



**HAL**  
open science

## Test d'autocontrôle de l'efficacité des procédés de traitement biologique des effluents phytosanitaires

Karine Esteve, Christian Poupot, Martine Mietton-Peuchot

### ► To cite this version:

Karine Esteve, Christian Poupot, Martine Mietton-Peuchot. Test d'autocontrôle de l'efficacité des procédés de traitement biologique des effluents phytosanitaires. 8. Symposium International d'Œnologie "Œno 2007", Jun 2007, Talence, France. 1 p., 2007. hal-02823364

**HAL Id: hal-02823364**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02823364>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Karine ESTEVE, Christian POUPOT et Martine MIETTON-PEUCHOT**

UMR INRA (Enologie 1219, Université Bordeaux 2, ISVV, Faculté d'enologie ; 351, cours de la libération - 33405 TALENCE cedex - France: 05 40 00 64 93; mmp@genproc.u-bordeaux.fr

**OBJECTIF:**

Avec 107 000 tonnes de produits phytosanitaires consommés par an en France, dont 50 % pour la viticulture, la prise en compte des enjeux environnementaux s'est imposée au secteur vitivinicole. L'arrêt du 12 septembre 2006 décrit les modalités pour qu'un procédé de dégradation des résidus phytosanitaires puisse être autorisé. Pour répondre à cette autorisation, des tests de toxicité normés relativement coûteux sont exigés.

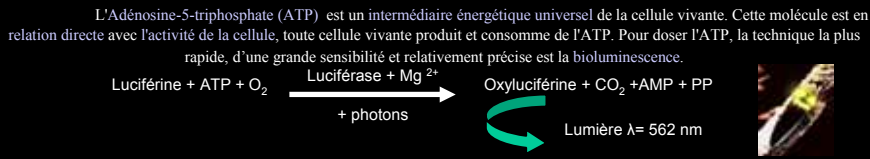
**L'objectif du travail est de développer un test d'autocontrôle permettant de définir l'efficacité de ces procédés.**

**MATERIELS ET METHODES:**

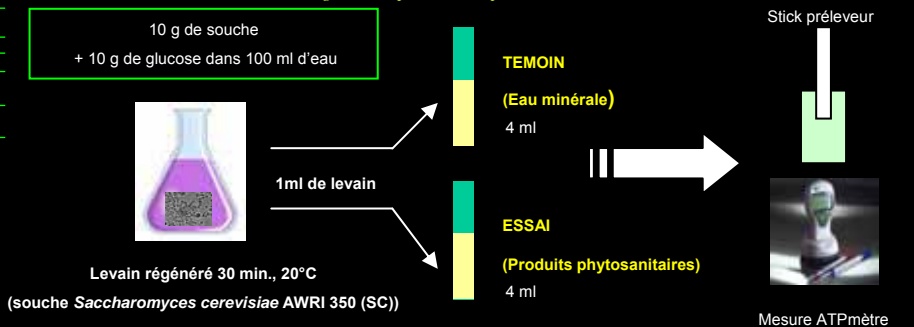
Nom commercial	Molécule active	Concentration molécule active
ANTEOR	Cymoxanil / Folpel	30 mg/L - 254 mg/L
BOUILLIE BORDELAISE	Sulfate de cuivre	40 mg/L
CASCADE	Fludioxuron	10 mg/L
EPERON PEPITE	Mancozèbe / Méfenoxam	7 680 mg/L - 466 mg/L
FLUDIOSOUFRE	Soufre	693 mg/L
FORUM	Diméthomorphe	43 mg/L
GRAMOXONE	Diquat / Paraquat	60 µL/L - 60 µL/L
ROUNDUP	Glyphosate acide	105 mg/L
SCALA	Pyriméthanal	50 mg/L
SWITCH	Cyprodinil / Fludioxonil	364 mg/L - 243 mg/L
MELANGE PHYTOSANITAIRE	100 ml de chacune des solutions commerciales	environ 1 g/L

**Tableau 1. Les produits phytosanitaires sélectionnés**

Le tableau 1 représente les pesticides constituant le mélange (1 g/L de matières actives). Les quantités de chaque molécule sont définies après une étude, chez des viticulteurs, de plusieurs cahiers de traitement. 1 mL de la suspension de levain (100 g/L) a été mis en contact avec 4 mL d'échantillon (témoin (eau minérale) et essai (produits phytosanitaires)) (Figure 1).

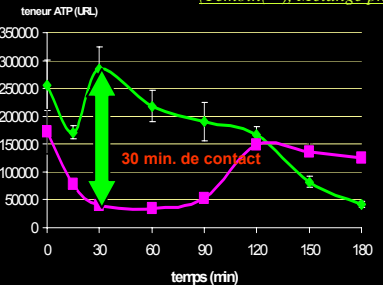


**Figure 1. le protocole expérimental du test**



**RESULTATS ET DISCUSSION:**

**Figure 2. Évolution des teneurs en ATP de la levure (Témoin (●), Mélange phytosanitaire (■))**



L'évolution en ATP de S.C. en présence et en absence de pesticides est représentée Figure 2.

- Max. [ATP]: 30 min. → témoin ; 120 min. → essai.
- 0 à 30 min.: [ATP] ↑ dans le témoin / [ATP] ↓ pour l'essai.
- 30 à 90 min.: [ATP] ↓ dans le témoin / [ATP] ≈ pour l'essai.
- 90 à 180 min.: [ATP] ↓ dans le témoin / [ATP] ↑ pour l'essai.

Cette expérimentation montre que les pesticides ont un effet non permanent sur la synthèse d'ATP et que la différence d'ATP entre le témoin et l'essai atteint son maximum à 30 minutes de contact. Ce temps sera employé dans les expériences suivantes.

**Tableau 2. CE50 de quelques molécules actives phytosanitaires**

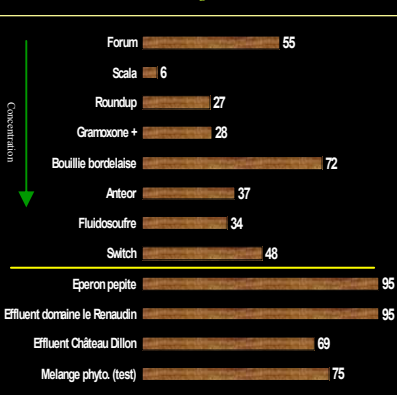
La CE50 (half maximal effective concentration) représente la concentration d'un composé où on observe 50 % d'effet maximum. Les valeurs d'ATP mesurées après 30 min. de contact entre SC avec divers pesticides ont été comparées, la CE50 a été calculée. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

Matières actives	CE50 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Durée d'exposition : 30 min.	CE50 <i>Daphnia magna</i> (méthode normée) Durée d'exposition : 48 h.
Diuron	1,2 mg/l	1,4 mg/l
Fludioxonil	1,1 mg/l	0,4 mg/l
Cymoxanil	0,9 mg/l	2,7 mg/l

- CE50 S.C. = CE50 *Daphnia* pour les 3 molécules.
- Résultats CE 50 SC beaucoup plus rapide (30 min.).

Ces résultats montrent que le test rapide développé est aussi sensible que le test normé.

**Tableau 3. Pourcentage d'inhibition de chacun des produits présents dans le mélange**



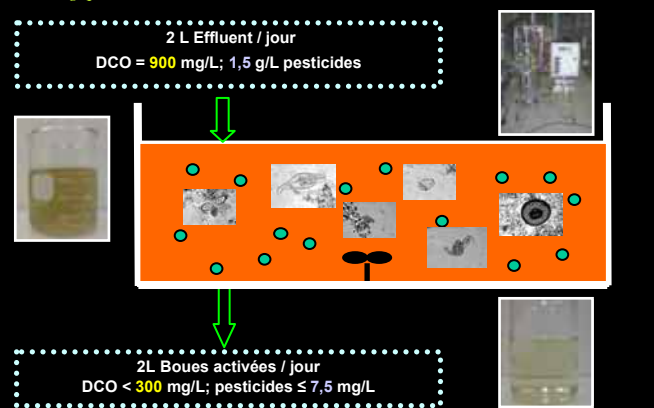
Les valeurs d'ATP mesurées après 30 min. de contact entre SC et divers pesticides composant le mélange (Concentration en produits : voir Figure 1) ont permis de calculer le pourcentage d'inhibition. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

- ≈ 50 mg/l, le % d'inhibition de Forum est 1.5 X plus grand que celui du Scala.
- Pour des % d'inhibition similaires (≈45 %), [Gramoxone+] ≤ [Scala] ≤ [Anteor].
- Pour des % d'inhibition similaires (≈30 %), [Roundup] 7 X plus importante que [Fludiosoufre].
- Pour des % d'inhibition de 70 à 95 %, [Anteor] 20 X plus importante que [Forum].

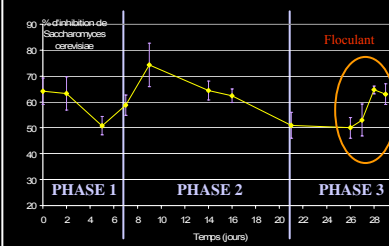
Ces résultats montrent que l'inhibition de SC dépend de la composition chimique du pesticide, plutôt que sa concentration.

**APPLICATION: Procédés boues activées**

**Figure 4. Bioréacteur expérimental pour le traitement biologique aérobie**



Les quantités de chaque molécule dans le substrat sont définies après l'étude de plusieurs cahiers de traitement de viticulteurs. La concentration totale en matières actives est de 1 g/l (Tableau 1). L'épuration des produits phytosanitaires est suivie durant 30 jours. Le volume de boues activées (liqueur mixte) est de 20 litres; les boues sont aérées en continu et maintenues en suspension par un agitateur. 2 litres d'effluent sont ajoutés par jour et un volume équivalent est soutiré par analyse (figure 4).



**Figure 5. Toxicité de l'effluent traité**

Les mesures de toxicité sont basées sur l'inhibition métabolique de la synthèse d'ATP de *S. cerevisiae*.

**PHASE 1:** Adaptation de la biomasse pendant laquelle la toxicité augmente.

**PHASE 2:** Décroissance de la toxicité; confirmation des résultats de dégradation et assurance que les métabolites formés ne sont pas toxiques.

**PHASE 3:** Augmentation de la toxicité due à une dose de floculant non optimisée

**CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

- Les pesticides ont affecté le métabolisme énergétique des levures en inhibant la biosynthèse de l'ATP.
- Les pesticides ont affecté la synthèse d'ATP de SC pendant une période courte (30 minutes).
- Le nouveau test pourra être employé pour l'évaluation en continu des procédés de traitement des effluents phytosanitaires.
- Ce test est rapide, fiable et peu coûteux comparé aux essais biologiques traditionnels (*Daphnia magna*, *Pseudokirchneriella subcapitata*...).
- Ce test pourrait être employé pour évaluer la pollution de l'eau.

**REFERENCE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

Bilton, G., Koopman, B., Wang, H.D. (1984). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 32, 88-84.  
 Farn, M. and Bardele, D. (2001). Ann. Chem. 22, 299-310.  
 Kung'uolu, A., Aoyama, I., Mizunoto, S. (1999). Ecotoxicol. Environ. Saf. 43, 149-155.  
 Razzouki, R., Pecqueur, M. (2002). Bull. Microbiol. 47, 507-510.  
 Ribeiro, K.C., Verissimo, J., Moura, J., Cardoso, H., Soares, M.J., Soares, A.M.V.M., Leao, C. (2000). Chem. 1637-42.  
 Soares, A.M.V.M. and Calow, P. (1993). Chapter 1. Lewis, London.