

Poêles de masse

Pour un chauffage au bois confortable, économique et écologique

3 juin 2025

À l'heure des problématiques énergétiques, **le poêle de masse est une alternative idéale aux énergies fossiles**, encourageant une utilisation la plus performante possible du bois. C'est un des meilleurs poêles en termes d'efficacité énergétique et de qualité environnementale.

Les auteurs proposent de **tout savoir et tout comprendre sur ce moyen de chauffage pratique, confortable, économique et écologique** : avantages, panorama historique, fonctionnement, théorie, anatomie, architecture, autoconstruction, etc.

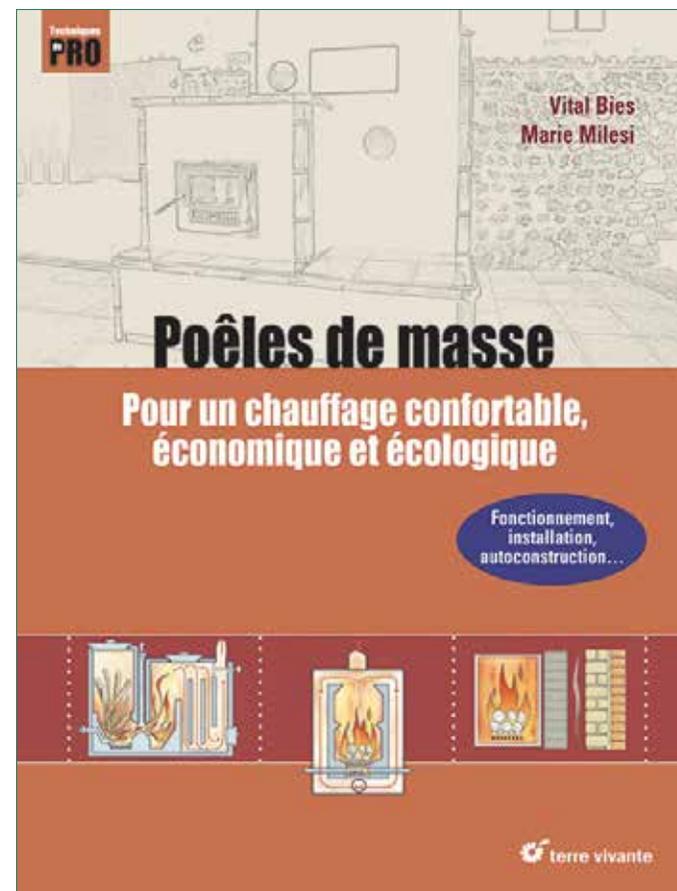
Ce livre permet de **concevoir son projet pour choisir, construire ou faire construire son poêle de masse**.

Nouvelle édition, enrichie des 13 années de pratique artisanale des auteurs et de leurs échanges avec d'autres poêliers.

Marie Milesi est poêlière. Après un parcours de formation éclectique auprès de nombreux artisans, elle conçoit et construit des poêles de masse sur mesure depuis 2010.

Vital Bies conçoit, construit et diffuse des systèmes énergétiques, dont les poêles maçonnés, via des chantiers et formations depuis 2008.

304 pages – 39 € – coll. Techniques de pro
En librairies, magasins bio et sur www.terrevivante.org



Avant-propos

Présentation générale

Qu'est-ce qu'un poêle de masse ?

Principes de fonctionnement.....

Variété et plaisir : les « plus » du poêle de masse

Ses inconvénients.....

Petit panorama historique

De l'époque antique au Moyen Âge

Les poêles paysans traditionnels de l'Ancien Continent.....

Vers les temps modernes

Les poêles contemporains : la grande famille des grundofen

État des lieux

Des poêles artisanaux normalisés.....

Du poêle industriel à l'appareil artisanal

Autoconstruction : l'innovation libre.....

Paysage du chauffage au bois : état des lieux

Le marché du chauffage au bois

Contexte technique, réglementaire et assurances

Contexte climatique et écologique

Part de la pollution atmosphérique liée au chauffage au bois.....

Pollution par mésusage : bois humide, ralentis et rechargements.....

Énergie et changement climatique

Impact du chauffage résidentiel

Réduire la production de CO₂ liée au chauffage

Compenser nos émissions en se chauffant au bois ?

Théorie utile pour aborder les poêles de masse

Énergie, conversions, rendement, puissance

Conversion = pertes

Qui dit pertes dit rendement réduit.....

L'énergie, c'est la quantité.....

La puissance, c'est le débit

Notions de confort thermique

Les différents modes de transfert de la chaleur sensible

Créer le confort thermique

Les différents systèmes d'émission de la chaleur

Interactions du rayonnement avec l'ambiance et effets sur le confort.....

Les différentes phases du chauffage avec un poêle de masse

Influence du bâtiment sur le confort et les consommations.....

Thermique des matériaux de construction

L'avantage des parois lourdes

Réactivité des parois environnantes

Importance de l'isolation associée à l'inertie

Absorption et transmission : le cas de la cloison.....

Rendement d'une installation de chauffage

Composition de l'installation

Rendement et pertes de l'installation

Le bois, nourriture du poêle de masse

Contenu énergétique.....

Diamètre apparent du combustible.....

Provenance du combustible

La combustion du bois

Les étapes de la combustion du bois.....

Combustion primaire et secondaire

Le bois, un combustible à part

Conception du foyer

Poêle de masse : foyer habituel mais utilisation particulière

Dimensionnement thermo-aéraulique, la recherche de l'équilibre

Importance du tirage, force motrice de la combustion

Équilibrer le tirage, pourquoi ?

Mettre les gaz et gérer le freinage.....

Recours au calcul : un logiciel certifié mais limité.....

Objectifs et limites du calcul

Analyse de combustion

Une obligation légale.....

Comment ?

En mesurant quoi ?

Comprendre l'excès d'air*

Comparaison normative

Mesures vs observations

Et la température des fumées dans tout ça ?

Quelques exemples d'analyses de combustion.....

La responsabilité de l'utilisateur

Dimensionnement thermique d'un PDM

Rythmes de charge/décharge, variations de masse et de puissance

Équilibrer et combiner réactivité, puissance et autonomie

Matériaux et ouvrages réfractaires : notions essentielles.....

Définition et propriétés

Principales contraintes pour un foyer PDM

Contraintes mécaniques d'un ouvrage soumis au feu

Risques et précautions de sécurité.....

Fuites de monoxyde de carbone

Détonation par inflammation spontanée

Comment ça marche : conception, fonctionnement, utilisation(s)

L'anatomie d'un poêle de masse

Le conduit de fumée : le moteur du PDM

Alimentation en air du foyer.....

Les fondations

Le foyer

Les portes de foyer

Les différents types de clapets.....

Double peau vs simple peau

Les accumulateurs : performance et créativité

Les trappes de ramonage

Le parement ou habillage

Les systèmes de cuisson et apparentés

Les systèmes de production d'eau chaude

Un système de poêle de masse peut-il chauffer une maison entière ?

(par Peter Frei)

Un travail de conception précis

Deux foyers aux fonctions différenciées

Différencier la puissance de feu, l'usage et la flexibilité.....

Circuit d'eau indépendant

Le triptyque poêlier, environnement et utilisateur

Conception architecturale : relation habitants et environnement.....

Quelques questions pratiques pour réfléchir à son projet de PDM.....

Introduction à l'architecture (par Stefan Polatschek).....

Deux études de cas : rencontre de la thermique et de l'architecture

Conception thermique : relation poêle et habitat.....

Le cœur chaud du lieu de vie

Atouts et limites du rayonnement

Emplacements possibles pour un PDM

Compléter avec la convection.....

Le rôle de l'artisan poêlier dans un projet sur mesure

Compétences multiples et vision transversale.....

Engagement sur le long terme

Utilisation adéquate : relation poêle et usagers.....

Anticiper, changer ses habitudes.....

Une utilisation régulière

Respecter la notice

Mode opératoire pour un bon fonctionnement

Le marché français du poêle de masse

L'offre des poêles de masse produits en série.....

Hiemstra.....

Mélèze

Les poêles Pirard : l'Alsamasse.....

Le poêle modulable Terrafeu

Autres poêles série *made in France* : Uzume et Agir Low-Tech

Construire un poêle maçonné soi-même, c'est possible !

Faire simple, reproduire

L'autoconstruction accompagnée

Participer au chantier mené par un artisan

Réaliser les éléments moins techniques en autonomie

Réaliser l'ensemble de l'ouvrage à partir de plans fournis par un spécialiste.....

Les poêles à autoconstruire

La grande famille des poêles Rocket

Autres typologies de poêles

Recyclage et amélioration de l'existant

Récupérer la porte

Optimiser un vieux poêle en métal

Ajouter un accumulateur

Bientôt une version pro, avec le projet Rétrostove.....

La bauge : une technique paysanne écologique et performante pour votre accumulateur

Conclusion

Cohérence et Low Tech : ajout partisan, mars 2024

Rêvons un peu

ANNEXES

Webographie

Glossaire

Bibliographie.....

Index

Remerciements.....

NOTIONS DE CONFORT THERMIQUE

Les différents modes de transfert de la chaleur sensible



La conduction

La conduction

C'est la forme de transfert la plus perceptible, par contact entre deux solides ou au sein d'un même corps solide, sans déplacement de matière. L'échange est d'autant plus vif que les niveaux d'énergie sont différents. On fait l'expérience de la conduction quand on se brûle avec une casserole, mais aussi quand on chauffe l'extrémité d'une tige en fer et que l'autre bout s'échauffe en réaction, après un certain temps. La vitesse de circulation du front de chaleur au sein d'un corps dépend de la conductivité du matériau qui le compose. Quand on a froid, il est très agréable de s'installer contre une surface chaude et de se réchauffer par conduction. Avec ses températures de surface basses, le poêle de masse permet le contact direct avec la masse du foyer comme avec celle des accumulateurs. C'est cette basse température, associée à la conductivité très modérée de la brique qui permet le contact. Contre de la fonte, à la même température, on se brûlerait davantage car elle transfère mieux la chaleur qu'elle contient vers les corps en contact.



La convection

La convection

La convection se produit au sein d'un fluide (eau, air) lorsque celui-ci s'échauffe localement. Il se dilate, s'allège et s'élève, puis se refroidit, se rétracte et redescend. C'est de la conduction associée à un déplacement de matière fluide (de l'eau ou de l'air). La plupart des radiateurs électriques sont des convecteurs. La convection est extrêmement pratique pour répartir naturellement la chaleur, mais elle présente l'inconvénient de favoriser la stratification de l'air, c'est à dire la stagnation de l'air chaud en haut et de l'air froid en bas.

Le rayonnement

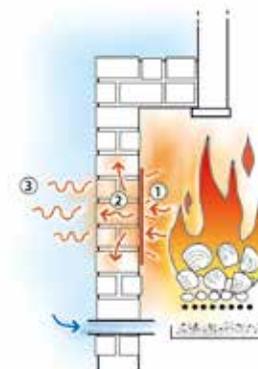
Le rayonnement est un flux d'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques (majoritairement des rayons infrarouges dans le cas d'un poêle). Il devient perceptible dès que deux corps à des niveaux de température différents se trouvent face à face, même à grande distance. C'est le cas entre le Soleil et la Terre. L'énergie se déplace à la vitesse de la lumière, en ligne droite, du corps le plus chaud vers l'autre. Il n'y a ni contact ni déplacement de matière. Ces ondes ne chauffent que les corps solides (les masses) et non l'air qui les sépare. La sensation de chaleur que génère un feu de cheminée est surtout due au rayonnement des flammes, plutôt qu'à l'échauffement de l'air ambiant. Tout corps rayonne, et la puissance rayonnée est directement fonction de sa surface et de sa température.

Transferts de chaleur au sein du PDM

Les trois modes de diffusion de chaleur cités ont lieu partout dans le poêle. Pendant la combustion, les faces internes du foyer sont principalement chauffées par le rayonnement émis par les flammes. Dans les conduits d'accumulation, l'échange entre les fumées chaudes et les parois maçonnées se produit majoritairement par convection.

Simultanément et pendant les heures qui suivent, le flux de chaleur se propage au sein des parois du poêle, par conduction, pour atteindre l'ambiance. La réactivité dépend de l'épaisseur de ses parois et des propriétés thermiques des matériaux utilisés [...].

À mesure que le flux de chaleur atteint la surface, la température de celle-ci augmente et elle transfère cette énergie à l'ambiance, principalement par rayonnement, mais aussi en partie par convection.



Les mouvements de chaleur au sein du poêle à accumulation

1. Rayonnement
2. Conduction
3. Rayonnement (convection et conduction)

LA COMBUSTION DU BOIS

Les étapes de la combustion du bois

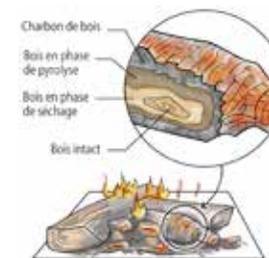
Par chauffage du combustible, on obtient tout d'abord son séchage, qui est un prérequis de base. En effet, 1 kg de bois à 20 % d'humidité c'est 800 g de combustible et 200 g d'eau. Tant que cette eau n'est pas évaporée, elle limite la montée en température dans le foyer à 100 °C (température d'ébullition).

Après évaporation complète de l'eau, si l'on continue à chauffer, la température peut augmenter et on observe la gazéification (ou pyrolyse) du combustible : dès 200 °C environ, la fraction volatile des hydrocarbures peut s'évaporer. C'est de la fumée visible, opaque et dense, qui doit être convertie en flammes. Cette fraction représente environ 85 % de l'énergie contenue dans le bois. Lorsque tous les volatils sont évaporés (au-delà de 500 °C environ), il ne reste que le carbone solide : le charbon devient braise en présence d'air.

La combustion du charbon de bois en braises est une **combustion lente**, assez facile à obtenir.

La combustion des gaz volatils est une **combustion rapide** et exigeante : ce n'est pas parce qu'il y a des flammes que tout va bien ! En plus, s'il y a de la fumée visible, quelque chose ne va pas...

Cet ensemble de réactions est auto-entretenu : c'est la chaleur du feu qui entretient le feu. C'est en soufflant sur les braises que l'on enflamme une nouvelle bûche. Vous savez d'expérience que si le tas de braises est trop réduit, ou si le bois trop gros ou trop humide, ça ne prend pas : il faut un équilibre.



Des réactions simultanées

Les accumulateurs, performance et créativité

Définitions, influences sur la performance et l'architecture

Un accumulateur est un circuit de fumées qui se substitue à l'habituel conduit de raccordement entre le foyer et l'évacuation. Là où ce dernier est généralement le plus rectiligne et direct possible, un accumulateur fait plutôt des détours et des chicanes. Il a pour fonctions d'améliorer la récupération de chaleur sur les fumées avant évacuation et d'augmenter la masse d'accumulation. Il influence donc directement les performances mais aussi la forme architecturale.

Ce circuit supplémentaire est donc à la fois un échangeur masse/fumées et un système de stockage constitué de matériaux denses. L'échange se fait naturellement par écart de température entre les fumées et la masse. Cet échangeur est totalement absent des poêles en fonte... Il permet de récupérer d'avantage d'énergie du feu malgré son fort régime, augmentant ainsi le rendement et l'autonomie. Évidemment ce circuit ne doit pas être trop long pour ne pas trop refroidir les fumées, sans quoi il dégradera les performances en combustion.

On peut donc considérer que l'accumulateur commence là où le feu s'arrête... Celui-ci ne doit pas se développer dans des matériaux non appropriés à contenir du feu. De même, il s'arrête là où le conduit d'évacuation commence : les tuyaux qui véhiculent la fumée sont alors isolés pour ne pas plus les refroidir.

On peut considérer qu'il y a trois formes principales d'accumulation, en termes d'anatomie : l'accumulation associée, dissociée, et auxiliaire.

Limites de l'accumulation associée

À la sortie d'un appareil d'inspiration finlandaise, par exemple, les fumées circulent de manière symétrique de part et d'autre du foyer avant de rejoindre le conduit d'évacuation. Ce type d'appareil, plus compact, accumule la chaleur dans et autour du foyer : le circuit d'accumulation est accolé (associé) au foyer. Cela donne un poêle compact, monolithique. Ces appareils présentent l'avantage d'un faible encombrement.

Historiquement, ils sont souvent issus de recherches destinées à amplifier la diffusion d'appareils simples et bon marché. Ils présentent une forme assez simple et sont relativement faciles à construire. Ils n'en rendent pas moins un service de grande qualité. Leur esthétique peut être très soignée, comme le montre l'offre actuelle. On peut trouver des appareils d'un seul volume qui sont de vraies œuvres d'art.

Lorsque l'on cherche à chauffer des espaces séparés par des cloisons, on a tout intérêt à faire courir un peu le circuit d'accumulation vers la pièce voisine. Il faudra tout de même que la masse présente dans cette pièce y assure un minimum d'autonomie, et que la surface rayonnante soit en rapport avec les déperditions de cet espace.



Exemple de poêle « œuvre d'art » par Annika Svensson



Réalisation Vuurmesters (Hollande)

Les accumulateurs, performance et créativité

Définitions, influences sur la performance et l'architecture

Un accumulateur est un circuit de fumées qui se substitue à l'habituel conduit de raccordement entre le foyer et l'évacuation. Là où ce dernier est généralement le plus rectiligne et direct possible, un accumulateur fait plutôt des détours et des chicanes. Il a pour fonctions d'améliorer la récupération de chaleur sur les fumées avant évacuation et d'augmenter la masse d'accumulation. Il influence donc directement les performances mais aussi la forme architecturale.

Ce circuit supplémentaire est donc à la fois un échangeur masse/fumées et un système de stockage constitué de matériaux denses. L'échange se fait naturellement par écart de température entre les fumées et la masse. Cet échangeur est totalement absent des poêles en fonte... Il permet de récupérer d'avantage d'énergie du feu malgré son fort régime, augmentant ainsi le rendement et l'autonomie. Évidemment ce circuit ne doit pas être trop long pour ne pas trop refroidir les fumées, sans quoi il dégradera les performances en combustion.

On peut donc considérer que l'accumulateur commence là où le feu s'arrête... Celui-ci ne doit pas se développer dans des matériaux non appropriés à contenir du feu. De même, il s'arrête là où le conduit d'évacuation commence : les tuyaux qui véhiculent la fumée sont alors isolés pour ne pas plus les refroidir.

On peut considérer qu'il y a trois formes principales d'accumulation, en termes d'anatomie : l'accumulation associée, dissociée, et auxiliaire.

Limites de l'accumulation associée

À la sortie d'un appareil d'inspiration finlandaise, par exemple, les fumées circulent de manière symétrique de part et d'autre du foyer avant de rejoindre le conduit d'évacuation. Ce type d'appareil, plus compact, accumule la chaleur dans et autour du foyer : le circuit d'accumulation est accolé (associé) au foyer. Cela donne un poêle compact, monolithique. Ces appareils présentent l'avantage d'un faible encombrement.

Historiquement, ils sont souvent issus de recherches destinées à amplifier la diffusion d'appareils simples et bon marché. Ils présentent une forme assez simple et sont relativement faciles à construire. Ils n'en rendent pas moins un service de grande qualité. Leur esthétique peut être très soignée, comme le montre l'offre actuelle. On peut trouver des appareils d'un seul volume qui sont de vraies œuvres d'art.

Lorsque l'on cherche à chauffer des espaces séparés par des cloisons, on a tout intérêt à faire courir un peu le circuit d'accumulation vers la pièce voisine. Il faudra tout de même que la masse présente dans cette pièce y assure un minimum d'autonomie, et que la surface rayonnante soit en rapport avec les déperditions de cet espace.



Exemple de poêle « œuvre d'art » par Annika Svensson



Réalisation Vuurmesters (Hollande)



Poêle oxalis

CONSTRUIRE UN POÊLE MAÇONNÉ SOI-MÊME, C'EST POSSIBLE !

Construire soi-même son poêle de masse est source de plaisir et de grande fierté. Vous vous en félicitez chaque jour que le feu réchauffera votre foyer et chaque fois que vous aurez froid chez les autres ! Néanmoins, prenez soin de ne pas vous hâter : la précipitation est source de confusion et d'erreurs évitables.

L'offre destinée à l'autoconstruction s'est considérablement enrichie ces dernières années et les informations sont plus faciles à trouver. Il vous appartient seulement de faire un choix judicieux parmi toutes ces propositions pour construire un appareil adapté à vos besoins, et de bien vous préparer. Demandez des retours d'utilisateurs pour bien comprendre comment fonctionne le modèle qui vous intéresse. Valorisez les erreurs des autres, inspirez-vous de leurs trouvailles.

Nous vous proposons un aperçu non exhaustif des différentes démarches que l'on rencontre en France en 2023 en matière d'autoconstruction de poêles de masse. Faites-en bon usage, et partagez à votre tour votre expérience !

Précautions, préparation, information

La construction d'un poêle à bois ne s'improvise pas. Une préparation complète est indispensable, de même qu'une estimation correcte de la charge de travail et de la technicité que cela représente. Une expérience de la maçonnerie est un plus incontestable. Avoir une vision d'ensemble et de détail permet d'éviter des écueils, et de prendre plaisir à faire sans douter à chaque étape.

Alors avant d'attaquer, lisez et relisez cet ouvrage, mais aussi d'autres ouvrages qui vous donneront une vue d'ensemble. Suivez des formations sur le sujet et/ou sur la maçonnerie et la fumisterie. Et surtout faites des plans et n'hésitez pas à les faire viser par un professionnel. Ce dernier pourra éventuellement réaliser pour vous un calcul d'équilibrage afin de valider le bon fonctionnement de l'installation. Enfin, soyez conscient que toute partie de l'ouvrage mal réalisée nécessitera d'être démontée et modifiée après une courte période d'utilisation. N'économisez pas sur la qualité des matériaux. Économisez plutôt votre énergie : prenez le temps de faire les choses bien !

Autres typologies de poêles

Le poêle oxalis

Les autoconstructeurs doivent au génial expérimentateur décomplexé David Szumilo un poêle original qui a bien failli s'appeler « *perfect stove* ». Il a en effet de nombreuses qualités.

Anatomie : c'est un foyer en combustion montante, qui se prolonge en une cheminée interne. Jusqu'ici c'est assez simple. Eh bien ça le reste : une simple cloche est bâtie autour pour la redescende des fumées. Le tout est fréquemment prolongé par une banquette pour plus de confort et de performance.

Le mode constructif et la configuration retenus le rendent très accessible : il est facile à bâtir et fonctionne toujours bien. Cela est dû au fort tirage propre au foyer induit par l'association cheminée interne + cloche.

Le fond du foyer est muni de briques amovibles pour pouvoir accéder facilement en dessous et nettoyer le passage de fumées [...].

Formations : le montage de ce foyer fait l'objet de formations de 3 jours dispensées par un réseau national de formateurs (à découvrir en annexes et sur le site d'Oxalis).

Approvisionnement facile : Oxalis facilite l'accès aux matériaux en référant les fournisseurs sur son site. Un partenariat avec PRSE permet d'acheter directement les briques déjà découpées. Ils donnent également les contacts de fournisseurs pour tous les autres éléments en précisant bien les modèles à choisir, les dimensions, les gammes de qualité, etc. Tout y est !

Le site de l'association Oxalis comporte également une page d'étude thermique simplifiée pour l'aide au choix du modèle et des plans téléchargeables. Une **vidéo de montage** est aussi disponible sur le site !

Gamme de puissance des poêles Oxalis

Le poêle Oxalis est décliné en trois puissances différentes : 4, 6 et 8 kW.

MODÈLE	L. (cm)	P. (cm)	H. (cm)	H. FOUR	POIDS (Kg)*	TARIFS*(€)
4kW	88	77	189	128	2000	2100
6kW	99	77	201	134	2300	2400
8kW	99	88	214	140	2650	2800

* Sujets à variation selon le coût de l'énergie. Ne comprend pas le banc, le conduit d'évacuation, la quincaillerie, l'enduit et l'éventuelle surépaisseur de l'habillage destinée à lisser la courbe de restitution.

Avantages du poêle Oxalis

- Facile à construire et facile à faire fonctionner, même sans étude de tirage.
- Approvisionnement simple, fonction cuisson.
- Formation et accompagnement possible.

Inconvénients

- Combustion peu optimisée : l'absence de distribution d'air et de déflecteurs, s'ils simplifient la mise en œuvre, nuisent probablement à la performance d'ensemble.
- Ces foyers n'ont pas fait l'objet de campagnes de mesures des performances en combustion et pourraient probablement gagner sur ce point.

AVERTISSEMENT

La configuration « conduit d'évacuation en bout de banquette » très fréquemment rencontrée est à notre avis à éviter strictement. En effet la surpression en haut de cloche induit un risque de fuite de gaz toxiques vers l'habitat. Pour limiter ce risque, il conviendrait d'accoler le conduit au foyer et d'ajouter un évent de sécurité.

Terre vivante

Il y a 40 ans, nous semions la première graine d'écologie...

Créée en 1979 par un groupe d'ingénieurs et de passionnés, Terre vivante invite à préserver l'environnement au quotidien. En 1980, paraît le premier numéro du magazine **Les 4 Saisons - Jardin bio, permaculture et alternatives**, bimestriel 100 % bio, 100 % pratique. Il compte aujourd'hui 20 000 abonnés et est disponible en kiosque.

Puis **des livres** proposent des solutions concrètes et faciles à mettre en œuvre pour jardiner bio, manger sain, construire de façon écologique et se soigner au naturel. Aujourd'hui, le catalogue comprend près de 350 ouvrages rédigés par des praticiens, des techniciens, des scientifiques, des journalistes spécialisés : tous les sujets sont traités et testés avec l'ambition de faire avancer l'écologie.

Depuis sa création, Terre vivante imprime ses livres, son magazine ainsi que tous ses documents en préservant au maximum l'environnement : papier recyclé ou certifié PEFC, avec des encres à base d'huiles végétales, chez des imprimeurs respectueux de l'environnement, dont 95 % localisés en France. D'autres démarches visent à limiter l'empreinte écologique de Terre vivante (bâtiments économes en énergie, chauffage au bois, panneaux solaires, lombricompostage, tri des déchets, promotion des vélos électriques, etc.).

En 1994, Terre vivante crée un **Centre écologique de 50 hectares** au pied du Vercors. Foisonnant d'idées et de créativité, les potagers et les jardins sont de véritables petits laboratoires participant au changement de notre société, pensés comme de petits écosystèmes : aucun produit chimique n'est utilisé, les eaux de pluie sont récupérées, l'accueil des animaux auxiliaires est largement favorisé. L'équipe de jardiniers fait bénéficier *Les 4 Saisons*, la maison d'édition et les visiteurs de son expérience.

Terre vivante est une coopérative (SCOP) employant 20 salariés. Elle est donc largement engagée dans la mise en valeur de l'environnement et du développement durable. Sa mission principale est la transmission de savoir-faire pour une écologie positive et à la portée de tous.

