

EXPÉRIMENTATIONS

2024



T.A.[®]
Terra Aquatica

ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ
DES ENGRAIS, ET SYSTÈMES

Hydroponiques



POUR LES CULTURES EN MILIEU
URBAIN.



Réalisé par :

Imane AFSAHI

Résultats des tests de l'année 2023-2024
menés par la pôle R&D de l'entreprise Terra
Aquatica



<https://www.terraaquatica.com/fr/>



@TerraAquatica



Sommaire

ÉVALUATION DE L'EFFET DU FULVIC SUR LA GERMINATION DES GRAINES DE CHANVRE

- Récap des expériences
- Résultats
- Explication détaillée du mécanisme du Fulvic sur le chanvre (*Cannabis sativa*)
- Conclusion
- Recommandations pour le marketing

ÉVALUATION DE L'EFFET DU FULVIC SUR LA GERMINATION DE DIFFÉRENTES GRAINES

- Récap des expériences
- Résultats
- Interprétation des résultats
- Conclusion



ÉVALUATION DE L'EFFET DU FULVIC[®] SUR LA GERMINATION DES GRAINES DE CHNAVRE

Introduction :

Lors de récents tests en conditions contrôlées, nous avons évalué l'impact de notre produit Fulvic sur la germination et la croissance de différentes variétés de chanvre. Ces essais ont porté sur trois variétés de graines : A6 (Sili K seeds), Jeanne's (Royal Queen Seeds), et Auto Power (Roots seeds). Les tests ont comparé un traitement de contrôle (sans Fulvic) et un traitement avec une concentration de Fulvic à 75%.

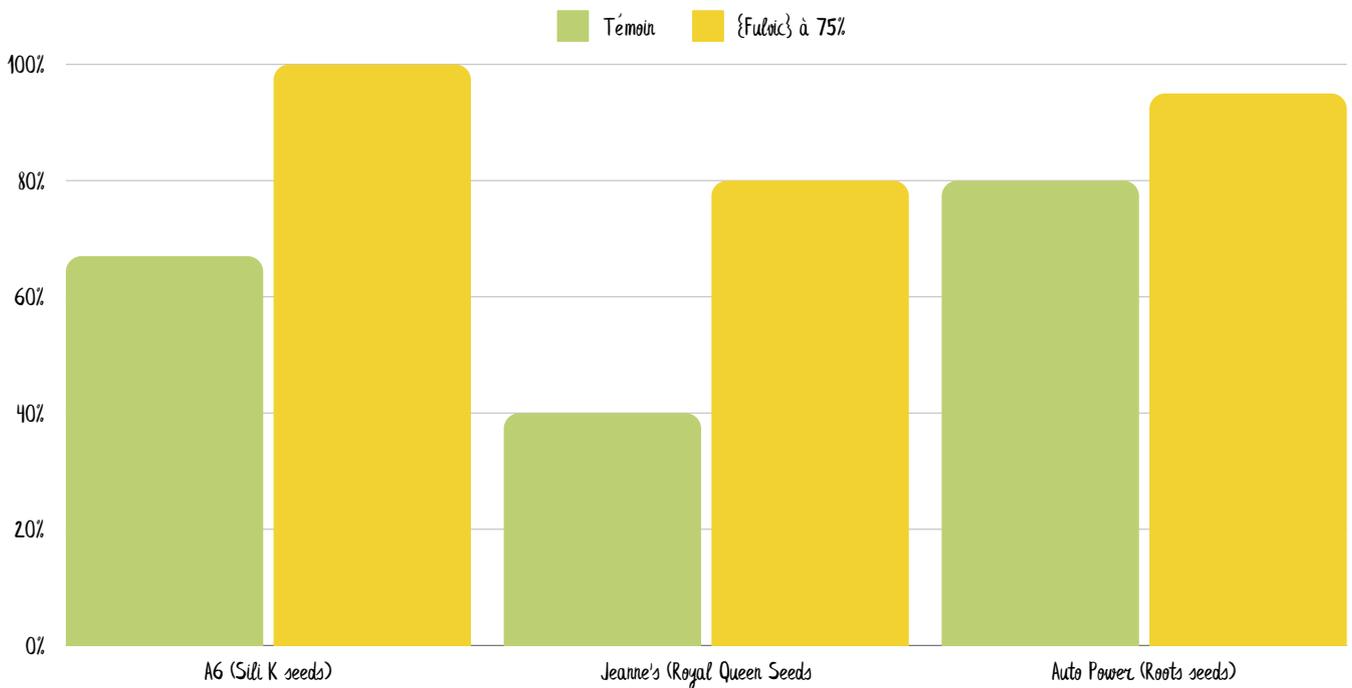
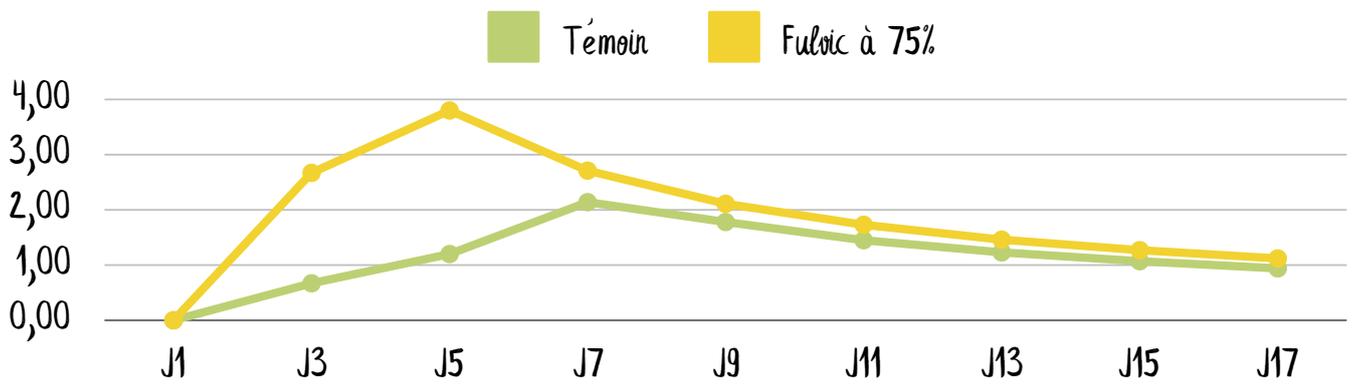
Objectif :

Le but de ces essais était d'observer l'influence de Fulvic sur le taux de germination, la vitesse de germination, et la croissance des plantules, afin de démontrer ses avantages en tant que biostimulant de germination et de croissance.

	Systemes	Substrat	Nutrition	Fréquence de fertilisation
Témoin				Graines trempés dans une l'eau 24h avant le semis
Modalité 1				Graines trempés dans une solution de Fulvic 24h avant le semis

Résultats :





1. Variété A6 (Sili K seeds)

- Taux de germination : Le traitement avec Fulvic à 75% a atteint un taux de germination de 100% dès le 3ème jour, tandis que le témoin n'a atteint que 67% après 7 jours.
- Vitesse de germination : Les graines traitées avec Fulvic ont montré une croissance progressive, atteignant un indice de 5,50 au 17ème jour, contre un indice de 9,00 pour le témoin. Cela démontre une croissance plus régulière avec Fulvic.

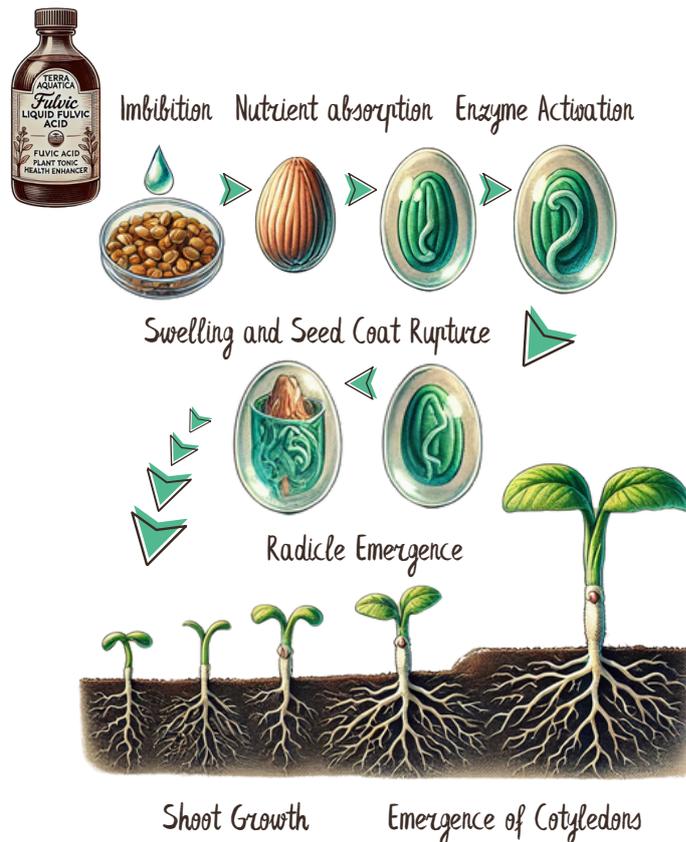
2. Variété Jeanne's (Royal Queen Seeds)

- Taux de germination : Avec Fulvic, nous avons observé un taux de germination de 80% dès le 11ème jour, contre 40% pour le témoin.
- Vitesse de germination : Les résultats montrent que le traitement Fulvic a accéléré la croissance, atteignant un indice de 9,00 au 17ème jour, soit une croissance deux fois plus rapide que le témoin, qui a atteint un indice de 5,00.

3. Variété Auto Power (Roots Seeds)

- Taux de germination : Le Fulvic a considérablement amélioré le taux de germination, avec 95% dès le 7ème jour, contre 80% pour le témoin.
- Vitesse de germination : Le traitement Fulvic a favorisé une croissance rapide, atteignant un indice de 47,50 au 17ème jour, contre 57,00 pour le témoin. Cela montre que les graines ont pu croître de manière plus constante et vigoureuse avec Fulvic.

Explication détaillée du mécanisme du Fulvic sur le chanvre (*Cannabis sativa*) :



1. Graines trempées dans une solution de Fulvic à pH 6

Explication : Les graines sont immergées dans une solution à base de Fulvic, biostimulant organique de Terra Aquatica pur ou dilué. Le pH est stabilisé à 6 pour maximiser l'absorption initiale des nutriments et préparer la graine à la germination. Le Fulvic améliore la perméabilité des membranes des graines, facilitant l'entrée de l'eau et des micronutriments.

Rôle du Fulvic : Il agit comme un agent chélateur, fixant les nutriments pour les rendre plus facilement disponibles pour la graine.

2. Absorption de l'eau et des nutriments

Explication : La graine commence à absorber l'eau à travers son tégument (enveloppe), ce qui déclenche l'activation des enzymes internes. Cette absorption d'eau, connue sous le nom d'imbibition, est essentielle pour initier le processus de germination. Les nutriments présents dans la solution (grâce au Fulvic) sont absorbés simultanément.

Rôle du Fulvic : Il permet d'accroître l'efficacité de l'absorption des nutriments, renforçant ainsi le potentiel énergétique de la graine pour démarrer la germination.

3. Germination de la graine

Explication : Sous l'effet de l'eau et des nutriments absorbés, la graine gonfle et commence à se fissurer. Cela marque le début de la germination, avec l'émergence du radicule (racine primaire) à partir de l'enveloppe de la graine.

Rôle du Fulvic : Il stimule l'activité enzymatique et le métabolisme cellulaire, accélérant ainsi le processus de division cellulaire nécessaire à la germination.

4. Croissance des racines

Explication : Une fois que le radicule a émergé, il continue à se développer dans le substrat. Il s'allonge pour former le système racinaire principal, capable d'absorber plus d'eau et de nutriments.

Rôle du Fulvic : Il améliore le développement des racines, en facilitant l'absorption de nutriments et en stimulant la formation de racelles (petites racines secondaires). Cela permet à la plante de mieux explorer le substrat pour chercher des ressources.

5. Apparition des premières feuilles (Cotylédons)

Explication : Après le développement des racines, la tige commence à émerger du substrat, suivie par l'apparition des premières feuilles (appelées cotylédons). Ces feuilles sont les premières structures photosynthétiques de la plante.

Rôle du Fulvic : Il assure que la plante dispose de suffisamment de nutriments pour croître vigoureusement, ce qui contribue à une meilleure formation des premières feuilles.

6. Croissance de la plante (Système et engrais Hydroponique Terra Aquatica)

Explication : À ce stade, la plante est maintenant en pleine croissance, avec un système racinaire bien développé et une bonne structure végétative. L'engrais Tri Part de Terra Aquatica fournit une solution nutritive optimale directement aux racines, favorisant une croissance rapide et saine.

Rôle du Fulvic : Il améliore également l'efficacité des solutions nutritives en rendant les éléments plus disponibles pour les racines. Il continue à jouer un rôle clé dans l'absorption des nutriments, le transport, et la résistance de la plante aux stress environnementaux.

Conclusion :

Les résultats de ces essais démontrent clairement l'efficacité de Fulvic dans l'amélioration du taux de germination et de la vitesse de croissance pour plusieurs variétés de chanvre. En comparaison avec le témoin, Fulvic a permis d'obtenir des taux de germination plus élevés et une croissance plus rapide et plus régulière. Ces résultats constituent une preuve concrète des avantages de Fulvic, particulièrement pour les agriculteurs et jardiniers cherchant à maximiser leur rendement.

Recommandations pour le marketing :

Mise en avant des résultats : Présenter ces données dans une vidéo promotionnelle illustrant les bénéfices de Fulvic pour des plantes robustes et saines.

Argumentaire produit : Insister sur l'accélération de la germination et l'amélioration des rendements grâce à Fulvic, tout en précisant son efficacité dès les premières semaines.

Démonstration visuelle : Illustrer le développement rapide des semis traités avec Fulvic comparé au témoin, en mettant en avant des graphiques et des images comparatives.

ÉVALUATION DE L'EFFET DU FULVIC[®] SUR LA GERMINATION DE DIFFÉRENTES GRAINES

Objectif de l'Expérimentation :

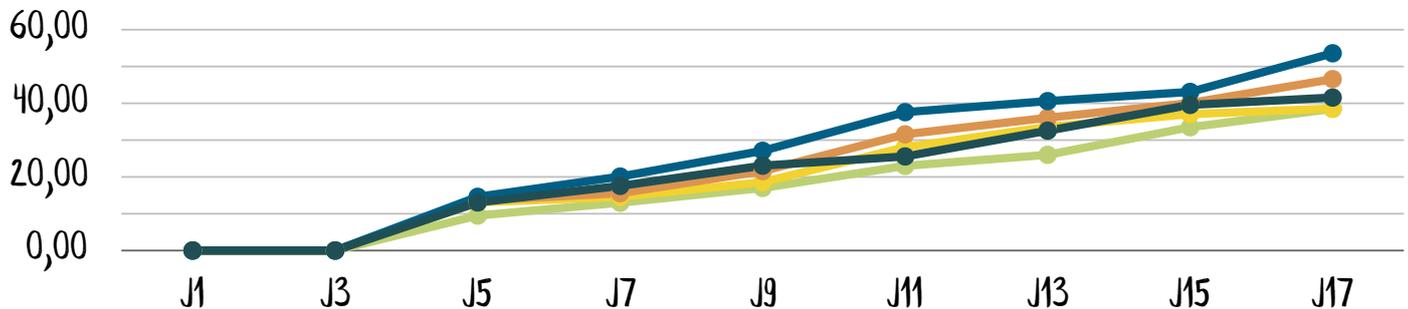
évaluer l'effet du Fulvic, un biostimulant organique, sur la germination des graines de basilic, afin de déterminer sa concentration optimale pour maximiser le taux et la vitesse de germination. Les résultats obtenus serviront à comparer l'efficacité de différentes concentrations du Fulvic (0%, 25%, 50%, 75%, 100%).

	Systèmes	Substrat	Nutrition	Fréquence de fertilisation
Témoin				Graines trempés dans une l'eau 24h avant le semis
Modalité 1				Graines trempés dans une solution de Fulvic 24h avant le semis

Résultats :

Tous les graphiques présentés ci-dessous illustrent la vitesse de germination des différentes espèces étudiées au cours de l'expérience. Ces graphiques permettent de visualiser et de comparer la rapidité avec laquelle les graines de chaque espèce commencent à germer.

La vitesse de germination, dans ce contexte, est définie par le nombre de graines qui germent sur une période de temps donnée. Cela signifie qu'à chaque intervalle de temps mesuré, le nombre de graines qui ont commencé à germer est comptabilisé et utilisé pour représenter la rapidité de ce processus pour chaque espèce.



Interprétation des résultats :

1. Taux de germination :

- Témoin (0%) : Le taux de germination final est de 54%. Cette valeur sert de référence pour comparer les effets des différentes concentrations de Fluvic.
- 25% : Le taux de germination final atteint également 54%, suggérant que cette concentration n'a pas amélioré le taux de germination par rapport au témoin.
- 50% : Avec un taux de germination de 65% à J17, cette concentration montre une amélioration significative par rapport au témoin, indiquant une meilleure efficacité du Fluvic à ce dosage.
- 75% : Le taux de germination est le plus élevé, atteignant 75% à J17, ce qui suggère que 75% est la concentration optimale pour améliorer la germination du basilic.
- 100% : Le taux de germination final est de 58%, légèrement supérieur au témoin, mais inférieur à celui obtenu avec les concentrations de 50% et 75%. Cela pourrait indiquer une saturation de l'effet positif du Fluvic ou un effet négatif à des concentrations trop élevées.

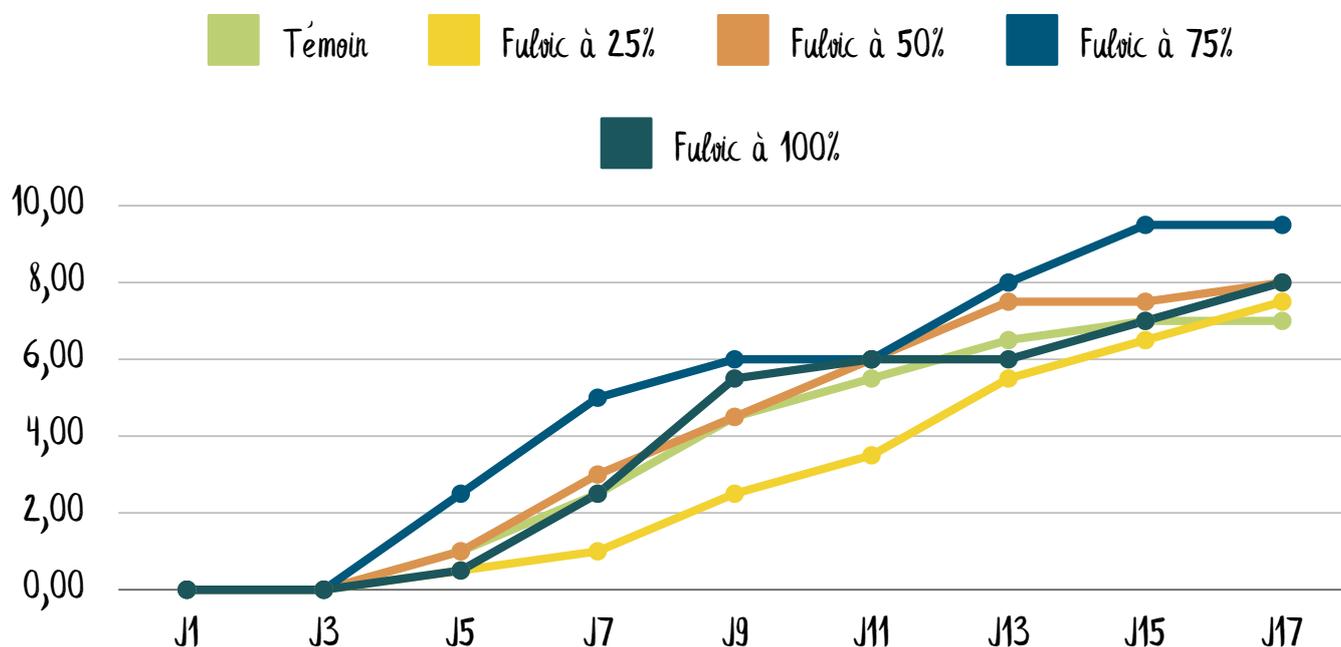
2. Vitesse de germination :

- Témoin (0%) : La vitesse de germination progresse lentement, atteignant 38,50 à J17.
- 25% : La vitesse de germination est légèrement supérieure à celle du témoin, atteignant 38,57 à J17, mais n'offre pas un avantage significatif.
- 50% : Cette concentration montre une amélioration notable avec une vitesse de germination de 46,57 à J17, confirmant son efficacité accrue par rapport au témoin.
- 75% : La vitesse de germination est la plus rapide, atteignant 53,59 à J17, ce qui correspond également au meilleur taux de germination.
- 100% : Bien que cette concentration montre une vitesse de germination supérieure à celle du témoin (41,56 à J17), elle reste inférieure à celle obtenue avec les concentrations de 50% et 75%.

Conclusion :

Les résultats montrent que le Fluvic a un effet positif sur la germination des graines de basilic, avec des concentrations de 50% et 75% offrant les meilleurs résultats en termes de taux et de vitesse de germination. La concentration de 75% semble être la plus efficace pour maximiser la germination, tandis qu'une concentration de 100% peut ne pas offrir d'avantage supplémentaire et pourrait même être moins efficace. Ces résultats suggèrent que l'utilisation du Fluvic à une concentration de 75% pourrait être la plus bénéfique pour optimiser le rendement des cultures hydroponiques.

Tomate cerise



Interprétation des résultats :

1. Taux de germination :

- Témoin (0%) : Le taux de germination final est de 74%. Cette valeur sert de référence pour comparer les effets des différentes concentrations de Fluvic.
- 25% : Le taux de germination final est de 79%, légèrement supérieur au témoin, indiquant un effet positif modéré du Fluvic à cette concentration.
- 50% : Le taux de germination atteint 84%, montrant une amélioration plus significative par rapport au témoin. Cela suggère que 50% de Fluvic est plus efficace que 25%.
- 75% : Cette concentration affiche le meilleur taux de germination, atteignant 100% à J15, et se maintenant à 100% à J17. Cela indique que 75% est la concentration optimale pour les tomates cerises dans cette expérimentation.
- 100% : Le taux de germination final est de 84%, similaire à celui obtenu avec 50%, mais inférieur à celui obtenu avec 75%. Cela suggère qu'une concentration de 100% pourrait ne pas être plus bénéfique et pourrait même être moins efficace que la concentration de 75%.

2. Vitesse de germination :

- Témoin (0%) : La vitesse de germination progresse régulièrement, atteignant 7,00 à J17.
- 25% : La vitesse de germination est légèrement supérieure à celle du témoin, atteignant 7,50 à J17, mais l'effet est modeste.
- 50% : Cette concentration montre une amélioration notable, avec une vitesse de germination de 8,00 à J17, confirmant une meilleure efficacité par rapport au témoin et à 25%.
- 75% : Cette concentration présente la vitesse de germination la plus rapide, atteignant 9,50 à J17. Cela correspond également au meilleur taux de germination observé, consolidant l'idée que 75% est la concentration optimale pour stimuler la germination des tomates cerises.

- 100% : Bien que cette concentration montre une vitesse de germination supérieure au témoin (8,00 à J17), elle est inférieure à celle obtenue avec 75%, ce qui suggère une efficacité moindre à ce dosage plus élevé.

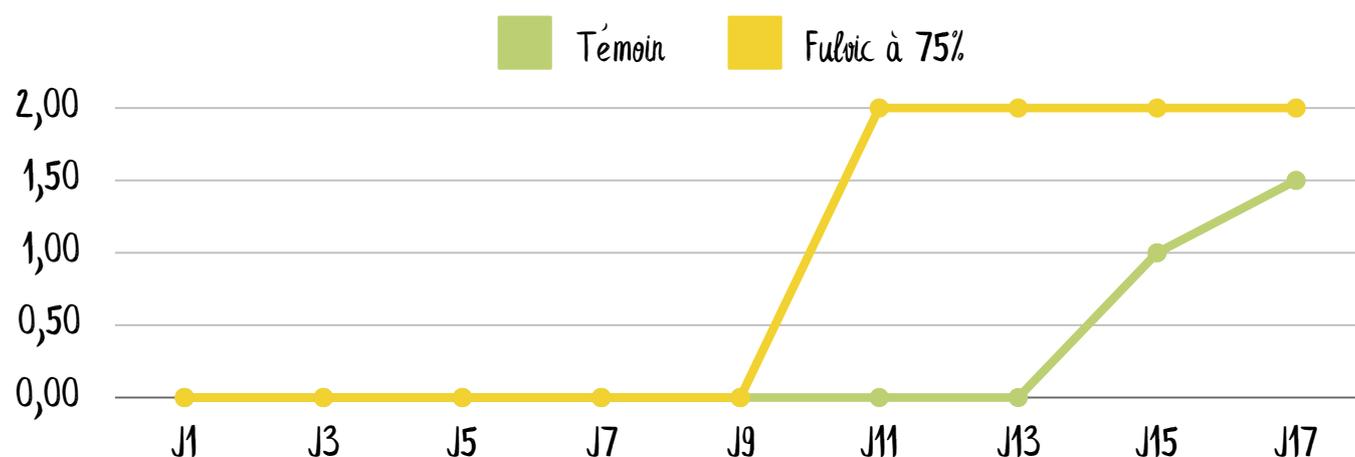
Conclusion :

Les résultats montrent que le Fluvic a un effet positif sur la germination des graines de tomate cerise, avec une concentration de 75% offrant les meilleurs résultats en termes de taux et de vitesse de germination. La concentration de 75% semble être la plus efficace pour maximiser la germination, tandis qu'une concentration de 100% n'offre pas d'avantage supplémentaire significatif par rapport à 75% et pourrait même être moins efficace. Ces conclusions sont cohérentes avec les observations faites sur le basilic, où 75% était également la concentration optimale.

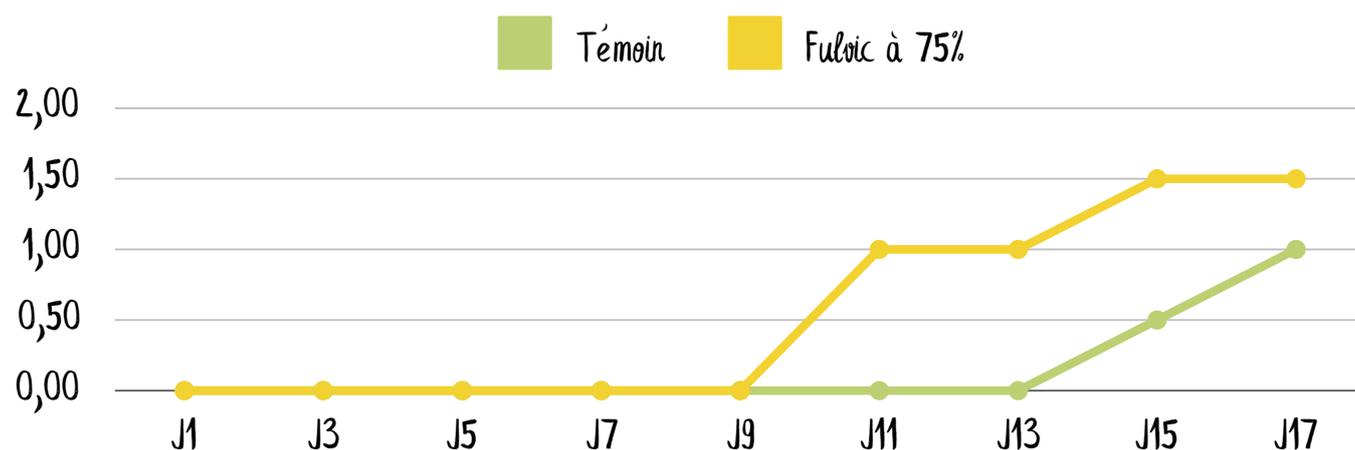
Vitesse de germination d'autres espèces :

Étant donné que les meilleurs résultats des tests précédents ont été obtenus avec une concentration de 75 % de Fulvic, nous avons décidé de tester le reste des graines uniquement à cette concentration.

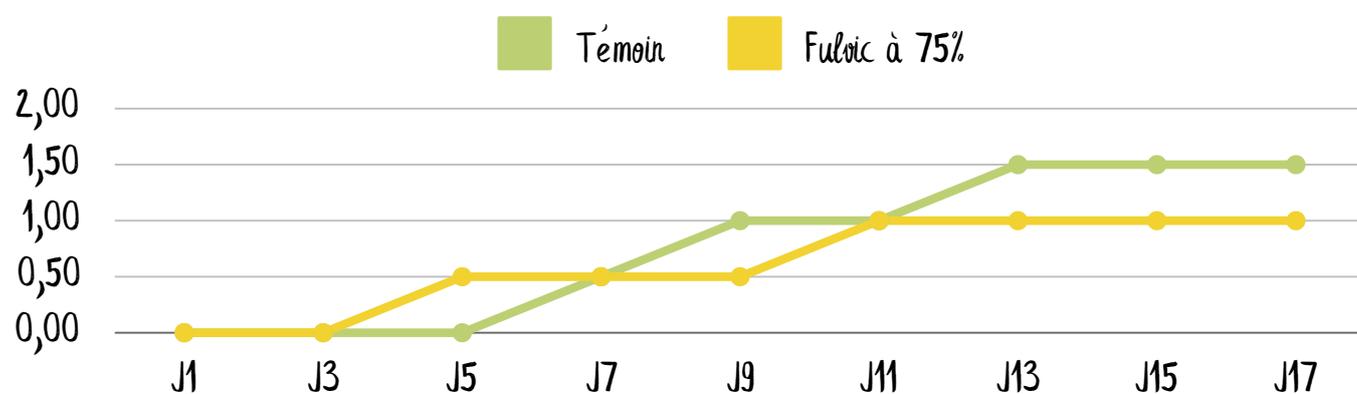
Tarican Colewort



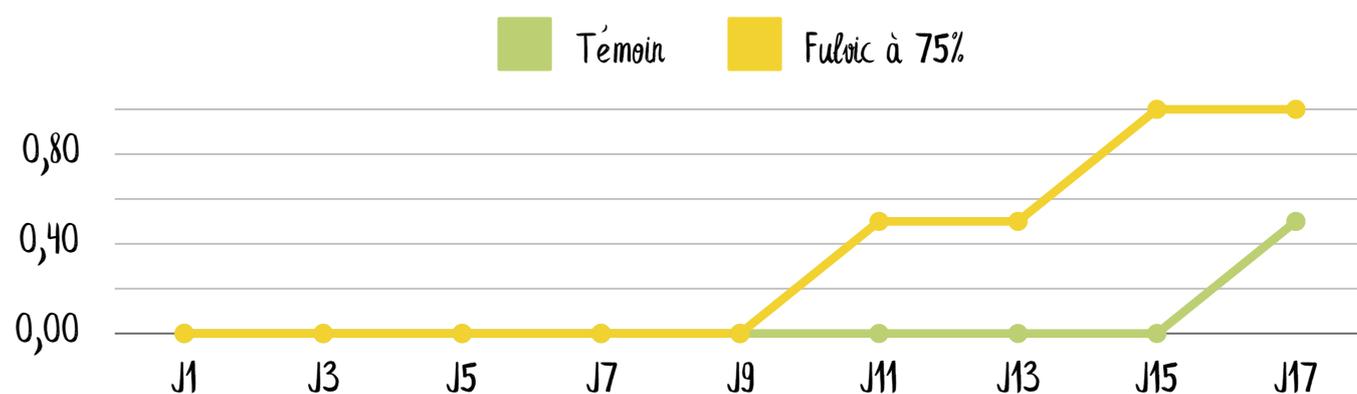
Leonotis Leonurus



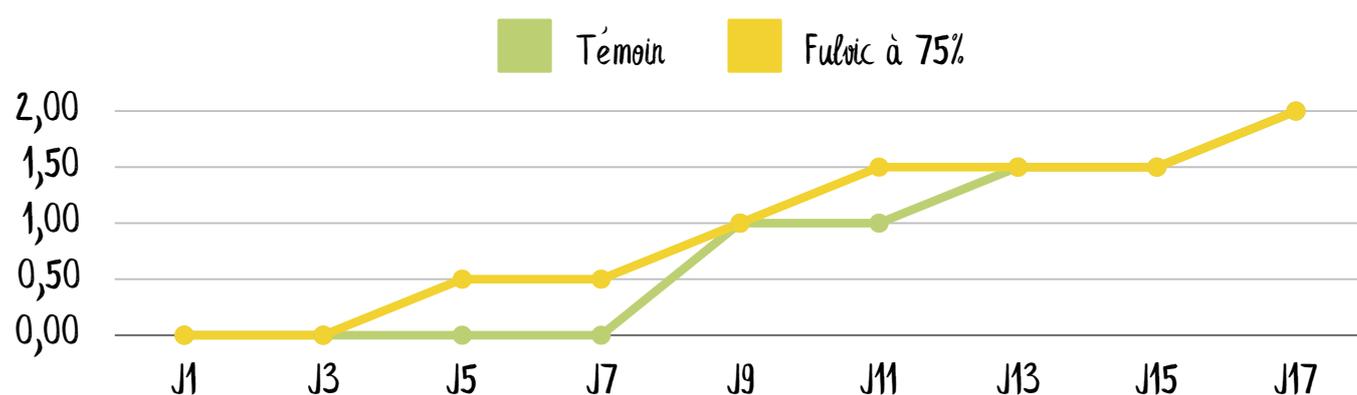
Roselle



The purple tomato



Autumn Marzake

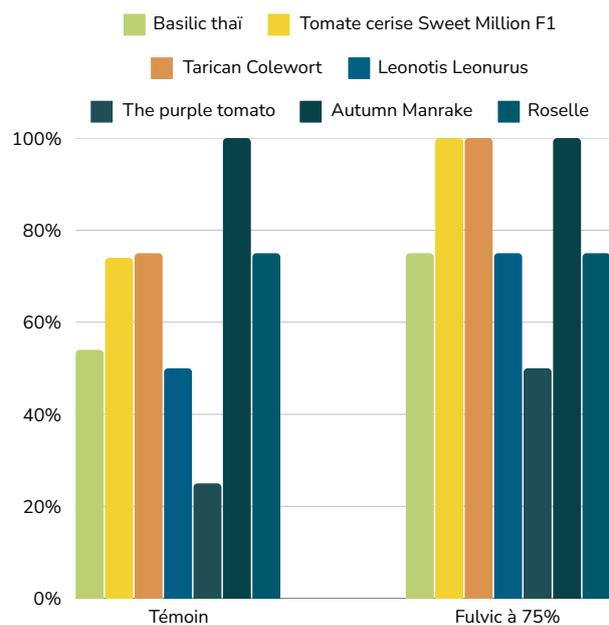
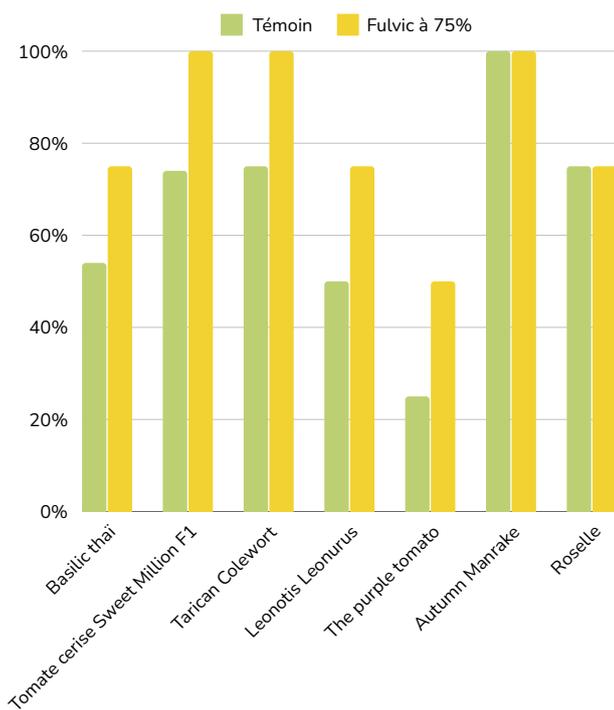


Pourcentage Final de Germination (PGF) :

Le Pourcentage Final de Germination (PGF) est un indicateur qui mesure l'efficacité de la germination des graines dans un environnement contrôlé. Il est calculé en utilisant la formule suivante :

$$PGF = (Nf / S) * 100$$

- Nf : Nombre de graines germées à la fin de l'expérimentation (ici, au huitième jour selon la méthode d'Ouhddach et al., 2014).
- S : Nombre total de graines testées.
- PGF : Pourcentage final de germination, exprimé en pourcentage (%).
- Ce calcul permet de comparer l'efficacité de la germination entre différentes conditions ou traitements, en quantifiant le nombre total de graines ayant réussi à germer par rapport au nombre total de graines testées.



Interprétation des Résultats :

Les résultats montrent une augmentation notable du PGF avec l'ajout de Fluvic à 75% pour la plupart des espèces, suggérant un effet positif du biostimulant sur la germination :

- Basilic thaï : Le PGF passe de 54% (témoin) à 75% avec 75% de Fluvic, indiquant une amélioration significative.
- Tomate cerise : Le PGF atteint 100% avec 75% de Fluvic, contre 74% pour le témoin, démontrant l'efficacité maximale du Fluvic pour cette espèce.
- Tarican Colewort : Le passage de 75% à 100% montre une efficacité accrue avec l'utilisation de Fluvic.
- Leonotis Leonurus : Le PGF passe de 50% à 75%, ce qui est une amélioration notable.
- The purple tomato : Le PGF double, passant de 25% à 50%, bien que le taux reste inférieur à celui d'autres espèces, indiquant que cette plante pourrait nécessiter un dosage ou des conditions spécifiques.
- Autumn Manrake : Le PGF reste stable à 100%, ce qui suggère que cette espèce atteint déjà un taux de germination optimal, même sans ajout de Fluvic.

- Roselle : Le PGF reste stable à 75%, indiquant que le Fluvic n'a pas d'effet supplémentaire sur cette espèce.

Conclusion :

Le Fluvic, à une concentration de 75%, semble améliorer de manière significative la germination pour plusieurs espèces végétales, notamment le basilic thaï, la tomate cerise, et le Tarican Colewort. Cependant, certaines espèces comme l'Autumn Manrake et la Roselle ne montrent pas d'amélioration avec l'ajout de Fluvic, suggérant que le biostimulant est plus efficace pour certaines plantes que pour d'autres. Ces résultats peuvent guider l'utilisation du Fluvic dans des pratiques agricoles pour optimiser la germination en fonction de l'espèce cultivée.