Intervention de Juliette Focki à Reims lors des journées d'étude "Arbres, bois, forêts : enjeux de la recherche en Région Grand-Est" le 07 mars 2025/ Figures 3 et 4. Atelier de cartographie biorégionale mené par Juliette Focki avec l'équipe de l'association La Vigotte Lab le 08 avril 2025.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• La pluralité des discours sur le biorégionalisme, qui fait l'objet de plusieurs définitions et qui reste un concept sousmis à plusieurs interprétations. Chaque référence doit être étudiée et confronté pour disposer d'une base scientifique robuste.Les termes et concepts de la thèse ne sont pas facilement abordables par tous les membres de la communauté HERBE. Le glossaire partagé devrait résoudre certaines incompréhensions et mauvaises utilisations des termes. • La définition de critères biorégionaux idéaux ne correspondent pas forcément avec les réalités sociales, politiques et financières locales et la recherche-action va nous permettre d'éprouver en conditions réelles ces difficultés.
Succès notables	• L'obtention d'une opportunité de rédaction de glossaire pour une édition scientifique sur la Biorégion, travail qui débutera en septembre 2025. • La mise en place d'un séminaire dédié au design de territoire programmé en octobre 2025 à l'ENSCI à Paris. • Participartion prévue aux doctoriales des Tiers lieux Français en octobre 2025 • Acceptation d'un résumé étendu pour présentation au Forum de l'innovation, rencontre internationale en octobre 2025 - présentation en Anaglais)
Arbitrages importants	• Le choix du cas d'étude de la salle de séminaire, chantier déjà réalisé, pour capitaliser l'expérience et bénéficier du retour des protagonistes. • Le choix d'un cas d'étude d'un bâtiment plutôt que d'une filière de production en particulier nous permettra dans un premier temps de prendre en compte l'ensemble de l'écosystème de l'éco-rénovation.
Questions de recherche complémentaires	• Comment définir la bonne échelle de travail pour une approche biorégionale ?

Livrables intermédiaires

- **Frise chronologique du Biorégionalisme et de ses influences intellectuelles** (réalisée)
- **Valorisation scientifique/ commentaire de cette frise** (en cours)
- **Valorisation scientifique de l'étude de cas de la salle de séminaire** (en cours)
- **Valorisation scientifique de l'étude de cas de renaturation du ruisseau** (en cours)
- **Rédaction d'un glossaire pluridisciplinaire et participation à une édition scientifique** (en cours)

5.2 Gestion des communs :

L'un des principaux enjeux de la bioéconomie locale est la mutualisation de ressources naturelles et d'équipements de production et de transformation à l'échelle de « petites communautés » territoriales.

Le cadre de la gestion des « communs » intègre plusieurs dimensions clé que ce sous-lot se propose d'étudier. La méthode retenue propose de s'appuyer sur le programme de recherche-action « Tronc Commun » porté par la 27ème Région sur les communs forestiers pour détourrer un premier cadre qui sera par la suite étendu aux autres milieux.

L'équipe de la 27ème Région a partagé en décembre 2024 les travaux déjà réalisés dans le cadre du programme générique « Tronc Commun ». En particulier, les enquêtes et diagnostics réalisés dans deux autres territoires de Gironde et de Normandie ont permis d'identifier des enjeux partagés et pistes de stratégies de « gestion de communs » inspirant pour le cas de la Vigotte.

La Vigotte se singularise par sa petite taille et son contexte de propriété privée. La Vigotte fait donc l'objet d'une expérimentation complémentaire au programme initial, intégré au programme HERBE. Les travaux portent à la fois sur des cartographies d'écosystèmes d'acteurs, de cadres et conditions de coopération et sur l'élaboration de pistes de travail avec un recensement des tensions, des points d'intérêts actuels et des opportunités à creuser pour aller vers une logique de "communs" forestiers.

A la Vigotte, les travaux du programme Tronc Commun ont pu être croisés avec ceux du programme Dominos (voir lot 1). Ainsi, l'équipe de la 27e Région a participé, aux côtés de La Vigotte Lab et de Maxence Arnould (INRAE AgroParistech), à l'organisation d'un ensemble d'ateliers de co-construction de plans de gestion concertée de la forêt. En particulier, une journée d'atelier le 17 mars a rassemblé une 30aine d'acteurs aux cultures et enjeux variés et permis la formalisation de « trajectoires » partagées pour l'évolution des différents milieux forestiers du site. Un second atelier a été organisé le 20 mai 2025 par la 27 e Région et le cabinet d'avocats Légicoop , dans l'objectif de travailler les modalités d'engagement des acteurs dans la gestion des communs forestiers, et de parcourir les potentiels fondements juridiques d'une gestion des communs forestiers à la Vigotte.

En effet, la formalisation de la gestion des communs à la Vigotte charrie d'importants enjeux juridiques. Comment rendre la propriété privée plus inclusive ou plus collective, tout en gardant la maîtrise foncière ? La thèse CIFRE de Claire Annereau au sein du cabinet d'avocats Légicoop analyse les liens juridiques et les formes juridiques susceptibles de soutenir une gestion en commun du foncier : les propositions doctrinales de la thèse sont soumises à l'expérimentation de la Vigotte dans le cadre du programme HERBE.

Exemple de questions soulevées durant cet atelier :

- *Dans le contexte d'une relation entre de multiples propriétaires et de multiples usagers, s'agit-il ici de renoncer à certaines prérogatives ? Quelles marges de manœuvre pour celles et ceux qui s'impliqueront ? Comment et jusqu'où adapter le droit de propriété pour partager les droits et les responsabilités sur la forêt ?*
- *Quelles motivations peuvent engendrer un engagement dans une gestion de communs ?*
- *Qui ferait « communauté » à terme? Qui s'impliquerait autour de la forêt : sur qui s'appuyer, pour quoi ? Qu'est-ce qui faciliterait l'engagement d'un acteur a priori « extérieur » ?*

Comment construire un espace de coopération qui tienne dans le temps, et puisse survivre aux départs de certain.e.s, ou à l'arrivée de nouveaux contributeurs et contributrices ... ? Quelles formes ou relations juridiques pourraient répondre à l'espace de coopération souhaitée ? L'atelier du 20 mai a réuni un panel diversifié d'acteurs (juriste, propriétaire privé, habitant, opérateur), et a permis d'envisager le champ des possibles en matière d'évolution des modalités de gestion de la propriété forestière de la Vigotte, actuellement privée. Les échanges ont montré le fort potentiel d'outils tels que les ORE (obligations réelles environnementales) ou, plus intégrateurs, les Groupements Forestiers, pour favoriser une gestion commune des forêts tout en restant dans un cadre de propriété privée.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• L'expérimentation de la Vigotte Lab-HERBE a obligé à une ouverture plus forte du programme Tronc Commun vers les forêts privées. • La notion de « communs » peut se confronter aux imaginaires sur la propriété (publique comme privée) et au risque de « dépossession » ou de « complexité de gestion horizontale ». Un important effort de pédagogie est nécessaire • Le droit de la propriété en France est très ancré et cadré. • La « valeur » associée à certaines ressources et au foncier associé inclut une dimension « sensible » et « affective » parfois plus significative que les dimensions techniques et économiques.
Succès notables	• L'évolution des travaux a permis d'arriver à des scénarios de gestion concrets faisant progresser l'enjeu de gestion coordonnée et durable de la forêt, tout en restant dans le cadre actuel de la propriété privée • Des cadres contractuels ont été identifiés qui pourraient convenir et être soumis aux propriétaires concernés et aux parties prenantes intéressées. • La formalisation de débuts de plans de gestion à l'échelle de la vallée par delà le découpage cadastral a déjà permis une prise de conscience de la décorrélation entre le parcellaire des propriétés et le fonctionnement réel des milieux en présence. Les propriétaires commencent à prendre conscience de l'importance de coordonner et rassembler leur gestion. • Elargissement de la définition du périmètre des communs, au-delà de la ressource biomasse (production de bois…) et des aménités pour les usagers : communs de la connaissance, lien social, montée en compétences…
Arbitrages importants	• L'ouverture de la pleine propriété à davantage d'acteurs que les propriétaires actuels est envisageable mais suppose une première étape de fédération des propriétaires existants (type « groupement forestier » par exemple) qui permettra ensuite une ouverture du capital non synonyme de morcellement. • Cette première étape est également considérée comme un préalable par la puissance publique (propriétaire des forêts publiques voisines) à des conventionnements et coopérations plus étendus • Certains formalismes de mise en place de communs semblent inenvisageables dans un contexte traditionnel de petits territoires ruraux : le fond de dotation qui correspond à une cession complète de la propriété ne conviendra pas à des petits propriétaires forestiers et même à des petites communes forestières attachées à la maîtrise de leur territoire d'ancrage, voire aux revenus forestiers.
Questions de recherche complémentaires	• Comment identifier et préciser les périmètres de communs de la bioéconomie locale ? (par milieux ? par typologie de ressources ? par éléments de la chaîne de valeur ? par services écosystémiques) • Comment définir les contours de communautés de gestion de ces communs ? Quels critères d'appartenance ? • Quelles règles concrètes de gestion pour ces communs, notamment si l'on inclut une grande diversité de « valeurs » et de « ressources » (production de biomasse, support de biodiversié, rétention de l'eau, stockage de carbone, aménités pour les habitants et usagers…)

Livrables intermédiaires

- ***Livrables génériques de Tronc Commun*** *(financés par ailleurs, dépenses non comptabilisées ici) (lien)*
- **Livrable Tronc Commun – Expérimentation de la Vigotte** (à venir – synthèse des ateliers)
- **Présentation Legicoop sur les cadres juridiques** de gestion des communs. (lien)

5.3 Cadres juridiques

L'analyse des cadres juridiques à mobiliser pour permettre l'avénement d'une bioéconomie locale nécessite de disposer d'un modèle de « biohameau » suffisamment documenté pour mettre en évidence les relations entre acteurs à sécuriser, les responsabilités et les transactions potentielles.

Cette analyse a toutefois commencé en lien avec le lot 5.2 sur la « gestion des communs ». Elle se poursuivra avec l'observation et la documentation des coopérations à développer pour la réalisation des démonstrateurs physiques.

5.4 Prospective territoriale

Les travaux sur la prospective territoriale feront l'objet d'un premier cadrage qui ne nécessite pas de synchronicité avec le reste des travaux. L'approche retenue est de positionner un ou plusieurs projets et mémoires de fin d'étude (MFE) d'étudiants de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy suivant le rythmede la scolarité.

3 candidates ont formulé un intérêt et ont été auditionnées pour de premiers travaux :

Le premier MFE, s'appuyant sur une interrogation autour de l'approche circulaire des matériaux portée par le projet HERBE, cherche à explorer comment concevoir des architectures capables d'interagir avec leur territoire tout au long de leur cycle de vie, en intégrant leur transformation, leur adaptation et leur fin comme des enjeux de projet.

Le deuxième considère l'écohameau de La Vigotte comme un laboratoire bioregional et s'interroge sur les manières de fabriquer une bioéconomie locale, ancrée dans les ressources et les dynamiques du territoire.

Le troisième aborde les territoires ruraux, et plus particulièrement les expériences en cours à La Vigotte, comme des laboratoires d'innovation pour réfléchir à une évolution des pratiques architecturales.

En complément des MFE, un séminaire destiné aux étudiant.es du Master 2 "Architecture, Ville et Territoire" (AVT) sera organisé à partir de septembre 2025. Il portera sur les relations entre activités productives et bioregion. Ce séminaire sera accessible à distance pour l'ensemble des membres du projet HERBE.

6 Lot 0 - Plan guide et modèle de hameau

6.1 Le plan guide permacole de la vallée

Après une première édition du plan-guide permacole de la Vigotte en mai 2024, les travaux réalisés dans le cadre du programme de recherche Herbe viennent déployer, préciser et informer l'objet de cette démarche de planification en miroir des besoins du hameau (alimentation, énergie, matériaux) et de la gestion des espaces naturels environnants, dans un double objectif de production locale et de régénération.

Les outils réalisés dans le cadre du projet Herbe (fiches sur les milieux forestiers, outil de modélisation de la production de la régénération des milieux forestiers, esquisses et estimations des quantités de biomasse nécessaires pour le projet architectural, etc.), de même que les temps d'échange et de co-construction avec une diversité d'acteurs, participent tous de cette démarche d'aménagement permacole et concertée de la vallée.

Une deuxième version du plan guide sera publiée à l'automne 2025 et sera un outil de capitalisation et de diffusion des résultats de la recherche. En comparaison de la première, davantage centrée sur le volet bâti et sur l'énonciation d'un projet d'aménagement d'ensemble, cette deuxième édition sera enrichie d'une plus fine compréhension de la diversité des milieux naturels de la Vigotte, et des plans de gestion associés.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche	
Difficultés rencontrées	• Intégrer une vision territoriale à partir de visions métiers plus « thématiques » et techniques. • Intégrer des notions « d'habiter le territoire » au-delà des considérations de flux et de métabolisme • Rassembler des « plans de gestion » et « itinéraires techniques » traditionnellement en silo (forêt, zones de culture, espaces naturels sensibles, espaces urbanisés…) pour encourager une gestion homogène
Succès notables	• Texte
Arbitrages importants	• Texte
Questions de recherche complémentaires	• Texte

Livrables intermédiaires
• ***Plan guide V1 (2024 – pré-HERBE) (lien)*** •

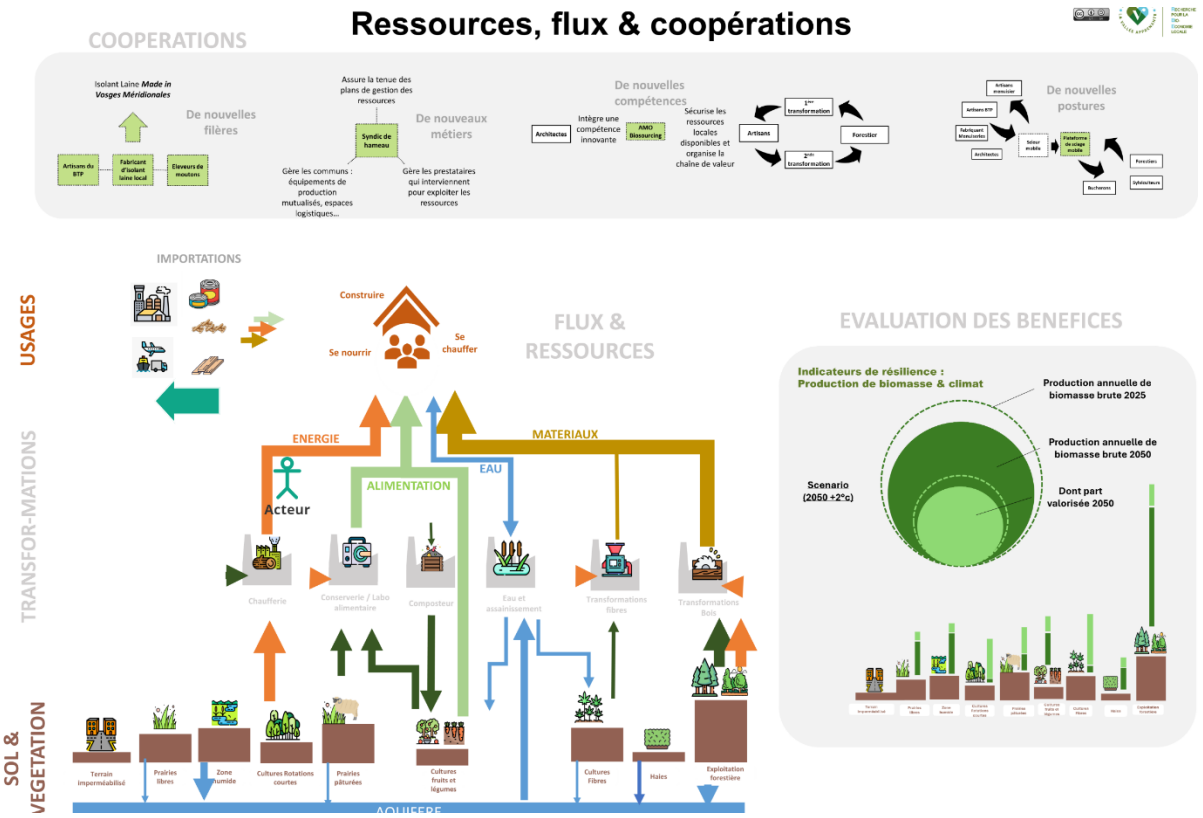
6.2 Un modèle du hameau et de sa vallée

L'un des enjeux du programme HERBE est de caractériser le fonctionnement d'une "bioéconomie locale" en reconstituant **l'ensemble de la chaîne de valeur**... "du sol vivant au matériaux en oeuvre", en passant par les compétences et groupes humains qui rendent ce système possible.

Cela implique un travail conséquent de **cartographie et de documentation des process, acteurs, flux, indicateurs de pilotage et d'impact et points d'articulation** entre diverses étapes traditionnellement séparées et portées par des filières professionnelles distinctes.

Le "**modèle du bioterritoire**" constitue à la fois une base de travail pour articuler les démonstrateurs du programme, nourrir les modélisations d'évaluation (Analyse de cycle de vie, analyse multicritères...) et un livrable en soi de la recherche.

La première trame de « modèle de biohameau » partagée lors du séminaire de lancement a permis de questionner les chercheurs de l'ensemble des lots et de faire émerger quelques ajustements d'orientation.



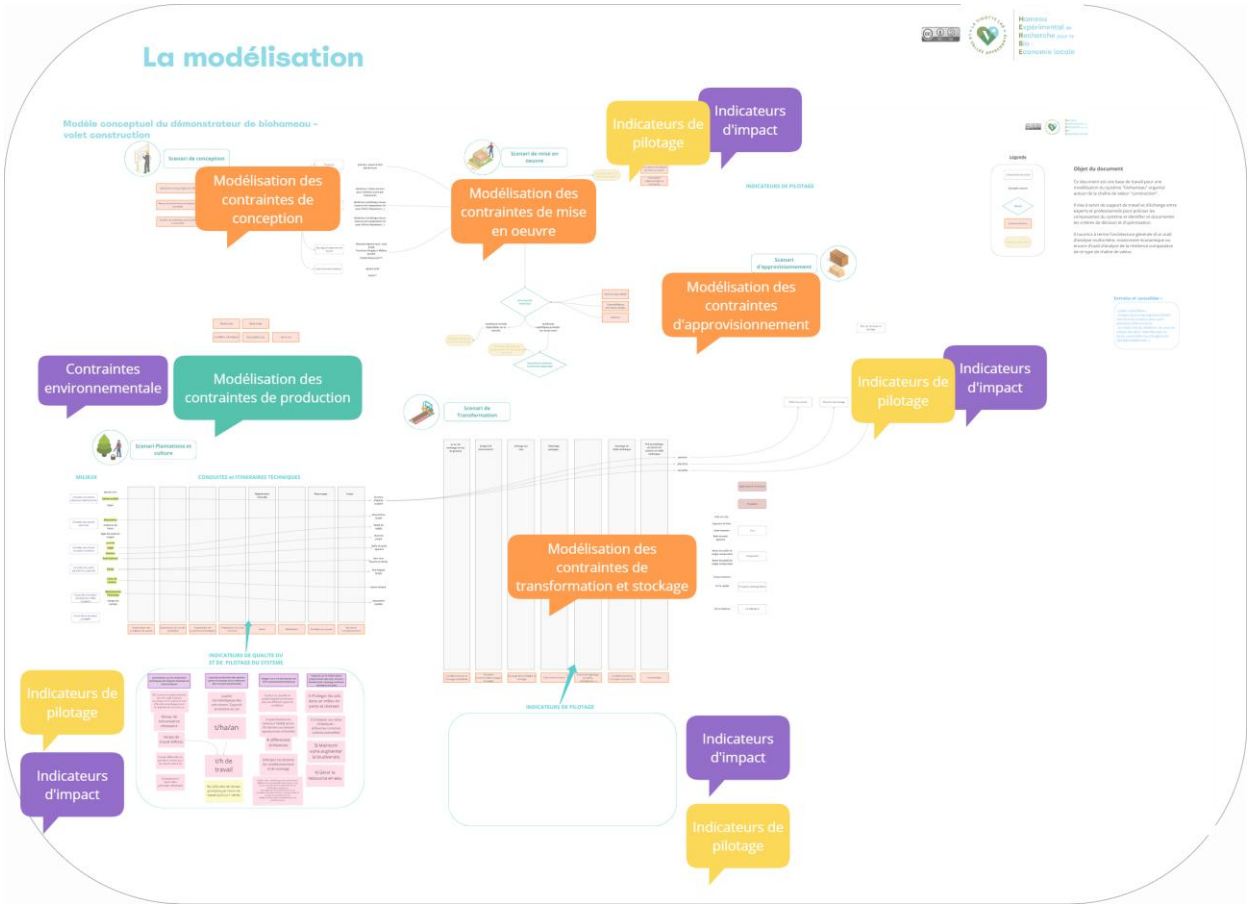
Version du modèle de biohameau au 15/10/24

Quelques observations retenues et intégrées dans les objectifs de travail :

(1) Le système doit intégrer beaucoup plus clairement **le rôle et la place des acteurs** associés en n'oubliant pas de bien situer **l'acteur public ;**

(2) Le caractère productiviste des flux représentés sur le schéma reliant la biomasse à ses usages doit être largement complété et équilibré avec un **principe de régénération** (caractère vivant des sols, biodiversité, cycles de l'eau, robustesse des milieux…) et une fonction **socle** du milieu naturel, dont on doit également pouvoir valoriser la « **non-utilisation** ».

(3) L'approche par le « **métabolisme »** (flux et infrastructures) doit être complétée par un travail autour de « **l'habiter** » de ce hameau productif (conditions de vie, usages et configuration des espaces, conflits d'usage eventuels…).
(4) Une **dimension temporelle** doit être intégrée au modèle : les flux et les relations varient dans le temps, a fortiori du fait de l'inscription du projet dans les cycles et les rythmes du vivant.



A partir des séquences de travail des différents lots, en particulier les lots 1 et 2, une seconde forme de modèle, plus détaillé, a été constitué. Il a permis :

(1) d'identifier les enjeux techniques de chaque grande famille d'activité de la chaîne de valeur et d'en explorer la complexité et les variantes possibles

(2) d'identifier les « nœuds » à l'articulation entre ces activités. Ainsi, le « conditionnement » en fin de cycle de production de biomasse est apparu comme un élément décisif en amont de la transformation et valorisation finale ; les modalités de mise en œuvre (projection ou banchage, type de mélange…) se révèlent déterminante pour le choix des essences en amont et pour certaines conditions de transformation. Il apparaît que la capacité à « boucler » le flux depuis les modalités de travail du sol jusqu'au matériau mis en œuvre nécessite un travail extrêmement fin avec l'ensemble des corps de métier.

La constitution du modèle peut être vertigineuse, les alternatives et les combinaisons sont infinies. Pour aller plus loin, il est nécessaire de passer à une phase expérimentale. La mise en œuvre pratique et les savoirs empiriques des praticiens permettent de privilégier rapidement des scenari. Il s'agira de bien documenter les arbitrages au fur et à mesure.

Exemple d'arbitrage : l'étude des sols et du site pousse les experts agronomes à privilégier le « foin » comme matériau. En effet la prairie est l'état le plus stable et, probablement le plus productif, des milieux ouverts de la Vigotte. Le foin, en particulier le regain (seconde fauche-nettement plus fibreuse et moins nutritive pour les bêtes) a longtemps contribué à l'isolation des fermes en étant stocké en vrac dans les greniers. Les experts thermiciens ont rapidement évacué cette option en rappelant que dès qu'il était exposé à l'humidité le foin pourrissait rapidement, restait plus attractif pour les nuisibles. Un usage spécifique a été identifié pour l'isolation de composantes spécifiques : foin bourré autour de canalisations de chauffage et calfeutré en coffrage.

Ces arbitrages sont progressivement documentés dans des arbres de décision.

A noter que l'une des principales difficulté (et intérêt) du projet est que les arbitrages doivent pouvoir provenir de n'importe quelle étape de la chaîne. Le choix d'un mode d'isolation en aval (intérieur ou extérieur par exemple) peut orienter fortement vers certaines essences et vers certains types de transformation. En amont, les caractéristiques du sol et du microclimat, ou encore les limites de savoir-faire local pousseront définiront aussi des orientations. Il s'agit donc d'une méthode très itérative.

Cette modélisation ouvre également la voie à une grande variété de nouvelles questions de recherche plus avancées que celles identifiées en début de projet.

Elle contribue enfin, avec l'approche spatiale du plan-guide, à coordonner et articuler les différents lots de recherche.

Un travail de documentation continue des arbitrages, questions de recherche et points d'articulation entre les lots a été initié et est matérialisé par un ensemble de « focus » thématiques.

Difficultés, succès, arbitrages, questions de recherche

Difficultés rencontrées	• Produire une vision d'ensemble de toute la chaîne de valeur et identifier les déterminants de décisions pouvant impacter l'amont ou l'aval de manière particulièrement systémique • Intégrer la technicité d'une variété de métiers et champs disciplinaires
Succès notables	• Une première trame de modèle a été produite et a permis d'identifier des itinéraires techniques types et des nœuds d'articulation entre les métiers. Elle sert de support aux échanges de plus en plus précis avec les corps de métiers
Arbitrages importants	• RAS à date
Questions de recherche complémentaires	• Ce premier travail soulève de très nombreuses questions qui sont progressivement synthétisées dans des « focus » : ihntégration de la temporalité, intégration des questions de responsabilité et de jeux d'acteurs, intégration des déterminants des impacts en ACV à chaque étape de la chaîne de valeur, intégration des « performances » de chaque filière et produits de ces filières de manière dynamique (par exemple les sols vivant fournissent des services en parallèle de la production et de l'utilisation de la biomasse : comment les comptabiliser ?

Livrables intermédiaires

- ***Modèle de hameau*** (lien)