



# CAHIER DE L'OLÉICULTEUR

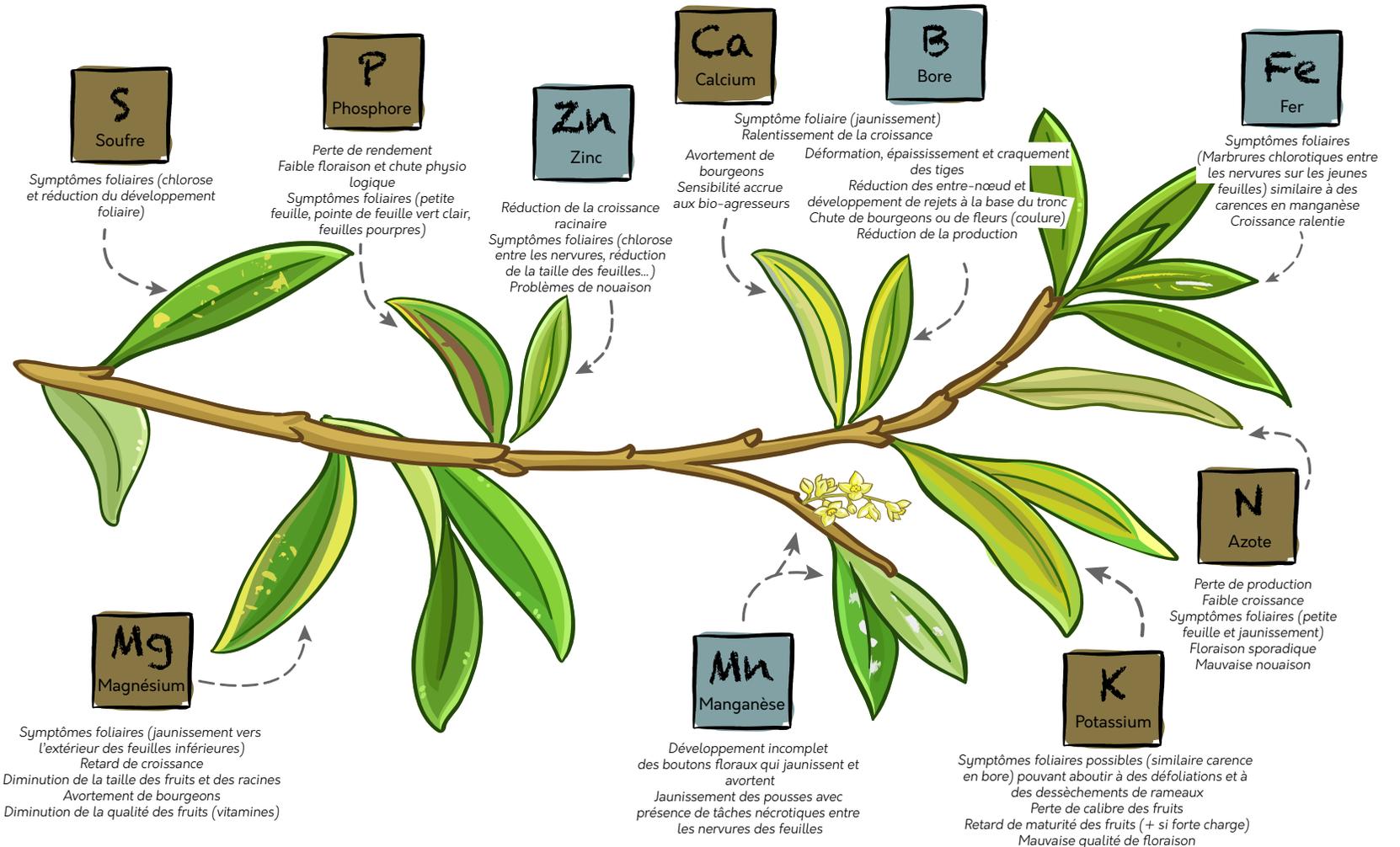
2022

# LES BESOINS DES PLANTES

Les oliviers, comme toutes les plantes, prélèvent dans leur environnement les éléments nécessaires à leur croissance et à leurs fonctions vitales. Outre le carbone, l'oxygène et l'hydrogène prélevés dans l'air et l'eau, les plantes ont besoin également d'éléments minéraux pour assurer leur métabolisme et la formation des tissus. Ces éléments sont regroupés en **macro-éléments** (azote, phosphore, potassium, magnésium, soufre et calcium) qui sont **les plus abondants dans la plante** et en **oligo-éléments** (bore, zinc, manganèse, fer, cuivre et molybdène) présents **en quantité nettement plus faible mais indispensable pour assurer les processus vitaux de la plante**. Tous ces éléments ont une fonction et un rôle important au niveau de la plante et leur carence ou excès induisent inévitablement des déséquilibres qui peuvent être préjudiciables au développement de l'arbre et à sa productivité.

	Éléments	Fonction sur	Symptômes de carence	Symptômes d'excès
MACRO-ELEMENTS	Azote (N)	Croissance végétative Production	Perte de production Faible croissance Symptômes foliaires (petite feuille et jaunissement) Floraison sporadique Mauvaise nouaison	Vigueur excessive Impact sur la qualité (fleurs, huile...) Retard de maturité Sensibilité accrue aux bio-agresseurs et aux gelées printanières Perte de qualité d'huile (réduction des polyphénols et diminution de la stabilité oxydative de l'huile et de son amertume)
	Phosphore (P)	Croissance racinaire et végétative Photosynthèse et respiration Fécondation et nouaison Stockage et transfert d'énergie Résistance aux maladies et aux stress abiotiques	Perte de rendement Faible floraison et chute physiologique Symptômes foliaires (petite feuille, pointe de feuille vert clair, feuilles pourpres)	Blocage de l'assimilation d'autres éléments
	Potasse (K)	Croissance et développement des fruits Migration et synthèse des sucres (glucides) Synthèse des protéines et des lipides Transpiration (fonctionnement des stomates) Résistances aux stress biotiques et abiotiques (gel printanier, sécheresse)	Symptômes foliaires possibles (similaire carence en bore) pouvant aboutir à des défoliations et à des dessèchements de rameaux Perte de calibre des fruits Retard de maturité des fruits (+ si forte charge) Mauvaise qualité de floraison	Maturation plus rapide des fruits Perte de rendement Blocage d'autres éléments (magnésium...)
	Magnésium (Mg)	Croissance végétative Fécondation et mise en réserve Photosynthèse Résistance au stress abiotique (sécheresse) Migration du phosphore	Symptômes foliaires Retard de croissance Diminution de la taille des fruits et des racines Avortement de bourgeons Diminution de la qualité des fruits	Symptômes foliaires Blocage de la potasse et du calcium
	Soufre (S)	Métabolisme de l'azote Synthèse des protéines, enzymes et vitamines Photosynthèse (catalyseur) Assimilation des éléments nutritifs	Symptômes foliaires (chlorose et réduction du développement foliaire)	Blocage du phosphore
	Calcium (Ca)	Croissance et fonctionnement racinaire Assimilation de la potasse, de la magnésie et du sodium Processus enzymatique Constitution des cellules	Symptômes foliaires (similaire à la carence en bore) Retard de croissance végétale et racinaire Avortement de bourgeons Sensibilité accrue aux bio-agresseurs	Blocage de la potasse et de la magnésie Retard de la maturation des fruits
OLIGO-ELEMENTS	Bore (B)	Croissance végétative Pollinisation et nouaison Synthèse et migration des sucres (glucides) et des substances de croissance (auxines) Synthèse des protéines et acides nucléiques Migration du calcium	Symptôme foliaire (jaunissement) Ralentissement de la croissance Impact sur la formation et développement des racines Déformation, épaississement et craquement des tiges Réduction des entre-nœuds et développement de rejets à la base du tronc Chute de bourgeons ou de fleurs (cou lure) Réduction de la production (mauvaise pollinisation)	Symptômes foliaires pouvant aboutir à des défoliations Risque de toxicité (nécrose foliaire...)
	Zinc (Zn)	Photosynthèse et métabolisme des sucres (glucides) Synthèse de la chlorophylle, des protéines, des acides nucléiques et des substances de croissance Croissance et développement des fruits	Réduction de la croissance racinaire Symptômes foliaires (chlorose entre les nervures, réduction de la taille des feuilles...) Problèmes de nouaison	Blocage de l'assimilation d'autres éléments

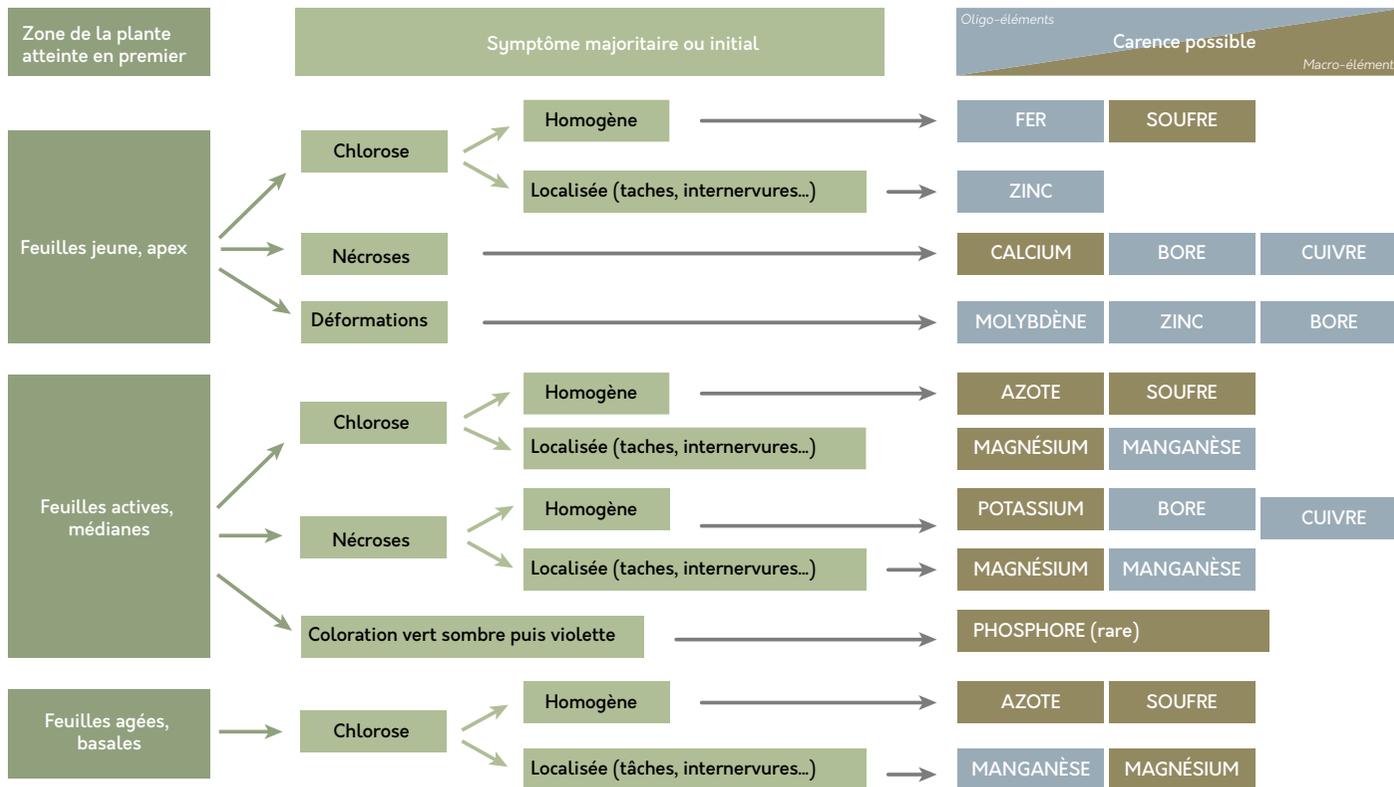
Éléments	Fonction sur	Symptômes de carence	Symptômes d'excès
Manganèse (Mn)	Synthèse de la chlorophylle et photosynthèse Processus enzymatique (respiratoire) Assimilation de l'azote et translocation Résistance aux stress abiotiques (sécheresse)	Symptômes foliaires (marbrures chlorotiques entre les nervures sur les jeunes feuilles) similaires à des carences en fer Développement incomplet des boutons floraux qui jaunissent et avortent Jaunissement des pousses avec présence de taches nécrotiques entre les nervures des feuilles	
Fer (Fe)	Synthèse de la chlorophylle et photosynthèse Processus enzymatique et transfert d'énergie Respiration (transport oxygène) Fixation de l'azote	Symptômes foliaires (marbrures chlorotiques entre les nervures sur les jeunes feuilles) similaire à des carences en manganèse Croissance ralentie	Blocage de l'assimilation d'autres éléments (manganèse, zinc et potassium)
Cuivre (Cu)	Synthèse de la chlorophylle, d'acides aminés, de protéines et de lignines Photosynthèse et respiration cellulaire Défense cellulaire et métabolisme hormonal	Symptômes foliaires (déformation et décoloration...) Nanisme	Blocage de l'assimilation d'autres éléments (fer et manganèse)
Molybdène (Mo)	Réduction des nitrates Métabolisme du phosphore et du fer	Rabougrissement de la plante Rétrécissement du limbe	



## PRINCIPALES CARENCES VISIBLES SUR FEUILLES

(Schéma France Olive - base visuel ©cuttlefish84 123rf)

# ARBRE DE DÉTERMINATION VISUELLE DES CARENCES (source Aurea Agrosociences)



Carence en Bore (B) ou en Potasse (P).

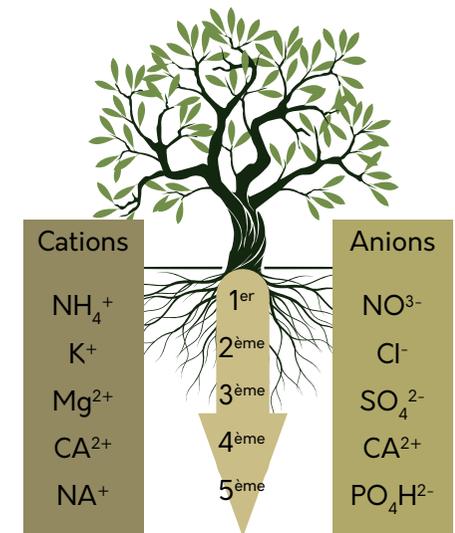
## LE SOL ET L'ALIMENTATION

Le sol sert à la fois de support et de garde-manger pour l'olivier. C'est une réserve de substances nutritives qui proviennent principalement de l'altération de la roche-mère et de la décomposition de matières organiques.

Les racines puisent dans la phase liquide du sol (solution du sol) les macroéléments et les oligo-éléments nécessaires à la croissance et au métabolisme de la plante. La composition de cette solution du sol est régulée par le complexe adsorbant, qui selon sa composition en argile et en matières organiques, va permettre la mise en réserve et la disponibilité des éléments nutritifs. Les échanges de ces éléments dans le sol (complexe adsorbant - solution du sol - assimilation par les racines) se font uniquement sous formes ioniques (anions - et cations +) et selon un ordre préférentiel (origine des antagonismes/synergies). Ces échanges sont également influencés par le pH du sol.

Les sources les plus importantes de variation de la composition de la solution du sol sont :

- L'activité des micro-organismes et de la rhizosphère
- L'altération des roches
- Les apports d'engrais et d'amendements
- Les pluies (ou l'irrigation) qui font varier la concentration des éléments en solution. Elles peuvent entraîner des pertes par lessivage et lixivation.



Ordre d'absorption des éléments minéraux  
L'azote est toujours prioritaire, quelle que soit sa forme.

# LES OUTILS POUR ÉTABLIR SON PLAN DE FUMURE

## Étape 1 - Caractériser son sol

### Le profil de sol

Le profil de sol est le premier outil de diagnostic à réaliser et surtout le plus complet. Il **aide à évaluer la qualité du sol, appréhender sa fertilité et estimer l'impact des pratiques culturales**. Il rend donc possible un **véritable diagnostic agronomique** par l'observation visuelle de paramètres tels que l'état de la surface, la présence d'horizons, l'humidité du sol, la charge en cailloux, la structure du sol, la texture, l'activité des vers de terre, le développement racinaire, ou encore la circulation de l'air et de l'eau. Ce diagnostic permet de déceler la plupart des problèmes et surtout de les prioriser.

**LA MÉTHODE** : le profil de sol doit être creusé, si possible, jusqu'à la limite de l'enracinement (souvent au moins 1,5 mètres pour les oliviers). La longueur du profil doit être d'au moins 3 ou 4 mètres et il doit être réalisé perpendiculairement au sens du rang. Idéalement la face d'étude doit être à l'ombre et le profil observé doit être rafraîchi au couteau.



### Les analyses de sol

**L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE** permet de caractériser les potentialités du sol en termes de réserve en eau et en éléments nutritifs. Elle est généralement réalisée dans l'horizon de surface (entre 0 – 30/50 cm) par prélèvement avec une tarière mais en arboriculture elle peut idéalement être réalisée dans les horizons majoritairement colonisés par les racines par prélèvement directement dans la fosse du profil de sol. Ce type d'analyse comporte en général une **analyse granulométrique (argiles, limons et sables), du pH, de la capacité d'échange cationique (CEC) et de la teneur en différents éléments** : carbone organique, azote total, calcaire, phosphore, potassium, calcium, sodium, et oligo-éléments (zinc, cuivre, fer, manganèse et bore). Les **teneurs mesurées en éléments servent de base aux calculs du chaulage, des fumures de fond** (phosphore et potassium) **et des apports d'oligo-éléments**.

**L'ANALYSE DE RELIQUAT D'AZOTE** permet d'estimer en sortie d'hiver la quantité d'azote présente dans le sol et qui pourra donc être soustraite de l'azote à apporter aux cultures.

**L'ANALYSE BIOLOGIQUE** permet de caractériser les matières organiques des sols et leur dynamique. Les principales analyses biologiques réalisées en routine sont le fractionnement granulométrique des matières organiques, la biomasse microbienne et le potentiel de minéralisation du carbone et de l'azote.

**LA MÉTHODE** - prélèvement de sol (dans l'horizon de surface) pour analyse physico-chimique (hors reliquat azoté) :



- Choisir sur la parcelle une zone homogène d'environ 400 à 500 m<sup>2</sup> (3 rangs x 4 arbres pour une plantation en 6x6) et représentative du comportement de la parcelle (éviter les endroits anormaux : bord de parcelle...). Si votre parcelle présente des zones très hétérogènes, il faudra, pour optimiser votre diagnostic, réaliser des prélèvements selon la même méthode sur chacune des zones identifiées.



- Géolocaliser la zone choisie par GPS ou en vous aidant du paysage (numéros de lignes et d'arbres). Cela vous permettra ensuite de réaliser un historique fiable et de vérifier l'impact de vos pratiques sur votre sol, en réalisant toujours vos prélèvements dans la même zone.



- Réaliser environ 15 sondages à la profondeur standard (0-30/50 cm), toujours sur le rang, de préférence sous la frondaison des arbres principalement dans les parcelles en irrigation localisée (gouttes à gouttes), en alternant un côté du rang puis l'autre et sur l'ensemble des rangs de la zone délimitée préalablement. Aucun prélèvement ne sera réalisé sur l'inter-rang (sauf peut-être dans un objectif précis et sous certaines conditions).



- Mélanger soigneusement tous les prélèvements réalisés (du même horizon) dans un récipient propre et prélever environ 500 g à 1 kg de terre (voir avec le laboratoire destinataire) pour constituer l'échantillon final qui sera conditionné dans un sac plastique fermé.



- Identifier précisément l'échantillon (nom de parcelle, horizon, localisation...) et remplir la fiche d'information le plus précisément possible (itinéraire technique, profondeur de prélèvement, culture...)

- Transmettre le plus rapidement possible l'échantillon au laboratoire (liste sur demande).

**PÉRIODE** : Comme certains paramètres analytiques varient au cours du temps, la période de prélèvement va dépendre de l'objectif. En général ce type de prélèvement et d'analyse s'effectue au printemps ou à l'automne. Dans tous les cas il est souhaitable d'attendre au moins 1 mois après un apport d'engrais.

**COMPLÉMENTS** : Pour les reliquats azotés, il faut prélever en sortie d'hiver avant le premier apport d'azote et au plus tard avant la reprise de la minéralisation du sol (c'est-à-dire avant le 15 mars). Il faut prélever en diagonale ou en croix dans la parcelle, avec une tarière à gouje pour limiter le mélange des horizons, à deux ou trois profondeurs selon la profondeur du sol, à raison d'au minimum 10 carottages par parcelle espacés de 10 mètres et en prenant soin de congeler les échantillons avant envoi au laboratoire en chronopost 24H.

#### LES AUTRES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC DE LA FERTILITÉ CHIMIQUE OU BIOLOGIQUES DES SOLS

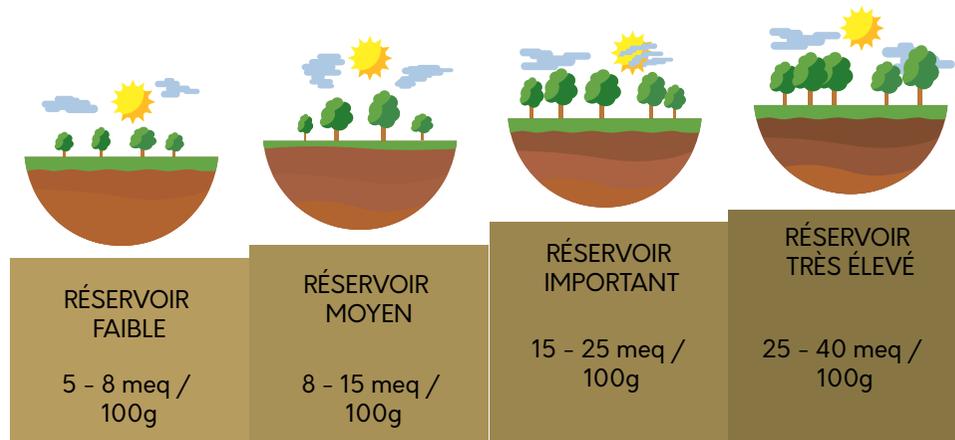
**L'état structural ou textural des sols** : le test bêche, le Drop-test (Graham Shepherd), la méthode des anneaux (mesure d'infiltrabilité), le coup de bêche, le profil cultural au transpalette, le test au couteau (Delaunois), le pénétromètre, la capacité d'infiltration (méthode ISARA), la résistivité électrique.

**La gestion de la matière organique** : test au permanganate, Tea Bag Index (TBI), Slake test, le test du slip.

**La vie des sols** : piège Barber, ver de terre (test à la moutarde), panier à ver de terre, comptage des signes d'activités biologiques (turricules...), microbiologie (test à l'eau oxygénée).

#### Quelques éléments importants d'interprétation des analyses physico-chimiques

La **CEC** (capacité d'échange cationique) : la CEC (exprimée en meq/100 g de terre) traduit le pouvoir de fixation du sol vis-à-vis des éléments nutritifs  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  et  $\text{Ca}^{++}$ . C'est la somme des cations (chargé positivement) qu'un sol est capable de retenir (attraction électrostatique) sur son complexe adsorbant (chargé négativement), elle représente donc le **réservoir du sol** (garde-manger). Comme les liaisons entre le complexe adsorbant et les cations fixés sont faibles, leur restitution à la solution du sol est possible quand la plante en a besoin.



Enfin, la CEC va mesurer le potentiel d'échange de cations entre le complexe adsorbant et la solution du sol. La valeur de la CEC va dépendre de la teneur et de la nature des argiles, de la nature et de la quantité de matière organique et du pH (si pH acide la CEC diminue car moins de cations échangeables et si neutre à basique la CEC est à son maximum, ainsi par exemple en jouant sur le pH du sol on peut donc modifier la CEC).

Le **calcul du taux de saturation** donne le niveau de remplissage du réservoir (on considère qu'un taux de saturation de 90% constitue un optimum). Il correspond à la somme des quatre cations en position échangeable ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  et  $\text{Ca}^{++}$ ) divisée par la CEC effective (CEC au pH du sol). Concernant les équilibres : on ne va pas rechercher une saturation à part égale entre les 4 cations (d'un sol à l'autre, d'un laboratoire à l'autre et d'un expert à l'autre, on va trouver de nombreuses indications différentes sur l'équilibre à respecter). Globalement en France on attend que la CEC soit saturée à 80% par le calcium, à 10 % par le magnésium, à 8 % par le potassium et 2 % par le sodium.

Taux optimum de saturation

90 %



## Étape 2 : définir l'état nutritionnel de la plante

### Les analyses foliaires

L'analyse foliaire permet d'établir un diagnostic précis de l'état nutritionnel des arbres, de diagnostiquer précocement des désordres éventuels au niveau de l'assimilation des éléments minéraux (carences/excès), de prévenir d'éventuels symptômes préjudiciables pouvant résulter des désordres nutritionnels, d'évaluer l'efficacité du programme de fertilisation mis en œuvre, de décider de corrections nécessaires (fertirrigation, fertilisation foliaire, programme de fertilisation d'automne...) et de réajuster les doses d'apports. Cet outil permet, en complément d'autres analyses (sol...) ou d'autres périodes d'analyses (repos végétatif hivernal), d'optimiser le pilotage de la fertilisation de vos parcelles d'oliviers.

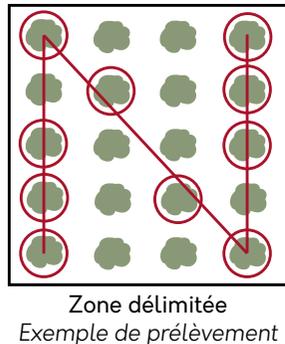
D'une façon très générale, l'interprétation des analyses physicochimiques permet de mettre en évidence les éléments suivants :

Paramètre mesuré	Rôle	Éléments d'interprétation
Granulométrie (% argile, limon ou sable)	Caractériser le type de sol	Texture Potentiel de fertilité : réserve en eau, sensibilité à l'érosion... Indice : stabilité structurale, battance...
Calcaire (CaCO <sub>3</sub> )	Caractériser le type de sol	Diminution de la disponibilité en phosphore (si élevé)
Matière organique (carbone organique, C/N)	Apprécier certaines propriétés physiques, chimiques et biologiques Activité biologique et stabilité structurale	Faible MO = faible réserve utile, faible stabilité structurale, faible activité biologique, faible minéralisation
pH	Comprendre des fonctions du sol et programmer des actions correctives : chaulage (pour les sols acides principalement)	Un pH proche de la neutralité (6,5 – 7,5) optimise la disponibilité et l'assimilation des éléments minéraux Un pH > 7,5 rend les minéraux moins disponibles pour la plante sauf le molybdène Choix des engrais (acidifiant ou non)
CEC	Apprécier la taille du réservoir	La taille du réservoir conditionne la fréquence et la dose des apports
Taux de saturation de la CEC		Un taux de saturation faible signifie souvent trop d'acidité et de faibles réserves
Phosphore assimilable (Dver ou Joret-Hebert)	Apprécier le potentiel nutritif et raisonner la fertilisation	Disponibilité limitée en fonction du pH
Calcium échangeable		Si CEC faible, risque de perte par lessivage
Oligo-éléments	Prévenir le risque de carence	Un pH élevé réduit la disponibilité en oligo-éléments

### 1. LA MÉTHODE

Le suivi précis du protocole de prélèvement est un élément indispensable pour assurer la qualité d'interprétation des analyses. En cas de non-respect des consignes de prélèvement, les résultats ne seront pas interprétables et ne pourront en aucun cas permettre d'analyser la situation nutritionnelle des arbres de votre parcelle.

- **L'échantillon de feuilles** prélevées doit représenter une **variété définie et un territoire homogène** (âge des arbres, type de sol, conduite culturale...). Si on mélange des feuilles de variétés différentes, de territoires différents (âge des arbres, type de sol...) ou de conduites culturales différentes (fertilisation, irrigation...) le résultat d'analyse ne représentera qu'une moyenne de l'ensemble des situations et non pas chacune des situations respectives. Il sera donc impossible d'utiliser ce résultat pour connaître l'efficacité du programme de fertilisation mis en œuvre et, l'état nutritionnel des arbres et ne permettra pas une optimisation du pilotage de la fertilisation.
- Sur la zone sélectionnée (parcelle ou zone bien délimitée) pour faire l'analyse, réaliser des zigzags sur la parcelle et **prélever les feuilles de manière aléatoire** sur un minimum de 25 arbres répartis sur la parcelle à raison de 4 feuilles par arbres à chaque point cardinal (N,S,E,O) soit un **minimum de 100 feuilles par analyse foliaire**.
- Exclure les arbres de bordure ou les arbres exprimant des symptômes particuliers (carences, maladies...).
- Prélever les **feuilles à hauteur d'homme uniquement sur la pousse de l'année** (pour cette analyse au durcissement du noyau sur la pousse du printemps) comme indiqué ci-contre. Les feuilles ne doivent pas être prélevées sur des gourmands. Les feuilles doivent être bien développées, étalées et ne présenter aucun symptôme d'anormalité (coloration, nécrose, symptômes de maladies, déformation...). Sur une pousse bien développée on prend généralement **la quatrième feuille à partir de l'apex** (pointe de la pousse).
- **Prendre les feuilles complètes** (limbe + pétiole).
- Pour éviter les contaminations par contact, déposer

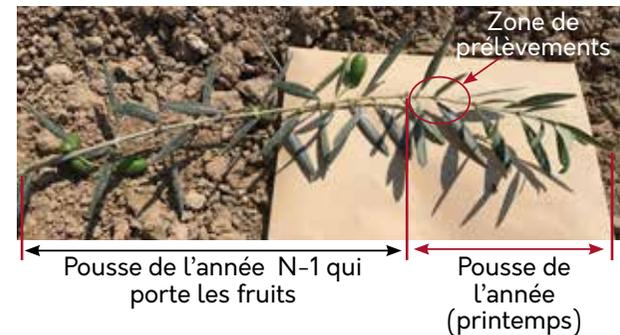
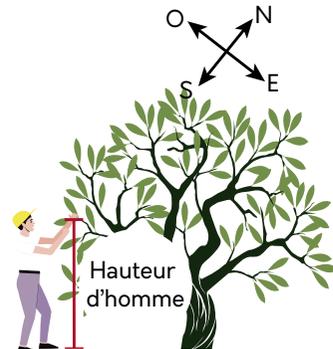
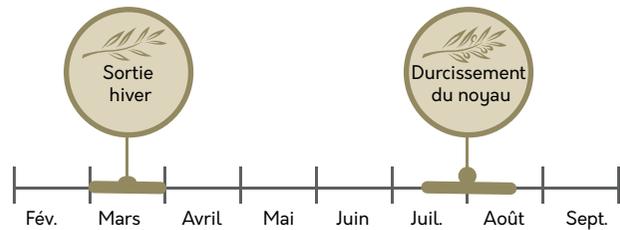


rapidement les feuilles dans une **enveloppe en papier Kraft** (ne pas mettre les feuilles dans un sac plastique).

- Après la phase de prélèvement, envoyer l'échantillon le plus rapidement possible au laboratoire d'analyse accompagné de la fiche de renseignement dûment complétée. Si l'envoi n'est pas possible dans la journée, conserver les échantillons au réfrigérateur (4-5°C) dans l'enveloppe en papier kraft du prélèvement.
- Réaliser les prélèvements de préférence en début de semaine de manière à permettre une réception au laboratoire au plus tard le vendredi. *A noter : chaque année, France Olive négocie des tarifs avec le laboratoire LDM.*

### 2. LA PÉRIODE

Il faut réaliser les prélèvements quand l'olivier est en semi-repos végétatif, c'est à dire au durcissement du noyau (entre le 15 juillet et 15 août) ou en sortie d'hiver (dans le courant du mois de mars).



# DÉTERMINER LES BESOINS EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS

## Les besoins des oliviers

D'une façon très générale les besoins de l'olivier peuvent être résumés de la façon suivante :

Production	Base de calcul : pour 1 kg d'olives	Pour 3 tonnes/ ha d'olives à produire	Pour 5 tonnes/ ha d'olives à produire	Pour 10 tonnes/ ha d'olives à produire
N (Azote)	10 g	30 U	50 U	100 U
P (Phosphore)	4 g	12 U	20 U	40 U
K (potasse)	18 g	54 U	90 U	180 U
Mg (Manganèse)	3 g	9 U	15 U	30 U

Besoins annuels exprimés en unités fertilisantes (1 U = 1kg/ha)

 Ces données correspondent aux besoins des oliviers en éléments minéraux et non pas aux apports d'éléments fertilisants à réaliser. Pour l'azote, par exemple très mobile, la fumure doit toujours être supérieure au besoin (prélèvement par la plante) car l'azote disponible ne peut être absorbé qu'en partie par la plante. C'est pourquoi il est conseillé de majorer de 25 à 50% la dose à apporter par rapport au besoin calculé.

Pour optimiser sa fertilisation il est conseillé de :

- **fixer son objectif de production** (adapté bien évidemment au potentiel réel des arbres),
- **connaître les caractéristiques de son sol** (profil de sol, analyse de sol, diagnostic de fertilité),
- **connaître l'état nutritionnel des arbres** (analyses foliaires),
- **connaître la disponibilité en eau**. L'eau est un facteur déterminant pour permettre l'absorption et l'assimilation des éléments fertilisants apportés au sol. Dans des vergers au sec ou avec un système d'irrigation inadapté à la méthode d'application des engrais, il faudra faire coïncider les apports avec les précipitations et si nécessaire envisager des apports en foliaire.

### 1. LES APPORTS AU SOL

Tous les apports au sol d'éléments nutritifs (engrais et amendements) devront être raisonnés en fonction des besoins de la culture (voir pages 2 & « Besoins des plantes »), de l'importance du complexe adsorbant du sol mesuré par la C.E.C, le pH du sol, la teneur en matière organique et les résultats des analyses physico-chimiques, biologiques ou foliaires réalisées.

L'efficacité de votre fertilisation sera également conditionnée par les conditions météorologiques (température, température du sol, fréquence, intensité et distribution des précipitations...), la formulation des produits utilisés, le mode d'application des fertilisants utilisés et la fréquence des apports.

**L'azote** : les facteurs de pondération ou de majoration des quantités d'azote à apporter pour combler les besoins de la plante seront essentiellement définis sur la base d'observations relatives à la culture (vigueur, production, état sanitaire...) et des analyses réalisées : reliquat azoté, teneur en MO, rapport C/N, azote minéralisé, fractionnement de la MO, biomasse microbienne... **Il est généralement nécessaire de majorer de 25 à 50% la dose estimée d'azote** car l'efficacité des apports est limitée (lessivage, lixiviation, dénitrification, volatilisation). L'assimilation et surtout la vitesse d'assimilation de l'azote par la plante dépend directement des formes azotées présentes dans l'engrais :

- Le nitrate : il est soluble, directement assimilable par la plante. Il a une faible incidence sur le pH mais est lessivable.
- L'ammoniaque : Il est soluble mais peu assimilable par la plante (il nécessite une nitrification). Il a une action acidifiante mais il est peu sujet au lessivage surtout en présence d'argile.
- L'urée : elle est soluble mais non assimilable par la plante. Elle est peu lessivable sous forme enrobée mais très volatile (transformation en ammoniaque). Elle a une forte action acidifiante lors de sa solubilisation.
- L'azote organique : très peu soluble, non assimilable par la plante, très peu lessivable mais potentiellement volatile.

**Le phosphore, le potassium, le magnésium, le calcium** : les facteurs de pondération ou de majoration de ces éléments minéraux seront essentiellement définis par l'état de la culture (symptôme de carence, productivité...) et par les analyses réalisées (physicochimiques et foliaires).

Ces besoins calculés doivent être également modulés en fonction de plusieurs paramètres comme :

- Les exportations (récolte et bois de taille lorsqu'ils ne sont pas broyés sur la parcelle).
- L'alternance de production des arbres.
- Les caractéristiques physico-chimiques des sols.
- La présence d'un enherbement permanent (principalement sur le rang).
- Les restitutions (minéralisation de la matière organique du sol, pluie d'orage, bois de taille si broyage sur la parcelle, apport de grignons...).
- Des problèmes sanitaires constatés sur les parcelles (verticilliose, bactériose, brûlisement...).

## Déterminer les apports à réaliser

**La fertilisation joue un rôle majeur dans la productivité du verger**, c'est un facteur important de production. Elle doit être déterminée par la combinaison de divers facteurs : sol, climat, taille et âge des arbres, variétés, vigueur, disponibilité en eau... qu'il convient de connaître et d'analyser avant d'établir son plan de fumure.

**Le phosphore** : c'est un élément peu lessivable et peu mobile dans le sol. En sol alcalin ( $\text{pH} > 7$ ), il se lie avec le calcium ce qui le rend indisponible pour la plante. Pour une meilleure assimilation, favoriser l'aération et l'activité biologique du sol.

**Le potassium** : c'est un élément peu mobile dans le sol notamment dans les sols argileux (en fonction du taux et de la nature des argiles) et qui est souvent bloqué dans les sols alcalins. Pour son assimilation, il est préférable de localiser les apports autour du système racinaire et de disposer d'une bonne disponibilité en eau (irrigation). Pour les vergers en sec, il est préférable de faire des apports en foliaire (2 à 4 applications par an).

**Les oligo-éléments** : l'observation de la culture (symptôme foliaire de carence), les analyses physico-chimiques (calcaire actif pour le fer ou le pH) et les analyses foliaires sont de bons indicateurs pour déterminer les apports à réaliser. L'efficacité des apports d'oligo-éléments au sol est souvent limitée par le pH du sol.

Adapter vos engrais au pH de votre sol :

- En sol acide ( $\text{pH} < 7$ ), limiter l'utilisation des engrais acidifiants (azote ammoniacal, urée, fientes de volaille, guano, farines de sang, de plumes et de poils) et pour la fumure phosphatée préférer des engrais enrichis en calcium de type farine d'os, farine de poisson, farine de viande, phosphate naturel tendre.
- En sol alcalin ( $\text{pH} > 7$ ), préférer les engrais à action acidifiante (cités au-dessus) et pour la fumure phosphatée privilégier une fumure à base de phosphate d'ammoniaque, de superphosphate ou en organique de fientes de volailles ou de fumier.

**Attention aux antagonismes et synergies entre éléments minéraux** : l'absorption d'éléments fertilisants par la plante se fait par les racines sous forme ionique dans la solution du sol. Mais dans cette solution, les **éléments nutritifs interagissent entre eux** c'est pourquoi l'excès d'un nutriment peut bloquer l'absorption d'un autre (antagonisme). Le contraire est également possible, certains nutriments stimulent l'absorption d'autres (synergie). Il est donc **important de respecter un juste équilibre dans les apports**.

**Antagonismes**



K / B, Ca, Mg  
P / Zn, Fe, K  
N / Cu, K, B  
Mg / K, Ca  
Ca / K, P, Mg, Oligos (effet pH)  
Fe / P

**Synergies**



N / Mg  
Mg / P  
K / Mn, Fe

## 2. LES APPORTS EN FOLIAIRE



© A. Paris - France Olive

Comme la plupart des plantes, les oliviers peuvent absorber les nutriments sous forme ionique à travers les feuilles. Cette capacité d'absorption est relativement faible c'est pourquoi ce mode de fertilisation est **utilisé essentiellement en complément et non en remplacement de la fertilisation au sol**. Toutefois dans certaines conditions de production (année sèche, sols très calcaires, nutriments bloqués ou immobilisés par le sol, faible température du sol, hydromorphie, pathogène du sol...) ce mode de fertilisation peut permettre de fournir les nutriments nécessaires à la plante notamment en période de forte demande ou pour corriger rapidement des carences identifiées (visuellement ou par analyse). Le taux d'absorption foliaire est variable en fonction des nutriments (voir ci-contre).

Absorption foliaire	Éléments nutritifs
Très haute	N - K - Na
Haute	P - Cl - S
Moyenne / limitée	Mg - Zn - Cu - Mn - Mo - B
Très limitée	Ca - Fe

D'autres facteurs peuvent avoir une incidence sur l'efficacité de la fertilisation foliaire :

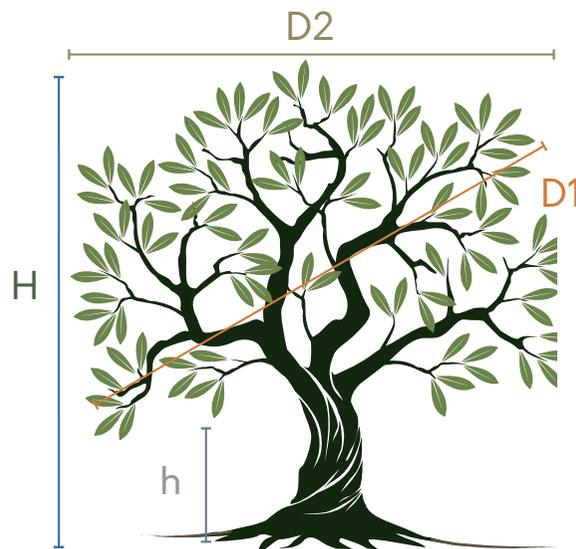
- La formulation et la concentration de l'engrais foliaire utilisé.
- La qualité d'application : il est conseillé d'avoir un matériel bien réglé qui permet de réaliser des gouttes de taille moyenne et ainsi assurer un mouillage complet du feuillage (utiliser si possible un mouillant).
- Les conditions d'application : l'absorption foliaire est meilleure par forte humidité et lorsque la surface des feuilles reste humide le plus longtemps possible. Il est donc préférable d'éviter les applications par fortes températures et faible hygrométrie. Dans cette situation il est préférable d'appliquer les engrais foliaires de nuit.
- Le stade végétatif : l'absorption foliaire est plus efficace sur jeunes feuilles que sur feuilles âgées notamment pour certains éléments comme la potasse. Il est donc préférable de positionner les applications en période de croissance végétative donc en présence de jeunes feuilles.
- L'état nutritionnel et hydrique de la plante : l'absorption foliaire est moins efficace quand le végétal est soumis à un stress hydrique ou à une carence importante.

Les doses recommandées pour les applications en foliaire de nutriments (source IFAPA).

Nutriment	Forme	Concentration dans la bouillie du traitement (%)
N (Azote)	Urée	2 - 3 %
P (Phosphore)	Phosphate mono-ammoniacal	2 %
	Phosphate mono-potassique	2 %
K (Potassium)	Nitrate de potasse	2,5 %
	Sulfate de potasse	2,5 %
	Chlorure de potasse	2 %
Mg (Magnésium)	Carbonate de potasse	0,5 - 1 %
	Sulfate de magnésium	0,5 - 0,7 %



Pour **calculer précisément** le volume de bouillie nécessaire pour mouiller de façon optimale la couronne de l'olivier, il faut déterminer le plus précisément possible la surface de frondaison (formule 2). Pour cela il faut sélectionner des arbres représentatifs de la parcelle et mesurer les deux diamètres de la frondaison (dans la direction du rang et perpendiculairement au rang), la hauteur de l'arbre et la hauteur de la frondaison par rapport au sol. On fait ensuite des moyennes puis on calcule la **surface externe moyenne de l'olivier** avec la formule 1 ci-dessous :



Formule 1 : Surface externe d'un olivier (en m<sup>2</sup>/olivier)

$$S \text{ olivier} = \pi \times (H - h) \times \frac{D1 + D2}{2}$$

- D1 = Diamètre moyen de la frondaison dans la direction du rang (en mètres)
- D2 = Diamètre moyen de la frondaison à la perpendiculaire du rang (en mètres)
- H = Hauteur moyenne de l'olivier (en mètres)
- h = Distance du bas de la frondaison par rapport au sol (en mètres)

On calcule ensuite la **surface de frondaison** par hectare en utilisant la surface externe d'un olivier (obtenue avec la formule 1) et la densité de plantation.

Formule 2 : Surface de la frondaison par hectare (en m<sup>2</sup>/olivier)

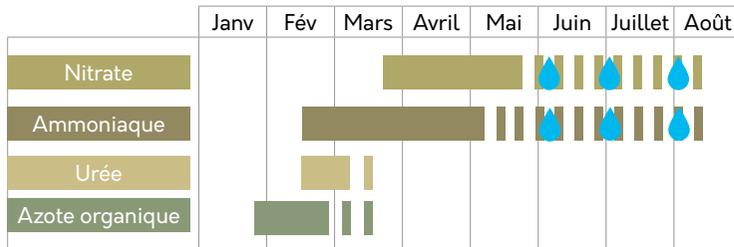
Il suffit de multiplier la surface externe d'un olivier par la densité de plantation (dp)

$$S \text{ parcelle} = S \text{ olivier} \times dp$$

Le volume de bouillie (en l/ha) à appliquer pour chaque traitement est obtenu en multipliant la surface de frondaison (obtenue via la formule 2) par un taux d'application qui peut varier entre 0,12 litre/m<sup>2</sup> (arbre clairsemé) et 0,2 litre/m<sup>2</sup> (arbre dense).

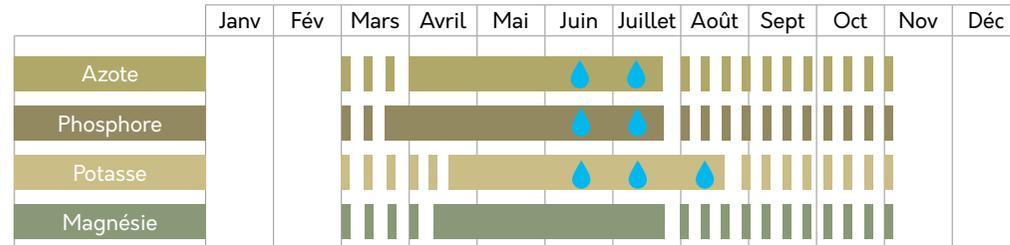
# DÉTERMINER LES PÉRIODES D'APPORTS

## Période d'apport pour les engrais azotés au sol



■ = assimilation en présence d'eau (précipitations et/ou irrigation)

## Période d'assimilation des nutriments



Pour les apports au sol, il est important de bien les **anticiper** et de les **fractionner** pour que les nutriments soient disponibles au moment où la plante en a besoin. Le fractionnement peut se faire :

- Soit par l'utilisation d'engrais minéral enrobé de type « retard », d'engrais organique ou d'engrais organo-minéral qui assurent une libération progressive des éléments fertilisants. Il est préférable d'incorporer ces engrais par un léger travail du sol.
- Soit par 3 à 4 apports d'engrais minéral soluble au sol selon le principe suivant :
  - Pour l'azote : 3 apports à réaliser avant le durcissement du noyau (juillet) correspondant à 75 % de la dose à apporter (25 % début mars, 25 % avril-mai et 25 % juin-juillet) et un apport de 25 % en automne (pousse végétative) à réaliser en fonction de la dynamique de son sol (capacité de minéralisation) et de la vigueur des arbres (moins de 50 U / apport pour limiter les risques de lessivage).
  - Pour le phosphore : les apports peuvent être réalisés en une seule fois et couplés aux apports d'azote.
  - Pour la potasse un apport de 25 % de la dose est à coupler avec les apports de N (azote) et P (phosphore) est à réaliser avant le durcissement du noyau. Les 75% restant seront apportés en 1 à 2 apports entre août et octobre correspondant à 75 % de la dose à apporter.
- Soit par des apports quotidiens dans le cadre d'une ferti-irrigation avec un fractionnement global des apports et une répartition sur l'ensemble de la saison qui sera variable en fonction des éléments minéraux.

Pour les apports en foliaires : il n'y a pas de préconisations particulières sur les dates d'apports des nutriments. Il est juste préférable de faire les applications quand les conditions sont favorables (voir précédemment) et quand les arbres en ont besoin.

## LA MATIÈRE ORGANIQUE

La matière organique (dans les analyses : taux de matière organique, fonctionnement de la matière organique, taux de carbone total, C/N) est un élément fondamental pour un bon état d'ameublissement, une bonne stabilité structurale et pour l'augmentation de la réserve en eau du sol et de sa fertilité. En verger d'oliviers, les pertes annuelles en matière organique sont estimées à environ 2 tonnes par ha. Même si l'utilisation d'engrais organiques contribue à entretenir le taux de matière organique, cela s'avère souvent insuffisant, particulièrement si le sol est régulièrement travaillé et si les bois de taille ne sont pas réintégrés au sol (broyage). C'est pourquoi, il est **vivement conseillé d'amender régulièrement vos sols pour maintenir leur fertilité.**



# L'EAU ET L'OLIVIER

Comme toutes les plantes, **les besoins en eau de l'olivier sont variables** au cours du temps **et dépendent de plusieurs facteurs** liés :

- Au **climat** (durée d'ensoleillement, température, humidité de l'air, vent...). Schématiquement les besoins en eau des oliviers sont représentés par une courbe en cloche car quantitativement les besoins en eau des oliviers sont généralement plus importants en période de floraison et en période estivale quand il fait très chaud.
- À la **plante** (niveau de développement, stade végétatif, niveau de production...).

Même si l'olivier est capable de s'adapter et de résister à des conditions hydriques difficiles, il n'en demeure pas moins que, sans irrigation, son potentiel de production est tributaire de la réserve en eau du sol et donc de la pluviométrie annuelle, du régime des précipitations et de la capacité du sol à accumuler l'eau. Ainsi, si les besoins en eau des oliviers ne sont pas satisfaits par la réserve en eau du sol, principalement pendant les périodes importantes de son cycle qui le rendent particulièrement sensible à un stress hydrique (voir tableau ci-dessous), il sera nécessaire, pour garantir un potentiel de production, d'avoir recours, quand c'est possible, à l'irrigation.

Tableau détaillant par période et époque de l'année : la phénologie de l'arbre, sa sensibilité à un stress hydrique et la réponse de la plante vis-à-vis de ce stress hydrique.

Période	Epoque de l'année	Activité de la plante	Sensibilité du stade	Effets du déficit hydrique
P2 Croissance printanière	Février - Avril	Différenciation des bourgeons floraux Développement des boutons floraux Germination des bourgeons à bois Début de croissance des pousses	Sensible à très sensible	Réduction du nombre d'inflorescences Augmentation de la proportion de fleurs imparfaites Avortement des ovaires Réduction de la croissance des pousses
	Mai - Juin	Floraison - Nouaison Croissance des fruits (augmentation du nombre de cellules) Croissance des pousses	Très sensible	Réduction du taux de nouaison Réduction de la croissance des fruits Réduction de la croissance des pousses et augmentation de l'alternance de production
Période P3 - P4 Formation du noyau et début lipogénèse	Juillet - Août	Formation du noyau Croissance des fruits (augmentation de la taille des cellules) Induction florale	Peu sensible Sensible Sensible	Chute des fruits Réduction permanente de la taille des fruits Réduction de la croissance
Période P4 - P5 Lipogénèse et maturité	Août - récolte	Croissance des fruits Formation de l'huile Croissance des pousses Mise en réserve	Très sensible	Fruits de petite taille Rapport pulpe/noyau faible Réduction du rendement en huile et de la croissance des pousses Moins bonne qualité de floraison la campagne suivante

## Les outils pour piloter son irrigation

Différents outils ou méthodes de pilotage peuvent être utilisés pour évaluer le niveau de la réserve en eau des sols ou le niveau de stress des oliviers. Ces outils peuvent être complémentaires. L'ensemble des indications fournies constitue une aide à la décision permettant de déclencher la première irrigation, d'ajuster le rythme, de les suspendre temporairement en cas de précipitations et de valider ou corriger les apports.

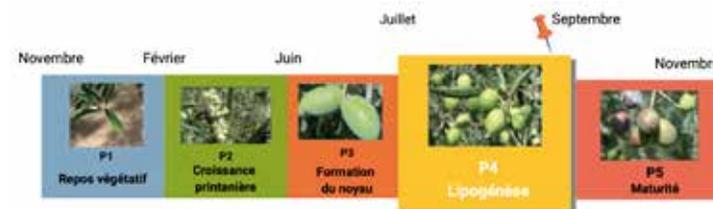
Quelques documents pour vous aider :

- [https://www.brl.fr/phototheque/photos/memento/memento\\_2019\\_web.pdf](https://www.brl.fr/phototheque/photos/memento/memento_2019_web.pdf)
- [http://www.ardepi.fr/fileadmin/user\\_upload/Provence-Alpes-Cote\\_d\\_Azur/124\\_Eve-Ardepi/Interface/publications/eau\\_fertile/10olivier.pdf](http://www.ardepi.fr/fileadmin/user_upload/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/124_Eve-Ardepi/Interface/publications/eau_fertile/10olivier.pdf)
- [http://www.ardepi.fr/fileadmin/user\\_upload/Provence-Alpes-Cote\\_d\\_Azur/124\\_Eve-Ardepi/Interface/publications/eau\\_fertile/03Tensio.pdf](http://www.ardepi.fr/fileadmin/user_upload/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/124_Eve-Ardepi/Interface/publications/eau_fertile/03Tensio.pdf)

## LES BULLETINS IRRIGATIONS

Ils ambitionnent d'appuyer les oléiculteurs dans leurs décisions d'irrigation en analysant différents indicateurs : cumul de précipitations, temps thermique (cumul de températures), indice de sécheresse (ETP - Précipitation), effet four illustré par le nombre de jours de fort VDP (déficit en vapeur d'eau de l'air = forte température et faible humidité de l'air) dans un cadre analytique établi à partir de la physiologie de l'olivier.

Ainsi le cycle végétatif de l'olivier a été segmenté en cinq périodes :



Ces bulletins s'appuient également sur un réseau de mesure financé par France Olive et des oléiculteurs partenaires et sur des cartes d'illustration de certains indicateurs qui permettent de comparer l'année en cours avec l'année précédente.

**Cette approche permet de caractériser l'année en cours et d'éclairer la prise de décision pour les différentes opérations en verger en fonction des objectifs de production.**

L'irrigation est un levier d'action qui est proposé et raisonné.

Le bulletin irrigation est **consultable** sur les sites internet de France Olive ([www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr)), de la SCP ([canaldeprouvence.com](http://canaldeprouvence.com)) et du BRL ([www.brl.fr](http://www.brl.fr)). Ces bulletins sont diffusés au format PDF et accompagnés de vidéos complémentaires.

Bulletins rédigés en collaboration avec la SCP (société Canal de Provence) et BRL Exploitation et financé par France Olive, France AgriMer et l'Union européenne.

## LE BILAN HYDRIQUE

Le bilan hydrique permet de suivre, selon une méthode simple, l'état de la réserve en eau des sols en tenant compte des besoins de la culture et des apports naturels par les pluies ou ceux effectués par l'irrigation. Ce bilan permet de vérifier que l'apport d'eau est suffisant pour ne pas provoquer de stress hydrique (vidage de la RFU) et que les apports ne sont pas trop importants (éviter de saturer en eau les sols, provoquer des pertes d'eau par ruissellement et éviter les apports d'eau inutiles). Pour réaliser ce bilan hydrique il faut :

### 1. Caractériser la Réserve Utile (RU) et la Réserve Facilement Utilisable (RFU) de son sol

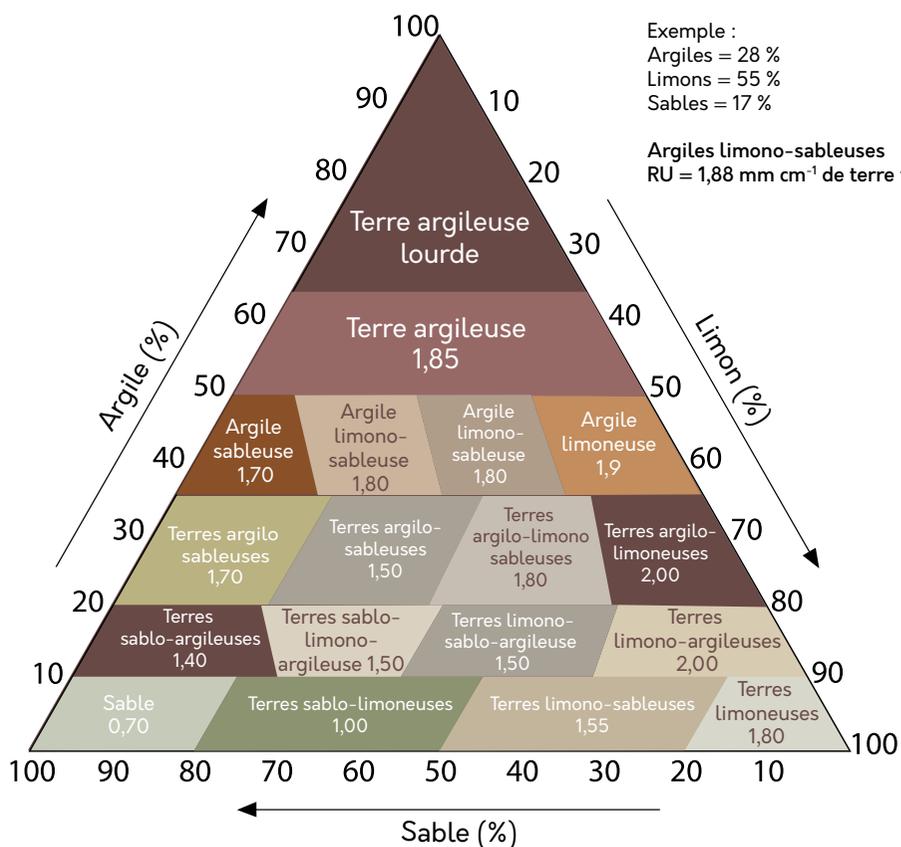
La réserve utile (RU) correspond à l'eau utilisable par la plante. Lorsque la RU est épuisée on arrive au point de flétrissement permanent de la plante.

$$RU = RFU^* (\text{confort hydrique}) + RDU^* (\text{engendre du stress hydrique})$$

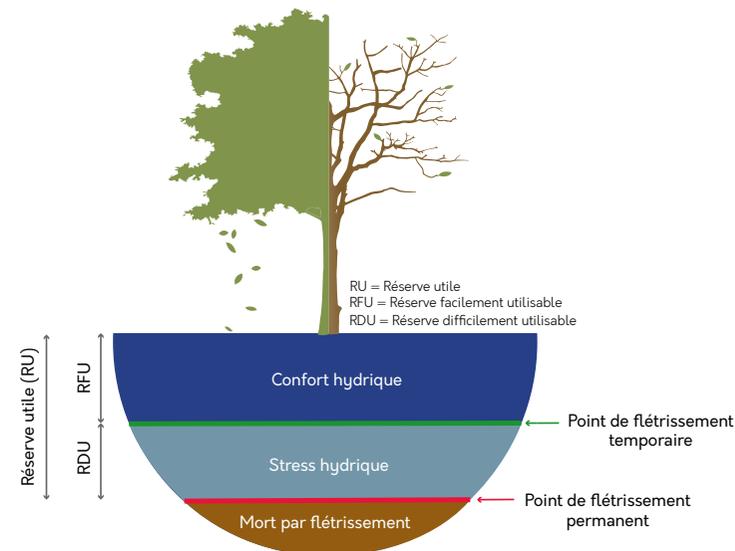
\*RFU = Réserve facilement utilisable / \*RDU = réserve difficilement utilisable

Pour caractériser et estimer la RU et la RFU, il est nécessaire de réaliser des sondages pédologiques à la tarière à gouge (voir protocole pour le prélèvement pour reliquat azoté en page 6) à une profondeur d'enracinement donnée ou un profil de sol pour classer chaque couche de son sol en fonction :

- De la texture du sol (proportion sable/limon/argile) qui sera déterminé idéalement par une analyse de terre.
- De la charge en éléments grossiers (graviers, cailloux). En effet on considère que les éléments grossiers (supérieurs à 2 mm) ne retiennent pas l'eau dans le sol (si le sol contient 30 % d'éléments grossiers avec une RU de 200 mm sur la terre fine, alors la RU ne sera que de 70 % soit  $200 \times 70\% = 140$  mm).



Le graphique ci-contre (à gauche) détermine la RU de son sol selon la texture. Les valeurs indiquées sont exprimées en mm d'eau par cm de sol.



La réserve facilement utilisable (RFU) correspond à la partie de la RU effectivement exploitée par les racines et utilisable par la plante. Elle dépend donc de l'enracinement des cultures :

Enracinement	Taux de RFU
Sol bien enraciné	2/3 de la RU
Sol moyennement enraciné	1/2 de la RU

### 2. Calculer la consommation en eau des plantes (demande climatique)

La consommation en eau est disponible dans la plupart des bulletins d'irrigation (sur [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr)). Cette consommation (ETM=évapotranspiration maximale) dépend de la demande climatique caractérisée par l'ETP (Evapo-transpiration potentielle) et le coefficient cultural KC (pour l'olivier le KC est de 55%).

### 3. Calculer les apports d'eau (pluie et irrigation)

$$\text{Consommation} = \text{Besoin (ETM)} = \text{irrigation} = KC \times ETP$$

Les apports d'eau doivent être :

- Mesurés directement en mm à la parcelle à l'aide d'un pluviomètre (pour les précipitations) et en l ou en m<sup>3</sup> à l'aide d'un compteur volumétrique (pour les irrigations). Le volume apporté à la parcelle est ensuite converti en mm. Pour convertir le volume d'eau apporté (V) à la parcelle en mm :

$$\text{Si volume en m}^3 \text{ et surface parcelle en m}^2$$

$$V \text{ (en mm)} = \frac{\text{Volume mesuré en m}^3}{\text{Surface de la parcelle en m}^2} \times 1000$$

$$\text{Si volume en litres et surface en m}^2$$

$$V \text{ (en mm)} = \frac{\text{Volume mesuré en litres}}{\text{Surface de la parcelle en m}^2}$$

Pour rappel : 1 m<sup>3</sup> = 1000 litres et 1 litre/ m<sup>2</sup> correspond à 1 mm

- Estimés à partir des données météo d'un bulletin ou d'une station météo (si possible la plus proche) et des doses d'irrigation calculés par le producteur selon la méthode suivante. Pour connaître la pluviométrie horaire du système d'irrigation (P) en mm (c'est-à-dire définir le nombre de mm que l'installation d'irrigation apporte en 1 heure) :

$$P \text{ (en mm/h)} = \frac{\text{Volume apporté en 1 h par un émetteur (goutteur, micro-jet, asperseur) d'irrigation (en litre/heure) = débit horaire de l'émetteur (en litre/heure)}}{\text{Surface théorique d'irrigation d'un émetteur en m}^2 = \text{Maille en m}^2 = \text{distance entre émetteur sur le rang X distance entre émetteur entre les rangs}}$$

Calcul du volume d'eau à apporter par semaine en mm = **Volume d'eau apporté en mm/h x nombre d'heures d'irrigation**

 Pour plus d'informations, regardez la vidéo sur <https://youtu.be/wX39IzdB1Yw>

#### 4. Réalisation du bilan hydrique hebdomadaire

Il consiste à réaliser chaque semaine le calcul suivant : **Besoin en irrigation = ETM – apport (pluie + irrigation)**

**Si bilan hydrique < RFU : Vous pouvez augmenter vos apports ou réaliser un apport supplémentaire.**

**Si bilan hydrique > RU : Vos apports sont trop importants, vous devez réduire vos irrigations.**

#### LES SONDES DE SOL

Les **tensiomètres** : ce sont des capteurs à installer dans le sol et qui permettent de mesurer indirectement la disponibilité de l'eau dans le sol par une valeur exprimée en centibar (cbar). Cette valeur traduit l'effort que doit exercer la plante pour extraire l'eau du sol. Plus le sol se dessèche et plus la tension est élevée : des valeurs inférieures à 10 cb indiquent que le sol est très humide et à 200 cb que le sol est totalement sec. L'observation des valeurs permet de décider d'un arrosage et de vérifier son efficacité. Comme la mesure est très locale, la qualité d'interprétation des données va dépendre essentiellement de la qualité d'installation du matériel et du choix de la zone d'implantation. Il est préférable pour une bonne interprétation des mesures de disposer :

- de plusieurs sites de mesure,
- de plusieurs profondeurs d'installation des sondes (on utilise généralement pour chaque site de mesure un couple de tensiomètres placés à deux profondeurs différentes : 35 et 70 cm),
- et de réaliser des relevés régulièrement au moins deux fois par semaine (avec enregistrement des données quand les relevés sont manuels).

Les **sondes capacitives** : Elles donnent une mesure de la teneur en eau des sols à partir de mesures électromagnétiques. Les capteurs utilisés sont soit fixes dans le sol, soit déplaçables pour faire une mesure au niveau des tubes préalablement installés dans le sol. Ces sondes mesurent l'humidité du sol en mm ou en % et la température simultanément tous les 10 cm de profondeur. Elles donnent donc la dynamique réelle de l'humidité sur tout le profil racinaire. L'interprétation des teneurs mesurées nécessite malgré tout une phase préalable d'étalonnage.

#### LES AUTRES CAPTEURS

- De nouveaux outils se développent aujourd'hui et s'orientent plutôt vers la mesure de l'état hydrique des plantes pour piloter l'irrigation. Parmi ces techniques on peut citer :
- Les dendromètres (capteur Pepista®)
  - Les capteurs de flux de sève (actuellement en test sur olivier)

Remarque : vous pouvez aussi contrôler si votre sol est humide ou en état de dessèchement en utilisant tout simplement une bêche et en réalisant un trou d'une vingtaine de centimètres au niveau de la zone racinaire.

## Quand déclencher son irrigation ?

Les irrigations doivent être déclenchées lorsque les réserves en eau du sol et les pluies ne satisfont plus les besoins de la culture. Ainsi même sur olivier, il est recommandé de démarrer l'irrigation avant que la RFU ne soit totalement consommée par la plante.

Consulter également les bulletins irrigation (voir page 12).

## Choisir le bon système d'irrigation

Tableau réalisé à partir d'un document publié par BRL

	Goutte à goutte de surface	Goutte à goutte enterré	Diffuseur pendulaire	Micro-asperion
Exemple d'installation	1 gouteur/mètre (double rampe) (ex. débit : 1,2 l/h)	1 gouteur / mètre (ex. débit : 1,2 l/h)	1 diffuseur par arbre (ex. débit : 55 l/h)	1 diffuseur pour 2 arbres (ex. débit : 100 l/h)
<b>EAU</b>				
Débit	Faible : 8 m <sup>3</sup> /h/ha		Fort : 30 m <sup>3</sup> /h/ha	Fort : 35 m <sup>3</sup> /h/ha
Pression en tête	2,0 bar mini		3,0 bar mini	
Régulation de pression	Indispensable (sauf autorégulant)		Peu utilisé (attention variation de pression = variation des doses)	
Filtration	100 à 120 microns (sable + tamis)		100 à 400 microns	200 à 400 microns
<b>APPORTS</b>				
Rythme	Tous les jours à plusieurs fois par jour	Tous les jours à plusieurs fois par jour	Tous les 2 à 5 jours	Tous les 5 à 15 jours
Homogénéité	Très bonne	Très bonne	Bonne	Bonne
Automatisme	Indispensable (apport quotidien)		Indispensable (apports fractionnés et relativement courts)	Surtout utile pour la fermeture
<b>AGRONOMIE</b>				
Type de sol	Déliés en sols filtrants (augmenter le nombre de gouteurs)		Adaptés à tous types de sol (attention aux sols très argileux)	
Alimentation en eau	Très régulière	Très régulière	Régulière	Assez régulière
Ferti-irrigation	Compatible	Compatible	Peu compatible	Peu compatible
Fertilisation organique	Humectation du sol faible donc peu favorable à la dégradation de produits organiques et à la vie du sol.		Humectation du sol favorable à la vie du sol et à la dégradation de produits organique.	
Enherbement	Localisé sur les lignes de gouteurs	Moins d'adventices	Enherbement important	
Dés herbage	Pas compatible avec l'entretien mécanique du rang	Compatible avec tous les outils d'entretien mécanique du rang		Compatible qu'avec certains outils d'entretien mécanique du rang
Travaux	Aucune interférence avec les travaux (récolte, traitement...)		Interférence avec les travaux (récolte, traitement...)	
<b>ENTRETIEN</b>				
Bouchage	Très sensible au bouchage		Sensible au bouchage	
Casse	Très peu sensible à la casse		Peu sensible à la casse	Sensible à la casse

Une bonne irrigation nécessite :

- Une **installation bien dimensionnée** et un **système adapté à ses conditions de culture et à sa disponibilité en eau** (faire appel à un professionnel)
- Un **bon fonctionnement de son installation d'irrigation** donc un **contrôle et une maintenance régulière**. Ces opérations doivent être réalisées avant la mise en eau (vérification visuelle de fuite, contrôle des filtres et programmateur, purge des rampes, contrôle de la pression et du débit global du poste), en période d'irrigation (les contrôles réalisés avant la mise en eau méritent d'être répétés avec une fréquence adaptée à son matériel et la qualité de l'eau, penser à contrôler également visuellement l'état de la végétation) et en fin de campagne (purge des rampes et nettoyage, protection contre le gel).
- Une **bonne connaissance de son installation** (débit global du poste, débit des émetteurs...).

Il est **important** de :

- bien **gérer son enherbement** pour éviter une concurrence hydrique trop forte au printemps (période de floraison) et en particulier dans les vergers non irrigués,
- **ajuster son irrigation à la charge des arbres** : un arbre chargé consommera plus d'eau (si manque d'eau risque de petit calibre),
- **éviter les excès d'eau** (risque d'asphyxie racinaire et dégradation de la qualité des huiles).

# RÉGLAGE DU PULVÉRISATEUR

L'efficacité d'un traitement phytosanitaire est liée :

- au choix du produit et à son mode d'action,
- à la période d'utilisation en lien avec la dynamique des bio-agresseurs ciblés,
- mais également à la **qualité d'application** (on a parfois tendance à l'oublier).

Une pulvérisation de qualité vise la performance agronomique (efficacité sur la cible visée) et environnementale (limitation de la dérive). Elle **nécessite un réglage précis et une vérification préalable de son matériel d'application**.

## La méthode

### 1. Définir le volume de bouillie par ha (mouillage)

Le mouillage peut dépendre du mode d'action du produit, du stade biologique de la cible visée, du niveau d'infestation, de la taille des arbres, du volume foliaire, du type de matériel utilisé et de sa performance... D'une façon très générale, sur oliviers, le volume de bouillie appliqué par hectare est le suivant :

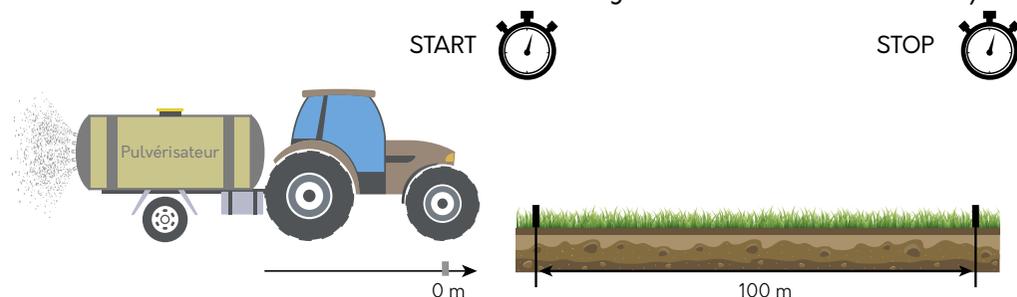
Mouillage ha	Arbre adulte de petite taille et/ou arbre avec un faible volume de frondaison et/ou une frondaison très clairsemée	Arbre adulte de taille standard et/ou arbre avec un volume de frondaison moyen et/ou une frondaison bien aérée	Arbre de grande taille et/ou avec un volume de frondaison important et/ou une frondaison très dense
Pulvérisateur à jet porté à ventilation axiale simple	600 litres / ha	800 litres / ha	1 000 litres / ha
Pulvérisateur pneumatique à flux dirigé ajustable	300 litres / ha	450 litres / ha	600 litres / ha

Volumes donnés à titre indicatif.

### 2. Connaître sa vitesse d'avancement

Il ne faut pas se fier aveuglement à la vitesse d'avancement indiquée sur le compteur du tracteur. Il est important de contrôler, au moins une fois par an, sa vitesse d'avancement (à refaire également en cas de changement sur le tracteur ou d'usure des pneus). Pour cela : jalonner un parcours de 100 mètres, parcourir cette distance avec un départ lancé avec votre tracteur attelé au pulvérisateur en condition de traitement (rapport de boîte de vitesse, régime de prise de force proche de 540 tours/min, sans ouvrir la pulvérisation), chronométrer votre temps (faire plusieurs tests avec les différents rapports de boîte pour pouvoir adapter ensuite sa vitesse au mouillage souhaité) pour calculer votre vitesse grâce à la formule suivante :

En arboriculture la vitesse d'avancement se situe généralement entre 4 et 8 km/h.



$$\text{Vitesse d'avancement (km/h)} = 3,6 \times \frac{\text{Distance (m)}}{\text{Temps (s)}}$$

### 3. Définir la largeur de traitement

En oléiculture le nombre de rang traité par passage est généralement de 1 (cette largeur peut toutefois varier selon vos parcelles et/ou la densité de plantation).

$$\text{Largeur traitée (mètres)} = \text{Nombre de rangs traités par passage} \times \text{Distance entre 2 rangs}$$

### 4. Bien choisir ses buses

Bien choisir ses buses est essentiel pour une bonne qualité de pulvérisation et une bonne maîtrise du risque de dérive. Seuls les appareils à jet porté et à jet projeté utilisent des buses. Sur les pulvérisateurs pneumatiques, il n'y a pas de buses.

L'utilisation de buses permet de définir la taille des gouttes de la solution pulvérisée selon :



• **le type de buses utilisées** : il existe principalement deux types : les buses à fente appelées également « buse pinceau » qui génèrent un jet plat (utilisé essentiellement en grande culture ou pour le désherbage) et les buses à turbulence générant un jet conique creux ou plein (utilisé principalement en arboriculture

et en vigne).

• **la technologie des buses utilisées** : les buses classiques (type teejet TXA ou Albuz ATR) ou à injection d'air (type Albuz TVI). L'injection d'air engendre des tailles de gouttes supérieures à celles obtenues à pression égale avec des buses classiques. Cela permet de limiter le risque de dérive. Attention ces buses à injection d'air ne sont pas adaptées pour l'usage de produits de contact. Certains pulvérisateurs un peu anciens sont encore équipés de buses à pastille de calibrage. Ce type de buses réalise des tailles de gouttes plus grandes que les buses classiques, diminuant le nombre d'impacts et limitant la dérive. Ces buses nécessitent une gamme de pressions plus élevées ce qui n'est pas très adapté pour l'application de certains produits comme les argiles kaolinites.

• **le calibre des buses utilisées** qui correspond à la taille de l'orifice de la buse. Le calibre des buses (répondant au code ISO) est codifié par la couleur ce qui évite les erreurs de calibre (même couleur = même calibre quelque soit la marque). Attention certaines buses ne répondent pas à ce code (ex. ATR 80°).

• **la pression de la bouillie dans le circuit de pulvérisation**. Pour rappel, la taille des gouttes diminue avec l'augmentation de la pression du jet. Il est donc important de choisir le couple calibre/pression adapté au débit recherché tout en respectant les préconisations données par le constructeur (voir tableau ci-dessus). Une mauvaise utilisation des pressions de pulvérisation en lien avec le calibre des buses va générer les problèmes indiqués dans le tableau ci-dessous.

	Violet -0050	Kaki -0067	Rose -0075	Orange -01	Vert -015	Jaune -02	Lilas -025	Bleu -03	Rouge -04
2	0,16	0,22	0,24	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31
3	0,20	0,27	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60
4	0,23	0,31	0,35	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85
5	0,26	0,35	0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07
6	0,28	0,38	0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26
7	0,31	0,41	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44
8	0,33	0,44	0,49	0,65	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61
9	0,35	0,47	0,52	0,69	1,04	1,39	1,73	2,08	2,77
10	0,37	0,49	0,55	0,73	1,10	1,46	1,83	2,19	2,92

Ce tableau permet d'identifier le débit nominal des buses en fonction de la pression de travail en bar.

Sites des principaux fabricants :

ALBUZ : <https://albus-spray.com>

TEEJET : <https://www.teejet.com/fr>

LECHLER : <https://www.lechler.com/fr>

Outil en ligne pour le choix des buses : <https://www.sudagrometeo.fr/pulverisateur.htm>

Les sites web de Lechler et Albuz (adresse ci-dessus) offrent également ce service.

Pression de pulvérisation			
Trop faible		Trop forte	
Buses classiques	Cône du jet non formé	Gouttes idéales pour l'efficacité de la pulvérisation et de la réduction de la dérive	Dérive, embruns liés aux gouttes trop fines, perte d'efficacité liée à l'évaporation du produit en conditions sèches
Buses à injection d'air	Gouttes trop grosses		Volume/hectare important entraînant une diminution de l'autonomie du pulvérisateur

• **l'angle des buses** : l'angle de travail va influencer sur la hauteur minimum par rapport à la cible. Une répartition homogène se traduit par un recouvrement maximal. Les angles de pulvérisation des buses varient généralement de 60° à 120° selon le type de buses. Pour les pulvérisateurs à jet porté, privilégier les angles de 80°.

• **les matériaux des buses** : Il existe 3 grandes catégories de matériaux de construction qui influent sur la durée de vie et la régularité d'usure des buses. Les buses en polymère sont les moins coûteuses mais elles s'usent vite et irrégulièrement entre elles ; les buses en céramique, chères à l'achat, nécessitent un entretien mais ont une durée de vie longue et une très bonne régularité d'usure entre elles ; et les buses en inox qui sont intermédiaires aux deux précédentes (prix et durée de vie).

**IMPORTANT** : Avec un pulvérisateur à jet porté à ventilation axiale simple, il est parfois conseillé de combiner plusieurs calibres de buses pour optimiser la répartition verticale de la bouillie appliquée. En effet, le panachage des buses permet de produire des gouttes de tailles différentes en fonction des zones ciblées. Il est ainsi possible de limiter les phénomènes de dérive aérienne en produisant de grosses gouttes (au niveau des diffuseurs supérieurs) tout en conservant un nombre d'impacts suffisant grâce à de petites gouttes (au niveau de la zone fructifère). À titre d'exemple, vous pouvez installer :

- des buses à débit plutôt faible en bas de tronçons,
- des buses à débit faible à moyen en partie médiane,
- des buses à débit moyen à fort en partie haute.

## 5. Calculer le débit (attendu) de la rampe (en litres/minutes)

$$\text{Débit rampe (L/min)} = \frac{\text{Volume (L/ha)} \times \text{Largeur traitée (m)} \times \text{Vitesse (km/h)}}{600}$$

## 6. Mesurer le débit réel de la rampe (en litres/minutes)

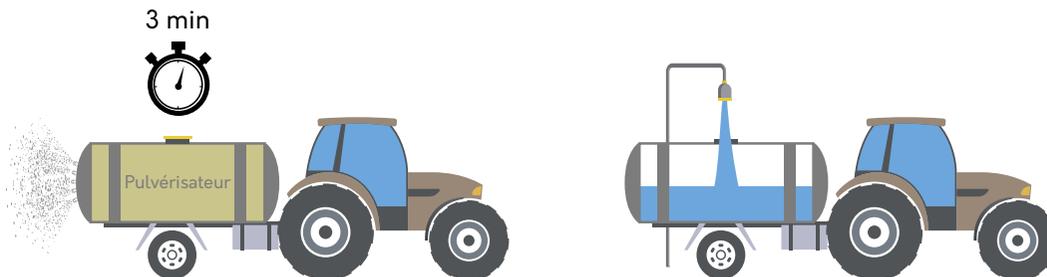
Cette étape consiste à vérifier que le débit réel de la rampe correspond bien au débit attendu calculé au point 5 (page précédente). Il est conseillé de réaliser cette opération plusieurs fois par saison car le bouchage partiel ou total des buses n'est pas rare et difficilement détectable à l'œil nu. Deux méthodes peuvent être réalisées :

- Mesurer le débit de la rampe de pulvérisation (seule méthode envisageable pour les pulvérisateurs pneumatiques car ils ne disposent pas de buses). Cette méthode est envisageable pour les pulvérisateurs à jet porté mais uniquement pour du contrôle rapide de routine.

- Remplir la cuve du pulvérisateur à ras bord avec de l'eau claire
- Mettre en route le pulvérisateur, avec le régime de prise de force à 540 tour/min, à la pression de travail souhaitée et après débrayage de la ventilation.
- Maintenir la pulvérisation pendant 1 à 3 minutes puis stopper
- Vérifier la quantité d'eau pulvérisée en mesurant précisément à l'aide d'un broc gradué, la quantité d'eau nécessaire pour re-remplir le pulvérisateur à ras bord.
- Pour les pulvérisateurs à jet porté, si toutes les buses sont identiques, il est facile de calculer le débit par buse et de vérifier si le débit pulvérisé correspond bien au calibre des buses.

- Contrôler le débit réel de chaque buse. Le principe est le même, il suffit de :

- remplir la cuve du pulvérisateur avec de l'eau claire (pour cette mesure il n'est pas nécessaire de remplir la cuve à ras bord),
- brancher à chaque buse du pulvérisateur (l'utilisation de tétine à traire est pratique) un tuyau relié à un récipient pour collecter l'eau pulvérisée par chaque buse,
- mettre en route le pulvérisateur, avec le régime de prise de force à 540 tour/min, à la pression de travail souhaitée et après débrayage de la ventilation,
- maintenir la pulvérisation pendant 1 à 3 minutes puis stopper,
- mesurer la quantité d'eau écoulée par chaque buse à l'aide d'une éprouvette graduée adaptée pour obtenir le débit réel de chaque buse en litre/minute,
- s'il y a plus de 10% d'écart entre le débit théorique de la buse (cf. tableau de référence des buses du fabricant) et le débit mesuré, la répartition du traitement ne sera pas correcte. Il faudra alors :
  - Contrôler la pression à l'aide d'un manomètre étalon,
  - Vérifier ou faire vérifier toutes les buses,
  - Éliminer les bouchages, changer les buses usées, ...
  - Renouveler l'opération de contrôle.
- Calculer le débit réel de la rampe de traitement :



$$\text{Volume ha (l/ha)} = \frac{\text{Somme des débits de chaque buse (l/min)} \times 600}{\text{Vitesse (km/h)} \times \text{largeur traitée (m)}}$$

**ATTENTION :** Si un écart entre le débit réel et attendu est observé, il faudra : vérifier la pression, jouer sur le choix des buses (calibres, localisation,...) et/ou sur la pression afin que le débit réel se rapproche le plus possible de celui attendu calculé précédemment.

## 7. Optimiser le flux d'air et vérifier la qualité de pulvérisation

**Optimiser son flux d'air :** l'objectif est de bien visualiser son flux d'air afin de bien l'orienter. Pour cela :

- Stationner le pulvérisateur au milieu d'un rang de parcelle,
- Poser des rubans d'environ de 25 cm de long (ruban de chantier) sur chacun des porte-buses,
- Régler le régime de ventilation sur la vitesse supérieure (II, Lièvre),
- Mettre en route la ventilation,
- Vérifier la répartition du flux grâce à l'orientation des rubans,
- Réorienter les déflecteurs si nécessaire pour ajuster le flux d'air sur la zone de la canopée.

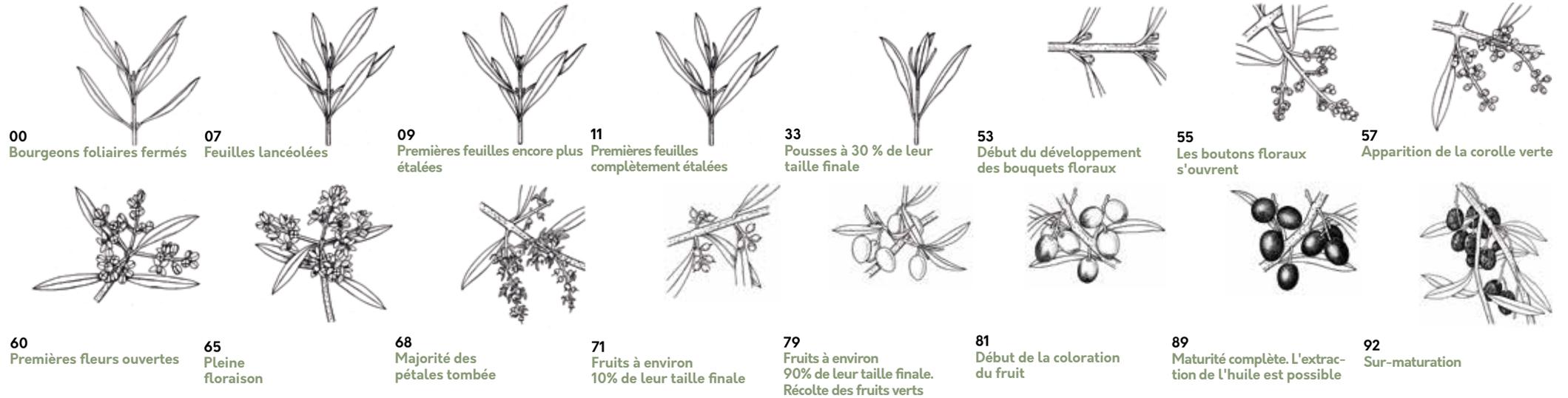
**Vérifier la qualité de pulvérisation :** L'objectif est de bien vérifier la qualité de pulvérisation et la pertinence des réglages à l'aide de papiers hydro-sensibles. Pour cela :

- Agraffer des papiers hydro-sensibles à différentes hauteurs et profondeurs dans la frondaison de deux arbres situés de part et d'autre d'un rang
- Réaliser une application avec de l'eau claire en respectant les paramètres de réglage précédemment établis (vitesse d'avancement, pression de travail...).
- Observer les impacts sur les papiers hydro-sensibles.

Si la répartition n'est pas correcte, modifier les réglages et renouveler l'opération.

# ÉCHELLE BBCH

Les stades d'application dit « BBCH » apparaissent sur les étiquettes de préconisations d'utilisation des produits phytosanitaires (étiquette produits, e-phy...). Il s'agit d'une échelle décimale qui permet de codifier les stades phénologiques des plantes cultivées. Pour identifier les stades phénologiques des plantes cultivées, le code BBCH emploie un système de code universel décimal (divisée en 10 stades numérotés de 0 à 9) subdivisé en stades de croissance principaux et secondaires.



## LISTE DES PRODUITS AUTORISÉS POUR L'ENSEMBLE DES USAGES

### Toxicologie et mélanges de produits

#### Classification toxicologique :

Les bonnes pratiques environnementales demandent d'utiliser les produits phytosanitaires (bio ou pas) en respectant les préconisations d'emploi mentionnées sur l'emballage. Faire attention aux mélanges de produits, à la toxicologie, au dosage, au délai avant récolte (DAR) et au délai de rentrée dans les parcelles après application (DRE).

**DANGERS**

Dangers physiques		Corrosif		Inflammable
Dangers pour la santé		Corrosif		Toxique
		Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique		
		Sensibilisant, mutagène, cancérogène, reprotoxique		
Dangers pour l'environnement		Dangereux pour l'environnement		

#### Les mélanges extemporanés interdits de produits phytosanitaires selon l'arrêté "mélanges" du 12/06/2015 :

- Soit avec au moins un produit toxique (visuel ci-contre).
- Soit avec un produit portant au moins une des mentions : **H340, H350, H360, H370, H372**
- Soit selon certaines mentions de danger cumulées ou croisées :

Mentions de danger	H351	H341	H371	H373	H361	H362
H351						
H341						
H371						
H373						
H361						
H362						

■ Mélanges interdits (sauf autorisation préalable) ■ Mélanges autorisés

#### RAPPEL - mélanges toujours interdits :

- Avec un produit dont la ZNT ≥ 100 m
- Avec un insecticide pyréthriné et un fongicide triazole ou imidazole pendant la floraison et la production d'exsudat ; un délai de 24 h est obligatoire entre les 2 applications en commençant par le traitement insecticide.

Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Chenilles phytophages - Teigne de l'olivier / Génération anthophage (ponté sur boutons floraux)</b>										
<b>BARRIÈRE MINÉRALE</b>										
<b>Surround WP Crop Protectant</b>	95 % de kaolin + 5 % d'adjuvants spécifiques	30 kg/ha	Aucun	3	28	5 m 	6	Oui	Oui	Stade d'application BBCH min : 75 - max : 79
<b>BACILLUS THURINGIENSIS</b>										
<b>Rapax AS</b>	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> Souche : EG 2348	2 L/ha	Non classé	3	1 - 3		6		oui	Stade d'application min 11 - max 89. Ne pas stocker plus de 8 semaines. Ne pas stocker dans un local avec T°C > 40°C.
<b>Doctrin, Turibel</b>	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> Souche : PB 54	1 kg/ha	Non classé	2	01-mars		6	Non	Oui	Stade d'application BBCH min 11 - max 89. Durée maximale de stockage avant utilisation : - 18 semaines à une T°C > 30°C - 24 mois à une T°C > 20°C Ne pas appliquer durant la floraison et les périodes de production d'exsudats. Ne pas appliquer lorsque des adventices en fleur sont présentes.
<b>Dipel DF</b> Bacivers DF, Bactura DF, Biobit DF, Scutello DF, Insectobiol DF, BactospZine DF	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> Souche : ABTS 351	0,05 kg/hL	Non classé	3	ND	5 m 	ND		Oui	Emploi autorisé durant la floraison et au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence des abeilles. 
<b>Delfin, Delbacileti</b> Wasco WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> Souche : SA 11	0,05 kg/hL	Non classé	6			6		Oui	Stade d'application BBCH min : 69 - 89. Volume maximal de bouillie : 1000 L/ha. Intervalle minimum entre les applications : 7 jours. Ne pas stocker dans un local où T°C > 20°C. Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats et durant la floraison, en dehors de la présence des abeilles. 
<b>Costar WG</b>	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> Souche : SA-11	1 kg/ha	Non classé	6	3	5 m	ND		Oui	Stade d'application BBCH min : 69 - 89. Intervalle minimum entre les applications : 7 jours. Emploi autorisé pendant la floraison et au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence des abeilles. 
<b>XenTari</b>	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i>	1,5 kg/ha	Non classé	4	3	5 m 	ND		Oui	Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats et durant la floraison, en dehors de la présence d'abeilles. 
<b>Chenilles phytophages - Teigne de l'olivier / Génération anthophage (ponté sur boutons floraux) et Génération carthophage (ponté sur petits fruits)</b>										
<b>Karate avec Technologie Zeon, Realchemie Lambda-Cyhalothrin 100 CS, Agrotech Lambda-cyhalothrine 100 SC, Cazeon, Lambdastar, Scihaloite, Test, Zelambda</b> Karaibe Pro, Karate Xflow, Karate Zeon, Karis 10 CS, Ninja Pro, Scimitar...	Lambda cyhalothrine 100 g/L	0,11 L/ha	 	2	7	50 m  	48	Non	Non	Dangereux pour les abeilles, ne pas utiliser en présence d'abeille Emploi autorisé durant la floraison en dehors de la présence d'abeilles pour une application par culture à la dose maximum revendiquée pour l'usage. 
<b>Imidan 50 WG, Midafosma, Khutse 50 WG</b>	phosmet (Phosmet) 500.0 g/kg	1,5 kg/ha	  	2	28	50 m  20 m 	24	Non	Non	Dose d'emploi sur la base d'un volume de bouillie de 1000 L/ha. Ne pas stocker à plus de 40°C. Appliquer la bouillie sans délai après préparation. Acidifier la bouillie pour ramener le pH en dessous de 7 (Optimum 5,5 à 6).

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Coléoptère phytophage</b>										
<b>ADULTICIDE</b>										
<b>Karate avec Technologie Zeon, Realchemie Lambda-Cyhalothrin 100 CS, Agrotech Lambda-cyhalothrine 100 SC, Cazeon, Lambdastar, Scihaloite, Test, Zelambda</b> Karaibe Pro, Karate Xflow, Karate Zeon, Karis 10 CS, Ninja Pro, Scimitar...	lambda-cyhalothrine 100.0 g/L	0,075 L/ha		2	7	50 m 	48	Non	Non	Dangereux pour les abeilles. Ne pas utiliser en présence d'abeilles. Emploi autorisé durant la floraison en dehors de la présence des abeilles pour une application par culture à la dose maximum revendiquée pour l'usage.
<b>Cicadelles, Cercopides et Psylles</b>										
<b>ADULTICIDE ET LARVICIDE</b>										
<b>Decis Protech, Decline 1.5 EW, Deltastar</b> Pearl protech, Split protech	Deltamethrin 15.0 g/L	0,083 L/hL		3	7	50 m 20 m 	6	Non	Non	Dangereux pour les abeilles. Pour protéger les abeilles et autres pollinisateurs ne pas appliquer durant la floraison. Ne pas appliquer lorsque des adventices en fleurs sont présentes. Enlever les adventices avant leur floraison.
<b>Maladie du feuillage - Œil de paon et Cercosporiose</b>										
<b>SULFATE DE CUIVRE (BOUILLIE BORDELAISE)</b>										
<b>Bordo 20 Micro</b> Bouillie Protect WG, Cupro Top 20 WG, Cuprussul 20 WG	20 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre neutralisé à la chaux)	20 kg/ha (dose max)		5	15	50 m 	6		Non	Pour olive de table et olive destinée à la production d'huile. En application pleine dose ou en applications fractionnées de la dose maximale autorisée sans dépasser la dose de 4000 g de cuivre metal/ha/an et par parcelle.
<b>Bordelaise RSR Disperss / Bordelaise RSR Disperss NC (Non coloré), Baurdo, Cuppedani</b> Egal DG	20 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre)	1,25 kg/hL				5 m 	24		Non	Seules les utilisations entrainant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Super Bouillie Macclesfield 80</b>	20 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre)	1,25 kg/hL				50 m 	6		Non	Seules les utilisations entrainant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>SULFATE DE CUIVRE TRI-BASIQUE</b>										
<b>Evo Tribasic</b> Padone, Rogan	30 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre tribasique)	2,15 kg/ha		2	ND	50 m 	48		Non	Stade d'application BBCH min 00 - max 19. Intervalle minimum entre les applications 8 jours.
<b>Novicure</b> Cuproflix Ultra	40 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre tribasique)	1,1 kg/ha		3	ND		6		Non	Autorisé uniquement en absence de fruits. Application jusqu'au stade BBCH 69 ou après la récolte.
<b>HYDROXYDE DE CUIVRE</b>										
<b>Champ Flo Ampli</b>	360 g/L de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,7 L/hL				5 m 	24		Non	Seules les utilisations entrainant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées. Les mélanges avec des engrais foliaires sont déconseillés et sont sous la responsabilité de l'utilisateur. Faire un test préalable. Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Maladie du feuillage - Œil de paon et Cercosporiose</b>										
<b>HYDROXYDE DE CUIVRE</b>										
<b>Copless</b> Micros-Cop, Cupro-flash DP	37,5 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,66 kg/hL		ND	3	20 m	24		Non	Sa dose d'utilisation est modulable en fonction du degré d'infestation. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées. Les mélanges avec des engrais foliaires sont déconseillés et sont sous la responsabilité de l'utilisateur. Faire un test préalable. Ne nécessite pas l'adjonction d'adjuvant. Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium.
<b>Cuproxyde Macclesfield 50</b> Champion	50 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,5 kg/hL		ND	14	20 m	24		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Cuivristal</b>	20 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	6 kg/ha		1	15	50 m	48			1 application par an (au printemps ou à l'automne) et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies.
<b>OXYCHLORURE DE CUIVRE</b>										
<b>Yucca</b>	357,5 g/L de cuivre (sous forme d'oxychlorure de cuivre)	0,7 l/hl		ND	14	20 m	6		Non	Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Codimur SC, Copper key Flow</b>	52 % de cuivre (sous forme d'oxychlorure de cuivre)	3 L/ha		1	-	50 m	6		Non	1 application/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies Application en l'absence de fruits. Stade BBCH min 91 - max 69.
<b>Ourouk SC</b>	70 % de cuivre (sous forme d'oxychlorure de cuivre)	1,85 L/ha		1	15		6		Non	Période d'application : printemps - automne.
<b>OXYDE DE CUIVRE</b>										
<b>Nordox 75 WG, Exor, Kopered New, Extros, Kopered 75 WG, Cazcopor 75</b> Mojos 75 WG	75 % de cuivre (sous forme d'oxyde de cuivre)	0,333 kg/hL		ND	ND	20 m	ND		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>HYDROXYDE DE CUIVRE + OXYCHLORURE DE CUIVRE</b>										
<b>Cuprocol duo, Bicopper 280 WG,</b>	280 g/kg de cuivre (sous formes d'hydroxyde 140 g/kg et d'oxychlorure de cuivre 140 g/kg)	2 kg/ha		2	-	50 m	6		Non	Application en absence de fruits en raison d'un risque de dépassement de LMR. 2 applications/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Intervalle minimum entre les applications 14 jours.
<b>Airone SC, Kouran, Kouran SC, Koppermix 272 SC</b> Grifon SC, Badge SC	272 g/kg de cuivre (sous formes d'hydroxyde 136 g/kg et d'oxychlorure de cuivre 136 g/kg)	2,1 L/ha		2	-	50 m	6		Non	Application en absence de fruits. Stade BBCH min 89 - max 69. 2 applications/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Intervalle minimum entre les applications 14 jours.
<b>SUBSTANCES ACTIVES NON LESSIVABLES</b>										
<b>Alliage, Stroby DF, Cazotobi 1, Cazotobi 2, Sybil, Synthese+</b>	kresoxim-methyl 500 g/kg	0,2 kg/ha		2 (olives de table) 3 (olives à huile)	15 (olives à huile)	5 m	48	Non	Non	Olive de table : applications après récolte et avant floraison. Stade BBCH min : 00 - max : 59 (2 applications). Olive à huile : 2 applications après récolte et avant floraison. 1 application après la floraison avant la récolte. Stade BBCH min : 00 - max : 90

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Maladie du feuillage - Œil de paon et Cercosporiose</b>										
<b>Syllit 544 SC, Pira 2, Dofrunut, Donydia SC</b> Syllit Max	Dodine 544 g/L	1,65 L/ha		2	7	5 m 	24	Non	Non	Applications préventive (avant les précipitations) au printemps du stade BBCH 11 jusqu'au stade BBCH 69 et/ou à l'automne. Intervalle minimum entre applications de 7 jours. Produit translaminaire non lessivable mais durée d'efficacité limitée à 45 jours max. Ne provoque pas la chute des feuilles contaminées.
<b>Insignia, Cabrio Arbo</b>	Pyraclostrobin 200 g/kg	0,5 kg/ha		2	ND	20 m 	48	Non	Non	Stade d'application max BBCH : 71 (uniquement sur la phase de contamination printanière). Application préventive (avant les précipitations), produit non lessivable mais durée d'efficacité limitée à 45 jours max. 2 applications par an et par culture. Intervalle minimum entre les applications : 21 jours.
<b>BACILLUS SUBTILIS</b>										
<b>Serenade ASO, Rhapsody</b>	<i>Bacillus subtilis</i> souche QST 713	8 L/ha	Non classé	6	3	5 m 	6		oui	Ne pas stocker dans un local où T°C >25°C et stockage limité à 2 ans. Stade d'application Min 15 - Max 89. Intervalle minimum entre les applications 5 jours. Fongicide de contact et SDN (Stimulation des Défenses Naturelles). Pour une efficacité maximum, appliquer avant les premiers stades de la maladie. En cas d'installation de la maladie, à utiliser en alternance avec d'autres produits.
<b>Bactériose</b>										
<b>SULFATE DE CUIVRE (BOUILLIE BORDELAISE)</b>										
<b>Bordelaise RSR Disperss / Bordelaise RSR Disperss NC (Non coloré), Baurdo, Cuppedani</b> Eqal DG	20 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre)	1,25 kg/hL		ND	ND	5 m 	24		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Super Bouillie Macclesfield 80</b>	20 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre)	1,25 kg/hL		ND	ND	50 m 	6		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>SULFATE DE CUIVRE TRI-BASIQUE</b>										
<b>Evo Tribasic</b> Padone, Rogan	30 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre tribasique)	2,15 kg/ha		2	ND	50 m 	48		Non	Stade d'application BBCH min 00 - max 19. Intervalle minimum entre les applications 8 jours.
<b>Novicure</b> Cuproflix Ultra	40 % de cuivre (sous forme de sulfate de cuivre tribasique°)	1,1 kg/ha		3	ND		6		Non	Autorisé uniquement en absence de fruits. Application jusqu'au stade BBCH 69 ou après la récolte.
<b>HYDROXYDE DE CUIVRE</b>										
<b>Champ Flo Ampli</b>	360 g/L de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,7 L/hL		ND	ND	5 m 	24		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées. Les mélanges avec des engrais foliaires sont déconseillés et sont sous la responsabilité de l'utilisateur. Faire un test préalable.
<b>Copless</b> Micros-Cop, Cupro-flash DP	37,5 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,66 kg/hL		ND	3	20 m 	24		Non	Sa dose d'utilisation est modulable en fonction du degré d'infestation. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées. Les mélanges avec des engrais foliaires sont déconseillés et sont sous la responsabilité de l'utilisateur. Faire un test préalable. Ne nécessite pas l'adjonction d'adjuvant. Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Bactériose</b>										
<b>Cuproxyde Macclesfield 50 Champion</b>	50 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	0,5 kg/hL		ND	14	20 m	24		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Funguran-Oh 300 SC, Kocide flow</b>	30 % de cuivre sous forme d'hydroxyde de cuivre)	4 L/ha		ND	14	50 m 20 m	24		Non	Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Heliocuire</b> Helioterpen Cuivre	40 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre )	0,31 L/hL		ND	3	5 m	24		Non	Cuivre avec des co-formulant à base de dérivés terpéniques issus du pin. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Kocide 2000</b> Kocide 35 DF	35 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre )	0,35 kg/hL		5	ND	ND	24		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>OXYCHLORURE DE CUIVRE</b>										
<b>Yucca</b>	357,5 g/L de cuivre (sous forme d'oxychlorure de cuivre	0,35 L/hL		ND	14	20 m	6		Non	Ne pas mélanger avec le fosétyl-aluminium. Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>Codimur SC, Copper key Flow</b>	52 % de cuivre (sous forme d'oxychlorure de cuivre)	3 L/ha		1	-	50 m	6		Non	1 application/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Application en l'absence de fruits. Stade BBCH min 91 – max 69.
<b>OXYDE DE CUIVRE</b>										
<b>Nordox 75 WG, Exor, Kopered New, Extros, Kopered 75 WG</b> Mojos 75 WG	75 % de cuivre (sous forme d'oxyde de cuivre)	0,167 kg/hL		ND	ND	20 m	ND		Non	Seules les utilisations entraînant une application maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.
<b>HYDROXYDE DE CUIVRE + OXYCHLORURE DE CUIVRE</b>										
<b>Cuprocol duo, Bicopper 280 WG,</b>	280 g/kg de cuivre (sous formes d'hydroxyde 140 g/kg et d'oxychlorure de cuivre 140 g/kg)	2 kg/ha		2	BBCH 69	50 m	6		Non	Application en absence de fruits en raison d'un risque de dépassement de LMR. 2 applications/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Intervalle minimum entre les applications 14 jours.
<b>Airone SC, Kouran, Kouran SC, Koppermix 272 SC</b> Grifon SC, Badge SC	272 g/kg de cuivre (sous formes d'hydroxyde 136 g/kg et d'oxychlorure de cuivre 136 g/kg)	2,1 L/ha		2	-		6		Non	Application en absence de fruits. Stade BBCH min 89 – max 69. 2 applications/an et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Intervalle minimum entre les applications 14 jours.
<b>BACILLUS SUBTILIS</b>										
<b>Serenade ASO, Rhapsody</b>	<i>Bacillus subtilis</i> souche QST 713	8 L/ha		6	3	5 m	6		oui	Ne pas stocker dans un local où T°C >25°C et stockage limité à 2 ans. Stade d'application Min 15 – Max 89. Intervalle minimum entre les applications 5 jours. Fongicide de contact et SDN (Stimulation des Défenses Naturelles). Pour une efficacité max appliquer avant les premiers stade de la maladie. En cas d'installation de la maladie à utiliser en alternance avec d'autres produits.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Maladie des fruits - Dalmaticose et anthracnose</b>										
HYDROXYDE DE CUIVRE										
<b>Cuivristal</b>	20 % de cuivre (sous forme d'hydroxyde de cuivre)	6 kg/ha		1	15	50 m 	48		Non	1 application/an (au printemps ou à l'automne) et par culture pour contrôler l'ensemble des maladies. Efficacité montrée sur anthracnose.
SUBSTANCES ACTIVES NON LESSIVABLES										
<b>Syllit 544 SC, Pira 2, Dofrunut, Donydia SC Syllit Max</b>	Dodine 544 g/L	1,65 L/ha		2	7	5 m 	24	Non	Non	Applications préventive (avant les précipitations) au printemps du stade BBCH 11 jusqu'au stade BBCH 69 et/ou à l'automne. Intervalle minimum entre applications de 7 jours. Produit translaminaire non lessivable mais durée d'efficacité limitée à 45 jours max. Ne provoque pas la chute des feuilles contaminées.
<b>Insignia, Cabrio Arbo</b>	Pyraclostrobin 200 g/kg	0,5 kg/ha		2	ND	20 m 	48	Non	Non	Stade d'application max BBCH : 71 (uniquement sur la phase de contamination printannière). Application préventive (avant les précipitations), produit non lessivable mais durée d'efficacité limitée à 45 jours max. 2 applications par an et par culture. Intervalle minimum entre les applications : 21 jours.
BACILLUS SUBTILIS										
<b>Serenade ASO, Rhapsody</b>	<i>Bacillus subtilis</i> souche QST 713	8 L/ha	ND	6	3	5 m 	6		oui	Ne pas stocker dans un local où T°C >25°C et stockage limité à 2 ans. Stade d'application Min 15 - Max 89. Efficacité montrée sur anthracnose. Intervalle minimum entre les applications 5 jours. Fongicide de contact et SDN (Stimulation des Défenses Naturelles). Pour une efficacité max appliquer avant les premiers stades de la maladie. En cas d'installation de la maladie à utiliser en alternance avec d'autres produits.

## Mouche de l'olive

ADULTICIDE										
<b>Karate avec Technologie Zeon, Realchemie Lambda-Cyhalothrin 100 CS, Agrotech Lambda-cyhalothrine 100 SC, Cazeon, Lambdastar, Scihaloite, Test, Zelambda</b> Karaibe Pro, Karate Xflow, Karate Zeon, Karis 10 CS, Ninja Pro, Scimitar...	lambda-cyhalothrine 100.0 g/L	0,075 L/ha		2	7	50 m 	48	Non	Non	Dangereux pour les abeilles. Ne pas utiliser en présence d'abeilles. Emploi autorisé durant la floraison en dehors de la présence des abeilles pour une application par culture à la dose maximum revendiquée pour l'usage.
<b>Decis Protech, Decline 1.5 EW, Deltastar</b> Pearl protech, Split protech	Deltamethrin 15.0 g/L	0,083 L/hL		3	7	50 m 20 m 	6	Non	Non	Dangereux pour les abeilles. Pour protéger les abeilles et autres pollinisateurs ne pas appliquer durant la floraison. Ne pas appliquer lorsque des adventices en fleurs sont présentes. Enlever les adventices avant leur floraison.
<b>Synéis appât, Cazsuolie</b>	Spinosad 240 mg/L	1,2 L/ha		4	7	5 m 	6		oui	Dangereux pour les abeilles. Ne pas utiliser en présence d'abeilles. Pour protéger les abeilles et autres pollinisateurs ne pas appliquer durant la période de floraison et pendant les périodes de production d'exsudats. Ne pas appliquer lorsque des adventices en fleurs sont présentes. Enlever les adventices avant leur floraison. Olive verte : Stade d'application BBCH min 71 - max 80. Olives noires : Stade d'application BBCH min 71 - max 85.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Mouche de l'olive</b>										
<b>ADULTICIDE ET OVICIDE</b>										
<b>Imidan 50 WG, Midafosma, Khutse 50 WG</b>	phosmet (Phosmet) 500.0 g/kg	1,5 kg/ha		2	28	50 m 20 m	24	Non	Non	Dose d'emploi sur la base d'un volume de bouillie de 1000 L/ha. Ne pas stocker à plus de 40°C. Appliquer la bouillie sans délai après préparation. Acidifier la bouillie pour ramener le pH en dessous de 7 (Optimum 5,5 à 6).
<b>BARRIERE MINERALE</b>										
<b>Sokalciarbo WP</b> Baikal WP	100 % d'argile kaolinite calcinée (kaolin)	50 kg/ha (première application) 30 kg/ha (renouvellement)	Non classé	6		5 m	6		oui	Première application en préventif dès que les olives sont attractives (0,8 cm de longueur). Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations (20 à 40 mm) et de l'érosion par le vent. Utiliser de préférence un adjuvant pour optimiser le traitement et augmenter la résistance au lessivage. Limité à 210 kg/ha/an.
<b>Surround WP Crop Protectant</b>	95 % d'argile kaolinite calcinée (kaolin) + 5 % d'adjuvants spécifiques	30 kg/ha	Aucun	4	28	5 m	6		oui	Stade d'application BBCH min : 75 - max : 81. Intervalle minimum entre les applications de 7 jours. Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations et de l'érosion par le vent. Produit déjà adjuvanté ne nécessitant pas l'ajout d'un adjuvant.
<b>Argical Pro</b> Arginature	99 % d'argile kaolinite calcinée (kaolin)	30 kg/ha	Non classé	6	28	5 m	6		oui	Première application en préventif dès que les olives sont attractives (0,8 cm de longueur). Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations (20 à 40 mm) et de l'érosion par le vent. Utiliser de préférence un adjuvant pour optimiser le traitement et augmenter la résistance au lessivage. Limité à 210 kg/ha/an.
<b>BARRIERE BIOLOGIQUE</b>										
<b>Naturalis</b>	Beauveria bassiana souche ATCC 74040	2 L/ha	Non classé	5	3	5 m	6		oui	Intervalle minimum entre les applications de 5 jours. Stade d'application BBCH min 10. Efficacité très limitée sur mouche de l'olive.
<b>PIEGEAGE MASSIF ET ATTRACT &amp; KILL</b>										
<b>Flypack dacus</b>	Piège dont le couvercle est imprégné sur la face inférieur de 15 mg/piège de deltaméthrine et comportant deux diffuseurs (un attractif alimentaire et une phéromone d'agrégation)	100 pièges/ha		1	ND	ND	ND		oui	Uniquement en cas de faible infestation de la mouche ou en association avec d'autres méthodes de lutte (barrière minérale par exemple). Distribution homogène des pièges sur la parcelle ou installation périmétrale. Stade d'application BBCH min 71 - max 80. Durée d'efficacité des pièges : 180 jours.
<b>Vio-trap</b>	Sachet contenant des attractifs alimentaires (du bicarbonate d'ammonium et un gel d'hydrolysat de protéine) et imprégné de deltaméthrine (12,5 mg)	100 à 200 pièges/ha		2	ND	ND	ND		oui	Poser les pièges dès la fin de floraison et au plus tard 5 à 10 jours avant le durcissement du noyau. Percer les pièges aux deux points indiqués. Suspendre le sachet à l'ombre (à l'abri des rayons directs du soleil). Durée d'efficacité maximale de 4 à 5 mois. Remplacer les pièges en cas de fortes pluies > 150mm et en cas de décoloration. Distribution homogène des pièges dans la parcelle avec un renforcement sur le pourtour de la parcelle et dans les zones sensibles.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Cochenilles - Cochenille noire (Saissetia oleae), Pseudococcus longispinus...</b>										
LARVICIDE										
<b>Admiral Pro, Capiripro, Pyripex, Kapiten EC, Miral, Nodal, Coccoeida</b>	Pyriproxifène 100 g/L	0,3 L/ha		1	-	20 m	24	Non	Non	Efficace sur les cochenilles à bouclier (Diaspididae) ou les cochenilles à carapaces (Coccidae). Efficacité réduite sur les cochenilles farineuses (Pseuodococcidae). Application avant floraison (Stade limite BBCH Max 59). Ne pas appliquer le produit durant toute la période de floraison et pendant la période de production d'exsudats.
<b>Insegar, Insezo, Trilogie+</b>	Fenoxycarb	40 g/hL		2	60	5 m	48	Non	Non	Attention fin d'utilisation 31/05/2022. Ne pas mélanger. Appliquer au moment où les larves sont mobiles. Intervalle entre les applications 10 jours. Valeur max de bouillie 1500 L/ha.
OVICIDE ET LARVICIDE										
<b>Ovipron extra, Actipron extra</b>	Huile de paraffine (817 g/L)	2 L/hL		ND	ND	5 m	6		Oui	Action principalement ovicide mais efficacité intéressante sur les jeunes larves.
<b>Insectes xylophages</b>										
CONFUSION SEXUELLE										
<b>Isonet Z Ginko Z</b>	Phéromones pour perturber l'accouplement	300 diffuseurs/ha		1	ND	ND			oui	Efficacité montrée sur Zeuzère. Poser les diffuseurs avant l'apparition des adultes.
<b>Zeutec</b>	Phéromones pour perturber l'accouplement	301 diffuseurs/ha		1	ND	ND			oui	Efficacité montrée sur Zeuzera pyrina. Poser les diffuseurs avant le début du premier vol. Durée des diffuseurs environ 150 jours.
<b>Désherbage des cultures installées</b>										
OLIVIER - HERBICIDE DE PRE-LEVÉ										
<b>Cazafuila, Matsuda</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,2 kg/ha		1	45	20 m 5 m	6	Non	Non	Uniquement pour une application avec un pulvérisateur à rampe. Application au printemps. Application sur le rang, par an et par culture : ne pas appliquer sur plus d'1/3 de la surface de la parcelle.
<b>Katana 25 WG, Cazafuron, Deska, Flazurea, Herbi Sevignea, Karachi, Paradis, Zefir, Life scientific Flazasulfuron</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,2 kg/ha		1	45	20 m	6	Non	Non	Autorisé uniquement pour des applications dirigées sur le rang.
<b>Cazafuronea, Minsk</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,2 kg/ha		1	45	10 m	6	Non	Non	Application sur le rang, ne pas appliquer sur plus d'1/3 de la surface de la parcelle.
OLIVIER - HERBICIDE DE POST-LEVÉ										
<b>Cazafuila, Matsuda</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,1 kg/ha		1	45	20 m 5 m	6	Non	Non	Efficace sur les adventices type graminées et dicotylédones annuelles et bisannuelles. Uniquement pour une application avec un pulvérisateur à rampe. Application à l'automne. Application sur le rang, par an et par culture : ne pas appliquer sur plus d'1/3 de la surface de la parcelle.

Tenez-vous régulièrement informé de l'évolution de la législation sur les produits phytosanitaires en participant aux formations proposées par France Olive à travers vos syndicats, groupements de producteurs et ateliers de transformation (voir sur [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr)). Consultez de manière régulière la base de données du ministère de l'agriculture : <http://e-phy.anses.gouv.fr>

Abonnez-vous au Bulletin de préconisation InfOlive et au BSV sur notre site [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr) (abonnement gratuit) !

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Désherbage des cultures installées</b>										
<b>HERBICIDE DE POST-LEVE</b>										
<b>Cazafuronea, Minsk</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,2 kg/ha		1	45	20 m  10 m 	6	Non	Non	Efficace sur les adventices pérennes et annuelles. Application sur le rang, ne pas appliquer sur plus d'1/3 de la surface de la parcelle.
<b>Katana 25 WG, Cazafuron, Deska, Flazurea, Herbi Sevignea, Karachi, Paradis, Zefir, Life scientific Flazasulfuron</b>	Flazasulfuron 250 g/kg	0,2 kg/ha		1	45	20 m  10 m 	6	Non	Non	Efficace sur les adventices type graminées et dicotylédones annuelles et bisannuelles Autorisé uniquement pour des applications dirigées sur le rang
<b>Spotlight plus, Spotlight plus PIMP, Carfan, Carfenspot, Carfentrof, Cartof, Clayton Xenon, Fentryl EO, Shark</b>	Carfentrazone-éthyl 60 g/L	1 L/ha	 	1	7		48	Non	Non	Utilisation sur culture de plus de 4 ans. Action par contact sur dicotylédones (liseron, mauves...) Efficace sur adventices jeunes et drageons. Très volatile à utiliser avec un alourdisseur.
<b>Fusilade max, Fleet</b> Fusilade gold, fusilade pro	Fluazifop-p-butyl 125 g/L	2 L/ha	  	1	28	5 m  20 m 	48	Non	Non	Action foliaire systémique, anti-graminées spécifiques. Application en conditions poussantes des adventices car actif sur jeunes pousses de graminées. Ne pas appliquer sur plus de 30% de la surface de la parcelle.
<b>Fusilade forte</b>	Fluazifop-p-butyl 150 g/L	1,6 L/ha	  	1	28		48	Non	Non	Action foliaire systémique, sur graminées annuelles. Uniquement sur olive de table. Ne pas appliquer sur plus de 30% de la surface de la parcelle.
<b>Frequent</b>	Fluazifop-p-butyl 125 g/L	2 L/ha	  	1	28	5 m  	48	Non	Non	Efficacité montrée sur adventices annuelles.
<b>Tidex, Nitide</b>	Fluroxypyr 200 g/L	1,5 L/ha		1	120	5 m 	6	Non	Non	Herbicide systémique et sélectif actif sur dicotylédone coriace ou ligneuse (mauve...) Uniquement pour des applications entre reprise de végétation et repos végétatif. Ne pas appliquer sur plus d'1/3 de la surface de la parcelle.
<b>ARBORICULTURE FRUITIÈRE - HERBICIDE DE POST-LEVE - Arboriculture fruitière, désherbage des cultures installées</b>										
<b>Nombreuses spécialités : Hockey pro 360, Gallup 360 Kkrypt 540, Credit, Crossover, Round up flash plus, Touchdown Foret, Touchdown System 4, Typhon...</b>	Glyphosate	Se référer à l'étiquette du produit ou à l'évolution de son AMM		1	Se référer à l'étiquette du produit					C'est un herbicide foliaire non sélectif et systémique. Cas général : Dose maximale de 900 g de glyphosate/ha/an. Ne pas appliquer entre les rangs. Ne pas appliquer sur plus de 40% de la surface de la parcelle. La dose de 900 g/ha/an correspond donc à la dose réellement appliquée sur les 4000 m2 traités (40 % d'un ha). Terrains non mécanisables (vergers en pente, en terrasse, sur butte, sol très caillouteux/rocheux) ou récolte mécanique des fruits au sol : Dose maximale de 2160 g de glyphosate/ha/an. Applicable sur toute la surface de la parcelle.
<b>Beloukha, Eudicatch Sevignea, Foc, Pelargo, Racabelvig, Rocbulvag</b> Kalina, Katamisa	Acide pélargonique 680 g/L	16 L/ha		2	3	5 m 	24	Non	Oui	Intervalle minimum entre les applications de 14 jours. Ne pas appliquer sur plus de 2/3 de la parcelle traitée.

Spécialité commerciale	Matière active	Dose homologuée	Dangers	NMA/an	DAR	ZNT	DRE	Bio	BC*	Remarques
<b>Fongicide et/ou Insecticide et/ou herbicide</b>										
<b>ADJUVANT INSECTICIDE ET FONGICIDE</b>										
<b>Helioterpen film Stikopin, Heliostick, Filmopin</b>	Oligomères d'alpha-pinène et bêta-pinène	0,2 L/hL		8		5 m			Non	Adjuvant recommandé pour les associations avec l'argile kaolinite.
<b>Sticman</b>	Latex synthétique	0,14 L/hL	Consulter l'étiquette	ND	ND	5 m	ND	Non	Non	En fonction des conditions d'emploi de la préparation fongicide ou insecticide et suivant les conditions décrites pour la préparation adjuvante.
<b>ADJUVANT INSECTICIDE, FONGICIDE ET HERBICIDE</b>										
<b>Cantor, Fieldor</b>	Huile de soja éthoxylée	0,15 L/hL		2 à 8	ND	5 m ou 20 m	selon le produit associé	Non	Non	Herbicide : 2 applications max. Fongicide et insecticide : 8 applications max.
<b>Fieldor max</b> Djeen, Full max, Squad	Huile de soja éthoxylée	0,15 L/hL	Non classé	ND	ND	ND	6	Non	Non	Nombre d'application/stade d'application/DAR : selon les préparations phytopharmaceutiques associées et dans les conditions décrites pour la préparation adjuvante.

## Sans AMM

### BARRIÈRES MINÉRALES PHYSIQUES CONTRE LES INSECTES / PROTECTION U.V. / BIOSTIMULANT

<b>Baraka</b>	100 % d'argile kaolinite calcinée (kaolin)	50 kg/ha (première application) 30 kg/ha (renouvellement)	Non classé	6		5 m			oui	Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations (20 à 40 mm) et de l'érosion par le vent. Utiliser de préférence un adjuvant pour optimiser le traitement et augmenter la résistance au lessivage.
<b>Argibio</b>	99 % d'argile kaolinite calcinée (kaolin)	30 kg/ha	Non classé	6	28	5 m			oui	Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations (20 à 40 mm) et de l'érosion par le vent. Utiliser de préférence un adjuvant pour optimiser le traitement et augmenter la résistance au lessivage.
<b>Invelopp</b>	Talc E553b	25 kg/ha (1 <sup>ère</sup> application) 20 kg/ha (renouvellement)	Non classé	2 - 5	ND	ND	ND	Non	Non	Reconnu substance de base par la commission Européenne. Renouvellement en fonction de l'augmentation de calibre des fruits, du lessivage par les précipitations (20 à 40 mm) et de l'érosion par le vent.
<b>Caliamu</b>	Carbonate de calcium	30 kg/ha	Non classé	ND	ND	ND	ND	ND	Oui	Attention risque de phytotoxicité sur certaines variétés et principalement sur des vergers non irrigués.

**Les produits mentionnés en rouge ne seront peut-être plus utilisables en 2022 (fin d'homologation, fin de commercialisation...).**

## Légendes

**NMA/an** : Nombre Maximal d'Applications par an.

**DAR** : Délai Avant Récolte en jours - durée minimum entre le dernier traitement et la récolte.

**ZNT** : Zone Non Traitée en mètres - Zone sans traitement de part et d'autre d'un point d'eau marqué en bleu sur une carte IGN au 1/25000<sup>ème</sup>.

ZNT eau	ZNT plantes	ZNT arthropodes

**DRE** : Délai de Ré-Entrée en heures - durée minimum entre la fin du traitement et l'entrée d'une personne sur la parcelle traitée.

**Bio** - : Produit utilisable en agriculture biologique.

**BC** = produit de bio-contrôle, à base de substances naturelle (mais pas forcément bio).

**ND** : Données Non Disponibles sur la base E-phy. Consulter l'étiquette du produit.

<sup>1</sup> : D'autres barrières minérales sont utilisables mais ne bénéficient pas d'autorisation de mise en marché comme produit phytosanitaire.

\*Stade BBCH : stade physiologique de l'olivier.

Les produits bénéficiant de la mention abeille sont dangereux pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs mais ils bénéficient d'une dérogation (à l'Arrêté du 28/11/2003) permettant leur utilisation pendant la période de floraison et/ou la période de production d'exsudats en dehors de la présence d'abeille. Ne pas appliquer ces produits lorsque les adventices sont en fleur.

La liste des spécialités commerciales autorisées sur oliviers présentée dans les tableaux (pages 20 à 29) n'est pas exhaustive. La liste des produits d'importation parallèles est disponible sur le site de l'Anses : [https://www.anses.fr/fr/system/files/PCP\\_autorises.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/PCP_autorises.pdf)

# BIEN RÉCOLTER POUR UNE HUILE DE QUALITÉ



Olives saines et propres

+



Transport et stockage limités

=

**RÉCOLTE DE QUALITÉ**

+

**EXTRACTION SOIGNÉE**



=

**QUALITÉ OPTIMALE**



## *La récolte*

- Respecter les délais avant récolte des traitements phytosanitaires (voir table des produits homologués).
- Ne pas récolter les arbres sur lesquels trop d'olives ont des trous de sortie de mouche (plus de 10 %).
- Ne pas ramasser les olives tombées à terre (risque de goût de terre et de moisissures).
- Proscrire le gaulage (les olives se conservent mal après un choc).
- Éviter de marcher sur les fruits.

## *Le transport des olives*

- Placer les olives dans des caisses / palox plastiques propres et ajourés.
- Ne pas laisser vos olives fermenter.
- Apporter rapidement vos olives au moulin pour limiter autant que possible la durée entre la récolte et l'extraction de l'huile.
- Éviter le contact avec des objets métalliques ou du plastique non alimentaire.
- Trier les feuilles et les rameaux.
- Ne pas stocker les olives dans un lieu contenant des hydrocarbures ou des véhicules à moteur (diesel ou essence).

**Les olives doivent rester saines, entières et ne pas être écrasées.**

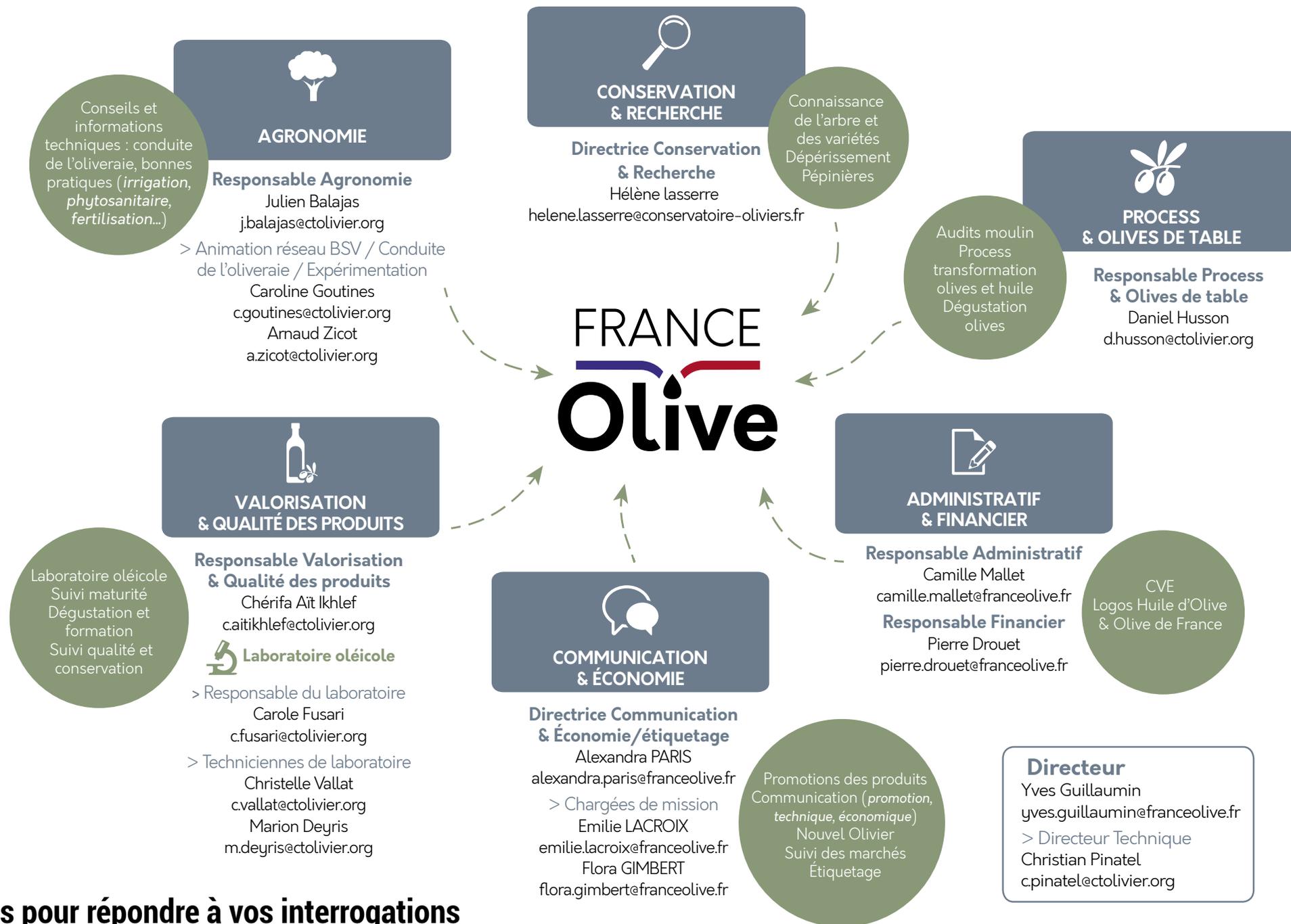
Si vous récupérez de l'huile au moulin, pensez à la stocker dans des contenants adaptés (inox à privilégier), à l'abri des changements de température, du soleil et de l'air.



## *La récolte détermine la qualité des olives de table*

- Respecter les délais avant récolte des traitements phytosanitaires.
- Récolter les olives saines avec moins de 2 % d'olives présentant des trous de sortie de mouche.
- Ne pas ramasser les olives tombées par terre.
- Éviter les chocs sur les olives vertes et les olives noires charnues (proscrire le gaulage).
- Placer les olives dans des caisses / palox plastiques ajourés.
- Préparer les olives rapidement après récolte ou les apporter au confiseur dans les meilleurs délais.

# FRANCE OLIVE : UNE INTERPROFESSION À VOTRE ÉCOUTE



6 Pôles pour répondre à vos interrogations

Faites-vous connaître auprès de nos services !

## JE PAYE MA CVE, JE SOUHAITE RECEVOIR DES INFORMATIONS

La Cotisation Volontaire Étendue est facturée par votre transformateur qui nous la reverse. Chaque moulin (privé ou coopératif) gère son fichier d'apporteur, nous n'y avons pas accès, nous n'avons donc pas votre nom et vos coordonnées.  
Contact : 04 42 23 01 92 ou [contact@franceolive.fr](mailto:contact@franceolive.fr)

## J'AI UN DOMAINE, JE SOUHAITE APPARAÎTRE SUR LES SITES WEB OU LES DOCUMENTS DE PROMOTION ?

Dans ce cas, contactez le service communication à [nyons@franceolive.fr](mailto:nyons@franceolive.fr) qui vous enverra une autorisation de publication et un questionnaire à remplir pour mieux faire la promotion de vos produits. Sans cette autorisation de publication signée, nous ne pouvons publier vos coordonnées.

Signez l'autorisation de publication

## QUELS OUTILS D'INFORMATION AI-JE À MA DISPOSITION ?



Le site [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr) est là pour vous donner un maximum d'informations. Il recense des informations techniques à destination des opérateurs de la filière (producteurs, transformateurs, metteurs en marché), résultats des actions, diffusion des documents réalisés, annonce des formations, carte de piégeage (<https://www.franceolive.fr/oleiculteur/carte-des-piegeages/>)...



**InfOlive / BSV / Bulletin irrigation** : bulletins d'information et de préconisation pour la conduite du verger (basé sur les observations du BSV en matière de ravageurs, maladies, pluviométrie...). Disponibles sur [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr), rubrique oléiculteur / Bulletins d'informations.



**La lettre d'information** : actualités techniques (bulletin BSV et InfOlive, ...) et économiques de la filière, formations, concours... - Vous pouvez être informé de manière régulière en vous abonnant à la lettre d'information qui vous sera envoyée gratuitement par mail. Pour cela, il suffit de vous inscrire sur [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr), rubrique «oléiculteurs», Bulletins d'information / lettre d'information.



**Les alertes SMS** : en cas d'urgence sur les vergers (attaques de mouche importante, forte sécheresse...) un sms est envoyé à tous les abonnés du service. Pour s'abonner, c'est simple, & gratuit, il suffit d'aller sur le site de [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr)

Gratuit

Abonnez-vous



**Le Nouvel Olivier** : La seule revue française oléicole ! 4 numéros par an qui abordent l'olivier sous des aspects techniques et économiques, l'actualité, la vie des bassins...  
Sur abonnement ([contact@nouvel-olivier.fr](mailto:contact@nouvel-olivier.fr) ou 04 75 26 90 90)

Abonnez-vous

Gratuit

Abonnez-vous



**Le Cahier de l'oléiculteur** : recense les produits phytosanitaires disponibles pour l'oléiculture et donne les principales informations pour conduire correctement son verger d'olivier. Distribué à 40 000 exemplaires via les ateliers de transformation (n'oubliez pas de le demander à votre moulinier/confiseur), il est également disponible gratuitement sur le site [www.franceolive.fr](http://www.franceolive.fr)

Gratuit

Abonnez-vous



**La page Facebook** - France Olive Pro : l'actualité de la filière au jour le jour.

Suivez-nous

Gratuit

Abonnez-vous



**Les vidéos techniques** : France Olive développe des vidéos courtes pour apporter des éclairages sur des sujets précis. Ces vidéos sont disponibles sur la page YouTube France Olive Pro et sur le site web.



Un site est également dédié aux amateurs d'huile d'olive : [huiles-et-olives.fr](http://huiles-et-olives.fr). On y trouve des informations générales (produits, dégustations, oléotourisme...), recettes, adresses...

N'hésitez pas à le consulter et à le conseiller à vos clients ! Les Huiles d'Olive de France sont aussi sur les réseaux sociaux, nous suivre :  /HuilesetOlives