

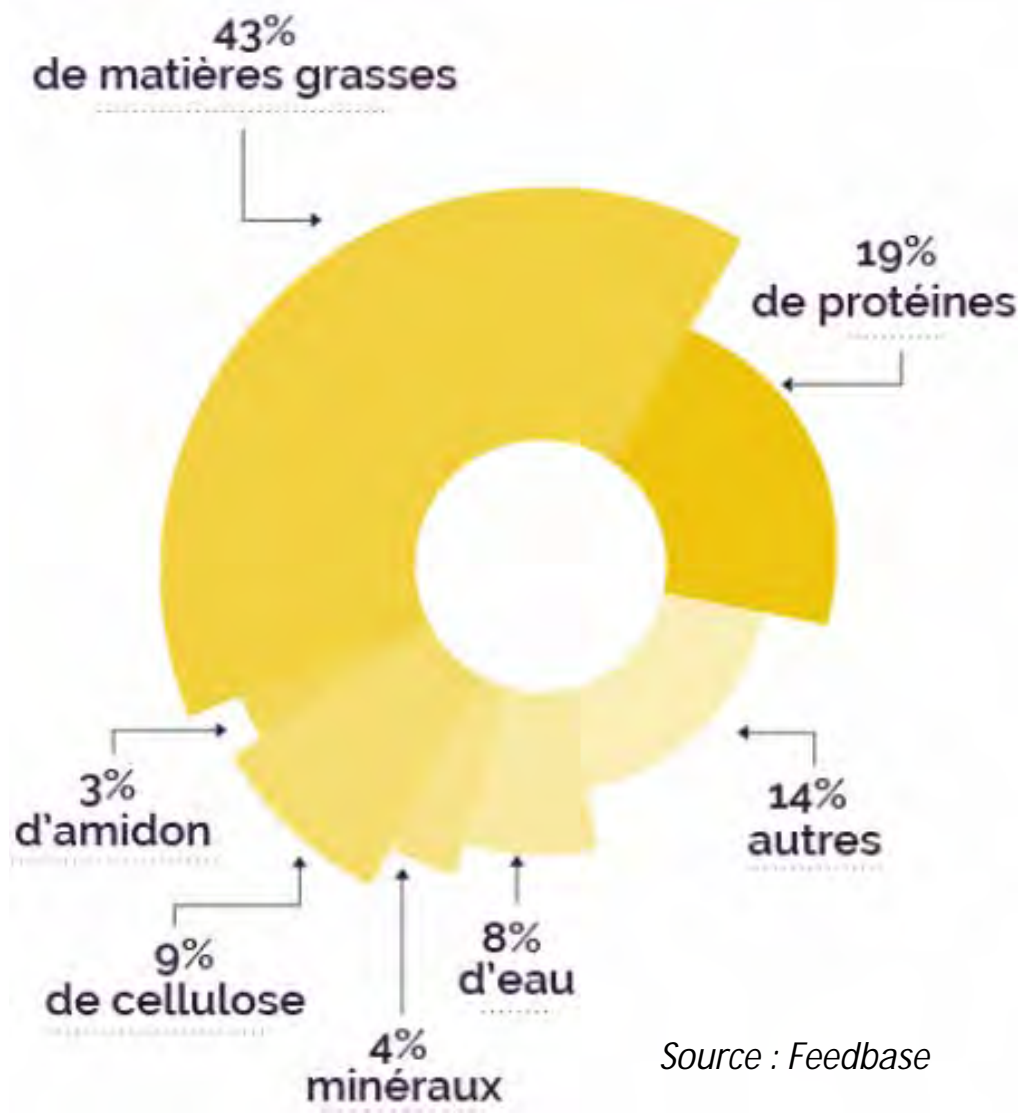
Espace 1 :

**SÉCURITÉ ALIMENTAIRE**



# La filière colza oléagineux française

## Une graine riche en huile



## Un recul des surfaces depuis 2018

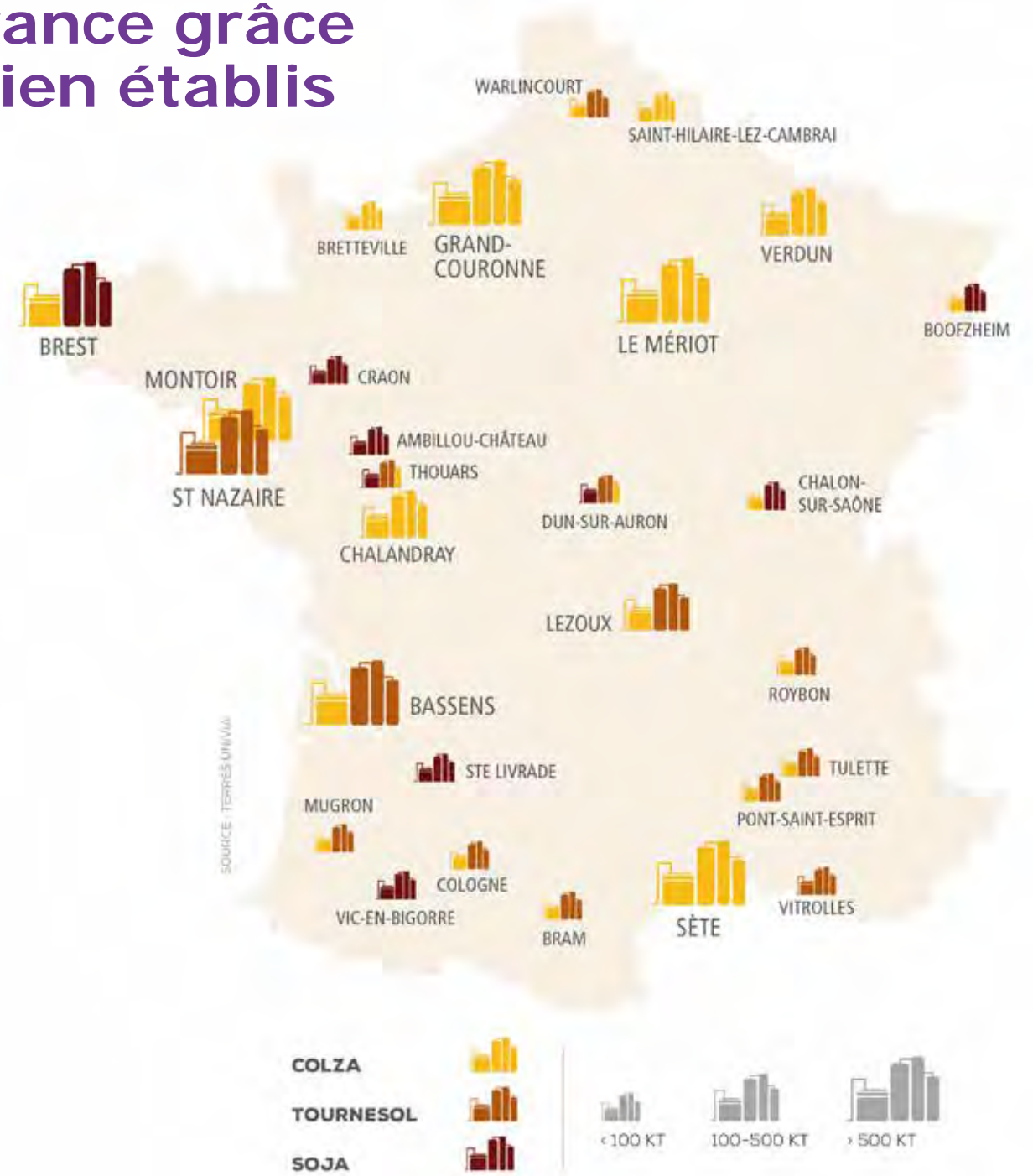


En raison de contraintes climatiques et d'une pression de ravageurs fortes.

## Une graine majoritairement triturée en France grâce à une structuration et des marchés aval bien établis

### Ressources sur la campagne 2021/22 :

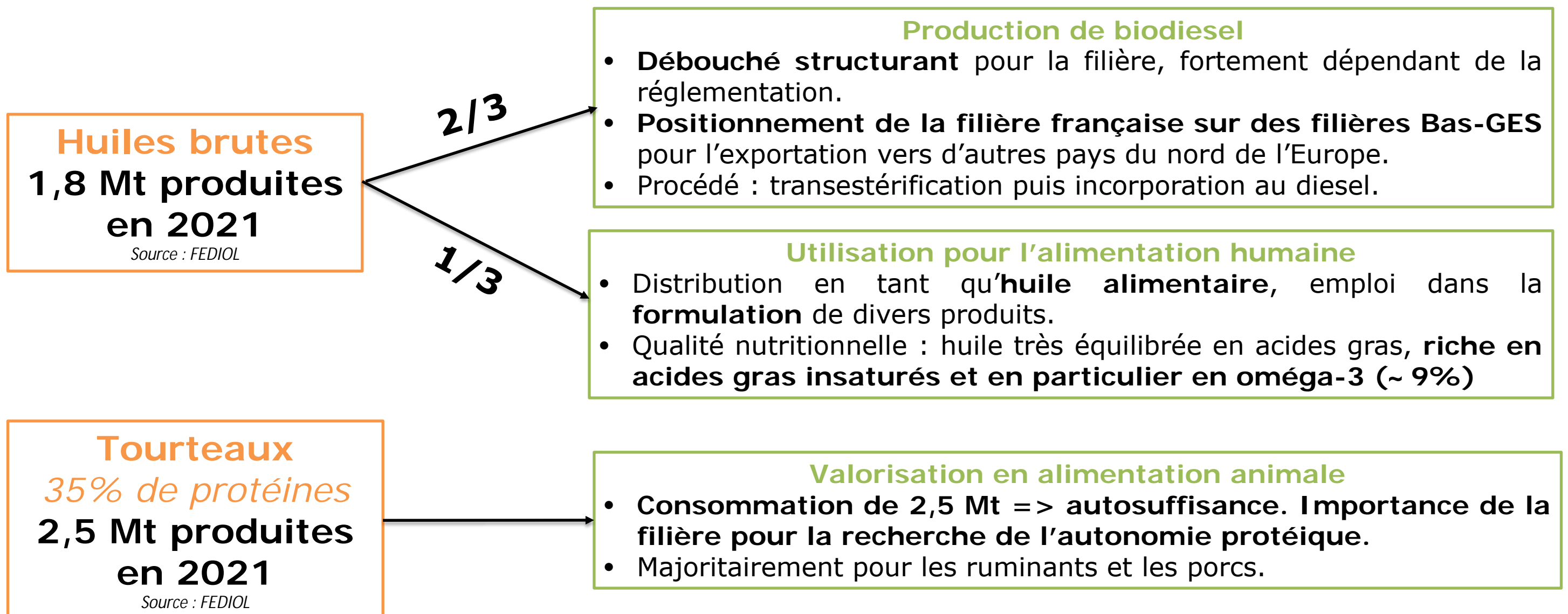
- Production : 3,3 millions de tonnes (Mt), dont 3,2 Mt sont collectées (taux de collecte de 97%).
- Importations : 1,6 Mt (principalement Australie, Canada, UE et Ukraine).



### Utilisations sur la campagne 2021/22 :



- Trituration : 4 Mt, soit 80% des ressources, dans une vingtaine d'usines sur le territoire.
- Exports : 0,9 Mt, à 90% vers l'UE (principalement Allemagne, Belgique et Pays-Bas).

## La valorisation des produits de trituration

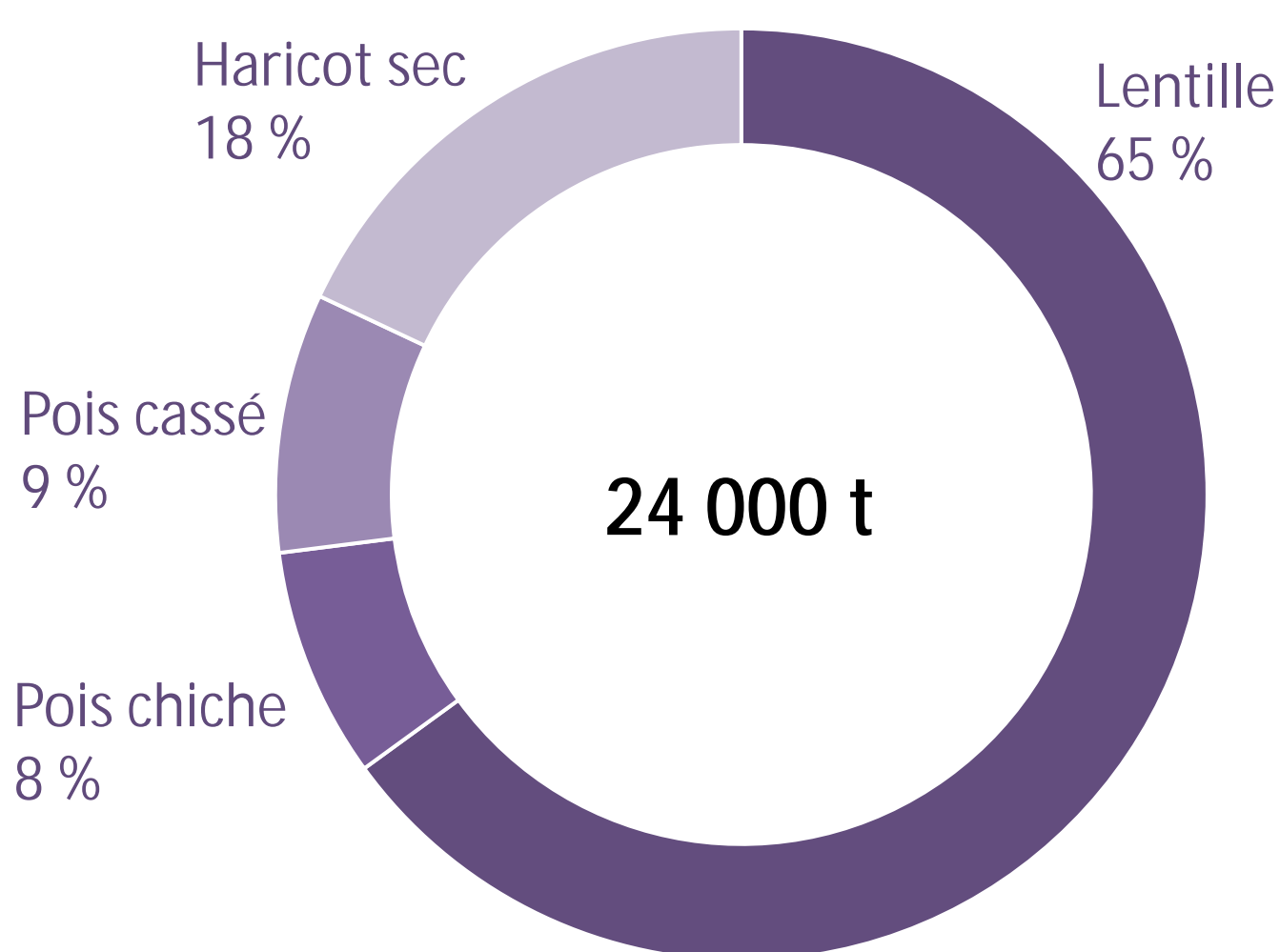


# Utilisations des lentilles et pois chiches en France

Données 2021

	Lentille	Pois chiche
Surfaces	34 700 hectares (ha) dont 51 % bio	18 900 ha dont 39 % bio
Production	23 500 tonnes (t)	25 400 t
Importations	32 100 t 	9 500 t
Exportations	4 000 t	23 500 t 

## Ventes de légumes secs en sachet en GMS en 2021

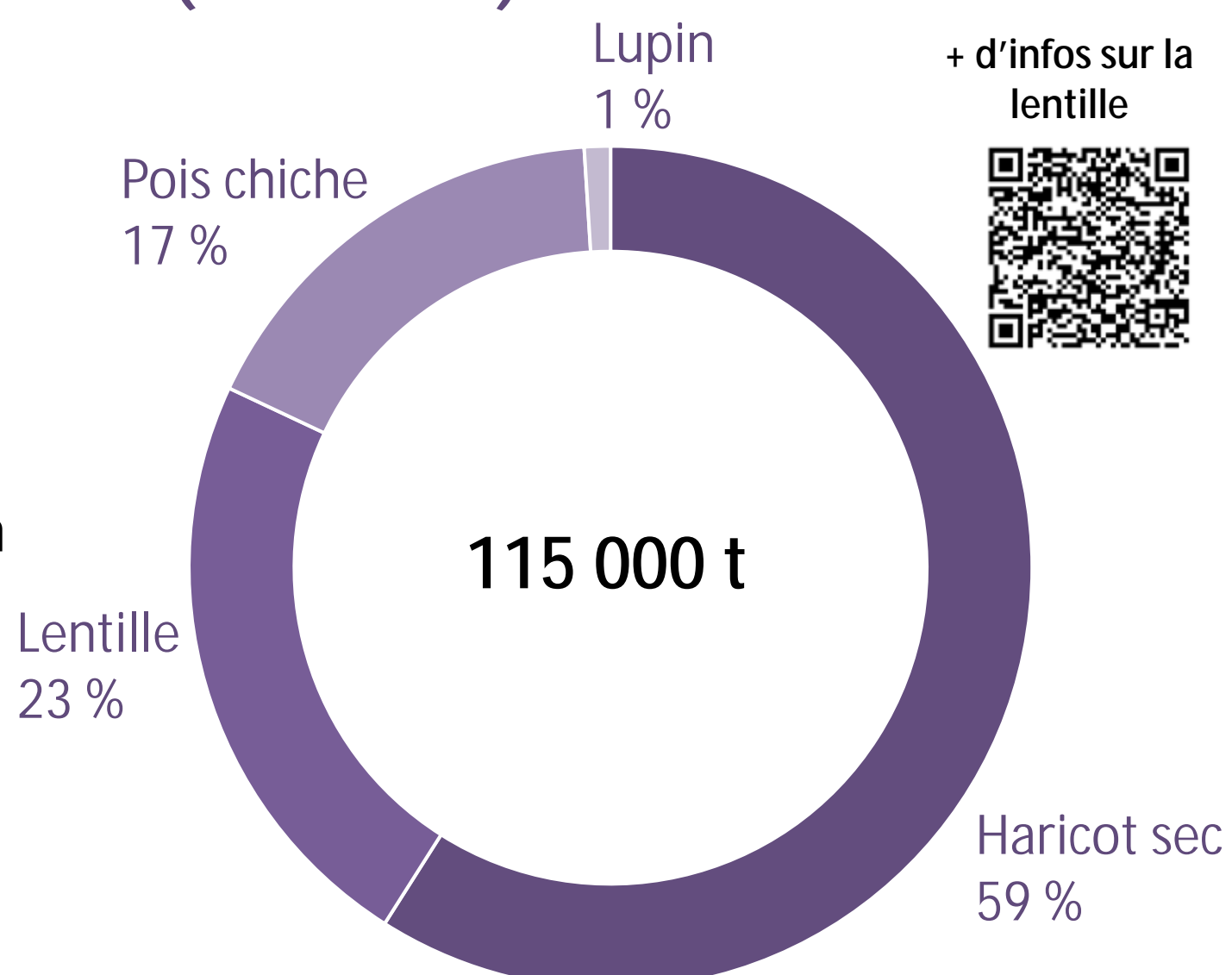


GMS : grandes et moyennes surfaces

- Environ 820 t de plats cuisinés contenant de la lentille ont été vendus en GMS en 2021 contre 40 t pour le pois chiche.
- Le pois chiche est, en 2021, le seul légume sec incorporé dans les **tartinables frais** des grandes surfaces (houmous) et connaît des ventes dynamiques en France comme dans le nord Europe !
- Environ 3 200 t de lentilles et 200 t de pois chiche bruts ont été achetées par la restauration hors domicile en 2021 contre 1 800 t de lentilles et 3 100 t de pois chiches précuits qui permettent de s'affranchir du **temps de trempage** du pois chiche.

- Les légumes secs sont souvent **contractualisés** avant semis ce qui permet de sécuriser le débouché pour le producteur et l'approvisionnement pour le collecteur et les industriels en aval.
- Les **normes de qualité** sont élevées, en particulier pour les graines non transformées (calibre, couleur, absence de graines bruchées...).
- La production de lentille en France, **essentiellement verte**, reste insuffisante par rapport au marché qui est en croissance.
- Les importations portent surtout sur des **lentilles blondes et rouges**, et des **pois chiches de gros calibre**, peu produits en France.

## Vente de légumes secs appertisés (conserves) en GMS en 2021

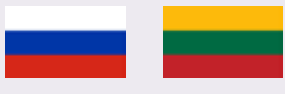



+ d'infos sur la lentille

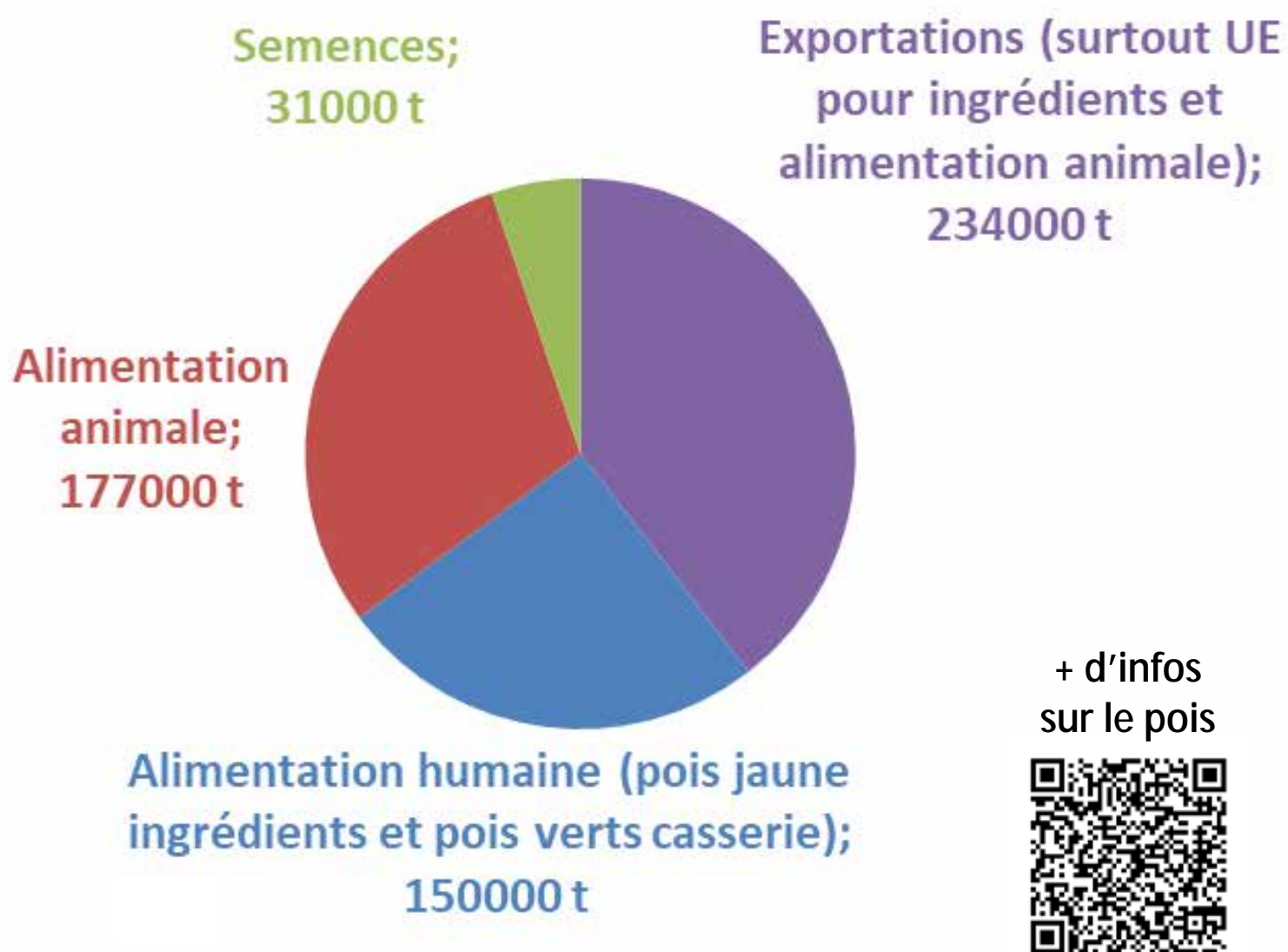


# Utilisations des pois et féveroles en France

## Données 2021

	Pois	Féverole
Surfaces	195 000 hectares (ha) dont 6 % bio (en cultures pures)	77 000 ha dont 26 % bio (en cultures pures)
Rendements	28,4 quintaux (q)/hectare (ha)	23,6 q/ha
Production	555 000 tonnes (t)	182 000 t
Importations	57 000 t 	54 000 t 

## Utilisations de pois en 2021/2022

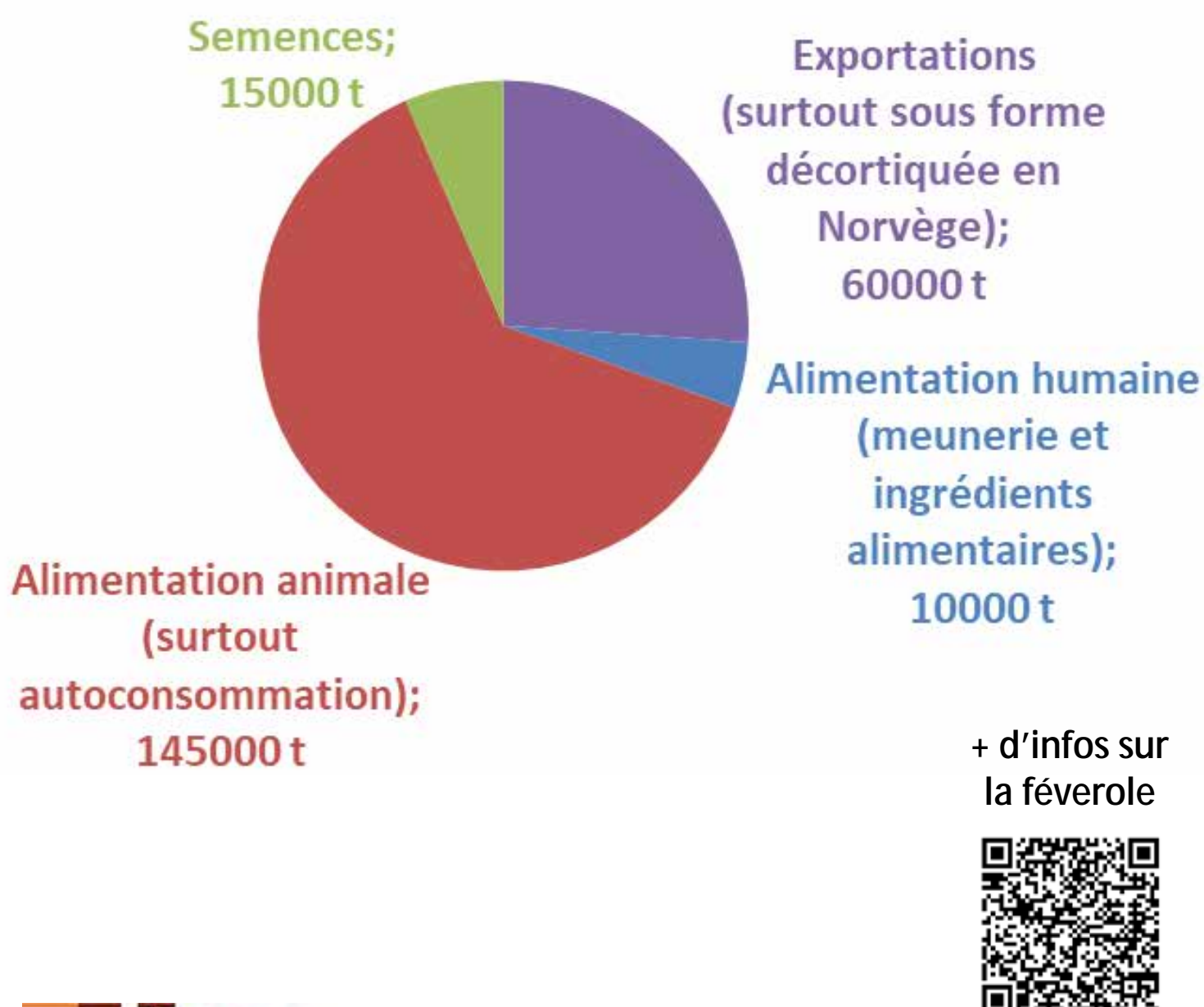


- Riches en amidon et en protéines, faibles en facteurs antinutritionnels (pois et certaines variétés de féveroles), non allergènes, les pois et féveroles offrent des **perspectives de développement en alimentation humaine et animale.**

- Le débouché de l'alimentation humaine est le plus souvent contractualisé ; les normes de qualité sont plus élevées que pour l'alimentation animale.

- Les graines **sont fractionnées en protéines, amidon et fibres** puis utilisées sous forme d'ingrédients pour l'alimentation humaine dans un nombre croissant de produits.

## Utilisations de féverole en 2021/2022



- Les utilisations par les fabricants d'aliments pour le bétail restent limitées par le **manque de graines** et leur forte **substituabilité par d'autres matières premières.**

- La **Belgique** représente un débouché solide pour le pois français pour la fabrication d'ingrédients et l'alimentation animale.

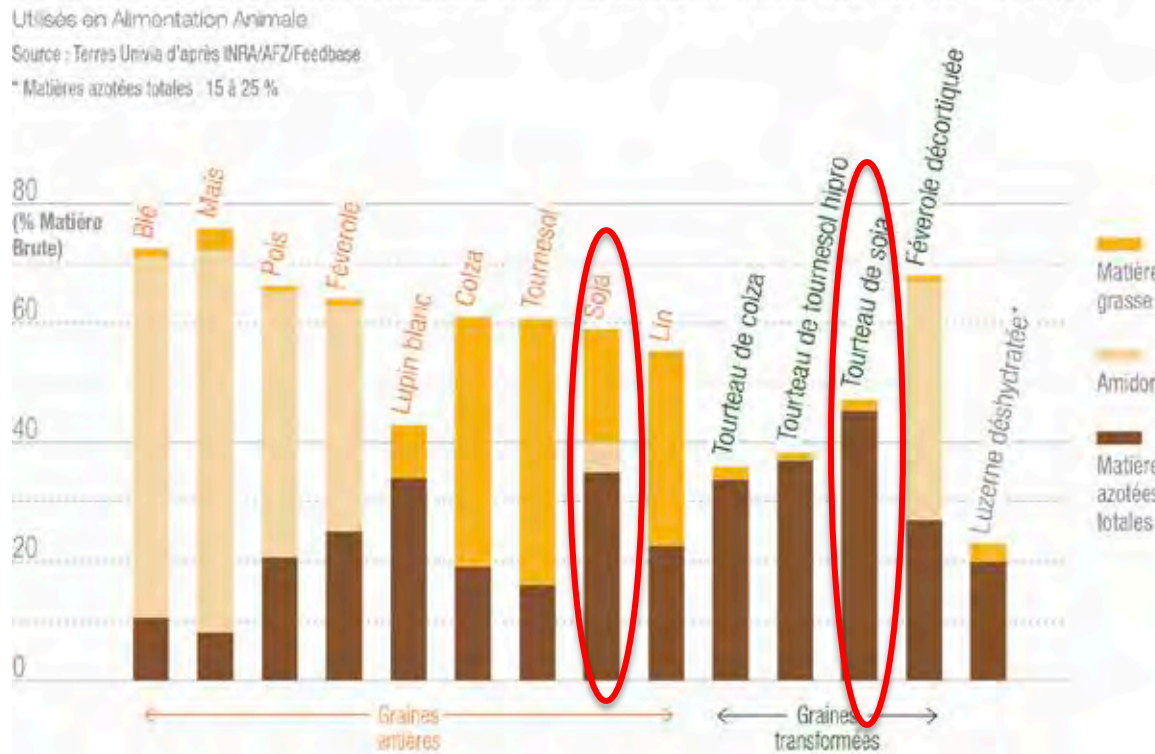
- La féverole française n'est plus exportée en Egypte pour l'alimentation humaine (bruche), mais elle a trouvé un débouché en **Norvège**, sous forme décortiquée, pour la pisciculture.

- Une petite part de la production est utilisée **en casserie et en oisellerie** pour les pois verts, et **en meunerie** pour la féverole.

# La filière soja française

## Une graine riche en protéines

COMPOSITION NUTRITIONNELLE SIMPLIFIÉE DES GRAINES ET TOURTEAUX

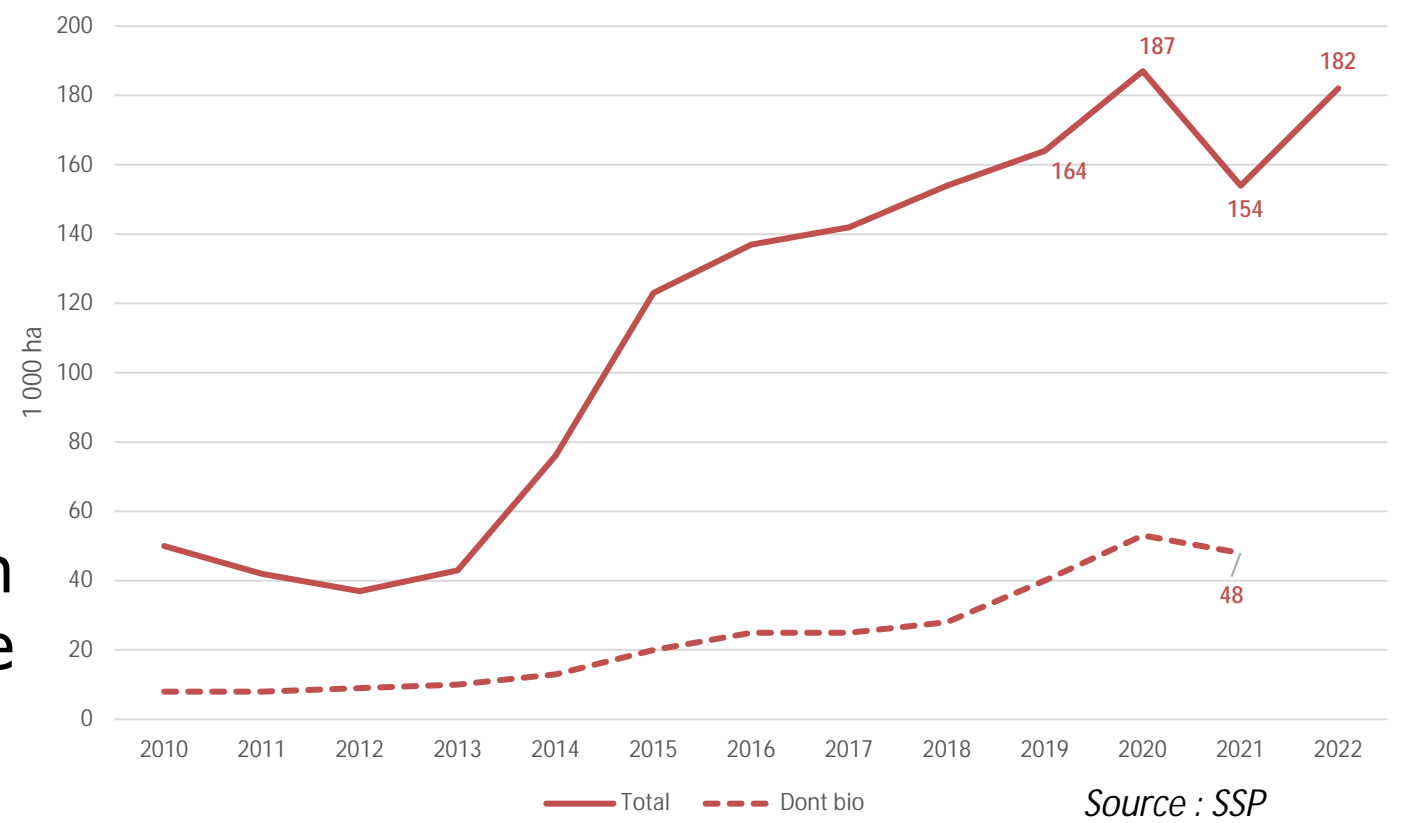


Environ 40% de la matière sèche, avec un bon équilibre en acides aminés et une bonne digestibilité.

## Des surfaces qui plafonnent

En raison de la variabilité des rendements liée aux conditions climatiques, et à un manque de compétitivité.

Evolution des surfaces de soja depuis 2010



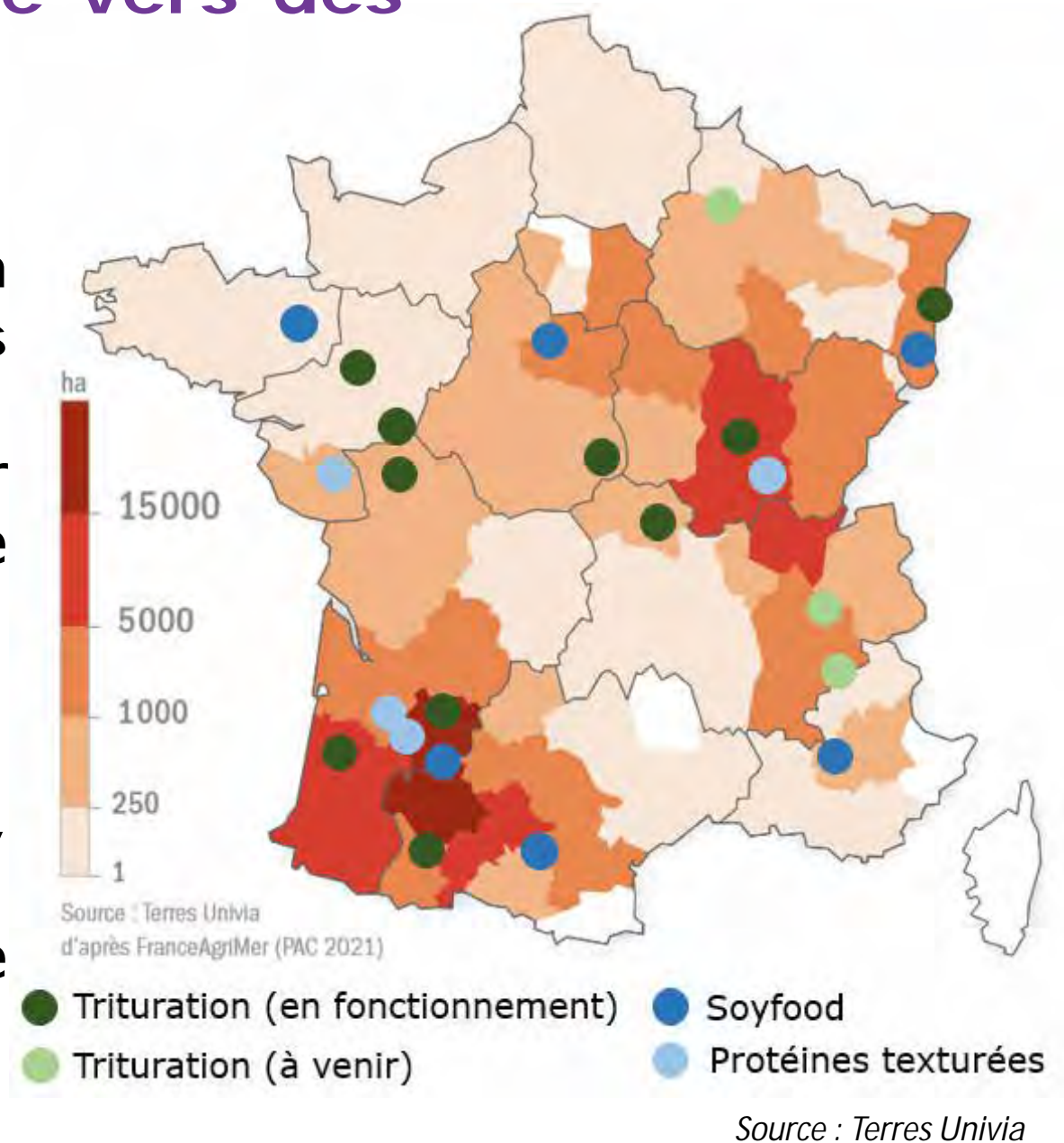
## Une production majoritairement orientée vers des débouchés locaux...

### Pour l'alimentation animale :

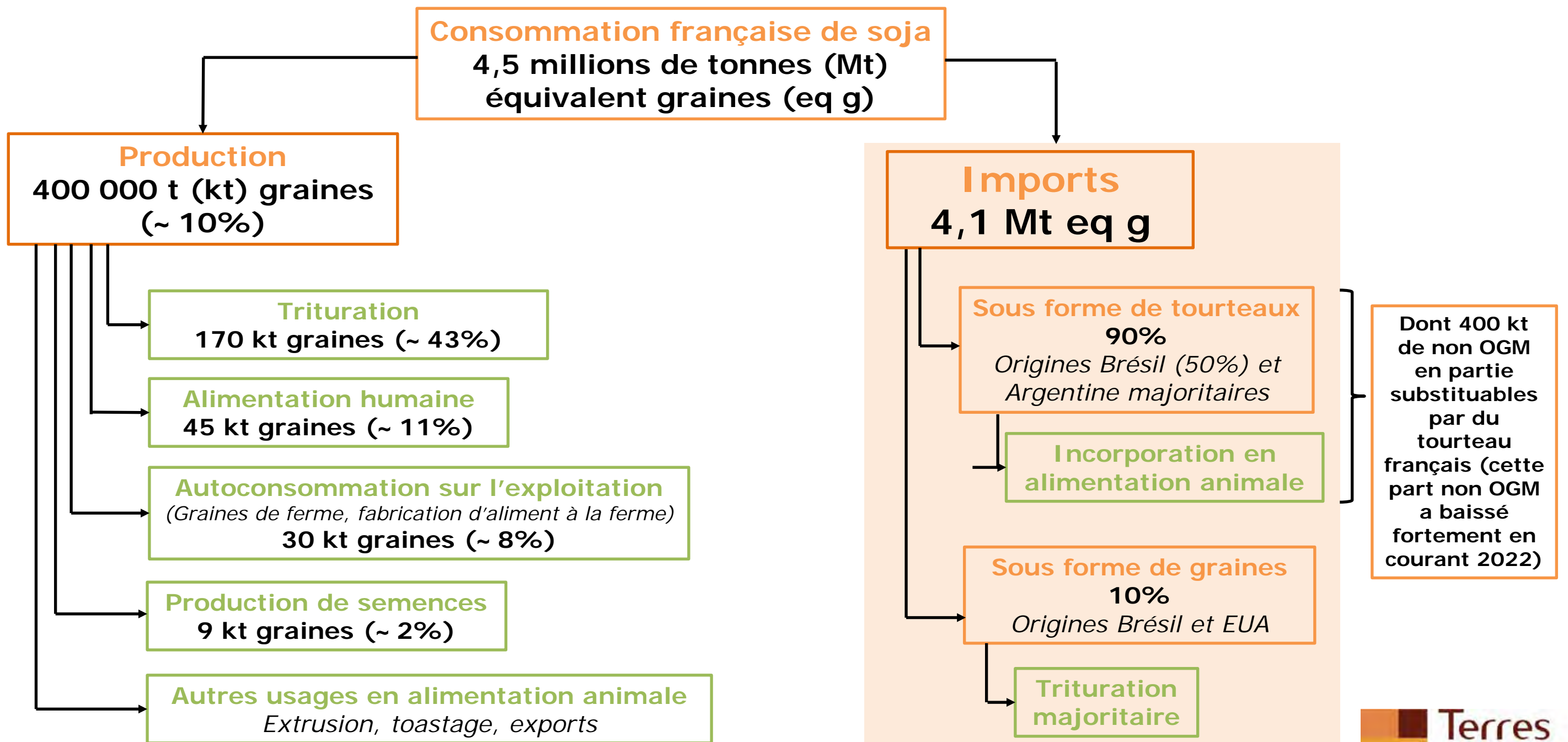
- Structuration autour de **10 unités de trituration régionales**, produisant des **tourteaux gras Expeller**, de plus en plus nombreuses.
- **Unités fortement intégrées** pour l'approvisionnement en graines et la vente de tourteaux.

### Pour l'alimentation humaine :

- Pour la production de soyfood (boissons, desserts, tofu, etc) ou de protéines texturées.
- Un approvisionnement 100% français, voire régional.

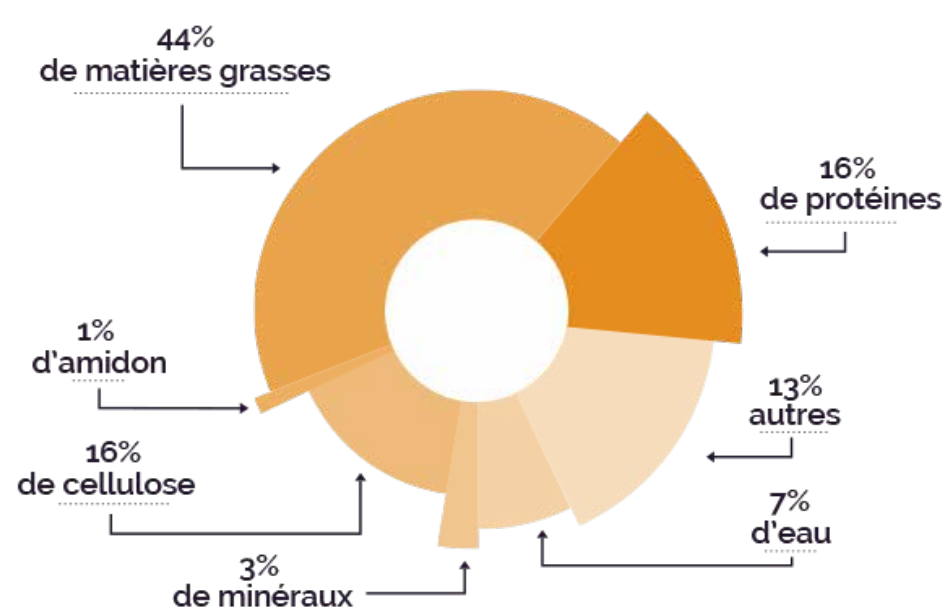


## ... mais qui reste bien en-deçà des besoins



Sources : Estimations Terres Univia d'après sources diverses et sur base de moyennes quinquennales 2017-2021

## Une graine riche en huile



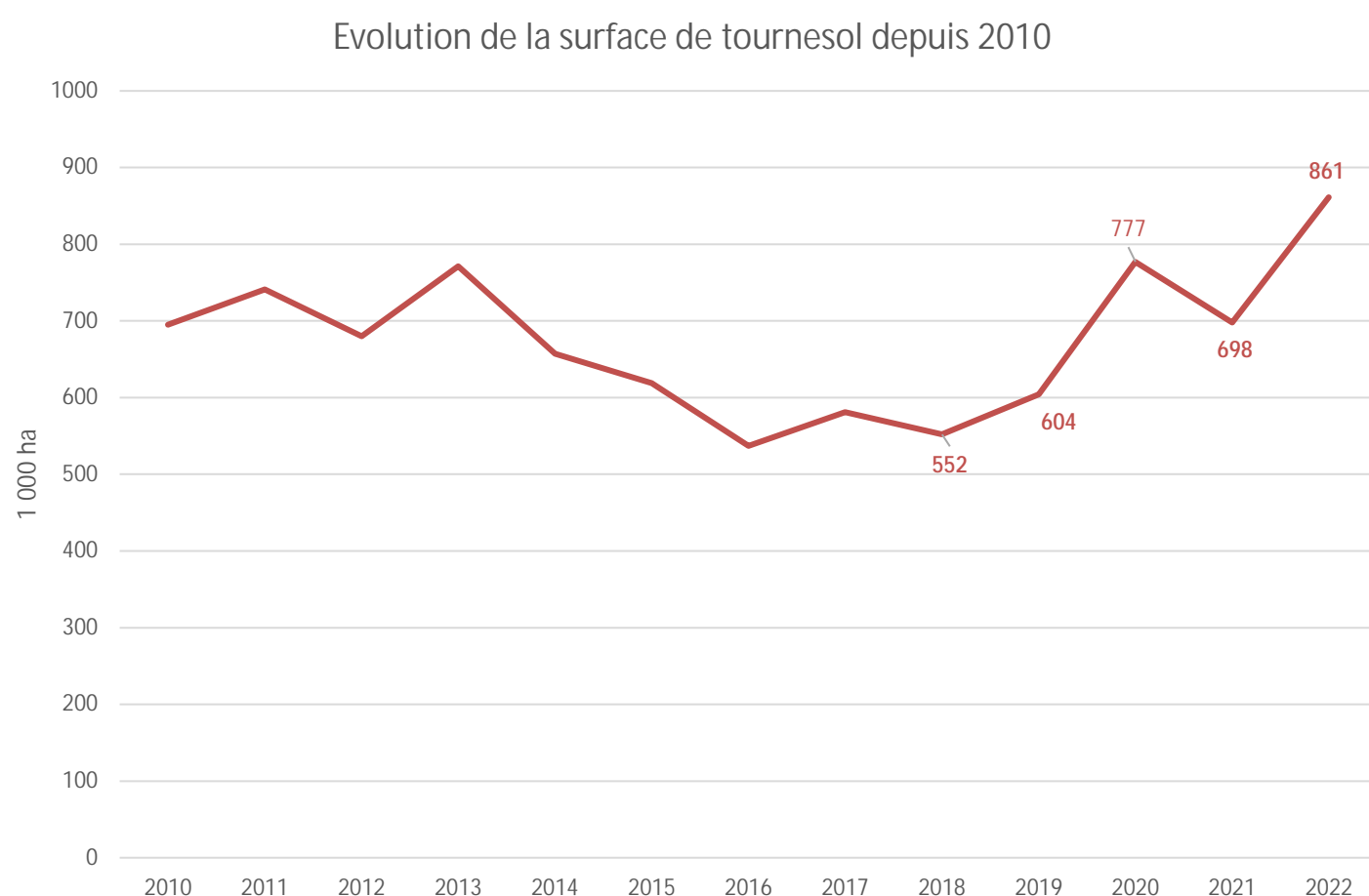
Source : Feedbase

### 2 types de tournesol :

- **Classique ou linoléique** : riche en acide linoléique (oméga 6), 30% des surfaces ;
- **Oléique** : riche en acide oléique (oméga 9), 70% des surfaces (ce qui est une exception dans l'Union européenne (UE), où 95% des surfaces sont cultivées avec du linoléique).

## Des surfaces en augmentation

Le tournesol pourrait prendre de l'importance en raison de sa **rusticité** (peu de besoins en intrants) et de sa **bonne tolérance à la sécheresse** dans le contexte de **changement climatique**.



Source : SSP

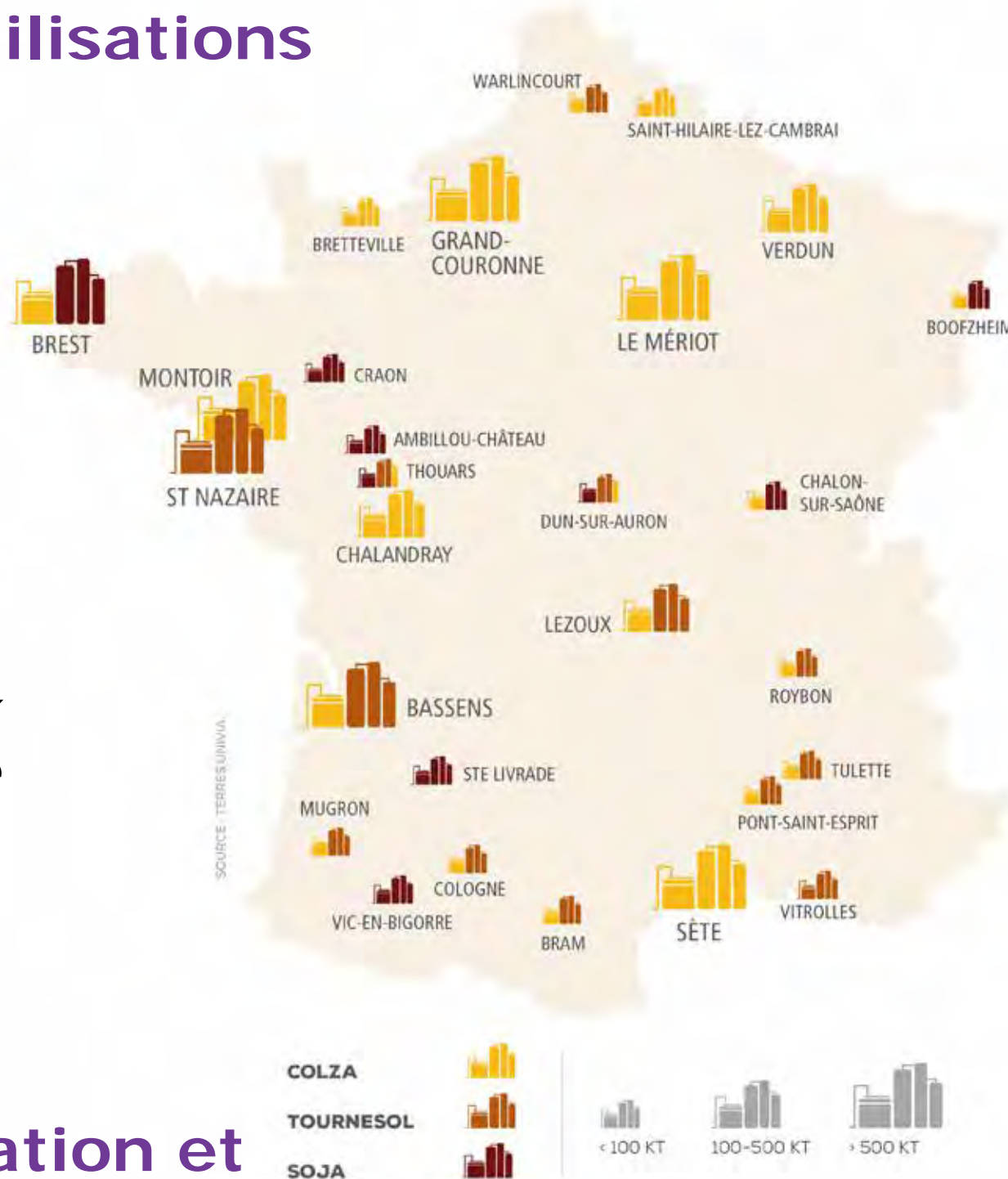
## La production nationale couvre les utilisations intérieures de graines

### Ressources sur la campagne 2021/22 :

- Production : 1,9 Mt, dont 1,7 Mt sont collectées (taux de collecte de 89%).
- Importations : 0,2 Mt (à 73% de Roumanie).

### Utilisations sur la campagne 2021/22 :

- Trituration : 1,3 Mt, soit 68% des ressources, dans une douzaine d'usines sur le territoire. 3 qualités de tourteaux possibles : Low, Mid et High-Pro, selon le niveau de décorticage des graines.
- Exports : 0,6 Mt, à 96% vers l'UE (principalement Espagne, Pays-Bas et Belgique).

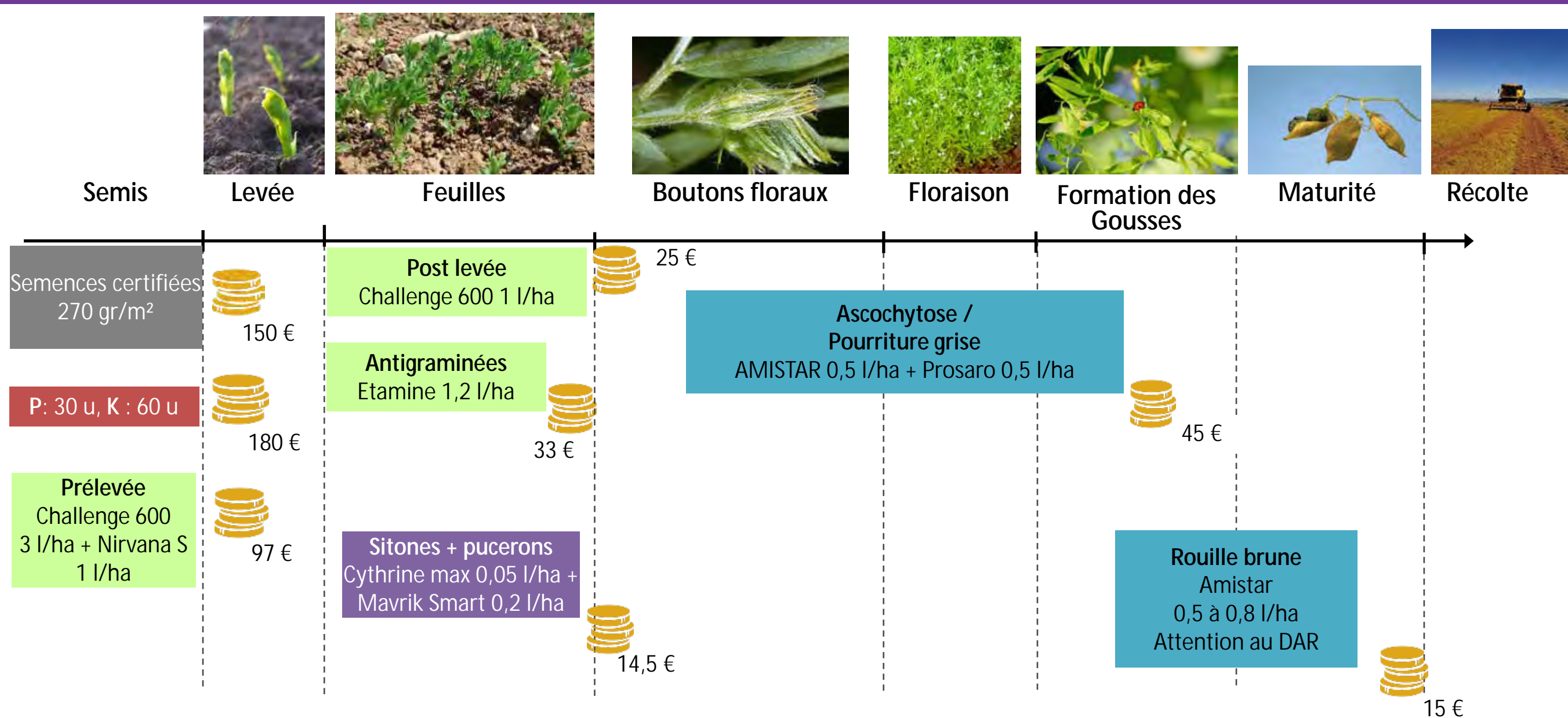


## La valorisation des produits de trituration et les besoins d'importations



# Lentille - Itinéraire type

## Lentille en agriculture conventionnelle



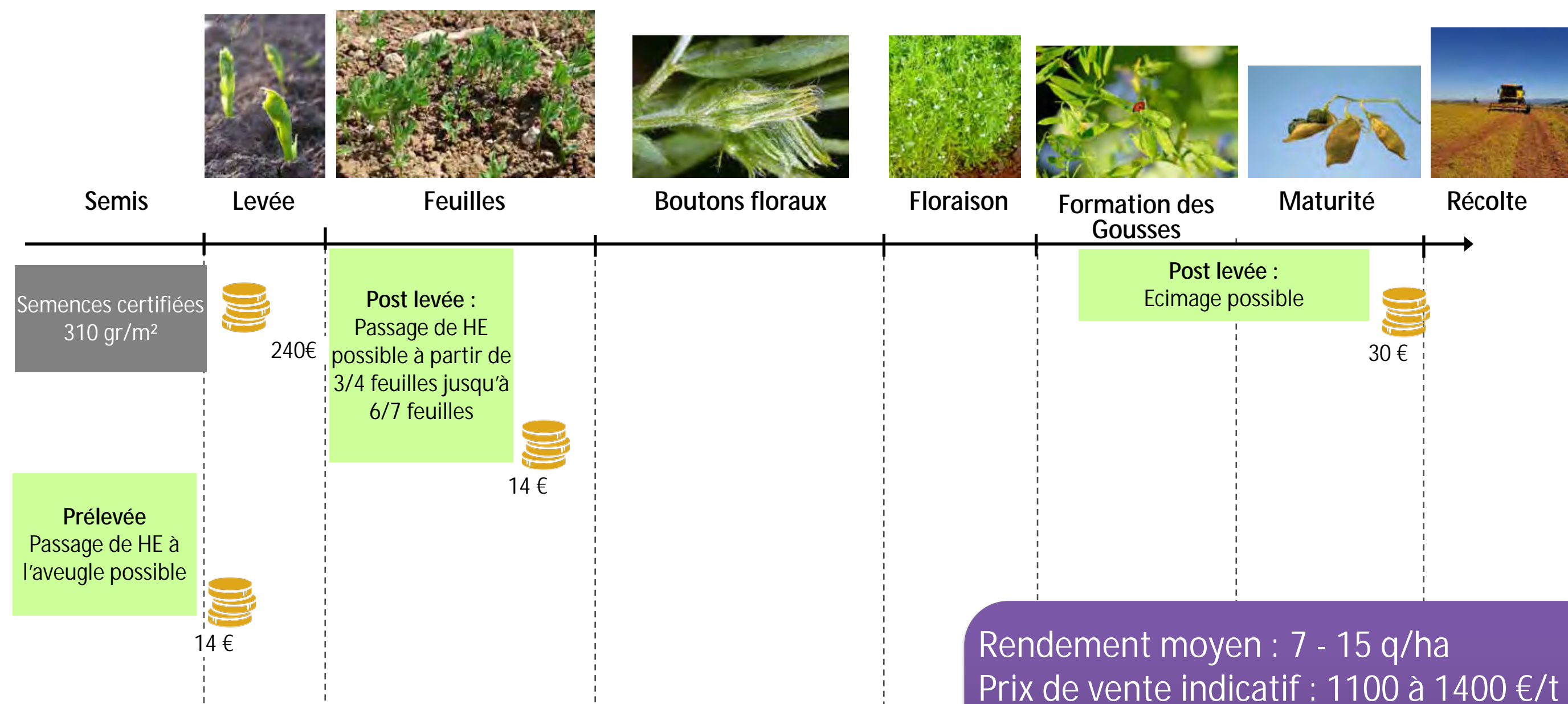
Rendement moyen : 15 - 25 q/ha  
Prix de vente indicatif : 500 à 650 €/t  
Aides couplées (prix PAC 2023) : 104 €/ha

Marge brute indicative : 294 à 1169€/ha

Semences	150 €/ha	Fertilisation	180 €/ha	Herbicides	155 €/ha
Insecticides	14,5 €/ha	Fongicides	60 €/ha	<b>Charges opérationnelles</b>	<b>560 €/ha</b>

Eco-régimes PAC 2023 : 5 % à 10 % des TA en légumineuses permettent d'acquies 2 à 3 points sur les éco-régimes, bonus non négligeable pour débloquer un montant de 60 à 80 euros/ha sur l'ensemble de la SAU

## Lentille en agriculture biologique



Rendement moyen : 7 - 15 q/ha  
Prix de vente indicatif : 1100 à 1400 €/t  
Aides couplées (prix PAC 2023) : 104 €/ha

Marge brut indicative : 576 à 1906 €/ha

### Points positifs de la lentille

- Valorise de nombreux types de sols
- Apport d'azote dans la rotation à fixation de l'azote atmosphérique grâce à la symbiose
- Bon précédent pour les céréales

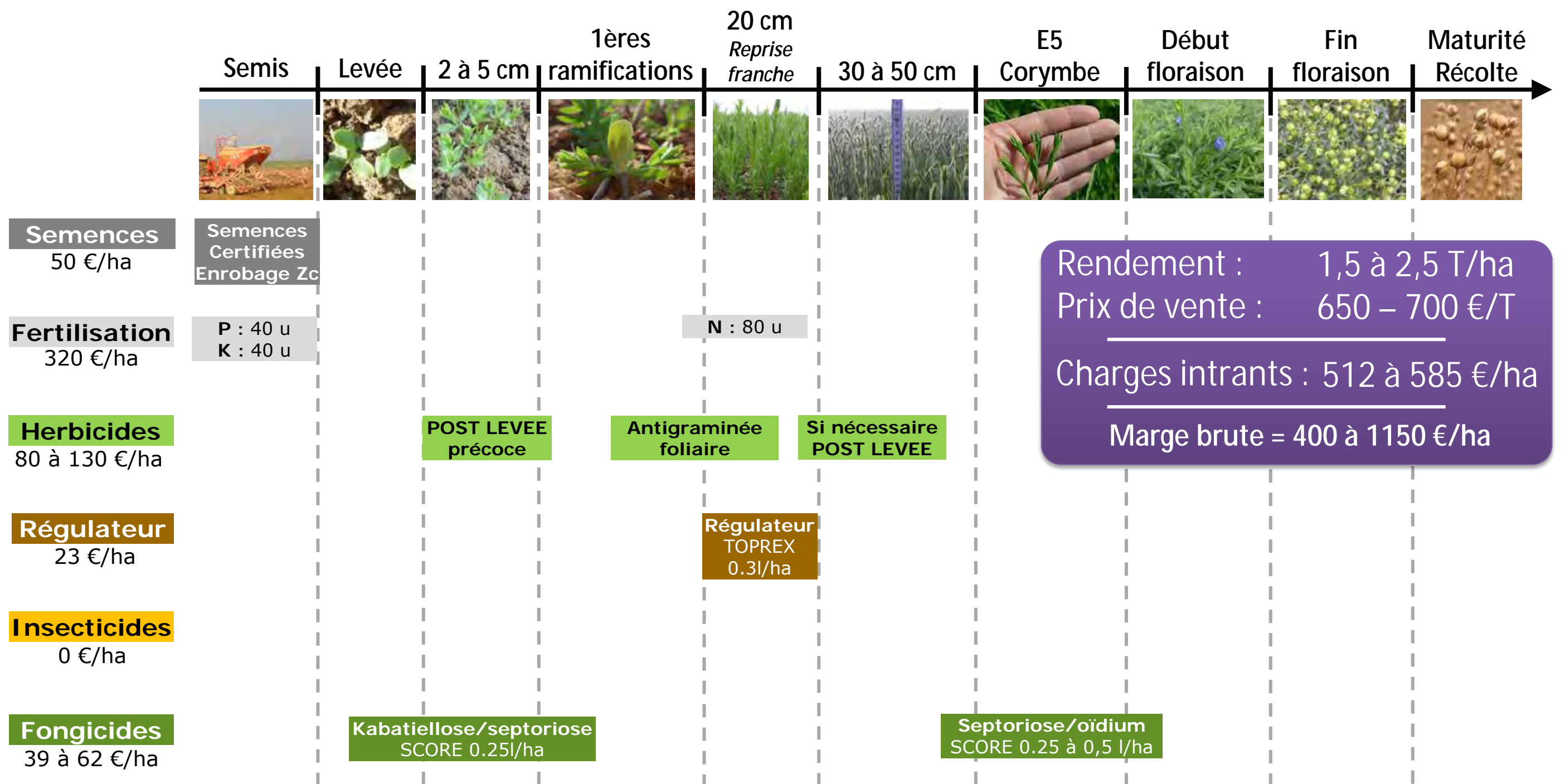
### Points négatifs de la lentille

- Sensible aux coups de sec/chaud
- Faible compétition en début de cycle
- Qualité des graines dégradée par la bruche

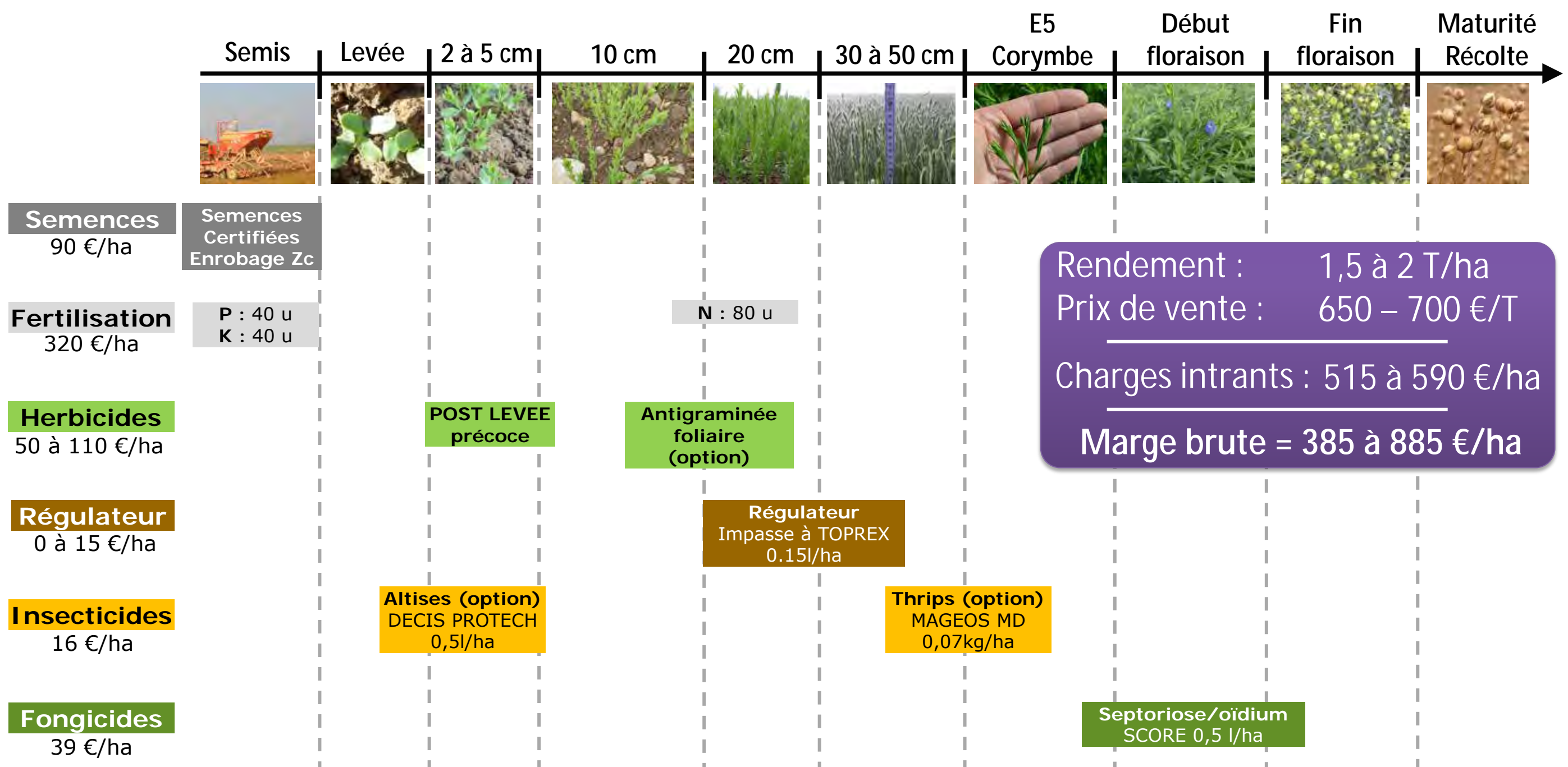


# Lin oléagineux - Itinéraire type

## Lin oléagineux d'hiver



## Lin oléagineux printemps



### Points positifs du lin oléagineux d'hiver et de printemps

- Diversifie la rotation
- Faux-hôte de l'orobanche
- Bon précédent
- Culture contractualisée

### Points négatifs du lin d'hiver

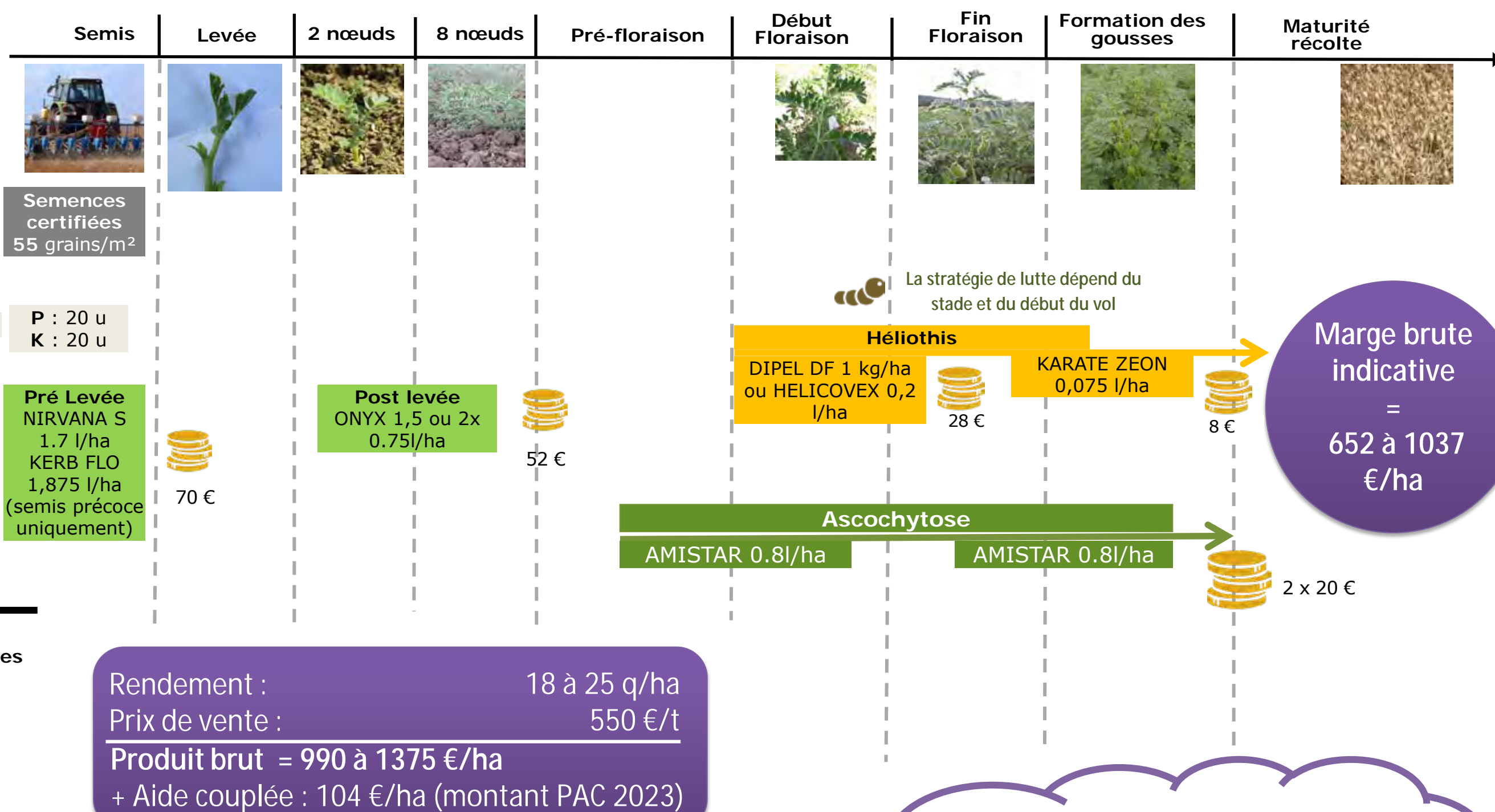
- Sensible à la verse
- Culture peu couvrante

### Points négatifs du lin de printemps

- Sensible aux coups de sec/chaud

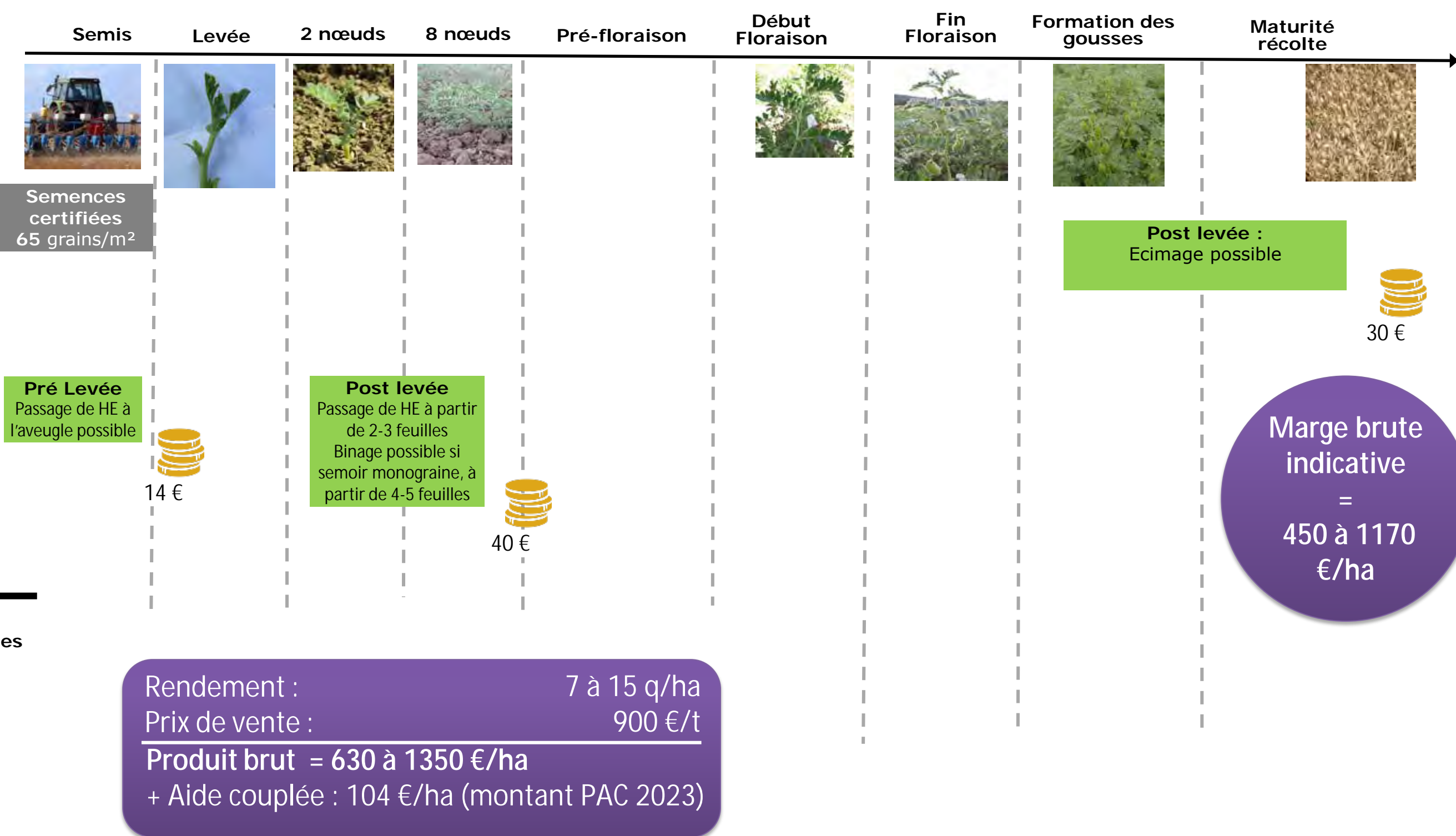
# Pois Chiche - Itinéraire type

## Pois Chiche en conventionnel



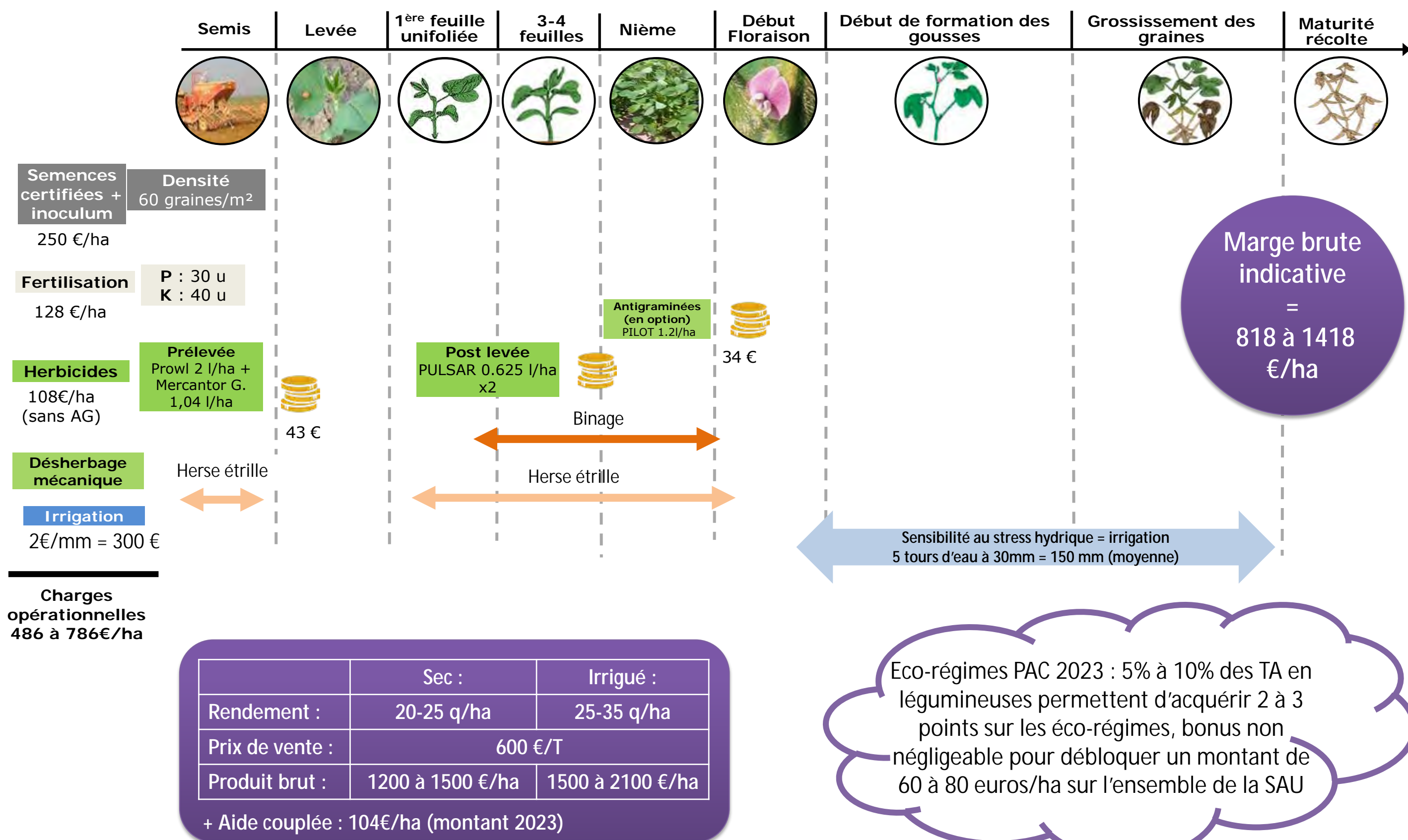
Eco-régimes PAC 2023 : 5% à 10% des TA en légumineuses permettent d'acquérir 2 à 3 points sur les éco-régimes, bonus non négligeable pour débloquer un montant de 60 à 80 euros/ha sur l'ensemble de la SAU

## Pois Chiche en agriculture biologique

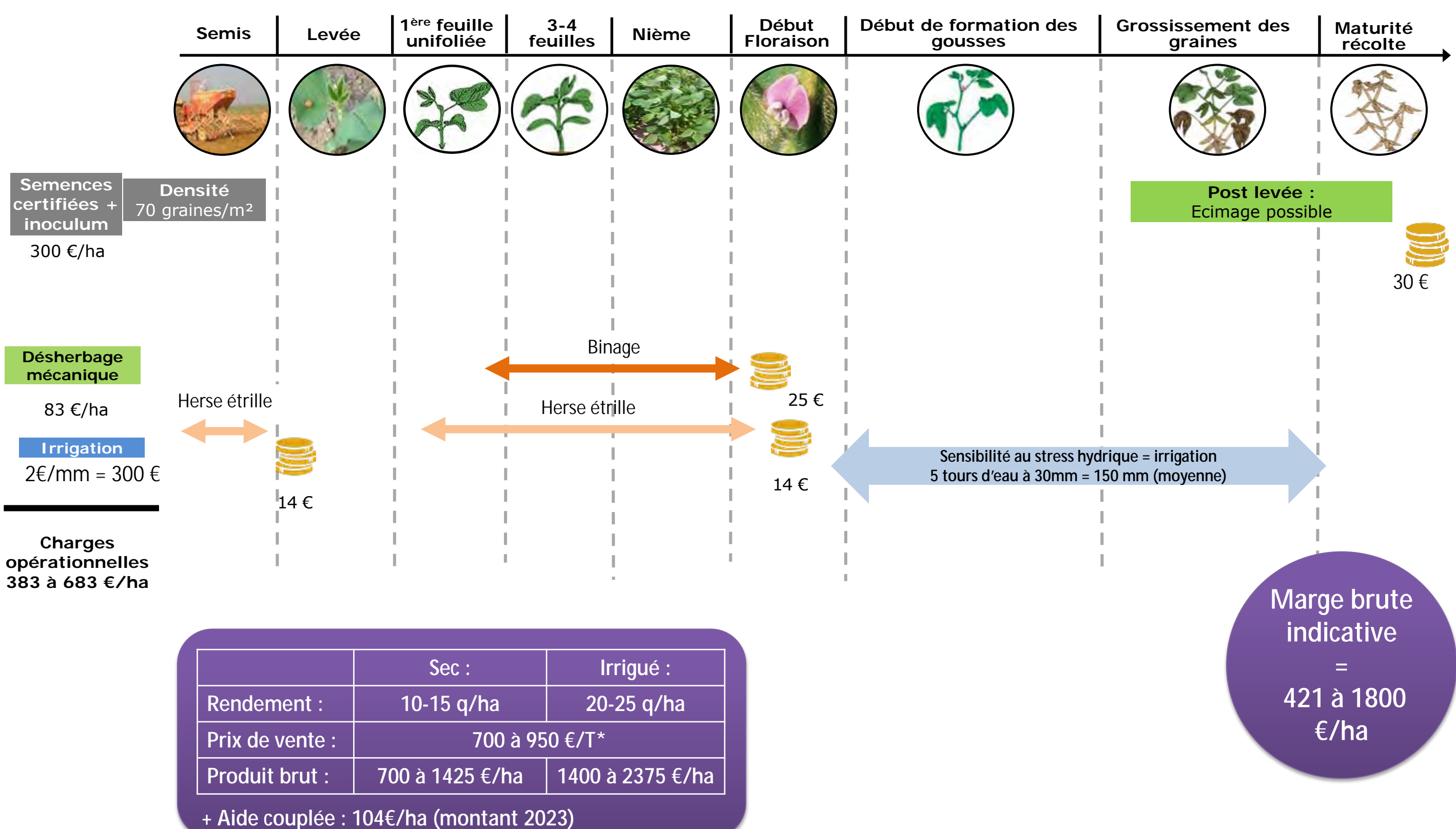


# Soja - Itinéraire type

## Soja en conventionnel



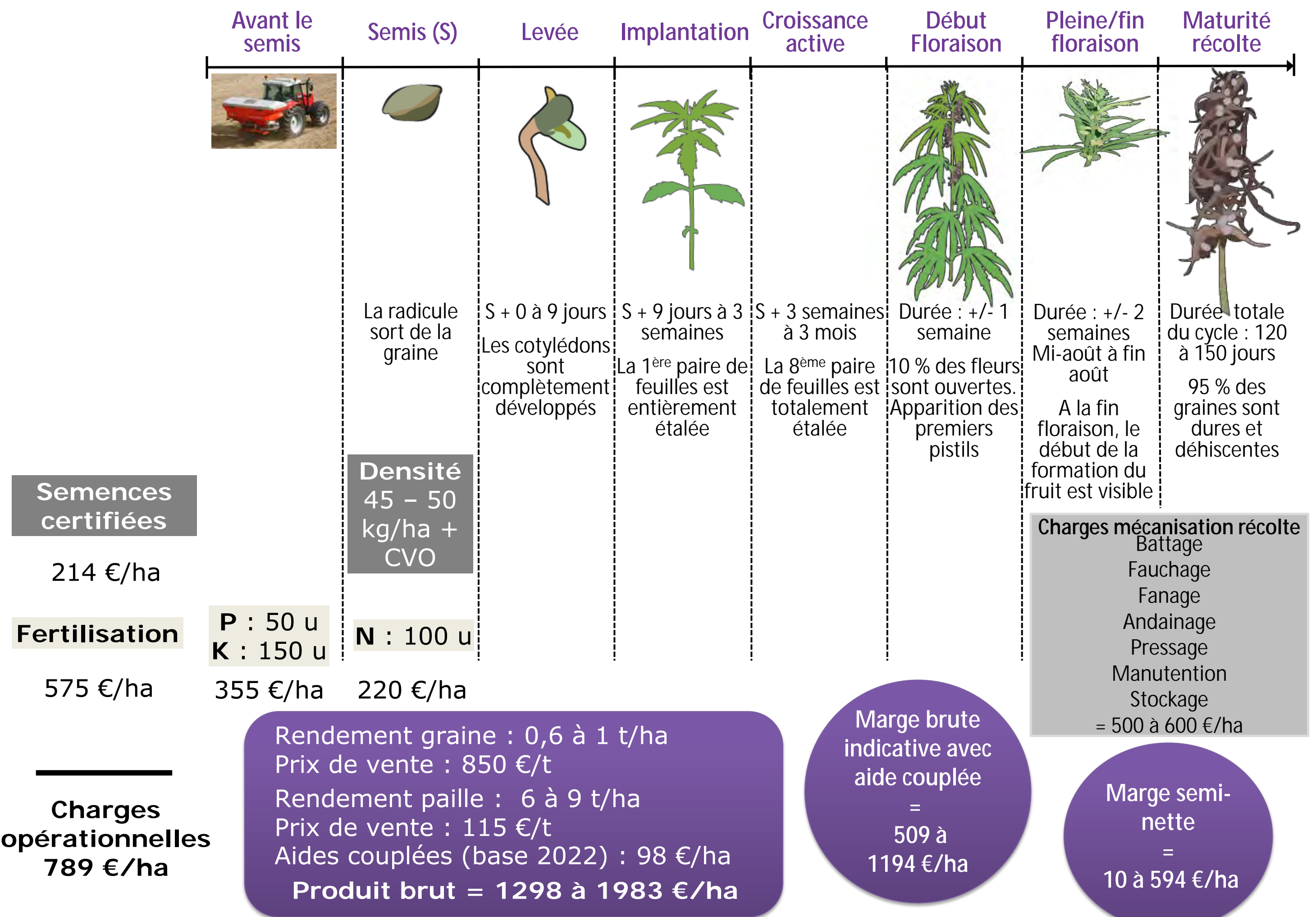
## Soja en agriculture biologique



\*débouché AA ou AH



## Itinéraire type



## Débouchés



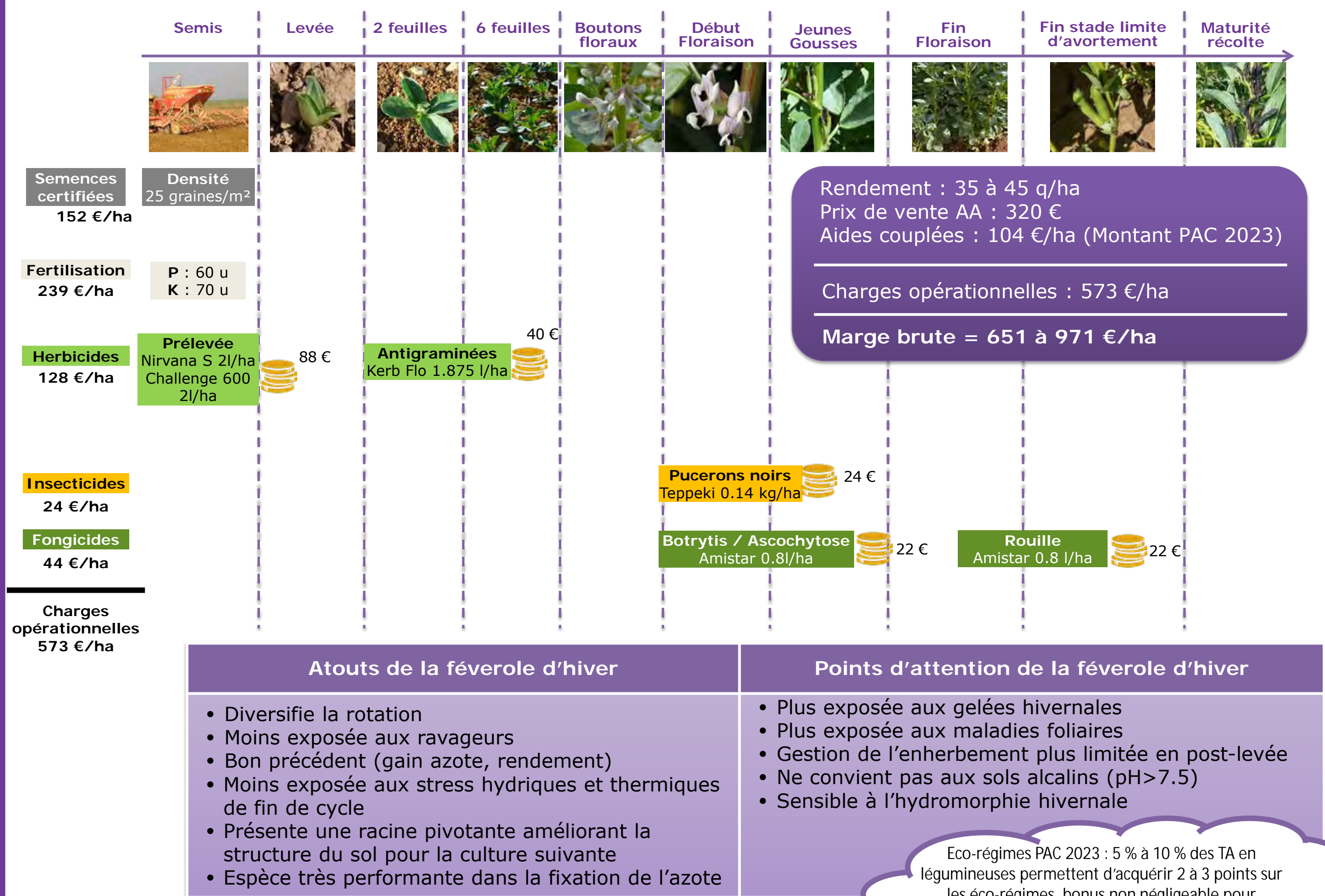
	Marché en %	Indice de prix	Tendances
<b>Chènevotte</b>			
Litière animale	50 %	1	→
Paillage horticole	22 %	1,1	→
Bâtiment	14 %	1,2	→
Autres débouchés	14 %		→
<b>Fibre</b>			
Papiers spéciaux	56 %	2	→
Isolation	29 %	2,5	→
Plastique biosource	9 %	3	→
Autres débouchés	6 %	3	→
Textile	émergent	4,5	↗
<b>Chènevis</b>			
Oisellerie et pêche	84 %	4	→
Alimentation humaine	15 %	5	↗
Cosmétique	1 %	6	↗

Une réglementation qui évolue et qui permet la valorisation de la fleur

Points positifs	Points négatifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversifie la rotation</li> <li>Bon précédent</li> <li>Pas de traitement phytosanitaire en végétation</li> <li>Bonne résistance à la sécheresse</li> <li>Besoins modérés en azote</li> <li>Peu d'intervention en culture</li> <li>Plante à cycle court</li> <li>Un réservoir de biodiversité</li> <li>Bien adapté en système « bio »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mécanisation, organisation à la récolte</li> <li>Plante sensible à la compaction</li> <li>Nécessite un bâtiment de stockage</li> <li>Graine très fragile (doit être séchée dans les 12h après la récolte - H ≤ 9%)</li> <li>L'orobanche rameuse : plante parasite non chlorophyllienne du chanvre</li> </ul>

# Féverole - Itinéraire type

## Féverole d'hiver



Rendement : 35 à 45 q/ha  
 Prix de vente AA : 320 €  
 Aides couplées : 104 €/ha (Montant PAC 2023)

---

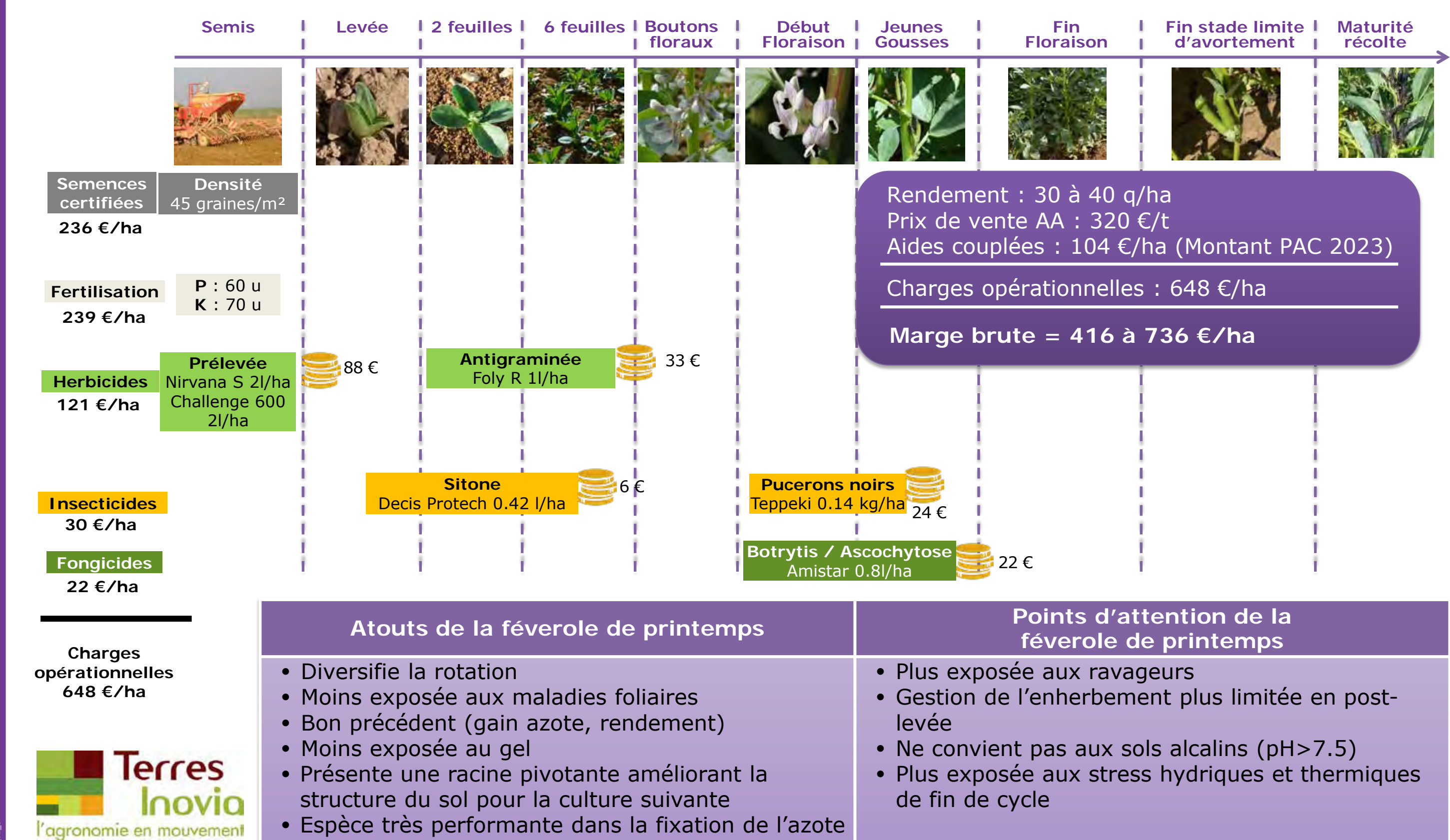
Charges opérationnelles : 573 €/ha

---

Marge brute = 651 à 971 €/ha

Eco-régimes PAC 2023 : 5 % à 10 % des TA en légumineuses permettent d'acquérir 2 à 3 points sur les éco-régimes, bonus non négligeable pour débloquer un montant de 60 à 80 euros/ha sur l'ensemble de la SAU

## Féverole de printemps



Rendement : 30 à 40 q/ha  
 Prix de vente AA : 320 €/t  
 Aides couplées : 104 €/ha (Montant PAC 2023)

---

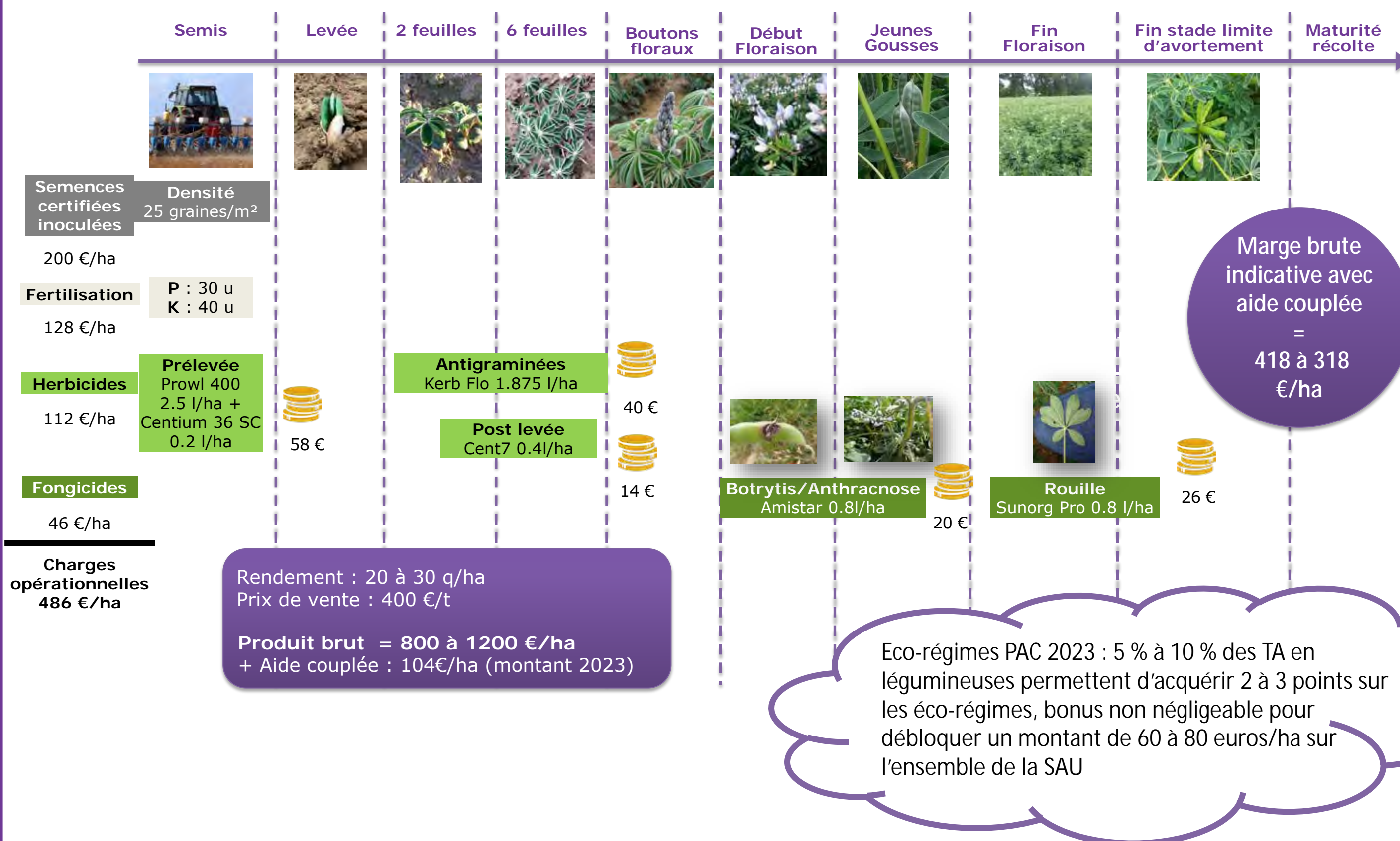
Charges opérationnelles : 648 €/ha

---

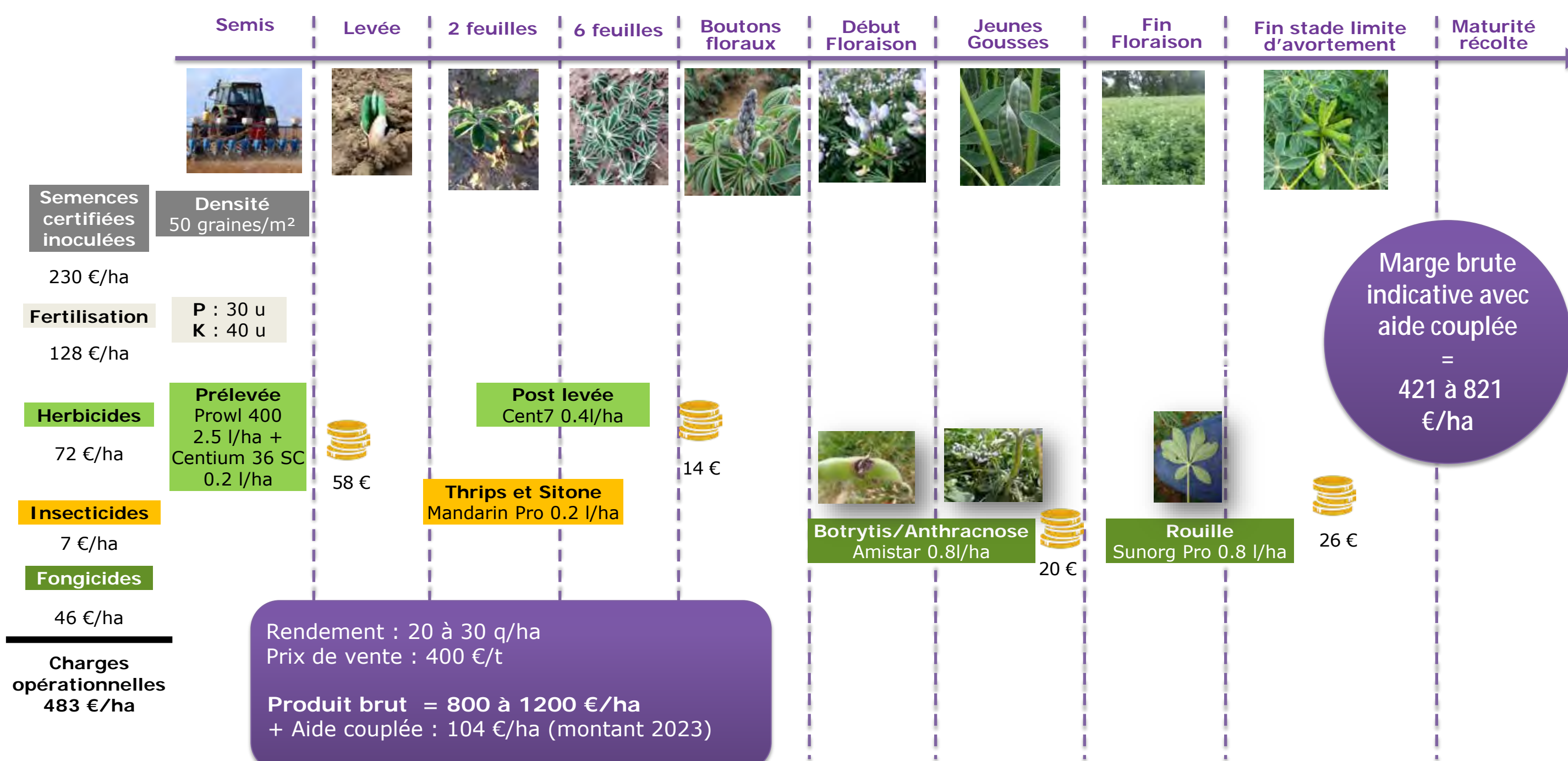
Marge brute = 416 à 736 €/ha

# Lupin - Itinéraire type

## Lupin d'hiver



## Lupin de printemps



### Points positifs du lupin d'hiver et de printemps

- Diversifie la rotation
- Peu d'insectes
- Non hôte d'aphanomyces
- **Bon précédent**
- **Culture contractualisée**

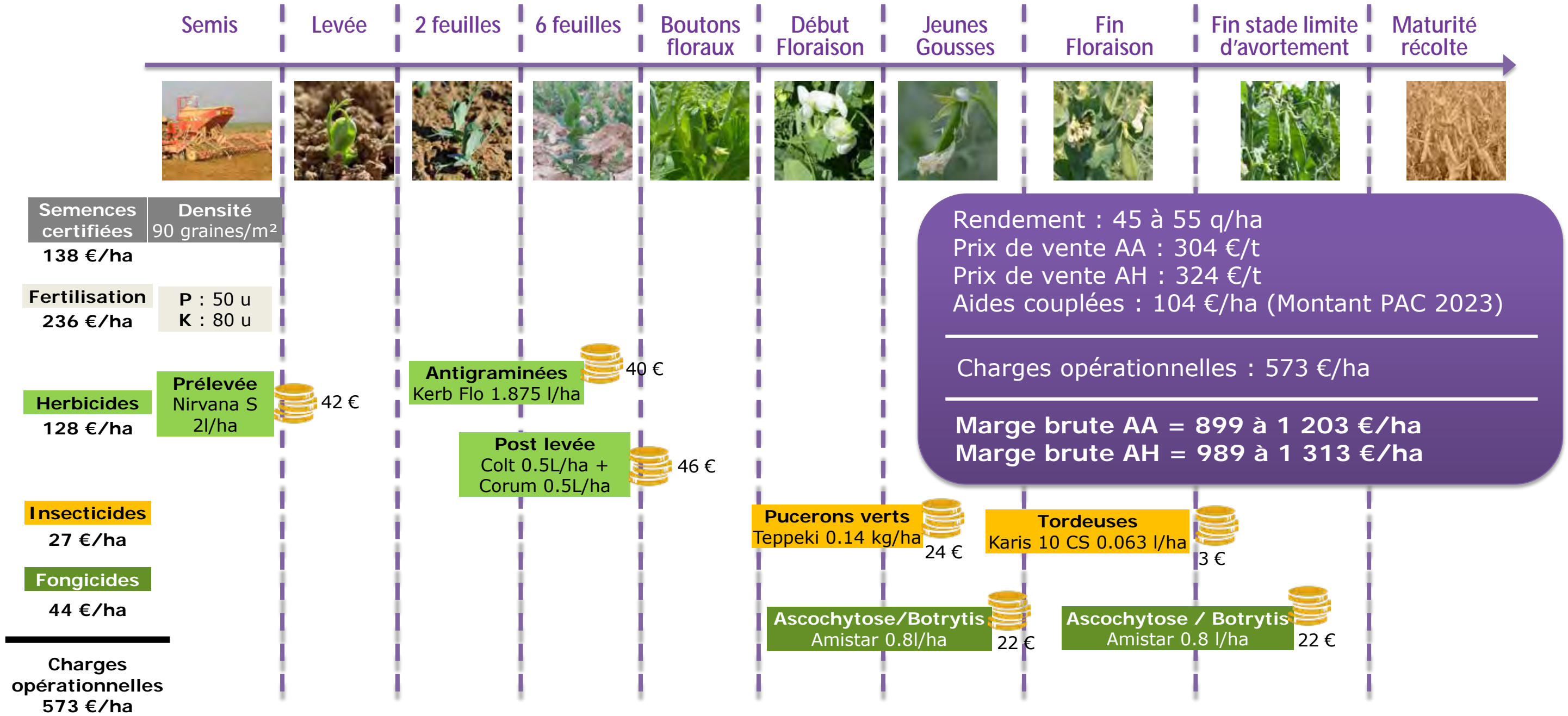
### Points négatifs du lupin d'hiver et de printemps

- Sensible à l'enherbement et au calcaire actif à choix de la parcelle stratégique
- Sensible aux maladies en cas d'année humide

# Pois protéagineux

## Itinéraire type

### Pois d'hiver



#### Atouts du pois d'hiver

- Diversifie la rotation
- Moins exposé aux ravageurs et à l'aphanomyces
- Bon précédent (gain azote, rendement)
- Culture avec contractualisation AH selon les variétés
- Moins exposé au stress hydrique et thermique de fin de cycle

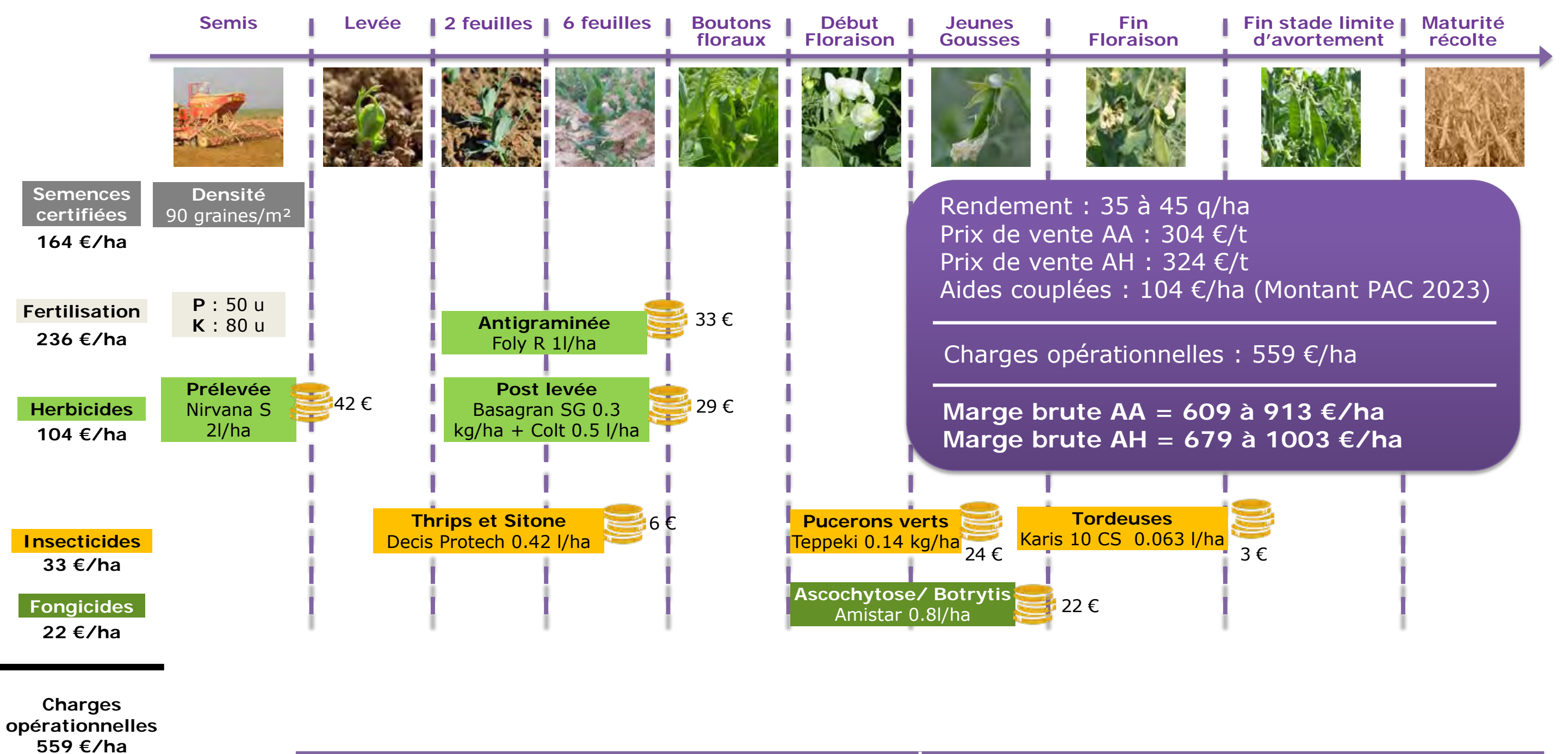
#### Points d'attention du pois d'hiver

- Plus exposé aux gelées et à la bactériose
- Plus exposé aux maladies foliaires

Eco-régimes PAC 2023 : 5 % à 10 % des TA en légumineuses permettent d'acquérir 2 à 3 points sur les éco-régimes, bonus non négligeable pour débloquer un montant de 60 à 80 euros/ha sur l'ensemble de la SAU

AA : Alimentation Animale; AH : Alimentation Humaine

### Pois de printemps



#### Atouts du pois de printemps

- Diversifie la rotation
- Moins exposé aux maladies foliaires
- Bon précédent (gain azote, rendement)
- Culture souvent contractualisée en AH
- Casse le cycle des adventices

#### Points d'attention du pois de printemps

- Sensible à l'aphanomyces
- Plus exposé aux ravageurs
- Sensible aux stress hydrique à nécessite des sols à bonne RU

AA : Alimentation Animale; AH : Alimentation Humaine

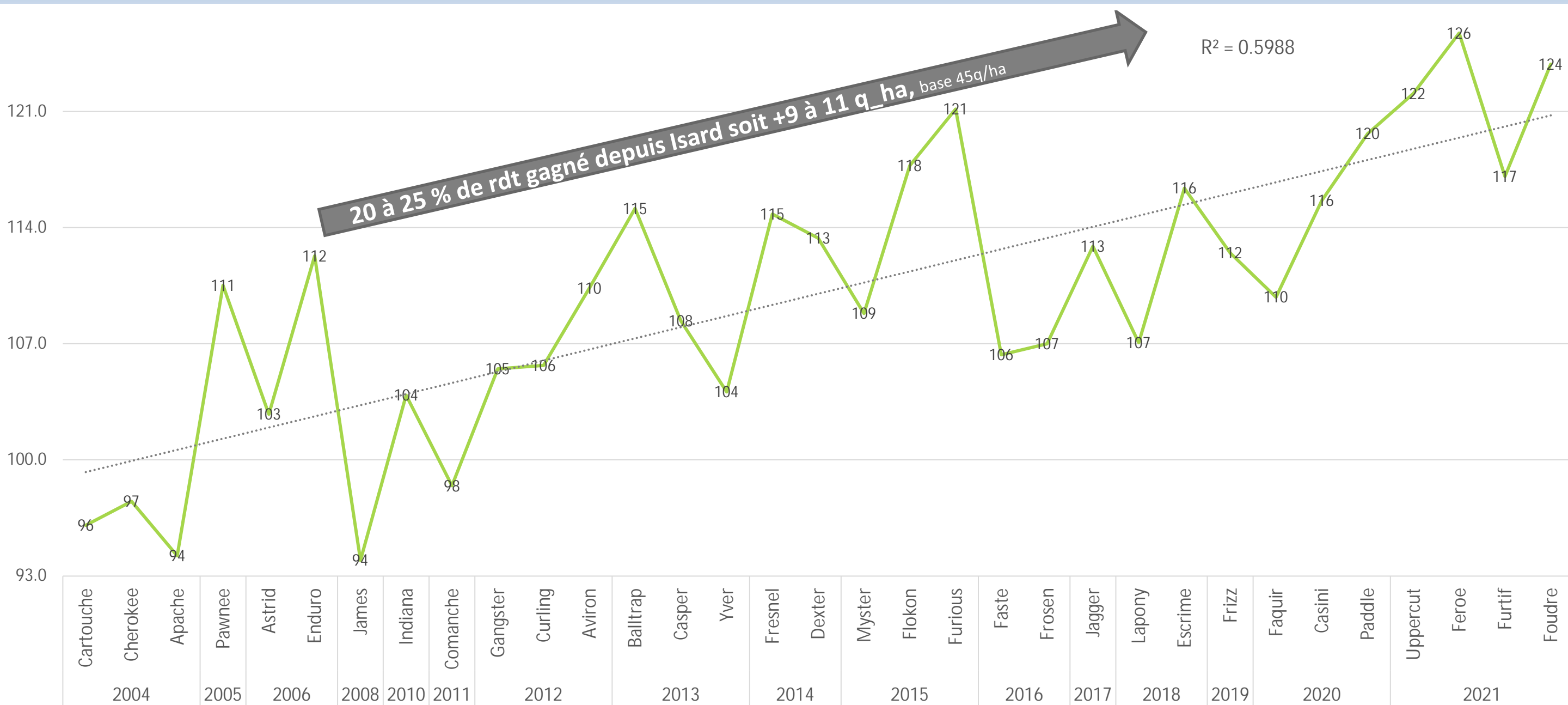


# Inscription au catalogue français Des Progrès génétique en pois protéagineux

Les  
Culturales®  
2023 14-15 juin  
CONGERVILLE - THIONVILLE (91)

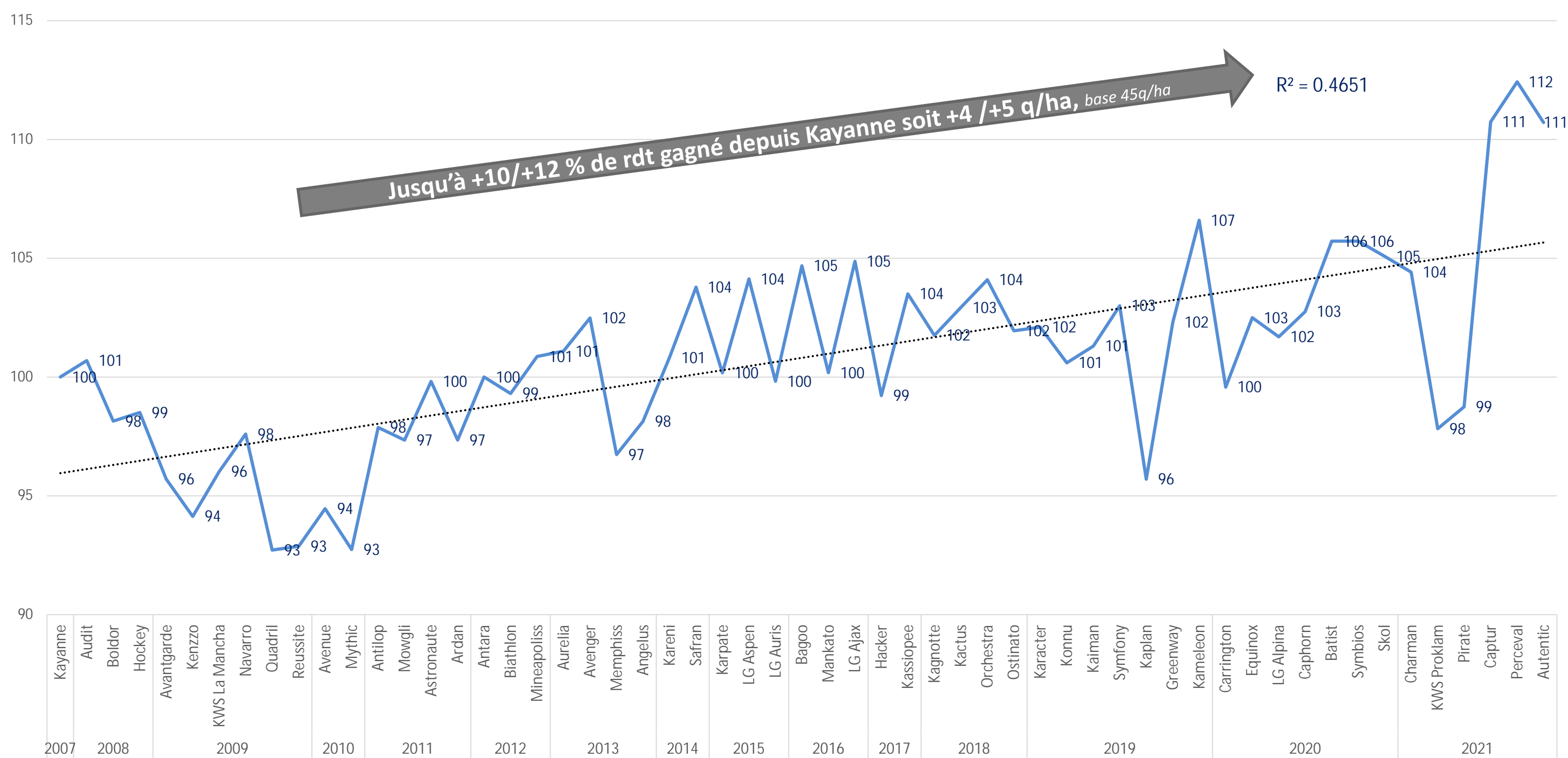


- Pois d'hiver : évolution du rendement des variétés inscrites de 2004 à 2021 en % Isard



Des progrès également sur la hauteur à la récolte, la résistance au froid, le PMG (+ gros) avec un maintien de la teneur en protéines

- Pois de printemps : évolution du rendement des variétés inscrites de 2007 à 2021 en % Kayanne



Des progrès aussi sur la hauteur à la récolte, le PMG (+petit), la teneur en protéines, des tolérances partielles à l'Aphanomyces pour quelques variétés

Contact  
CTPS/GEVES

Secrétaire Technique de la Section CTPS Plantes protéagineuses  
Jean-Michel RETAILLEAU - [jean-michel.retailleau@geves.fr](mailto:jean-michel.retailleau@geves.fr)



**GEVES**  
Expertise & Performance

# Testez vos connaissances sur le blé dur et sa filière J

- La France est autosuffisante en blé dur ?  Vrai, 75% est exporté et elle produit plus que ce qu'elle ne consomme au total : 0.9 Mt équivalent grain
- Les pâtes consommées en France viennent en majorité de l'étranger ?  Vrai, 63% des pâtes sont importées
- Panzani est une marque italienne ?  Faux, française
- Il n'existe que 3 entreprises de semoulerie en France ?  Vrai, 5 usines entre Alpina Savoie, Panzani et Pastacrop-Lusturcu
- Les pâtes de marque distributeur sont majoritairement importées ?  Vrai, les premiers fournisseurs des marques de distributeur sont l'Espagne et l'Italie
- De la production à la consommation de pâte, la cuisson des pâtes chez le consommateur est le plus gros poste de consommation d'énergie de la filière ?  Vrai, 50% de la consommation d'énergie dans une ACV vient de la cuisson
- Le plus gros impacts carbone de la filière vient du transport de grain et de produit fini ?  Faux, 80% vient de la production et 60% de la fertilisation azotée

**2** ÈME EXPORTATEUR MONDIAL  
DE BLÉ DUR

**80 %** VERS  
UNION EUROPÉENNE

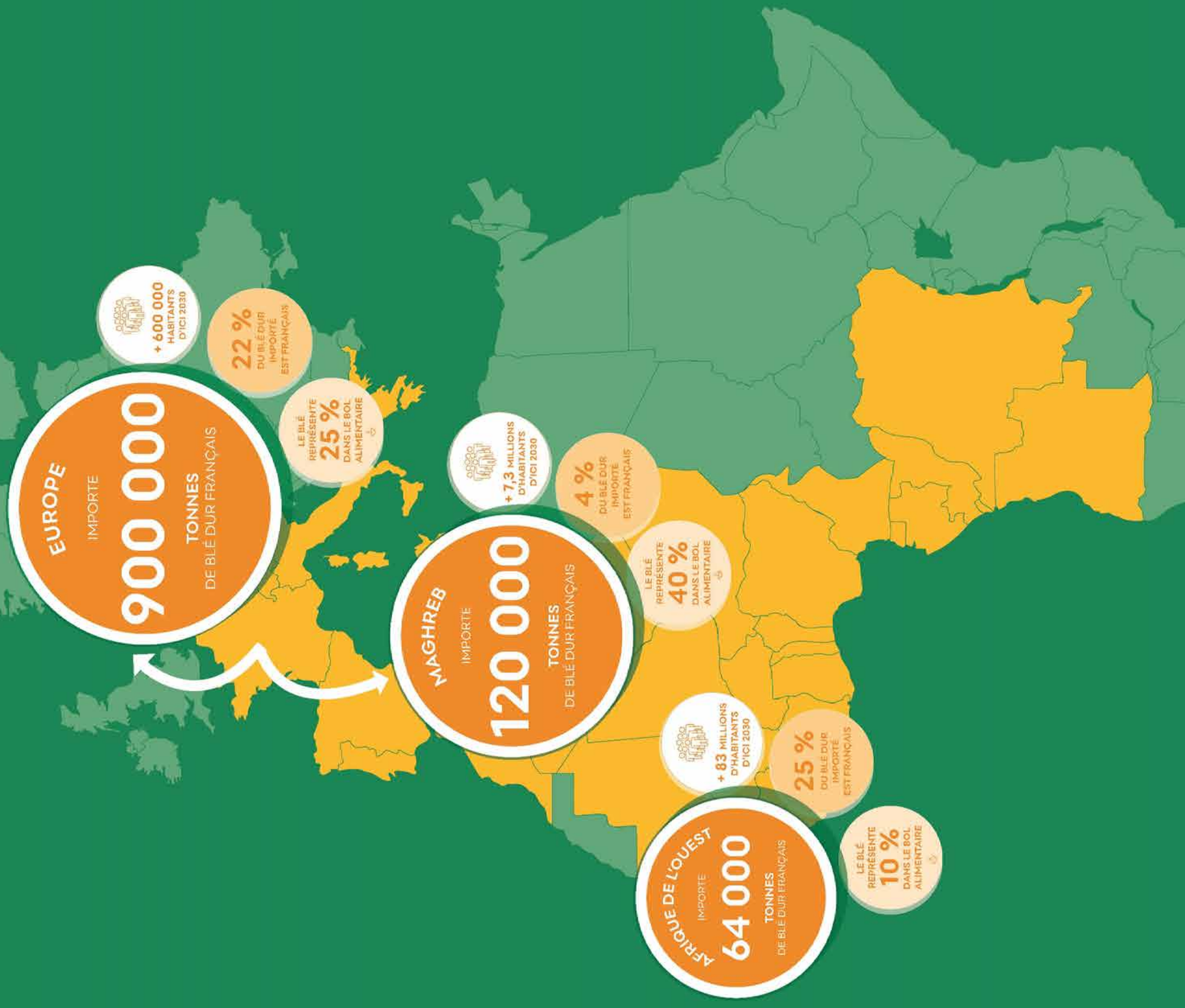
**20 %** VERS PAYS TIERS

**2** ÈME PRODUCTEUR EUROPÉEN  
DE SEMOULE DE BLÉ DUR



DONNÉES BASÉES SUR LA MOYENNE 5 ANS : 2017-18 À 2021-22

SOURCES : DONNÉES DOUANES ET FAO



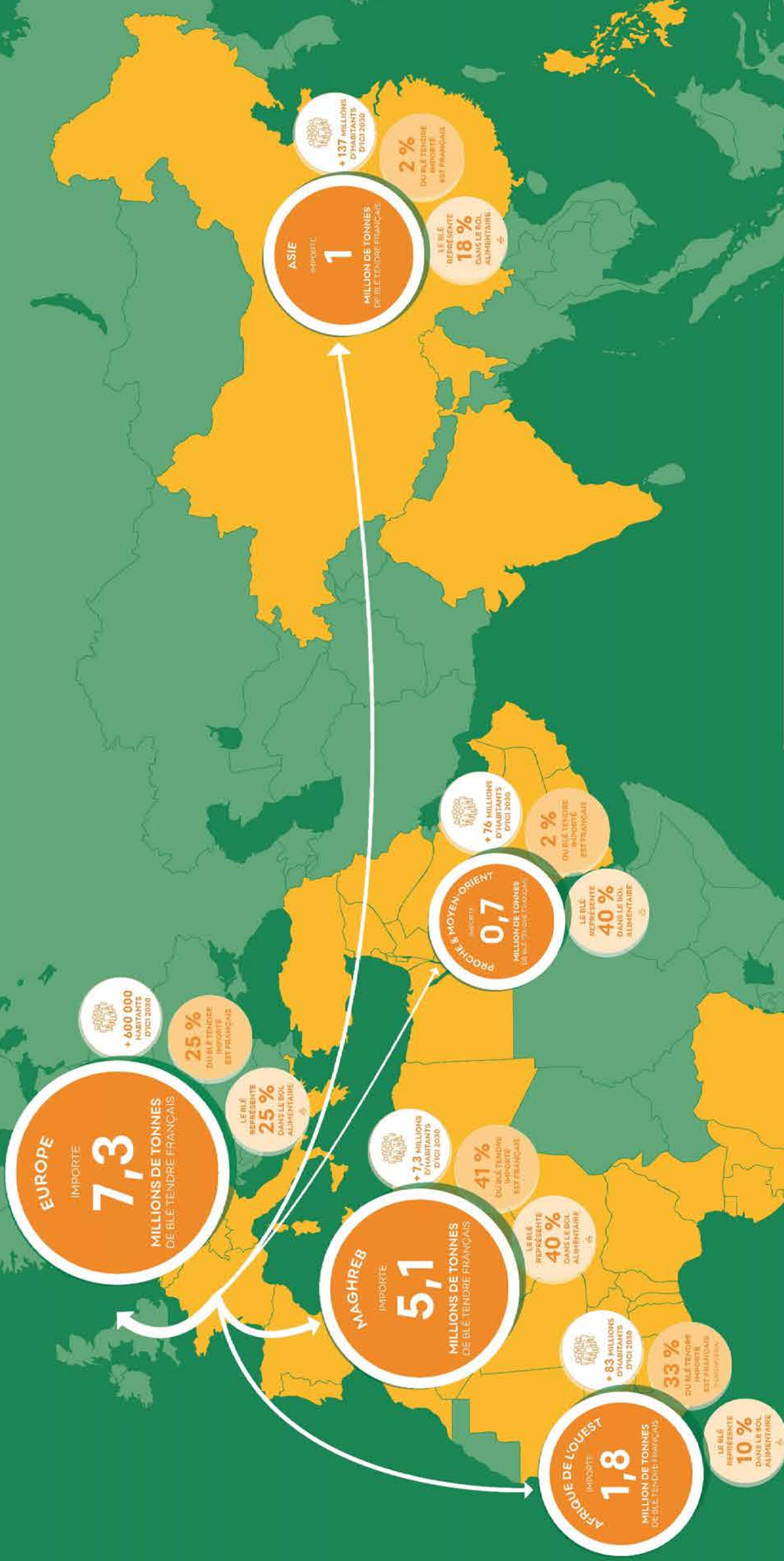
**LE BLÉ DUR FRANÇAIS  
VALORISÉ DANS LE  
MONDE**

# LE BLÉ TENDRE FRANÇAIS VALORISÉ DANS LE MONDE

**5** ÈME EXPORTATEUR MONDIAL DE BLÉ TENDRE

**2** ÈME PRODUCTEUR EUROPÉEN DE FARINE DE BLÉ TENDRE

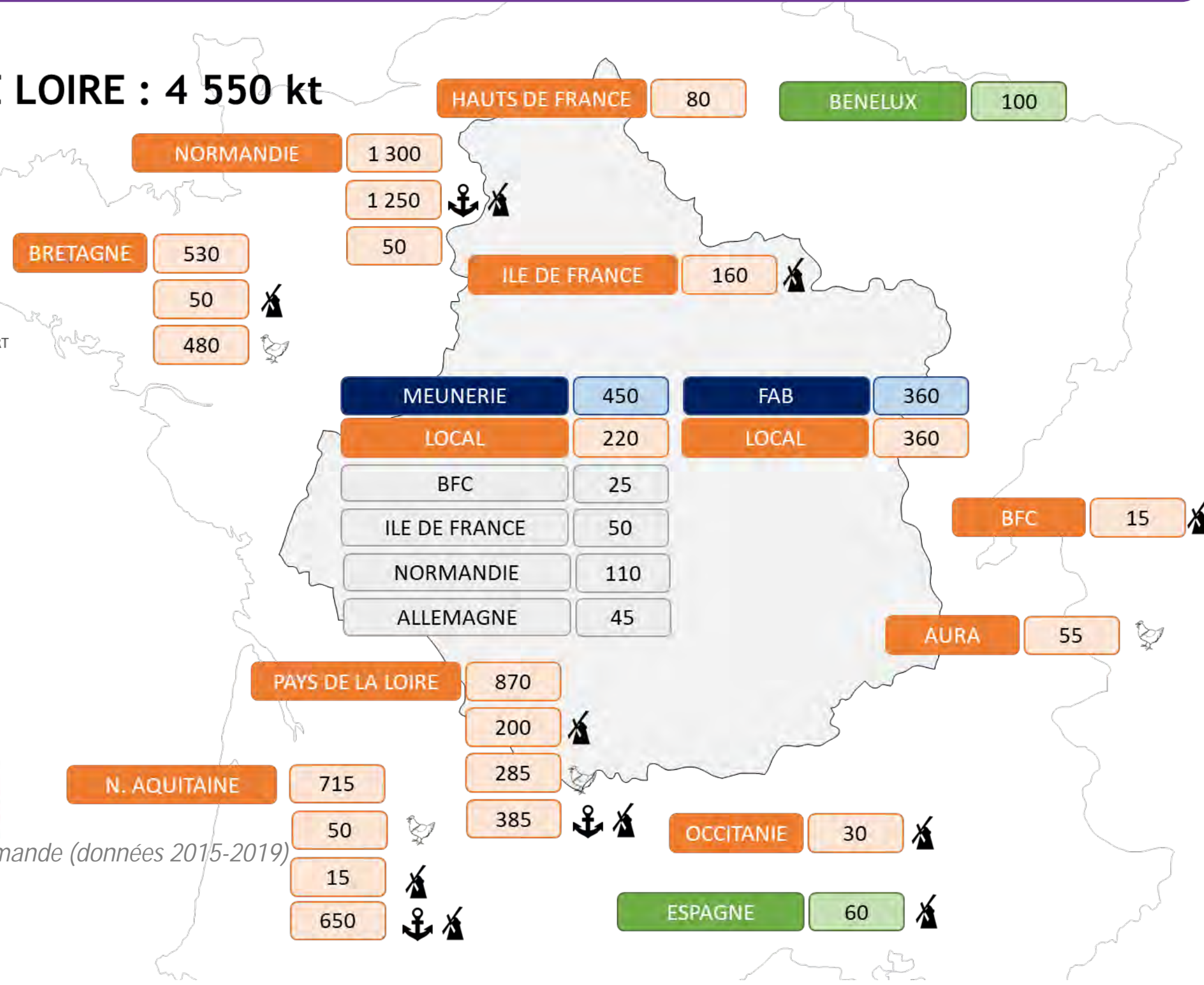
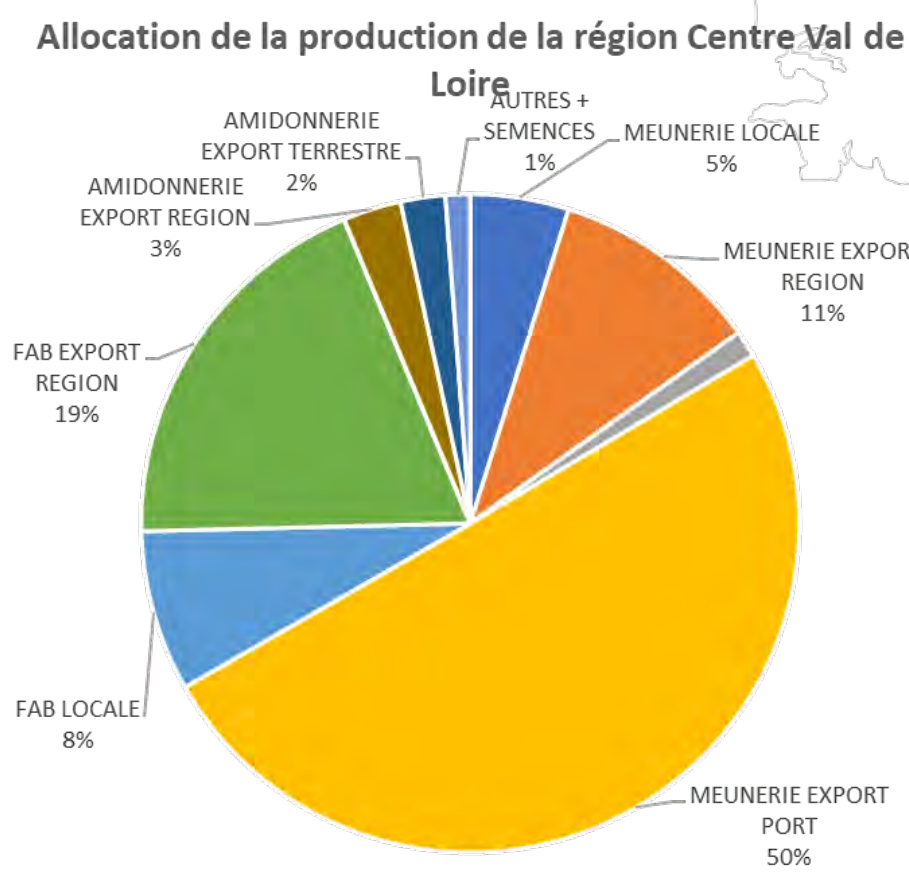
**100 %** DU BLÉ TENDRE EXPORTÉ EN AFRIQUE ET MOYEN-ORIENT EST À DESTINATION DE L'ALIMENTATION HUMAINE



# Adéquation de l'offre à la demande en blé tendre : travaux du Forum Blé tendre Cœur de France

## Cartographie des marchés et flux des différentes régions

**CENTRE VAL DE LOIRE : 4 550 kt**



Source : INTERCEREALES, étude adéquation Offre/Demande (données 2015-2019)

## Liste des segments de marchés, attentes quantitatives/qualitatives, et diagnostic de l'offre actuelle

Classe	Segment	Volume actuel	Potentiel qualitatif (variétés)	CRITERES VISÉS					Cœur de France				
				PROT	PS	W	TCH	H%	PROT	PS	W	TCH	H%
<b>B : Marchés très exigeants, ne pouvant être alimentés que par des emblavements spécifiques</b>													
B	MEUNERIE BAF - viennoiseries	200 kt - 4%		14	76	350	220	15	0/10	8/10	0/10	9/10	10/10
B	CAMEROUN	60 kt - 1%	8%	12	78.5	210	300	<12.5	3/10	2/10	3/10	6/10	4/10
<b>L : Marchés nécessitant une conduite protéines spécifique</b>													
L	MEUNERIE BPF - baguette	490 kt - 11%		11.5	76	170	220	15	7/10	8/10	8/10	9/10	10/10
L	PORTUGAL	100 kt - 2%		11.5	76	170	220	15	7/10	8/10	8/10	9/10	10/10
L	MAROC	280 kt - 6%	44%	11.5	78	180	250	<13.5	7/10	4/10	7/10	8/10	9/10
L	ALGERIE - new CDC après nov 2021	890 kt - 20% ?		11.5	77	180	240	<14	7/10	6/10	7/10	8/10	10/10
L	SENEGAL	60 kt - 1%		11.5	78	200	250	<13.5	7/10	4/10	4/10	9/10	9/10
<b>E : Marchés accessibles le plus fréquemment</b>													
E	ALGERIE - CDC avant nov 2021	890 kt - 20%		11	77	160	240	<14	10/10	6/10	10/10	8/10	10/10
E	COTE D'IVOIRE	110 kt - 2%	56%	11	78	180	220	15	10/10	4/10	7/10	9/10	10/10
E	AMIDONNERIE	230 kt - 5%		11	76	/	220	<15	10/10	8/10	NS	9/10	10/10
<b>S : Marchés les plus polyvalents</b>													
S	FAB	1230 kt - 27%	92% (hors BAF)	/	76	/	/	15	10/10	8/10	NS	NS	10/10

Diagnostic de l'offre actuelle sur la base des enquêtes collecteurs entrées silos 2004-2021 (ARVALIS-FRANCEAGRIMER)

Animation / coordination :

Avec la collaboration de :

# Adéquation de l'offre à la demande

## en blé tendre : travaux du Forum Blé tendre Cœur de France

### Recommandations en matière de variétés, pratiques culturales, métiers du grain par segment de marchés

	Génétique	Techniques culturales	Métiers du grain	
<b>B</b>	<p>✓ BAF : 11 variétés</p> <p>✓ Segment Cameroun : assemblages possibles de variétés avec atouts spécifiques (Note protéines pures ≥ 7 ou W ≥ 240 ou PS ≥ 6) et de variétés équilibrées sur tous les critères</p>	<p>Surfaces régionales</p> <p>■ Marché potentiellement accessible ■ Non optimal pour ce marché</p>	<p>1) Pilotage à DF selon besoins qualité</p> <p>2) Dernier apport : 60-80 kgN/ha, à fractionner en 2 passages entre DF et épiaison sous forme solide</p> <p>Irrigation pour valoriser les apports azotés</p> <p>Valoriser des précédents légumineuses et des apports de PRO</p>	<b>Allotement obligatoire</b>
<b>L</b>	<p>3 critères prioritaires dans choix variétal =</p> <p>✓ PS ≥ 5-6</p> <p>✓ Note protéines pures ≥ 3-4</p> <p>✓ W ≥ 170-180</p>	<p>Surfaces régionales</p> <p>■ Marché potentiellement accessible ■ Non optimal pour ce marché</p>	<p>1) Pilotage à DF selon besoins qualité</p> <p>2) Dernier apport entre DF et gonflement sous forme solide</p>	Permet très souvent d'assurer le niveau de PS demandé
<b>E</b>	<p> limiter les surfaces de variétés avec PS ≤ 5</p>	<p>Surfaces régionales</p> <p>■ Marché potentiellement accessible ■ Non optimal pour ce marché</p>	<p>1) Pilotage à DF selon besoins qualité</p> <p>2) Dernier apport entre DF et gonflement</p> <p>Priorisation des récoltes si pluies annoncées à maturité, années à risque vis-à-vis du PS</p>	Vigilance pour assurer de bons niveaux de PS
<b>S</b>	<p>✓ Viser des variétés à haut potentiel</p> <p>✓ Très large gamme variétale</p>	<p>1) Dose d'azote ajustée au potentiel visé</p> <p>2) Dernier apport entre 2 nœuds et DF</p>	Pas de contrainte particulière	

Source : enquête répartition variétale, historique FranceAgriMer, 2022 ARVALIS

DF = Dernière Feuille. BAF = Blé Améliorant et de Force

### Les variétés adaptées par segment de marchés

Variétés	2022 (%)	Note protéines pures	Note GPD	Note PS	Note W	Classe Arvalis	Accessibilité aux différents segments			
							B	L	E	S
Mélange intra	22.3%	non identifié								
CHEVIGNON	14.5%	2	6	5	160-215	BPS				
KWS ULTIM	7.9%	3	6	7	185-240	BPS				
COMPLICE	6.6%	3	6	6	150-200	BPS				
REBELDE	3.6%	9	9	9	310-430	BAF				
RGT CESARIO	3.4%	3	6	6	170-225	BPS				
RGT SACRAMENTO	3.0%	4	7	7	155-195	BPS				
LG ABSALON	2.7%	5	6	7	185-210	BP				
OREGRAIN	2.3%	4	5	7	145-195	BPS				
FORCALI	1.9%	9	9	8	245-365	BAF				
PROVIDENCE	1.7%	4	7	7	185-240	BPS				
KWS EXTASE	1.7%	3	6	5	160-210	BPS				
MACARON	1.5%	3	6	7	185-245	BP				
IZALCO CS	1.5%	9	9	9	345-440	BAF				
DIAMENTO	1.2%	4	6	6	175-210	BPS				
SYLLON	1.2%	5	7	8	185-205	BPS				
APACHE	1.1%	5	5	6	160-210	BPS				
TENOR	1.1%	3	6	6	180-220	BPS				
UNIK	1.1%	6	8	9	160-240	BPS				
HYLIGO	1.0%	2	7	6	165-200	BPS				
ASCOTT	0.9%	3	6	6	170-210	BP				
PILIER	0.8%	3	5	6	115-195	BPS				
TALENDOR	0.7%	4	7	7	205-250	BPS				
PRESTANCE	0.7%	4	8	8	205-270	BPS				
RUBISKO	0.6%	5	6	5	135-195	BP				
FILON	0.6%	5	8	6	140-185	BPS				
BOREGAR	0.6%	5	6	5	165-175	BPS				

#### Légende de l'adaptation des variétés aux différents segments :

- Non optimale pour ce débouché
- Débouché accessible avec un vigilance sur la protéine et/ou W
- Débouché accessible avec un vigilance sur le PS
- Optimale pour ce débouché

Source : enquête répartition variétale, historique FranceAgriMer, 2022 ARVALIS

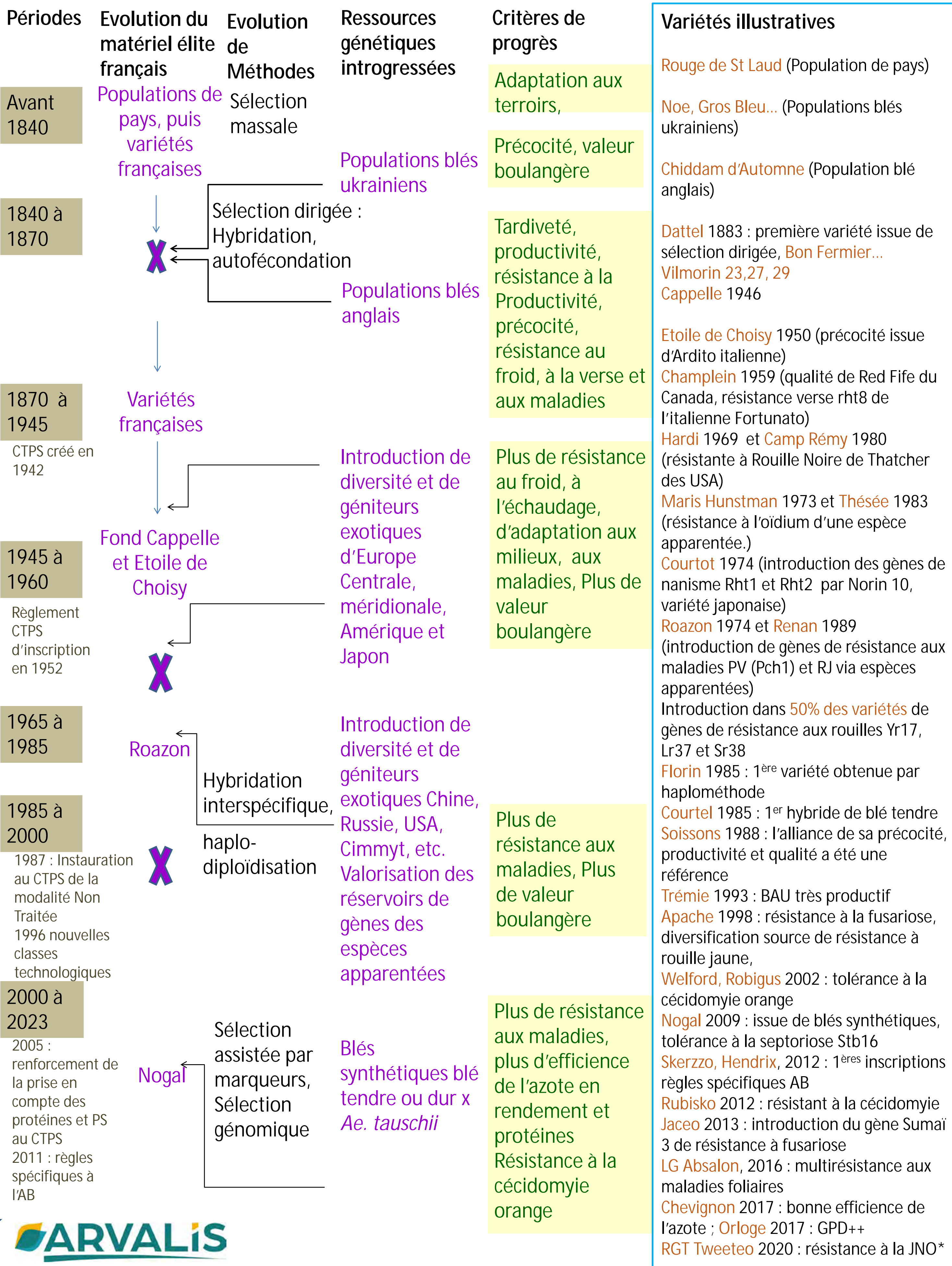
Animation / coordination :  
Avec la collaboration de :



C.A.PRO.GA.  
La Meunière



# Des caractéristiques qui évoluent avec les besoins de progrès et les techniques de sélection, le cas du blé tendre d'hiver



mes

# Comment choisir ~~ma~~ variétés ?

## Ne jamais cultiver une seule variété !

### Diversifier ses types variétaux = 1<sup>er</sup> levier de sécurisation

- Limiter les risques d'accident climatiques (gel, échaudage...)
- Lisser l'effet année des comportements variétaux

### CRITERES DE BASE

**SATISFAIRE SON DEBOUCHE**  
Localement, qualité minimum BPS

### PRECOCITE

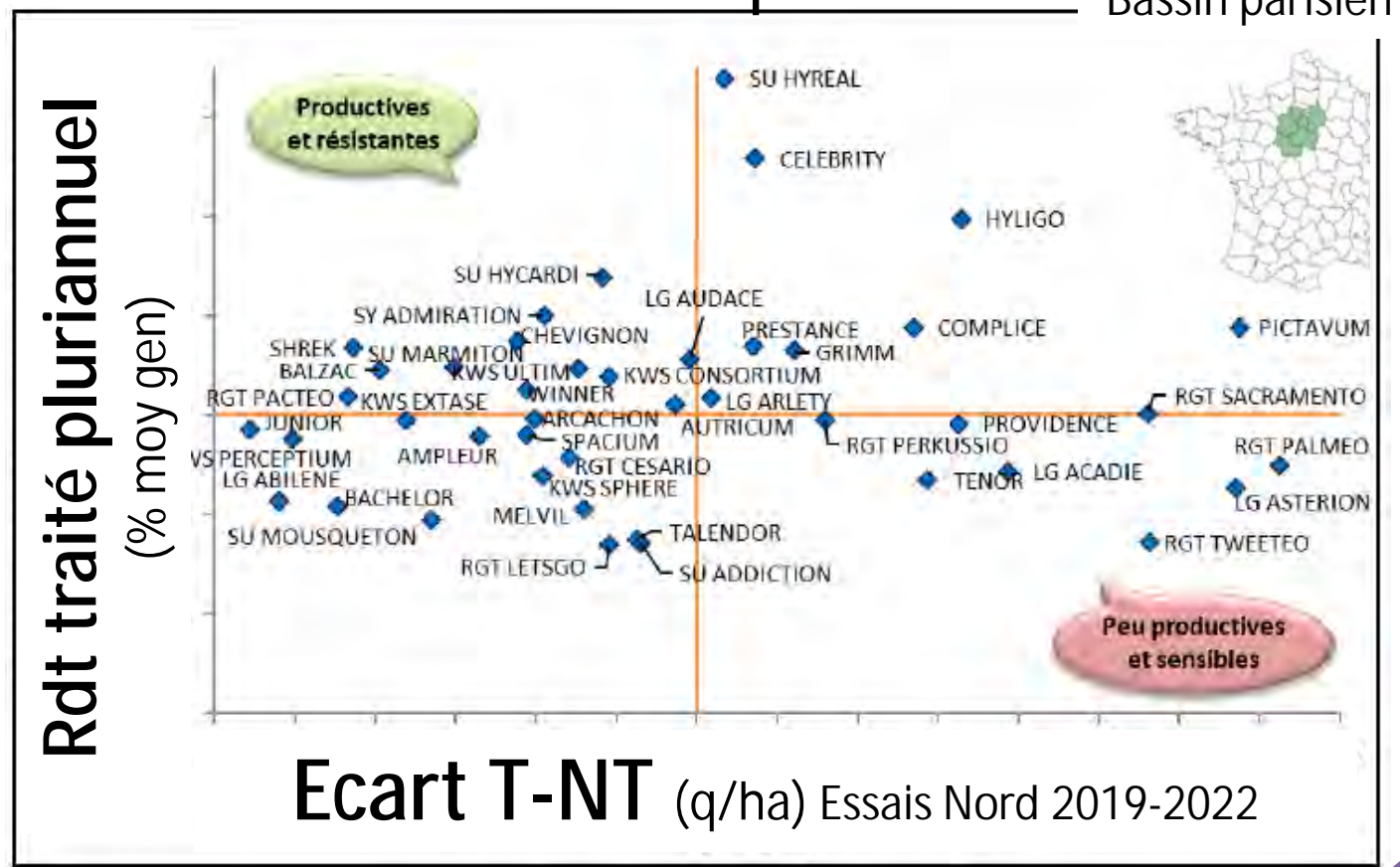
Gamme adaptée à son pédoclimat

- sol profond/superficiel
- Offre climatique
- créneau de semis

### POTENTIEL & FAIBLE ECART T-NT

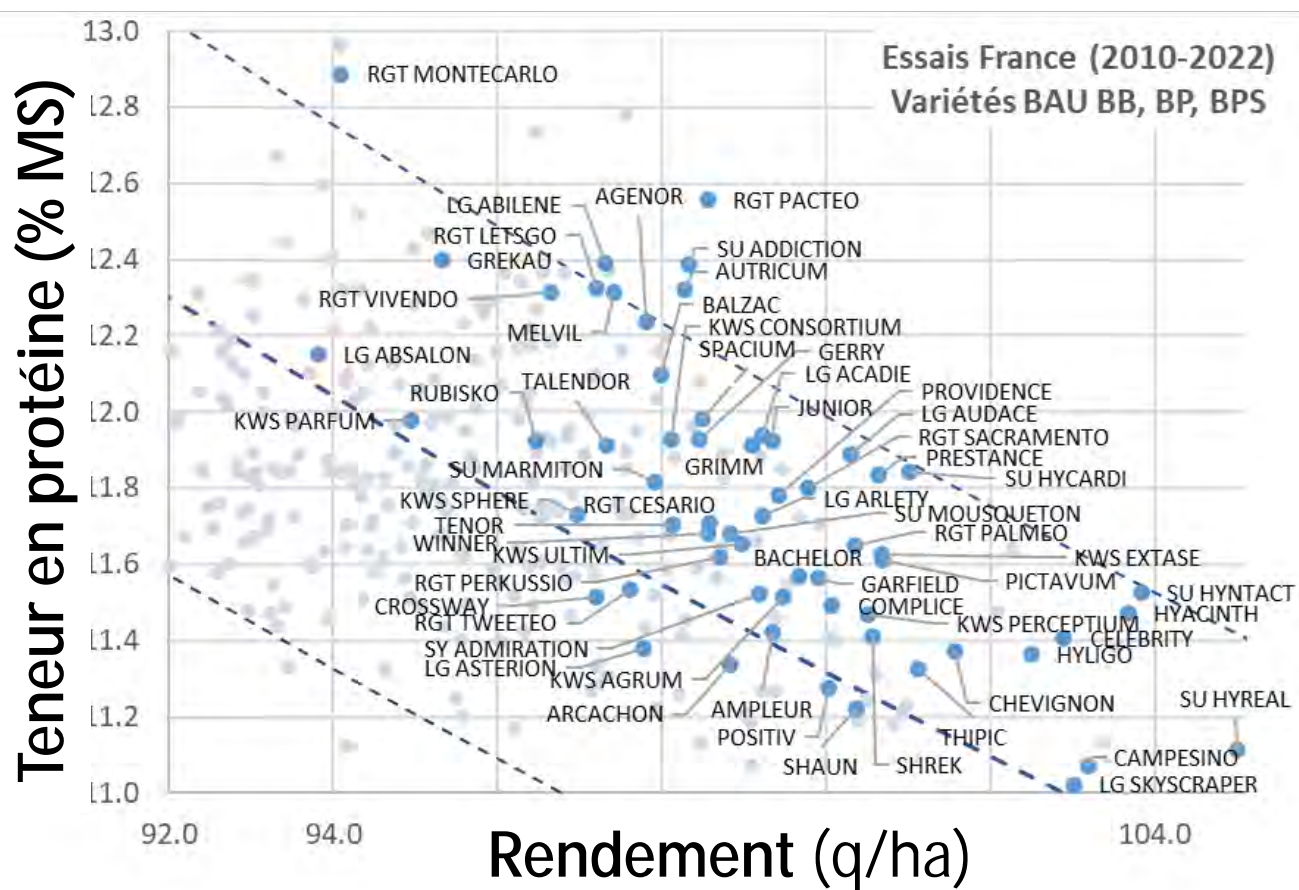
- 1-Résistance rouille jaune
- 2-Résistance Septoriose

Zone Sud  
Bassin parisien



### CRITERES COMPLEMENTAIRES ou DE COMPROMIS selon le contexte parcellaire, cahier des charges ...

### COMBINER RDT & PROTEINES à Note GPD



### PRESSION ADVENTICES

- tolérance CTU
- Variété précoce pour semis tardif

### RESISTANCE VERSE

### RESISTANCE MOSAIQUES

### RESISTANCE CECIDOMYIES ORANGES

### PRECEDENT

- Mais Note Fusariose & DON
- Blé : Note Piétin Verse & comportement

POUR VOUS AIDER :

Choix des variétés  
Blé tendre



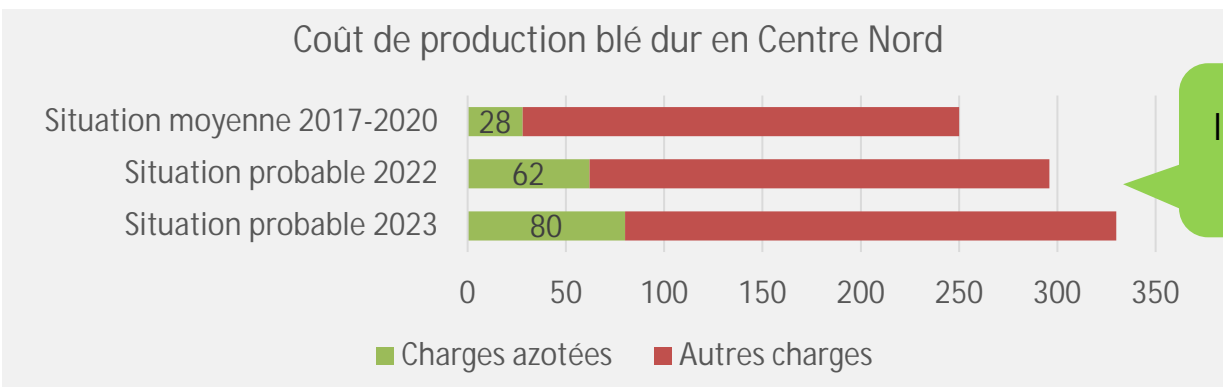


# Fertilisation et économie

## Trouver le bon compromis

### Impact de la conjoncture économique sur les coûts et marges

Des coûts de production impactés par le prix de l'azote



En condition classique, l'azote c'est 10% des coûts de production, 20 à 25% demain

**i** Coût de production 2017-2020  
190€/t en blé tendre  
241€/t en blé de force  
250€/t en blé dur

	Rdt (q/ha)	Apport N (kgN/ha)
Blé tendre	78	205
Blé de Force	63	230
Blé dur	67	240

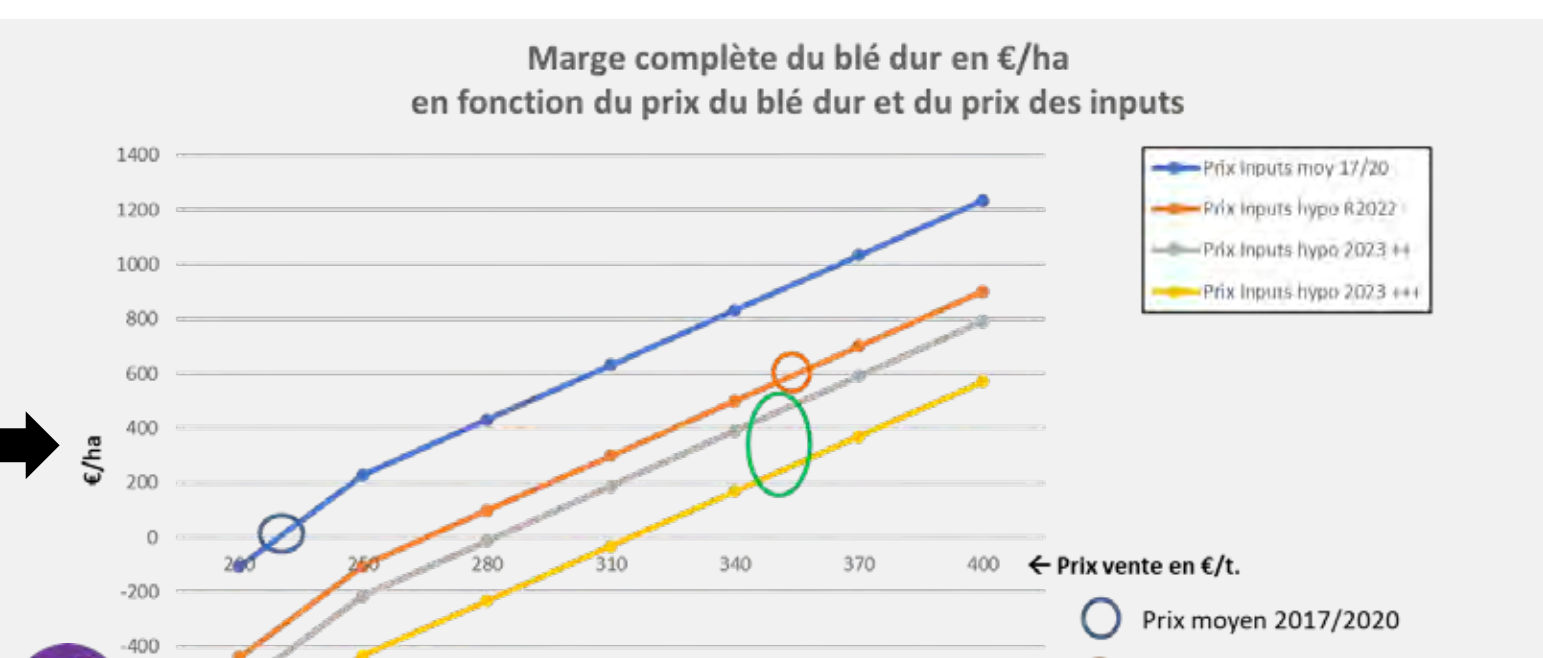
Source : Observatoire Arvalis Unigrains (à partir de données CERFrance) + expertise - Traitement Arvalis avril 2023

	mai 17/20	Prix inputs hyp. R 2022	Prix Inputs hyp. 2023 ++	Prix Inputs hyp. 2023 +++
Prix kg N	0.8	1.9 (+140%)	1.9 (+140%)	2.5 (+210%)
Prix kg P	0.8	1.3 (+60%)	1.8 (+125%)	2.3 (+190%)
Prix kg K	0.55	0.8 (+45%)	1.2 (+120%)	1.6 (+190%)
Prix l. carburant	0.65	1 (+55%)	1.1 (+70%)	1.3 (+100%)
Ch. phytos/ha	166	169 (+2%)	183 (+10%)	191 (+15%)

	mai 17/20			
Prix t. Ammo 33.5	313	670	710	950
Prix t. Urée 46	317	680	660	950
Prix Solution 30	199	660	630	750

Source : Observatoires & expertises Arvalis, mai 2022



	Marge complète	Situation moyenne 17/20	Hypothèse récolte 2022	Hypothèse récolte 2023
Blé dur		≈ 0€/ha	≈ +600€/ha	≈ +220 à +470€/ha
Blé tendre		≈ -30€/ha	≈ +180€/ha	≈ -50 à +120€/ha
Blé de force		≈ +75€/ha	≈ +120€/ha	≈ +300 à +500€/ha

Malgré un coût des intrants en grande augmentation, le blé dur reste une espèce intéressante pour la région

### Calculer les enjeux technico-économiques moyens et ajuster son fractionnement

Calcul des ajustements de dose et de leurs impacts

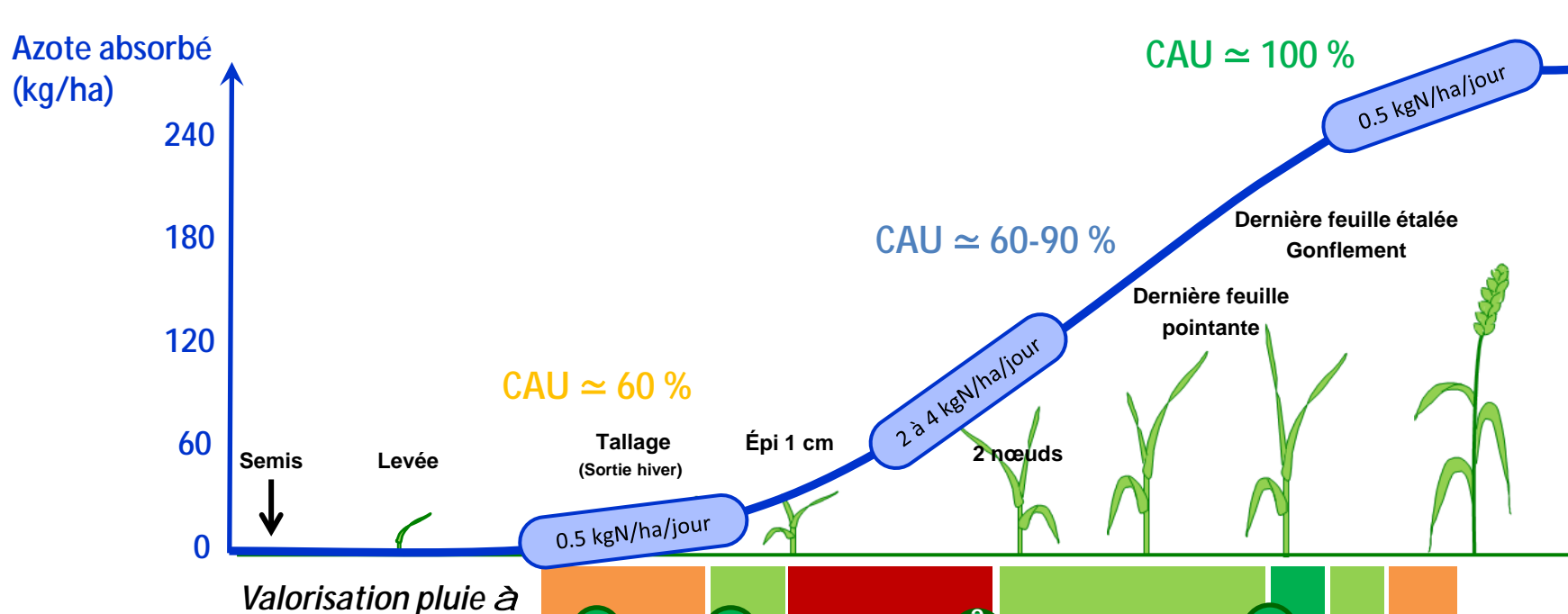
Blé dur	Scénario	Hypothèse récolte 2022	Hypothèse récolte 2023	Hypothèse récolte 2023 +++
	Prix N	1.90 €/kgN	1.90 €/kgN	2.50€/kgN
	Prix blé dur	360€/t	350€/t	350€/t
	Ratio blé / N	1.9	1.8	1.4
	Dose	-7 kgN/ha	-8 kgN/ha	-21 kgN/ha
	Rendement	-0.3 q/ha	-0.4 q/ha	-1.2 q/ha
	Teneur en protéines	-0.1 %	-0.1 %	-0.3%

Référence : N : 0.95€/kgN / Blé dur 220€/t

Dans un scénario d'intrants très chers, un ajustement de -20 à -30 kgN/ha est technico-économiquement souhaitable

L'impact rendement et protéines peut être en partie compensé par un bon positionnement de l'azote

### Optimisation des apports d'azote sur BDH



Variétés de blé dur	Bq Besoin d'azote par quintal produit à 14 % de protéines	Dose de mise en réserve à reporter fin montaison (apport qualité) (Kg/ha)
RGT VOILUR	3,7	40
ANVERGUR KARUR	3,9	60
CANAILLOU RELIEF	4,1	80

Dans tous les cas, ne mettre de l'azote que dans les périodes favorables (chaque unité compte !)

**Impasse tallage possible**  
Enjeu : -40 kg N/ha

**Apport tallage** : une valorisation médiocre pour un apport pas toujours justifié. A piloter avec un reliquat sortie hiver

**Réduction possible**  
Enjeu : -40 kg N/ha

**Début montaison** : besoins de la plante importants. Viser une date de bonne valorisation plutôt qu'un stade à anticipation possible. Fractionnable avant et après épi 1cm pour maximiser les valorisations par les pluies

**Enjeu qualité**  
Aucune réduction de dose

**Fin montaison** : Fort intérêt rendement/protéines avec de bonnes conditions de valorisation.

# Répondre aux critères qualité de la filière par des leviers au champ

Les exigences des acheteurs de blé dur ont trois objectifs :

- Respecter les normes de qualité sanitaire
- Obtenir un rendement en semoule élevé
- Produire des pâtes de bonne qualité organoleptique



## Qualité sanitaire

### Fusarioses et Mycotoxines dont le déoxynivalénol = DON

Teneur max réglementée : 1750 µg/kg de blé dur aujourd'hui / **1500 µg/kg à partir du 1<sup>er</sup>/07/2024**

1 Précédent cultural :  
maïs / sorgho

D

2 Travail du sol : labour et/ou  
broyage des résidus

C

3 Choix variétal  
+ 0.5 note accumulation DON = - 12% de DON

C



4 Protection fongique à floraison

C

5 Gestion de l'irrigation

C

Classement des leviers agronomiques mobilisables : les cumuler pour limiter les risques DON.

## Qualités technologiques

Seuil objectif de 13,5%  
+ 40 KgN/ha = + 0.6 % de protéine



### Teneur en protéines

1 Choix variétal : besoins en azote des  
variétés bq<sub>14</sub>%

C

2 Fertilisation azotée : fractionnement  
de la dose totale en 3 à 5 apports

C

3 Mise en réserve pour adaptation  
annuelle et pilotage du 3<sup>ème</sup> apport

C

### Mitadinage : le grain n'est plus totalement vitreux. Diminution du rendement en semoule



Grain vitreux

Grain mitadiné

Seuil maximal toléré de  
20 à 25%

+ 1 mm de pluie à  
partir de grain pâteux  
= + 1% de mitadinage

1 Fertilisation azotée conduite à l'optimal

C

2 Choix variétal

C

3 Date de récolte tardive, après pluie

D

### Moucheture : décoloration noire du sillon ou autour du germe

Seuil maximal toléré de 5%  
Si + de 60 mm post épiaison alors risque élevé de  
dépasser 5% de gains mouchetés



1 Environnement : forte densité, climat  
humide d'épiaison à grain laiteux,  
irrigation tardive, risque verse

D

2 Choix variétal

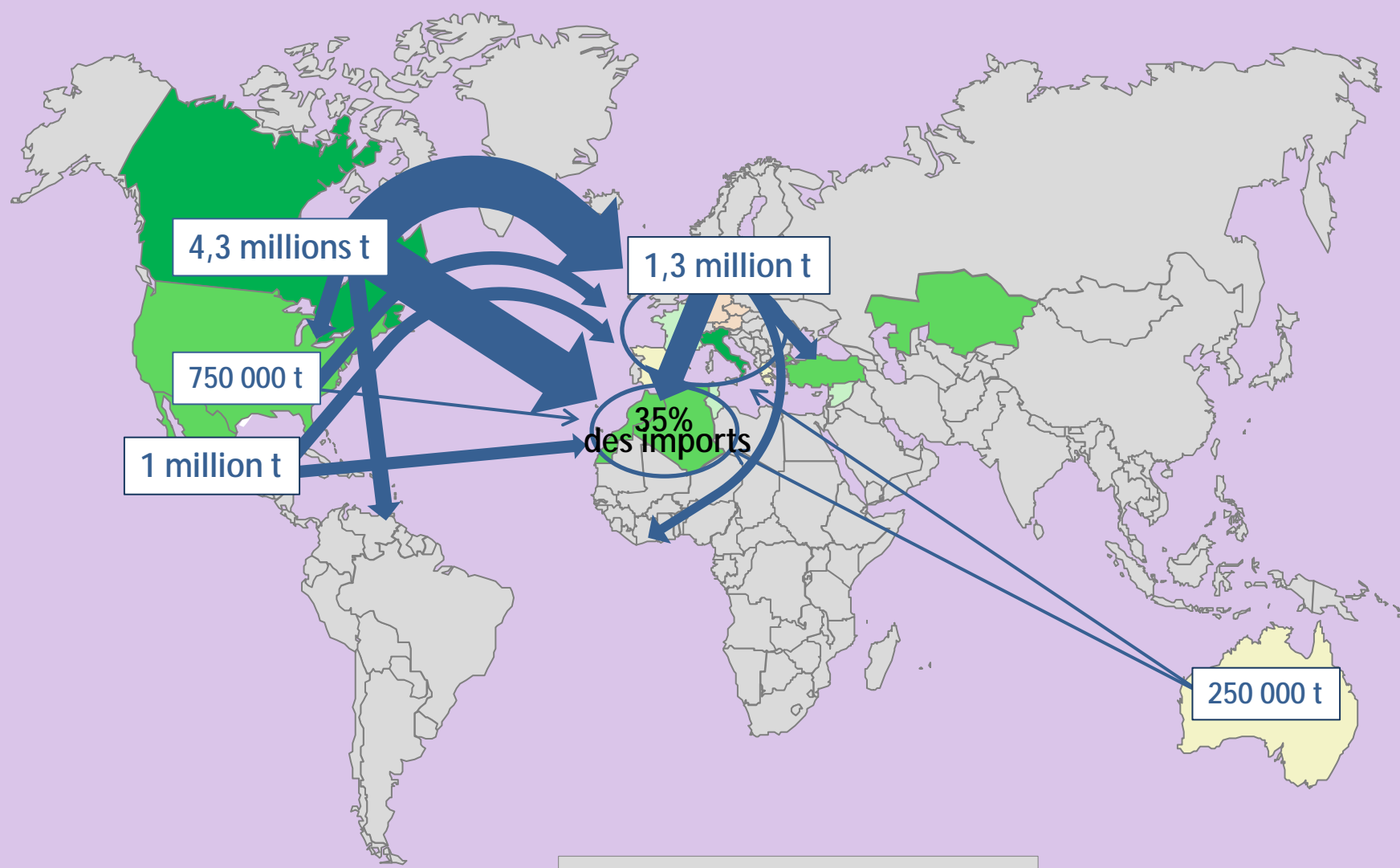
C

3 Protection fongique de l'épi

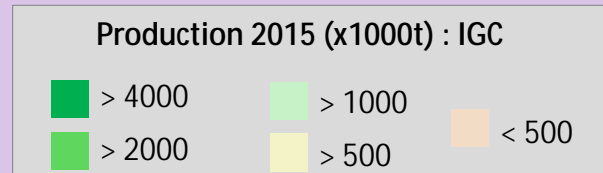
C

# Marché du blé dur

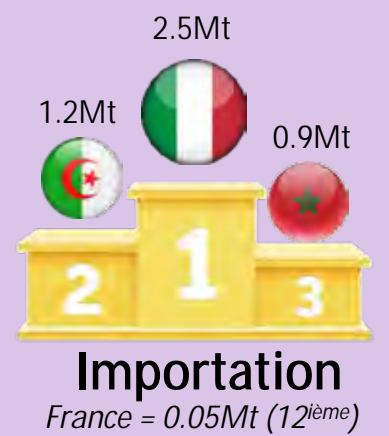
## Un marché mondial piloté par le Canada, l'Italie et le Maghreb



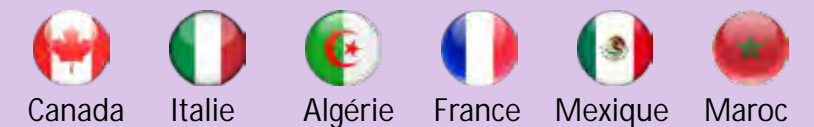
Commerce mondial 2015 :  
**7.7 millions t**



Production mondiale 2015 :  
**37.3 millions t**

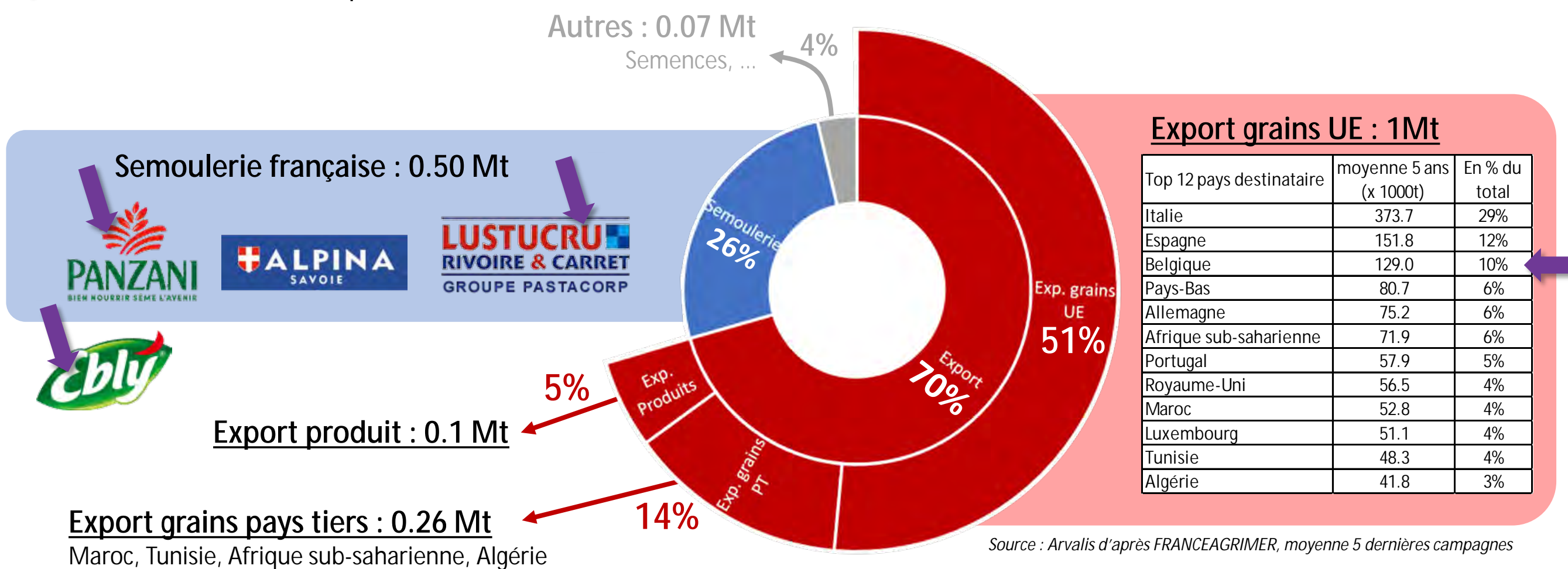


Podium – période 2018-2022

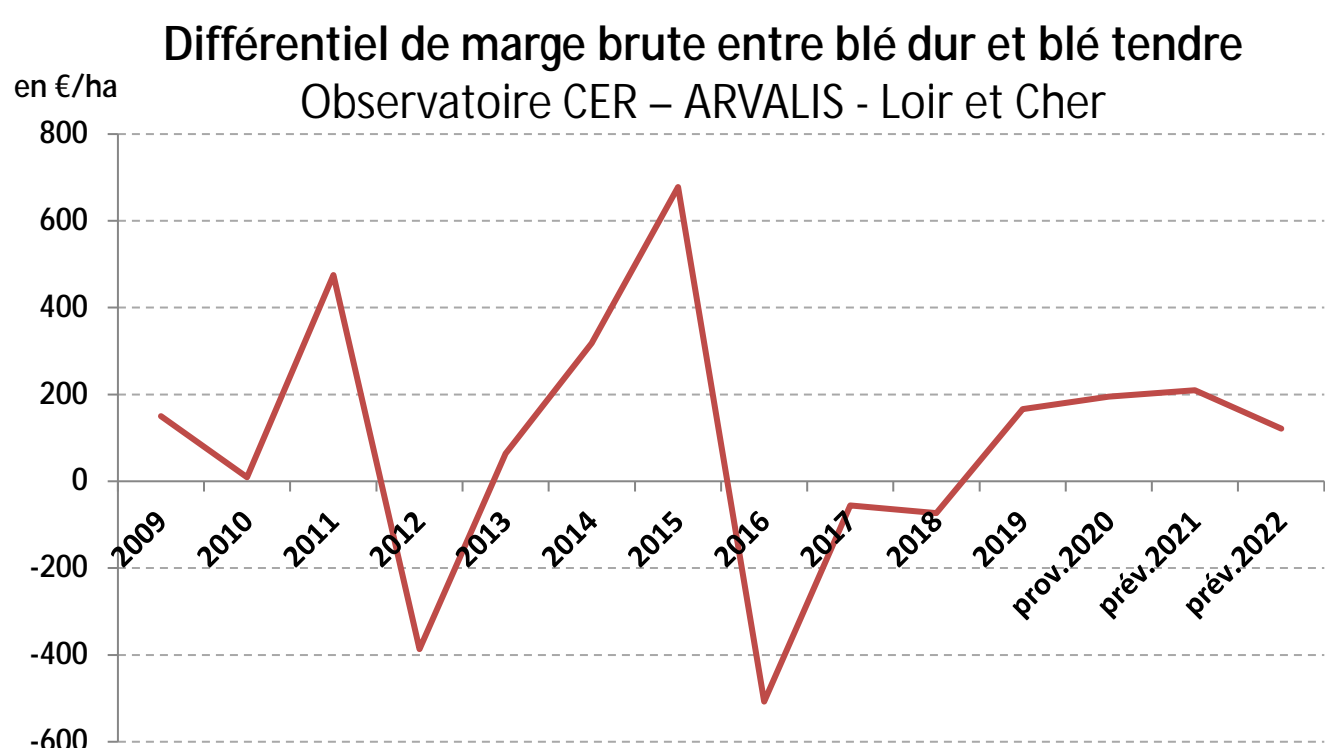


## Les valorisations du blé dur français : la semoulerie française, l'Italie et l'Espagne

➔ Destination du blé dur produit dans le Centre



## Un intérêt économique pour les exploitations en pluriannuel



Source : Arvalis d'après l'Observatoire Arvalis-Unigrains et des données CER dans le département du Loir et Cher

- Observatoire = données réelles avec **les prix payés (avec réfections)** + différentes stratégies de commercialisation
- En moyenne sur 14 ans dans le Loir et Cher, le différentiel de marges brutes entre blé dur et blé tendre est de **100€/ha** à un atout économique pour la région (avec 10 années sur 14 favorables)
- Le risque qualité / rendement est bien réel mais pas impactant tous les ans. Les années négatives = accidents climatiques importants :
  - 2012 : pluie de fin de cycle importante = TCH et grain fusariés
  - 2016 : record de pluie post épiaison = TCH, PS dégradé, moucheture, rendement très faible
  - 2017 : pluie à la récolte = TCH

# La recherche en blé dur

## Pour des variétés plus performantes

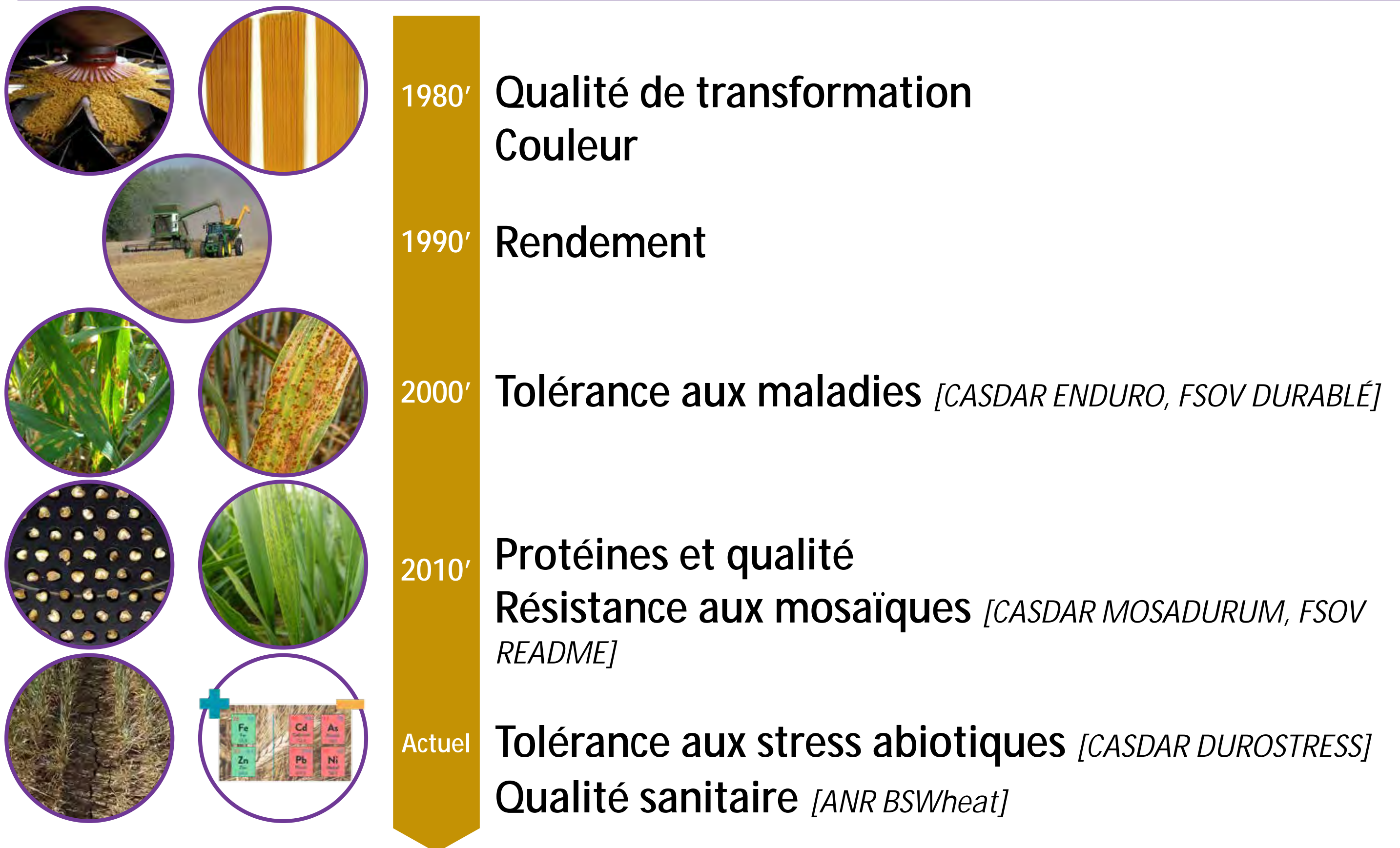
### Progrès Génétique

Progrès génétique estimé au niveau national sur les variétés inscrites ces 25 dernières années : des gains significatifs pour la plupart des critères.

Critères Agronomiques	Progrès génétique (unité/an)	Critères Qualité Technologique	Progrès génétique (unité/an)
Rendement (q/ha)	+0.42	Protéines (%)	-0.03
Nuisibilité (q/ha)	-0.38	Indice de jaune	+0.14
Froid (%)	-0.58	Indice de brun	-0.02 (NS)
Verse (%)	0.02 (NS)	Moucheture (%)	-0.04 (NS)
Fusariose des épis (%)	0.04 (NS)	Mitadin (%)	Stable
Oidium (%)	-0.34	PMG (g)	Stable
Rouille brune (%)	-0.48	PS (kg/hl)	Stable
Septorioses (%)	0.2 (NS)		

Source : ARVALIS, à partir des essais Post-Inscription (ARVALIS) et CTPS (GEVES) ou d'essais spécifiques Progrès Génétique.

### Historique des principales cibles d'amélioration variétale



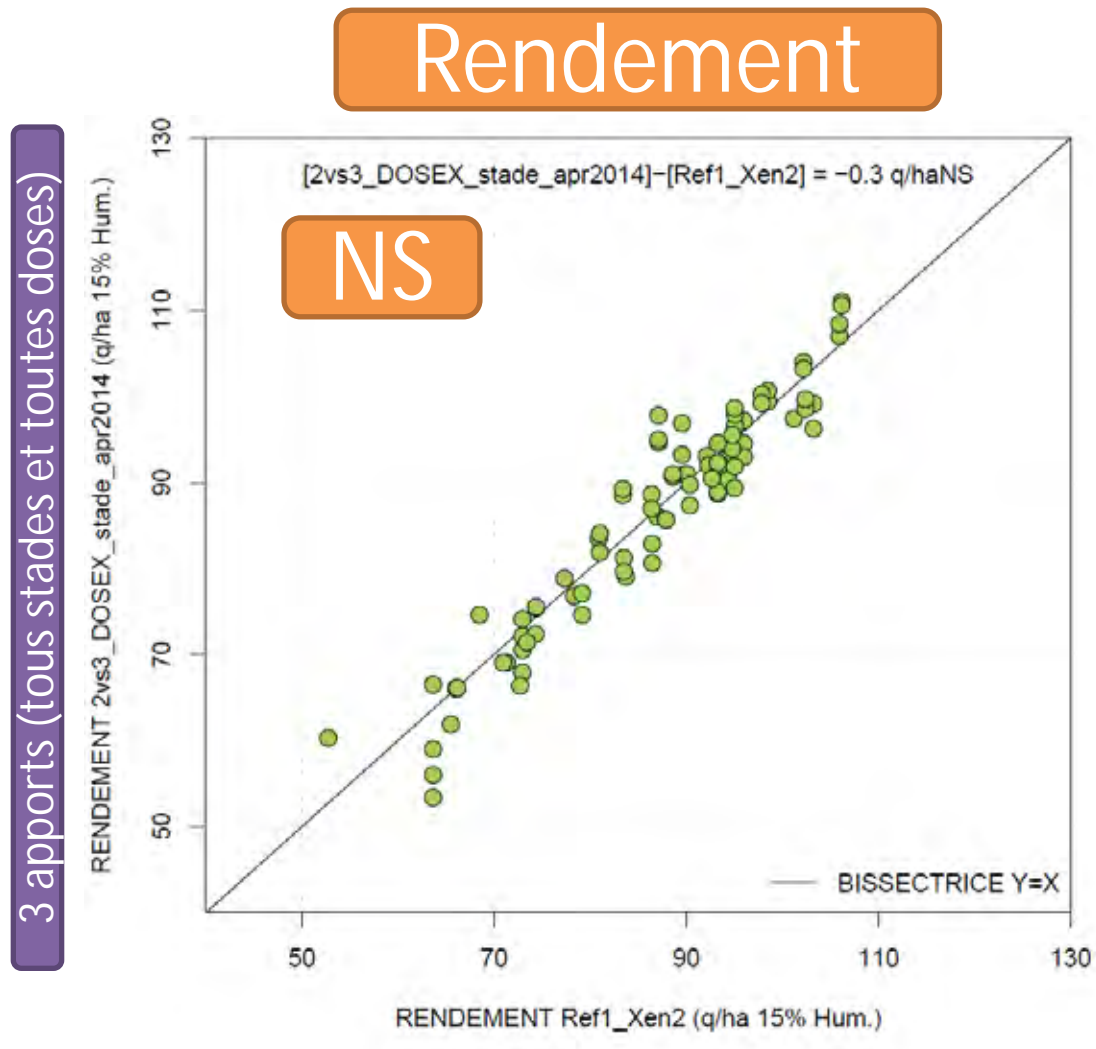
La variété n'est pas la solution unique, c'est pourquoi des projets agronomiques sont également menés sur blé dur: ADAPTE (Adapter les ITK de BD face au changement climatique), EXQUALIDUR (Génétique, Agronomie et Qualité)

### Les principaux partenaires de la recherche en blé dur

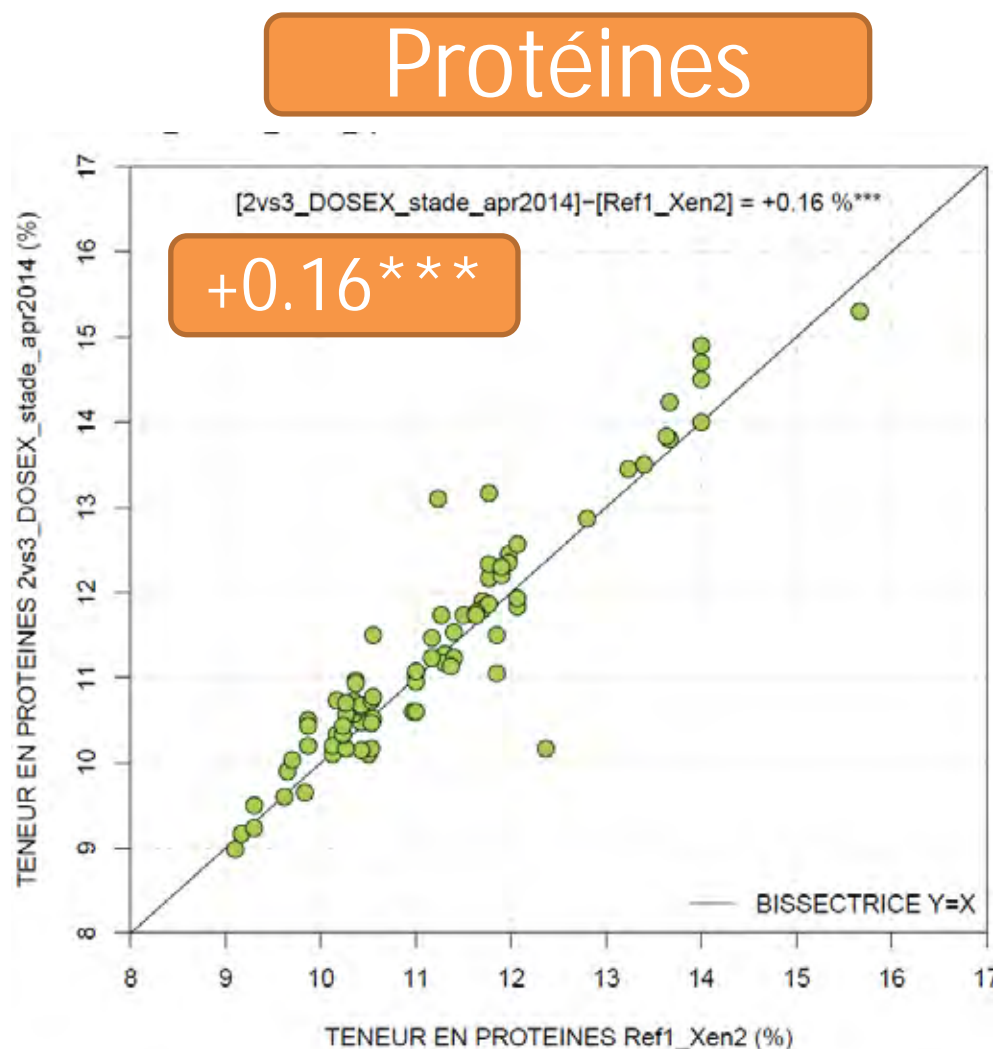


# Orges brassicoles : comment assurer la teneur en protéine?

- Pas de risque à fractionner en 3 apports



Synthèse essais « fertilisation azotée des orges d'hiver » ARVALIS et partenaire 1994-2022 – 360 essais – Moitié Nord France – 38 variétés (dont plus de la moitié en ESTEREL et ETINCEL)



Synthèse essais « fertilisation azotée des orges d'hiver » ARVALIS et partenaire 1994-2022 – 360 essais – Moitié Nord France – 38 variétés (dont plus de la moitié en ESTEREL et ETINCEL)

2 apports (tallage – épi 1 cm)

2 apports (tallage – épi 1 cm)

A dose équivalente :

- Pas d'effet rendement quel que soit le stade ou la dose du 3<sup>ème</sup> apport
- Risque de perte de rendement du fractionnement des petites doses (<130 kgN/ha)

A dose équivalente :

- Augmentation de la teneur en protéine de +0.16%
- Un fractionnement en 3 apports ne favorise pas les dépassements > 11.5% de protéine

Augmentation plus forte de la protéines pour les stades tardifs et fortes doses au 3<sup>ème</sup> apport



è Pour les orges brassicoles, on privilégiera un dernier apport de 30 à 40 kgN/ha autour du stade « 2 nœuds »

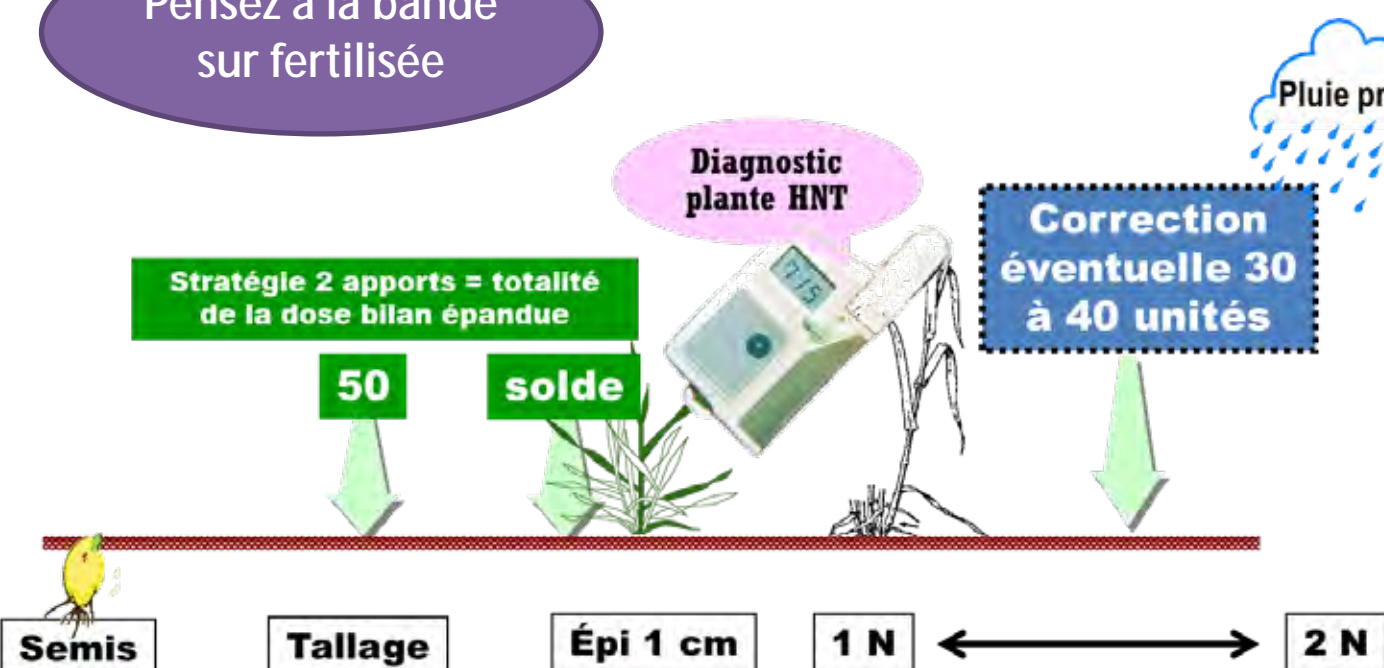
- Comment piloter le 3<sup>ème</sup> apport d'azote?

Exemple : Méthode HNTester Extra

OH et OP



Pensez à la bande sur fertilisée



Exemple : Méthode Farmstar

OH

Une mise en réserve progressive pour les doses prévisionnelles fortes:

- » Si  $DT < 160u$
- » Si  $160u \leq DT < 180u$
- » Si  $180u \leq DT < 200u$
- » Si  $200u \leq DT$

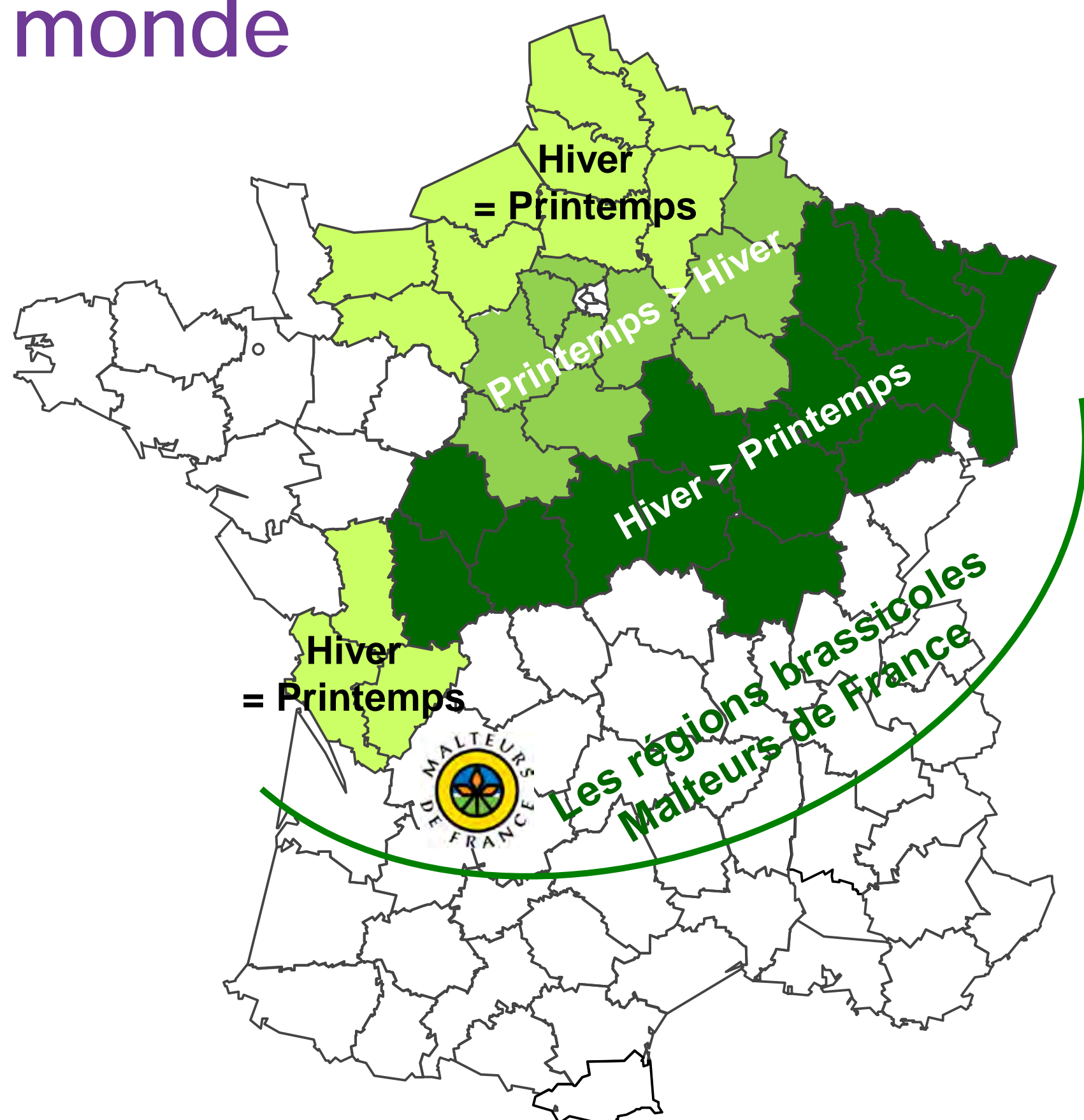


DT = dose totale

Un conseil 3<sup>ème</sup> apport entre 0 et 40u.\*

Le pilotage permet de corriger les situations de sous fertilisation  
(sous estimation de la dose X, année favorable au rendement)

# Les chiffres clés de la filière brassicole en France et dans le monde



La France cultive  
1 million d'ha d'orges  
brassicolas, dont 50% en  
OH et 50% en OP

La France produit 4 Mt  
d'orges de brasserie

1 ha d'orge brassicole  
permet de produire  
35 000 L de bière, soit  
140 000 verres de 25 cl !

## Une filière structurée

- Près de 115 000 exploitations cultivent de l'orge en France.
- La France est le 1<sup>er</sup> producteur d'orge brassicole au sein de l'UE.
- Depuis 1967, la France est le 1<sup>er</sup> exportateur mondial de malt : 75% de la production française est exportée.
- 15% des bières brassées dans le monde le sont à partir d'orges de brasserie et de malts français.
- La **malterie** française est représentée par 3 groupes (parmi les 5 premiers mondiaux !).
- La France compte près de 2500 brasseries sur son territoire !



L'abus d'alcool est dangereux pour la santé, les boissons alcoolisées sont à consommer avec modération.

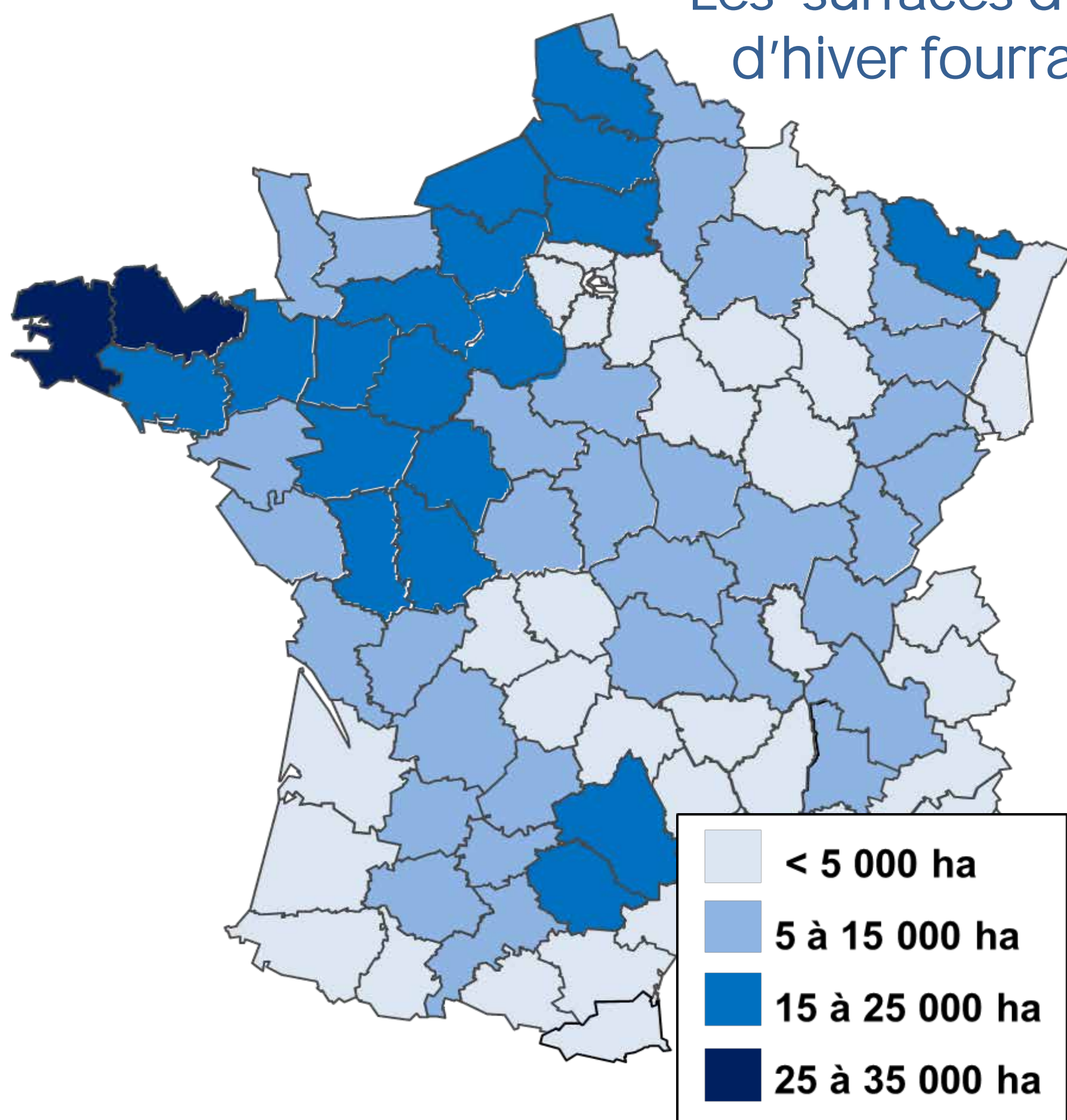


### Bon à savoir !

Les Orges d'hiver 6 rangs brassicoles sont une spécificité française, avec une grande importance pour la filière à l'échelle France et Monde.

# Les orges d'hiver fourragères en France

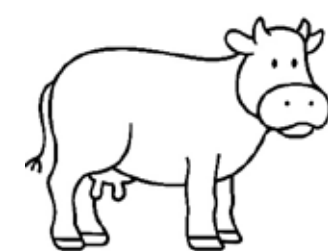
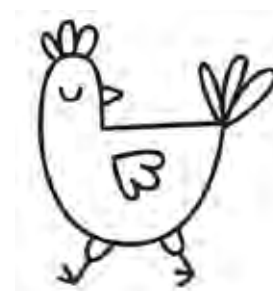
## Les surfaces d'orges d'hiver fourragères



En France, sur 1.8 million d'hectare d'orges cultivés et 11 Mt produites, la part des orges fourragères représente 850 000 ha et 8 Mt.

L'orge est la 3<sup>ème</sup> céréale destinée au débouché fourrager (après le blé et le maïs).

## Les principales utilisations des orges en France



# Les VRAI-FAUX des orges de printemps semis d'automne (OPsa)

## Les OPsa sont une stratégie pour sécuriser le rendement

C'est le cas principalement en sols superficiels : nb épis/m<sup>2</sup> sécurisé, moindre exposition aux stress hydrique et thermique de fin de cycle, gain de rendement (+15%) par rapport à un semis de printemps.

## Semer une orge de printemps à l'automne est sans risques

Les OPsa sont soumises à un risque de gel, à une pression rhynchosporiose amplifiée, à une pression graminée, aux ravageurs (pucerons d'automne) et aux mosaïques

### Nos recommandations :

- à Semer sur la première quinzaine de novembre.
- à Eviter les mélanges de spécialités herbicides d'automne.
- à Peu importe la note de tolérance aux maladies foliaires, la pression rhynchosporiose sera précoce et élevée.

Nuisibilité q/ha	KWS FARO Semis octobre	RGT Planet Semis novembre	RGT Planet Semis printemps
	10	16	6



*Les notes de tolérance à la rhynchosporiose sont établies sur des semis de printemps..*

*RGT Planet passe de 6 à 3  
Lauréate passe de 6 à 4*

## Les OPsa offrent une qualité de grain très correcte

Calibrage et teneurs en protéines bons voire très bons, et répondant au cahier des charges brassicole. Qualité brassicole également plus régulière qu'en semis de printemps.



# Orge - Recherche dynamique

*Des programmes collaboratifs avec tous les acteurs des filières*

## Rhynchosporiose, helminthosporiose

- . Constitution d'une collection de souches des champignons
- . Avoir des outils pour la **sélection de variétés tolérantes**
- Des marqueurs génétiques identifiés en rhyncho (en cours pour helmintho)
- . Calage d'un outil d'aide à la décision pour la protection contre les maladies

CASDAR Rhyno

Fsv Helmo



## Lutte contre la JNO

- . Compréhension des **mécanismes de tolérance** : Le gène Ryd2 agit aux différentes étapes du cycle épidémiologique.

Fsv JNorge

CASDAR Virocap

### Connaissance des virus

- . Etude de la nuisibilité des principaux virus sous différentes conditions de stress (température, alimentation hydrique et azotée) (en cours).



DURAVI

- . Etude de la **durabilité de la résistance** (à venir)

Ecophyto Plantserv

ARVALIS

- . Plantes de service : en test

- . **Prédiction du risque JNO** à partir d'un modèle agro-climatique : en cours de calage.



## Maladie des pieds chétifs (VWDV)

- . Enrichir la gamme de **solutions** permettant de **limiter, voire d'abolir, l'incidence** de cette maladie.
- . Recherche et évaluation de **sources génétiques** de résistance/tolérance

Fsv VWDV



## Quelles protéines d'intérêt pour la qualité brassicole ?

- . La variété a un impact important sur la composition des protéines → **Levier de sélection génétique possible**
- . Certains pics protéiques permettent de **prédire la qualité** technologique du malt (pour le groupe de variétés étudiées)
- . **PROsIT2** : Elargir la gamme de variétés et affiner le nombre de pics protéiques porteurs d'informations pour la qualité brassicole

Fsv PROsIT



# Quel écartement - densité de semis du maïs pour optimiser l'architecture du peuplement

La production de biomasse d'une plante est directement liée à la **photosynthèse**, elle-même reliée à la **capacité du peuplement végétal à intercepter le rayonnement**. Cette interception peut être quantifiée grâce à l'**indice foliaire**, appelée **LAI** pour « Leaf Area Index »



## Effet de la précocité sur la densité de semis et préconisations

À densité égale, une **variété tardive intercepte mieux la lumière qu'une précoce** (plus de feuilles/plante) d'où des préconisations de densités de semis adaptées en fonction des groupes de précocité

Groupe précocité	Potentiel limitant	Conditions Favorables
Très précoces - G0	100	110
Précoces - G1	95	105
½ Précoces - G2	85	95
½ Précoces à ½ tardives - G3	80	90
½ Tardives - G4	75	85
Tardives - G5	70	80

Groupe précocité	Potentiel limitant	Conditions Favorables
Très précoces - S0	105	115
Précoces - S1	100	110
½ Précoces - S2	90	100
½ Précoces - S3	85	95
½ Tardives - S4	80	90

Objectif **nb plantes récolte** (x1000)

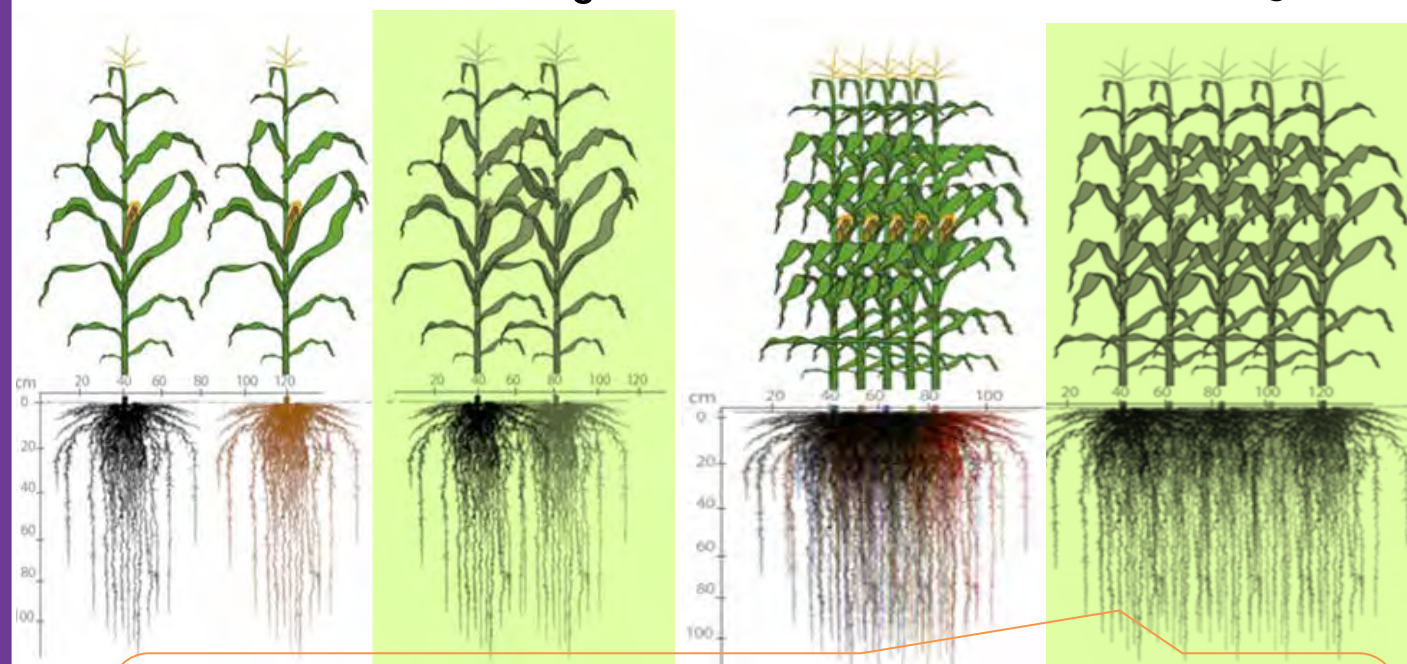
La réponse à la densité est plus forte dans les situations à rendement élevé

## Peut-on réduire l'écartement au semis et quels effets potentiels?

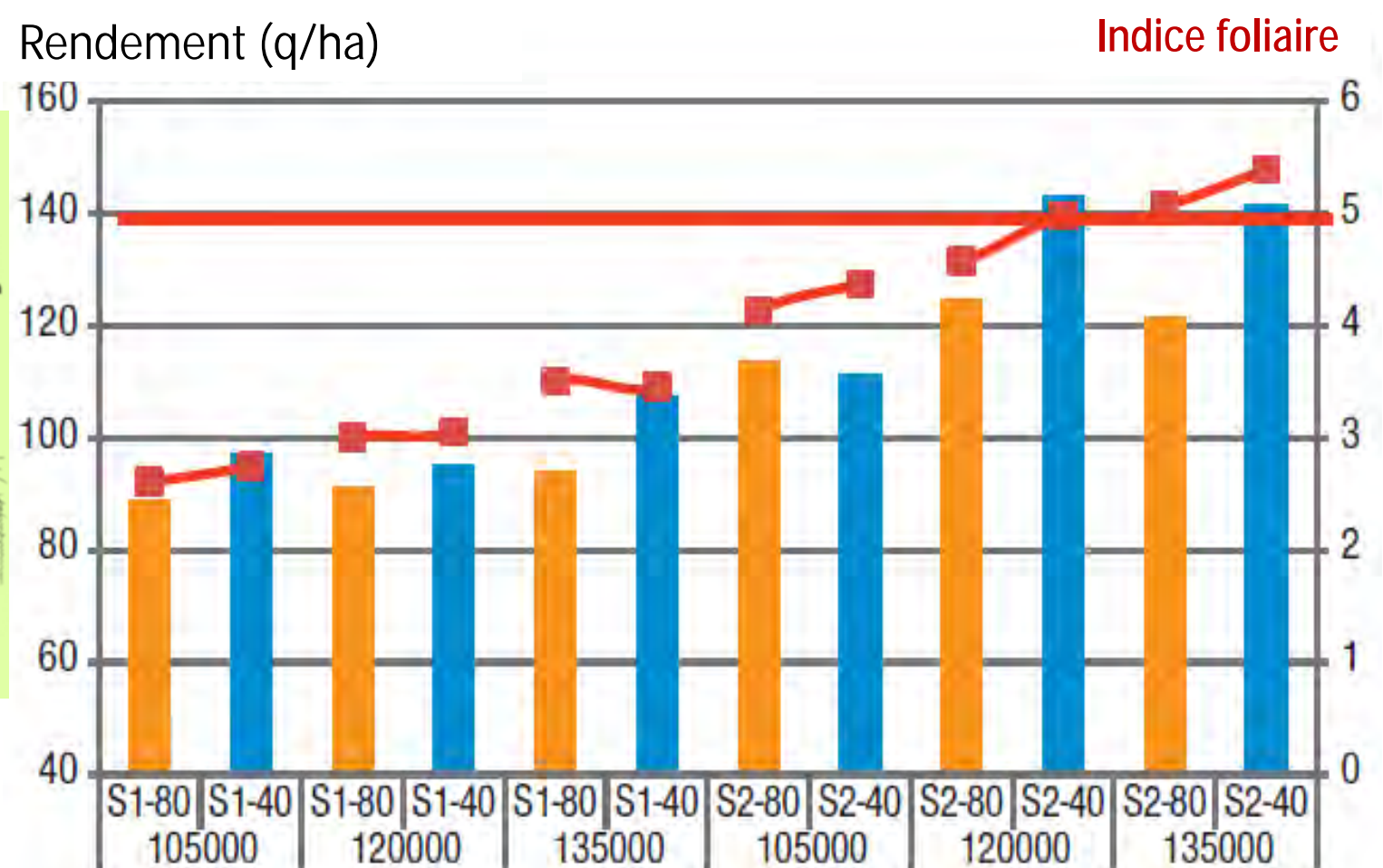
Un semis à écartement réduit (40-50 cm) permet d'augmenter l'indice foliaire (LAI) en modifiant l'architecture du peuplement, qui peut se traduire par un gain de rendement en densités fortes. En revanche, il ne modifie pas l'optimum de densité en nb de plantes/ha.

Ecartement entre rangs

Ecartement sur le rang



À variété et densité égale, un écartement réduit permet aux plantes de moins se concurrencer et d'intercepter plus de lumière



## Pourquoi repenser le peuplement du maïs ?

- Ø **Un rendement au moins équivalent (voir supérieur)** avec un inter-rang réduit et une densité augmentée
  - Ø **Un couvert plus efficient** pour exploiter le rayonnement disponible
  - Ø **Meilleure exploration racinaire** qui permet une **utilisation plus efficiente des ressources** (eau, azote...)
  - Ø Une piste durable pour **gérer les adventices** grâce à une fermeture plus rapide de l'inter-rang
  - Ø Possibilité de **mutualiser le matériel** de semis et de désherbage mécanique entre plusieurs cultures
- Attention : le **risque verse est accru** à écartement réduit et densité élevée (importance du choix variétal)

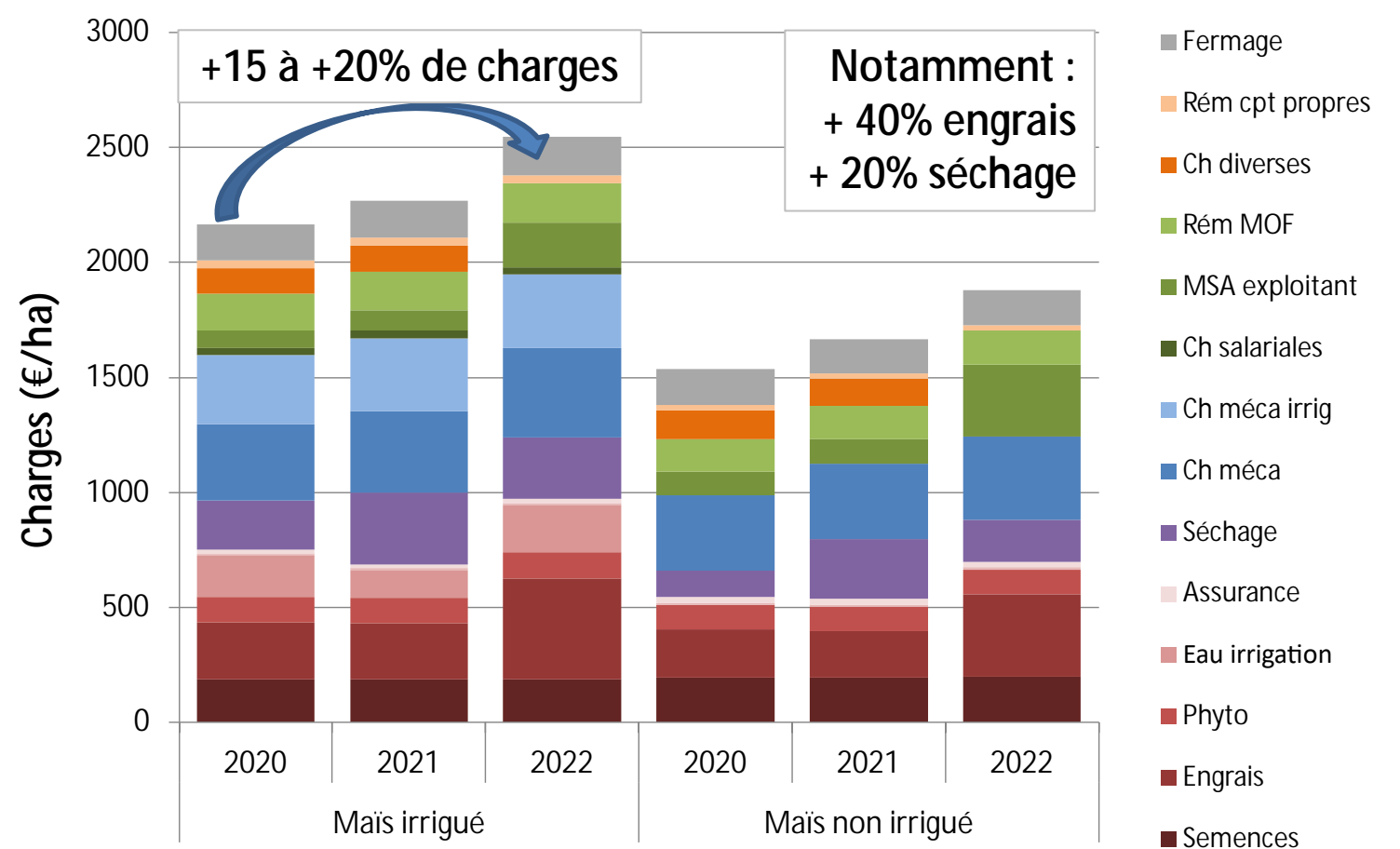
# Quelles adaptations envisager pour optimiser la rentabilité du maïs grain ?

## Une hausse des charges impactant la rentabilité du maïs



### Plusieurs possibilités de précocités variétales en fonction de l'offre climatique

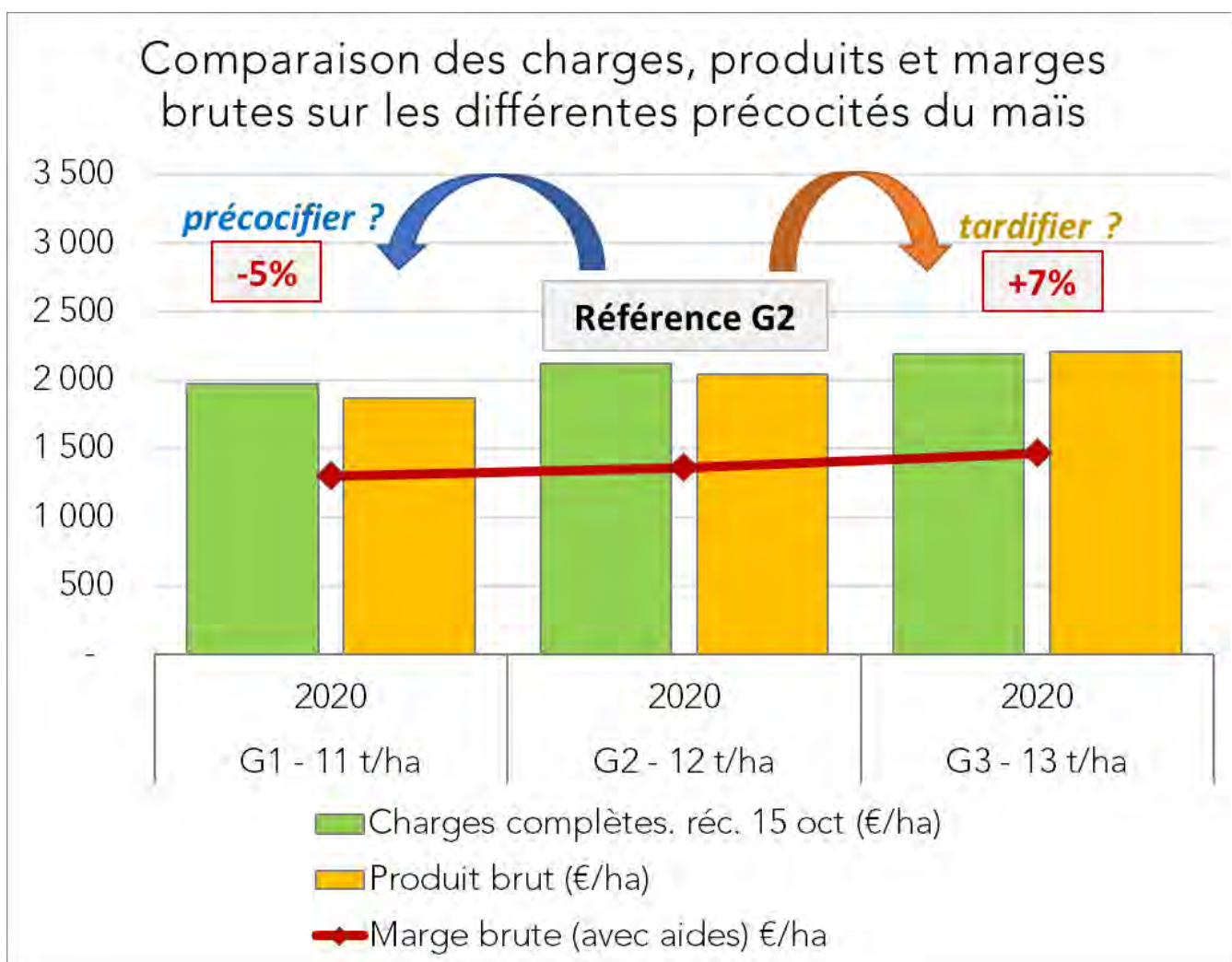
- Continuer à **chercher du potentiel** de rendement pour compenser la hausse des charges : tardifier ?
- Réduire les charges** sans trop compromettre le potentiel : précocifier ?
  - Réduire l'humidité à la récolte ?
  - Diminuer mes besoins en azote ?
  - Economiser 1 tour d'eau ?



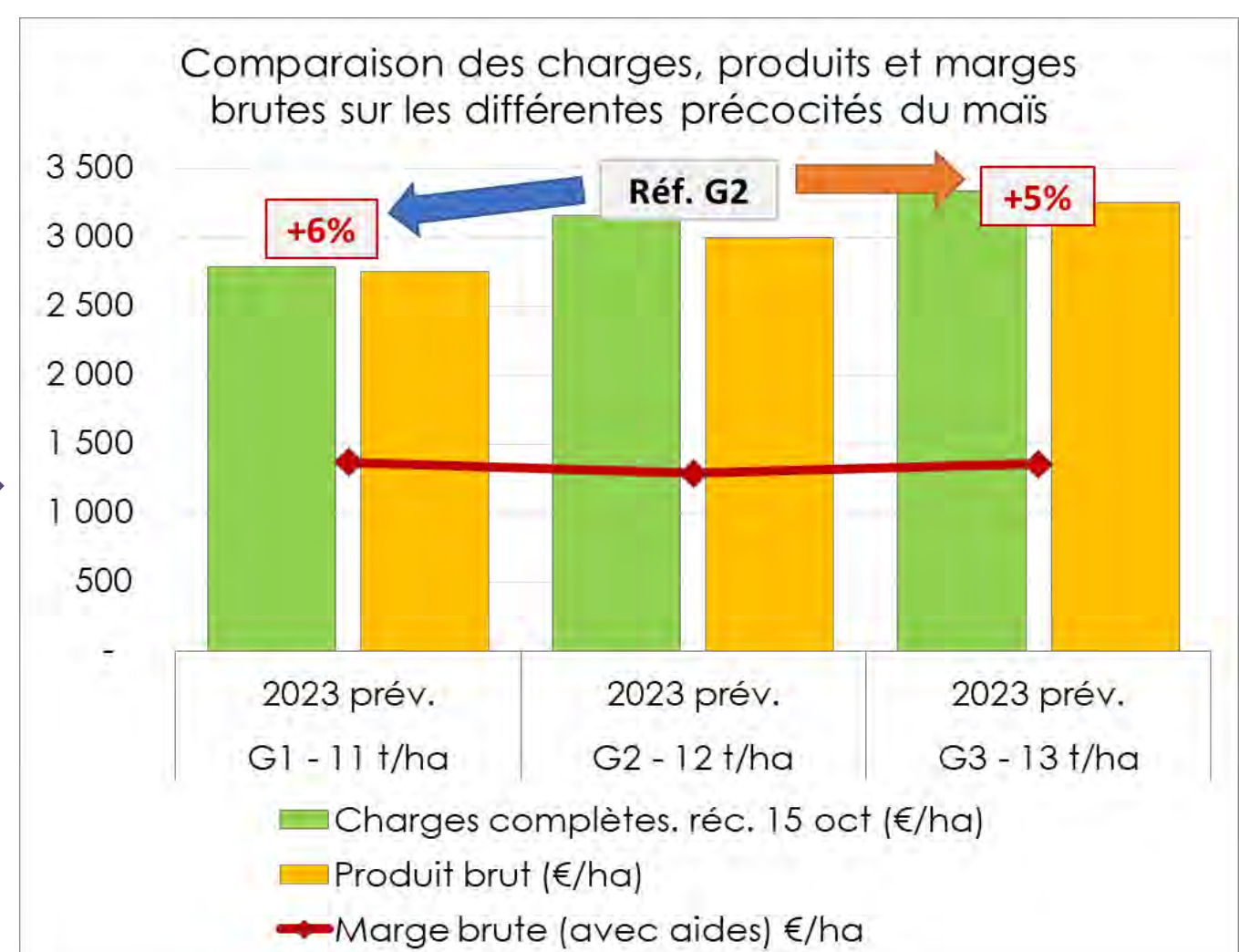
Source : Fermeothèque grandes cultures Arvalis



## Faut-il adapter sa précocité variétale au contexte de charges ?



En contexte historique (prix de vente bas, charges faibles), il semblait pertinent de tardifier pour améliorer la marge brute

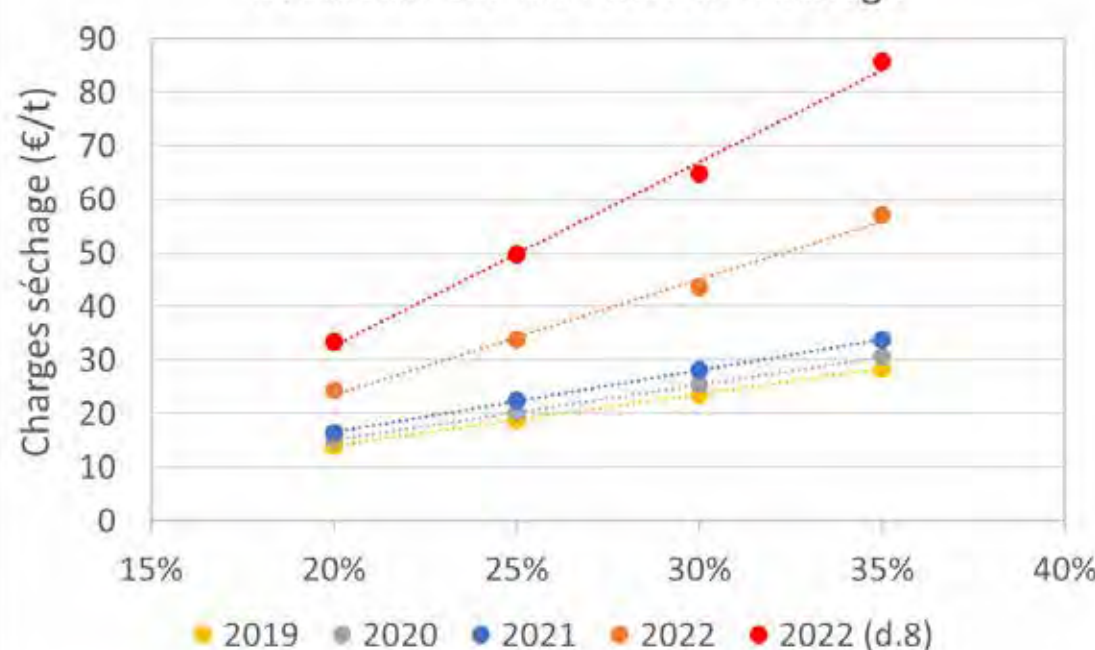


En contexte de charges élevées, les équilibres peuvent être bousculés : situations similaires entre les précocités

### Hypothèses pour une ferme du sud bassin parisien avec irrigation

Hypothèses techniques	Précocité			
	G1	G2	G3	
Rendement (q/ha) potentiel	110	120	130	
kg N /ha	202	224	246	
Irrigation (mm)	180	215	215	
Humidité	Récolte 30 sept	27%	31%	33%
	Récolte 15 oct	24%	28%	30%
	Récolte 30 oct	21%	25%	27%

### Evolution des barèmes de séchage



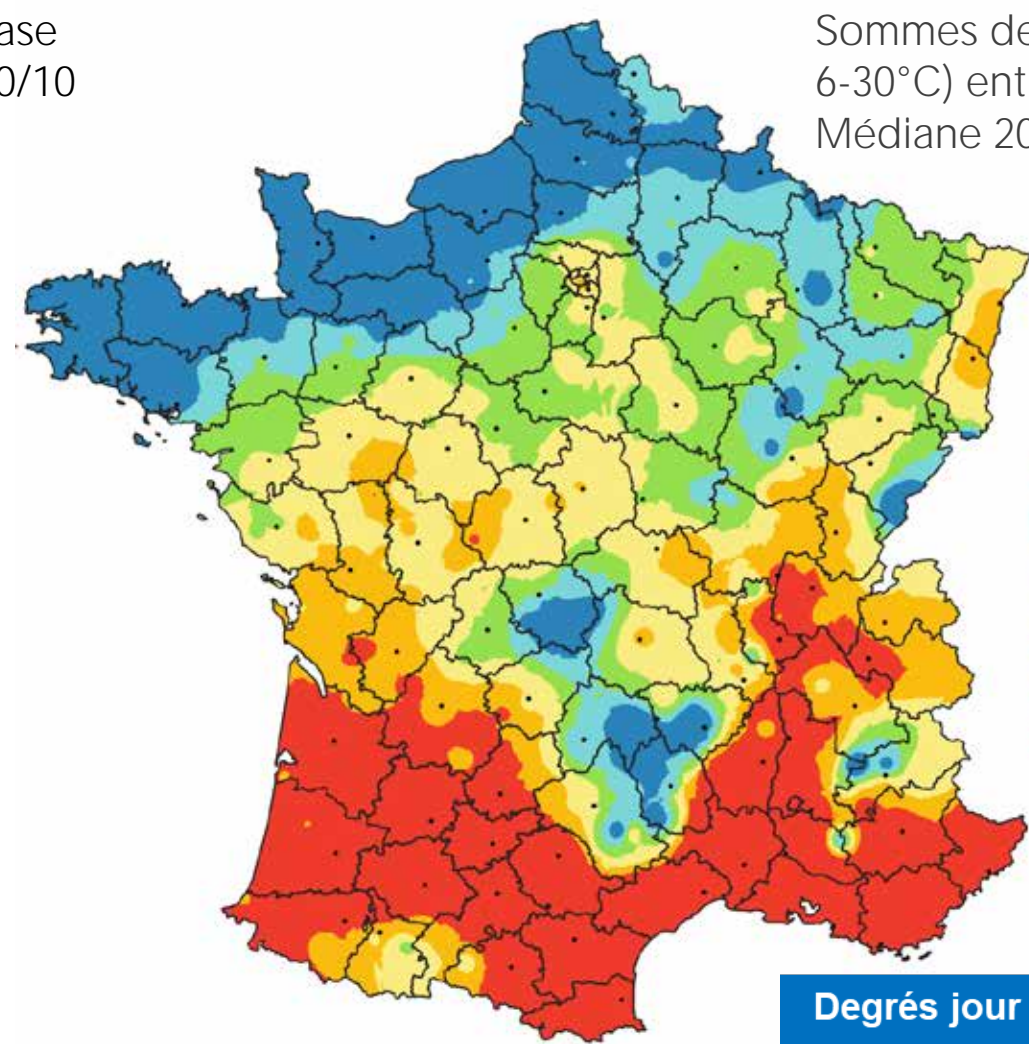
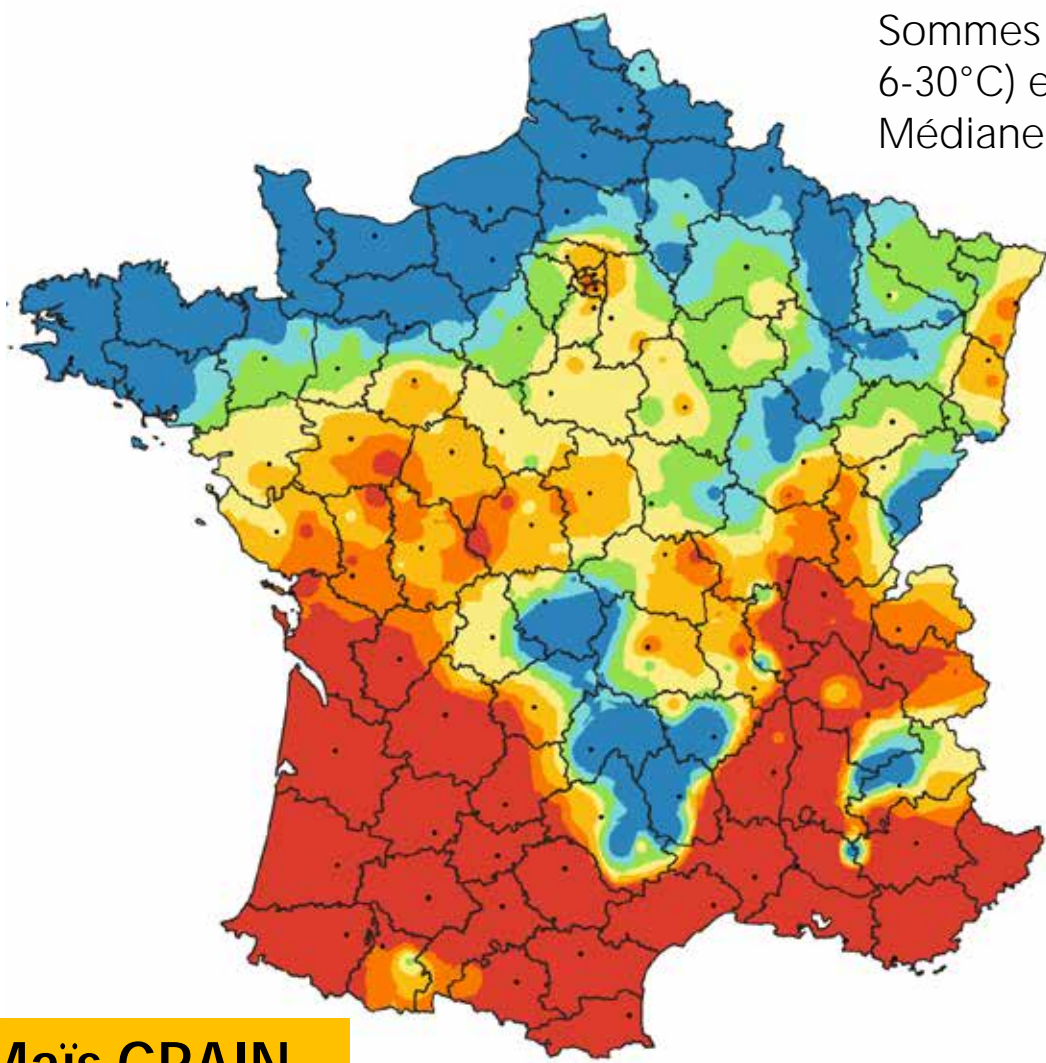
### Hypothèses économiques (avril 2023)

	2020	2023 prév.
Prix de vente	170 €/t	250 €/t
Azote	0.74 €/kgN	1.50 €/kgN
Irrigation	0.61 €/mm	2.50 €/mm
Séchage	cf. barème (€/t) 2023 prév. = 2022 (d.8)	

Rentabilité économique du maïs = multifactoriel !  
Selon le choix de la précocité découlent des adaptations de l'itinéraire technique :  
Bien **IMPLANTER, PROTEGER, ALIMENTER, RECOLTER** son maïs

# Précocité et date de semis : comment les raisonner ?

Connaitre mon offre climatique pour définir ma précocité variétale



Degrés jour :  $\frac{T_{\min} + T_{\max} - 6}{2}$   
 6°C = zéro de végétation  
 30°C = optimum thermique

## Mais GRAIN

Code groupe	Dénomination	Besoins en degrés-jours semis - 32% H2O (base 6-30°C)	Besoins en degrés-jours semis - 25% H2O (base 6-30°C)	Approximation indice FAO
G0	Très Précocité	< 1700	< 1830	150 à 250
G1	Précocité	1680 à 1740	1810 à 1870	240 à 280
G2	Demi-Précocité	1740 à 1800	1870 à 1930	280 à 310
G3	Demi-Précocité à Demi-Tardif	1800 à 1875	1930 à 2005	310 à 400
G4	Demi-Tardif	1870 à 1940	2000 à 2070	400 à 470
G5	Tardif	1940 à 2015	2070 à 2145	470 à 570
G6	Très Tardif	2000 à 2090	2130 à 2220	570 à 620

## Mais FOURRAGE

Code groupe	Dénomination	Besoins en degrés-jours semis - 32% MS (base 6-30°C)	Approximation indice FAO
S0	Très Précocité	< 1415	150 à 240
S1	Précocité	1415 à 1485	240 à 280
S2	Demi-Précocité	1485 à 1555	280 à 310
S3	Demi-Précocité à Demi-Tardif	1555 à 1650	310 à 380
S4	Demi-Tardif	1650 à 1745	380 à 430

## Optimiser ma précocité, ma date de semis et ma date de récolte

- ✓ **Mais grain** : valoriser l'offre climatique, le potentiel des variétés sans s'exposer à trop de frais de séchage en années froides (viser un objectif autour de 25% d'humidité du grain)
- ✓ **Mais fourrage** : objectif = 32-35% MS à Meilleur compromis entre rendement, qualité et stockage

Somme de température cumulée (base 6-30) entre semis et 25% H2O  
Decile 2 (2003-2022)



ORLEANS-BRICY (45)

Date de semis	Date d'arrivée à 25% H2O du grain						
	10-sept.	20-sept.	1-oct.	10-oct.	20-oct.	1-nov.	10-nov.
20-mars	1665	1763	1852	1930	1986	2047	2068
1-avr.	1620	1724	1819	1892	1948	2019	2034
10-avr.	1600	1679	1784	1863	1934	1989	2007
20-avr.	1558	1643	1726	1817	1878	1957	1980
1-mai	1502	1585	1670	1757	1824	1896	1917
10-mai	1434	1522	1610	1698	1762	1848	1875
20-mai	1348	1440	1552	1640	1705	1769	1799

Somme de température cumulée (base 6-30) entre semis et récolte ensilage (32% MS) - Decile 2 (2003-2022)



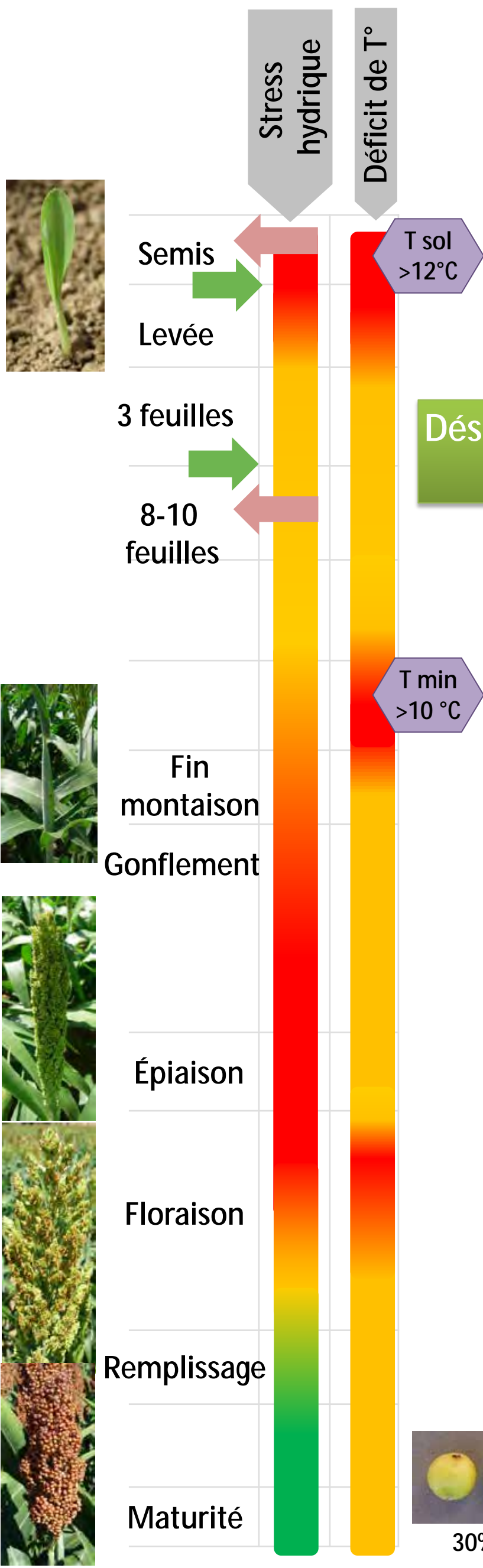
ORLEANS-BRICY (45)

Date de semis	Date d'arrivée à 32% de matière sèche plante entière						
	20-août	30-août	1-sept.	10-sept.	20-sept.	30-sept.	1-oct.
1-avr.	1367	1487	1506	1620	1724	1809	1819
10-avr.	1336	1459	1478	1600	1679	1775	1784
20-avr.	1300	1432	1450	1558	1643	1720	1726
1-mai	1241	1362	1379	1502	1585	1660	1670
10-mai	1173	1304	1326	1434	1522	1601	1610
20-mai	1103	1223	1246	1348	1440	1543	1552
1-juin	985	1107	1125	1233	1339	1443	1453

- q En **semis précoces**, sécuriser d'autant plus le peuplement à favoriser un démarrage rapide du maïs avec une fertilisation starter, adapter la protection contre les ravageurs du sol (si risque) et les oiseaux
- q Attention aux **récoltes tardives** : risque de dégradation de la qualité sanitaire, risque climatique (verse)

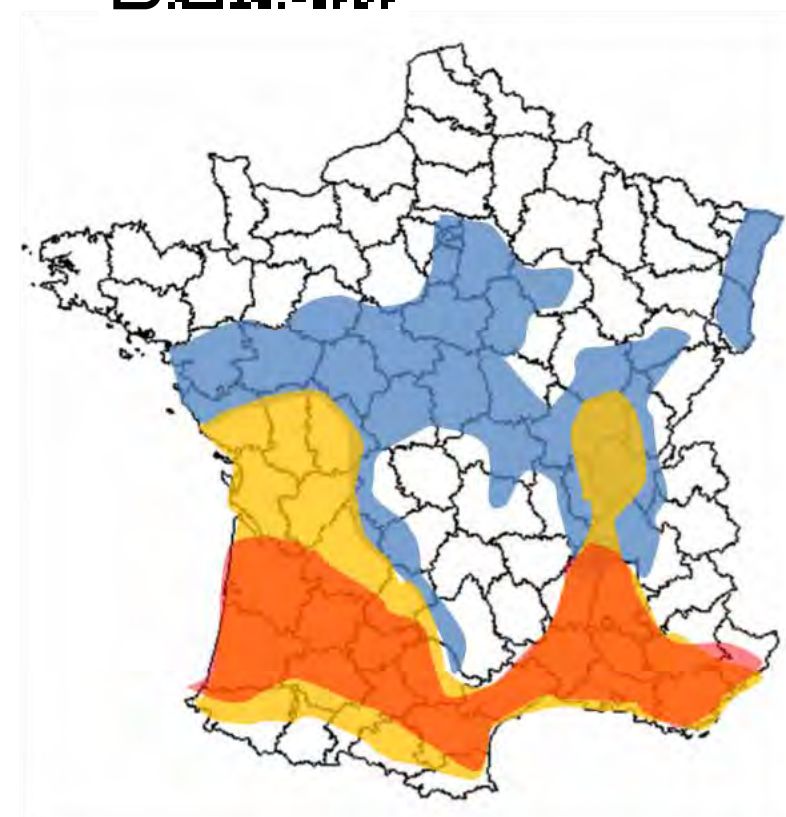
# Itinéraire technique du sorgho grain

Pour en savoir plus



**Date de semis :** Semer sur un sol suffisamment réchauffé

**Densité de plante :** un objectif à ajuster à la précocité et aux conditions de cultures



Date semis
1 <sup>ère</sup> à 2 <sup>ème</sup> décade de mai
A partir de début mai
A partir du 20 avril

Désherbage mécanique et/ou chimique

Fertilisation N,P,K

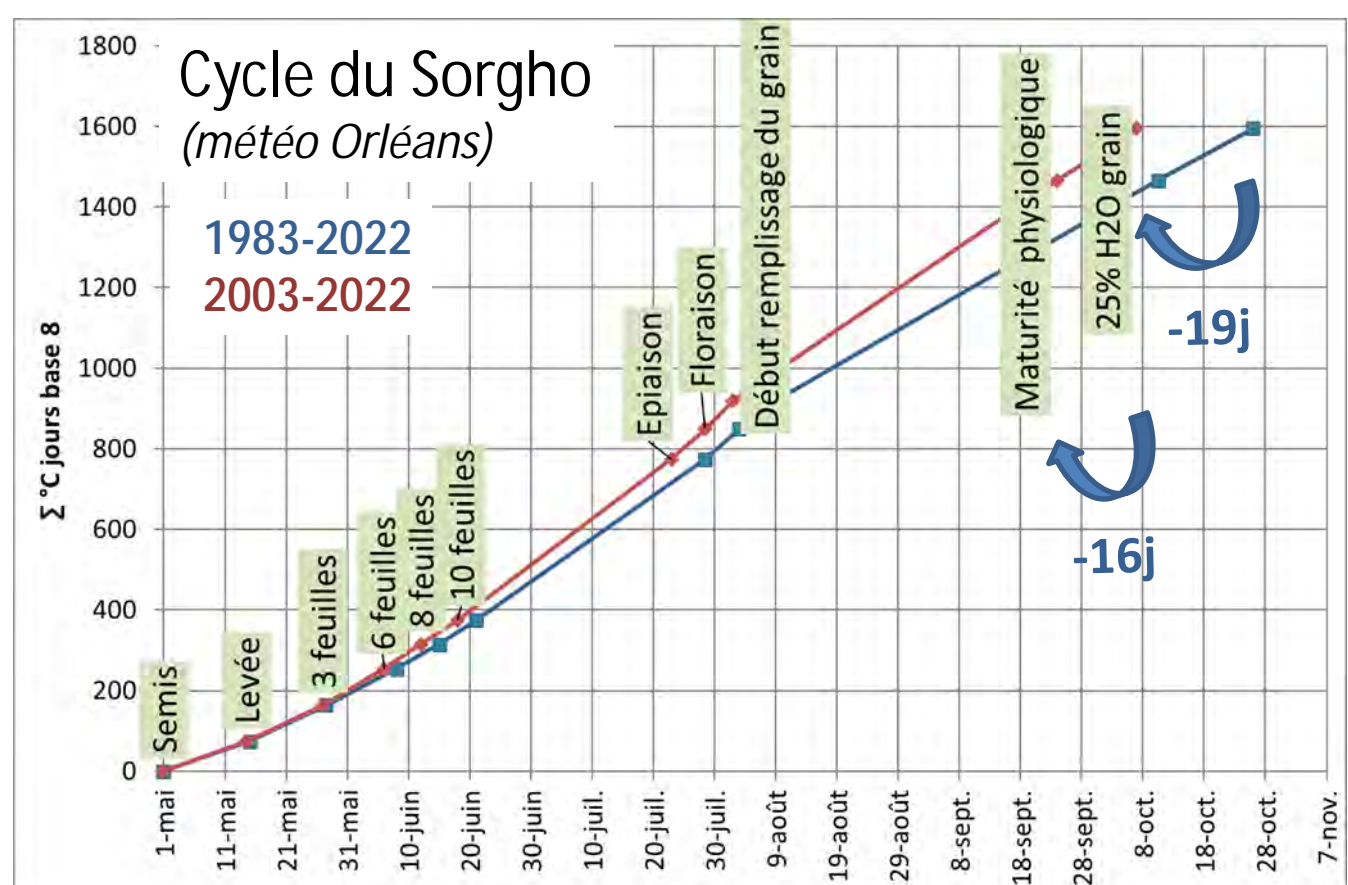
**Choix variétal :** se baser sur les variétés très précoces du groupe septentrional (Sinai, Arsky, RGT Dodge).  
Objectif de récolter autour de **25% d'humidité** en octobre pour un battage correct sans reprise en eau

**Méiose pollinique et floraison :**  
C'est autour de ces stades que se fixe le nombre de grains/épi et donc le nombre de grains/m<sup>2</sup>

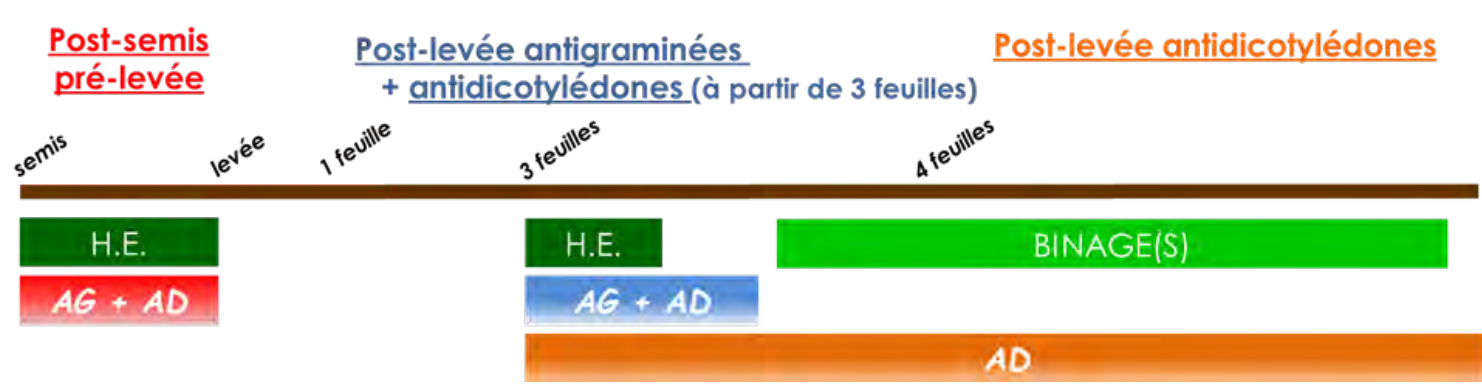
Stades très sensibles à des **accidents ponctuels** (T° froides, défaut de rayonnement)

**Phase gonflement - Floraison :**  
Définition du nombre de grains

Période la plus sensible au **déficit en eau**



## Désherbage

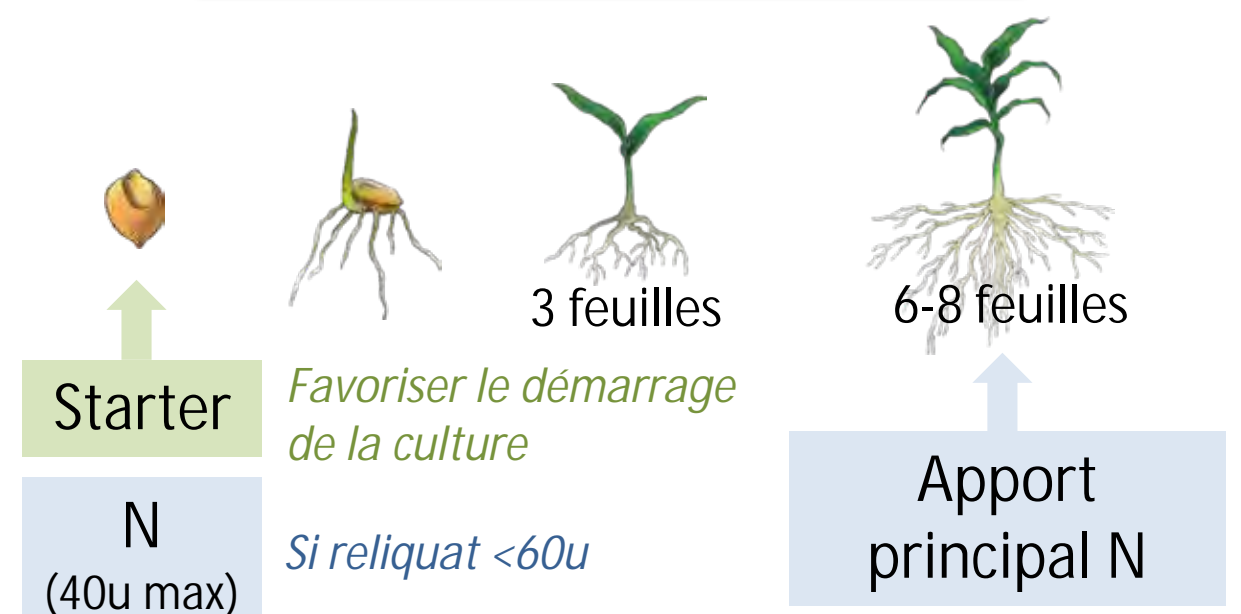


Ex. de stratégies: Ray-Grass résistant\* + dicotylédones

Prélevée	Post-levée 3 feuilles
Si TS Concep® III S-Métolachlore 960g	Isard 1l + Starship 0.5l
	Isard 0.8-1l + Starship 0.5l

\*Efficacités variables selon niveau de pression  
Avant semis : plusieurs faux-semis, parcelle propre  
Désherbage mécanique en complément dans la culture

## Fertilisation



- Besoins en azote de la culture = **objectif de rendement × besoin unitaire**
- Soustraire la quantité fournie par le sol (reliquat, minéralisation)
- Peu exigeant K, moyennement exigeant P

2.5 u/q\* en moy.

## nutritionnelles de la pomme de terre



### Pomme de terre rime avec légère

Grâce à une forte proportion d'eau (78% en moyenne) et à une très faible quantité de lipides, **la densité calorique de la pomme de terre est modérée avec seulement 85 kcal pour 100g cuite à l'eau** ce qui en fait un accompagnement léger à intégrer aux plats en sauce, soupes ou salades pour rétablir l'équilibre en glucides.

### Vitamine C, pour un fer bien assimilé.

La pomme de terre apporte 0.80 mg de fer pour 100 g en moyenne ce qui est identique aux céréales.

Mais la forte proportion en Vitamine C contenue dans une portion de pommes de terre non pelées permet de couvrir environ 20 % des besoins en fer de l'adulte (12g/ jour).

### Du potassium par dessus la tête !

Avec 564 mg de potassium dans la pomme de terre non pelée, une portion de 300 g couvre plus de la moitié (56 %) des besoins quotidiens de l'homme, estimés à 3g par jour, 38 % si elle est pelée. Elle apporte plus de potassium que la banane.



Pomme de terre cuite à l'eau		
Pour 100g	Non pelée	Pelée
<b>Valeur calorique (Kcal)</b>		
	85	
<b>(kJ)</b>	20	
<b>Eau (%)</b>	78	
<b>Glucides (g)</b>	19	
<b>Fibres (g)</b>	2.5	1.5
<b>Lipides (g)</b>	0.1	
<b>Protéines (g)</b>	2	
<b>Vitamines (mg)</b>		
B1	0.09	0.08
B2	0.03	0.03
B3	1.5	1.2
B6	0.2	0.18
B9	0.01	0.01
C	13	9
<b>Minéraux (mg)</b>		
Potassium	564	376
Magnésium	27	18.6
Fer	0.8	0.4
Manganèse	0.25	0.14
Cuivre	0.19	0.09
Chrome	0.02	
Zinc	0.41	0.28

### Des fibres aussi !

Une portion de 300 g de pommes de terre couvre 15 % des apports quotidiens recommandés en fibres, 25 % avec la peau.

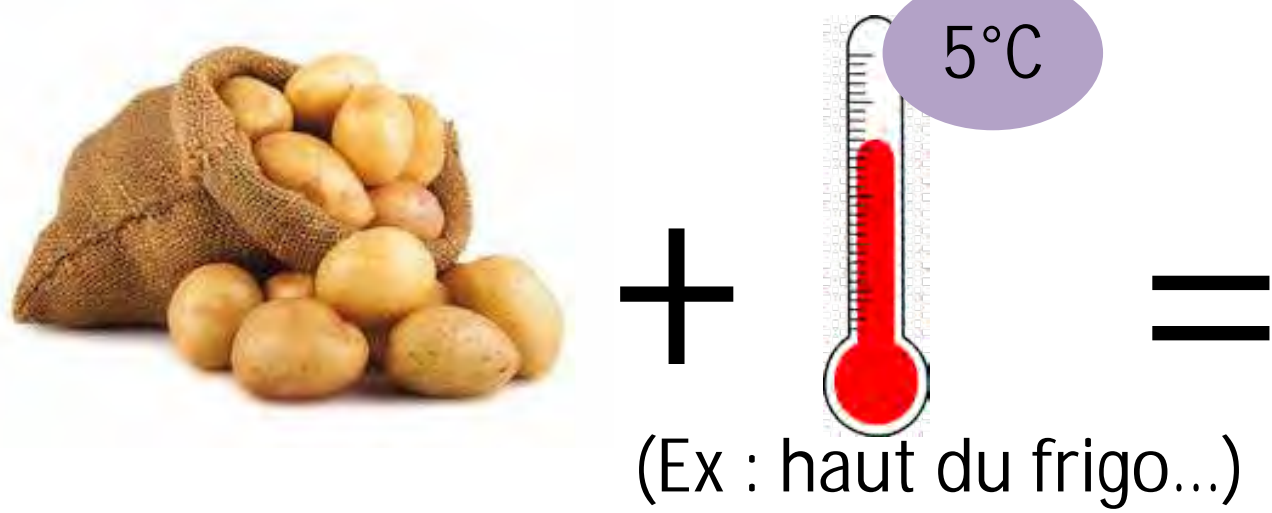
### Le féculent le plus riche en vitamines et minéraux !

La pomme de terre a une bonne densité nutritionnelle en minéraux: potassium, fer, magnésium, zinc, cuivre et chrome. Ainsi qu'une large gamme de vitamines du groupe B : B1, B2, B3, B6 et B9 et surtout **l'unique féculent source de vitamine C !**



# La qualité des frites et des chips

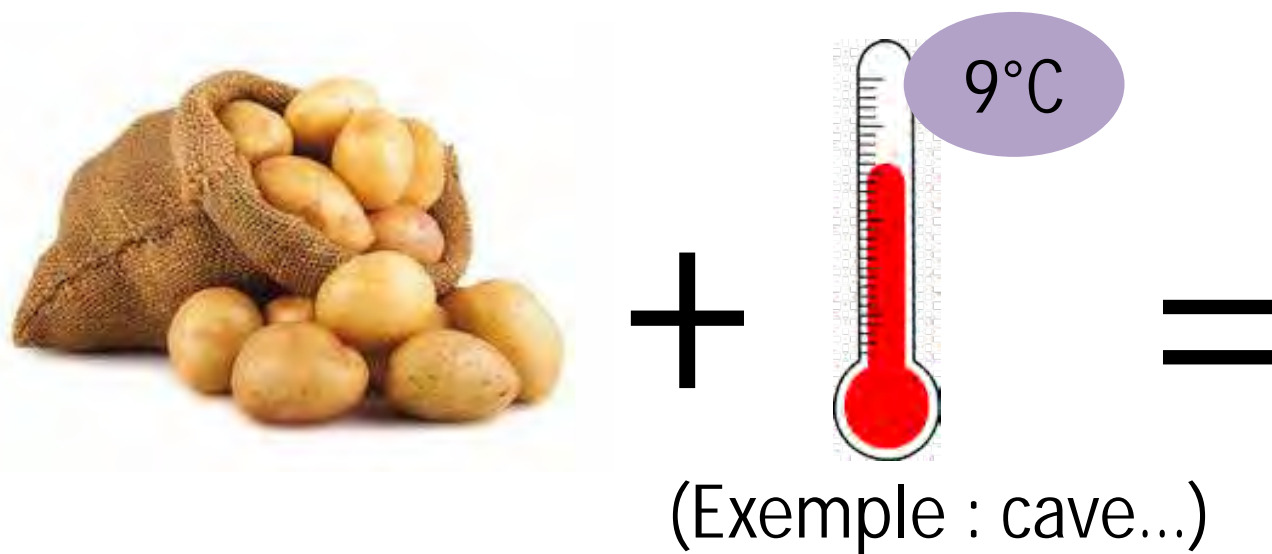
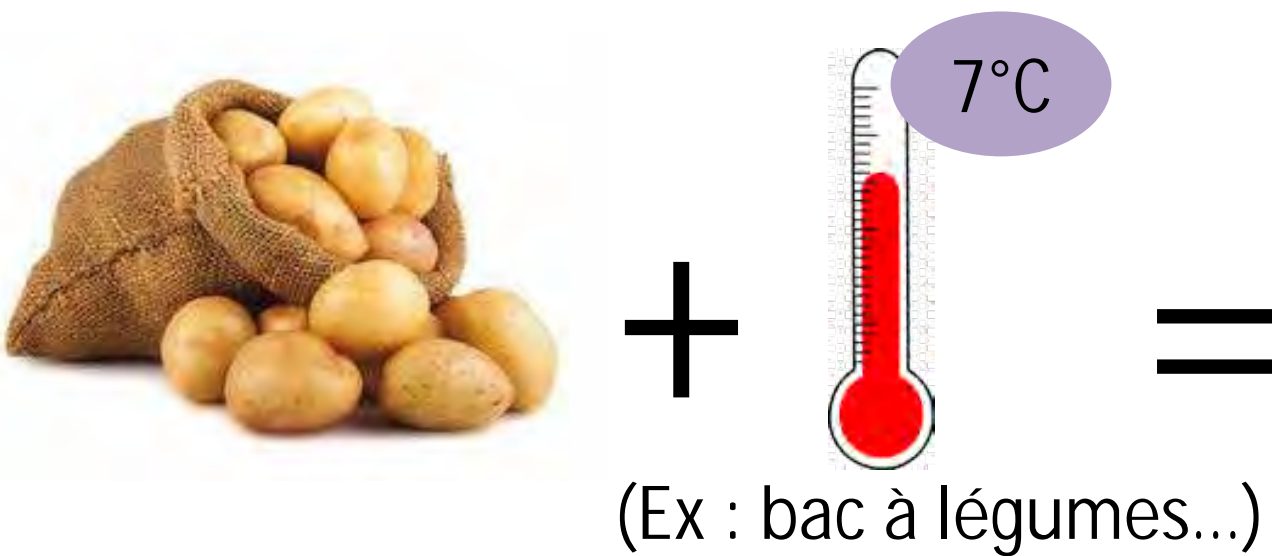
Stockage  
(1 mois et plus)



Chips



Frites



Chez la pomme de terre, la teneur en sucre dans le jus est en moyenne responsable à près de 85% de la couleur du produit frit.

Le pilotage de la variété choisie et de la température de stockage est donc primordial pour contrôler ce paramètre qualité.

La durée de stockage, la température et le reconditionnement sont autant de facteurs qui permettent d'influencer cette teneur en sucre et donc la couleur. (Fig. 1).

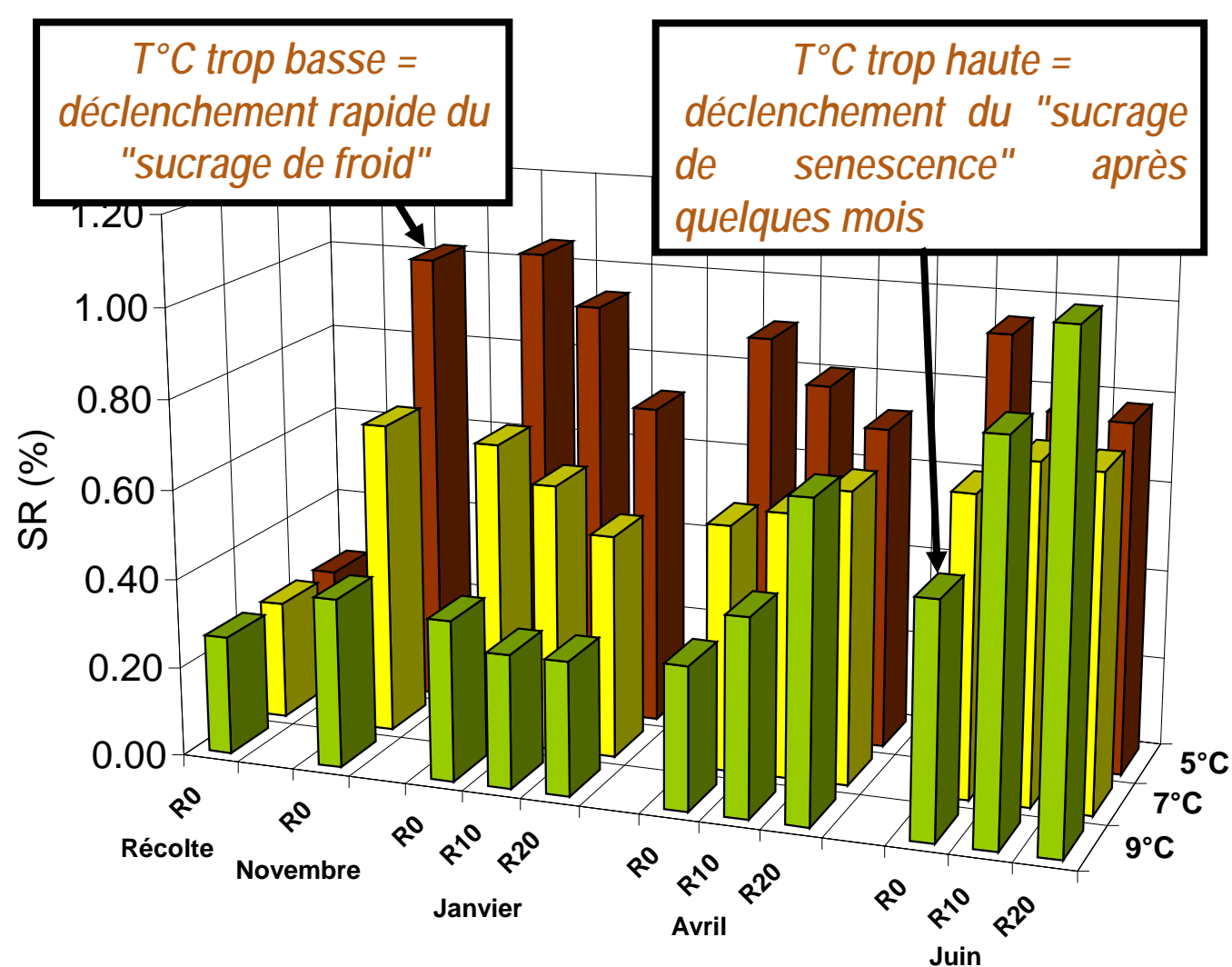


Fig. 1 : Evolution des sucres réducteurs dans des pommes de terre stockées à différentes températures. Effet d'un reconditionnement de 10 j (R10) et de 20 j (R20) à 15 °C.



La variété et la température de stockage sont 2 leviers incontournables influençant la couleur des produits frits

## des pommes vapeurs



### Caractères d'utilisation

Les variétés sont classées, compte tenu principalement de leur degré de **délitement à la cuisson (Fig 1)**, de la fermeté de leur chair et de leur farinosité dans les groupes A, B, C et D.

#### Groupe A

Chair fine, peu ou pas farineuse, aqueuse à modérément aqueuse, et ne présentant pas de délitement lors de la cuisson.

#### Groupe B

Chair assez fine, un peu farineuse se délitant peu à la cuisson.

#### Groupe C

Chair farineuse, sèche, grossière et présentant une désagrégation assez prononcée.

#### Groupe D

Chair très farineuse, sèche, se désagrégeant presque entièrement à la cuisson.

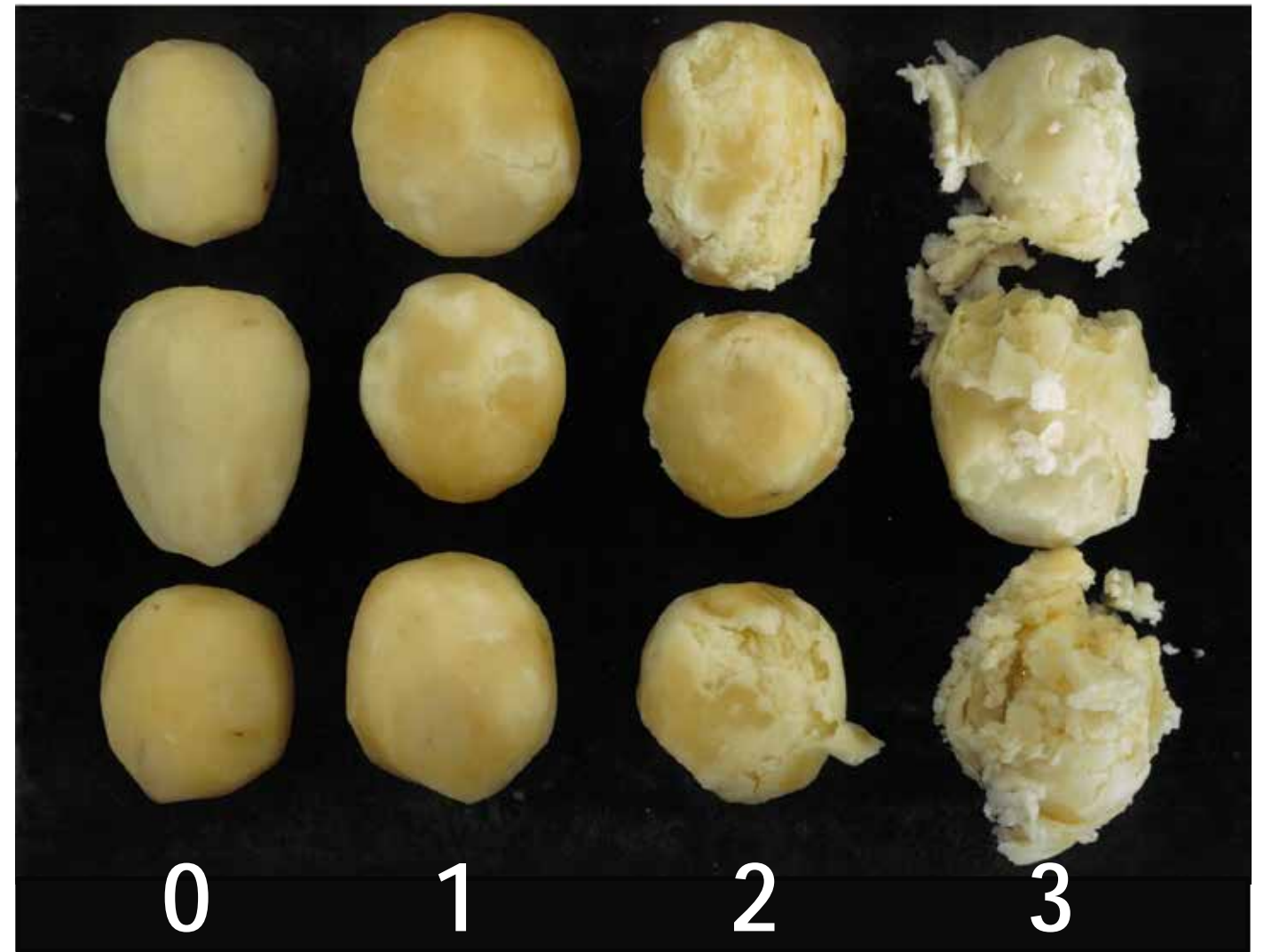


Fig.1 : Echelle de délitement

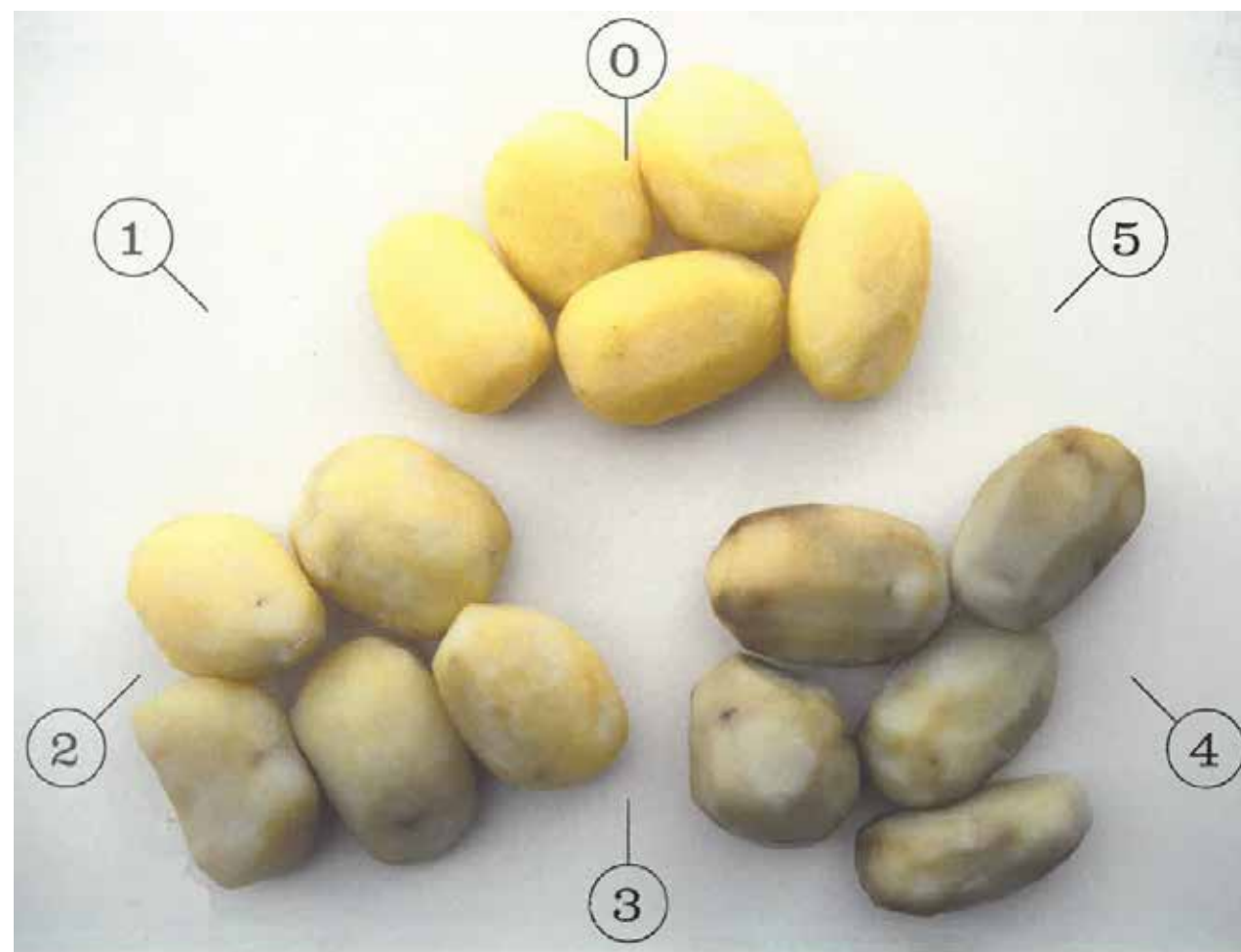


Fig.2 : Echelle de noircissement après cuisson

### Le noircissement après cuisson

Aussi appelé "grisaillement" de la chair, il apparaît surtout lorsque les tubercules sont cuits à l'eau ou à la vapeur, pelés, ou coupés et maintenus exposés à l'air. La sensibilité à ce facteur est d'une part variétale mais dépend aussi du contexte pédo-climatique avec un effet négatif d'une fumure déséquilibrée en K, un sol riche en matière organique et des saisons froides et pluvieuses.

### L'homogénéité de texture

La texture est l'un des caractères les plus complexes de la pomme de terre. Elle est fortement influencée par les conditions du milieu et les techniques culturales mais dépend en grande partie, du facteur variétal. La tendance plus ou moins prononcée des tissus du tubercule à se désagréger lors de la cuisson, la finesse, ou encore la farinosité de la chair sont des éléments essentiels de la qualité et pour le débouché..

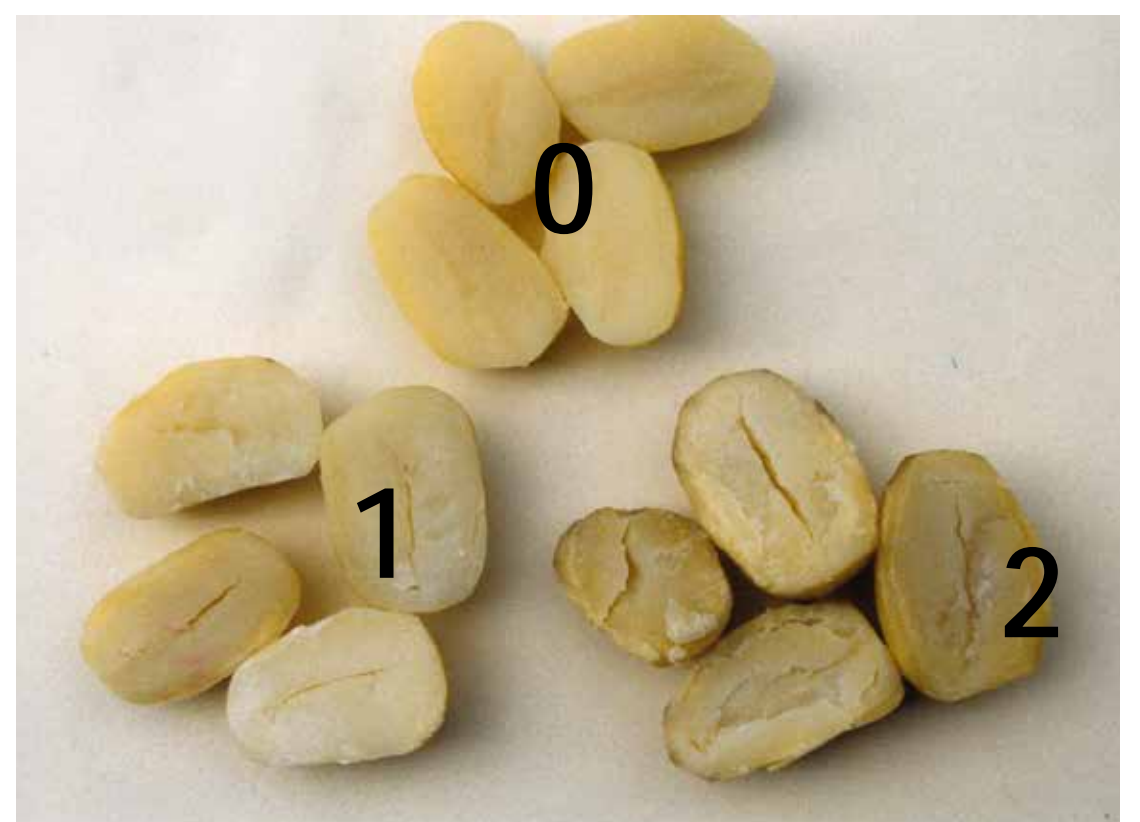


Fig.3 : Echelle d'homogénéité de texture



# 1,4-DMN (Diméthylnaphtalène) Spécialité commerciale : DORMIR

## Matière active

Le 1,4 DMN est une substance naturellement présente dans les tubercules de pomme de terre en concentration faible. Synthétisé pour son utilisation à grande échelle, il s'applique par thermonébulisation en préventif pour allonger la période de dormance des tubercules.

## Conseils d'application

- Bonne cicatrisation des tubercules
- Appliquer sur des tubercules secs et mûrs
- Appliquer avant le début de la germination, voire au stade naissant des germes
- Bâtiment suffisamment étanche
- Ne pas appliquer sur tubercules immatures à peau fine, en présence de condensation ou après une sur-irrigation favorisant l'ouverture des lenticelles
- Possibilité de décaler la première application par une application d'hydrazide maléique en végétation.

## Avantages d'utilisation

- Bonne efficacité préventive
- Facilité d'application

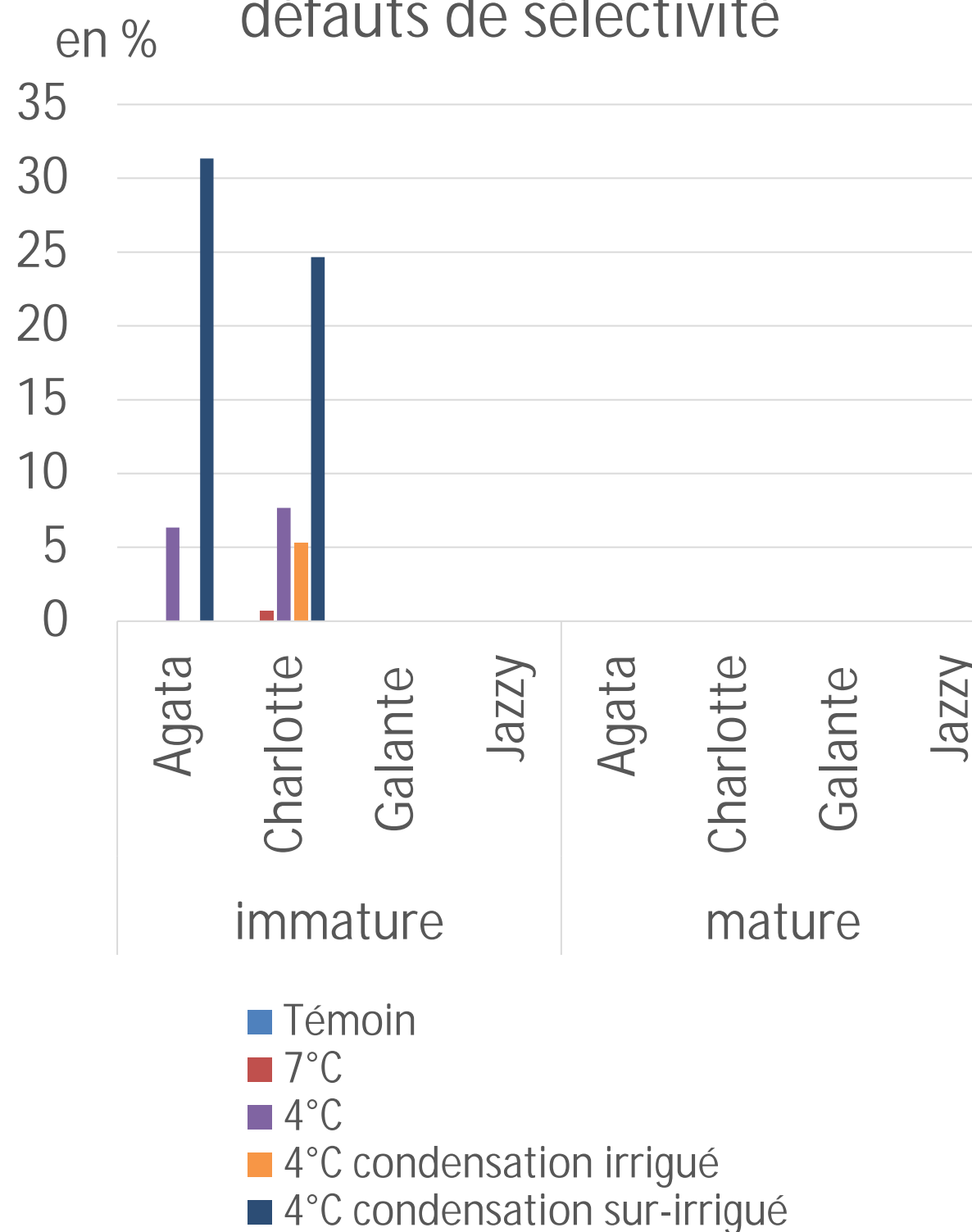
## Points de vigilance

- § Tubercules **mûrs, secs et cicatrisés**, d'autant plus pour des tubercules immatures
- § Vigilance pour les variétés à peau fine (chairs fermes) → traitement 8 à 10ml/t
- § Délai traitement – vente de 30 jours

**Dose homologuée**  
**120ml/t sur la campagne**  
**6\*20ml/t**



Tubercules atteints par des défauts de sélectivité



Tubercules atteints par des symptômes de manque de sélectivité après un traitement en début de campagne de 15ml/t de Dormir selon différentes modalités

## Coût indicatif

8 à 14€/t pour 8 mois de stockage entre 4°C et 8°C.

# L'éthylène

## Spécialités commerciales : BIOFRESH et RESTRAIN

### Matière active

Cette hormone de croissance est homologuée en agriculture biologique. Elle s'applique dans la cellule en continu par deux types d'équipements possibles, soit par des bouteilles de gaz comprimé soit par un générateur produisant de l'éthylène à partir d'éthanol.

### Conseil d'application

- Démarrer l'application après le séchage et la cicatrisation des tubercules
- Augmenter très progressivement la concentration
- Bâtiment suffisamment étanche
- Maintenir une concentration en CO<sub>2</sub> < 4000ppm

### Variétés industrielles

Beaucoup d'interrogation se portent sur l'utilisation de l'éthylène en industrie vu son coût attractif. Selon la variété, il peut avoir un impact plus ou moins important sur la coloration des produits frits. Markies et Fontane montrent peu de risque d'augmentation de la coloration avec l'éthylène. Il faut néanmoins:

- Avertir l'industriel lors de cette démarche
- Suivre régulièrement la coloration à la friture.

### Points de vigilance

- § Tubercules secs et cicatrisés
- § Bâtiment suffisamment étanche
- § Attention aux variétés utilisées pour l'industrie
- § Suivre l'évolution du CO<sub>2</sub>

### Dose homologuée 10ppm en continu



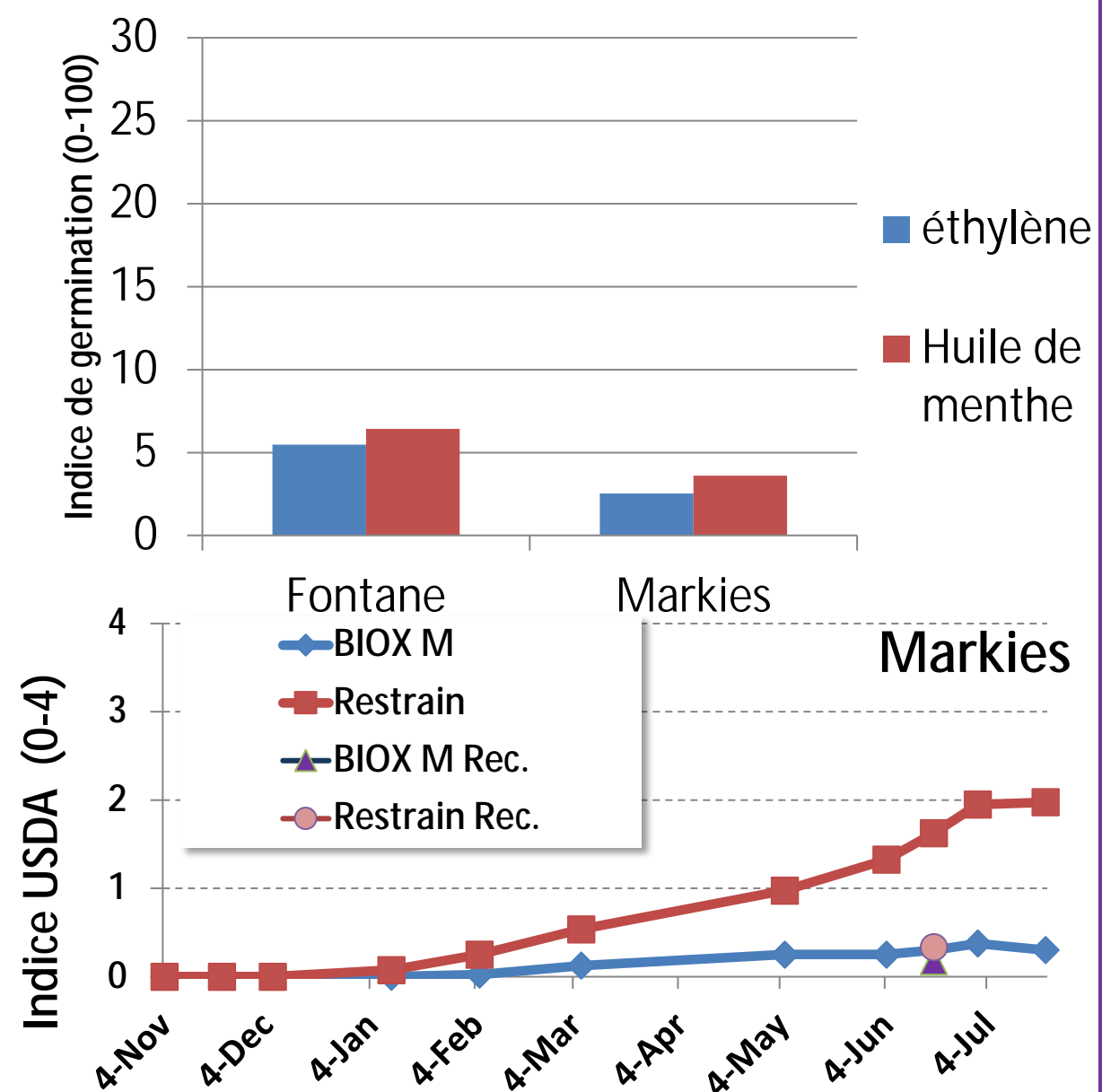
Restrain

Ethanol transformé in situ en éthylène



Biofresh

Ethylène comprimé dans bouteilles gaz



Coloration à la friture et Indice de germination après 8 mois à 7°C avec Éthylène à 4% de Restrain vs BIOX M (2019/2020)

Une augmentation de la coloration à la friture peut être souvent rattrapée grâce à un reconditionnement à condition qu'il ne soit pas effectué trop tardivement.

### Coût indicatif

4 à 5€/t pour 7 à 8 mois de stockage entre 4°C et 8°C.

# Les huiles essentielles

## Deux spécialités commerciales :

L'huile de menthe (BIOX M)

L'huile d'orange (ARGOS)

### Matière active

Les huiles essentielles, homologuées en agriculture biologique et en biocontrôle, ont la capacité de nécroser les germes. Toutes deux peuvent s'appliquer par thermonébulisation. L'huile de menthe, peut également s'appliquer par évaporation continue via un Xedavap. L'huile d'orange est autorisée en nébulisation à froid.

### Conseils d'application

Appliquer au stade point blanc ou sur des très petits germes pour obtenir leur nécrose complète  
Adapter la dose à la taille des germes présents, en privilégiant des doses conséquentes notamment lors d'une forte pression germinative pour garantir leur bonne destruction et éviter leur redémarrage rapide.

### Avantages d'utilisation

Leur action curative est très intéressante pour nécroser les jeunes germes. Intérêt à combiner leur utilisation avec des produits préventifs qui permettent de :

- Ralentir l'élongation des germes pour faciliter leur nécrose

Dans le cas de l'hydrazide maléique :

- Possibilité de décaler la 1<sup>ère</sup> application en conservation à limite les risques de manque de sélectivité
- Réduction du nombre d'applications et du coût

### Points de vigilance

- § Tubercules secs et cicatrisés
- § Bâtiment suffisamment étanche
- § Ne pas laisser trop les germes se développer au risque de traces de germes nécrosés ou d'une difficulté de contrôle de la germination
- § Précaution pour la nébulisation à froid, risque de brûlure sur tubercules.

### BIOX M

#### Dose homologuée

En thermonébulisation  
modulable jusque 90ml/t  
max 390ml/t/campagne  
En continu : 1 à 2 ml/t/j  
max 360ml/t/campagne



Xedavap

Thermonébulisateur

### ARGOS

#### Dose homologuée

900ml/t sur la campagne  
9\*100ml/t



Nébulisation à froid

Thermonébulisateur

### Coût indicatif

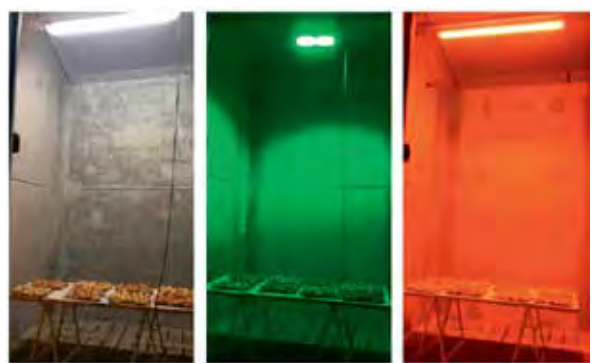
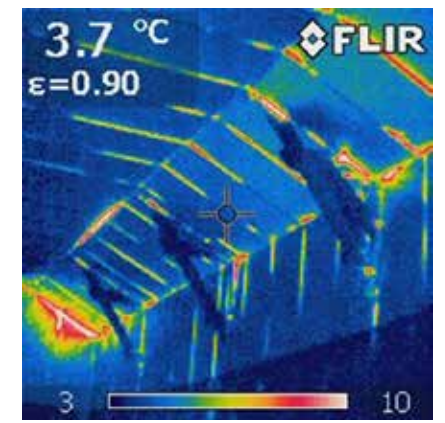
Menthe : 13 à 20 €/t pour 7 à 8 mois de stockage entre 4°C et 8°C.

Orange : 10 et 18€/t pour 7 à 8 mois de stockage entre 4°C et 8°C.

# Des actions possibles pour plus de sobriété énergétique de la conservation

## • Des investissements stratégiques

- Une isolation performante sans pont thermique
- Des ventilateurs à variation de vitesse
- Un groupe froid à COP élevé en prenant en compte le GWP du fluide frigorigène
- Privilégier des groupe à HP et BP flottantes
- Adopter des extracteurs CO<sub>2</sub> spécifiques
- Assurer une production locale d'électricité (solaire, éolien) pour une autoconsommation in situ

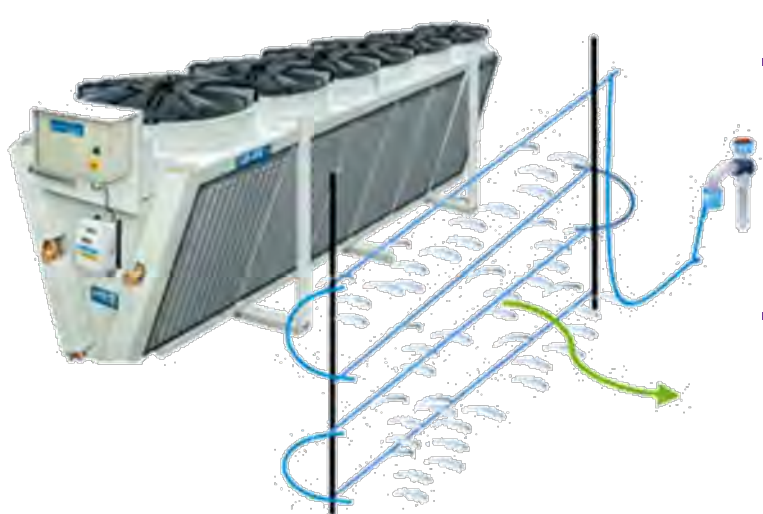
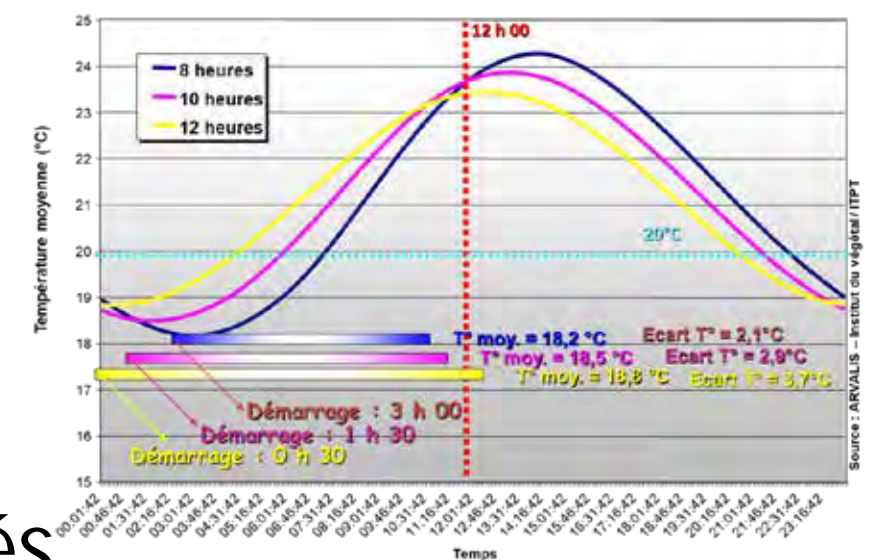


- Passer en LED pour l'éclairage du bâtiment et limiter le verdissement

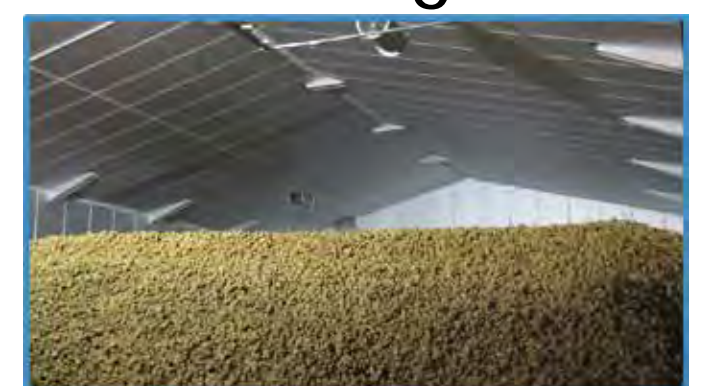
- Valoriser les calories récupérées dans le bâtiment (récupération de chaleur)

## • Des démarches et réglages tactiques

- Récolter aux heures fraîches de la journée lors des récoltes estivales
- Adapter la température de consigne et le choix du différentiel selon les possibilités



- Améliorer le COP du groupe froid aux heures les plus chaudes
- Maintenir propres les surfaces des échangeurs thermiques du groupe froid
- Faire tourner le plus possible les installations en heures creuses







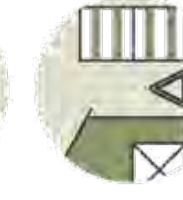

La prise en compte de la liste non exhaustive des leviers ci-dessus peut réduire de plus de 20% le coût énergétique du stockage

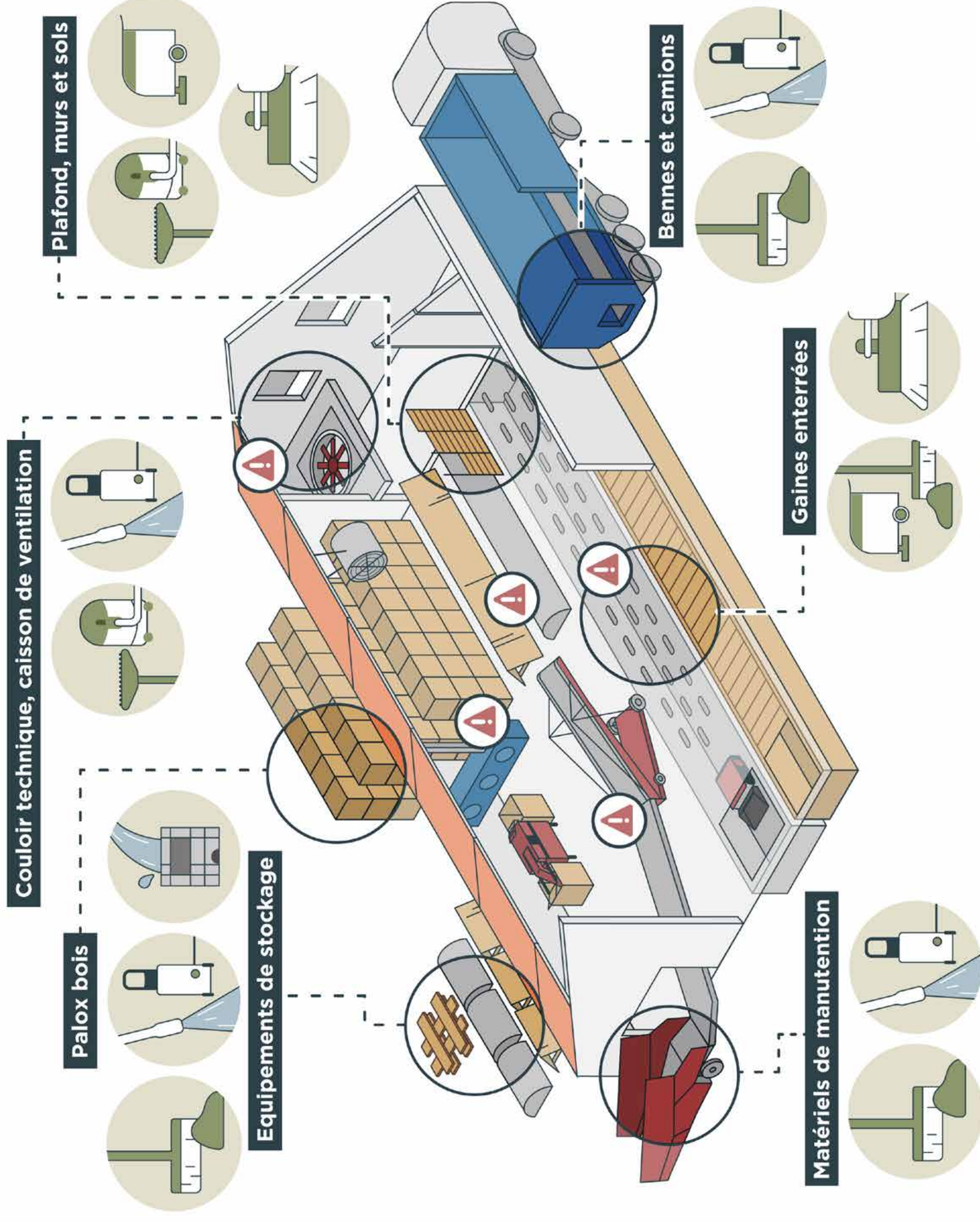
# Directives de nettoyage des bâtiments de stockage de pomme de terre et des équipements pour éliminer les traces de CIPC

## Principes généraux

-  Nettoyer les bâtiments dès que la récolte 2019 a été déstockée
-  Toujours utiliser les équipements de protection individuelle et agir en toute sécurité
-  Garder les enregistrements écrits et/ou les photos de ce qui a été nettoyé, quand et comment
-  Nettoyer du haut vers le bas (du plafond vers le sol)
-  Zones à risque : apporter la plus grande attention aux zones de plus grande contamination

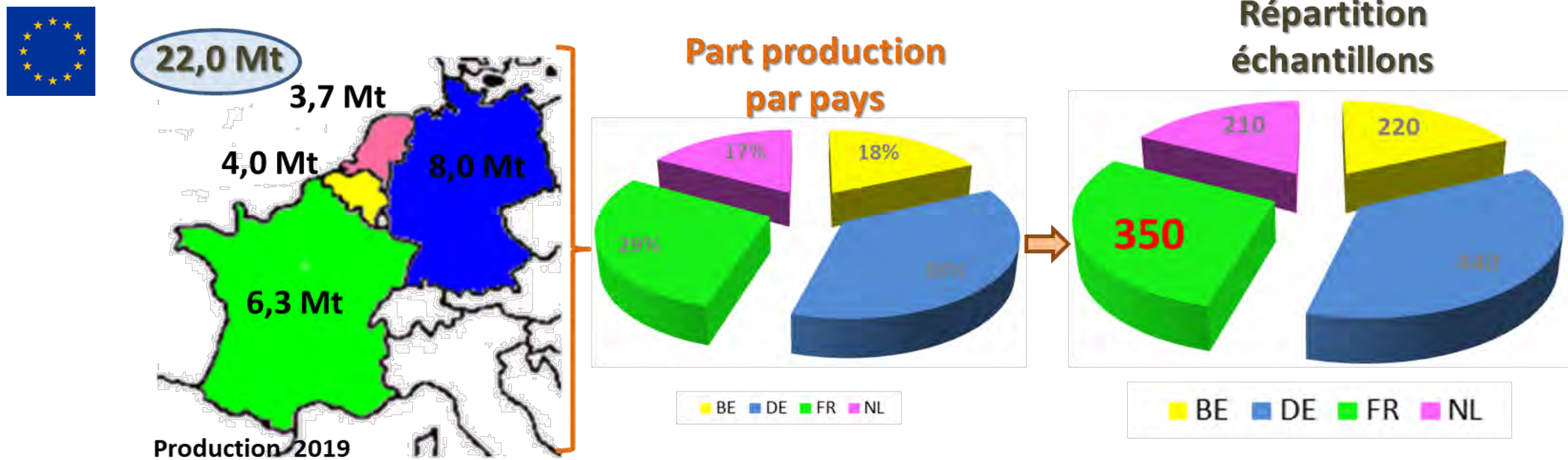
## Méthodes de nettoyage

-  Nettoyer d'abord à sec (balai + aspirateur)
-  Utiliser des équipements professionnels (brosseuse industrielle)
-  Compléter avec un nettoyage humide lorsque le nettoyage à sec est insuffisant - Apporter une attention particulière à la gestion des eaux de nettoyage
-  Collecter les effluents dans un réservoir ou une fosse
-  Nettoyer les caisses et équipements de stockage à sec et éventuellement par voie humide puis les entreposer à l'extérieur aussi longtemps que possible
-  Renouveler l'ambiance du bâtiment en continu en maintenant les portes et volets ouverts durant l'intersaison



# Un plan de surveillance CIPC pour un abaissement progressif raisonné de la LMR-t

- Une Limite Maximale de Résidus temporaire adoptée par la Commission sous condition d'un plan de surveillance annuel européen depuis 2020 avec une quote part française



## 350 échantillons

GIPT → 150 échantillons

CNIPT → 200 échantillons

145 transfo  
Conso

5 à 10 transfo  
Fécule

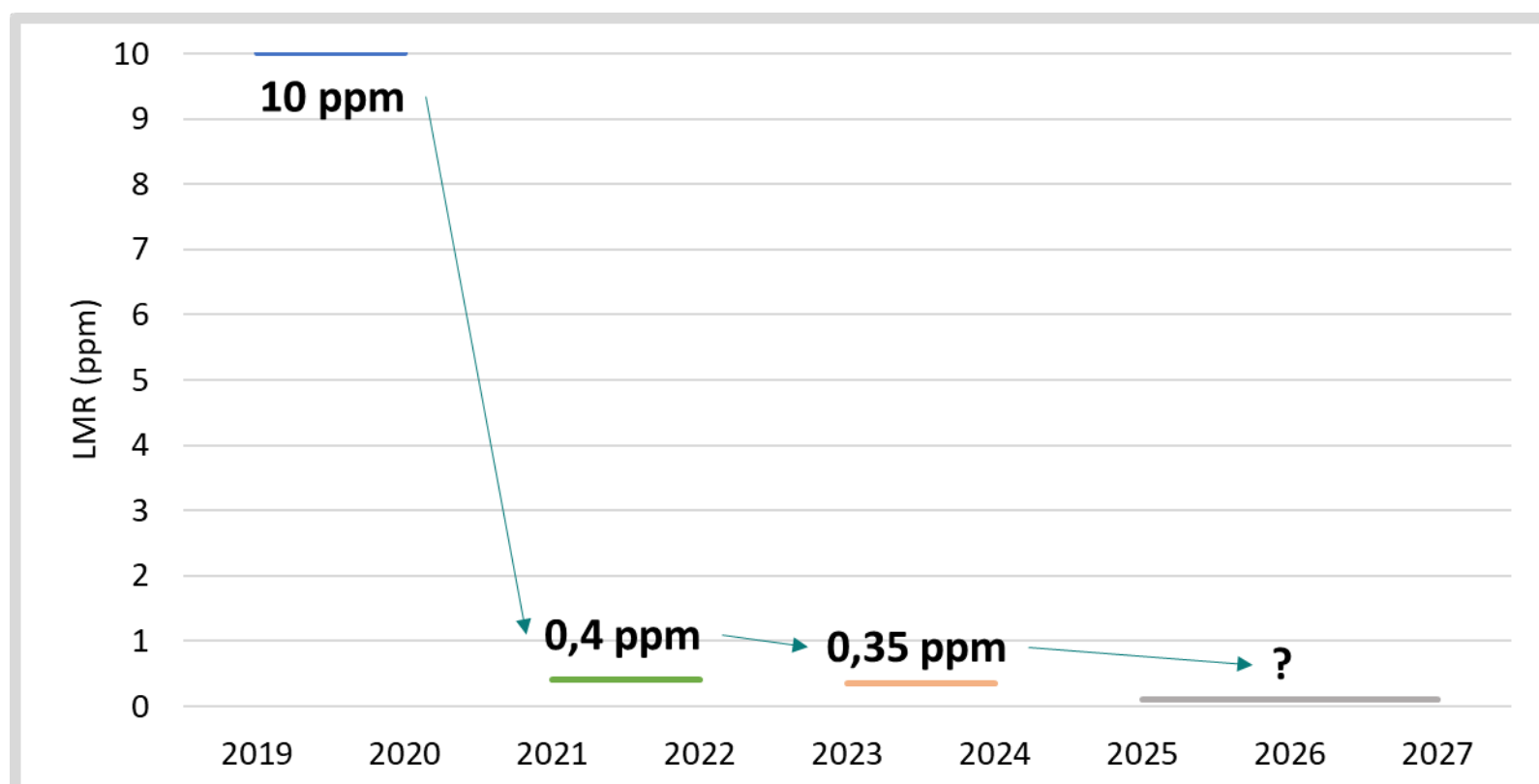
140 secteur  
Frais

60 export  
transfo

30 négoce

30 prod.  
indépendants

- Une 1<sup>ère</sup> baisse de la LMR-t le 4 septembre 2023



- Des facteurs de risques identifiés

- § Thermonébulisation
- § Stockage palox
- § Absence nettoyage
- § Absence aération des palox et locaux vides

Nécessité de maintenir une attention forte sur les bâtiments à risque pour éviter tout risque de dépassement, présent et futur.

# L'hydrazide maléique

## Plusieurs spécialités commerciales :

### FAZOR STAR (Catapult star/Himalaya/Delete),

### ITCAN SL 270 (Magna SL/ Crown MH)

#### Matière active

Cette molécule systémique s'applique au champ en formulation solide ou liquide. Elle migre du feuillage aux tubercules. La dormance est maintenue durant deux à trois mois de stockage selon la variété et la température de consigne.

#### Conseils d'application

- 80% des tubercules de calibre supérieur à 25/35mm (selon débouché)
- Délai de 2 à 3 semaines avant le défanage pour garantir la bonne migration du produit
- Températures douces (<25°C)
- Éviter pluies et irrigation pendant 24h
- Appliquer dans des conditions de croissance optimales (pas de stress hydrique et thermique, pas de senescence)

#### Avantages d'utilisation

- Contrôle antigerminatif en stockage précaire
- Décalage possible de la 1<sup>ère</sup> application antigerminative complémentaire en conservation
- Contrôle facilité de la germination pour du stockage longue durée en freinant l'élongation des germes
- Réduction du risque germination interne
- Actions secondaires : Limitation des repousses au champ en année n+1 et de la repousse physiologique (re-jumelage)

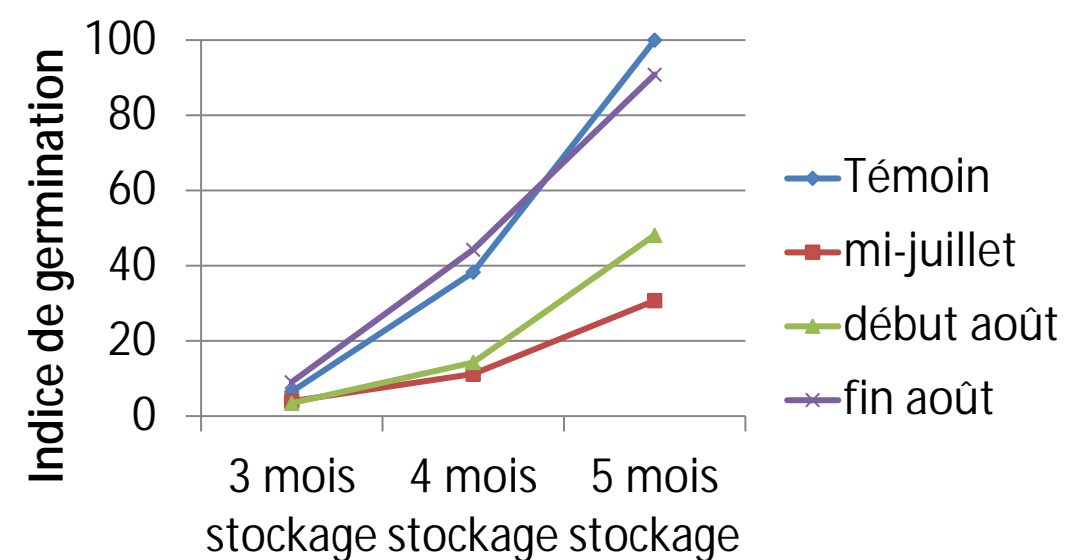
#### Points de vigilance

- § Adapté pour des stockages de courte durée ou à compléter par d'autres molécules en cours de conservation
- § Privilégier des applications précoces au champ dès le stade de grossissement atteint
- § Respecter les conditions d'application

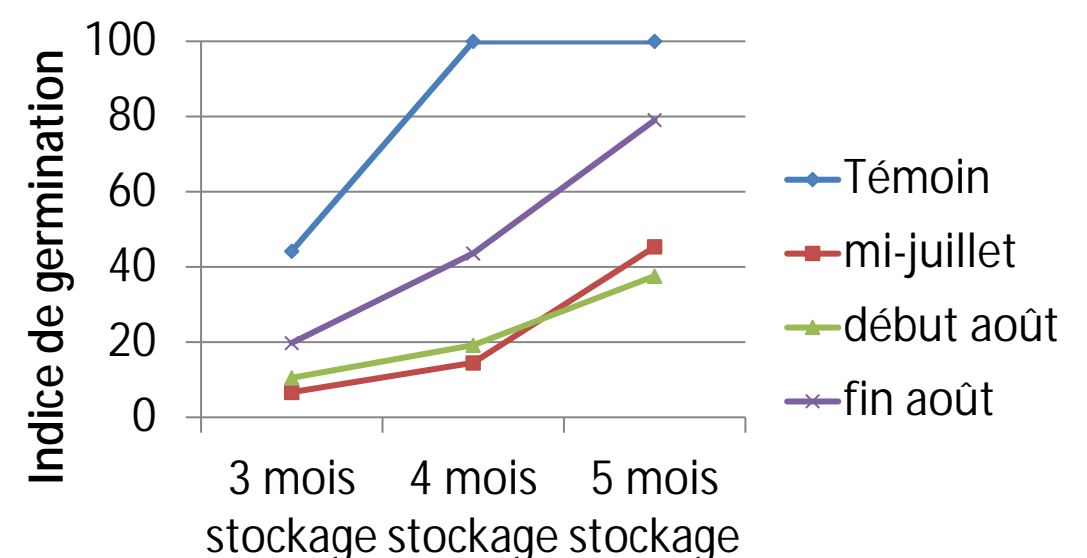
#### Doses homologuées

- **FAZOR STAR : 5kg/ha en max. 2 applications**
- **ITCAN SL270 : 11L/ha non fractionnable**

Kaptah Vandel



Kardal



Indice de germination (0 à 100) de 3 variétés traitées à l'hydrazide maléique à 3 dates (conservation à 7°C – campagne 2019/2020).

Une flexibilité d'application est présente même si son efficacité maximale est généralement observée pour les applications les plus précoces et en respectant les conditions d'application.

#### Coût indicatif

2 à 3€/t

# Evaluer la performances des variétés & mélanges variétaux avec inoculation

## Production de pucerons virulifères au Griffon (02)

- BYV, jaunisse grave
- BMYV, BChV jaunisse modérée



500 000

pucerons verts aptères *Myzus persicae* produits en 2023

47 000

*betteraves inoculées au stade 4-6 feuilles*



## Inoculations réalisées :

- 107 variétés avec le cocktail de virus dans le réseau ITB SAS jaunisse grave
- 139 variétés en mono-virus pour l'inscription
- 25 hybrides et mélanges intra et inter semenciers

- Notations
- Vols de drone
- Récolte

