



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.

BTSA STA MIL

« Valorisation des légumineuses pour l'IAA de demain »

13. Etre capable d'utiliser des connaissances et raisonnements scientifiques pour expliquer les intérêts agro-environnementaux des légumineuses (AGRO: Co : 4H)

Définition, classification

Oléagineux, protéagineux, à graines, fourragères et prairiales...

Intérêts agronomiques, écologiques

Culture: symbiose (Azote), rotation, cultures associées, intrants (engrais, insecticides...)

Agroenvironnement: biodiversité agricole, gaz à effet de serre (GES), consommation d'eau ...



Octobre 2020



Que sont les légumineuses ?

Les **légumes** font référence aux plantes dont on consomme les feuilles, les bulbes, les racines, les tubercules, les fruits ou les graines.
(haricots verts = légumes)



Les **légumineuses à graines** (LAG) forment un sous-groupe des légumes. Ce sont les plantes dont on consomme les **graines** récoltées à l'**état sec**, ces graines étant contenues dans des **gousses**.
Couramment, les **légumes secs** .
(haricots secs = légumineuses)

Exemples de légumineuses et de céréales

- Exemples de légumineuses

Soja

Pois sec (jaune, vert), pois cassé (jaune, vert), pois chiche

Haricot sec blanc (Coco de Paimpol, Moquette de Vendée, Haricot de Castelnaudary...), noir, rouge, marbré...

Lentille blonde (Saint Flour ...), verte (du Puy ...), rouge, corail (rose, rouge décortiquée), rosée (lentillon de Champagne), brune (conserves), noire (béluga) ...

Fève, féverole

Arachide, Lupin ...

- Exemples de céréales

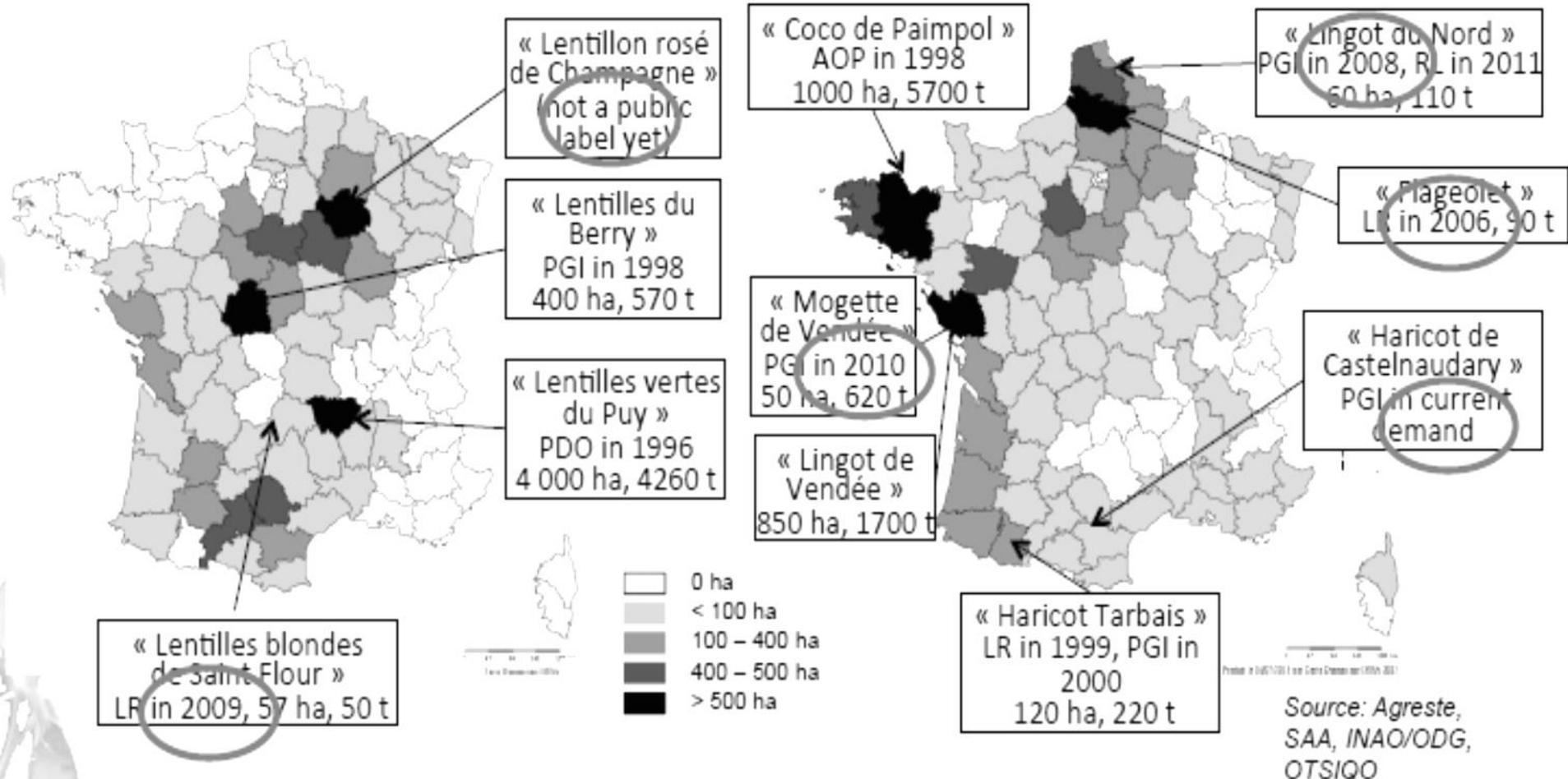
D'autres graines sont utilisées en alimentation humaine, mais ne sont pas des légumineuses.

Les céréales : blé, maïs, riz, avoine, orge, seigle, millet, lin...

Les pseudo-céréales : sarrasin (blé noir), quinoa...

Lens areas and Labels*
in France (2010 data)

Dried and semi-dried beans areas and Labels*
in France (2010 data)



Among those labels we distinguish here : the PDO (Protected Designation of origin) and the PGI (Protected Geographical Indication) labels which are relative to the geographical origin according to the European certification; LR Label : « Label Rouge » which is a French specification on a high quality process of production.

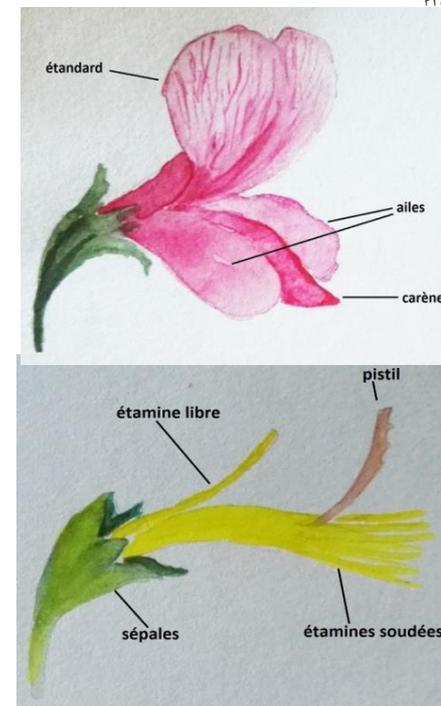
Un peu de botanique...

Les légumineuses sont des **Fabacées** (Papilionacées).

(**Fabacées** du latin *faba*, fève; *un fabophile* est un collectionneur de fèves de galette des Rois.)



Les **Fabaceae**, ou **Leguminosae**, sont une **famille** de plantes **dicotylédones** de l'ordre des **Fabales**.



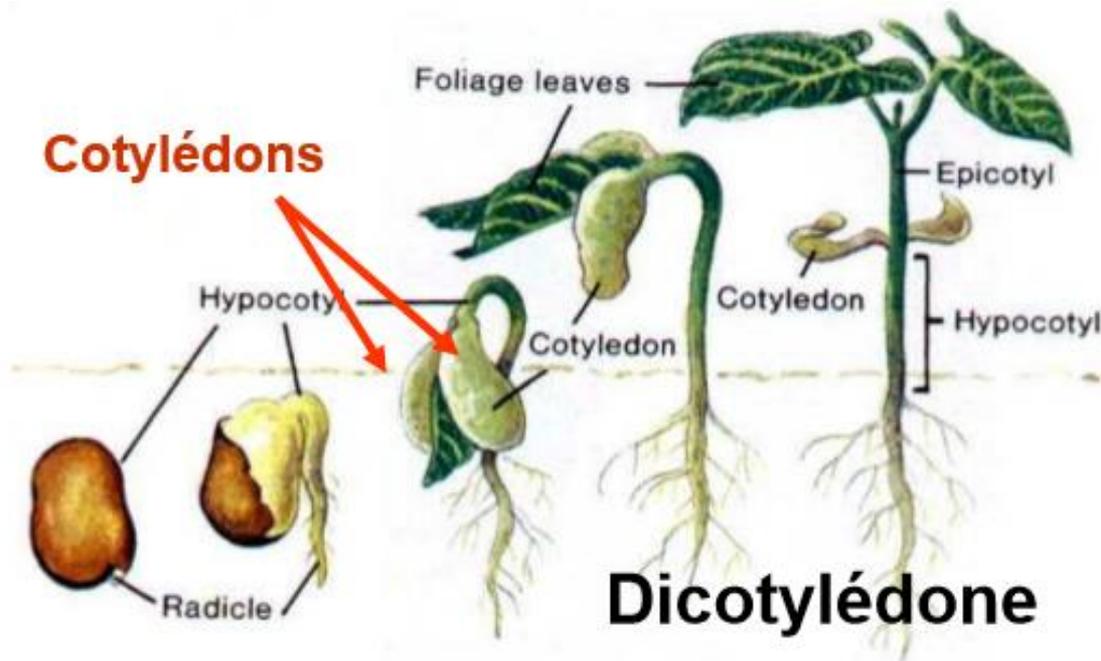
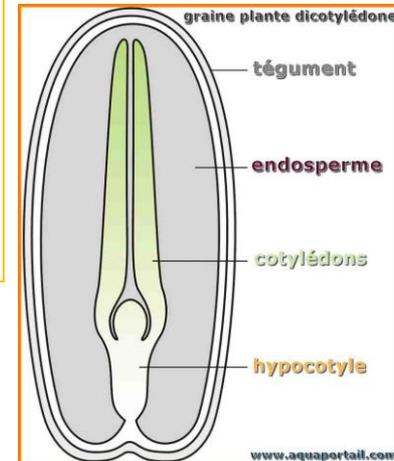
Elles sont, au sens large, sont des plantes **herbacées**, des **arbustes**, des **arbres** ou des **lianes**. C'est une famille **cosmopolite** des zones froides à tropicales.

Elle est très importante et compte **700 genres** et **19 500 espèces**.

4 sous-familles:
 du bauhinia Bauhinoïdées
 du mimosa: Mimosoïdées
 de la césalpinie: Césalpinoïdées
 de la fève: Faboïdées

Les Fabacées sont des plantes dicotylédones

Les plantes dicotylédones constituent une classe de végétaux dont l'embryon possède deux cotylédons, soit deux feuilles primordiales. Les plantes monocotylédones n'ont qu'un seul cotylédon, soit une seule feuille primordiale. Les plantes monocotylédone et dicotylédones sont des angiospermes, c'est à dire que leurs graines sont enfermées dans des fruits.



Pourquoi vouloir valoriser les légumineuses ?



- FOP : Fédération Française des producteurs d'Oléagineux et de Protéagineux (100 000 producteurs)
- Terres Univia : Organisation Nationale Interprofessionnelle des Graines et Fruits Oléagineux et Protéagineux
- Terres Inovia : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux, des Protéagineux et du Chanvre
- AVRIL : Société financière et industrielle de la filière des huiles et protéines végétales
- SOFIPROTEOL : Société de financement et de développement, filiale du Groupe Avril

-  **Recherche**
 - INRA, et R&D des entreprises de sélection
-  **Semenciers**
 - 25 entreprises de sélection
 - 77 entreprises de production
 - 4286 agriculteurs multiplicateurs de semence
-  **Producteurs**
 - 20 000 personnes
 - 200 000 ha cultivés
 - 800 000 tonnes/an

-  **Organisme de collecte et stockage**
 - 250 organismes (200 coopératives)
 - 25 000 salariés
 - Ils assurent le lien entre les producteurs et la demande. Ils collectent, conditionnent et stockent les productions en vue de leur redistribution aux éleveurs, producteurs ou industriels.
-  **Industriels**
 - Spécialiste de l'alimentation animale
 - Entreprises agro-alimentaires pour les graines entières
 - Entreprises spécialisées dans les farines, les concentrats et isolats de protéines

Au niveau mondial, les légumineuses ont le vent en poupe. ONU: 2016 = Année des légumineuses



L'accroissement de la population

Le changement climatique

Sécurité alimentaire

Préservation de l'environnement

Il faut nourrir tout le monde et de façon durable.

Les légumineuses ont des atouts qui permettent de répondre à cette problématique.

Les légumineuses sont des plantes d'avenir

Environnement: liés à la fixation symbiotique et à la diversification.

- **Rendement énergétique:** végétal > animal.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (**GES**), des gaz photo-oxydants (NO_x) et acidifiants (NH_3).
- Réduction des **pollutions** de nappes.
- Effet des mosaïques paysagères sur la **biodiversité**.
- Faibles besoins en **eau**...

Agronomie :

- **Fixation symbiotique de l'azote, cultures associées (pas d'apport d'engrais).**
- Diminution des **maladies** et de la **verse**.
- Réduction du **parasitisme** et des **adventices**, diminution des intrants **phytosanitaires**.
- **Biodiversité, rotations de cultures** plus diversifiées...

Ecologie

Nutrition :

- Richesse en **protéines, fibres et minéraux**.
- Aliments à **faible index glycémique**.
- **Rééquilibrage** du rapport PV/PA à 50/50...

Santé :

- Diminution des risques de **surpoids, d'obésité, cardiovasculaires** et de cancer colorectaux...

Technologie :

- Facilité de **conservation**.
- **Propriétés fonctionnelles**...

Alimentation suffisante, saine et durable

Social

- Sécurité alimentaire et santé.
- Fertilité des sols et maintien du capital pour les générations futures.
- Réappropriation de l'agronomie par les producteurs.
- Responsabilité environnementale des acteurs agricoles...

Economie

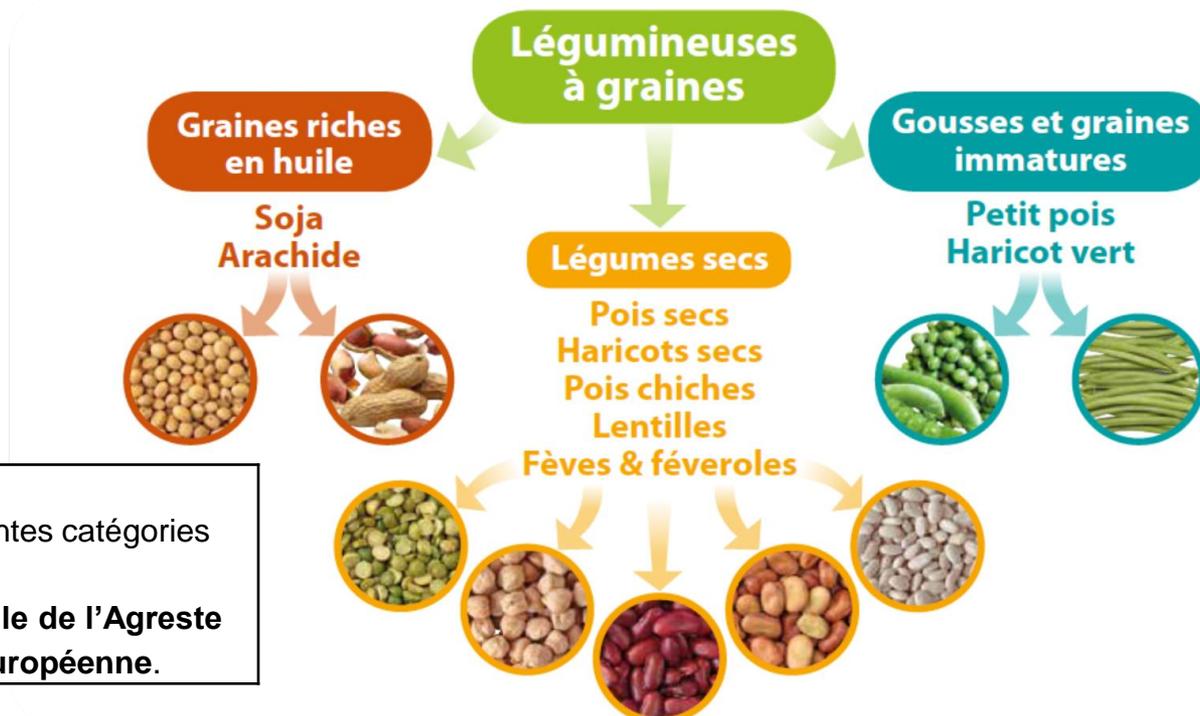
Réduction des **charges** et des **coûts énergétiques**.

Contribution à l'**autonomie protéique**.

Débouchés variés : production de biens alimentaires, non-alimentaires et de services écologiques.

- *Alimentations humaine et animale.*
- *Répondre aux nouveaux besoins (biocarburants, biomatériaux, bio-énergie).*
- *Réduire l'utilisation de ressources qui se raréfient.*
- *Garantir la viabilité de l'agriculture comme activité économique au sein des territoires...*

Classification des légumineuses



Les **LAG** se répartissent dans différentes catégories selon la **Statistique Agricole Annuelle de l'Agreste** et la **Règlementation Européenne**.

Protéagineux	Pois protéagineux, féveroles et lupins (Règlement COM n°1765/92)
Oléagineux	Soja (Règlement CEE n°136/66)
Légumes secs (à grain)	Lentilles, pois chiches, haricots secs, fèves, pois cassés et vesces (Règlement CEE n°136/66)
Légumes à cosses	Petits pois frais, haricots verts, haricots à écosser et haricots demi-secs

Classification des légumineuses selon leurs usages principaux



Légumineuses « à graines » de grande culture

Pois, fève, soja, lupin, lentille, pois chiches, haricot, cacahuète...

Graines récoltées à maturité et conservées à l'état sec. Soja et arachide fournissent des huiles végétales (cuisine, agro-carburants) ainsi que des tourteaux.

Légumineuses non récoltées « de couvert »

Pois, vesce, lentille, fève, lupin, trèfle, gesse...

Dans les champs cultivés elles contribuent à couvrir les sols, à lutter contre les plantes indésirables, ravageurs et maladies et à fertiliser les sols par leur apport d'azote.



Légumineuses fourragères ou prairiales

Luzerne, trèfle, vesce, sainfoin, lotier, pois...

Semées ou se renouvelant naturellement, elles sont consommées par les herbivores domestiques (vaches, moutons...) sous forme de pâturage, foin, granulés, ensilage...

Légumineuses au jardin et en forêt

Haricot vert, petit pois, dolique, lentille, mimosa, pois de senteur, acacia...

Au potager, les fruits (gousses) des haricots verts, beurre, et pois mange-tout sont récoltés en entier tandis que la graine est encore immature.

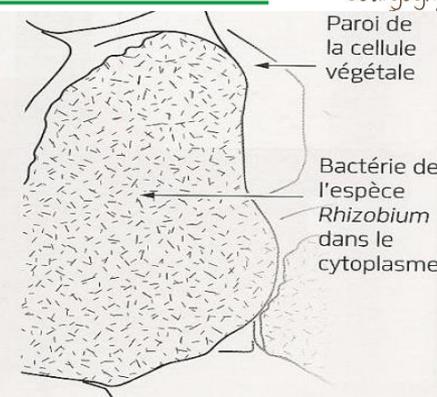
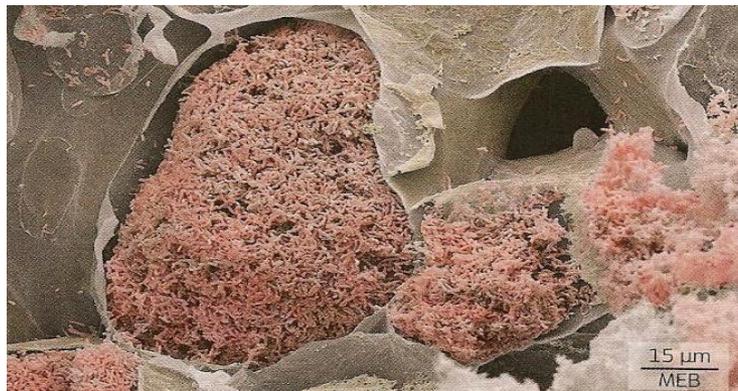
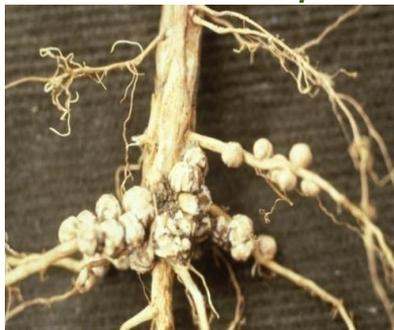
D'autres légumineuses sont décoratives (pois de senteur, mimosa...)

En exploitation forestière les robiniers faux-acacias fournissent des supports pour les vignes ou des poteaux, d'autres espèces servent à la production de biomasse (Chauffage).



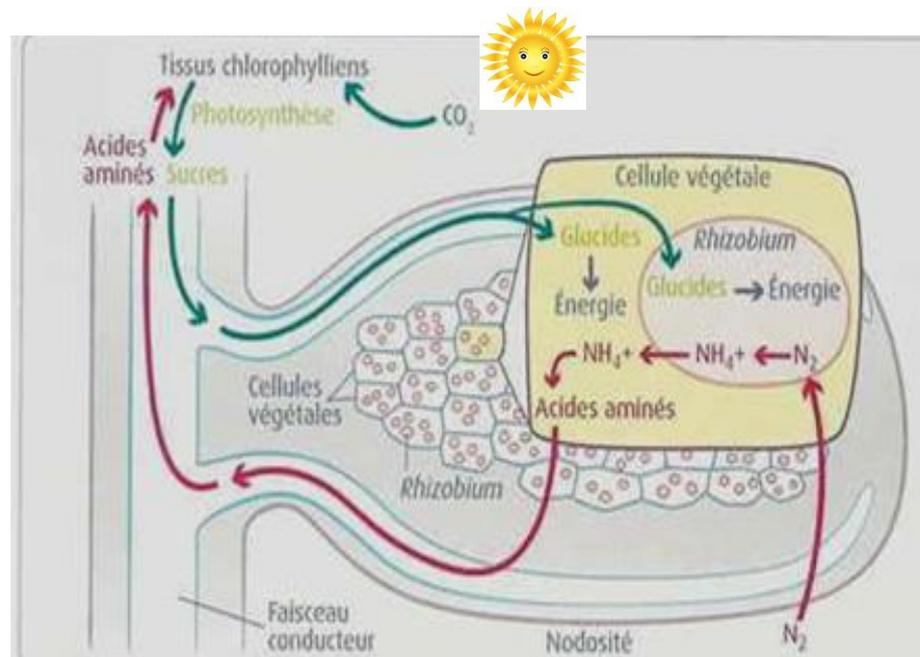
La symbiose Rhizobium-Légumineuses

**Nodosités
sur les racines de pois**



Les échanges entre des bactéries du genre *Rhizobium* et une fabacée.

Les **rhizobia** sont des bactéries présentes dans le sol. Elles sont attirées par des substances chimiques spécifiques (flavonoïdes) produites par les racines et s'installent dans de petits renflements (nodules) fabriqués par la plante. La plante apporte de l'**énergie aux bactéries** (sous forme de sucres). De leur côté, les bactéries sont capables de fixer l'**azote de l'air** et de le restituer à la plante (40 à 90% de l'azote utilisé par la plante est d'origine symbiotique).



La symbiose Rhizobium-Légumineuses

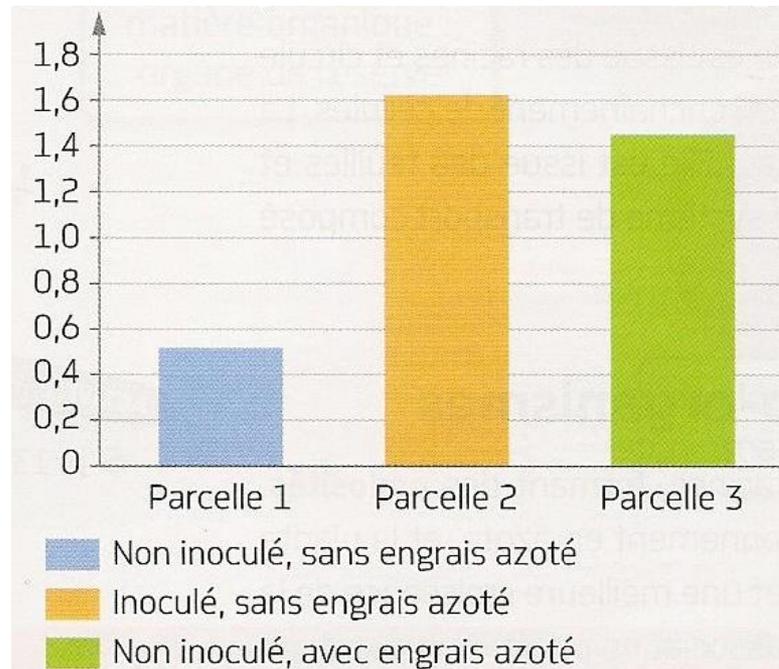


Résultats d'une expérimentation menée sur 3 parcelles semées de lupin.

Les **rhizobia** qui infectent les racines sont **spécifiques** de chaque plante-hôte.

Contrairement au pois ou à la féverole, la bactérie permettant la symbiose racinaire avec le lupin n'est pas toujours présente dans les sols français (il en est de même pour le soja). Il est donc fortement conseillé d'**inoculer** les semences de lupin afin d'assurer une bonne nodulation et une alimentation azotée efficace.

Production de graines de lupin en t/ha



Récolte

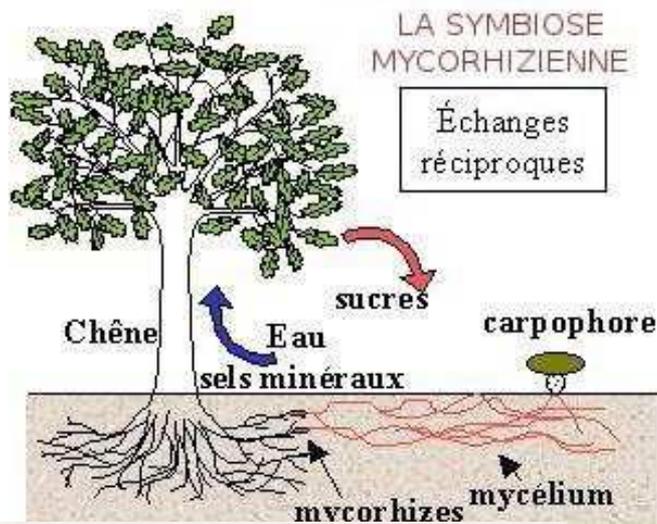
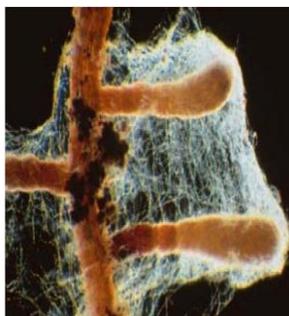


Stockage



**APPORT
D'AZOTE**

La symbiose Champignon-Légumineuses : Mycorhize



Racines non mycorhizées

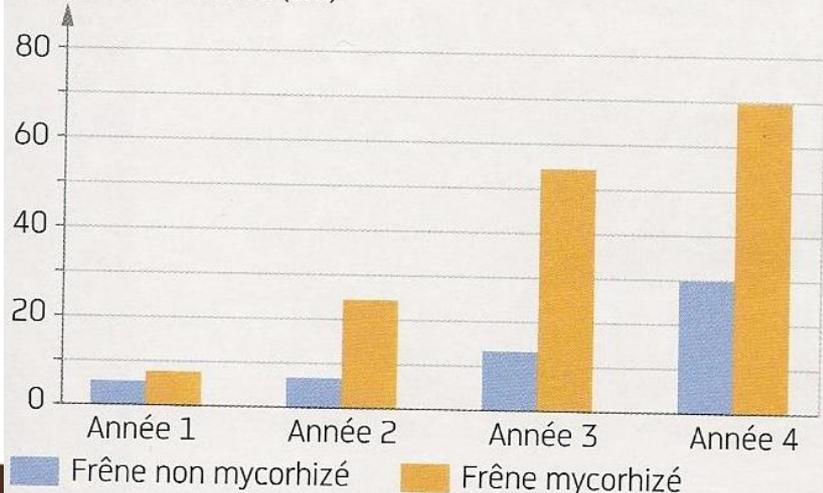


Racines mycorhizées

Augmentation du volume de sol prospecté par les racines

La plupart des **légumineuses** font partie des espèces de plantes pouvant vivre en **symbiose avec des champignons mycorhiziens** du sol. Le champignon se nourrit grâce aux **sucre**s fournis par la plante, tandis que, par l'intermédiaire de son réseau de filaments (**mycélium**), il donne à la plante un **accès plus étendu** à l'eau et à certains **nutriments**.

Hauteur des frênes (cm)



**ACCÈS FACILITÉ
AUX NUTRIMENTS**

La culture des légumineuses (Films)

INRA (UMR Agroécologie)	<i>Les légumineuses, vivier d'innovation</i>	2017	3 min
Maurice Clerc (conseiller bio)	<i>Les cultures associées (pois protéagineux/orge, féverole/avoine)</i>	2015	7 min
OSAÉ : Jack et Kévin De Lozzo	<i>Cultures associées: pois fourrager/avoine/orge /vesce</i>	2018	7 min
Lup'Ingrédients - groupe Terrena	<i>Cultures associées et conséquences sur la filière</i>	2014	6 min



Pour chacun des films, noter:

Le vocabulaire inconnu

Les techniques culturales employées

Leurs intérêts agronomiques

Leurs intérêts environnementaux

Leurs intérêts économiques

Intérêts agronomiques des légumineuses en cultures associées



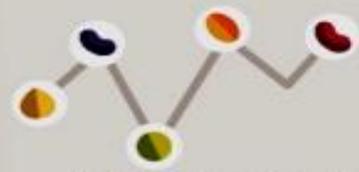
Rendement global de la culture	<p><i>Rendement supérieur de 20 % en comparaison de la culture pure de la céréale en conventionnel et en conduite à bas niveau d'intrants.</i></p> <p><i>Biodisponibilité plus importante de l'azote et des autres éléments minéraux (P, K) pour la céréale.</i></p> <p><i>Complémentarité des espèces vis-à-vis des autres facteurs de croissance (eau, lumière).</i></p>
Teneur en protéines des céréales	<p><i>Gain de près de 5 points en protéines en comparaison d'une « céréale pure ».</i></p> <p><i>Epis moins nombreux mais plus riche en protéines.</i></p> <p><i>Diminution du risque de mitadinage.</i></p>
Maitrise des bio-agresseurs	<p><i>Effet barrière de l'association diminuant l'attaque des ravageurs (nématodes, sitone du pois, pucerons des crucifères), diminution du parasitisme.</i></p> <p><i>Moindre sensibilité aux maladies, notamment fongiques (densité du semis plus faible et choix de variétés résistantes)</i></p> <p><i>Propriétés allélopathiques et d'étouffement combinés du couvert. Diminution des adventices.</i></p>
Fertilité du sol	<p><i>Effets positifs des mélanges sur la structure du sol grâce à leurs systèmes racinaires complémentaires et à l'action mécanique des racines.</i></p>
Résistance à la verse	<p><i>Effet tuteur des céréales limitant les risques de verse de l'association.</i></p> <p><i>Exemple de la vesce sensible à la verse.</i></p>
Réduction du stress hydrique	<p><i>Meilleure résistance à la sécheresse du mélange d'espèces par rapport à la culture d'espèce unique (meilleure utilisation de l'espace ; prospection racinaire)</i></p>

Intérêts environnementaux des légumineuses (1/2)

Economie en intrants	<ul style="list-style-type: none">• <i>Stimulation par la céréale de la fixation symbiotique de la légumineuse (fixation de l'N d'autant plus élevée que l'N disponible dans le milieu est faible).</i>• <i>Réduction des risques de lixiviation des nitrates et autres polluants.</i>• <i>Limitation des fongicides et dans une moindre mesure des herbicides.</i>
Pollinisateurs favorisés	<ul style="list-style-type: none">• <i>Cultures mellifères attractives pour les pollinisateurs (colza, tournesol, légumineuses annuelles, sarrasin, etc.).</i> <p><i>Ex : Association orge / pois favorable au carabe prédateur des parasites de l'orge.</i></p>
Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)	 <p>En produisant une empreinte carbone plus faible, les légumineuses réduisent indirectement les émissions de gaz à effet de serre.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Réduction des gaz photo-oxydants (NO_x) et acidifiants (NH₃).</i>• <i>Emission de l'association blé / pois 30 à 60% inférieure à celle en cultures pures (effet de la réduction du N minéral)</i>

Intérêts environnementaux des légumineuses (2/2)

Lutte contre le changement climatique



Les différentes espèces de légumineuses sont **génétiement très variées**. Cela permet de sélectionner de nouvelles variétés adaptées au changement climatique.

- Ex : Pois d'Angole et pois Bambara poussent sur sol très pauvre et environnement semi-aride.
- Meilleur rendement énergétique que les aliments d'origine animale.

● Dans le monde 60% des céréales produites et 80% du soja ➔ Alimentation animale



2 à 7Kg protéines



1Kg



Faible consommation d'eau



Biodiversité

- Effet des mosaïques paysagères sur la biodiversité.
- Rotations de cultures plus diversifiée (biodiversité, la culture de céréales après les légumineuses est favorisée).



Intérêts socio-économiques des légumineuses



Sécurisation du rendement	<ul style="list-style-type: none">• <i>La diversité des espèces sécurise un rendement minimum.</i>
Réduction des charges opérationnelles et de mécanisation	<ul style="list-style-type: none">• <i>Moindre utilisation de produits phytosanitaires et/ou d'engrais azotés.</i>• <i>Utilisation de semences fermières.</i>
Autonomie alimentaire des élevages	<ul style="list-style-type: none">• <i>Amélioration de la qualité nutritionnelle et de la teneur en protéines de la ration.</i>• <i>Contribution à l'autonomie protéique (ferme, pays, Europe).</i>• <i>Marché porteur lié au développement de l'élevage biologique en porcs/volailles.</i>
Accessibilité	<ul style="list-style-type: none">• <i>Garantir la viabilité de l'agriculture comme activité économique au sein des territoires.</i>• <i>Les agriculteurs qui produisent des légumineuses peuvent les manger et les vendre</i>
Polyvalence	<ul style="list-style-type: none">• <i>Les résidus de culture issus des graines peuvent être utilisés en alimentation animale.</i>
Débouchés variés	<ul style="list-style-type: none">• <i>Production de biens alimentaires, non-alimentaires et de services écologiques.</i> <i>Alimentations humaine et animale (nourrir la planète, avec des produits de qualité, divers).</i> <i>Répondre aux nouveaux besoins (biocarburants, biomatériaux, bioénergie).</i> <i>Réduire l'utilisation de ressources qui se raréfient.</i> <i>Éviter de dégrader l'environnement et les ressources (sol, eau, air).</i>

Conclusion : Intérêts agro-environnementaux et socio-économiques des légumineuses



Un agriculteur récemment converti en Agriculture Biologique et rencontré lors d'une réunion sur les légumineuses fit la réflexion suivante:

« Ah ! les légumineuses,
ça vit de l'air du temps ! »

➤ Que pensez-vous de cette réflexion ?



GO



Proteins

Bourgogne
Franche-comté

2019-2021

Capitaliser et innover en réseau avec les agriculteurs et leurs partenaires
vers un pôle de compétences « protéines »
en Bourgogne - Franche-Comté



UNION EUROPEENNE

REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.