

A close-up photograph of a hand holding a ripe, golden-yellow corn cob with green husks, positioned vertically on the left side of the page.

Oui au... **MAÏS !**

Aujourd'hui, la culture du maïs est challengée, produire du maïs devient une vraie question !

Les aléas climatiques compliquent son cycle : fortes chaleurs, sécheresse, restrictions d'eau ou absence d'irrigation. De plus, les coûts liés à l'énergie, nécessaire pour le séchage, impactent directement les revenus des agriculteurs.

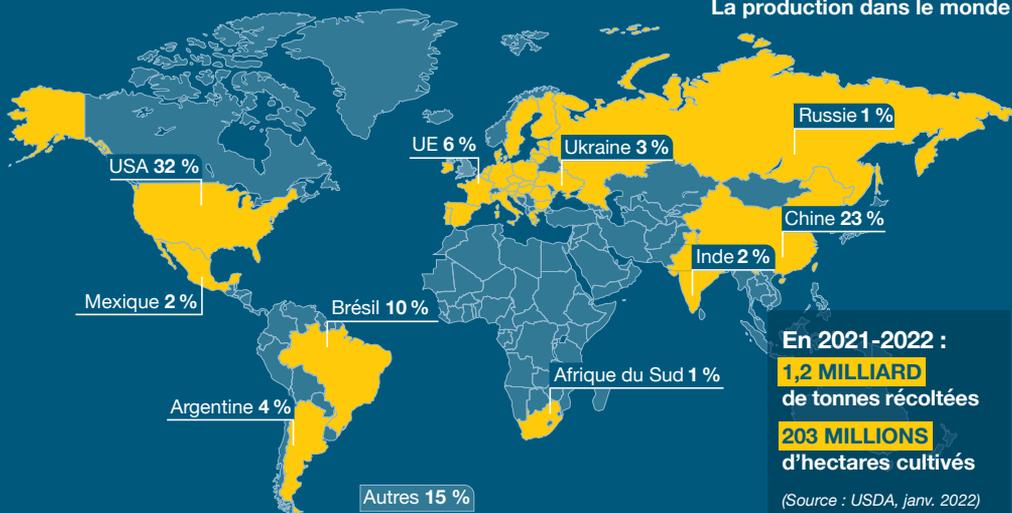
Autant de questions qui se posent pour une bonne raison : la rentabilité de l'exploitation ! Découvrez au travers de ces fiches pourquoi le maïs est aussi source de solutions.





LE MAÏS DANS LE MONDE

La production dans le monde



En 2021-2022 :

1,2 MILLIARD
de tonnes récoltées

203 MILLIONS
d'hectares cultivés

(Source : USDA, janv. 2022)

1^{re} CÉRÉALE EN QUANTITÉ ET EN SURFACE, DEVANT LE BLÉ ET LE RIZ

Le maïs est cultivé sur tous les continents, dans des conditions très variées allant du climat tropical au climat tempéré, depuis le niveau de la mer jusqu'à 3 000 m d'altitude.

Il est adapté à un schéma d'agriculture vivrière, comme c'est le cas en Afrique subsaharienne, ou au contraire plus intensif comme aux États-Unis. (Source : Semae)

UNE RESSOURCE DE BASE INDISPENSABLE

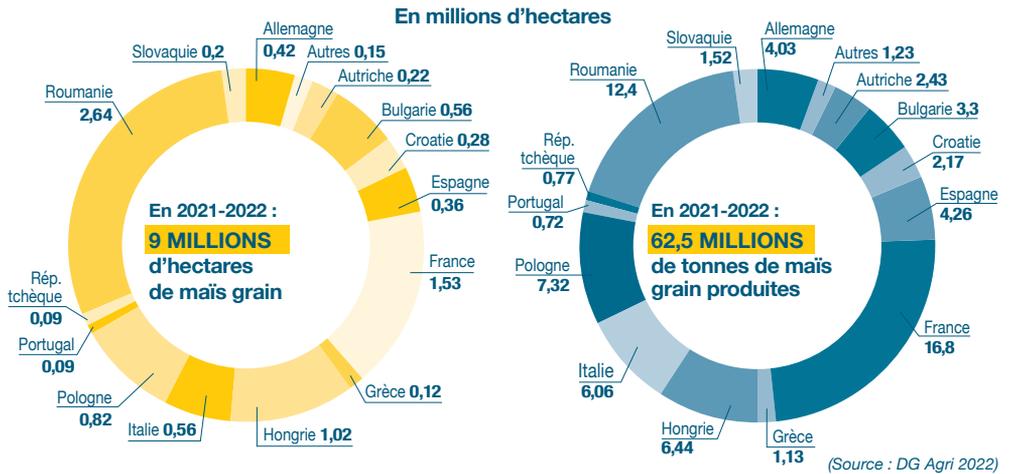
- ▶ Un ingrédient majeur dans l'alimentation de nombreux pays, notamment de l'hémisphère Sud, où la population croît et où la pression alimentaire s'accroît.
- ▶ Un constituant alimentaire essentiel des rations pour les élevages.
- ▶ En parallèle, les surfaces agricoles cultivables sont en régression (urbanisation, désertification, érosion et perte de fertilité des sols...), et le changement climatique impacte les rendements.

Les agriculteurs ont à relever le défi de produire autant, voire davantage, avec moins de surfaces exploitables tout en prenant en compte les enjeux environnementaux et climatiques.

Production / Consommation / Stock
en millions de tonnes (Source : USDA, janv. 2022)



LE MAÏS EN EUROPE (UE À 27)



L'UE EST LE 4^e PRODUCTEUR MONDIAL DE MAÏS GRAIN DERRIÈRE LES ÉTATS-UNIS, LA CHINE ET LE BRÉSIL

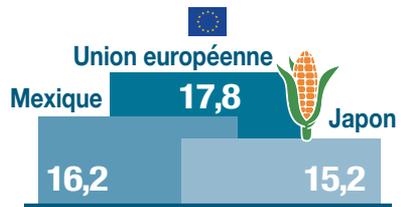
La Roumanie dispose de la plus grande surface agricole dédiée à la culture du maïs grain, devant la France, la Hongrie et l'Italie.

(Source : Semea)

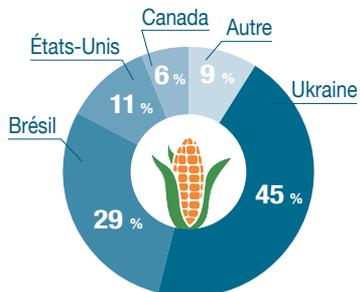


Face à la concurrence des productions mondiales, l'Europe dispose de terres, de climats idéaux et de savoir-faire pour produire un maïs de la meilleure qualité.

L'UE, premier importateur mondial de maïs depuis 2018 (en millions de tonnes)



L'Ukraine, premier fournisseur de l'Union européenne



(Source : DG Agri)



LE MAÏS EN FRANCE

UNE CULTURE STRATÉGIQUE PRÉSENTE DANS TOUTES LES RÉGIONS

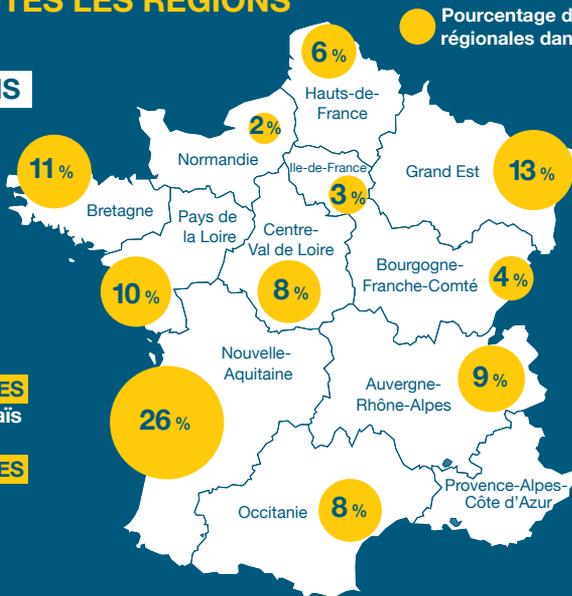
2,7 MILLIONS
d'hectares

1,32 MILLION
d'hectares de
maïs grain

1,38 MILLION
d'hectares de
maïs fourrage

65 000 HECTARES
de semences maïs

20 000 HECTARES
de maïs doux



13,6 MILLIONS
de tonnes
produites

2^e PRODUCTION
végétale française
derrière le blé
tendre

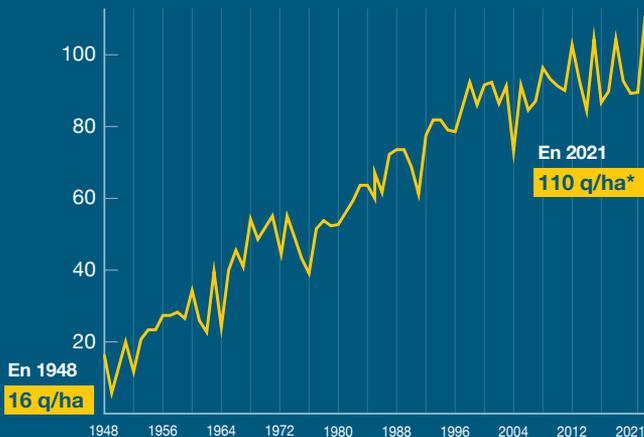
5,5 MILLIONS
de tonnes
exportées
1^{er} exportateur
européen de maïs

(Source : Arvalis 2020)

**Le maïs maintient l'activité économique
de nos territoires ruraux.**



Évolution du rendement du maïs grain
en France (quintaux/hectare)



* Prévission au 08/12/2021

(Source : Arvalis)



LE MAÏS EN FRANCE



85 000

exploitations de
maïs grain et de
maïs semence



150 000

producteurs
de maïs



300 000

emplois directs
et induits

(Source : GNIS)

En dépit des chiffres flatteurs d'une filière source de valeur ajoutée et d'emplois dans les territoires, la culture du maïs en France n'a cessé de perdre des surfaces. Celle du maïs grain a par exemple perdu 350 000 hectares sur les cinq dernières années. Un paradoxe, rapporté aux rendements et surtout aux besoins de la population de la planète et, plus proche de nous, à ceux du continent européen, gros importateur.



LES DÉBOUCHÉS DU MAÏS

Présent dans plus de 3 500 produits du quotidien, dont 600 non alimentaires, le maïs offre de formidables débouchés et contribue aujourd'hui à l'émergence de solutions pour préserver l'environnement.

(Source : AGPM)

AMIDONNERIE



ALIMENTATION ANIMALE



SEMOULERIE



ÉTHANOL

BIOPLASTIQUES



INDISPENSABLE À L'ALIMENTATION ANIMALE

En France, de 85 à 87 % des surfaces en maïs sont destinées à l'alimentation animale. 50 % cultivés par des éleveurs bovins pour l'alimentation de leurs troupeaux. 50 % récoltés en grain, dont 1/3 destiné aux fabricants d'alimentation du bétail.

Le maïs fourrage

Les éleveurs récoltent la plante entière, qui est ensuite broyée, stockée (ensilage), et qui sert à alimenter les animaux l'hiver ou à tout autre moment de l'année pour équilibrer leur ration. L'ensilage apporte beaucoup d'énergie aux animaux pour produire un lait de qualité à l'origine de nombreux produits laitiers.



Avec sa propre production de maïs, l'éleveur maîtrise l'alimentation de son troupeau : c'est une vraie sécurité alimentaire.

Le maïs grain



Parce qu'il est la céréale la plus riche en énergie grâce à sa teneur élevée en amidon et en matière grasse, le maïs grain est très utilisé par les fabricants d'alimentation pour bétail.



60 kg

de porc

ou



83

douzaines d'œufs

ou



80 kg

de dinde

ou



45 kg

de pintade

ou



30 kg

de canard gras dont 2,5 kg de foie gras

LES DÉBOUCHÉS DU MAÏS

INCONTOURNABLE DANS L'ALIMENTATION HUMAINE

Le maïs doux

Variétés spécifiques possédant un gène ralentissant la transformation des glucides en amidon. L'épi est cueilli quand le grain contient encore plus de 70 % d'eau.

- ▶ 22 200 hectares
- ▶ 800 producteurs, majoritairement situés dans le Sud-Ouest pour des raisons climatiques
- ▶ 7 usines de transformation en Nouvelle-Aquitaine
- ▶ Plus de 1500 emplois
- ▶ 132 millions d'euros d'excédent commercial à l'export

Le pop-corn

- ▶ Arrivé en France dans les années 90
- ▶ 9 500 ha en Charente-Maritime et dans le Gers
- ▶ 450 producteurs hautement spécialisés
- ▶ Leader européen de ce marché de niche à haute valeur ajoutée, la France exporte dans toute l'Europe

Les industries alimentaires du maïs

Le maïs entre dans la composition de très nombreux produits alimentaires.

- ▶ **L'AMIDONNERIE est le processus industriel visant à extraire l'amidon des grains.** Plus de 400 produits alimentaires l'utilisent comme liant, épaississant, gélifiant, édulcorant, anticristallisant, humectant, colorant ou acidifiant. Ces produits peuvent être très différents : soupes, charcuteries, entremets, crèmes glacées, desserts, confiseries, chocolats...
- ▶ L'amidon est aussi un produit de base de la **GLUCOSERIE** : boissons, boulangerie, biscuiterie, conserverie, confiserie, confiterie, produits laitiers...
- ▶ **LA SEMOULERIE** consiste à séparer les composants du grain en sous-produits le plus pur possible :
 - les hominiés pour fabriquer des céréales pour le petit-déjeuner,
 - les gritz pour la fabrication de la bière en complément du malt,
 - les semoules pour les biscuits apéritifs, la polenta...,
 - la farine pour l'alimentation animale.
- ▶ **LA DISTILLERIE** : la fermentation des grains de maïs produit de l'alcool utilisé seul (gin) ou en mélange avec d'autres alcools (whiskies et bourbons par exemple).



De la semence à la transformation industrielle du maïs en passant par sa culture, la France dispose d'un écosystème complet qui permet de maîtriser tous les maillons de la chaîne alimentaire. Une richesse à préserver si l'on veut être souverain dans notre alimentation.



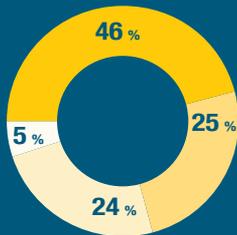
LES DÉBOUCHÉS DU MAÏS



LES DÉBOUCHÉS NON ALIMENTAIRES

L'amidonnerie

Plus de 40 % des produits qui découlent de l'amidonnerie sont destinés à des utilisations non alimentaires :



- Papeterie
- Pharmacie, chimie
- Cartons ondulés
- Autres*

* Autres : cosmétiques, textiles, adhésifs, matériaux de construction, etc.

(Source : Usipa)

Les bioplastiques

Les bioplastiques sont des matériaux fabriqués, en partie ou totalement, à partir de matières végétales telles que le maïs, la pomme de terre ou le blé. Ils présentent l'avantage d'être issus de matières premières qui se renouvellent chaque année au rythme des récoltes, contrairement aux réserves de pétrole qui diminuent au fur et à mesure de leur exploitation.

Avec la demande de plus en plus pressante de préservation de l'environnement et grâce aux avancées de la recherche, ce sont de nouvelles possibilités d'utilisation des bioplastiques qui s'ouvrent au maïs dans de nombreux secteurs.

L'huilerie

L'huile de maïs, produite à partir des germes du grain de maïs, est utilisée en fonderie, savonnerie ou pharmacie pour fabriquer des lubrifiants, du biodiesel, du carburant, des produits cosmétiques et des produits chimiques. Elle peut également être raffinée pour produire des huiles comestibles ou des huiles de cuisson.

► Une étude menée par des scientifiques américains et une autre publiée par *l'European Journal of Clinical Nutrition* ont démontré que l'huile de maïs serait plus efficace que la très populaire huile d'olive pour abaisser le taux de cholestérol des consommateurs.

LES DÉBOUCHÉS DU MAÏS

LE MAÏS COMME SOURCE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE



L'Europe accélère sa transition vers des énergies propres. Le plan REPowerEU prévoit

d'augmenter par des investissements massifs la production du biométhane à 35 milliards de mètres cubes (contre un objectif actuel de 17 milliards).

Le biogaz

C'est une énergie renouvelable issue de la méthanisation de biomasses agricoles et de déchets dans des méthaniseurs. Le maïs fourrage est la principale culture utilisée pour sa production énergétique dans l'Union européenne. Grâce à son rendement en biomasse, le maïs offre la meilleure productivité en biométhane à l'hectare.

Le biogaz est utilisé pour produire de l'électricité, de la chaleur, du biométhane injecté dans le réseau de gaz ou du carburant pour les véhicules fonctionnant au gaz naturel.

1 308 UNITÉS de méthanisation en France produisent l'équivalent de la consommation de **1,5 MILLION** de logements neufs

1^{er} pays en Europe en nombre d'unités

(Source : GRDF 1^{er} janvier 2022)



Pour reconnaître un hybride DEKALB compatible biogaz, c'est simple, cherchez le logo !

Le bioéthanol

Produit à partir de la fermentation de matière première végétale (maïs, blé, betterave), le bioéthanol est le seul carburant pour moteurs à essence qui soit renouvelable. L'appellation bioéthanol fait référence à l'origine végétale vivante et non fossile de ce carburant.

Biocarburant le plus utilisé dans le monde. Présent dans tous les carburants essence distribués en France :

- ▶ 5 % dans le SP95 et le SP98,
 - ▶ 10 % dans le SP95-E10,
 - ▶ entre 65 % et 85 % dans le Superéthanol E85.
- Ce biocarburant est écologique : il permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 70 % par rapport à l'essence fossile, et il n'émet quasiment pas de particules.

La France est le premier producteur européen.



1 ha de maïs



= **36 hl** de bioéthanol



+ **3 t** de drèche*

* coproduit issu de la production de bioéthanol

Bioéthanol et biogaz doivent désormais être considérés comme des options rentables pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et comme des facteurs de l'autonomie et de la souveraineté énergétique de la France.



ZOOM SUR LE MAÏS WAXY

Destiné à l'industrie amidonnière, ce maïs permet aux maïsiculteurs un véritable gain financier par rapport aux maïs conventionnels (jusqu'à 250 €/ha dans les conditions optimales).

Composition

Le maïs waxy est un maïs dont l'amidon est composé uniquement d'amylopectine, alors qu'un maïs standard contient de 70 à 75 % d'amylopectine et de 25 à 30 % d'amylose.

UN GAIN FINANCIER MAIS DES CONTRÔLES POINTUS

Si le waxy se conduit comme un maïs standard, il nécessite une conduite culturale plus stricte :

- ▶ des contrôles aux différentes étapes de la production, du semis au séchoir, en passant par la récolte,
- ▶ un isolement drastique vis-à-vis des autres cultures maïs pour conserver sa pureté variétale : les waxy doivent être semés à 100 m de tout autre maïs. Auparavant, il convient d'avoir soigneusement nettoyé le semoir.

Des tests à l'eau iodée sont réalisés systématiquement à la parcelle pour vérifier la pureté du maïs waxy.

Si des défauts sont relevés, la parcelle est entièrement déclassée !



Comment reconnaître un maïs waxy DEKALB ?

C'est simple ! Son nom se termine par WX :

- ▶ DKC4162WX
- ▶ DKC4590WX
- ▶ DKC4814WX
- ▶ DKC5142WX
- ▶ DKC5632WX
- ▶ DKC5685WX
- ▶ DKC5830WX



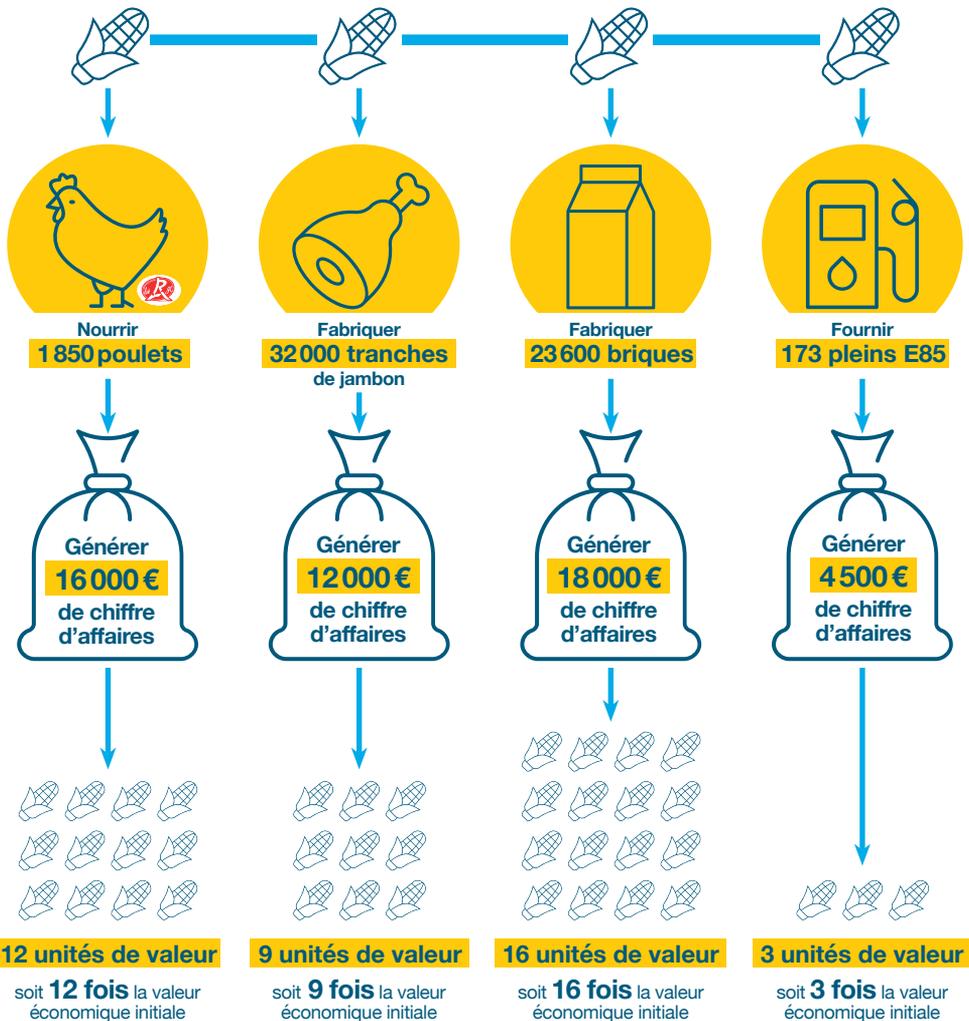
MAÏS ET CRÉATION DE VALEUR

Le maïs est un levier de création de valeur pour de nombreuses filières économiques ancrées dans les territoires.

(Source : AGPM/MAIZ'EUROP)



Produire 1 hectare de maïs, soit 1 unité de valeur, équivaut à :



LA FILIÈRE SEMENCES

QUALITÉ, INDÉPENDANCE, PÉRENNITÉ. PORTRAIT D'UN ACTEUR STRATÉGIQUE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE



1^{er} producteur européen
de semences

1^{er} exportateur mondial
de semences



3 400 agriculteurs
multiplicateurs

58 000 emplois
saisonniers



45 % des semences
commercialisées en
Europe



4 000 emplois
dans les entreprises de
sélection et de production
de semences de maïs
(recherche, production,
marketing, développement,
commercialisation...)



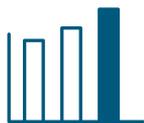
14 MILLIONS
de doses par an



8 obtenteurs



25 syndicats
de producteurs



1,1 MILLIARD €
de chiffre d'affaires



34 usines de production
réparties sur la totalité du
territoire



500 MILLIONS €
d'excédent commercial



83 000 hectares en maïs
semences (moyenne des
campagnes 2019-2020-2021).
Une superficie en capacité
d'être adaptée aux besoins.

C'est de la conjonction de multiples facteurs que la France tire son leadership en matière de production de semences : la qualité des semences prend d'abord racine dans les parcelles des producteurs, où la passion, le savoir-faire, les conditions climatiques et la grande diversité des sols sont propices. Ensuite, l'accompagnement scientifique, technique et industriel permet à la filière de progresser constamment.

BAYER-DEKALB PARTENAIRES DE LA FILIÈRE SEMENCES

LES SITES DEKALB EN FRANCE

LA MÉZIERE

Centre de recherche et de développement dédié au maïs grain et à l'ensilage.

Département d'Ille-et-Vilaine



- ▶ 9 salariés
- ▶ 60 ha – 50 000 micro parcelles
- ▶ Sélection d'hybrides de maïs ensilage
- ▶ Une quinzaine de variétés lancées chaque année

PEYREHORADE

Site de production de semences et de sélection variétale.

Département des Landes



- ▶ 158 salariés
- ▶ 10 ha
- ▶ 3 activités : production de semences / sélection variétale maïs / Centre de contrôle qualité semences maïs et colza
- ▶ + 100 millions d'investissements
- ▶ Environ 150 variétés déposées/an
- ▶ Environ 32 000 t de semences hybrides produites/an
- ▶ Seul site européen de semences de grande culture certifié ISO14001 pour ses bonnes pratiques en lien avec l'environnement

MONBÉQUI

Centre de recherche et de développement dédié aux semences de maïs et de colza.

Département du Tarn-et-Garonne



- ▶ 15 salariés
- ▶ Sélection variétale de maïs
- ▶ 7 000 m² de bâtiments sur un terrain de 2 hectares, et 50 hectares dédiés aux essais.
- ▶ 135 000 micro parcelles de semences de maïs
- ▶ + 1,3 millions d'investissements en 4 ans
- ▶ 1 500 hybrides sont testés chaque année en vue de dépôt d'inscription dans le catalogue européen

BOISSAY

Centre de recherche et de développement dédié aux semences de colza et de maïs.

Département d'Eure-et-Loir



- ▶ 41 salariés
- ▶ 3 ha dont 800 m² de bureaux, 1 000 m² de laboratoires, 4 000 m² de hangars et 3 000 m² de serres
- ▶ Plus de 200 hectares loués chaque année à des agriculteurs pour les besoins d'expérimentation et de sélection
- ▶ Centre d'excellence mondiale en sélection variétale de colza et testage de maïs
- ▶ + 12 millions d'investissements en 5 ans

TRÈBES

Site de production de semences de maïs et de colza pour les semences de bases et commerciales.

Département de l'Aude



- ▶ 120 salariés
- ▶ 12 ha
- ▶ + 20 millions d'investissements
- ▶ Environ 11 000 t de semences préparées/an
- ▶ Seul site en Europe comprenant USB (usine semences de bases) + USC (usine semences commerciales)

Avec son activité semences solide, DEKALB est non seulement partenaire des maïsiculteurs, mais elle contribue aussi aux rangs de n°1 qu'occupe la France dans les exportations mondiales et dans la production européenne.



LA RECHERCHE DEKALB FACE AUX DÉFIS DE DEMAIN

Face aux conditions pédoclimatiques de plus en plus stressantes, DEKALB investit dans la recherche pour proposer des variétés répondant aux enjeux de demain.



Plus de
2 milliards
d'investissement
dans la recherche



20 sites
de recherche

LA RECHERCHE EST FOCALISÉE SUR...



La stabilité
des rendements



La tolérance aux
températures
extrêmes

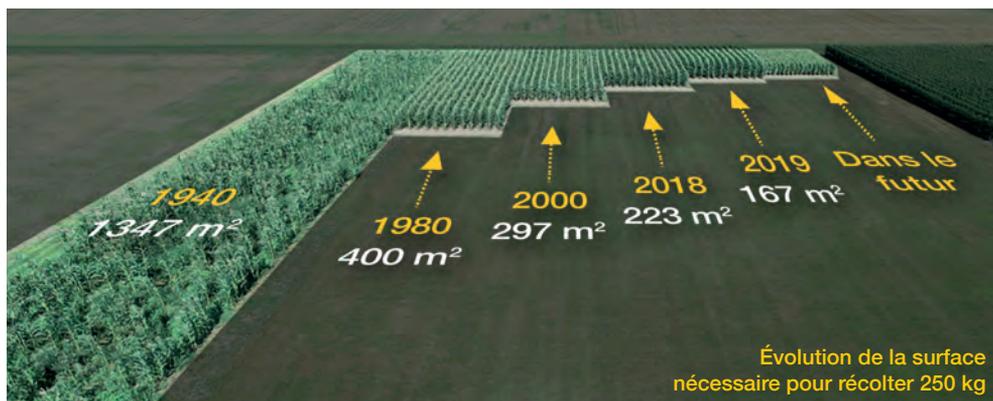


La valorisation
de l'eau



La qualité
agronomique

ET SES RÉSULTATS SONT IMPRESSIONNANTS !



La sélection du maïs est un exemple des progrès réalisés en près de quatre-vingts ans. La surface nécessaire a diminué en moyenne de 88 % entre 1940 et 2019 pour un même rendement en grain.



DEKALB : LA SÉLECTION QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

Depuis de nombreuses années, les sélectionneurs DEKALB utilisent des marqueurs génétiques afin d'analyser les différentes lignées de maïs, puis d'identifier les meilleurs croisements possible.

POUR QUELS BÉNÉFICES ?

- ▶ Les sélectionneurs peuvent évaluer plus d'individus en moins de temps, avec **davantage de précision et tout en augmentant la diversité génétique.**
- ▶ Vous pouvez accéder aux **meilleurs hybrides maïs**, ceux qui **répondent le mieux à vos attentes de rendement (gain de 30 %) et de stabilité.**
- ▶ Cette gamme d'hybrides est **compatible avec des itinéraires techniques durables.**

Pour en savoir plus, regardez la vidéo en flashant le QR code



afin de prédire les performances futures des semences dans les champs du monde entier avant même qu'elles ne soient semées



DKoptim'eau

LA SOLUTION POUR RÉPONDRE AU STRESS HYDRIQUE

C'est une variété qui a la capacité d'optimiser la ressource en eau pour maximiser le rendement, y compris en situation de stress hydrique.

3 CRITÈRES pour être labellisé DK OPTIM'EAU :

1 RENDEMENT

Quelles que soient les situations, la variété doit être au rendez-vous et apporter un gain de rendement par rapport à la moyenne de l'essai. Elle doit performer dans des conditions de haut potentiel, mais aussi apporter un bon niveau de rendement en conditions limitantes.

2 TOLÉRANCE

AU STRESS HYDRIQUE

Ces variétés présentent moins de symptômes dus aux stress hydriques et thermiques. Elles font preuve d'une meilleure gestion de ces stress tout au long de leur cycle, notamment pendant les stades les plus critiques pour la plante : stress végétatif, stress à floraison et stress au remplissage.

3 STABILITÉ

Les performances des variétés sont analysées d'une année à l'autre et d'un site à l'autre. Pour obtenir le label DK OPTIM'EAU, les performances des variétés doivent être plus stables que celles des témoins quelles que soient les conditions de stress.

Pour en savoir plus sur la gamme flashez le QR code



LE MAÏS GRAIN : RENTABLE MAIS PAS QUE

+ 1,2 q/ha

C'est le gain moyen apporté chaque année par le progrès génétique, dessinant une courbe continue depuis plus de cinquante ans.

(Source : MAIZ'INFRA)CE)



MAÏS GRAIN	2020	2021	2022
Coût semences €/d	120,00	120,00	120,00
Nombre doses/ha	1,8	1,8	1,8
Coût semences/ha	€ 216,00	€ 216,00	€ 216,00
Fertilisants	€ 300,00	€ 300,00	€ 505,00
Herbicides	€ 80,00	€ 80,00	€ 92,00
Insecticides (foreurs du maïs)	€ 35,00	€ 35,00	€ 40,00
Autres (insecticides du sol)	€ 55,00	€ 55,00	€ 60,00
Irrigation	€ 300,00	€ 300,00	€ 375,00
Séchage	€ 230,00	€ 230,00	€ 300,00
Sous-total	€ 1 000,00	€ 1 000,00	€ 1 372,00
Total charges op./ha	€ 1 216,00	€ 1 216,00	€ 1 588,00
Prix/q (moyen)	€ 15,00	€ 20,00	€ 30,00
Prime PAC/ha	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00
Objectif marge nette/ha	1 100,00 €		
Équivalent q/ha	137,7	103,3	81,3

Il y a deux ans, un quintal valait 15 €, il y a un an 20 €, cette année c'est 30 €.

Pour atteindre une marge nette de 1 100 €/ha, il fallait récolter 137,7 quintaux en 2020. En 2022, il faut en récolter 81,3 !

Ces chiffres sont bien sûr à nuancer exploitation par exploitation, mais ils indiquent une tendance réelle : le maïs est une culture rentable !

LE MAÏS GRAIN : RENTABLE MAIS PAS QUE

DES ATOUS AGRONOMIQUES ET ÉCONOMIQUES DANS LA ROTATION

Les rotations colza, blé et orge montrent leurs limites et s'essouffent, ne permettant plus de faire face aux infestations des parcelles, notamment par le vulpin.

L'introduction d'une culture de printemps dans la rotation – le maïs – est l'une des mesures agronomiques efficaces préconisées dans le cadre des stratégies combinatoires, et en complément des herbicides.

Désherbage

- ▶ Diminution de la pression des graminées automnales
- ▶ Alternance des matières actives et des modes d'action
 - baisse de la pression de sélection
 - préservation de l'efficacité des herbicides sur le long terme
 - baisse des IFT dans la rotation
- ▶ Gestion du stock semencier des adventices

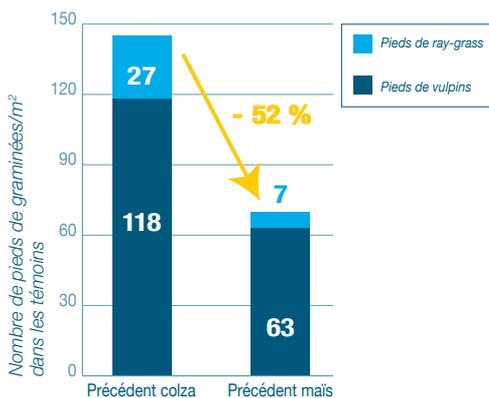
Fertilisation

- ▶ Restitution de la matière organique
 - couvert entre céréales et maïs

Gestion des fongicides

- ▶ Casse le cycle des maladies

Le maïs diminue la pression de graminées automnales dans la rotation



(Source : essais Bayer 2008-2013)

ET ENCORE PLUS D'ATOUS AVEC LES HYBRIDES PRÉCOCES DK OPTIM'EAU

PLUS DE SÉRÉNITÉ POUR TRAVERSER LA PÉRIODE CRITIQUE DES COUPS DE CHAUD lors de la floraison et de la formation des grains, c'est possible avec les maïs grains précoces adaptés à chaque terroir. Ils rendent la culture plus rentable sur des parcelles à potentiel moyen ou faible et non irriguées.

RÉDUIRE LES TOURS D'EAU, LES FRAIS DE SÉCHAGE, ET REJETER MOINS DE CARBONE avec une variété précoce. Un maïs grain demi-précoce à demi-tardif, en comparaison d'un maïs tardif, permet de maintenir la marge en jouant sur les économies d'énergies et de consommation d'eau.



Bénéfice sociétal et optimisation économique avec les hybrides tolérants au stress hydrique et thermique

DKoptim'eau

