

# SUIVI DES CULTURES SUR LE DOMAINE EXPERIMENTAL DE LA HOURRE CAMPAGNE 2021-2022



Blés en agroforesterie sur le domaine de la Hourre, avril 2021. Photo CREABio

## CREABio

LEGTA Auch-Beaulieu  
32020 AUCH Cedex 09

Le CREABio est membre



**Enguerrand Burel, Laurent Escalier, Eve-Anna Sanner**

Tél : 05.62.61.71.29 ou [eburel.creab@gmail.com](mailto:eburel.creab@gmail.com),  
[laurentcreab@gmail.com](mailto:laurentcreab@gmail.com) ou [easanner.creabio@gmail.com](mailto:easanner.creabio@gmail.com)



### Action réalisée avec le concours financier :

De la Région Occitanie, de l'Agence de l'Eau Adour Garonne et du Foyer Ludovic LAPEYRERE



*La responsabilité du ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée*



**CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPERIMENTATION EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE**  
*au service de Innovation en Occitanie et dans le Grand Sud*

## TABLE DES MATIERES

1	Matériels et méthodes du suivi de l'intensification agro-écologique de la Hourre .....	8
1.1	Présentation du site du Domaine de la Hourre .....	8
1.1.1	Caractéristiques des différentes parcelles.....	8
1.1.2	Le suivi de la fertilité et de la pression adventices .....	9
1.2	Climatologie.....	10
1.3	L'assolement 2021-2022 .....	11
2	LE SUIVI DES PARCELLES .....	11
2.1	La luzernière de la parcelle LH6B-S .....	11
2.1.1	Itinéraire technique .....	12
2.1.2	Biomasse et éléments absorbés .....	12
2.1.3	Suivi des adventices .....	13
2.2	Les cultures de blé tendre d'hiver des parcelles LH8, LH6 B-N, LH6 A-S, LH6 A-N .....	14
2.2.1	Itinéraires techniques .....	14
2.2.2	Suivi en végétation.....	15
2.2.3	Indice de nutrition et teneurs en éléments absorbés .....	15
2.2.4	Suivi des adventices .....	16
2.3	L'orge de printemps et l'orge d'hiver des parcelles LH4 et LH1 .....	17
2.3.1	Itinéraires techniques .....	17
2.3.2	Suivi en végétation.....	18
2.3.3	Éléments absorbés et indice de nutrition.....	18
2.3.4	Suivi des adventices .....	19
2.4	La culture de soja de la parcelle LH7 .....	20
2.4.1	Itinéraire technique .....	20
2.4.2	Éléments absorbés et indice de nutrition.....	20
2.4.3	Suivi des adventices .....	21
3	BILAN DE LA CAMPAGNE 2021-2022 .....	22

## TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

<b>Figure 1</b> : Plan du site de la Hourre et des parcelles suivies. ....	7
<b>Figure 2</b> : Rotation du système de vallée du site de la Hourre.....	9
<b>Figure 3</b> : Rotation des systèmes de coteau du site de la Hourre. ....	9
<b>Figure 4</b> : Climat sur la campagne 2021-2022 (données station météo INRAE). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France). ....	10
<b>Figure 5</b> : Assolement du domaine de la Hourre sur la campagne 2021-2022. L'assolement est présenté de la manière suivante : culture principale/précédent. Les abréviations utilisées sont : Orge H = orge d'hiver ; Orge P. = orge de printemps ; BTH = blé tendre d'hiver. ....	11
<b>Figure 6</b> : Production moyenne de biomasse (culture de luzerne et adventices) en 2022 sur la parcelle LH6B-S (ZR2 et ZR3) en t/ha.....	12
<b>Figure 7</b> : Quantité d'éléments absorbés par la culture (LUZ) dans les différentes zones de référence suivies (ZR) aux 19 et 20 mai 2022.....	13
<b>Figure 8</b> : Biomasse du blé (BTH) et des adventices ( moyenne écarts-types) en t/ha sur les zones de références suivies à maturité.....	15
<b>Figure 9</b> : Quantité d'éléments absorbés par le blé (dans les pailles P et les grains G) à la récolte dans les différentes zones de référence suivies (ZR). ....	16
<b>Figure 10</b> : Biomasse des orges d'hiver (OH) et de printemps (OP) et des adventices en t/ha sur les zones de références suivies à maturité. ....	18
<b>Figure 11</b> : Quantité d'éléments absorbés par les orges (dans les pailles P et les grains G) à la récolte dans les différentes zones de référence suivies (ZR).....	19
<b>Figure 13</b> : Quantité d'éléments absorbés par le soja (tiges et grains) dans la ZR8 à maturité.....	21

<b>Tableau 1</b> : Localisation et caractéristiques des zones de référence (ZR). ACP = Argilo-calcaire profond, ACS = Argilo-calcaire superficiel, MAR = Marnes. Les unités de sol précisées (US) correspondent à celles définies lors de l'étude pédologique. ....	7
<b>Tableau 2</b> : Présentation des parcelles du domaine depuis la modification du parcellaire. ....	8
<b>Tableau 3</b> : Historique des rotations de la parcelle LH6B-S depuis 2015. OH = Orge d'hiver ; TV = Trèfle violet ; BTH = Blé tendre d'hiver .....	12
<b>Tableau 4</b> : Interventions culturales réalisées sur la parcelle LH6B-S (ZR2 et ZR3). BTH = Blé tendre d'hiver ; Fév = Féverole.....	12
<b>Tableau 6</b> : Teneurs en éléments azote (N), phosphore (P) et potassium (K) des plantes de luzerne des différentes zones de référence suivies. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche. ....	13
<b>Tableau 7</b> : Description de la flore adventice des zones de référence suivies au 19 et au 20/05/2022 (pour les ZR2 et ZR3).....	13
<b>Tableau 8</b> : Historique des rotations des parcelles LH8, LH6 B-N et LH6 A-N et LH6 A-S depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver ; OH = Orge d'hiver ; OP : Orge de printemps ; FEV = Féverole.....	14
<b>Tableau 9</b> : Itinéraire technique des parcelles LH1 (ZR10, ZR11, ZR12), LH4 ( ZR9) et LH7 (ZR1). Sauf indication contraire dans la colonne « Remarques », les interventions sont réalisées sur les deux parcelles. BTH = Blé tendre d'hiver.....	14
<b>Tableau 10</b> : Teneurs en azote (N), phosphore (P), et potassium (K) du blé tendre à différents stade. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche.....	15
<b>Tableau 11</b> : Description de la flore adventices des zones de référence suivies .....	16
<b>Tableau 12</b> : Historique des rotations des parcelles LH4 et LH1 depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver ; OH : Orge d'hiver ; OP : Orge de printemps .....	17
<b>Tableau 13</b> : Interventions réalisées sur les parcelles LH1 (ZR10, 11, 12) et LH4 (ZR9) pour la campagne 2021-2022. ....	17

<b>Tableau 14</b> : Teneurs en éléments N, P et K des orges à différents stades.. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche. ....	18
<b>Tableau 15</b> : Description de la flore adventices des zones de référence suivies. ....	19
<b>Tableau 16</b> : Historique de la rotation de la parcelle LH8 depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver, TV : trèfle violet.....	20
<b>Tableau 17</b> : Interventions réalisées sur la parcelle LH7 (ZR1) pour la campagne 2021-2022. ....	20
<b>Tableau 18</b> : Teneurs en éléments N, P et K du soja à la floraison et à maturité. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche. ....	20
<b>Tableau 19</b> : Description de la flore adventices de la ZR1.....	21

## PREAMBULE

Ce document a pour but de faire le point sur la conduite en agriculture biologique du domaine expérimental de La Hourre, ferme expérimentale de grandes cultures en agriculture biologique depuis 2001, sans élevage et sans irrigation. Propriété du Foyer Ludovic Lapeyrère, elle est gérée par le lycée agricole d'Auch-Beaulieu, et le CREABio y est responsable de la mise en place et du suivi des essais conduits sur les grandes cultures.

Ce document ne reprend donc pas les résultats des différents essais analytiques, qui bénéficient de leurs propres publications, mais permet de suivre parcelle par parcelle et année après année : l'assolement mis en place, l'itinéraire technique détaillé ainsi que les résultats quantitatifs et qualitatifs obtenus.

### Objectifs initiaux

Le maintien de la fertilité et la gestion des adventices sont les problématiques majeures des systèmes en agriculture biologique et peuvent nuire à la durabilité des systèmes AB. Depuis 2002 un suivi de la fertilité des parcelles est réalisé afin de suivre l'évolution de la fertilité azotée et phosphatée des sols et d'évaluer l'impact des pratiques agricoles de ce systèmes sur cette évolution. Depuis 2018, un suivi plus précis de la pression adventices est également réalisé afin d'évaluer différentes stratégies de gestion des adventices.

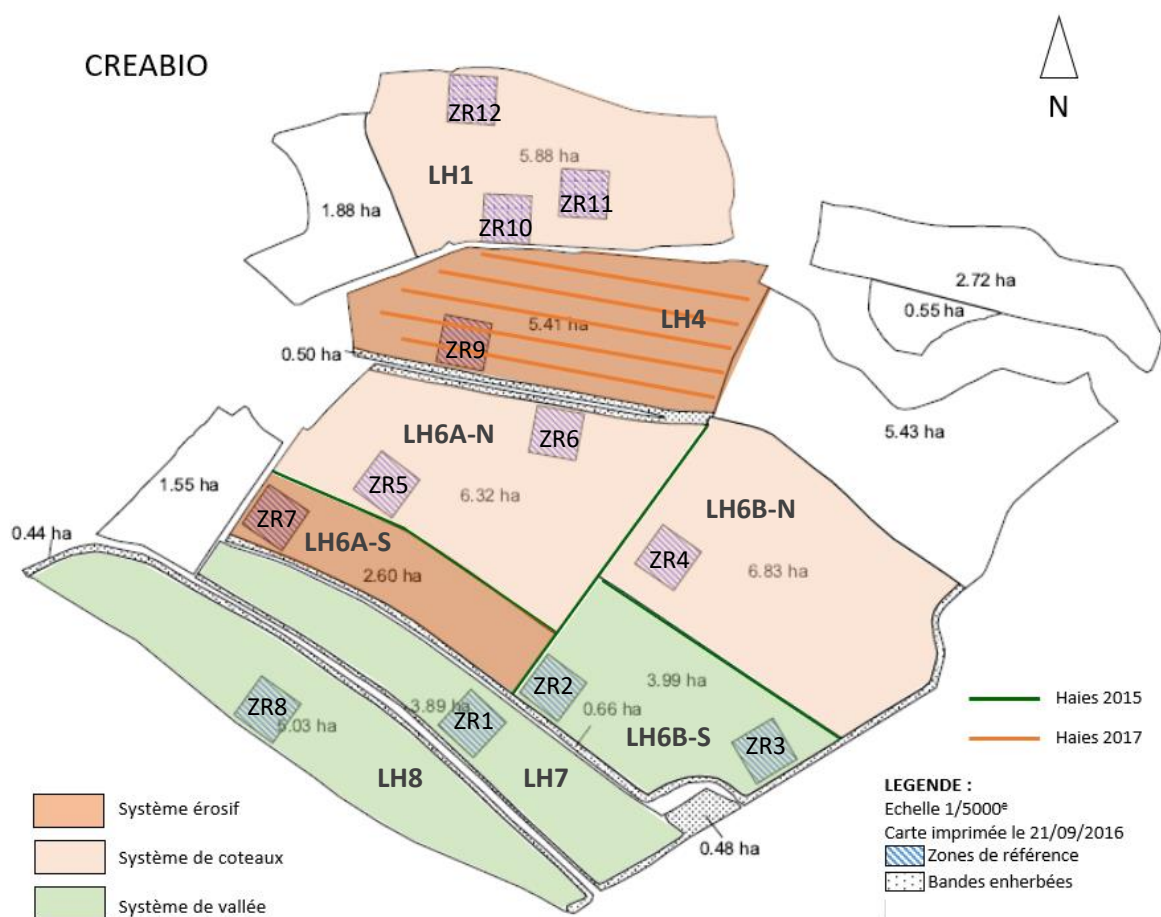
Les objectifs initiaux ainsi que les bases de la gestion du domaine ont été définis par le Conseil Scientifique du CREABio. Ces objectifs sont :

- De présenter l'ensemble des données concernant la gestion du domaine afin de restituer ce suivi à l'ensemble de la filière : producteurs, transformateurs, organismes de recherche et développement, et établissements d'enseignement agricole.
- De caractériser et de suivre l'évolution de la fertilité des parcelles du domaine sur le moyen terme.

Le suivi du domaine de La Hourre concerne 8 parcelles de grande taille (entre 2,6 et 6,8 ha) notées LH1, LH4, LH6A-N, LH6A-S, LH6B-N, LH6B-S, LH7 et LH8 (**Figure 1**). Sur ces parcelles ont été définies 12 zones de référence, notées ZR, dont le type de sol, la topologie (pente ou non) et l'orientation ont été caractérisés (**Tableau 1**). Ces zones sont des carrés de 2 500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m, chacune ayant une zone d'exclusion ou de bordure de 10 m sur laquelle aucun prélèvement n'est réalisé).

Les zones de référence ont été positionnées sur le terrain le 21 mars 2002, elles ont été géoréférencées (les 4 coins) par DGPS (GPS différentiel) afin de pouvoir les repositionner précisément chaque année. Lors du repositionnement, le GPS indique la position du point référencé précédemment. Une fois le fanion replacé, les coordonnées du point sont à nouveau mesurées afin de comparer sa position avec celle de l'année passée. Cette technique permet de garantir un positionnement des zones de référence sur le long terme avec une variation de l'ordre de  $\pm 50$  cm au sol.





**Figure 1 :** Plan du site de la Hourre et des parcelles suivies.

**Tableau 1 :** Localisation et caractéristiques des zones de référence (ZR). ACP = Argilo-calcaire profond, ACS = Argilo-calcaire superficiel, MAR = Marnes. Les unités de sol précisées (US) correspondent à celles définies lors de l'étude pédologique.

Zones de référence	Parcelle	Type de sol	Orientation / topographie	Système
ZR 1	LH 7	ACP / US 11	Plat (vallée)	Coteau
ZR 2	LH 6B-Sud	ACP / US 2	Légère pente / versant sud	Vallée
ZR 3	LH 6B-Sud	ACP / US 5	Plat / haie de cyprès au sud	Vallée
ZR 4	LH 6B-Nord	ACS / US 6	Haut de coteaux et pente	Coteau
ZR 5	LH6A-Nord	ACS / US 6	Pente, versant sud	Coteau
ZR 6	LH6A-Nord	ACP / US 2	Pente, versant Nord	Coteau
ZR 7	LH6A-Sud	ACP / US 2	Faible pente versant sud	Erosif
ZR 8	LH 8	ACP / US 4	Plat (vallée)	Vallée
ZR 9	LH 4	ACP / US 2	Pente, versant sud	Erosif
ZR 10	LH 1	MAR / US 8	Légère pente, versant nord	Coteau
ZR 11	LH 1	ACP / US 2	Pente, versant nord	Coteau
ZR 12	LH 1	ACP / US 2	Plat	Coteau

# 1 MATERIELS ET METHODES DU SUIVI DE L'INTENSIFICATION AGRO-ECOLOGIQUE DE LA HOURRE

## 1.1 Présentation du site du Domaine de la Hourre

Le domaine de la Hourre est situé au sud-est de la commune d'Auch (Gers) et s'étend sur une surface totale de 54,05 ha entièrement labourable (52,30 ha + 1,75 ha de bandes enherbées), divisé à ce jour en 11 parcelles, dont quatre se situent en dehors de cette étude : la parcelle LH9 pour des raisons historiques (ancienne mare créant une zone hydromorphe) et de salissement, la parcelle LH5 gelée depuis de nombreuses années (gel ARTA) du fait de son sol très superficiel et de sa forte pente et les parcelles LH2 et LH3 situées au sommet du domaine, bordées de haies d'arbres avec des sols très hétérogènes.

Le domaine étudié s'étend sur un système de coteaux argilo-calcaires de pentes moyennes à fortes, jusqu'à un talweg traversé par un petit ruisseau, le Lastran. Ce domaine est entré en mode de production biologique depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1999 (C1). Les informations concernant la caractérisation du domaine : étude pédologique et suivi d'une culture de tournesol en homogénéisation sont disponibles dans le document intitulé « Présentation de la caractérisation du Site de la Hourre, Campagne 1999-2000 », CREABio, Février 2001.

### 1.1.1 Caractéristiques des différentes parcelles

Les caractéristiques topographiques des différentes parcelles sont synthétisées dans le **Tableau 2** ci-dessous.

**Tableau 2** : Présentation des parcelles du domaine depuis la modification du parcellaire.

Parcelle	Surface (ha)	Orientation <sup>1</sup> / Topographie	Remarques
LH1	5,88	Une partie plate et une pente assez forte orientée au nord.	Présence d'un bois sur flanc Est
LH2	2,72	Parcelles accolées pentues sur les extrémités Est et Ouest	Ceinturées d'un bois. Hors suivi
LH3	0,55		
LH4	5,41	Parcelle fortement pentue, exposition sud.	Parcelle à risques érosifs, en Agroforesterie et abandon du labour
LH6A-N	6,32	Parcelle de coteaux pentue	Versant exposé Nord
LH6A-S	2,60	Parcelle de coteaux pentue	Versant exposé Sud, haie centrale pour limiter l'érosion
LH6B-N	6,83	Parcelle moyennement pentue, d'exposition sud	Séparée des autres parcelles par des haies
LH6B-S	3,99	Parcelle peu pentue, d'exposition sud	Intégrée à la rotation de vallée
LH7	3,89	Parcelle plate, assez fraîche (hydromorphie temporaire)	Présence d'un bosquet de cyprès chauve à l'est
LH8	5,03	Parcelle plate, assez fraîche (hydromorphie temporaire)	Présence d'un ruisseau avec une haie d'arbre entre LH7 et LH8

<sup>1</sup> Orientation Nord = Ubac (ou paguère) et inversement orientation sud = Adret (ou soulan)



Depuis l'étude réalisée par Pascale Métais en 2013 (rapport disponible sur le site du CREABio : [www.creabio.org](http://www.creabio.org)), les parcelles du site de la Hourre sont partagées en 3 systèmes de culture distincts :

- le système de vallée (qui concerne les parcelles LH6B-S, LH7 et LH8),
- le système de coteau (qui concerne les parcelles LH1, LH6A-N et LH6B-N),
- le système de coteau à risque érosif (qui concerne les parcelles LH4 et LH6A-S)

Le système de vallée est un système productif caractérisé par une rotation très courte (**Figure 2**) permettant de valoriser économiquement ces terres au sol profond propices à la production de soja pluvial. Des couverts de féverole sont mis en place pendant l'interculture longue entre le blé et le soja afin de limiter les périodes de sol nu. Ponctuellement, une autre culture peut être mise en place afin notamment de gérer la pression adventice.



**Figure 2 :** Rotation du système de vallée du site de la Hourre.

Les systèmes de coteaux présentent une rotation longue de 8 ans (**Figure 3**) dont 3 années de luzerne pour gérer les adventices.

Le système de coteaux à risque érosif présente également une rotation longue ainsi qu'une prise en compte du risque érosif qui se traduit par la forte diminution voire l'abandon du labour, l'implantation de couverts plus systématiquement et la mise en place de haies d'arbustes ou d'arbres agroforestiers. Ainsi, la parcelle LH6A-S présente une haie à mi-pente plantée en 2015 et la parcelle LH4 qui présente des risques érosifs plus importants de par sa forte pente a été plantée en agroforesterie durant l'hiver 2016-2017 avec les rangées d'arbres positionnées perpendiculairement à la pente. Les couverts d'interculture choisis sont différents de ceux du système de coteaux.



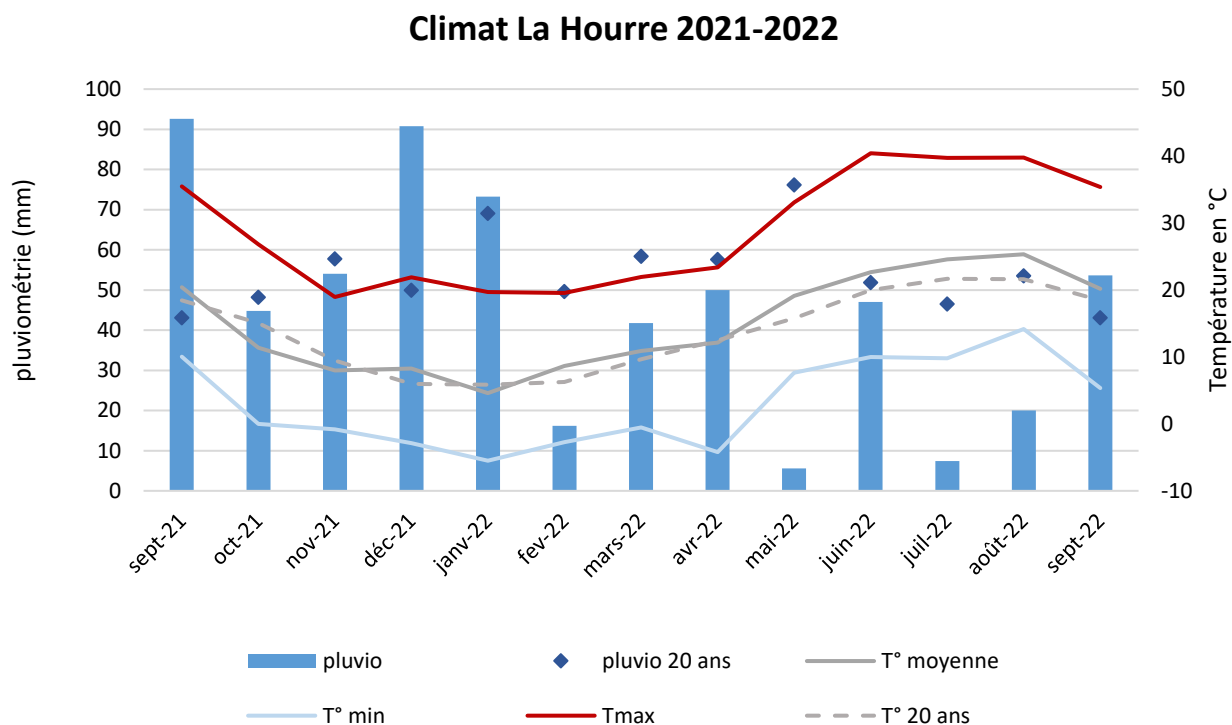
**Figure 3 :** Rotation des systèmes de coteau du site de la Hourre.

### 1.1.2 Le suivi de la fertilité et de la pression adventices

Plusieurs indicateurs sont utilisés afin d'évaluer les différents systèmes : des indicateurs agronomiques (notations de maladies, de pression des adventices, composantes du rendement, rendement et qualité des récoltes, teneurs en N, P et K des cultures, analyses physico-chimiques des sols, teneurs en carbone organique total, reliquats azotés) et économiques (marge brute et temps de travail, non présentés dans ce rapport).

Depuis 2018, le suivi du domaine de la Hourre inclue également un suivi de la pression adventice, l'objectif étant d'évaluer l'impact des différentes pratiques agricoles sur la flore adventice. La densité de la population globale des adventices est mesurée ainsi que la production de biomasse produite et un suivi des adventices annuelles problématiques et des vivaces (chardon des champs, rumex) est réalisé. L'accent est notamment mis sur la lampourde, la renouée persicaire, la moutarde, la folle avoine, l'anthémis, le chardon et le rumex, présentes sur les parcelles du site de la Hourre.

## 1.2 Climatologie



**Figure 4 :** Climat sur la campagne 2021-2022 (données station météo INRAE). La moyenne des températures et des précipitations sur 20 ans à Auch (respectivement Tmoy 20 ans et Pmoy 20 ans) sont également données à titre de comparaison (données de Météo France).

### Automne 2021 (octobre à décembre)

Avec des températures maximales supérieures à 30°C en moyenne mi-septembre, le début de la campagne 2021-22 a été particulièrement chaud. Le mois de septembre a de plus été particulièrement humide (+50 mm par rapport à la moyenne sur 20 ans). Les mois d'octobre et de novembre ont été propices aux semis de céréales d'hiver dans de bonnes conditions car n'ont été ni trop humides ni trop secs avec cependant des températures un peu fraîches en octobre (-3,7°C par rapport à la moyenne sur 20 ans).

### Hiver 2022 (janvier à mars)

Les températures, qui ont alterné tout au long de l'hiver entre douceur et nets refroidissements au mois de janvier notamment, ont néanmoins été globalement supérieures aux normales de presque 1°C en moyenne. Le nombre de jours de pluie a été généralement inférieur à la normale, de 15 mm en moyenne. Un déficit de pluviométrie de 33 mm a notamment pu être observé au mois de février.

### Printemps 2022 (avril à juin)

Le printemps a été précocement chaud et sec et se place au troisième rang des printemps les plus chauds sur la période 1900-2022. Les températures ont été en moyenne de 2 °C au-dessus de la moyenne sur 20 ans et ont été remarquablement chaudes au mois de mai avec des maximales généralement 3 à 5 °C au-dessus des valeurs de saison. Les cumuls de précipitations ont été déficitaires de 40 à 60 % sur la majeure partie du territoire français et a été déficitaire de 83 mm à Auch. Ces

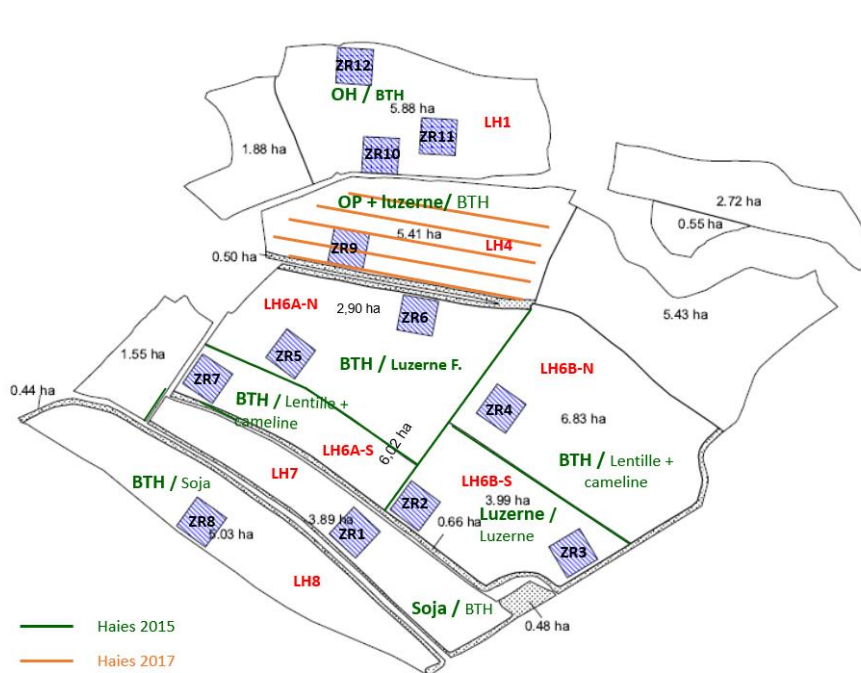
conditions climatiques ont permis des récoltes précoces des céréales à paille dans de bonnes conditions.

### Eté 2022 (juillet à septembre)

L'été a été marqué par un déficit important de pluviométrie (-62 mm en cumulé par rapport à la moyenne sur 20 ans) et de fortes chaleurs (+2,8°C en moyenne par rapport à la moyenne sur 20 ans). Ces conditions climatiques ont fortement impactées le soja qui n'a pu être récolté.

### 1.3 L'assolement 2021-2022

#### Assolement La Hourre 2021-2022



**Figure 5 :** Assolement du domaine de la Hourre sur la campagne 2021-2022. L'assolement est présenté de la manière suivante : culture principale/précédent. Les abréviations utilisées sont : Orge H = orge d'hiver ; Orge P. = orge de printemps ; BTH = blé tendre d'hiver.

## 2 LE SUIVI DES PARCELLES

### 2.1 La luzernière de la parcelle LH6B-S

La parcelle LH6B-S est une parcelle de vallée qui abrite les zones de référence 2 et 3. La luzerne a été semée en 2019 après la destruction au printemps d'une association de blé et de féverole infestée de moutardes. Il y a une forte pression de chardon sur cette parcelle et la propriété nettoyante de la luzerne est donc recherchée dans cette lutte contre les adventices. L'historique de la rotation de la parcelle est présenté dans le **Tableau 3**.

**Tableau 3** : Historique des rotations de la parcelle LH6B-S depuis 2015. OH = Orge d'hiver ; TV = Trèfle violet ; BTH = Blé tendre d'hiver

	2021-2022	2021-2020	2019-2020	2018-2019	2017-2018	2016-2017	2015-2016
LH6B-S (ZR2, ZR3)	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Sarrasin	Féverole	Soja

### 2.1.1 Itinéraire technique

L'itinéraire technique de la LH6B-S dans le Tableau 4. La luzerne est une luzerne certifiée EXQUISE. Les semis ont été réalisés dans de bonnes conditions, juste avant des pluies.

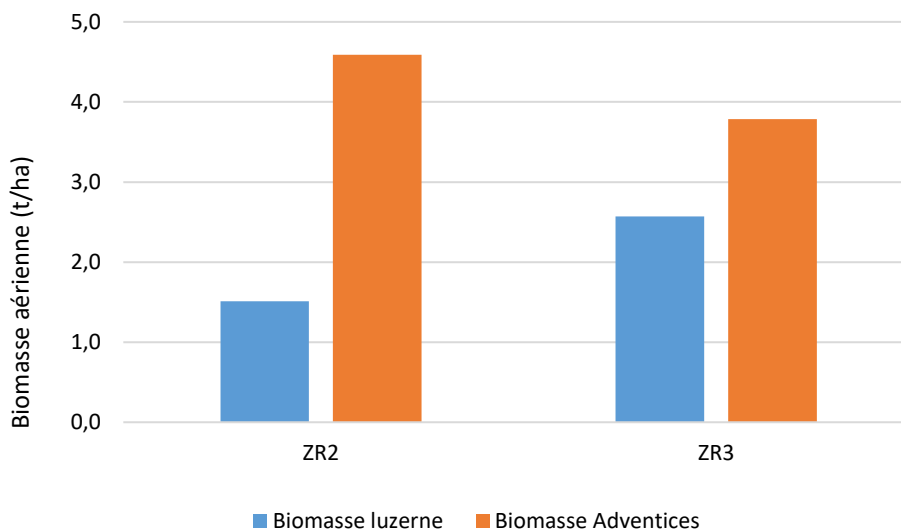
**Tableau 4** : Interventions culturales réalisées sur la parcelle LH6B-S (ZR2 et ZR3). BTH = Blé tendre d'hiver ; Fév = Féverole.

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
11/03/2019	Plein tallage	Destruction BTH + Fév	Déchaumeur à disque	
11/03/2019	Inter-culture	Travail du sol	Vibroculteur	
12/03/2019	Inter-culture	Roulage sol	Rouleau squelette	
12/03/2019	Semis	Semis Luzerne ESQUISE	Semoir	25 Kg/ha
26/09/2019	Végétation	Broyage luzerne	Broyeur	
27/03/2020	Végétation	Broyage luzerne	Broyeur	
24/05/2020	Floraison	Fauchage et export Luzerne	Faucheuse, emballeuse	
25/06/2020	Floraison	Prélèvement Récolte	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	10 cadres sur ZR 3
26/06/2020	Floraison	Prélèvement Récolte	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	10 cadres sur ZR 2
21/04/2021	Végétation	Prélèvement biomasse max	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	10 cadres
19/06/2021	Végétation	Fauchage et export luzerne	Faucheuse, emballeuse	
19/05/2022	Floraison	Prélèvement biomasse	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	10 cadres sur ZR 3
20/05/2022	Floraison	Prélèvement biomasse	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	10 cadres sur ZR 2
11/07/2022	Végétation	Prélèvements biomasse 2 <sup>ème</sup> coupe	Cadre 0,25m <sup>2</sup>	3 cadres par ZR

### 2.1.2 Biomasse et éléments absorbés

La production de biomasse a été correcte cette année, de 2 t/ha en moyenne sur l'ensemble de la parcelle de luzerne (

**Figure 7)** Les adventices, principalement des graminées, étaient très présentes dans les parcelles de luzerne et représentaient presque 70% de la biomasse totale sur les ZR2 et ZR3.

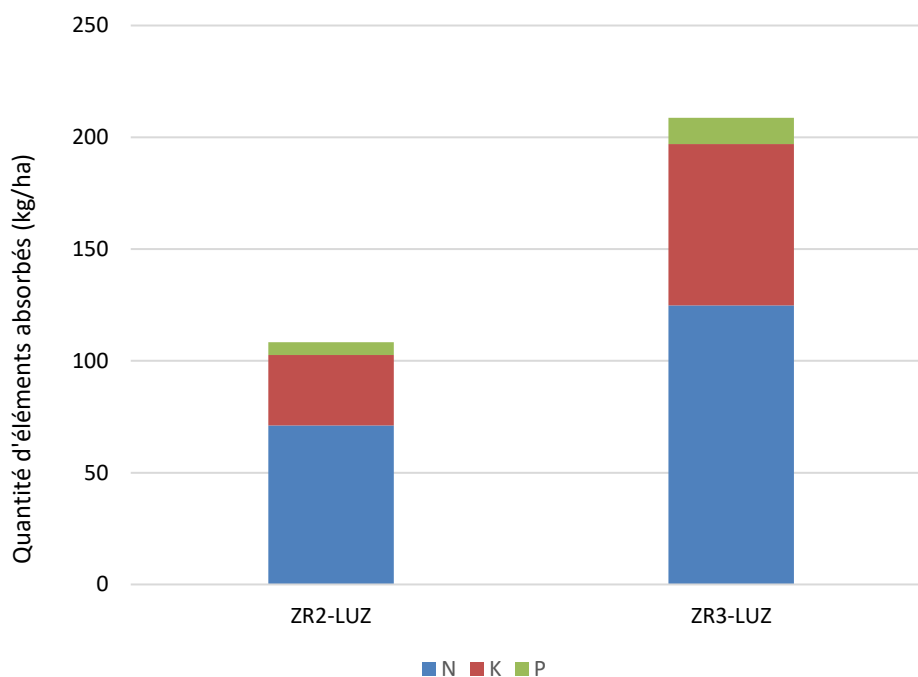


**Figure 6 :** Production moyenne de biomasse (culture de luzerne et adventices) en 2022 sur la parcelle LH6B-S (ZR2 et ZR3) en t/ha.

Les teneurs en éléments azote (N), phosphore (P) et potassium (K) de la luzerne sont données dans le **Tableau 5** ci-dessous :

**Tableau 5 :** Teneurs en éléments azote (N), phosphore (P) et potassium (K) des plantes de luzerne des différentes zones de référence suivies. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche.

	Luzerne (% MS)		
	N	P	K
ZR2	12,5	1	5,5
ZR3	7,6	0,7	4,4



**Figure 7 :** Quantité d'éléments absorbés par la culture (LUZ) dans les différentes zones de référence suivies (ZR) aux 19 et 20 mai 2022.



### 2.1.3 Suivi des adventices

La densité d'adventice était très forte, de 884 pieds/m<sup>2</sup> en moyenne pour 11 espèces dénombrées. Les graminées étant très présentes, particulièrement ray grass, pâturin et vulpin (Tableau 7).

**Tableau 6** : Description de la flore adventice des zones de référence suivies au 19 et au 20/05/2022 (pour les ZR2 et ZR3).

	ZR2	ZR3
Nombre d'espèces	11	11
Densité totale	918	849
Espèces majoritaires	Pâturin Ray-grass Vulpie Vulpin	Pâturin Ray-grass

## 2.2 Les cultures de blé tendre d'hiver des parcelles LH8, LH6 B-N, LH6 A-S, LH6 A-N

La parcelle LH8 (ZR8) est une parcelle de vallée, les parcelles LH6 B-N (ZR4) et LH6 A-N (ZR5, ZR6) sont des parcelles de coteau, la LH6 A-S (ZR7) est une parcelle de coteau à fort risque érosif. Les itinéraires techniques de ces parcelles sont présentés dans le **Tableau 7**.

**Tableau 7** : Historique des rotations des parcelles LH8, LH6 B-N et LH6 A-N et LH6 A-S depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver ; OH = Orge d'hiver ; OP : Orge de printemps ; FEV = Féverole

	2021-2022	2021-2020	2019-2020	2018-2019	2017-2018	2016-2017	2015-2016
LH8 (ZR8)	BTH	Soja	BTH	Soja	BTH	Soja	BTH
LH6 B-N (ZR4)	BTH	Lentille + Cameline	OP	Sarrasin	OH	Lentille	Lin
LH6 A-S (ZR7)	BTH	Lentille + Cameline	BTH	Soja	OH	Sarrasin	BTH + FEV
LH6 A-N (ZR5, ZR6)	BTH	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Sarrasin	Féverole

### 2.2.1 Itinéraires techniques

Les blés ont été semés le 21 novembre 2021 et récoltés précocement entre le 25 juin et le 29 juin 2022 (**Tableau 8**). Les quatre parcelles ont été fertilisées et les blés des parcelles LH6 A-S et LH6 B-N ont été conduits en association relai avec un trèfle violet.

**Tableau 8** : Itinéraire technique des parcelles LH1 (ZR10, ZR11, ZR12), LH4 (ZR9) et LH7 (ZR1). Sauf indication contraire dans la colonne « Remarques », les interventions sont réalisées sur les deux parcelles. BTH = Blé tendre d'hiver.

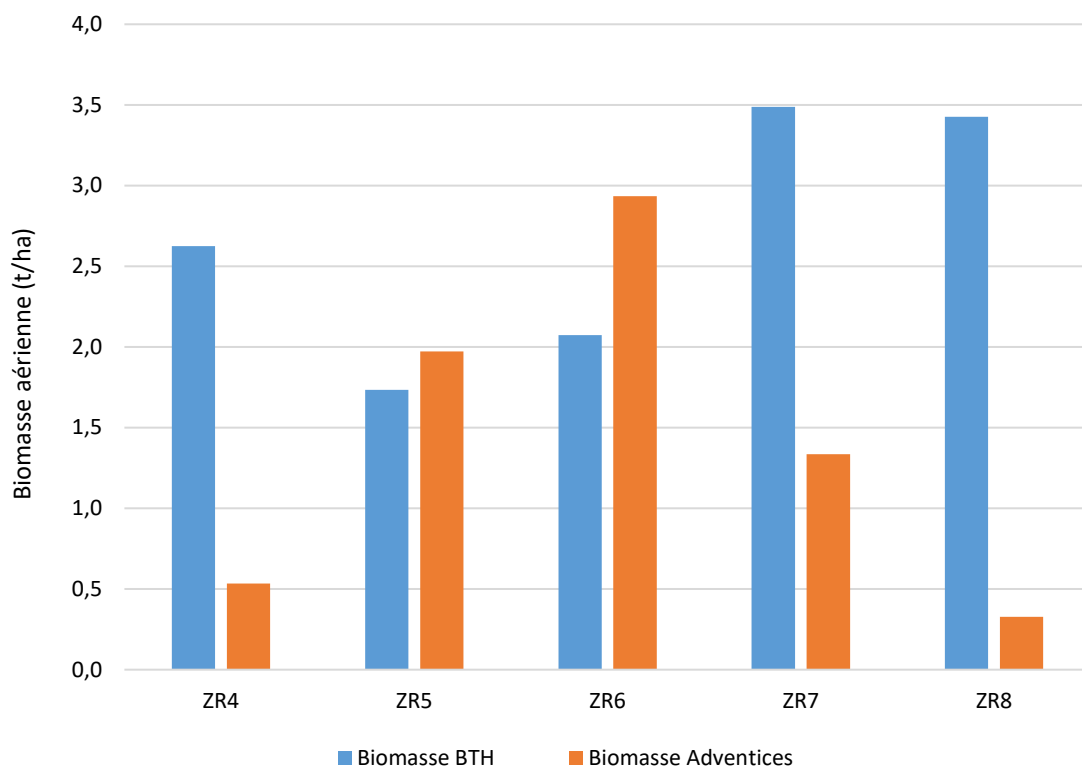
Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
29/10/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	
30/10/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	LH6 B-N
19/11/2021	Inter-culture	Travail du sol	Vibroculteur	
20/11/2021	Inter-culture	Travail du sol	Vibroculteur	LH8, LH6 A-S

20/11/2021	Semis	Semis mélange BTH RENAN+ENERGO AB fermier	Semoir combiné	Densité semis : 160kg/ha ; LH6 B-N, LH6 A-S Densité semis : 162 kg/ha ; LH6 A-N
21/11/2021	Semis	Semis BTH RENAN+ENERGO	Semoir combiné	Densité semis : 148kg/ha ; LH8
24/11/2021	Pré-levée	Apport stimulateur Bactérisol UAB	Distributeur centrifuge	119 kg/ha
26/01/2022	3 Feuilles	Apport d'engrais ORGA'VIO 10-5-0	Distributeur centrifuge	469 kg/ha
27/01/2022	3-4 Feuilles	Apport d'engrais ORGALIZ 10-5-0	Distributeur centrifuge	500 kg/ha ; LH8
09/02/2022	Tallage	Désherbage	Houe rotative	LH6 A-S, LH6 A-N
12/02/2022	Tallage	Désherbage	Herse étrille	
28/02/2022	Tallage	Désherbage	Houe rotative	
12/02/2022	Tallage	Désherbage	Herse étrille	LH6 B-N
22/03/2022	Tallage	Désherbage	Herse étrille	LH6 A-S
23/03/2022	Semis	Semis trèfle violet DIMANCHE NT	Quad	Densité : 4.4 kg/ha ; LH6 B- N, LH6 A-S
25/06/2022	Maturité	Récolte machine	Moissonneuse Axial Flow	
29/06/2022	Maturité	Récolte machine	Moissonneuse Axial Flow	LH6 A-N

### 2.2.2 Suivi en végétation

Les rendements obtenus sont de 20,96 q/ha sur les parcelles LH8 et LH6 A-S, de 21,16 q/ha sur la LH6 B-N et de 14,368 q/ha sur la LH6 A-N (

Figure 8).



**Figure 8 :** Biomasse du blé (BTH) et des adventices ( moyenne écarts-types) en t/ha sur les zones de références suivies à maturité.

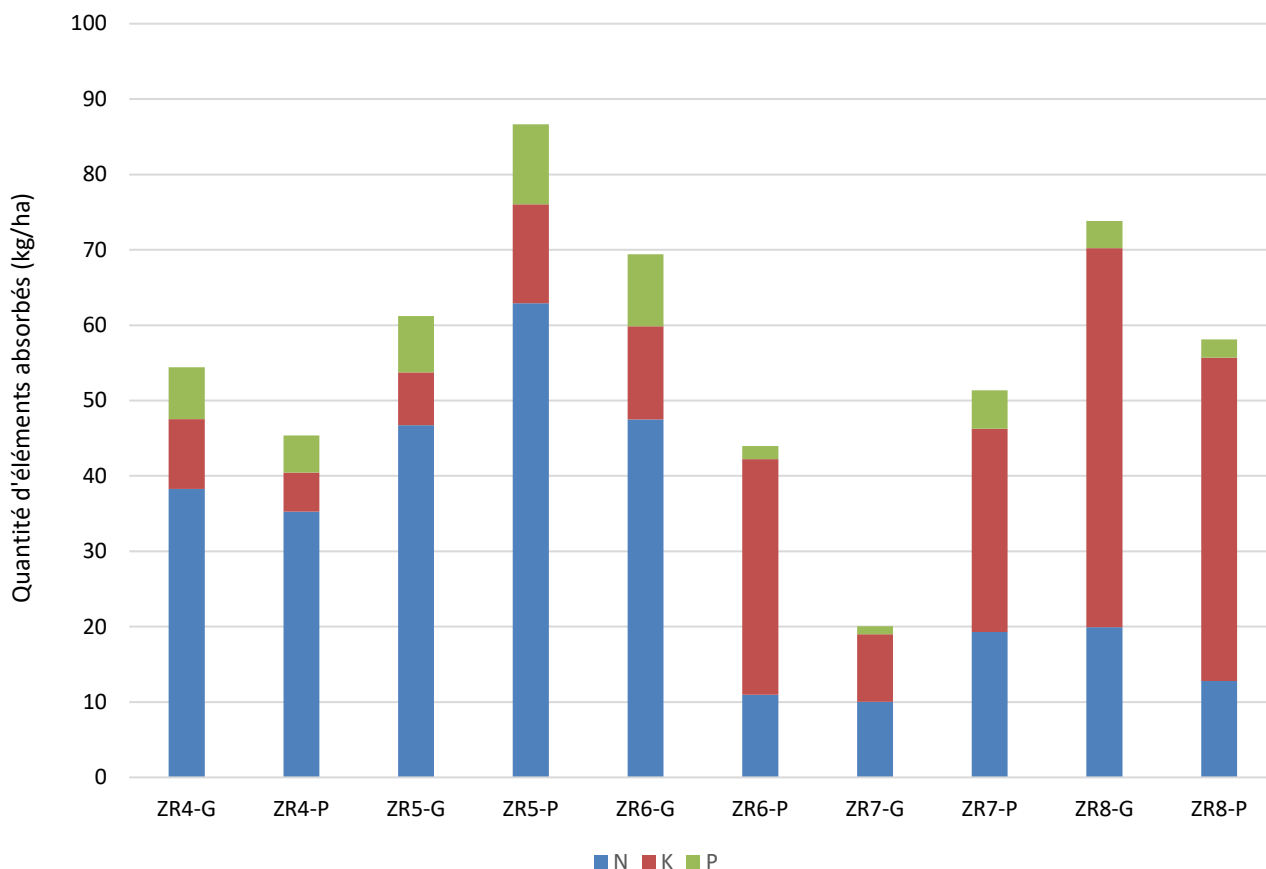
En termes de biomasse, les adventices étaient très présentes sur les ZR5 et ZR6 où les biomasses étaient élevées : 1,9 t/ha et 2,94 t/ha respectivement soit 53% et 59% de la biomasse totale. Elles étaient moins présentes dans les autres ZR même si leurs biomasses représentaient respectivement 28%, 17% et 9% de la biomasse totale des ZR7, ZR4 et ZR8.

### 2.2.3 Indice de nutrition et teneurs en éléments absorbés

Les teneurs en éléments N, P et K du blé sont données dans le **Tableau 9**.

**Tableau 9 :** Teneurs en azote (N), phosphore (P), et potassium (K) du blé tendre à différents stade. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche.

Stade	Epis 1 cm			Floraison			Récolte					
	Parties aériennes			Parties aériennes			Pailles			Grains		
Elément	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ZR4	1,58	0,20	2,27	1,06	0,17	1,49	0,54	0,09	1,55	3,58	0,64	0,86
ZR5	2,77	0,26	3,35	1,95	0,28	2,64	1,09	0,11	0,97	7,55	1,06	1,11
ZR6	2,16	0,28	2,96	1,57	0,38	2,50	1,33	0,35	1,86	7,01	1,12	1,05
ZR7	1,28	0,15	2,03	0,77	0,12	1,19	0,44	0,08	1,11	3,33	0,56	0,69
ZR8				0,72	0,12	1,15	0,36	0,07	1,21	2,61	0,52	0,68



**Figure 9 :** Quantité d'éléments absorbés par le blé (dans les pailles P et les grains G) à la récolte dans les différentes zones de référence suivies (ZR).

## 2.2.4 Suivi des adventices

La densité des adventices a été mesurée à deux dates différentes, fin janvier/début février avant désherbage mécanique puis fin juin à maturité. Alchémilles, renoncules, moutardes étaient plus présents à la première date et semble avoir été géré par le passage des outils de désherbage. Ils ont été remplacés principalement par de la luzerne, du ray-grass sur la ZR5, de la renouée des oiseaux, du vulpin sur les ZR5 et ZR6, de la linaira, du mouron. Dans l'ensemble, la densité totale des adventices a baissé entre les deux dates de comptage (**Tableau 10**), ce qui pourrait s'expliquer par d'une part l'efficacité des désherbages mécaniques et d'autre part par la sécheresse importante qui a pu freiner les levées des adventices au printemps.

**Tableau 10 :** Description de la flore adventices des zones de référence suivies

	ZR4	ZR5	ZR6	ZR7	ZR8
Nombre d'espèces	15	17	17	18	13
<i>Ecart 2<sup>e</sup> date</i>	<i>+3</i>	<i>+5</i>	<i>+7</i>	<i>+2</i>	<i>+7</i>
Densité totale	589	1304	844	915	210
<i>Ecart 2<sup>e</sup> date</i>	<i>-364</i>	<i>-833</i>	<i>-431</i>	<i>-550</i>	<i>+157</i>
Espèces majoritaires	Anthémis, mouron, moutarde et trèfle	Alchémille, luzerne, renoncule, vulpin puis	Alchémille, luzerne, renoncule, vulpin puis	Luzerne, moutarde, vulpin puis phalaris	Alchémille, coquelicot, anthémis puis linaira, mouron

puis luzerne	luzerne et ray-grass	reniée des oiseaux et ray-grass	et renouée des oiseaux
--------------	----------------------	---------------------------------	------------------------

## 2.3 L'orge de printemps et l'orge d'hiver des parcelles LH4 et LH1

La parcelle LH4 (ZR9) est une parcelle de coteau à fort risque érosif conduite en agroforesterie tandis que la parcelle LH1 (ZR10, ZR11 et ZR12) est une parcelle de coteau. L'historique des assolements est donné dans le **Tableau 11**.

**Tableau 11** : Historique des rotations des parcelles LH4 et LH1 depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver ; OH : Orge d'hiver ; OP : Orge de printemps

	2021-2022	2021-2020	2019-2020	2018-2019	2017-2018	2016-2017	2015-2016
LH1 (ZR10, ZR11, ZR12)	OH	BTH	Sarrasin	Luzerne	Pois Chiche	OH	Lentille
LH4 (ZR9)	OP	BTH	Lentille	OH + PP	Sarrasin	Lin P	OH

### 2.3.1 Itinéraires techniques

L'orge d'hiver a été implantée le 4 janvier et l'orge de printemps le 11 février en association avec de la luzerne (**Tableau 12**). Les orges ont été récoltées le 28 juin.

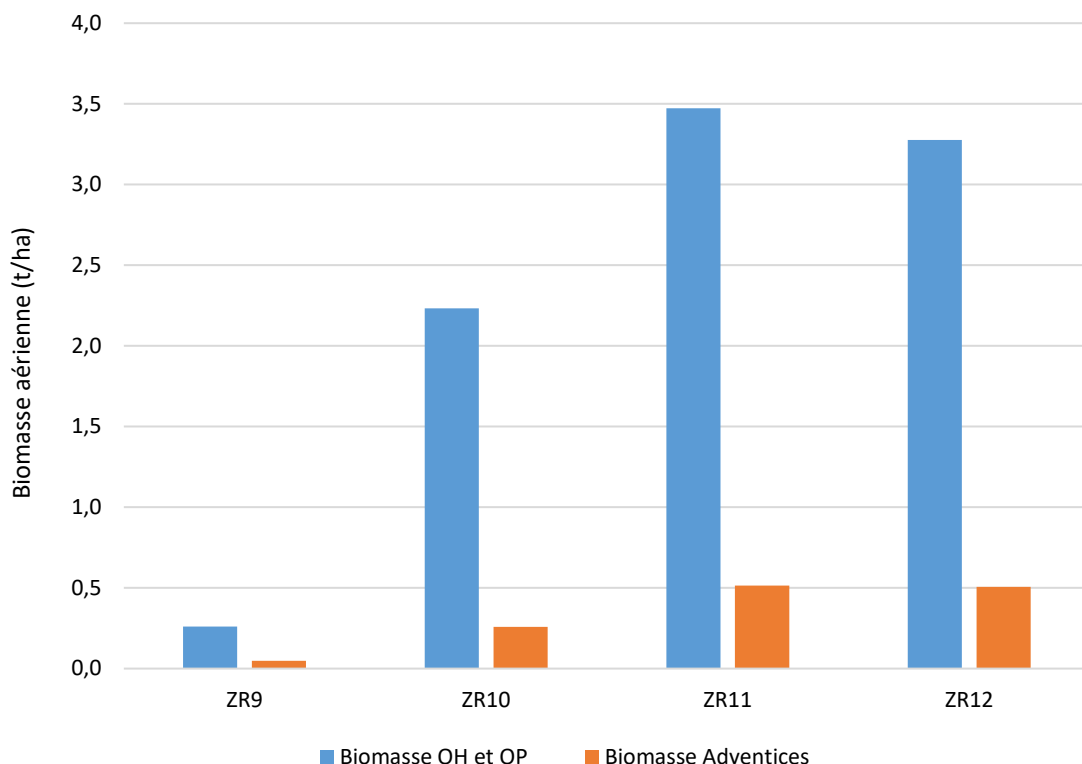
**Tableau 12** : Interventions réalisées sur les parcelles LH1 (ZR10, 11, 12) et LH4 (ZR9) pour la campagne 2021-2022.

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
30/10/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	LH1
20/11/2021	Inter-culture	Travail du sol	Vibroculteur	LH1
21/11/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	LH4
30/10/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	LH1
04/01/2022	Semis	Semis OH brassicole RGT PLANET BIO	Semoir à dent	Densité de semis: 143 Kg/ha, PMG : 41 g), LH1
27/01/2022	Pré-levée	Apport d'engrais ORGA'VIO 10-5-0	Distributeur centrifuge	LH1
08/02/2022	Inter-culture	Travail du sol	Vibroculteur	LH4
11/02/2022	Semis	Semis OP PLANET BIO	Semoir à dent	LH4
11/02/2022	Semis	Semis Luzerne MIJKY MAX fermière	Semoir Vicon	LH4
11/02/2022	Post semis	Roulage semis	Rouleau squelette Cambridge	LH4
08/03/2022	2 Feuilles	Apport d'engrais ORGA'VIO 10-5-0	Distributeur centrifuge	LH4
22/03/2022	Tallage	Désherbage	Houe rotative	LH1
28/06/2022	Maturité	Récolte machine OH RGT PLANET	Moissonneuse Axial Flow	



### 2.3.2 Suivi en végétation

Les levées ont été notées les 8 et 9 mars 2022 pour les deux parcelles avec des pertes à la levée de 26% dans la parcelle LH4, de respectivement 55%, 46% et 31% pour les ZR 10, 11 et 12 de la parcelle LH1. Les rendements obtenus sont de 14,4 q/ha sur la LH1 et de 14,7 q/ha sur la LH4 (Figure 10)



**Figure 10 :** Biomasse des orges d'hiver (OH) et de printemps (OP) et des adventices en t/ha sur les zones de références suivies à maturité.

En termes de biomasse, les adventices étaient dans l'ensemble peu présentes, c'est dans les ZR11 et ZR12 que les biomasses des adventices étaient les plus élevées : 13% de la biomasse totale.

### 2.3.3 Eléments absorbés et indice de nutrition

Les teneurs en éléments N, P et K des orges d'hiver et de printemps sont présentées dans le **Tableau 14**.

**Tableau 13 :** Teneurs en éléments N, P et K des orges à différents stades.. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche.

Stade	Epis 1 cm			Floraison			Récolte								
	Parties aériennes			Parties aériennes			Pailles			Grains			Adventices		
Elément	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ZR9	0,26	0,02	0,30	12,70	2,22	18,30	10,77	1,30	32,57	27,23	5,47	11,20			
ZR10	0,03	0,00	0,04	0,98	0,29	2,57	1,41	0,40	4,84	3,00	0,90	1,59			
ZR11	0,02	0,00	0,03	0,98	0,31	1,71	1,19	0,43	3,10	1,96	0,61	1,04			
ZR12	0,02	0,00	0,03	0,94	0,28	1,55	0,89	0,41	2,44	2,05	0,61	1,08			



**Figure 11** : Quantité d'éléments absorbés par les orges (dans les pailles P et les grains G) à la récolte dans les différentes zones de référence suivies (ZR).

### 2.3.4 Suivi des adventices

La densité des adventices a été mesurée à deux dates différentes : le 23 mars pour l'orge de printemps et le 12 avril pour l'orge d'hiver, avant désherbage mécanique, puis mi-juin à maturité. La ZR9 de la parcelle LH4 comptait principalement de la folle avoine, du mouron, de la véronique et de la linaires. Sur les ZR10, 11 et 12 de la parcelle 1 se trouvaient de la folle avoine, de la linaires, du mouron, de la renouée des oiseaux, de l'helminthie et du chardon, particulièrement sur la ZR12 pour ce dernier. Dans l'ensemble, la densité totale des adventices a légèrement diminué entre les deux dates de comptage (**Tableau 15**).

**Tableau 14** : Description de la flore adventices des zones de référence suivies.

	ZR9	ZR10	ZR11	ZR12
Nombre d'espèces	22	16	22	20
Ecart 2 <sup>e</sup> date	-2	=	-1	=
Densité totale	174	113	127	175
Ecart 2 <sup>e</sup> date	-47	-73	-13	-28
Espèces majoritaires	Folle avoine, mouron, véronique	Folle avoine, linaires, mouron, renouée des oiseaux, chardon	Folle avoine, linaires, mouron, renouée des oiseaux, chardon	Folle avoine, linaires, mouron, renouée des oiseaux, chardon

## 2.4 La culture de soja de la parcelle LH7

La parcelle LH7 (ZR1) est une parcelle de vallée au sol profond bien adaptée à la conduite du soja pluvial. Le précédent est un blé tendre d'hiver récolté le 1<sup>er</sup> juillet 2021. L'historique de l'assolement est présenté dans le **Tableau 15** ci-dessous :

**Tableau 15** : Historique de la rotation de la parcelle LH8 depuis 2015. BTH = Blé tendre d'hiver, TV : trèfle violet.

	2021-2022	2021-2020	2019-2020	2018-2019	2017-2018	2016-2017	2015-2016
LH7 (ZR1)	Soja	BTH	Soja	BTH	Soja	BTH + TV	Sarrasin

### 2.4.1 Itinéraire technique

Un soja de variété ES TRIBOR a été implanté le 13 mai 2022 après un travail du sol (**Tableau 16**). Les conditions climatiques ont fortement impacté la culture qui n'a pu être récoltée.

**Tableau 16** : Interventions réalisées sur la parcelle LH7 (ZR1) pour la campagne 2021-2022.

Date	Stade culture	Intervention	Matériel utilisé	Remarques
29/10/2021	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	
23/02/2022	Inter-culture	Broyage résidus couverts	Broyeur	
16/03/2022	Inter-culture	Travail du sol	Chisel	
05/05/2022	Inter-culture	Préparation du sol	Herse rotative	
13/05/2022	Semis	Semis Soja ES TRIBOR Hicoat dérogation AB	Semoir monograine Tempo	densité: 430 000 grains/ha
13/05/2022	Post-semis	Roulage semis	Rouleau squelette Cambridge	
31/05/2022	1 nœuds	Désherbage	Herse étrille	
02/06/2022	Végétation	Apport biostimulant BACTERIOSOL UAB	Distributeur centrifuge	
16/06/2022	Végétation	Désherbage - Binage	Bineuse	

La levée a été observée le 31 mai et de fortes pertes à la levée, de 50% en moyenne, ont été observées dans la zone de référence.

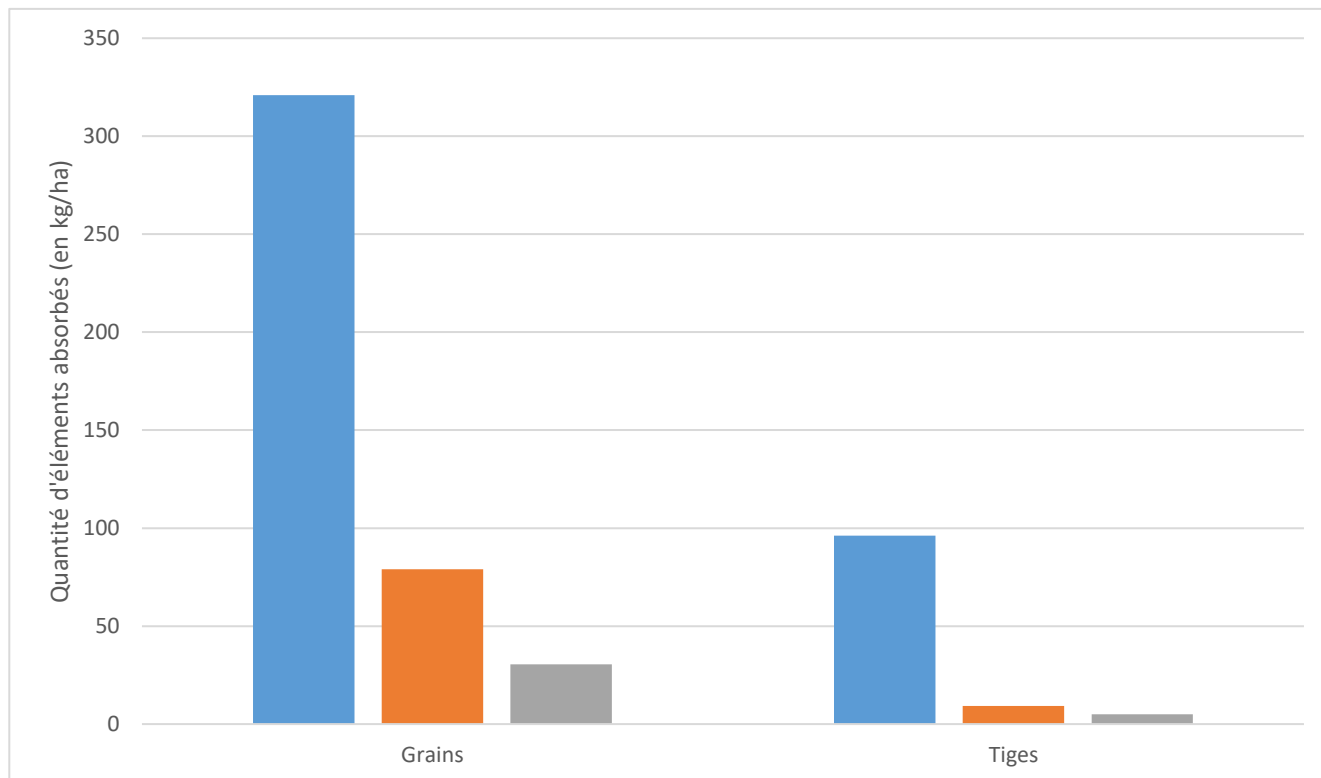
### 2.4.2 Eléments absorbés et indice de nutrition

Les teneurs en éléments N, P et K du soja à la floraison et à maturité sont présentés dans le **Tableau 18**.

**Tableau 17** : Teneurs en éléments N, P et K du soja à la floraison et à maturité. Les valeurs sont exprimées en % de la matière sèche.

Stade	Floraison			Récolte					
	Parties aériennes			Tiges			Grains		
Organe	N	P	K	N	P	K	N	P	K
ZR1	18,20	1,34	3,39	16,70	0,88	1,61	73,15	6,97	18,02

Les quantités d'éléments exportées (contenus dans les grains) sont donc élevées : 321 kg/ha d'azote, 31 kg/ha de phosphore et 79 kg/ha de potassium (**Figure 12**). Les quantités restituées (dans les tiges et feuilles) sont plus faibles : 96 kg/ha d'azote, 5 kg/ha de phosphore et 9 kg/ha de potassium.



**Figure 12 :** Quantité d'éléments absorbés par le soja (tiges et grains) dans la ZR8 à maturité.

### 2.4.3 Suivi des adventices

La densité des adventices a été mesurée à deux dates, après passage d'outil de désherbage et à maturité du soja (**Tableau 18**). Au moment de la récolte, la densité d'adventices était très faible (19 pieds/m<sup>2</sup>) en raison de la sécheresse qui a fortement limitée les levées d'adventices.

**Tableau 18 :** Description de la flore adventices de la ZR1.

	ZR1	
Nombre d'espèces	7	
<i>Ecart 2<sup>e</sup> date</i>		-3
Densité totale	31	
<i>Ecart 2<sup>e</sup> date</i>		-12
Espèces majoritaires	Moutarde, chénopode	

### **3 BILAN DE LA CAMPAGNE 2021-2022**

La campagne 2021-2022 a été marquée par des températures élevées et une sécheresse record qui a abouti à une récolte précoce des céréales à paille dont les rendements ont été corrects. Cette sécheresse a grandement limité les levées d'adventices au printemps et a fortement pénalisé la culture du soja, qui n'a pu être récolté.

Dans l'ensemble, la pression adventice a été forte sur les parcelles de culture d'hiver mais a pu être bien gérée par le désherbage mécanique.