

Maltage des orges paysannes

2024 – Test de transformation



Projet réalisé grâce au soutien financier de :

Présentation du projet des orges paysannes

Initiatives Paysannes travaille depuis 2012 à la réintroduction de semences anciennes et paysannes sur le territoire. Fort de son expérience et de ses réussites depuis 12 ans sur les blés, les paysan.ne.s regroupé.e.s au sein d'Initiatives Paysannes ont initié le même travail sur des variétés anciennes et paysannes d'orges. L'objectif est de trouver dans les variétés anciennes, des variétés permettant de rencontrer les standards brassicoles (en teneur de protéines notamment) afin d'éviter le déclassement en orges fourragères. L'objectif est également d'identifier des variétés résistantes aux maladies et résilientes au changement climatique.

Afin de déterminer le potentiel de ces orges, il advient de travailler sur tous les maillons de la filière :

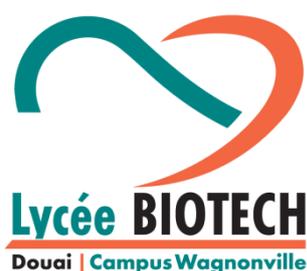
- Caractériser agronomiquement les orges paysannes afin de comprendre leur fonctionnement et s'assurer de valoriser les orges les plus adaptées aux contextes des paysan.ne.s de notre réseau ;
- Réaliser des tests de transformation pour comprendre ce que ces variétés peuvent apporter sur le marché des malts et des bières d'aujourd'hui.

Nous réalisons depuis 2020 des bilans agronomiques sur les orges paysannes disponibles sur notre site internet. Nous avons pu tester en 2022 le potentiel brassicole des malts issus d'orges paysannes. Il advient maintenant de continuer ces tests et de prendre en ampleur, en scientificité afin d'évaluer sérieusement les orges paysannes et leur impact sur le maltage et brassage.

Les enjeux de ce projet sont à la fois environnementaux (adaptation des variétés cultivées aux terroirs et aux variations climatiques et augmentation de la biodiversité cultivée) mais aussi sociaux (redonner de l'autonomie aux paysans et rendre accessible au plus grand nombre des produits de qualités) et économique (création de filière bio, éthique et équitable).

Remerciement

Nous souhaitons remercier le lycée BioTech de Douai et plus particulièrement David Lutun avec qui nous travaillons sur la transformation des orges paysannes en bières. Il nous amène son expertise et son regard sur le projet. Nous remercions également Marie Peltier qui sème des orges paysannes à Bourgbourg et qui nous permet d'en apprendre plus sur ces variétés. Un merci aux personnes qui composent le groupe de travail Orges et qui nous permet de prendre des décisions sur la suite du projet.



Contenu

Présentation du projet des orges paysannes.....	2
Remerciement.....	2
Table des illustrations.....	3
Introduction du rapport	4
1. Processus de maltage.....	4
a. La préparation du grain.....	4
b. La trempe	5
c. La germination.....	5
d. Le touraillage	6
e. Le dégermage	6
f. Les types de malts	6
2. Les tests de maltage.....	8
a. Variétés choisies et critères de sélection	8
b. Contexte et protocole:	9
i. Analyse des orges	10
ii. 1 ^{er} maltage sur 600g.....	11
iii. 2 nd maltage sur 15 kg.....	12
Conclusion	15
Perspectives.....	15

Table des illustrations

Tableau 1. Analyse des orges paysannes envoyées pour être maltées	10
Tableau 2. Résultats du processus de micro-maltage (sur 600g) par variété d'orge paysanne.....	11
Tableau 3. Résultats de l'analyse des malts issus du micro-maltage (600g) par variété d'orge paysanne. GID (Grain Insuffisamment Désagrégés).....	11
Tableau 4. Résultat du processus de maltage (15kg) pour les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne.....	12
Tableau 5. Résultat des analyses sur les malts des variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne .	13
Tableau 6. Résultat du processus de maltage (15kg) pour la variété Comte de Serre	14
Tableau 7. Résultats des analyses de malt de la variété Comte de Serre	14
Figure 1. Diagramme de maltage réalisé en 2024 sur 600g des 3 variétés d'orges paysannes (Comte de Serre, Escourgeon de Champagne et Ile de Ré)	11
Figure 2. Diagramme de maltage pour les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne (15 kilos / variété)	12
Figure 3. Diagramme de maltage (15kg) pour la variété Comte de Serre	14

Introduction du rapport

Ce rapport a pour objectif de reprendre de manière détaillée les tests de maltage réalisés en 2024 sur 3 variétés d'orges paysannes. Une version simplifiée et illustrée du rapport sera également disponible sur notre site (en début d'année 2025) ou sur les réseaux sociaux d'Initiatives Paysannes.

Ce document est composé de plusieurs parties : une première, déjà présente dans le rapport de 2022, qui explique les étapes du processus de maltage. Nous présenterons ensuite les variétés que nous avons choisies pour les tests ainsi que les résultats pour chacune d'entre elles. Nous aurons enfin une interprétation de ces résultats et une conclusion afin d'aborder les prochaines étapes du projet.

1. Processus de maltage

Le maltage est un procédé naturel qui transforme une céréale en malt. Le maltage est la première étape de la fabrication de la bière. Il permet entre autre la production d'enzymes qui vont transformer l'amidon du grain en sucre puis en alcool avec l'ajout de levures lors de brassage. Le maltage est constitué de cinq grandes étapes.

- La préparation du grain,
- La trempé,
- La germination,
- Le touraillage,
- Le dégermage du malt.

a. La préparation du grain

Les céréales contiennent 70 à 80% d'amidon et une petite quantité de sucres simples, c'est cette source d'énergie qui est à la base du corps de la bière et qui permet d'obtenir un produit nutritif et alcoolisé.

En ce qui concerne l'orge, la composition chimique des grains se prête mieux que celle d'autres céréales à la fabrication de la bière compte tenu d'un bon équilibre des matières azotées amidon (très riche en amidon faible teneur en matières azotées). L'orge utilisée pour le malt de bière peut être de deux sortes:

- l'orge à 6 rangs (orges d'hiver)
- l'orge à 2 rangs (orges de printemps)

L'orge à 2 rangs est privilégiée par rapport à l'orge à 6 rangs. Cette orge brassicole a une teneur en protéine assez faible permettant d'obtenir des bières limpides. De plus, l'orge après maltage va contenir beaucoup d'enzymes qui lors du brassage vont permettre de scinder les grandes molécules d'amidon pour les transformer en des sucres beaucoup plus simples. Les levures vont pouvoir transformer ces sucres en alcool.

Les qualités requises de l'orge de brasserie sont les suivantes :

- le taux d'humidité. Il doit être faible (15% maximum) ;
- le calibrage : les grains sont calibrés à 2,5 mm ;

- le taux de protéines : Il doit être compris entre 9,5 et 11,5 %. Les protéines interviennent dans la limpidité de la bière, son moelleux et le maintien de la mousse ;
- la capacité germinative. Un maximum de grains doivent germer (95%);
- la pureté variétale : les variétés germent à des vitesses variables, ce qui perturbe ensuite le maltage ;
- un minimum d'impureté.

L'orge brute de qualité brassicole est soumise à diverses opérations de nettoyage, de triage et de calibrage. Elles ont pour but l'obtention de grains d'orge de dimensions uniformes, débarrassés de tous corps étrangers et des grains détériorés impropres à la germination.

b. La trempe

La trempe a pour objectif d'augmenter l'humidité du grain, jusqu'à 43-44% dans le cas de malt Pilsen, afin d'initier la germination.

L'absorption d'eau va permettre d'activer la synthèse des enzymes contenues dans le grain et leur activité à travers le processus de germination.

Durant la trempe le grain respire, il est donc important d'apporter au grain suffisamment d'oxygène et d'éliminer le CO₂ produit afin de ne pas asphyxier le germe. La trempe est ainsi composée de phases sous eau et de phases sous air.

La vitesse d'absorption d'eau dépend de sa température, du temps de trempe, de la taille des grains, de leur variété et de l'année de récolte.

c. La germination

La germination permet de libérer les enzymes indispensables aux transformations que doit subir le grain pendant le maltage (désagrégation, formation de sucres, solubilisation des matières azotées) et pour le travail ultérieur du brassage (saccharification de l'amidon, dégradation des matières azotées).

Pour que la germination des grains soit optimale et homogène, il est nécessaire de respecter plusieurs conditions.

Premièrement le grain doit être suffisamment hydraté et éviter la dessiccation. Ainsi sa teneur en humidité doit être maintenue à 45% durant toute la phase de germination.

Deuxièmement durant la germination, le grain va consommer de l'oxygène et dégager du gaz carbonique. Il faut donc aérer le grain afin qu'il ne s'asphyxie.

Enfin il est important de contrôler la température qui doit être comprise entre 15 et 20°C. En effet la germination ne doit pas être trop rapide et surtout être régulière.

Le contrôle de ces trois paramètres est indispensable pour obtenir une germination saine et homogène.

La durée de cette étape dépendra de ces paramètres mais également du type de céréales et de la variété. Elle peut durer de quelques jours à une dizaine de jours.

Durant la germination on assiste au développement des racines de la « plantule » ainsi que le germe qui s'allonge sous l'enveloppe du grain. Pour cela, le grain va consommer des sucres simples que les enzymes auront produits en digérant une petite partie de l'amidon (environ 5%). Il est important de

stopper la germination afin que les enzymes ne dégradent pas tout l'amidon nécessaire durant le process de brassage.

Le produit obtenu à la fin de la période de germination est appelé malt vert.

d. Le touraillage

Cette étape permet d'arrêter la germination en tuant l'embryon. Cela permet également de réduire l'humidité des grains, d'inactiver les enzymes d'intérêt sans les détruire et de développer l'arôme et la couleur du malt.

Le touraillage dure environ 35 heures. Pendant les quinze premières heures, les grains sont chauffés à une température relativement faible (environ 50°C). La température augmente ensuite brusquement jusqu'à 80°C pour du malt de type Pilsen. C'est ce que l'on appelle le « coup de feu ». Cette étape, qui dure entre 4 et 5 heures, se termine quand l'humidité du grain est comprise entre 1 et 5%

La durée et les températures du lors de la phase du coup de feu détermineront le goût et la couleur du malt.

e. Le dégermage

Une fois refroidi, le grain doit être séparé de ses radicules. Les grains ainsi obtenus forment le malt qui sera ensuite stocké avant d'être utilisé en brasserie. Il faut compter entre 120 et 125kg d'orge pour obtenir 100kg de malt fini.

f. Les types de malts

En fonction du process (durée germination, paramètres du touraillage etc), il est possible d'obtenir une large gamme de malts. On distingue les malts de base, les malts caramels, les malts grillés et torréfiés et enfin les malts spéciaux. Le brasseur pourra sélectionner des malts différents en fonction du type de bière qu'il souhaite produire.

Chaque lot de malt produit est analysé afin de donner les informations qualitatives pris en compte dans le cahier des charges des brasseurs. Parmi ces informations on retrouve les critères suivants :

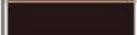
- **l'humidité**, qui est tout simplement le teneur en eau du malt. Elle ne doit pas dépasser 5% pour assurer une bonne conservation du malt.
- **la teneur en extrait** qui se mesure en % de MS (matière sèche). Il correspond aux éléments qui vont solubiliser durant le brassage (sucres, acides aminés etc) et par conséquent, cela représente le rendement potentiel en sucres fermentescibles et non fermentescibles.
- **la couleur du malt** (lié à la température et à la durée de la phase de touraillage) est un critère primordial. Cette couleur est normalisée et s'exprime, en Europe, sur EBC (European Brewery Convention).
- **les protéines**, qui sont composés d'acides aminés, responsables de la mousse et du trouble de la bière. Les protéines totales (généralement comprises entre 9,5 et 11,5%) correspondent à la somme des protéines solubles et insolubles. Les protéines solubles

(entre 3,5 et 4,5% MS) assurent la nutrition des levures, la qualité de la mousse et le moelleux de la bière.

- **la friabilité**, correspond à la dureté du grain et sa capacité à se « désintégrer » lors du concassage du grain. Une trop forte friabilité entrainera de la production de farine et ainsi des problèmes de filtration lors du brassage. Alors qu'une faible friabilité limitera l'extrait et entrainera ainsi un mauvais rendement.
- **la viscosité**, qui aura un impact sur la filtration.
- **l'atténuation limite**, qui est la quantité d'extrait fermentescible dans le moût, qui pourra être consommée par les levures.
- **FAN (azote aminé libre)**, nécessaire pour la nutrition des levures durant la phase de fermentation.
- **le pouvoir diastasique**, soit le potentiel enzymatique à dégrader l'amidon en sucres.

Exemple de cahier des charges pour des malts Pilsen (2RP= malts d'orge de printemps deux rangs

6RH= malts d'orge d'hiver six rangs) :

	2RP	6RH	EBC	Couleur
Humidité (%)	< 4,2	< 4,5	4	
Extrait (% MS)	> 80,0	> 80,0	6	
Protéines totales (% m.s.)	10,0 - 11,0	9,7 - 11,3	8	
Protéines solubles (% m.s.)	3,6 - 4,0	3,9 - 4,5	12	
Azote aminé libre = FAN (mg)	120 - 135	> 150	16	
Pouvoir diastasique (WK m.s)	> 200	> 250	20	
Viscosité du moût (mPa.s)	< 1,55	< 1,58	26	
Friabilité (%)	83 - 90	> 80	33	
Couleur EBC	3,0 - 4,0	3,0 - 4,0	39	
Atténuation limite (%)	79,0 - 83,0	79,0 - 83,0	47	
			57	
			69	
			79	
			139	

2. Les tests de maltage

a. Variétés choisies et critères de sélection

Nous avons réalisé des tests sur 3 orges d'hiver récoltées en 2022. Nous avons choisi les variétés lors du groupe de travail¹ de février 2024. Nous avons pris des variétés en fonction de leur capacité de germination, les quantités de stocks (plus que 15 kilos en stocks) et leur taux de protéines (entre 9,5 et 11.5%).

Voici les variétés sélectionnées :

Variété	Historique ² et caractéristiques
COMTE DE SERRE Année récolte : 2022 Type d'orge : Hiver	<u>Caractéristiques en 2022 :</u> Rendement standardisé : 45 q/ha Taux de protéines : 9.8 % Poids spécifique : 63.2 kg/hl <u>Caractéristiques générales (de 2020 à 2023) :</u> Rendement standardisé : 36.3 q/ha Taux de protéines : 9.4 % Poids spécifique : 65.7 kg/hl <u>Historique :</u> Obtenteur : Vilmorin S.A. Année d'inscription : - Issu d'une sélection du landrace/variété locale/cultivar traditionnel BASSIN PARISIEN. ³
ESOURGEON DE CHAMPAGNE Année récolte : 2022 Type d'orge : Hiver	<u>Caractéristiques en 2022 :</u> Rendement standardisé : 42.6 q/ha Taux de protéines : 9.8 % Poids spécifique : 67.7 kg/hl <u>Caractéristiques générales (de 2020 à 2023) :</u> Rendement standardisé : 34.7 q/ha Taux de protéines : 9.5 % Poids spécifique : 69.4 kg/hl <u>Historique :</u> Obtenteur : Lafite, Ferme des Anglais Année d'inscription : 1930 Historique : Issu d'une sélection du landrace/variété locale/cultivar traditionnel CHAMPAGNE. ⁴
ILE DE RE Année récolte : 2022 Type d'orge : Hiver	<u>Caractéristiques en 2022 :</u> Rendement standardisé : 42.6 q/ha Taux de protéines : 9.7 %

¹ Temps d'échanges voire de prise de décision sur les essais de transformation et de structuration de filière pour les orges paysannes. Ce temps est animé par une animatrice d'Initiatives Paysannes et ce groupe est composé de partenaires (Lycée BioTech de Douai, CRRG), de paysan.ne.s, de brasseur.euse.s et de poteur.euse.s de projet.

² Nous avons réalisé une bibliographie qui reprend l'histoire de l'orge brassicole dans la Région des Hauts-de-France : [Les Semences Paysannes dans les Hauts-de-France](#)

³ [Germlasm: COMTE DE SERRE](#)

⁴ [Germlasm: ESCOURGEON DE CHAMPAGNE](#)

	Poids spécifique : 67.3 kg/hl <u>Caractéristiques générales (de 2020 à 2023) :</u> Rendement standardisé : 34.1 q/ha Taux de protéines : 9.4 % Poids spécifique : 68.6 kg/hl <u>Historique :</u> Obtenteur : Ferme Expérimentale de Grignon Année d'inscription : 1934 Historique : Issue d'une sélection du landrace/variété locale/cultivar traditionnel ILE DE RE ⁵ .
--	---

b. Contexte et protocole:

Nous avons souhaité réaliser en 2024 les tests dans un laboratoire afin de pouvoir évaluer de manière scientifique et précise les malts obtenus. Cela nous permet également d'avoir un descriptif pour chaque variété que nous avons pu présenter à des brasseur.euse.s lors de la journée de brassage collective qui a eu lieu en juin 2024.

Les malts ont donc été réalisés à l'IFBM lors du 1^{er} trimestre 2024. Nous avons commencé par une analyse des orges afin de pouvoir appréhender les différences entre chaque variété. Ces analyses nous ont permis d'identifier des différences entre chaque lot d'orges (les caractéristiques des orges pouvant influencer sur le diagramme de maltage). Nous avons ensuite effectué un test de maltage sur 600g avant de malter les 15 kilos envoyés. Nous présenterons les résultats en suivant cette même structure.

⁵ [Germplasm: ILE DE RE](#)

i. Analyse des orges

ANALYSES ORGES :		Comte de Serre	Ile de Ré	Escourgeon de champagne
sensibilité à l'eau	protéines (%) client	9,8	9,7	9,8
	% germination à 3J (4 ml)	88	95	87
	% germination à 3J (8 ml)	60	56	53
	sensibilité à l'eau = différence 4ml/8ml	28	39	34
calibrage - triage selon addendum IV	A - Refus sur le tamis de 2.8	74,2	82,9	76,7
	B - Refus sur le tamis de 2.5	20,7	12,5	17,5
	A+B - 2,8+2,5	94,9	95,4	94,2
	C - Refus sur le tamis de 2.2	3,3	2,2	3,5
	D - Extraction sous le tamis de 2.2	0,6	0,3	0,3
	E - Grains cassés d'orge	1,2	1,8	1,6
	F - Autres grains/Other kernels	0,0	0,0	0,0
	dont autres céréales	0,00	0,00	0,00
	dont grains d'orge germés	0,00	0,00	0,00
	dont endommagés	0,00	0,00	0,00
	G - Matières inertes	0,0	0,3	0,4
	dont matières inertes (GH)	0,00	0,00	0,40
	dont tourmesol (GH)	0,00	0,00	0,00
	dont autre que céréale (GH)	0,00	0,30	0,00
	dont avariés, cariés (GI)	0,00	0,00	0,00
commentaires		GH : folle avoine	GH : folle avoine	
PROTEINES orge	dans les spécifications brassicoles basses (9,5-11,5%)	dans les spécifications brassicoles basses (9,5-11,5%)	dans les spécifications brassicoles basses (9,5-11,5%)	
GERMINATION - SENSIBILITE à l'EAU	germination à 3J faible <95% légère sensibilité à l'eau	germination à 3J correcte (car >95%) sensible à l'eau	germination à 3J correcte (car >95%) sensible à l'eau	
QUALITE SANITAIRE (observation visuelle rapide)	correcte, absence de grains moisiss	correcte, absence de grains moisiss	correcte, absence de grains moisiss	
APTITUDE AU MALTAGE	oui (germination 3j / 4ml un peu faible) conditions de maltage à adapter compte tenu de la sensibilité de ce lot: la durée du 2ème Sous eau en trempé	oui conditions de maltage à adapter compte tenu de la sensibilité de ce lot: la durée du 2ème Sous eau en trempé	oui (germination 3j / 4ml un peu faible) conditions de maltage à adapter compte tenu de la sensibilité de ce lot: la durée du 2ème Sous eau en trempé	

Tableau 1. Analyse des orges paysannes envoyées pour être maltées

Discussion

Suite à ces analyses les orges semblent pouvoir être maltées. Un point important est à noter pour la variété Ile de Ré et Escourgeon de Champagne : **elles ont une sensibilité à l'eau**. La sensibilité à l'eau est mesurée en effectuant un test de germination avec les variétés sous 4 mL d'eau et un second sous 8 mL d'eau. En fonction de la perte en germination, cela va nous montrer la sensibilité à l'eau pour chaque variété. Quand il y a une perte de levée de plus de 30%, on considère que la variété est sensible à l'eau. Cela va impacter le processus de maltage. Les orges sensibles à l'eau doivent alterner les phases de sous-eau et sous-air plus régulièrement. C'est notamment au niveau de la seconde trempe qu'un ajustement doit être fait pour ne peut pas excéder 5h de sous-eau.

Selon Catherine Colin, responsable qualification des orges à l'IFBM, la sensibilité à l'eau peut venir des conditions climatiques lors du remplissage du grain.

⇒ **Une analyse pluriannuelle des variétés permettrait d'en apprendre plus sur l'origine de la sensibilité à l'eau de nos variétés et voir si elle persiste.**

ii. 1^{er} maltage sur 600g

L'analyse des orges a permis de déterminer un premier diagramme de maltage (présenté ci-dessous) pour les 3 variétés d'orges envoyées.

La trempe sera composée de 3 phases de sous eau : la première de 12h, la seconde de 5h et la dernière de 3h. Le temps de germination sera de 5 jours. Le touraillage va durer 24h et il est composé de plusieurs paliers.

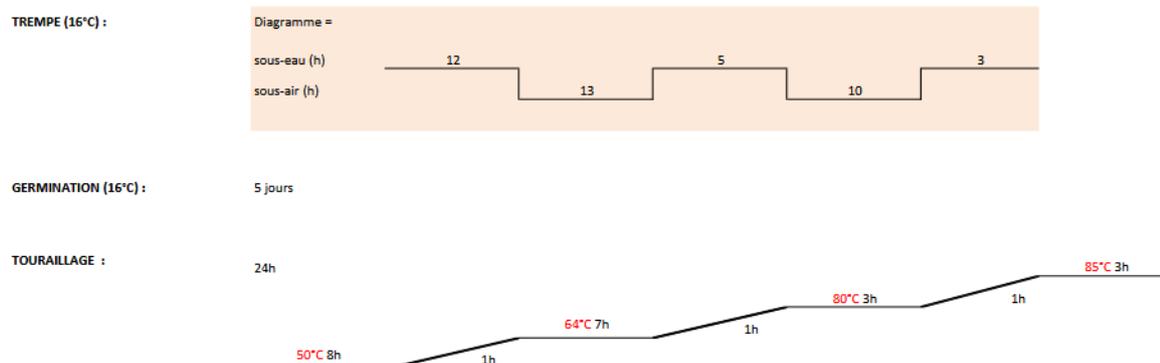


Figure 1. Diagramme de maltage réalisé en 2024 sur 600g des 3 variétés d'orges paysannes (Comte de Serre, Escourgeon de Champagne et Ile de Ré)

	% grains piqués fin de trempage	% humidité fin de trempage	% humidité J1	arrosage avec x ml eau/600g orge mise en trempage J1	si <44% H2O --> arroser % humidité J2	arrosage avec x ml eau /600g orge mise en trempage J2	si <44% H2O --> arroser % humidité fin germination J5	indice de trempage (% endosperme hydraté) J5
Comte de serre	85	41,9	42,3	60	46,0	0	45,2	50%
Ile de Ré	95	40,7	41,0	60	44,3	0	44,4	10%
Escourgeon de champagne	82	41,2	42,5	40	43,9	0	44,3	30%

Tableau 2. Résultats du processus de micro-maltage (sur 600g) par variété d'orge paysanne

REF client	friabilité (% farine)	Grains entiers (%)	GID (%)
Comte de serre	82	4,7	7,2
Ile de Ré	74	4,3	12,6
Escourgeon de champagne	71	5,5	14,2

Tableau 3. Résultats de l'analyse des malts issus du micro-maltage (600g) par variété d'orge paysanne. GID (Grain Insuffisamment Désagregés)

Discussion

La variété Comte de Serre a une meilleure friabilité que les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne. Il est conseillé d'être au-dessus de 80% de friabilité (idéal entre 85-90%). Une mauvaise friabilité peut empêcher une bonne extraction des sucres et elle va rendre la filtration mèche plus complexe (ce qui empêche de récupérer tout l'extrait).

Les variétés Comte de Serre et Escourgeon de Champagne ont des taux de grains entiers (GE) plus importants que la variété Ile de Ré. Cela s'explique par une capacité germinative plus basse pour ces deux premières variétés (qu'on peut retrouver dans le tableau d'analyse des orges). Cela signifie que certains grains n'ont pas germé.

Le taux GID (Grains Insuffisamment Désagrégés) est élevé pour les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne à cause de leur indice de friabilité faible. Le taux reste également important pour la variété Comte de Serre malgré un taux de friabilité suffisant et une hydratation adaptée lors de la fin de germination (cf colonne % humidité en fin de germination J5 du tableau 2 ci-dessus). Cela pourrait traduire d'une activité enzymatique basse. Un allongement de la durée de germination pourrait donc être profitable pour toutes les variétés même la variété Comte de Serre.

- ⇒ Suite à ce micro-maltage, il a été décidé de réaliser plusieurs arrosages et d'augmenter d'un jour la durée de germination pour avoir une hydratation plus grande et amener par la suite plus de friabilité.
- ⇒ Attention, l'augmentation de la durée de germination peut aussi amener la plante à commencer à dégrader l'amidon présent dans le grain et nécessaire pour le brassage.

iii. 2nd maltage sur 15 kg

Ile de Ré et Escourgeon de Champagne

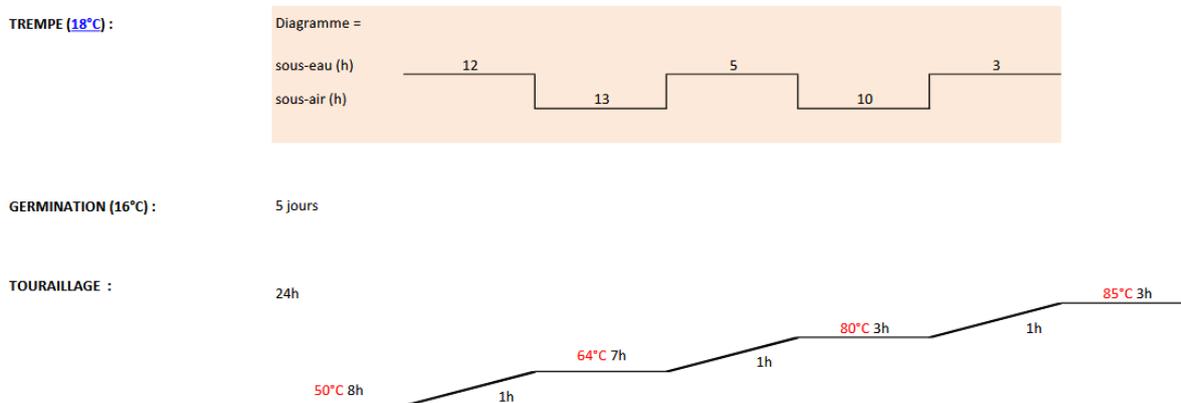


Figure 2. Diagramme de maltage pour les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne (15 kilos / variété)

Il est à noter que la germination est restée sur 5 jours malgré les conclusions précédentes. Cela est dû à une indisponibilité d'allonger la durée au vu du planning de l'IFBM.

REF client	% grains piqués fin de trempé	% humidité fin de trempé	arrosage avec x ml eau/600g orge mise en trempé J0+3h	% humidité J1	indice de trempé (% endosperme hydraté) J1	arrosage avec x ml eau/600g orge mise en trempé J1	% humidité fin germination J5	plumules J5	indice de trempé (% endosperme hydraté) J5
Ile de Ré	91	40,3	30	44,1	45	45	44,4	60% > 3/4	60%
Escourgeon de champagne	83	41,1	30	43,7	55	45	44,3	70% > 3/4	-

Tableau 4. Résultat du processus de maltage (15kg) pour les variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne

REF client	friabilité (% farine)	Grains entiers (%)	humidité (%)	extrait fine mouture (% MS)	protéines totales (% MS)	protéines solubles (% MS)	indice Kolbach	viscosité (mPA.s)	B glucanes sur mout (mg/l)	Pouvoir diastasique (WK/SEC)
Ile de Ré	73	10,5	4,2	80	8,4	3,83	46	2,02	836	130
Escourgeon de champagne	67	13,7	4,2	79,2	8,7	3,79	44	1,93	788	210

Tableau 5. Résultat des analyses sur les malts des variétés Ile de Ré et Escourgeon de Champagne

Discussion

Ces deux variétés sont plutôt semblables dans leur comportement. Il y a eu plus d'arrosage pour essayer d'augmenter leur hydratation et donc leur friabilité. Cela ne semble pas avoir eu d'impact puisque le taux d'humidité en fin de germination entre le test sur 600g et 15 kilos est le même. Catherine Colin nous dit que ces orges n'ont pas une bonne prise d'eau.

Le **taux de friabilité** est donc faible pour les deux variétés. Les valeurs de **bêta glucanes sur moût** sont également élevées ce qui peut rendre la filtration lors du brassage encore plus compliquée.

Nos malts montrent également un **pouvoir diastasique** faible, cela va représenter la teneur en enzymes de notre malt. Ces enzymes ont pour action de détruire l'amidon afin de produire des sucres qui sont fermentescibles et qui vont pouvoir être utilisés par les levures. La norme se situe au-dessus de 250 WK/SEC⁶ (voire plus pour des orges d'hiver). Ce pouvoir diastasique représente donc les amylases. On peut voir que si la teneur en protéine est plutôt faible pour nos deux orges (ce qui est cohérent), l'Ile de Ré possède un pouvoir diastasique particulièrement faible.

Les protéines sont aussi importantes dans l'analyse du malt. Nous avons des protéines totales qui sont faibles puisqu'en dessous de 9,5% pour les deux variétés. Elles comprennent deux types de protéines : les solubles et insolubles. Les taux de **protéines solubles** (elles servent aux levures pour fonctionner) sont dans la norme pour nos malts (entre 3,5 et 4,5%). **L'indice Kolbach** représente la fraction de protéine soluble divisé par les protéines totales. Son idéal se trouve en 41 et 45%⁷.

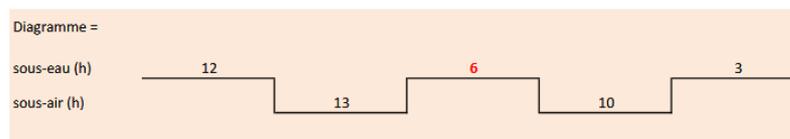
- ⇒ **Dans le futur il faudrait allonger la durée de germination d'un à deux jours (si les orges présentent les mêmes caractéristiques) et garder cet arrosage selon l'Institut.**
- ⇒ **Refaire des tests sur plusieurs années, sur des orges issus de plusieurs territoires ou tester d'autres diagrammes de maltage pour trouver la source du pouvoir diastasique faible (défaut de variété ? problème dans le maltage ? impact de l'année ?).**

⁶ Source : [Comprendre le Bulletin d'analyses des Malts d'orge pour la fabrication de la bière](#) et les analyses sur le rapport réalisé par l'IFBM confirme cela.

⁷ *Idem.*

Comte de Serre

TREMPÉ (18°C) :



GERMINATION (16°C) :

6 jours

TOURAILLAGE :

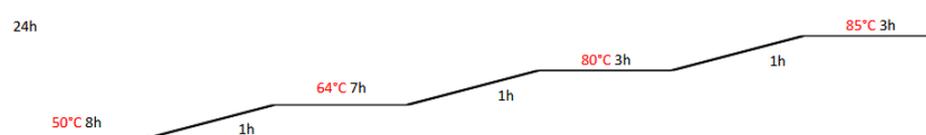


Figure 3. Diagramme de maltage (15kg) pour la variété Comte de Serre

On peut voir deux différences avec les deux autres variétés maltées : le temps de sous-eau à la deuxième trempé est passé de 5h à 6h et il y a 6 jours de germination.

REF client	% grains piqués fin de trempé	% humidité fin de trempé	arrosage avec x ml eau/600g orge mise en trempé J0+4h	% humidité J1	indice de trempé (% endosperme hydraté) J1	% humidité fin germination J6	plumules J6	indice de trempé (% endosperme hydraté) J6
Comte de Serre	86	43,7	50	46,9	60%	45,4	65% > =3/4	70%

Tableau 6. Résultat du processus de maltage (15kg) pour la variété Comte de Serre

REF client	friabilité (% farine)	Grains entiers (%)	humidité (%) estimée	extrait fine mouture (% MS)	protéines totales (% MS)	protéines solubles (% MS)	indice Kolbach	viscosité (mPA.s)	B glucanes sur mout (mg/l)	Pouvoir diastasique (WK/SEC)
Comte de Serre	88	3,1	4,1	78,1	8,3	3,66	44	1,68	241	180

Tableau 7. Résultats des analyses de malt de la variété Comte de Serre

Discussions

On peut voir qu'au niveau de la friabilité ou encore de la présence de bêta-glucanes, les valeurs sont bonnes. La teneur en protéines totales ainsi que le pouvoir diastasique sont faibles.

On peut également noter que les changements effectués dans le processus de maltage ont permis de passer de 82% de friabilité à 88%. La teneur en humidité à la fin de la germination de 6J est passée à 45,4%.

Conclusion

Ce rapport se focalise dans un premier temps sur le maltage des orges paysannes afin de pouvoir être exhaustif dans la présentation des résultats. On voit également que l'analyse en laboratoire nous permet de comprendre la teneur en protéines (et types de protéines) de chaque variété. Nous avons également des résultats qui ont pu être présentés à des brasseur.euse.s lors de la journée collective de brassage. Les conclusions de cette journée seront présentées dans un second rapport.

Cette première expérience nous amène à identifier des points sur lesquels nous devons être attentifs dans le futur :

- La sensibilité à l'eau : planifier les temps de trempage en fonction de cela ;
- La prise d'eau des variétés : s'assurer que les variétés aient une humidité suffisante à la fin de la germination ;
- La friabilité des variétés : avoir des variétés qui ont une bonne friabilité pour faciliter le brassage ;
- Le pouvoir diastasique : comprendre ce qui peut influencer le pouvoir diastasique des malts et pouvoir se rapprocher de la norme sur ce point dans le futur.

Cela nous permet également de gagner en expérience pour communiquer sur les adaptations (et comment les identifier) que nécessiteront les variétés anciennes lors du maltage puis du brassage.

Perspectives

Cette première année de collaboration avec l'IFBM a permis de montrer le potentiel que peut représenter une analyse scientifique mais aussi les limites de vouloir appliquer un process standard de maltage.

En effet, nous avons besoin de pouvoir nous éloigner de certaines limites industrielles (nombre de jour de maltage par exemple) et de comprendre quels sont les points où pour de la brasserie artisanale nous n'avons pas besoin de rejoindre certains standards.

De plus, plusieurs années de recul et d'analyse sont nécessaires pour comprendre les caractéristiques des variétés d'orges en transformation. Cela demande de mettre en place un plan d'expérimentation pluriannuel ce qui est parfois complexe : s'assurer d'avoir les variétés disponibles chaque année, obtenir des financements sur la durée. De plus, il faut réussir à être assez exhaustif pour analyser plusieurs variétés afin de déterminer la spécificité de chacune d'entre elles et voir si certaines se démarquent afin de répondre aux enjeux des acteurs de la filière.

Nous nous assurerons avec le groupe de travail sur les orges paysannes de commencer à dessiner ce plan d'expérimentation pluriannuel. Si vous souhaitez nous rejoindre, n'hésitez pas à nous contacter : semences@initiatives-paysannes.fr.