

tritordeum
VIVAGRAN



La Céréale Dorée

notre web: www.tritordeum.com

Résumé exécutif

Qu'est-ce que le Tritordeum ?

Un croisement naturel et non transgénique entre du blé dur et une orge sauvage (*Hordeum chilense*)

Adapté à la panification, au maltage et à l'alimentation animale

Durable: résistance à la sécheresse et aux maladies ; efficacité dans l'utilisation de l'azote

Offre un profil nutritionnel supérieur: plus de protéines, de fibres, de lutéine et d'antioxydants ; moins de protéines du gluten difficiles à digérer

Soutenu par des droits de propriété intellectuelle, par la recherche (plus de 250 publications) et par un réseau de licences en pleine expansion.



Son Origine



A close-up photograph of several golden wheat stalks with long, thin awns, set against a clear, bright blue sky. The wheat is in sharp focus, showing the texture of the grains and the delicate structure of the awns. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

**“Tritordeum est une nouvelle espèce céréalière,
un croisement naturel entre le blé dur et l’orge
sauvage”**



Son voyage a commencé lorsque...

Un groupe de jeunes sélectionneurs espagnols a lancé un projet académique visant à créer une nouvelle espèce de céréale alliant la robustesse de l'orge et la qualité boulangère du blé.

Après quatre expéditions en Amérique latine, ils ont rapporté une collection d'orges sauvages et lancé un programme de sélection à Cordoue (Espagne).

x Tritordeum

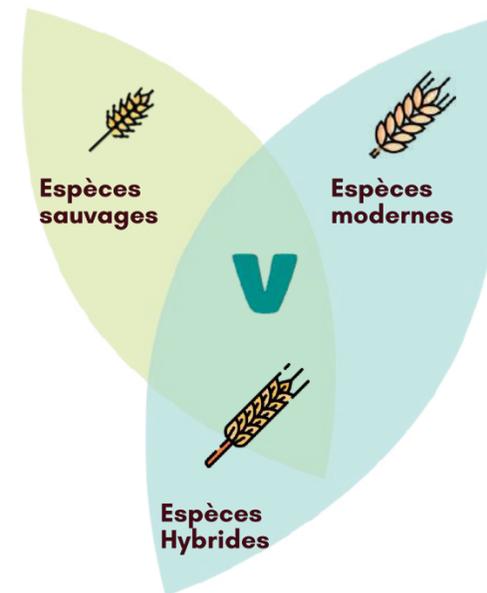
Une nouvelle céréale héxaploïde

♀ **HchHch**
Orge
Hordeum chilense

AABB
Blé dur ♂
Triticum durum

HchHch AABB
x Tritordeum

tritordeum
VIVAGRAN 



La technique s'appelle:
Hybridation Inter-spécifique.

Le premier croisement blé/orge a
été réalisé en 1977.



50 ans de recherche espagnole

IAS  CSIC

vivagran

[anciennement
 agrasys®
...because crops matter]

Vivagran a obtenu les droits exclusifs mondiaux sur cette nouvelle espèce en 2006 et a lancé sa production et sa commercialisation en 2014

A photograph showing three people from behind, standing in a field of tall, green grass. They are looking towards a large agricultural facility in the background, which includes several large, arched structures and a long building. The sky is overcast and grey. The text 'Vivagran' is overlaid in white on the image.

Vivagran

“Vivagran détient l'exclusivité mondiale sur le Tritordeum. Cette entreprise biotechnologique se consacre à la sélection, à la production et à la concession de licences de son matériel génétique.”

Programme de sélection à Cordoue, en Espagne

Pourquoi Tritordeum?

Allier résilience et qualité boulangère



Hordeum chilense est une espèce sauvage de céréale résiliente au climat.



Le blé est une espèce de céréale panifiable à haut rendement.

Pourquoi le Tritordeum est-il important ?

Changement climatique irréversible.

Émissions industrielles de gaz à effet de serre.

Intolérances en hausse et besoin de céréales plus adaptées.

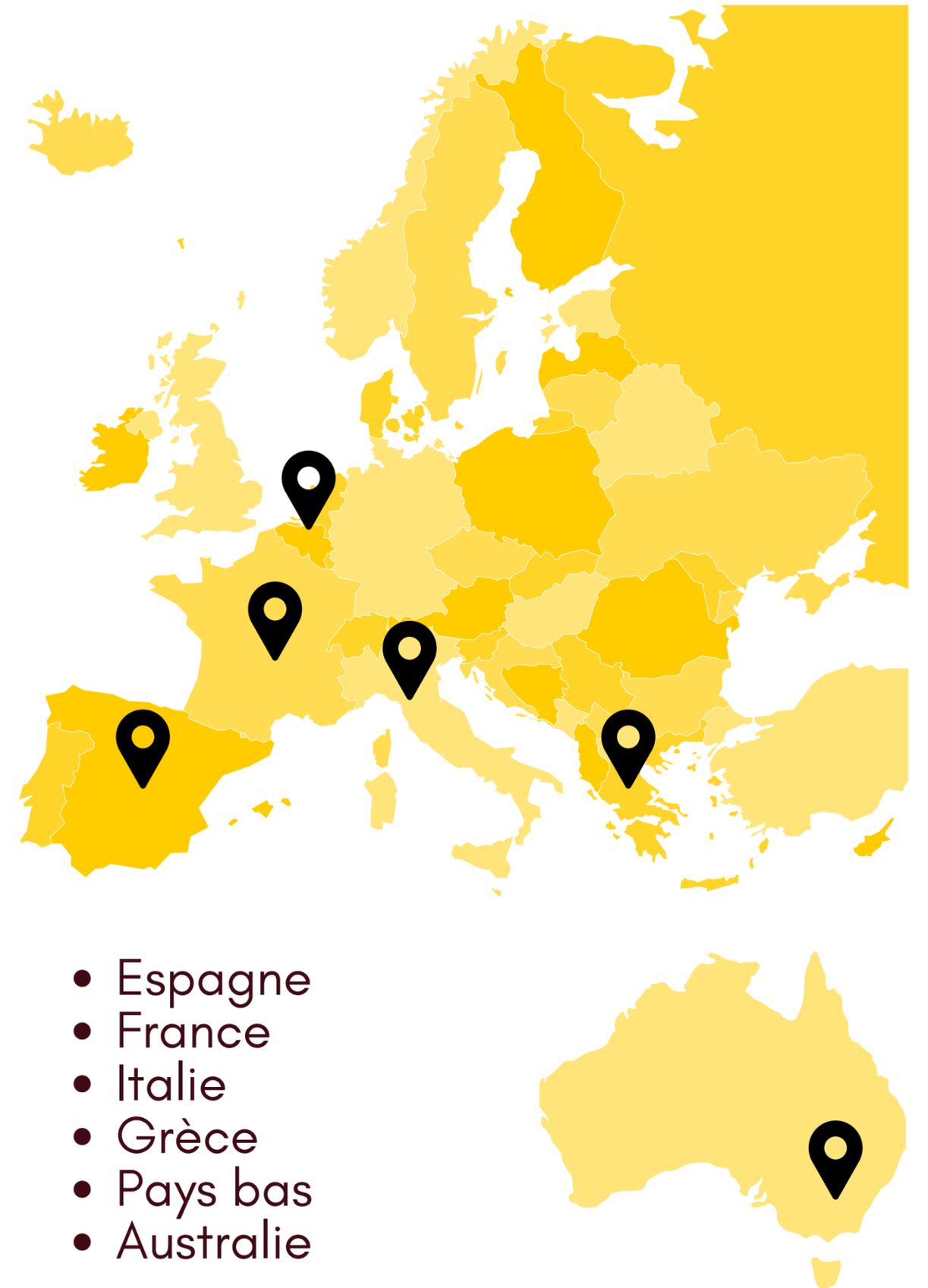


Cultivé en Europe et Australie

Agriculture conventionnelle et biologique

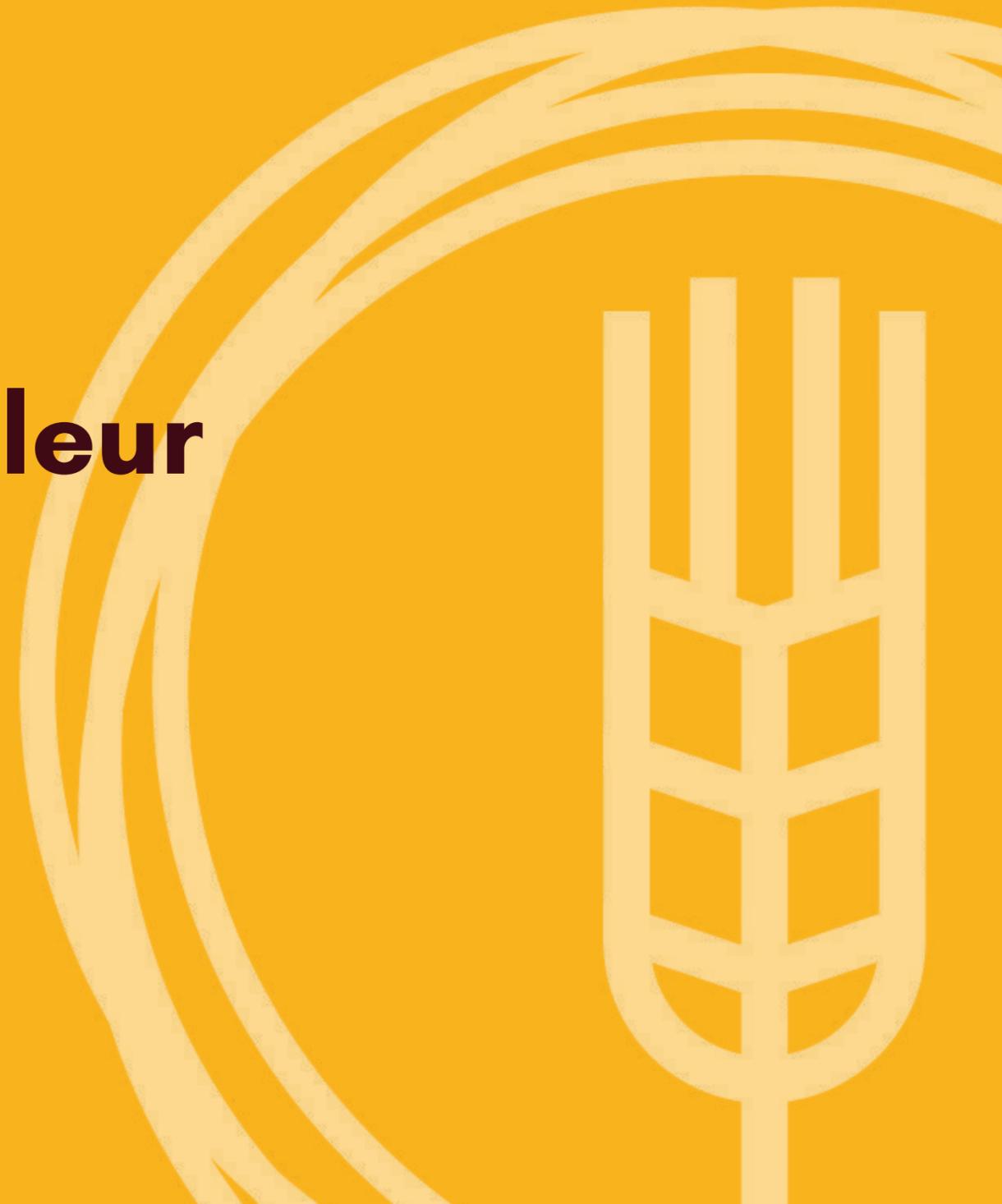


- Catalogne
- Aragon
- Castille et Leon
- Castille la Mancha
- Andalousie



- Espagne
- France
- Italie
- Grèce
- Pays bas
- Australie

Proposition de Valeur



Nous détenons la propriété intellectuelle, le savoir-faire et le contrôle sur :

L'Espèce

Nous détenons des licences exclusives mondiales accordées par l'IAS-CSIC, où le Tritordeum a été co-développé. Nous avons le contrôle sur la collection de germoplasme.

Les variétés

Nous enregistrons nos variétés commerciales auprès des offices du CPVO/UPOV pour une protection mondiale.

Nous disposons d'une collection de plus de 250 lignées.

La marque

Notre culture céréalière est valorisée par une marque pour sensibiliser les consommateurs.



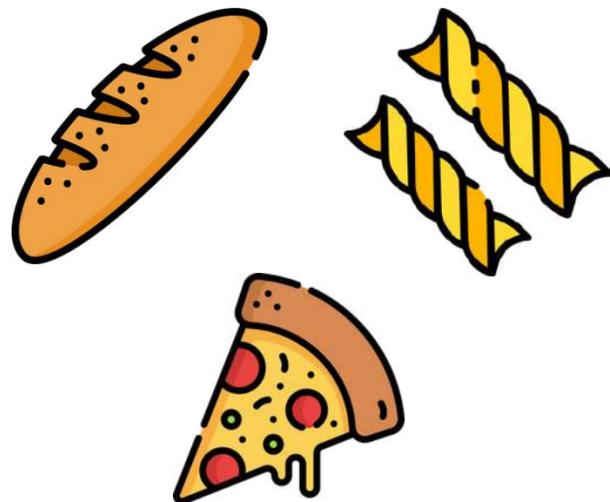
Tritordeum est notre marque déposée protégée.



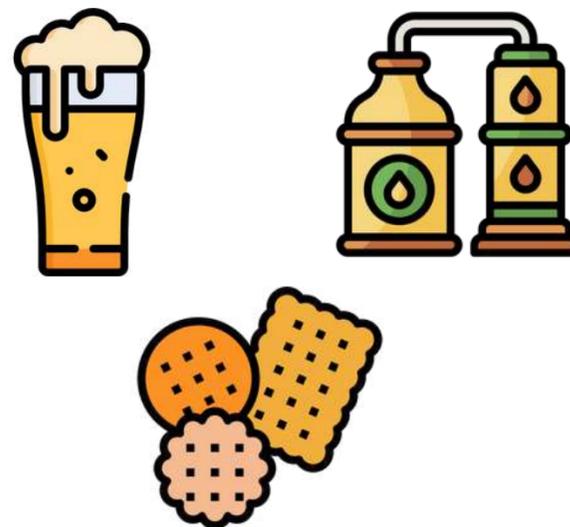
Secteurs et Applications



Meunerie



Malterie

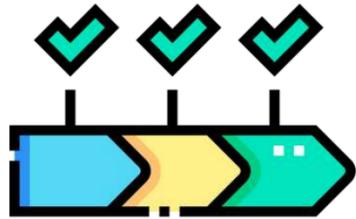


Fourrage



Exclusivité

Une position unique dans le secteur cérééalier.



**Filière
Contrôlée**



**Exclusivité de
la semence à
l'assiette**



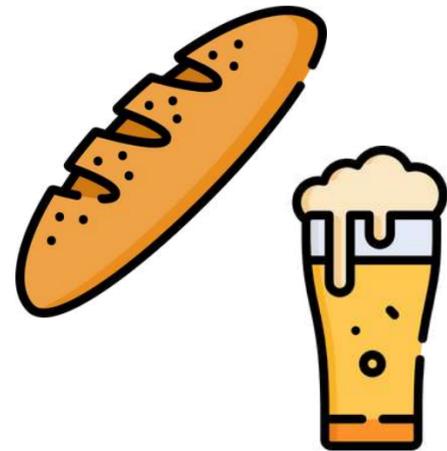
**Marges
stables**

Qu'est-ce qui le rend si spécial ?

Un changement de paradigme dans...



Nutrition



Applications



**Qualités
Sensorielles**



Durabilité

Nutrition

Une composition nutritionnelle supérieure.



Riche en protéines

14-18% sur grain



Riche en Lutéine

10x plus que blé tendre



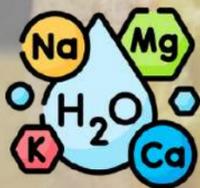
Riche en Fibres

+30% que blé tendre



Pauvre en Gluten*

-50% que le blé tendre



Riche en Vitamines/Minéraux

B3, B5, E, calcium, magnésium, potassium

*Protéines immunogènes indigestes du gluten - NON CONVIENT AUX CÉLIAQUES

Applications

Pain

Bière

-  Panifiable a 100%
-  Facilite le travail de la pâte
-  Réduit les temps de pétrissage et de fermentation

-  Spécifications de malt de haute qualité
-  Améliore la stabilité de la mousse
-  S'adapte à tous les styles de bière

Pâte

Alimentation animale

-  Une texture en bouche proche du blé dur
-  Améliore la couleur
-  Meilleur goût

-  Biomasse élevée
-  Excellentes valeurs fourragères
-  Forte appétence

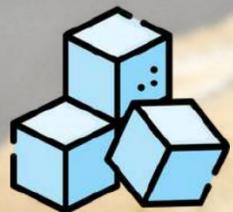
Qualités Sensorielles
Douceur dorée.



Couleur Dorée
Naturelle



Panification: mie courte
Brassage: rafraîchissant



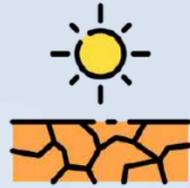
Saveure Douce



Arôme biscuit/miel

Durabilité

Particulièrement adapté à l'agriculture régénérative.



Résistance à la sécheresse et à la chaleur

- S'épanouit dans des environnements chauds et secs typiques des climats méditerranéens.
- Efficacité dans l'utilisation de l'eau et tolérance à la chaleur héritées de son parent orge sauvage, *Hordeum chilense*.
- Le tritordeum et le triticales affichent des rendements similaires dans des conditions de faible productivité.
- Les lignées de tritordeum présentent des teneurs en protéines plus élevées, mais des rendements inférieurs à ceux du blé tendre.
- Le tritordeum et certaines variétés locales d'orge renforcent la résilience des céréales face à la sécheresse extrême en maintenant la photosynthèse des épis, ce qui permet un rendement stable sous stress.



Résistance aux maladies (rouilles, septoriose, etc.)

- Le tritordeum présente la résistance la plus élevée comparé aux blés, probablement grâce au génome Hch issu de *Hordeum chilense*.



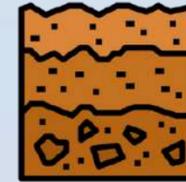
Efficacité d'utilisation de l'azote

- Efficacité d'absorption du nitrate plus élevée chez le tritordeum comparé au blé dur.
- En conditions de faible apport en azote (LN), la production de biomasse a diminué de : blé 42 %, triticales 58 %, tritordeum 25 %.
- Le tritordeum, en particulier le cultivar Bulel, peut atteindre des rendements proches de ceux du blé dur en Pologne sous semis de printemps avec un apport modéré en azote, bien qu'il soit sensible aux gelées hivernales.



Résistance à la salinité

- Le tritordeum a produit plus de biomasse que le blé dur dans tous les traitements de salinité de l'eau (1,8, 12 et 17 dS m⁻¹).
- Cela indique une meilleure efficacité d'utilisation de l'eau et un meilleur équilibre ionique en conditions de stress.



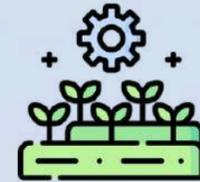
Améliore la qualité du sol

- Le tritordeum, en particulier le cultivar Bulel, a montré une augmentation significative du phylum Bacteroidetes sous gestion biologique. Les Bacteroidetes comprennent des bactéries bénéfiques qui favorisent la croissance des plantes.
- En agriculture biologique, le tritordeum présente des concentrations plus élevées en minéraux (Ca, Mg, S, Fe, Zn) et en acides phénoliques comparé au blé dur.



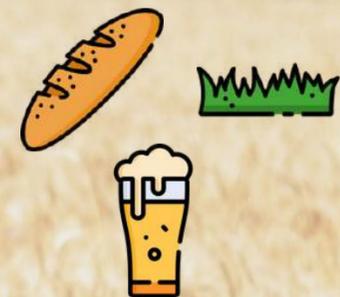
Contribue à la biodiversité

- Le tritordeum contribue à diversifier les ressources génétiques en agriculture, réduisant la dépendance à un nombre limité de grandes cultures et participant à la préservation de l'agrobiodiversité.



Rendements compétitifs

- S'épanouit dans des environnements chauds et pauvres en eau, typiques des climats méditerranéens.
- Efficacité dans l'utilisation de l'eau et tolérance à la chaleur héritées de son parent orge sauvage, *Hordeum chilense*.
- Le tritordeum et le triticales présentent des rendements similaires dans les environnements à faible productivité.
- Les lignées de tritordeum ont une teneur en protéines plus élevée, mais un rendement inférieur à celui du blé tendre.



Multiples usages finaux

- Alimentation : Pain, pâtes, snacks – nutritifs et faciles à digérer.
- Boissons : Malté pour la bière et les spiritueux.
- Alimentation animale : Sous-produits utilisés comme aliments durables pour le bétail.
- Bioénergie : Résidus adaptés à la production de biogaz et à la bioraffinerie.

Notre recherche est vaste

Nous comptons plus de 250 publications scientifiques.

Nos projets les plus récents portent sur des sujets tels que :



Résistance
Sécheresse



Efficienc
Nitrogène



Agriculture
Regeneratrice



Santé
Sols



Valeur
Fourragère



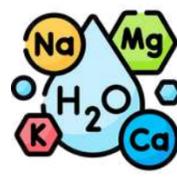
Qualité
Malte



Brasserie
Distillerie



Santé
Intestinale

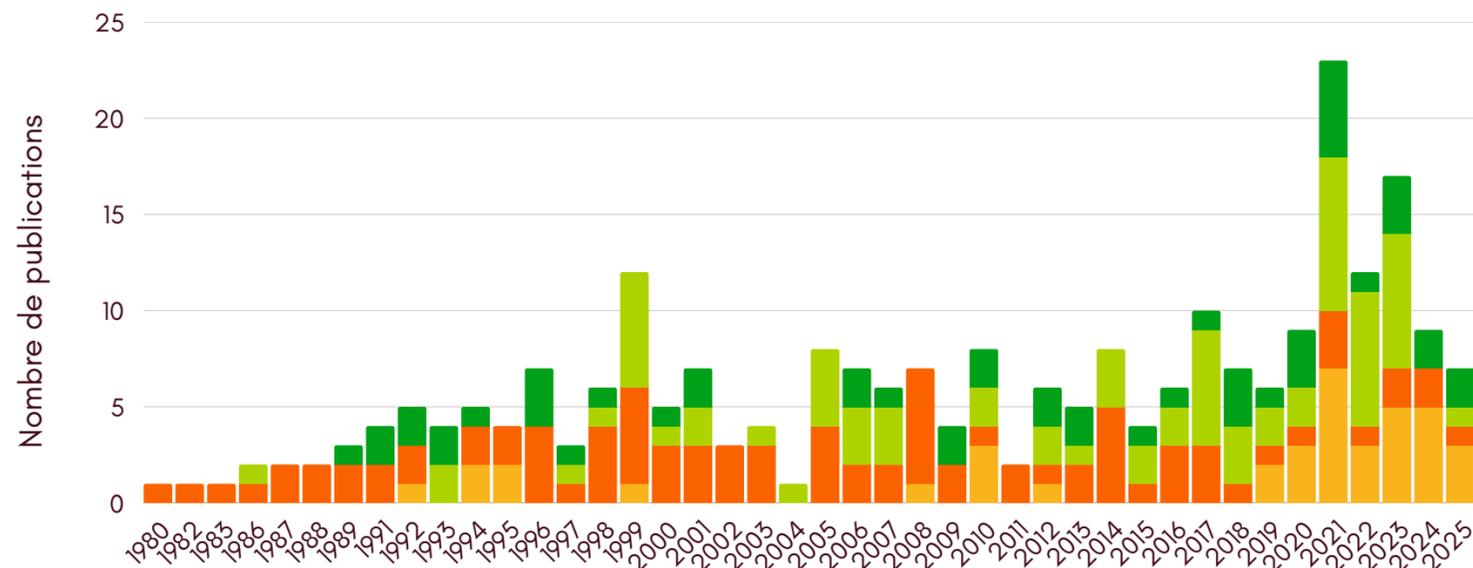


Meilleure
Nutrition



Transfer
de traits

● Applications ● Selection ● Nutrition ● Durabilité



Article

A Tritordeum-Based Diet for Female Patients with Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome: Effects on Abdominal Bloating and Psychological Symptoms

Giuseppe Riezzo ^{1,†}, Laura Prospero ^{1,†}, Antonella Orlando ¹, Michele Linsalata ¹, Benedetta D'Attoma ¹, Antonia Ignazzi ¹, Gianluigi Giannelli ² and Francesco Russo ^{1,*}

Tritordeum: Creating a New Crop Species—The Successful Use of Plant Genetic Resources

Carmen M. Ávila ¹, Cristina Rodríguez-Suárez ² and Sergio G. Atienza ^{2,*}

Tritordeum, barley landraces and ear photosynthesis are key players in cereal resilience under future extreme drought conditions

Ander Yoldi-Achalandabaso ^{a,b,*}, Aitor Agirresarobe ^a, Artūrs Katamadze ^b, Giulia Burini ^{b,c}, Omar Vergara-Díaz ^b, Mariana Mota ^d, Cristina Oliveira ^d, Usue Pérez-López ^a, Rubén Vicente ^{b,c,*}

Article

Tritordeum: Promising Cultivars to Improve Health

Salvatore De Caro ^{1,†}, Antonella Venezia ^{1,2,†}, Luigia Di Stasio ¹, Donatella Danzi ³, Domenico Pignone ⁴, Gianfranco Mamone ¹ and Giuseppe Iacomino ^{1,*}

Consulter les publications [ici](#)

Le paysage concurrentiel du Tritordeum



Blés

Bread

Durum

Spelt

Orge

Seigle

Technologie

Panification



Pâte



Brassage



Distilerie



Alimentation animale



Nutrition

Riche en fibre (arabino x.)



Riche en protéine



Riche en lutéine



Digestibilité



Profile sensoriel

Couleur dorée



Goût



Les publics cibles du Tritordeum

Nutrition précoce

Introduction du gluten dans l'alimentation des nourrissons

Sensibles au gluten

Réduire la consommation de gluten et gérer le SCI/SNCG

SCI : Syndrome de l'intestin irritable
SNCG : Sensibilité au gluten non cœliaque

Nutrition Sportive

Améliorer la performance des athlètes

Foodies

Meilleur profil sensoriel (couleur, goût)

Notre Impact



Hordeum chilense

L'espèce « mère » résiliente au climat

Hordeum chilense, une espèce sauvage d'orge, transmet des caractéristiques clés de durabilité au Tritordeum. Ces traits comprennent une **meilleure tolérance à la sécheresse et à la salinité**, ce qui rend le Tritordeum adapté aux régions arides. *H. chilense* améliore également l'**efficacité d'utilisation de l'azote et la résistance aux maladies du Tritordeum**, réduisant ainsi le besoin d'intrants chimiques et renforçant son adaptabilité et sa résilience dans divers environnements. Cette contribution génétique fait du Tritordeum une culture durable pour l'agriculture moderne.



Hordeum chilense, Argentine (Río Grande - Tierra del Fuego)

Tritordeum Regen'

Notre engagement à réduire notre empreinte carbone.

En 2024, Vivagran a lancé un programme de culture du Tritordeum basé sur des pratiques agricoles régénératives, soutenu par The Regen Academy, une équipe d'agronomes dédiée à accompagner les agriculteurs dans leur transition vers une agriculture durable.

Nos objectifs sont clairs :*

-20% Water Use



-25% N / Fungicides



-40% CO2e/t



*par rapport au blé

En savoir plus : www.tritordeum.com



PRE-SOWING SOWING EMERGENCE HEADING PRE-HARVEST HARVEST QUALITY CHECK PROCESSING SALES



Notre Impact

Faible empreinte carbone. Haute nutrition. Meilleur goût.

Avec notre nouvelle espèce céréalière :



Nous aidons les agriculteurs à s'adapter au changement climatique en minimisant les risques de perte de rendement et en réduisant les besoins en engrais et en produits phytosanitaires.



Nous aidons les consommateurs à augmenter leur apport en protéines, fibres et nutriments essentiels tout en améliorant le goût de leurs aliments favoris.



Nous encourageons la biodiversité et l'innovation tout au long de la chaîne de valeur.



Notre Impact

Empreinte carbone.

Basé sur les données de récolte 2023 des productions de Tritordeum en Espagne et aux Pays-Bas, les calculs d'empreinte carbone suivants ont été obtenus pour le Tritordeum, l'épeautre et l'orge à malt.

L'empreinte carbone du Tritordeum est similaire à celle de l'orge à malt (-8 %), mais **nettement meilleure que celle de l'épeautre (-36 %)**.

Zones non irriguées	Rdt moyen (t/ha)	Moyenne kg CO ₂ e/tonne départ ferme (ex-works)
Tritordeum	3,16	114,12
Orge brasserie	6,76	124,58
Épeautre*	4,59	178,97

Tritordeum: Bulel and Coique
Orge de brasserie: Irina (KWS)
Épeautre: Zollernfit, Frankenkorn

*avec balle

**calculs fait avec ChatGPT

Filière



Partenaires de Tritordeum.

Semenciers

Multiplication

Coopératives

Production de grain

Meuniers

Production de farine

Malteurs

Production de malte

La filière

Un circuit fermé, de la graine à l'aliment.



Clients de Vivagran

Selection
variétale

Agriculture

Transformation
du grain

Production
d'aliments

Distribution

Consommateurs

Sources de revenus:

- Ventes semences/grains
- Vente license d'espèce



Support
Marketing

Lancements commerciaux récents

2023

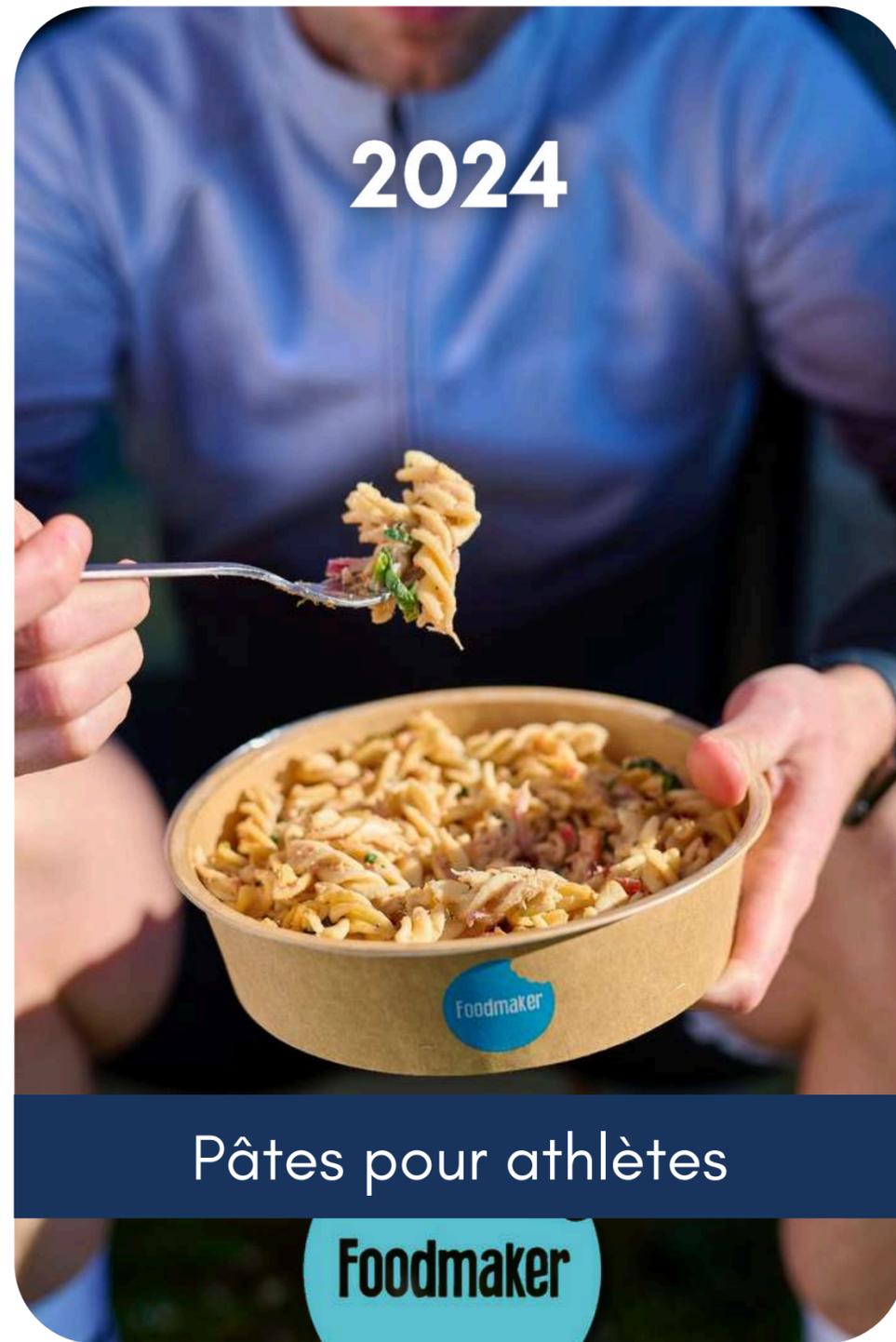


Une gamme de malte

BOORTMALT

MASTERS OF MALT

2024



Pâtes pour athlètes

Foodmaker

BriDonut[®]
con harina tritordeum 

2025

!La merienda saludable*!

Nuevo  Descubre mas: 

no frito, horneado

***40% menos grasas, 25% menos azúcar**

en comparativa con productos industriales envasados

Un goûter pour les enfants



Filière productive intégrée



Prix justes pour l'agriculteur

Liés aux cotations des marchés céréaliers + premium



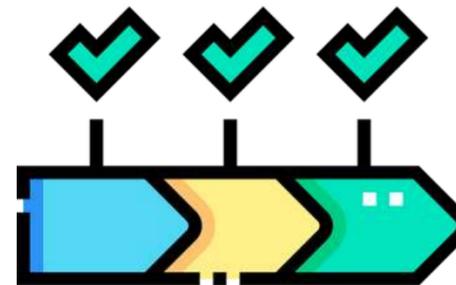
Agriculture raisonnée

conventionnel, biologique et régénérative



Production locale

moissons espagnole et européennes



Tracabilité complète

de la semence au produit fini

Avantages



**100% de
production
sous contrat**

nous sommes l'acheteur



**Espèce
robuste**

moins ou pas d'usage
de fongicides



**Prix de rachat
élevé**

marché + premium



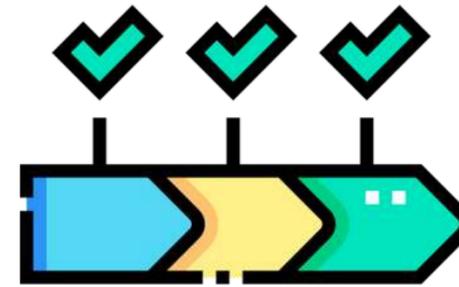
**Support
technique**

Vivagran + The
Regen Academy

Conditions de contrat de production



Hectares
Conv, Eco ou Regen
Variété produite
Conduite culturale



Tracabilité
complète de la
semence au
produit fini



Contrôles de
qualité pré et post
moisson



Paiements:

- 25% à moisson
- 75% avant fin de l'année

Portefeuille Produits



Grain Tritordeum

Valeurs Typiques

Non végété

Poids spécifique: 72 Kg/hL

Protéine: 14-18%

Meunerie: similaire à un blé tendre

Variétés: 2 commerciales (Aucan, Bulel)

Production: Europe
Australie



Farine Tritordeum

Valeurs Typiques

Extraction: 70% raffinée / 95% intégrale

Protéine: 13-15%

Allergènes: Gluten

Declaration: Farine Tritordeum (BLÉ, ORGE)

Tritordeum est un croisement naturel entre le blé et l'orge



Malte Tritordeum

Valeurs Typiques

Extrait: 80%

Pouvoir Diastatique: > 400 Wk

Betaglucane: < 60 mg/L

Autres attributs: Le malte Tritordeum est low- LOX*
Le malte Tritordeum est non- GN**

*La lipoxygénase est une enzyme naturellement présente dans les grains de céréales (comme le blé et l'orge) qui catalyse l'oxydation des lipides.

**fait référence à des variétés qui ne produisent pas de nitriles glucosidiques lors de la dégradation des glucosinolates.



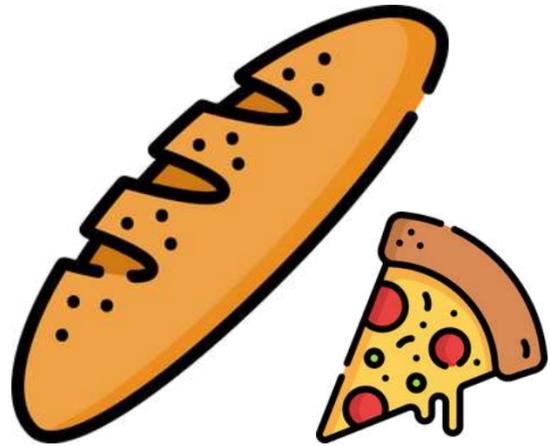
Gamme de farines de Tritordeum



CATÉGORIE	ARTICLES	FORMATS	EXTRACTIONS
Farines Raffinées	HCCR-E	25 Kg	69-72 %
	HCER-E	25, 5 y 0,5 Kg	75-80 %
Farines Intégrales	HCCI-E	25 Kg	92-95%
	HCEI-E	25, 5 Kg	95-98%

Toutes les farines sont sans additifs

Applications



Pâtes fermentées

Pain, pizza,...



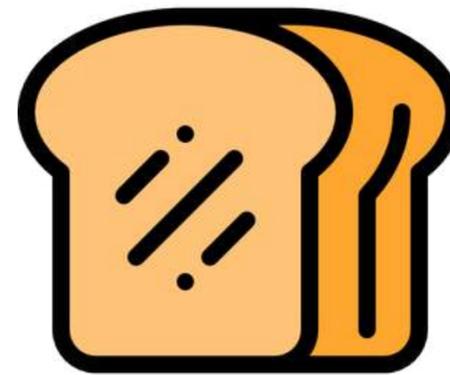
Pâtes liquides

Madaleines, génoise,...



Pâtes enrichies

Biscuit, snacks,...



Additif naturel

en % réduit dans tout type de recette

Substitut 1 pour 1 la farine de blé tendre

Pain de Tritordeum 100%

avec farine raffinée

couleur dorée



croûte
caramélisée

Autres applications



Panifier le Tritordeum



Faire du pain de Tritordeum

Processus et conseils.

Opportunités de formulation



Réduction des oeufs et sucre

- La lutéine compensera la couleur jaune.
- Saveur douce du Tritordeum.



Améliore le profil nutritionnel

- Teneur réduite en protéines immunogènes du gluten
- Teneur plus élevée en fibres, notamment en arabinoxylanes et en fructanes
- Plus de lutéine
- Plus de minéraux et d'antioxydants



Améliore la maniabilité et raccourcit le processus de panification

- Extensibilité de la pâte
- Activité enzymatique, en particulier des amylases alpha et bêta.



Améliore l'attrait des produits de boulangerie.

- Couleur jaune doré naturelle
- Saveur douce, avec des notes de noisette et de biscuit



Le Tritordeum peut améliorer les attributs sensoriels même lorsqu'il est utilisé en faible pourcentage dans la recette

Processus de panification en direct



Autolyse Pétrissage Repos Découpe Façonnage Apprêt Cuisson

Processus de panification en différé en froid positif



Autolyse Pétrissage Repos Repos en froid Découpe Façonnage Apprêt Cuisson



Les farines de Tritordeum ont une excellente rétention d'eau ; un **minimum de 65% est recommandé.**



Les pâtes à base de Tritordeum nécessitent un **pétrissage à faible vitesse et de courte durée** afin d'éviter d'endommager le gluten.



Les pâtes à base de Tritordeum sont très enzymatiques, c'est pourquoi une **température douce de la pâte (inférieure à 25°C)** est recommandée, en particulier dans les procédés de fermentation retardée.



Les pâtes à base de Tritordeum **sont très extensibles, moins élastiques** et peuvent présenter une adhérence initiale plus élevée par rapport à celles à base de blé.



Après une période de repos, la pâte devient très **facile à travailler, l'adhérence disparaît** et elle est plus **souple** que les pâtes à base de blé.



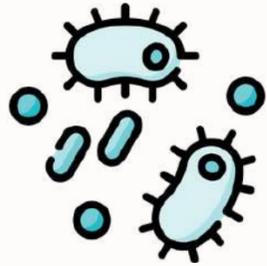
En raison de sa bonne activité enzymatique, **la pâte nécessite généralement 30% de temps de fermentation en moins** par rapport à une pâte équivalente à base de blé.



Le volume final du pain se développe principalement pendant la cuisson, plutôt que lors de la phase de fermentation. La coloration de la croûte pendant la cuisson est plus intense.

Faire du pain de Tritordeum Levain.

Levain naturel de Tritordeum



Après 10 jours de fermentation, le levain de Tritordeum présente une teneur élevée en *Saccharomyces cerevisiae*, ***Lactiplantibacillus plantarum*** et ***Weissella confusa***.

Closest relative (% identity)	Genbank Accession No.	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
<i>Weissella confusa</i> (100)	NR_113258.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Weissella confusa/W. cibaria</i> (99)	NR_113258.1/NR_036924.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Weissella paramesenteroides</i> (98)	NR_104568.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lactiplantibacillus plantarum</i> (99)	NR_104573.1	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
<i>Latilactobacillus curvatus</i> (99)	NR_042437.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> (99)	NR_074957.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (99)	MN559526.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Clavispora lusitanae</i> (100)	KY106929.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pichia kudriavzevii</i> (99)	KX237674.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Source : Performances du levain du céréale doré Tritordeum : dynamique de l'écologie microbienne, caractéristiques biochimiques et nutritionnelles, Kashika Arora, 2022.

Espèces de bactéries lactiques et de levures identifiées par la méthode dépendante de culture lors de la préparation et de la propagation du levain de Tritordeum.

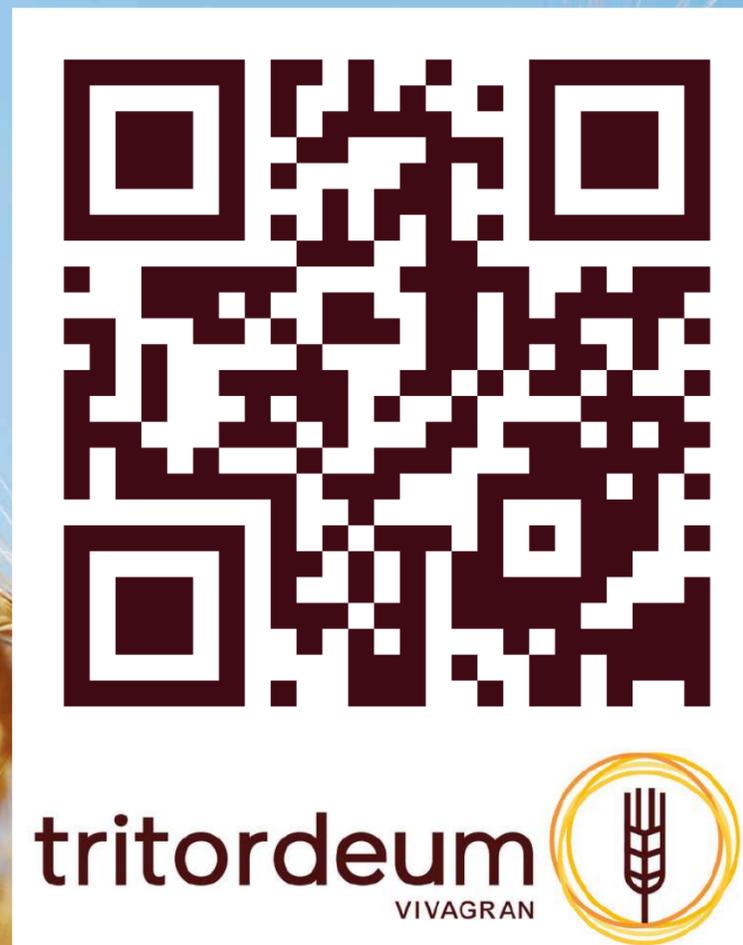
Les échantillons ont été prélevés après le pétrissage et avant la fermentation (D0), ainsi qu'après 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 jours de propagation du levain (D1-D10).

Les graphiques circulaires individuels dans chaque cellule représentent le pourcentage de micro-organismes identifiés au jour de propagation correspondant.

“Le pain au levain de Tritordeum présentera un profil de saveur lactique.”

Découvrez plus sur: www.tritordeum.com

Ou scanne ce code QR:



Contacte nous: evassiliadis@vivagran.nl