

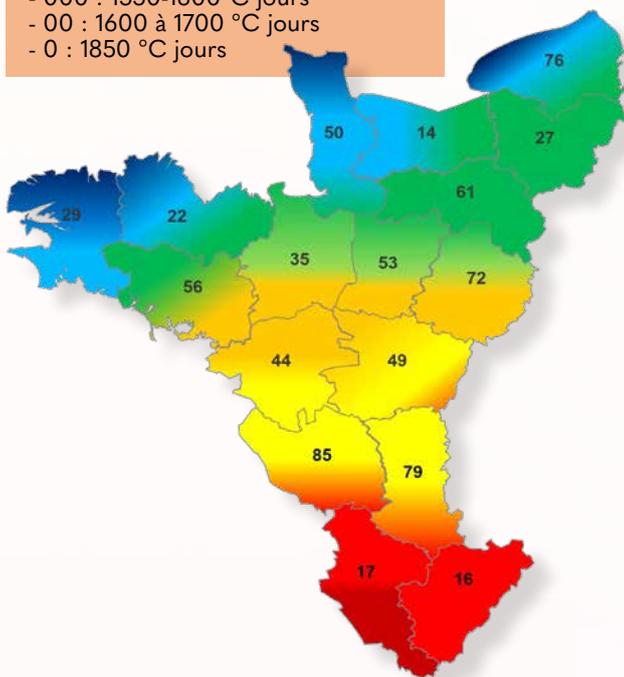
Bien gérer l'implantation du soja pour maximiser ses performances

Ma zone est-elle adaptée à la culture du soja ?

La faisabilité de la culture de soja est tout d'abord déterminée par un facteur climatique : la somme de température disponible sur la période de mi-mai (semis) à fin septembre (récolte). De ce point de vue, le Grand Ouest peut être découpé en plusieurs zones distinctes.

Rappel des sommes de températures par groupe de précocité :

- 000 : 1550-1600°C jours
- 00 : 1600 à 1700 °C jours
- 0 : 1850 °C jours



La carte ci-contre montre la gamme de sommes de température couverte sur 2 années contrastées : 2003 (été chaud) et 2021 (été froid). Cette gamme est très large entre le nord et le sud de la zone. Les groupes de précocité possibles s'étalent ainsi du 000 au 0.»

- 1330 à 1500° jours : pas de soja possible
- 1400 à 1650° jours : pas de soja conseillé
- 1500 à 1750° jours : 000 faisable
- 1630 à 1930° jours : 000 conseillé
- 1700 à 2000° jours : 00 conseillé
- 1800 à 2100° jours : 0 conseillé

Plus la somme de température requise est élevée, plus le potentiel l'est aussi. La tentation est alors grande de choisir une variété du groupe de précocité le plus tardif théoriquement possible sur le secteur afin de maximiser le potentiel rendement. Cependant, cela vous expose à une **date de récolte au-delà du 15 septembre**, avec des conditions de récolte dégradées voire l'impossibilité de récolter.

En effet, sur cette période, le retour des pluies peut entraîner :

- Une reprise de végétation du soja si celui-ci n'est pas encore totalement mature avec la présence de matière verte à la récolte
- Même pour un soja déjà mature, une reprise en humidité de la végétation entraînant d'une part des difficultés de récolte et d'autre part une teneur en eau des graines qui sera élevée (>14% d'humidité), rendant impossible son stockage sans une phase de séchage
- Un manque de portance des sols, et donc une dégradation importante de la structure du sol qui va pénaliser la voire les culture(s) suivante(s)

Outre le paramètre climatique, la faisabilité du soja peut être localement compromise par la présence de gibiers et d'oiseaux ; notamment les pigeons pour lesquels la culture est aussi appétente que le tournesol.

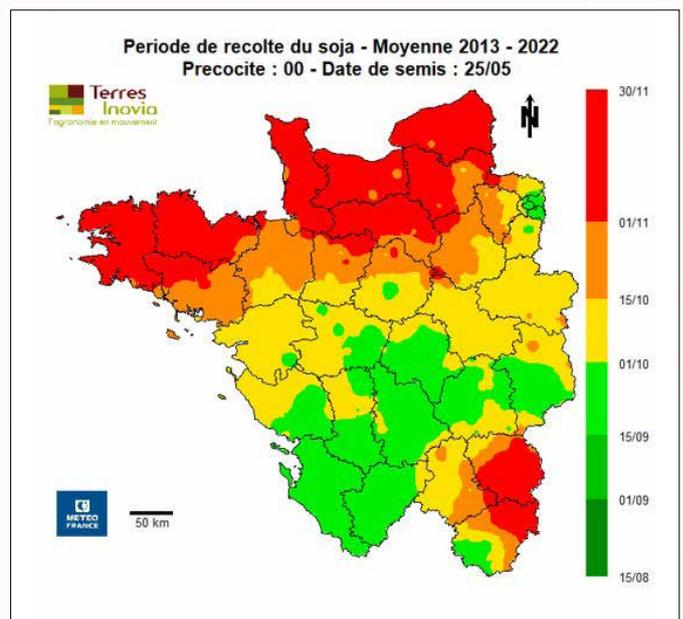
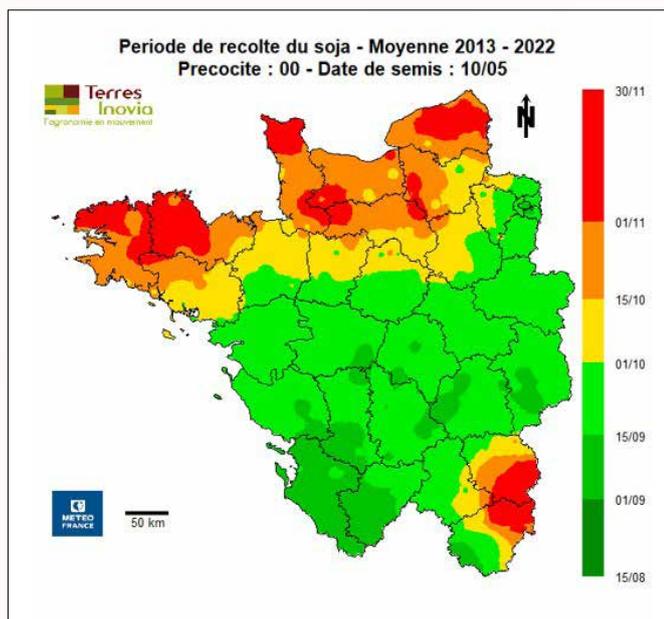
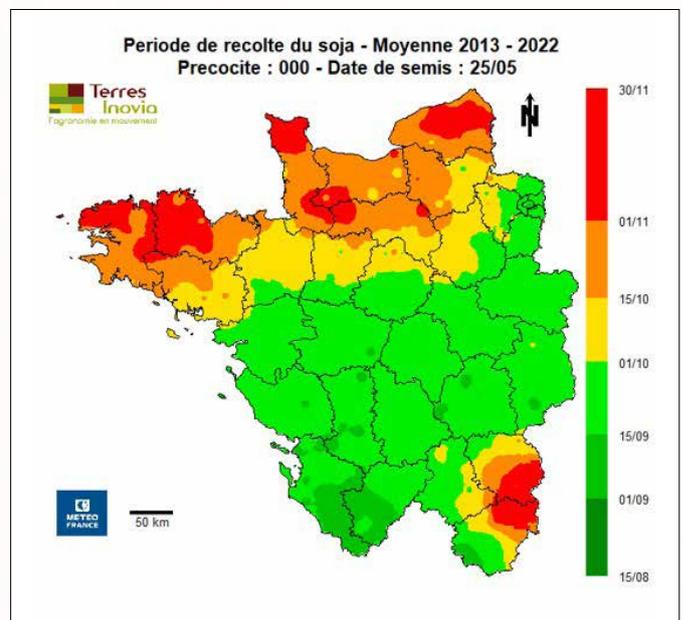
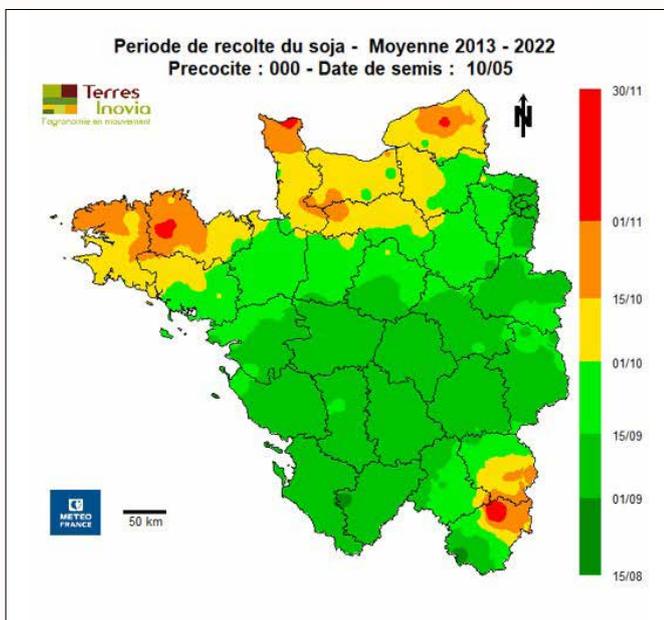


Ma parcelle est-elle adaptée à la culture de soja ?

Au-delà du potentiel climatique, ce sont les caractéristiques de la parcelle qui vont décider de la faisabilité de la culture :

- Le soja a des besoins importants en eau, notamment sur l'été ; une bonne réserve utile (> 90 mm) ou l'irrigation sont indispensables.
 - Au-delà de 10% de calcaire actif, le soja est déconseillé (risque de chlorose ferrique et mauvaise nodulation).
 - Le rhizobium du soja n'est pas naturellement présent dans les sols français ; il est indispensable d'inoculer (sauf si soja présent les années précédentes).
- Le développement du soja peut être lent sur les phases de démarrage si les températures sont faibles, le rendant peu concurrentiel vis-à-vis des adventices. Si la parcelle présente un risque connu de flore printanière et estivale, il est peu recommandé de semer du soja.
 - Par ailleurs, si le soja est destiné à l'alimentation humaine, certaines adventices comme le datura et la morelle ne seront pas tolérées à la récolte, tous les pieds devront être systématiquement éliminés. Ces adventices peuvent également poser problème pour l'utilisation en alimentation animale.

Quand semer ?



Comment lire ces cartes ? Ex : pour une variété 00 et un semis au 10/05, en Loire Atlantique, la récolte est prédite entre le 15/09 et le 01/10. Pour la même variété semée au 25/05, la récolte est prédite entre le 01/10 et le 15/10, ce qui est plus risqué.

Le choix de la date de semis est un compromis entre **la nécessité d'attendre pour profiter de températures propices au démarrage du soja** (température minimum du sol : 10°C), **et celle d'obtenir un soja mature suffisamment tôt** (autour du 15/09) pour récolter dans de bonnes conditions. Globalement, il est conseillé de semer entre le 5 et le 10 mai mais il arrive assez fréquemment que le semis soit repoussé à la fin mai.

Les cartes en page 2 présentent les dates de récolte estimées – avec les données de températures normales de 2013 à 2022 - pour des variétés du groupe 000 et 00, pour 2 dates de semis (au 10/05 et au 25/05). Elles montrent que pour les 000, une date de semis au 10/05 est sécuritaire sur l'ensemble du Grand Ouest sauf les secteurs les plus océaniques. Un semis au 25/05 en revanche est risqué sauf sur le

Centre et le Sud des Pays de la Loire et en Charente. Pour les 00, un semis au 10/05 est sécuritaire pour le Centre et le Sud des Pays de la Loire mais laisse peu d'espoir de récoltes en bonnes conditions en Bretagne et Normandie. Un semis retardé au 25/05 ne semble pas viable sauf à l'extrême sud des Pays de la Loire et en Charentes.



Quel écartement choisir ?

Le choix de l'écartement influe surtout sur l'enherbement. Concernant la gestion du salissement, un écartement réduit permet d'atteindre un taux de couverture plus important ; mais des écartements plus élevés autorisent le passage de la bineuse en conventionnel comme en agriculture biologique.

A quelle densité semer ?

La densité est à adapter à la parcelle en fonction :

- du groupe de précocité : les groupes dits « précoces » (000 et 00) ramifient moins que les autres,
- de la conduite hydrique de la parcelle : en situation de stress hydrique, les plants peu développés ramifient moins donc vont moins produire de gousses,
- du programme de désherbage mécanique.

Dans le cadre du projet W-SoLent, 15 essais ont été menés pour comparer l'effet sur le rendement d'un gradient de densité allant de 55 à 80 grains/m² (dont 5 menées en conditions AB – semis au semoir mono-graine et biné). La moitié a été menée en conditions irrigués et l'autre moitié en sec.

Quel effet positif à attendre sur le rendement ?

L'augmentation de la densité levée améliore le rendement de manière significative jusqu'à la valeur seuil de 30 à 40 plantes/m². Dans le tableau suivant, on observe que le rendement augmente seulement de quelques quintaux lorsqu'on atteint 40 à 50 plantes/m². Au-delà, une densité levée supérieure à 50 plantes /m² n'aura pas d'intérêt. En prenant l'hypothèse de perte à la levée de 30%, comme obtenue dans les essais, il faudrait **semier à 45 grains/m² pour atteindre 30 pieds/m² levés voire 60 grains/m² pour atteindre 40 pieds/m² levés.**

Nb plantes/m ²	Gain de rendement par rapport à une densité levée de 20 plantes/m ²	
0-20		
20-30	+11 % (+3 q/ha) (A)	
30-40	+44 % (+7 q/ha) (B)	
40-50	+52 % (+9 q/ha) (B)	
50-60	+53 % (+9 q/ha) (B)	

Une lettre différente indique une différence statistiquement significative.

Quel effet positif à attendre sur la rentabilité du soja ?

En termes économiques, il apparaît **peu rentable d'augmenter la densité de semis au-delà de 55 à 65 grains/m²**.

Gains d'une augmentation de densité en fonction d'une densité à 40 grains/m² semée

Densité semée (grains/m ²)	Gain de rendement moyen (q/ha)	Gain économique en €/ha (gain de chiffre d'affaires – surcoût)			
		Pour un coût de semences à 75 €/dose *		Pour un coût de semences à 150 €/dose *	
		Pour un prix de vente à 40 €/q	Pour un prix de vente à 80 €/q	Pour un prix de vente à 40 €/q	Pour un prix de vente à 80 €/q
55	6.3	160	410	70	320
65	5.4	67	284	-83	134
75	5.8	22	254	-188	44
80	4.4	-63	114	-303	-126

* Une dose = 125 000 graines

Quelle variété choisir ?

Pour cette synthèse, seules les variétés présentant un minimum de deux sites d'essais ont été retenues. Les résultats sont présentés en % de la variété ES Comandor présente sur tous les sites.

Groupe	Variété	Zones où la variété a été testée		
		Bretagne / Normandie	Pays de Loire Nord et Centre	Pays de Loire Sud et Charente
000 TTP *	Ambella	X		X
000 (début)	ES Comandor	X (9 essais)	X (3 essais)	X (3 essais)
000 (début)	RGT Sigma		X	
000 (début)	Nessie PZO	X		
000 (début)	Ceres PZO	X		
000 (début)	Obelix	X		
000 (début)	Merlin	X		
000 (début)	RGT Sigma	X		
000 (milieu)	Aurelina	X	X	X
000 (milieu)	Sirelia		X	
000 (milieu)	RGT Sphinx		X	
00 (début)	Adelfia		X	X
00 (milieu)	Albenga			X

* TTP : très très précoce

Un début de groupe est plus précoce qu'un milieu de groupe

Le groupe de précocité dépend en premier lieu de la localisation géographique de la parcelle. Sur certaines zones, un semis de groupes de précocité différents est possible en adaptant sa date de semis (cf « ma zone est-elle adaptée à la production de soja »).

Il faut souligner que, sur ces dernières années, **le progrès génétique a été très important sur les variétés 00 mais surtout 000. Les nouvelles variétés 000 obtiennent ainsi de meilleurs rendements (et des bonnes teneurs en protéines) que des 00 relativement « vieilles » comme ES Mentor.**

Zone Bretagne et Normandie

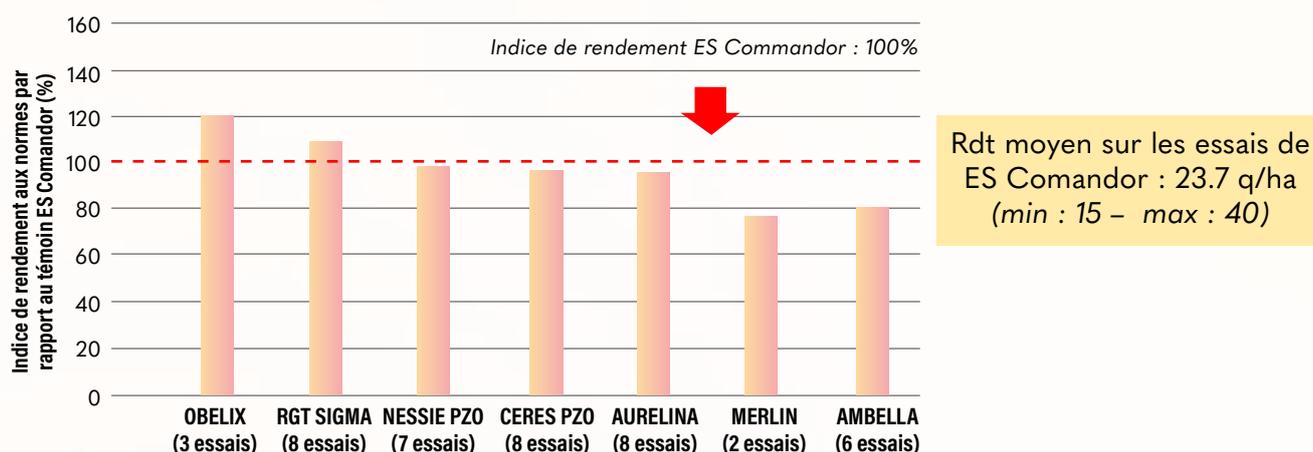


Figure 1 - Indice de rendement des variétés calculé par rapport au témoin ES Comandor – zone Bretagne / Normandie

Obelix obtient le meilleur indice de rendement mais elle n'a été présente que sur 3 essais. Les variétés RGT Sigma, Nessie PZO et Ceres PZO obtiennent des performances similaires à ES Comandor. Aurelina mais surtout Ambella et Merlin décrochent (attention, Merlin n'était présente que sur 2 sites).

Tableau 1 - Caractéristiques des variétés testées en Bretagne et Normandie

Variété	Précocité	Hauteur de 1 ^{ère} gousse (cm)	Teneur en protéines sur MS (%)	PMG (g)
ES COMANDOR	000 (début)	11.3	44.8	160
OBELIX	000 (début)	13.3	41.0	197
RGT SIGMA	000 (début)	11.6	44.5	158
NESSIE PZO	000 (début)	11.0	45.7	156
CERES PZO	000 (début)	8.7	41.9	136
AURELINA	000 (début)	12.0	48.4	161
MERLIN	000 (début)	-	-	-
AMBELLA	000 TTP *	10.2	45.2	159
Moyenne générale		11.2	45.2	160

Globalement, les hauteurs de 1^{ère} gousse sont plutôt basses. Les teneurs en protéines sont élevées et peuvent satisfaire les exigences du marché de l'alimentation humaine autant qu'animale. On note sur ce critère la très bonne performance d'Aurelina, qui confirme les tendances observées par ailleurs. Obelix et Ceres PZO présentent en revanche des teneurs plutôt faibles. Les PMG obtenus soulignent le caractère « gros grain » d'Obelix, connu par ailleurs, à l'inverse de Nessie PZO (confirmé sur d'autres réseaux) et de Ceres PZO.

Zone Pays de la Loire Nord et Centre

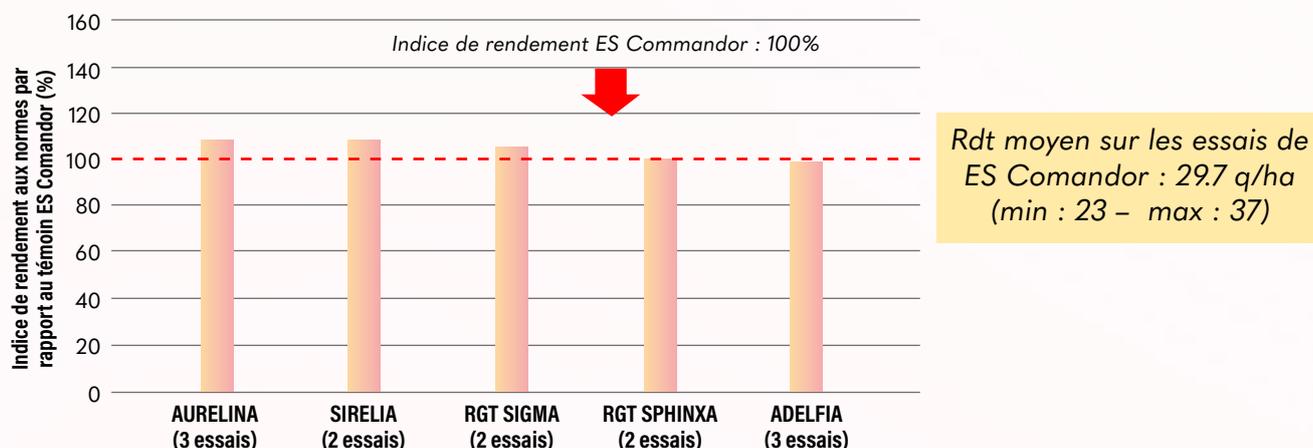


Figure 2 - Indice de rendement des variétés calculé par rapport au témoin ES Comandor. Zone Nord et centre des Pays de la Loire

Les variétés testées obtiennent globalement le même rendement en moyenne.

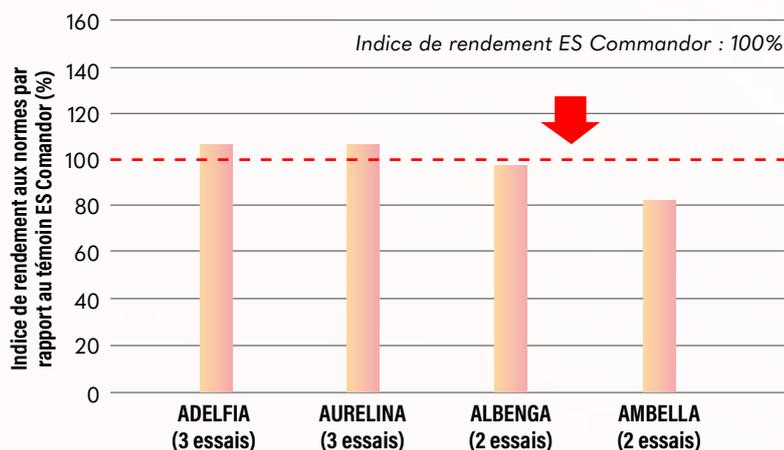
Tableau 2 - Caractéristiques des variétés testées en Nord et Centre des Pays de la Loire

Variété	Précocité	Hauteur de 1 ^{ère} gousse (cm)	Teneur en protéines sur MS (%)	PMG (g)
ES COMANDOR	000 (début)	8.0	40.7	178
AURELINA	000 (milieu)	-	40.9	174
SIRELIA	000 (milieu)	-	39.0	171
RGT SIGMA	000 (début)	10.7	42.3	188
RGT SPHINXA	000 (milieu)	-	40.4	167
ADELFA	00 (début)	8.5	40.3	179
Moyenne générale		9.8	40.6	175

Les hauteurs de 1^{ère} gousse n'ont pas pu être mesurées sur les 3 essais et sont très hétérogènes. Assez étonnamment, les teneurs en protéines obtenues – en dehors de RGT Sigma – sont inférieures à celles de la zone Bretagne / Normandie. Elles sont aussi inférieures au seuil de 41%, ce qui rend compliqué une possible valorisation en alimentation humaine. Les PMG sont globalement plus élevés que sur le secteur Bretagne / Normandie.



Zone Pays de la Loire Sud et Charente



Rdt moyen sur les essais de ES Comandor : 33.6 q/ha (min : 24 – max : 48)

Figure 3 - Indice de rendement des variétés calculé par rapport au témoin ES Comandor. Zone Pays de la Loire sud et Charentes

Les variétés Adelfia, Aurelina et Albenga obtiennent des performances similaires. Ambella, testée sur ce secteur en vue d'estimer ses performances en culture dérobée, est en revanche très en retrait de ce qui était attendu.

Tableau 3 - Ensemble des critères mesurés permettant de caractériser ces variétés

Variété	Précocité	Hauteur de 1 ^{ère} gousse (cm)	Teneur en protéines sur MS (%)	PMG (g)
ES COMANDOR	000 (début)	14.4	43.4	183
ADELFA	00 (début)	12.3	43.0	189
AURELINA	000 (milieu)	14.8	44.6	187
ALBENGA	00 (milieu)	13.8	43.3	198
AMBELLA	000 TTP *	-	42.0	207
Moyenne générale		13.8	43.3	191.4

Les hauteurs de 1^{ères} gousses sont équivalentes et beaucoup plus hautes que sur les deux secteurs précédents. Les teneurs en protéines et surtout les PMG sont aussi plus importants. Côté teneur en protéines, Aurelina se distingue à nouveau même si les autres variétés présentent déjà des teneurs élevées, rendant possible l'accession au marché de l'alimentation humaine.



ZOOM sur le projet WSoLENT :

- **Pourquoi ?** Pour sécuriser la production de soja et de lentilles en agriculture biologique et conventionnelle sur le Grand Ouest
- **Avec qui ?** Terres Inovia (pilote) et 11 partenaires (7 Chambres d'agriculture et 4 organismes stockeurs)
- **Quels objectifs ?** Acquérir des références techniques adaptées aux contextes pédoclimatiques de ces nouvelles zones de culture et les mettre à disposition des producteurs et des conseillers afin d'en améliorer les performances

Pour aller plus loin, retrouvez d'autres fiches techniques et les guides complets soja et lentille sur la page du projet : <https://www.terresinovia.fr/web/institutionnel/-/w-solent>



Un projet financé par :

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

En partenariat avec :

