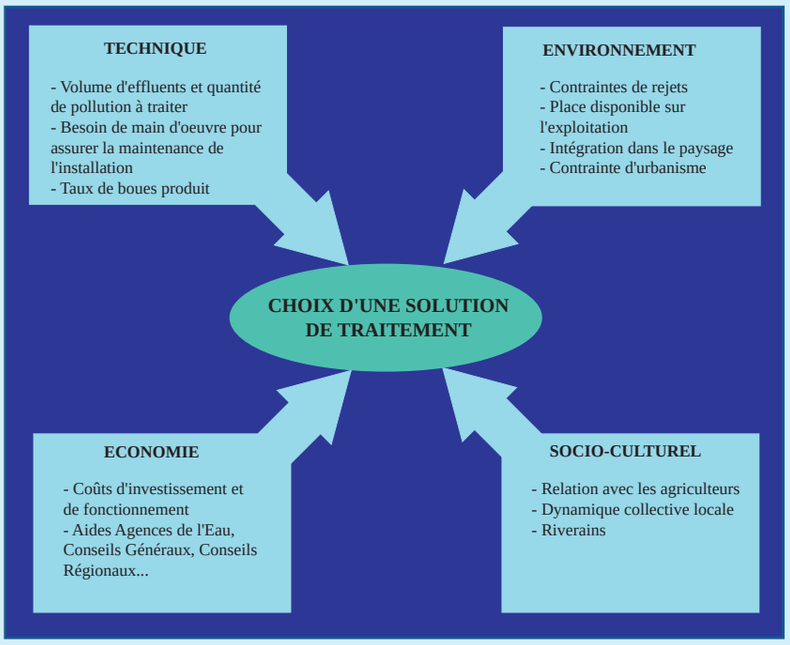
ITV08_04a23 26/04/04 15:14 Page 12

Critères de choix d'un système de traitement

La mise en place d'un système de traitement représente généralement un investissement lourd, associé à des coûts de fonctionnement conséquents. Il existe un ensemble de possibilités de choix d'une technique d'épuration adaptée à chaque situation. Plusieurs facteurs sont alors à prendre en considération.



Stratégies en œuvre

Quatre stratégies peuvent être suivies

◆ **L'installation individuelle** permet de réaliser l'épuration à la cave et de rejeter ensuite directement dans le milieu naturel ou de faciliter le raccordement de la cave à la station d'épuration communale.

◆ **L'installation collective** présente un avantage financier certain par la mise en commun du matériel, mais aussi la prise en charge technique gérée alors par un responsable. L'unité de traitement collectif prend généralement la structure juridique d'une CUMA (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole) ou d'un GIE (Groupement d'Intérêt Économique).

s de mise
de l'épuration

◆ **La prestation de services :** plusieurs prestations peuvent être proposées : traitement, suivi du dispositif, gestion des boues. Ce choix justifie de la part du prestataire des engagements sur les performances (à contractualiser), en particulier pendant la pointe d'activité.

◆ **Le traitement collectif mixte** permet d'associer les effluents vinicoles aux effluents urbains dans un traitement de type « boues activées ».
Plusieurs conditions techniques et réglementaires sont nécessaires :

- La station doit être adaptée à la surcharge liée à l'activité vinicole pendant les vendanges (surdimensionnement, bassin tampon)
- Le réseau de collecte de la commune doit être de préférence de type **séparatif**
- Une **convention de raccordement** doit être signée entre la collectivité, le gestionnaire de la station d'épuration et les partenaires vinicoles.
  Ce document fixe les conditions de rejet pour les caves, la participation financière aux investissements et au fonctionnement, les conditions de reversement vers les caves des primes pour épuration (provenant de l'Agence de l'Eau).

Traitement collectif

Selon la configuration des chais, il est possible d'envisager la mise en place d'un réseau spécifique de collecte ou d'assurer le transport par tonne à lisier. Parallèlement à une économie d'échelle d'un système unique et important comparativement à une multitude de petites exploitations, cette approche permet généralement de fiabiliser les performances et la gestion des boues. Cette solution décharge les viticulteurs d'un suivi parfois contraignant. Cependant des règles claires et précises doivent permettre de pérenniser l'équilibre financier de la démarche, associée à une responsabilisation individuelle concernant notamment les économies d'eau et la récupération des sous-produits.

Le stockage des effluents, des solutions multiples

Une capacité de stockage des effluents est souvent indispensable pour gérer la pointe d'activité pendant les vendanges.
Parallèlement, ce stockage contribue à l'homogénéisation des effluents, et constitue un volume de sécurité en cas de conditions climatiques défavorables à l'épandage.
Le volume de stockage dépend directement de la technique de traitement choisie.

Deux modes de stockage peuvent être envisagés :

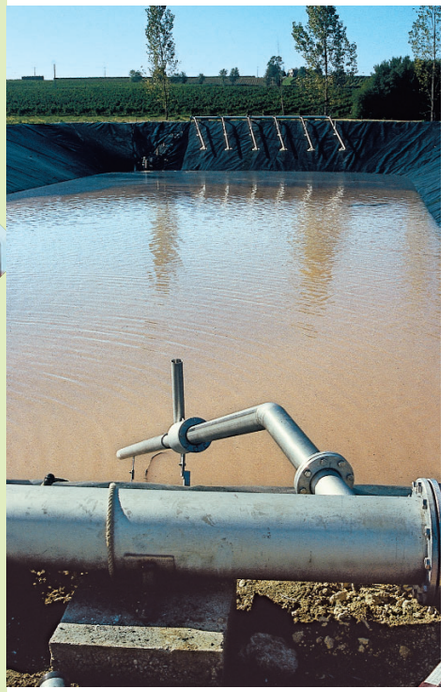
◆ Le bassin ouvert

est le mode de stockage le plus économique mais il présente certains inconvénients : risque de nuisances olfactives, et éventuellement sonores lorsque le bassin est équipé d'aérateurs ; augmentation des volumes par les apports d'eau de pluie ; aspects esthétiques.

◆ Le bassin fermé

présente un coût assez élevé.
Son intégration esthétique est plus facile à envisager quand il est enterré.
Cependant des règles strictes vis-à-vis de la sécurité du personnel doivent être prises en compte lors des diverses interventions dans les bassins fermés et/ou enterrés, afin d'éviter les risques d'asphyxie, d'explosion, etc.

Bassin fermé.



Bassin ouvert.

Matériaux utilisés pour le stockage

◆ Béton

C'est un matériau qui permet de répondre à de nombreux cas particuliers car il autorise toutes les tailles et formes de bassin. Généralement l'ensemble du bassin est coulé sur place, mais cependant, il existe des solutions en kit (parois de la fosse en bétons préfabriqués). Dans tous les cas, un traitement résistant aux agressions (acidité, température et abrasion) est nécessaire pour assurer la pérennité du stockage.

◆ Métal

Généralement utilisées en stockage hors-sol, les cuves métalliques restent relativement modestes en taille (inférieures à 100 m³).
Le métal doit être recouvert d'une résine ou subir un traitement de surface afin d'éviter la corrosion liée à l'acidité des effluents. Il existe la possibilité d'utiliser des cuves de récupération (type SNCF) revêtues de résine époxy.

◆ Plastiques (polyester, PEHD – Polyéthylène Haute Densité)

Ces cuves sont constituées de fibres de verre enrobées dans une résine ou en PEHD. Ces cuves présentent l'avantage de ne pas nécessiter de revêtement. Leur utilisation reste limitée à des volumes relativement faibles (70 m³) pour des raisons technico-économiques et logistiques.

◆ Citerne souple polyester

Proposé par certains constructeurs, le stockage en citerne souple (pouvant aller jusqu'à 250 m³) est moins onéreux que le stockage béton mais parfois plus difficile à nettoyer et son emprise au sol doit être forte.

◆ Géomembranes (élastomères ou plastomères)

Les géomembranes doivent être mises en œuvre par des spécialistes afin d'assurer les conditions optimales de longévité. Par ailleurs, l'infrastructure, lourde et technique, n'est pas facilement envisageable sur les petites exploitations équipées d'un traitement individuel.

Coûts approximatifs de stockage

Matériaux	Euros/m³ stocké
Béton modulaire - paroi préfabriquée	60 à 110
Béton enterré	300 à 450
Plastique	150 à 300
Bassin ouvert et géomembrane	30 à 75

Source ITV

ITV08_04a23 26/04/04 15:15 Page 16

L'épandage

Une épurati
très encadré

Le traitement des effluents par épandage sur terres agricoles repose sur les capacités épuratoires du système sol – micro-organismes – plantes. Il assure la filtration des matières en suspension, la fixation puis la dégradation des matières organiques et l'utilisation par les plantes des éléments minéraux libérés.

Aspects réglementaires

Un stockage tampon de 5 jours minimum est imposé. D'un point de vue pratique, un stockage plus important est recommandé pour s'affranchir des contraintes climatiques et logistiques pendant les vendanges. L'épandage est interdit sur certaines zones (secteur avec risques d'inondation, proximité de points de captage, de cours d'eau, d'habitation, sur zone en forte pente, etc.).

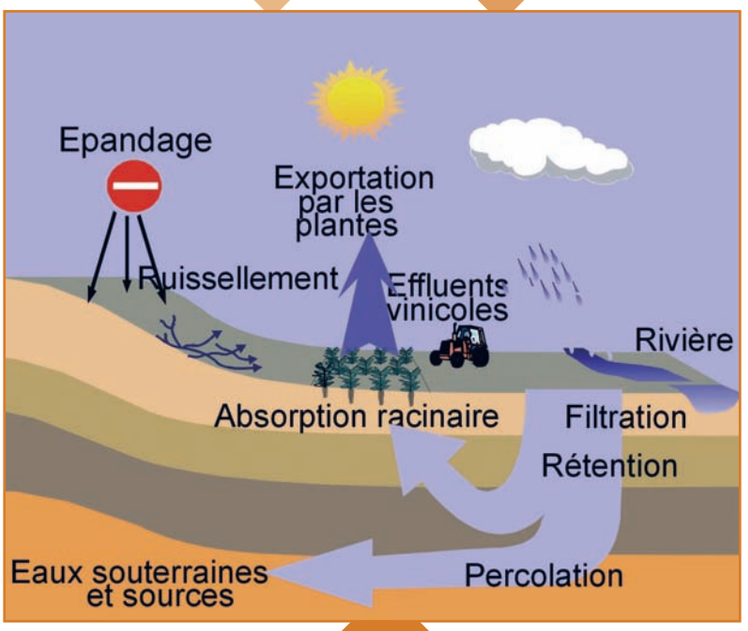
Tout épandage est subordonné à une étude préalable définissant son périmètre et ses modalités de réalisation (volume, fréquence).

Tonne à lisier.

Canon asperseur.

ITV08_04a23 26/04/04 15:15 Page 17

on par le sol
e



Dans le cadre du plan d'épandage, plusieurs aspects doivent être pris en compte :

- le contexte législatif local
- la caractérisation des effluents et de leur valeur agronomique
- l'étude du sol
- le contexte agricole (cultures, rotation, rendement moyen, travail du sol)
- le choix des parcelles en accord avec l'exploitant agricole
- les doses d'apport par hectare
- les fréquences de passage
- la tenue d'un cahier d'épandage

Aspects techniques

L'épandage par « tonne à lisier » est souvent utilisé pour les petites caves. Le choix de la tonne doit prendre en compte différentes contraintes :

- volume adapté à la puissance du tracteur et à la quantité d'effluents à épandre
- matériau ou revêtement interne résistant à l'acidité
- pneu basse pression pour des sols à structure fragile
- dispositif de répartition de l'effluent assurant une bonne homogénéité de l'épandage

Pour des caves importantes disposant de champs à proximité, un épandage par canon (fixe ou avec enrouleur) peut être envisagé, permettant ainsi de limiter les coûts de fonctionnement.

Caractéristiques

- Mise en œuvre facile
- Possibilité de prestation
- Coût d'investissement relativement faible
- Disponibilité de terres agricoles
- Système réservé aux petits volumes
- Coût de fonctionnement relativement important.

Traitement aérobi

La technique biologique la plu

De nombreuses techniques d'épuration utilisent cette méthode dont le principe de base est l'oxygénation des effluents. L'aération de l'effluent contribue au développement de micro-organismes qui dégradent progressivement la pollution soluble. Ces micro-organismes forment des boues qui sont généralement séparées en fin de traitement par décantation, puis valorisée par épandage.

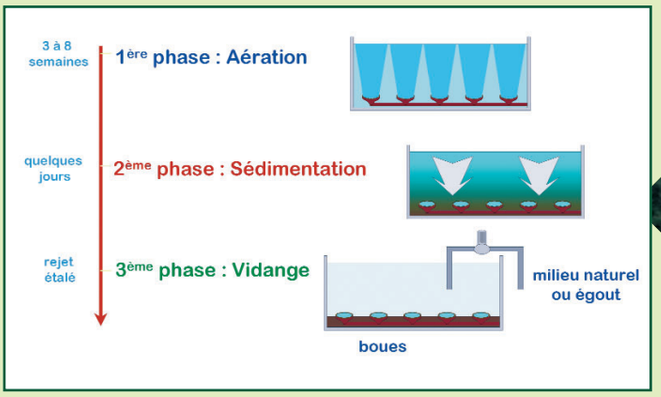
Le stockage aéré

Le stockage aéré est une technique réalisée en discontinu par batch.

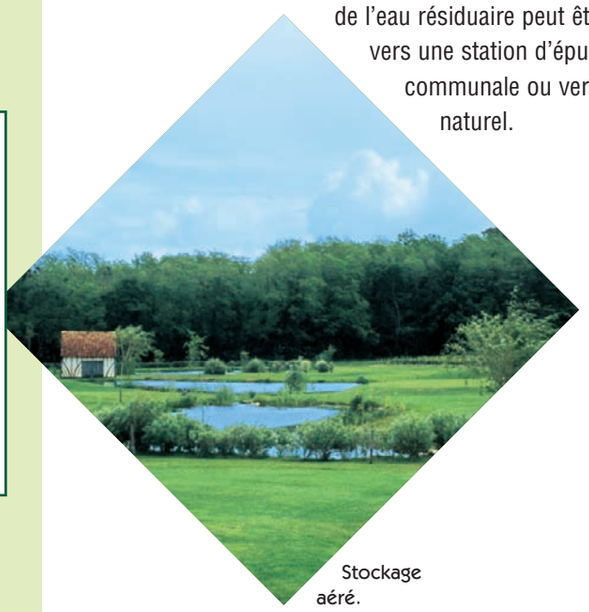
Les opérations suivantes sont réalisées dans un même bassin :

- stockage, après dégrillage, de l'ensemble des effluents de la vendange
- aération et brassage séquentiels, sur une durée de plusieurs mois
- décantation des boues générées au cours du traitement (1 à 3 %)

Selon le rendement d'épuration visé et après analyse de l'eau, le rejet de l'eau résiduaire peut être effectué vers une station d'épuration communale ou vers le milieu naturel.



▲ Principe du stockage aéré.



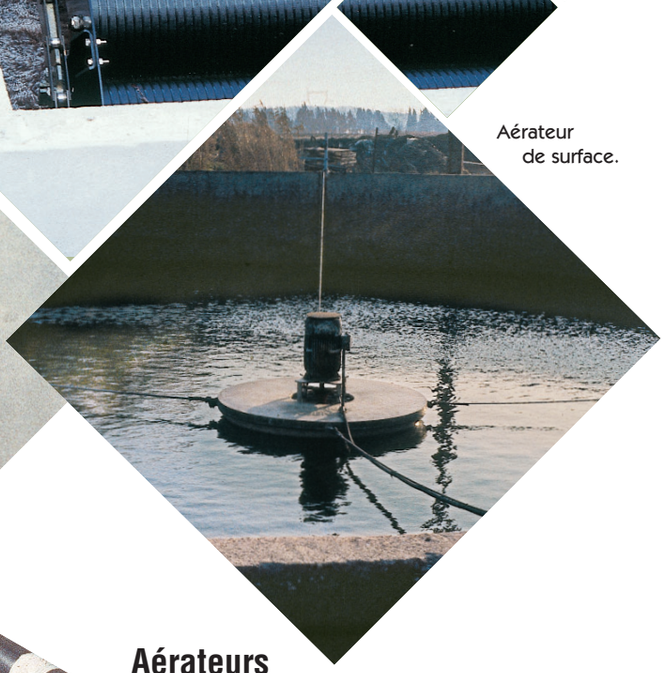
Stockage aéré.

ITV08_04a23 26/04/04 15:15 Page 19

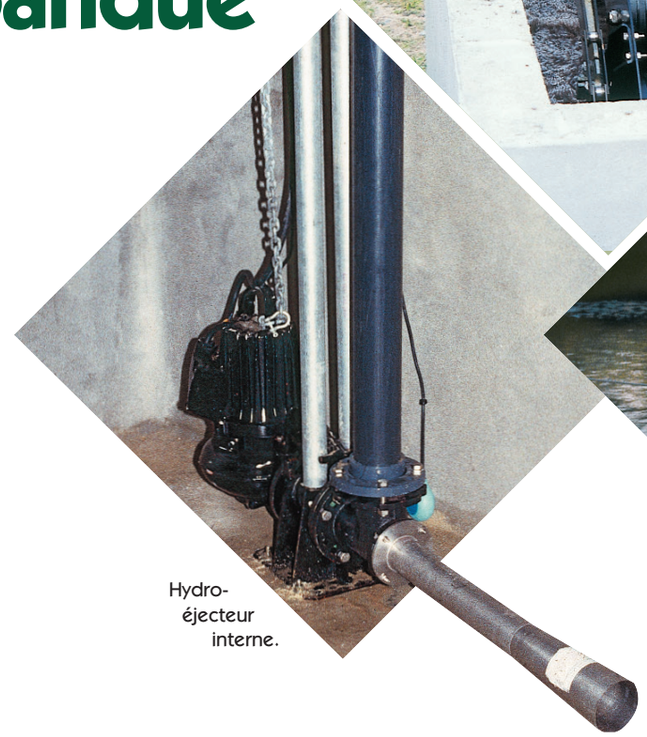
ie

ıs répandue

Roue à auge.



Aérateur de surface.



Hydro-éjecteur interne.

Ce système de traitement est dit **rustique** puisque :

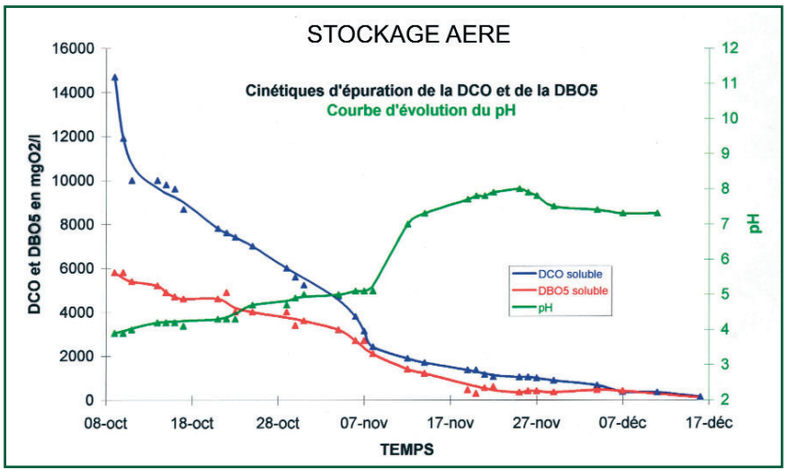
- le suivi de l'épuration ne nécessite pas de main-d'œuvre spécialisée (sauf pour l'analyse de l'eau avant rejet, confiée à un laboratoire agréé).
- le suivi par l'exploitant est très léger pendant la période de forte activité des vendanges ;
- le procédé accepte des variations de charges relativement importantes.

Le stockage aéré représente souvent une bonne solution de traitement collectif pour des caves de petits volumes.

Aérateurs

Les différents systèmes d'oxygénation ont tous pour objectif de transférer dans l'eau la plus grande quantité d'oxygène proportionnellement à la consommation énergétique :

- aérateur de surface installé sur des bassins ouverts, en poste fixe ou sur des ponts flottants
- hydro-éjecteur à effet venturi (pompe interne ou externe)
- diffuseurs d'air
- roue à auge sur des bassins ouverts



Source ITV

Traitement aérobie

Variantes du stockage aéré

Parallèlement à la diversité du mode de stockage et d'aération, des développements spécifiques sont proposés par différents constructeurs :

- séparation du stockage en deux bassins : l'un pour la période de vendange, l'autre pour le reste de l'activité
- programmation et régulation de l'aération (aération intense pendant les vendanges, plus réduite ensuite), respirométrie (évaluation par une sonde à oxygène du niveau d'épuration par la cinétique de consommation d'oxygène après arrêt de l'aération)
- traitement de finition sur lit de sable ou lit planté de roseaux
- séparation des boues par filtration tangentielle

Les boues activées

Ce procédé biologique continu repose sur la mise en présence de l'effluent à traiter avec une culture bactérienne.

Après traitement, le mélange est envoyé dans un bac de clarification où les flocs (agglomération de biomasse) vont se déposer, l'effluent pourra être rejeté directement en milieu naturel.

C'est le principe le plus courant des stations d'épuration communales. **L'avantage principal de ce système d'épuration est lié à son fonctionnement en continu.**
Cependant, une telle installation, dimensionnée pour des volumes suffisants et réguliers sur l'année, nécessite un suivi par un personnel disponible et formé. Un stockage tampon est recommandé pour absorber les pointes de pollution.

Les autres traitements d'épuration

Traitements anaérobies

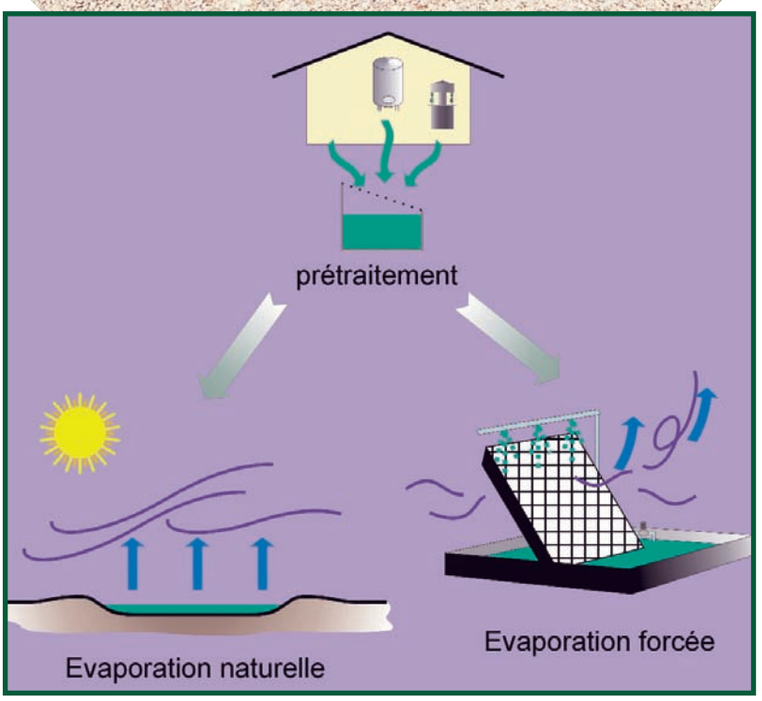
Les composés organiques sont dégradés par des micro-organismes en l'absence d'oxygène. Les conditions de milieu (pH, température) doivent être bien maîtrisées.
La dégradation de la pollution étant incomplète, un traitement aérobie complémentaire est généralement nécessaire.
Des unités de méthanisation ont été développées pour des petites et moyennes unités.
La quantité de boues est plus faible que celle des systèmes aérobie.
En revanche, les contraintes de suivi sont généralement plus importantes.

Unité de méthanisation.

Évaporation naturelle et forcée

Utilisé principalement dans le Sud de la France, ce traitement physique consiste à stocker les effluents dans un bassin de faible profondeur puis d'épandre au cours de la période estivale les résidus solides.

Économique, facile à gérer, adapté aux zones méridionales, ce système peut générer des nuisances olfactives, ce qui nécessite un choix judicieux quant à son implantation.
En cas de pluviométrie importante, il est nécessaire de prévoir une couverture du bassin.
L'évaporation peut être améliorée par la mise en place de panneaux alvéolaires sur lesquels les effluents sont répartis (cas de l'évaporation forcée).



▲ Traitement par évaporation.

ITV08_04a23 26/04/04 15:15 Page 22

Traitements de finition

Les traitements de finition sont utilisés après une épuration biologique aérobie lorsque la DCO atteint un niveau d'environ 1 à 1,5 g/l, soit 90 à 95% d'épuration préalable.

Lit de sable

Les massifs filtrants se composent d'un lit de sable d'environ 70 cm d'épaisseur. Généralement plusieurs lits sont associés et fonctionnent par cycle de 3 à 4 jours. De plus les massifs jouent un rôle de filtre par rétention des MES résiduelles. Des lits peuvent également être utilisés pour assurer le séchage des boues.

Filtre à sable.

Lit planté

Des végétaux, souvent des roseaux, sont plantés sur le massif granulaire.

Le mécanisme d'épuration intervient par :

- l'action des micro-organismes fixés dans le lit et sur le système racinaire
- le transfert d'eau et de nutriments vers les parties aériennes de la plante.

Parallèlement les tiges de roseaux, soumises à un mouvement continu par l'effet du vent, perforent la couche de dépôt superficiel limitant ainsi le colmatage.
L'attrait de ce système est lié notamment à sa valorisation paysagère et écologique.

Cependant la mise en œuvre doit être adaptée au contexte vinicole. L'utilisation de ces filtres est également envisageable pour la déshydratation et la minéralisation des boues.

Parallèlement, une expérimentation menée sans prétraitement à partir d'un lit planté avec un dispositif de recirculation aboutit à des résultats encourageants. Ils doivent être confirmés par des essais sur différents sites.

Filtre gravillonnaire à recirculation

L'effluent subit un traitement biologique préalable dans des cuves aérées puis circule plusieurs fois sur un lit de pouzzolane sur lequel va se fixer la biomasse. La recirculation sur le support microbien conduit à une évaporation progressive de l'effluent.

Lit planté.

Autres traitements

Support de compost

Le principe du traitement repose sur les propriétés de fixation et de support biologique du compost. Il s'agit de fixer progressivement, par recirculation, la pollution soluble.
Une évaporation, sous serre, de l'effluent peut y être associée.
Le compost est ensuite généralement valorisé en amendement organique.

Ce système est adapté aux petites caves compte tenu des valeurs conséquentes de compost nécessaire. Il absorbe les pointes de pollution et constitue un dispositif autonome, en l'absence de milieux récepteurs.

Épandage sur taillis à très courte rotation

Variante de l'épandage, les effluents sont répartis sur un taillis (de saule par exemple) à l'aide d'un réseau d'irrigation qui peut être posé sur le sol ou bien enterré.
Les surfaces d'épandage nécessaires sont moins importantes que pour un épandage classique (plus fortes exportations en éléments fertilisants).
Tous les 2 à 3 ans, selon la croissance, ces taillis doivent être coupés et une valorisation peut être envisagée (compost, bois de chauffe, litière…).
Ce procédé est actuellement en cours de validation.

Dispositifs expérimentaux

Différents constructeurs proposent de nouveaux systèmes adaptés aux petites et moyennes unités. Conçus à partir des procédés utilisés pour les grosses caves, ou basés sur un principe nouveau, leur développement à titre expérimental justifie une validation technique, économique et parfois réglementaire, avant d'envisager un développement à grande échelle. Un achat conditionnel, un suivi assuré par un organisme qualifié et indépendant du constructeur doivent permettre de finaliser le projet avec toutes les garanties de réussite.

La collection des cahiers Itinéraires d'ITV France :
N° 1 : L'effeuillage de la vigne ◆ N° 2 : Maîtrise de la fermentation malolactique - L'ensemencement bactérien des vins ◆ N° 3 : La maîtrise du sulfitage des moûts et des vins ◆ N° 4 : L'enherbement permanent de la vigne ◆ N° 5 : Le vignoble dans le paysage ◆ N° 6 : Élevage des vins en fûts neufs de chêne ◆ N° 7 : Maîtrise des tordeuses de la grappe ◆ N° 8 : Gestion des effluents des petites et moyennes caves.

Remerciements aux Agences de l'Eau :
Adour-Garonne, 90 rue du Férétra, 31078 Toulouse Cedex, Tél. : 05 61 36 37 38, Fax : 05 61 36 37 28, www.eau-adour-garonne.fr ◆ Artois Picardie, 200 rue Marceline, BP 818, 59508 Douai Cedex, Tél. : 03 27 99 90 00, Fax : 03 27 99 90 15, www.eau-artois-picardie.fr ◆ Loire-Bretagne, Avenue de Buffon, BP 6339, 45063 Orléans Cedex 2, Tél. : 02 38 51 73 73, Fax : 02 38 51 74 74, www.eau-loire-bretagne.fr ◆ Rhin-Meuse, BP 30019, Route de Lessy, 57161 Moulins-lès-Metz Cedex, Tél. : 03 87 34 47 00, Fax : 03 87 60 49 85, www.eau-rhin-meuse.fr ◆ Rhône-Méditerranée et Corse, 2 et 4 Allée de Lodz, 69363 Lyon Cedex 7, Tél. : 04 72 71 26 00, Fax : 04 72 71 26 01, www.eaurmc.fr ◆ Seine-Normandie, 51 rue Salvador-Allende, 92027 Nanterre Cedex, Tél. : 01 41 20 16 00, Fax : 01 41 20 16 09, www.aesn.fr

Pour plus de renseignements :
Groupe Technique des Effluents de Cave : Allimant Philippe, DDAF du Vaucluse, philippe.allimant@agriculture.gouv.fr ◆ André Denis, Agence de l'Eau Loire, andre.denis@eau-loire-bretagne.fr ◆ Badie François, Agence de l'Eau Seine Normandie, badie.francois@aesn.fr ◆ Berthoumieux François, CIVC, francois.berthoumieux@civc.fr ◆ Berton Mélanie, Chambre d'Agriculture du Jura, melanie.berton@jura.chambagri.fr ◆ Brangeon Catherine, Chambre d'Agriculture Loire Atlantique, entreprise.chamagri@loire-atlantique.fr ◆ Buche Céline, Chambre Régionale d'Agriculture Bourgogne, celine.buche@wanadoo.fr ◆ Clerc Jean-Michel, Pôle Verseau, clerc@poleconstruction-lr.com ◆ De Uffredi Jean-Pierre, Agence de l'Eau RMC, jeanpierre.deuffredi@eaurmc.fr ◆ Desenne Alain, Chambre d'Agriculture Gironde, a.desenne@gironde.chambagri.fr ◆ Enjalbal David, Agence de l'Eau Adour Garonne, david.enjalbal@eau-adour-garonne.fr ◆ Ernest Olivier, Agence de l'Eau Seine Normandie, ernest.olivier@aesn.fr ◆ Flutsch Roger, Agence de l'Eau Rhin Meuse, flutsch@eau-rhin-meuse.fr ◆ Galy Bernard, Station viticole du BNIC, bgaly@bnic.fr ◆ Gouzenes Éric, Agence de l'Eau Adour Garonne, eric.gouzenes@eau-adour-garonne.fr ◆ Jourjon Frédérique, ESA Angers, f.jourjon@esa-angers.educagri.fr ◆ Kerner Sébastien, ITV, sebastien.kerner@itvfrance.com ◆ Kieffer Simone, AVA, s.kieffer@viticulteurs-alsace.asso.fr ◆ Laurens Noël, ICV, icv_nimes@icv.fr ◆ Le Merrer Guénaël, FRCARA, glemerrer@frcara.fr ◆ Liénard Alain, CEMAGREF, alain.lienard@cemagref.fr ◆ Pernet Claire, Chambre d'Agriculture de la Saône et Loire, cpernet@sl.chambagri.fr ◆ Picot Bernadette, Faculté de Pharmacie, picot@univ-montp1.fr ◆ Pluchart Dominique, Agence de l'Eau Seine Normandie, Pluchart.dominique@easn.fr ◆ Racault Yvan, CEMAGREF, Yvan.Racault@cemagref.fr ◆ Rochard Joël, ITV, joel.rochard@itvfrance.com ◆ Torrijos Michel, INRA, torrijos@ensam.inra.fr ◆ Hamoudi Viaud Marie-Noëlle, CIVC, marie-noelle.viaud@civc.fr

Quelques références :
Bibliographie : Guide des bonnes pratiques environnementales pour les chais de vinification, BNIC, 2002, 48 pages ◆ Gestion de l'eau et des effluents vinicoles en Champagne, CIVC, 1999, 144 pages ◆ 14e colloque viticole et œnologique 2003, ITV, 2003, cahier technique, ITV, 172 pages ◆ Pratiques œnologiques intégrées, Guide de réflexion, ITV, 2002, ITV ◆ Les filières des effluents vinicoles, nouvelle édition, ITV, 2000, ITV, 90 pages ◆ Effluents vinicoles Gestion et traitements, Jourjon F. ; Racault Y. ; Rochard, J. ; 2001, Ed Ferret, 224 pages ◆ Effluents viti-vinicoles, Journal international de la vigne et du vin, 2003, Vigne et Vin Publications internationales, 98 pages ◆ **CD-Rom :** Gestion des effluents vinicoles, Müller D.H., Rochard J., Bartra E., 1999, LeoVin ◆ Des connaissances et une méthode pour choisir sa filière de traitement, Cemagref, 2003, éditions Cemagref ◆ **Sites Internet :** Agences de l'Eau : www.eaufrance.tm.fr ◆ BNIC : www.bnic.fr ◆ Cemagref www.cemagref.fr ◆ CIVC : www.champagne.fr ◆ ITV : www.itvfrance.com ◆ Journal international de la vigne et du vin : www.vigne-vin.com ◆ Ministère de l'Écologie et du Développement durable : www.environnement.gouv.fr ◆ Office international de l'eau : www.oieau.frv

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DE LA VIGNE ET DU VIN
19, RUE DU GÉNÉRAL-FOY – 75008 PARIS. www.itvfrance.com