

Connaître et entretenir la vie et la fertilité du sol

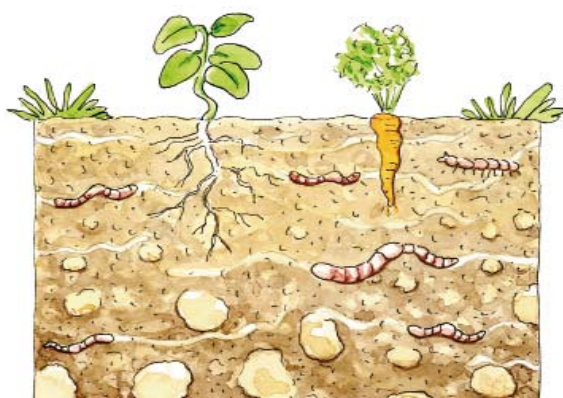
Un sol bien équilibré, fertile et vivant permet aux plantes d'avoir un développement vigoureux et de mieux lutter contre maladies, ravageurs et herbes indésirables.

Le sol, un organisme vivant et complexe

► Connaître son sol

Avant de se lancer dans la plantation, il faut commencer par faire connaissance avec son sol. Être capable de le caractériser et de connaître ses spécificités va permettre d'adapter ses techniques culturales et de choisir les variétés adaptées. Ce préalable indispensable aboutira à la réduction des problèmes liés à des maladies ou des ravageurs et la préservation du bon fonctionnement et de la fertilité de son sol.

Le sol n'est pas un simple «support» de culture. **C'est un organisme vivant très complexe qui constitue un écosystème basé sur des équilibres fragiles à respecter.**



Les paramètres à étudier pour mieux le connaître sont les suivants :

- **La profondeur du sol et ses différents horizons :** Le sol est constitué de couches aux caractéristiques différentes, reflètes de sa maturité et de son histoire. Se succèdent l'horizon superficiel, riche en matière organique, puis un horizon d'altération où la décomposition de la roche mère est la plus poussée et enfin l'horizon minéral : la roche mère.

- **La structure :** C'est la façon dont les constituants du sol sont organisés entre eux. Elle peut être plus ou moins favorable au développement des micro-organismes et à la rétention d'eau. Elle dépend beaucoup de la richesse du sol en humus, en matière organique et de la façon de travailler le sol. La structure dite «grumeleuse» (en forme de petits grumeaux) est le Graal du jardinier !

- **La texture :** représente la taille des grains qui composent le sol. Elle peut notamment être sableuse, limoneuse ou argileuse. La texture influe sur la capacité de rétention d'eau et d'éléments nutritifs du sol. Elle peut être déterminée au toucher ou par analyse granulométrique.

- **La composition minérale :** C'est la fraction d'éléments minéraux utilisables par les plantes.

- La teneur en matière organique: transformée en humus par les micro-organismes, puis en éléments minéraux, la matière organique intervient sur la structure du sol et sa fertilité à long terme.

- **La micro-flore et la faune** (algues, champignons, bactéries, insectes) qui vivent dans le sol permettent la transformation progressive de la matière organique en éléments minéraux assimilables par les plantes.

- **L'humidité du sol :** est déterminante pour l'absorption des éléments minéraux.

- **Le pH** (mesure de l'acidité) : est déterminant pour l'activité biologique et le développement des plantes.



Le rôle essentiel des matières organiques

Au jardin naturel, on évitera l'utilisation d'engrais minéraux de synthèse, et en particulier des engrais azotés dont les nitrates, rapidement lessivés par les pluies, polluent les cours d'eau et les nappes phréatiques. On privilégiera les engrais minéraux naturels (phosphatés et potassiques en petites quantités) et surtout l'usage des matières organiques pour leurs deux principaux rôles bénéfiques.

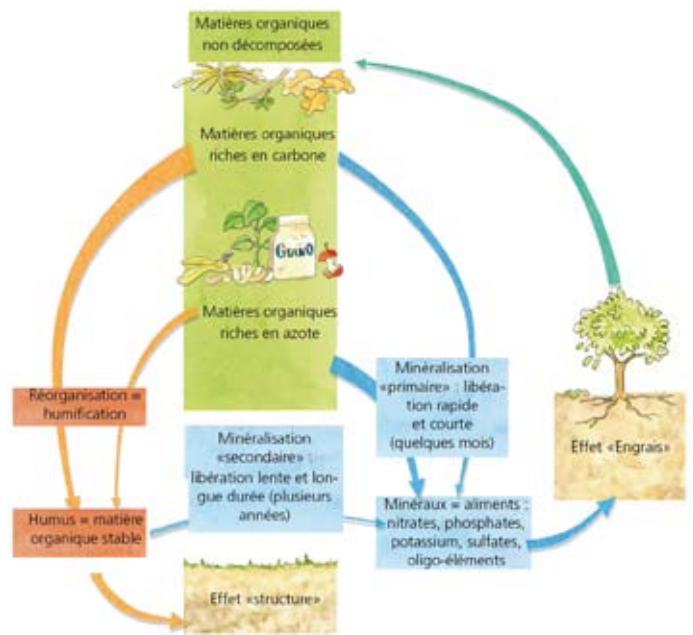
- **L'effet structurant** : En se mêlant aux éléments minéraux du sol, les matières organiques améliorent sa structure, ce qui permet de limiter les effets de compaction et favorise une meilleure circulation des racines et des éléments dont elles ont besoin : l'air, l'eau et les minéraux. Elles sont le seul moyen d'alléger les sols « lourds » riches en argiles et de structurer les sols sableux ou limoneux trop « légers ». Les matières organiques permettent également à la terre de mieux retenir l'eau et facilitent son infiltration vers les nappes phréatiques.
- **L'effet fertilisant** : Les matières organiques en se minéralisant libèrent les éléments nutritifs nécessaires aux plantes de façon progressive et prolongée.

Vive le compostage !

Le compost provient de la transformation des matières organiques fraîches en présence d'air et d'humidité sous l'action des êtres vivants du sol : bactéries, champignons microscopiques, insectes, lombrics. Le produit obtenu est comparable à l'humus, matière sombre à l'odeur agréable de terre de forêt.

Les trois principales règles à observer pour obtenir un bon compost sont :

- **mélanger des déchets organiques de différente nature** : ceux riches en carbone (feuilles mortes, sciure, branches broyées...) avec d'autres riches en azote (tonnes de pelouse, épluchures, jeunes herbes). Un fumier pailleux est à lui seul un produit équilibré,
- **aérer de temps en temps** le mélange pour apporter de l'oxygène nécessaire aux micro-organismes,
- **veiller à maintenir humide** en arrosant si nécessaire les matières trop sèches.



Les engrais verts : une méthode méconnue

Plantes à croissance rapide cultivables entre deux cultures, elles sont incorporées avant leur montée en graine en surface du sol, après broyage et séchage (Phacélie, Moutarde, Vesce, Seigle, etc.).

Leurs avantages sont multiples :

- protéger le sol de l'érosion et du tassement,
- activer la vie microbienne du sol,
- structurer le sol grâce à un enracinement développé.



>Phacélie



>Moutarde

Utilisez le bénéfice des légumineuses

Les espèces de la famille des légumineuses ou fabacées ont la faculté de fixer l'azote présent dans l'air. Non seulement, elles n'ont pas besoin de fumure azotée, mais elles enrichissent également le sol en azote disponible pour la culture suivante.

Les purins d'ortie et de consoude : deux plantes-engrais

Très riches en éléments fertilisants et autres substances (hormones, vitamines, etc), les purins constituent un véritable engrais qui stimule le développement des plantes.

Bien travailler son sol

- **Ne travaillez jamais un sol humide** tant qu'il n'est pas bien ressuyé, au risque de le compacter.
- **Eviter le piétinement qui tasse le sol.** Si nécessaire, implanter de temps à autre des plantes à enracinement restructurant comme le ray grass italien.
- **L'utilisation trop répétée des outils rotatifs** (rotavator) produit une terre trop fine sujette au compactage. De plus, ces outils lissent le fond de la zone travaillée en produisant une semelle dite «de labour» infranchissable par les racines.
- **Préférer les outils à dents** qui décompactent le sol sans en bouleverser les couches (Grelinette, bêche, etc.). En effet, chaque espèce de micro-organisme vit à une profondeur bien déterminée qu'un changement trop brutal met en péril.



>Grelinette



>Bêche

Paillez sans modération

Le paillage ou mulch consiste à recouvrir l'espace entre les plants à l'aide de matières végétales comme les tontes de pelouse et les herbes préalablement séchées, les feuilles mortes, la paille ou les bois de taille broyés.

Les nombreux avantages du paillage en font une technique primordiale du jardinage écologique.

En plus de limiter la pousse des mauvaises herbes, le paillage :

- protège le sol du tassement et des intempéries. Il évite sur sols limoneux l'apparition d'une «croûte de battance»,
- limite les pertes en eau,
- apporte de la matière organique au sol,
- constitue un milieu de vie pour la faune auxiliaire.

Il est également possible d'utiliser des paillages artificiels pour les cultures repiquées. Dans ce cas, mieux vaut privilégier les matières biodégradables (paillage en amidon de maïs, feutre végétal, etc).

Attention ! Le paillage peut favoriser les limaces dans les zones à risques (lieux humides...).



Choisir les variétés adaptées et faire des rotations

Bien choisir ses plantes est important car toutes n'ont pas les mêmes besoins, les mêmes sensibilités aux maladies et cohabitent avec plus ou moins de bonheur ! Au potager, intégrer des fleurs, des massifs décoratifs, des arbustes implantés ou spontanés permettra de maintenir un équilibre, d'attirer les insectes auxiliaires et de limiter les maladies.

Vive la biodiversité !

La diversité est la clé de voûte des jardins respectueux de l'environnement. Elle est le gage du maintien d'un équilibre naturel qui est le premier moyen de lutte prophylactique contre les maladies et ravageurs. Un jardin naturel est un écosystème qui s'équilibre et ne demande pas de traitement chimique. Les massifs, les haies, les surfaces couvre-sol, les alignements d'arbres seront conçus en mélange d'espèces végétales. Les plantations mono spécifiques dépourvues de richesse naturelle, sont beaucoup plus vulnérables aux attaques des maladies et ravageurs.

Des plantes adaptées

Au-delà des critères esthétiques, productifs ou gustatifs, le choix des espèces se fera en fonction du climat, de l'exposition, de l'ombrage, du type de sol (pH, richesse, profondeur...). La science et le plaisir du jardinier se construisent avec le jardin, n'hésitez pas à expérimenter, tenir compte des réussites et des échecs... et accepter qu'une plante ne soit pas adaptée à un endroit donné du jardin, alors qu'une autre s'y plaira.

Toujours privilégier les variétés locales rustiques qui seront mieux adaptées et ainsi moins vulnérables.

Primordial : respecter les rotations !

Trois règles principales sont à observer pour mettre en œuvre le principe des rotations :

- ne pas cultiver des légumes de la même famille deux années d'affilée,
- tenir compte des exigences en fumure organique : à une culture exigeante (tomate, aubergine, poivron, courge, betterave, céleri, chou-fleur, épinard), lui faire



succéder une moins exigeante (concombre, pomme de terre, salade, carotte, haricot) puis enfin des espèces devant même s'en passer (ail, oignon, pois, fève),

- puis si possible et en dernier lieu, faire se succéder des plantes développant des organes différents : le fruit (tomate, courge), puis la fleur (chou-fleur, artichaut) puis feuille (poireau, salade), et enfin racine (carotte, ail).

Attention, il est important d'éviter de laisser un sol nu entre deux cultures. Utiliser des engrais verts qui mobilisent les réserves du sol, évitent le lessivage des éléments minéraux solubles et préservent la structure du sol.



Les associations de plantes

Les plantes sécrètent des substances par leurs racines et leurs feuilles qui peuvent influencer sur la croissance des plantes voisines. **Certaines associations peuvent donc être bénéfiques tandis que d'autres sont défavorables.** Par ailleurs, les insectes ravageurs s'orientent et cherchent les plantes dont ils se nourrissent grâce à ces substances.

Ainsi, **un mélange judicieux pourra désorienter ou même repousser certains insectes nuisibles.** Ces effets sont encore mal connus, difficiles à vérifier et influencés par les conditions locales (climat, sol ...).

► Quelques associations défavorables fréquemment citées :

Betterave	épinard, haricot
Chou	fraisier, ail, oignon
Liliacées (ail, oignon, échalote)	légumineuses (haricot, pois)
Concombre	tomate, pomme de terre, courgette
Pomme de terre	oignon, aubergine
Nombreux légumes	absinthe, cresson

Adapter ses travaux au temps, à la saison et aux besoins

- Si les conditions climatiques sont défavorables (sol détrempé ou gelé) mieux vaut reporter les travaux au jardin.
- Respecter le calendrier de plantation de chaque espèce. Des calendriers lunaires indiquent les phases optimales pour les différents travaux au jardin (plantation, taille, etc.).
- Échelonner les productions en fonction de la consommation pour éviter le problème de la conservation des légumes frais.
- Noter les remarques et observation sur un agenda afin de pouvoir comparer les années et améliorer ses pratiques.

Protéger les cultures

Le jardinage biologique sans utilisation de pesticides de synthèse ne dispose que de très peu de méthodes curatives pour lutter contre les petits tracas du jardin (herbes folles, ravageurs, maladies,...). Le jardinier devra donc faire en sorte d'anticiper au maximum l'apparition des problèmes.

Penser global, agir local

Le jardin naturel est un écosystème, c'est-à-dire un ensemble d'éléments naturels et artificiels liés les uns aux autres : le sol, le climat, les micro-organismes, les animaux, les végétaux cultivés ou sauvages.

Se passer de pesticides nécessite de composer avec les éléments naturels, de s'appuyer sur eux et de les orienter en fonction de nos objectifs. Pour cela, le jardinier devra commencer par observer son jardin pour en comprendre le fonctionnement dans sa globalité, repérer la cause des problèmes pour pouvoir ensuite mettre en œuvre les méthodes préventives adaptées à chaque situation. Les méthodes curatives ne seront utilisées qu'en dernier recours.

Il n'existe pas de solution miracle ou de recettes prêtes à l'emploi ! Au contraire, il faudra mettre en œuvre un ensemble de grands principes et de petites astuces.



Renforcer la vigueur et la résistance aux maladies

Plus vos légumes seront vigoureux, plus ils seront résistants aux maladies et ravageurs.

Pour cela, il faudra :

- **Améliorer** la fertilité et la vie du sol dans sa globalité.
- **Fertiliser modérément** en privilégiant les apports de compost bien décomposé. Une fertilisation qui libère des minéraux en quantité trop importante rend les plantes plus sensibles.

- Vérifier qu'il n'y a pas de carences en oligoéléments
- **Stresser le moins possible les plantes** tout au long de leur vie :
 - praliner les racines et protéger du soleil lors de la plantation,
 - ne pas toucher en période de gel,
 - ne pas piétiner lorsque le sol est détrempé,
 - éviter d'arroser en pleine chaleur.
- Cultiver chaque espèce en **saison favorable**.
- Choisir des espèces et des **variétés résistantes, rustiques, adaptées au sol et au climat**.
- **Ne pas planter trop dense** : les plants deviendront alors plus robustes et l'aération freinera le développement des maladies cryptogamiques.
- Utiliser du **purin d'ortie et de consoude**.
- **Utiliser du silicate de soude** : utilisé en pulvérisation, il protège contre de nombreuses maladies.

Favoriser les auxiliaires prédateurs

Ils sont la principale solution en jardinage biologique pour lutter contre les ravageurs dont ils se nourrissent.

On trouve parmi eux un **grand nombre d'insectes** mais aussi des vertébrés : **oiseaux insectivores, batraciens, reptiles ou mammifères** comme les musaraignes et les hérissons.

Parmi les insectes, parfois seules les larves sont prédatrices de ravageurs, comme chez le syrphé et la chrysope, dont les adultes sont butineurs.



Le principal objectif du jardinier sera donc de favoriser la présence des auxiliaires en créant **un milieu de vie favorable à leur reproduction** et à leur alimentation durant tout leur cycle de vie (larvaire et adulte), c'est-à-dire un milieu riche en biodiversité :

- **Ne pas «trop entretenir»** : Chaque relief, chaque plante ou matière vivante est un lieu de vie potentiel,
- **Laisser des espaces non cultivés ou peu travaillés** : friches, allées, tas de branches, tas de compost, etc
- **Les paillages** bien utiles par ailleurs offrent un abri idéal pour bon nombre d'auxiliaires,
- **Planter des haies diversifiées** avec des espèces locales comme l'érable de Montpellier, le lentisque, le laurier, le cognassier ou l'arbousier,
- **Avoir des plantes fleuries** tout au long de l'année pour accueillir les insectes auxiliaires adultes et les pollinisateurs : souci, camomille, phacélie, lierre.

Utiliser des traitements naturels

► Les traitements par les plantes

- **Décoction de prêle des champs** : contre mildiou, rouille, oïdium. Faire bouillir 200 g de prêle sèche dans 1 l d'eau pendant 30 mn, filtrer, diluer dans 10 l d'eau et pulvériser sur les plantes.
- **Infusion d'ail contre les maladies cryptogamiques** (75 g/10 l d'eau).
- **Les paillages** bien utiles par ailleurs offrent un abri idéal pour bon nombre d'auxiliaires,
- **Purin de fougère** contre pucerons, taupins et acariens.
- **Décoction de tanaisie** contre pucerons, acariens, mouches de la carotte.
- **Décoction d'absinthe** contre fourmis, pucerons, piéride du chou.

► Produits de traitement biologiques

Ils doivent être mis en œuvre préventivement lors des périodes favorables au développement des maladies cryptogamiques, c'est-à-dire par temps chaud et humide.

Ces produits de contact sont lessivés au-delà de 20 mm de pluie. Additionnés à un mouillant (Ex. : Héliosol), ils sont efficaces plus longtemps et à plus faible dose. A utiliser avec modération car parfois toxiques pour les auxiliaires.

Les bouillies à base de cuivre : sulfate ou hydroxyde

de cuivre plutôt pour les arbres, oxychlorure de cuivre pour les légumes. Le cuivre est efficace contre le mildiou et de nombreuses autres maladies cryptogamiques, il freine les bactérioses. Le soufre contre l'oïdium. Il est utilisable sous deux formes : soufre-fleur en poudrage et soufre-mouillable à pulvériser.

Pour lutter contre certains ravageurs, vous pouvez utiliser :

- **Bacillus thuringiensis (Bt)** : Cet insecticide à base d'une toxine produite par une bactérie s'attaque de façon ciblée aux chenilles des papillons tels la piéride du chou, les noctuelles, la teigne du poireau. Il existe également une souche efficace contre les doryphores.
- **Insecticides végétaux** souvent à base de pyrèthre, efficaces contre les doryphores, les pucerons, les chenilles, etc. A n'utiliser qu'en dernier recours et de façon ciblée : non polluants car rapidement biodégradables et non rémanents, ils ne sont cependant pas sélectifs et affectent donc les auxiliaires.
- **Le savon noir** en solution asphyxie par contact pucerons, acariens et cochenilles, sans toucher aux auxiliaires.
- **Anti-limace** à l'ortho-phosphate de fer, peu nocif pour la faune (ex. : Ferramol).

Désherber

Il est important de bien choisir le moment du désherbage. Son efficacité et sa facilité en dépendent.

- **faire un faux semis** : préparer une parcelle comme pour un semis, laisser lever les graines présentes dans le sol puis les éliminer en les ratissant avant de semer (ne pas retourner le sol au risque de remonter de nouvelles graines indésirables).
- **Faire régulièrement des travaux superficiels du sol** (binage, sarclage, etc.) et désherber à la main après arrosage.
- Pailler les zones non plantées afin de limiter la pousse d'herbe indésirable.

Adoptons un autre regard

Beaucoup d'herbes dites «mauvaises» s'avèrent au contraire utiles pour améliorer la structure du sol, nourrir la faune auxiliaire ou tout simplement égayer le jardin de leurs fleurs.

D'autres dites **indicatrices** permettent de caractériser le sol (pH, etc) et de juger des techniques mises en œuvre antérieurement (fertilisation, travail du sol, tassement, etc.). Enfin, **nombre d'entre elles sont comestibles** ou médicinales (amarante, pourpier, chénopode) !

Gestion de l'eau au jardin

Le potager est un des espaces les plus gourmands en eau, la croissance très rapide des légumes nécessitant une humidité constante au niveau des racines. L'économie d'eau doit donc devenir un des principes du jardinage.

Adapter son potager au climat

- **Viser une productivité moyenne plutôt que maximale** : Les « gros légumes » cultivés avec une fertilisation et un arrosage importants sont plus riches en eau et en nitrates. Arrosez modérément, vos légumes auront plus de goût, seront plus concentrés avec une meilleure valeur nutritive.
- **Jardiner au rythme des saisons** : N'oublions pas que sous notre climat méditerranéen, au moins en plaine, il est possible de cultiver de nombreuses espèces en demi saison de la fin de l'été jusqu'au printemps qui ne demanderont pas ou peu d'arrosage : mâche, navets, radis noirs, ail, carotte, choux, épinard, fève, oignon, poireau, pois.
- **Protéger les jeunes plants et les semis par des ombrières** : cageots retournés, toiles de jute humides, etc.

Renforcer les capacités de rétention du sol

- **Le paillage** : primordial
Un des nombreux avantages du paillage est de conserver l'humidité du sol. Ne jamais laisser le sol nu en été y compris les espaces entre les planches.
- **Entretenir le stock d'humus au-dessus du niveau minimal de 3 %** : pour cela, ne pas travailler le sol plus que le strict nécessaire car l'aération de l'humus accélère sa dégradation, et apporter régulièrement des amendements humiques (compost, fumier, terreau...). L'humus retient l'eau en augmentant ce que l'on appelle la réserve utile du sol.



Le travail du sol :

- ✓ **Biner** : comme dit le fameux dicton, « un binage vaut 2 arrosages ». Le binage crée une couche de terre meuble qui freine la remontée de l'eau par capillarité.
 - ✓ **Sarcler les mauvaises herbes** car elles épuisent les réserves d'eau estivales en concurrençant les plantes cultivées.
- Ces techniques ne sont plus utiles dès le paillage réalisé.

Arroser moins et mieux

- **Arroser suffisamment pour inciter les racines à plonger en profondeur** où elles trouveront l'humidité du sol (notamment pour le goutte à goutte). Dans le cas contraire, les racines ne se développeront pas au-delà de la motte humidifiée superficiellement, et la plante sera donc dépendante de l'irrigation.



- **Adapter l'arrosage au sol** : moins et plus souvent en sol léger qui retient peu l'eau qu'en sol argileux.
- **Adapter l'arrosage à l'enracinement de chaque espèce**. Les salades ou les radis aux racines peu profondes seront irriguées plus souvent et en plus petite quantité que des espèces comme les pommes de terre ou les salsifis.
- **Arroser le soir ou tôt le matin** pour limiter la transpiration des plantes.
- **Éviter l'arrosage par aspersion** pour éviter d'arroser herbes indésirables et inter-rangs. Nous préviendrons, par la même occasion, l'apparition de maladies.

Les bonnes pratiques d'arrosage

Pour satisfaire les besoins en eau restants, l'arrosage est quasiment un passage obligé au jardin potager.

On peut arroser «au tuyau» au pied des plants associé à la technique des rigoles pour canaliser l'eau sur la ligne de plantation. Il suffit pour cela de modeler deux buttes formant au centre une rigole. Les plants sont repiqués au pied des buttes.

On peut aussi opter pour la microirrigation.

C'est le mode d'arrosage qui correspond le mieux aux besoins des plantes et c'est aussi le meilleur moyen de limiter sa consommation d'eau sans sacrifier la productivité. La micro-irrigation consomme à rendement équiva-

lent deux fois moins d'eau que l'aspersion : moins d'évaporation, pas de ruissellement, peu de consommations parasites par les mauvaises herbes. L'eau peut s'écouler discrètement par des goutteurs, minuscules robinets le long d'un tuyau d'alimentation en plastique (c'est le goutte-à-goutte), ou suinter à travers la paroi d'un tuyau microporeux. L'ajout d'un système d'automatisation permet l'arrosage pendant votre absence.

Les limites de la micro-irrigation : une eau calcaire entartre les équipements et le prix est élevé - environ 1€ par mètre linéaire avec le tuyau microporeux, le double ou le triple pour le goutte-à-goutte.

Récupérer l'eau de pluie

L'arrosage le plus simple et le plus naturel est évidemment réalisé avec l'eau de pluie : installation d'une cuve de récupération d'eau branchée à une descente d'eau pluviale connectée à une mare, creusement de fossés ou rigoles aux abords plantés, etc.).



► Voici un petit calcul simple pour dimensionner une cuve :

Surface de captage (m ²)	Pluviométrie moyenne (mm)	Coefficient de perte
Longueur x largeur de la maison	Disponible sur le site de Météo France par exemple.	0,75 pour un toit en tuile. Tient compte des pertes par évaporation, de l'absorption par porosité du matériau.

► Exemple :

M. et Mme ECO ont une maison de 100 m² et un jardin de 100 m². S'ils n'utilisent pas leur réserve d'eau d'octobre à mars (inclus), Mme et M. ECO pourront ainsi collecter jusqu'à 43,5 m³ !

Considérant un arrosage moyen d'environ 15L/m², M. et Mme ECO ont besoin d'1,5 m³/arrosage pour 100 m² de jardin potager.

L'eau collectée durant l'hiver permettrait ainsi d'arroser 2 fois par semaine leur jardin d'avril à septembre.

Attention : les surfaces de récupération doivent être exemptes de pollution (fientes d'oiseaux). Les vieilles gouttières en zinc, peuvent également libérer des molécules dangereuses.