

## Importa-se de Repetir?...

### *Contributos da ergotoxicologia na avaliação da eficácia real dos EPI que devem proteger do risco fitossanitário: da análise da contaminação ao processo colectivo de alerta*

Alain Garrigou\*, Isabelle Baldi\*\* e Philippe Dubuc\*

Artigo original: Garrigou, A., Baldi, I. & Dubuc, P. (2008). Apports de l'ergotoxicologie à l'évaluation de l'efficacité réelle des EPI devant protéger du risque phytosanitaire : de l'analyse de la contamination au processus collectif d'alerte. *PISTES*, 10, 1.

\* Dep. HSE, IUT, Université Bordeaux 1  
15 rue Naudet, CS 10207, 33175 Gradignan  
[alain.garrigou@iut.u-bordeaux1.fr](mailto:alain.garrigou@iut.u-bordeaux1.fr)  
[isabelle.baldi@isped.u-bordeaux2.fr](mailto:isabelle.baldi@isped.u-bordeaux2.fr)

\*\* Laboratoire Santé Travail Environnement,  
Université Bordeaux 2 Victor Segalen, EA3672,  
ISPED, rue Léo-Saignat, 33000 Bordeaux  
[phil.dubuc@free.fr](mailto:phil.dubuc@free.fr)

### Resumen

El Objetivo de este artículo es el de presentar los resultados recientes de una investigación/acción en ergotoxicología en lo que se refiere a los riesgos relacionados con el uso de productos fitosanitarios. Esta investigación propone una doble articulación: la primera entre los resultados provenientes de análisis en situación de trabajo en lo que se refiere a la contaminación externa de los viticultores y de los resultados provenientes de pruebas en laboratorios en cuanto a la "permeación" de los monos (pieza vestuario). La segunda articulación incide sobre la relación entre el conjunto de los resultados, antes referidos, y un análisis de los fallos técnicos y organizacionales de la concepción y de los procesos de certificación de los EPI (equipos de protección individual). Teniendo esto en cuenta, la cuestión de los EPI será entonces planteada bajo la perspectiva de una transferencia de tecnología entre los medios industriales y las realidades de las situaciones agrícolas. Esto conduce a un diagnóstico muy preocupante en materia de eficacia real de los monos (pieza vestuario). Plantearemos también las cuestiones de las responsabilidades jurídicas levantadas por tales fallos. Finalmente, detallaremos el papel de *whistler blower* (Vaugan, 1996) que decidimos asumir así como el proceso de alerta que construimos a fin de plantear de otra forma el problema de los EPI y de suscitar interés en el conjunto de los actores.

### Palabras-clave

Ergotoxicología, riesgos fitosanitarios, agricultura, EPI, monos (pieza vestuario), transferencia de tecnología, ergonomía, prevención, pluridisciplinaridad.

### Introdução

Em matéria de risco químico e em particular no que concerne o risco fitossanitário, mesmo se as *démarches* de prevenção global foram concebidas desde há muitos anos pelos agentes da prevenção, é certo que se pode constatar que as medidas de prevenção postas em prática, na maioria dos casos, são os equipamentos de protecção individual (EPI). Embora do ponto de vista legal a prioridade deva ser dada às protecções colectivas, na realidade estas são pouco encontradas no terreno por diferentes razões: custo importante na perspectiva dos investimentos possíveis para os agricultores, tecnologias nem sempre adaptadas às especificidades da agricultura, etc.

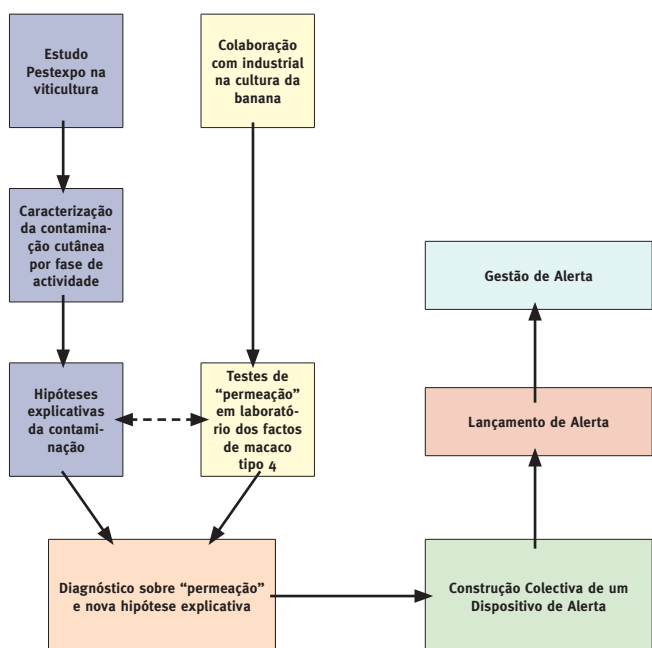
Em termos legais, a obrigação de segurança recai sobre o empregador de mão de obra, o responsável da exploração agrícola ou o responsável da empresa. Isto significa que o responsável da empresa ou o responsável de uma exploração agrícola têm uma obrigação de resultado: em caso de exposição e de contaminação por produtos fitossanitários que atingiram a saúde dos trabalhadores, eles poderiam ser responsabilizados. Ora, um inquérito recente do ministério da Agricultura (2006) pôs em evidência que os equipamentos de protecção recomendados eram raramente utilizados, o que permite interrogar a eficácia real das práticas e meios de prevenção. Este inquérito confirma os dados recolhidos pela rede Phyt'attitude posta em prática pela MSA (Mutualité Sociale Agricole), cujos 64% dos processos de detecção de um efeito indesejável relacionado com uma manipulação dos produtos mostram nomeadamente que as luvas não são usadas (balanço 2004-05).

Deve notar-se que Jourdan (1989), Rouilleau e Sagory (1997), Bernon (2002) e Brunet et coll. (2005) tinham já sublinhado essas dificuldades relacionadas com o uso dos EPI e os cons-

trangimentos que eles provocam.

A eficácia, em condições reais, dos equipamentos de protecção levanta assim desafios importantes em matéria da saúde como em matéria da responsabilidade, tal como está definido no Código do Trabalho.

Neste artigo, iremos lançar o debate sobre a eficácia real dos equipamentos de protecção individual e em particular a dos fatos de macaco, e isto, a partir de uma démarche em Ergotoxicologia. Este trabalho foi conduzido em dois terrenos: o estudo Pestexpo no que concerne a viticultura e uma colaboração com um industrial na cultura da banana. Os resultados destes diferentes estudos permitiram pôr em evidência os problemas de “permeação” dos fatos de macaco assim como das hipóteses sobre as causas de contaminação dos agricultores por produtos fitossanitários. Tendo isso em conta, fomos conduzidos a desenvolver uma estratégia de lançamento de alertas em relação aos actores encarregados do dossier EPI. A figura 1 ilustra o dispositivo posto em prática assim como as diferentes partes que vão ser apresentadas neste documento.



1. Uma abordagem ergotóxica do risco fitossanitário na viticultura

A abordagem ergotóxica foi historicamente concebida por diferentes autores (Sznelwar, 1992; Mohammed-Brahim, 1996; Garrigou e coll., 1998; Mohammed-Brahim e coll. 2003). A partir de uma análise da actividade de trabalho, ela visa descobrir as situações de exposição dos trabalhadores a perigos de origem química que, efectivamente, vão constituir um risco. Numa segunda fase, a *démarche* procura caracterizar as formas de contaminação, ou seja, o contacto do produto com a pele ou então a penetração no organismo, e isso, em função das características físico-químicas e toxicológicas dos produtos e da actividade de trabalho realizado. Será então possível

identificar os determinantes das situações de exposição, que sejam de ordem técnica, humana ou organizacional, e depois elaborar as soluções de prevenção com o objectivo de transformar esses determinantes (Garrigou e coll., 2004).

Entre as problemáticas abordadas pela ergotoxicologia, a do uso e da eficácia real dos equipamentos de protecção representam um desafio importante para a saúde dos trabalhadores.

Trabalhos anteriores como o que incidiu sobre as actividades de remoção do amianto (Garrigou et coll., 1998 e Héry e coll., 1997) tinham mostrado que os EPI então utilizados não garantiam um nível de protecção suficiente, e até geravam novos riscos (presença de vapores de óleo no ar respirado fornecido por compressores inadaptados e depressão nas máscaras de adução de ar, devido ao débito ventilatório dos trabalhadores, exigido pelos esforços físicos, o que explicava a passagem de fibras de amianto no interior da máscara).

No que concerne o risco fitossanitário no decurso de actividades agrícolas, investigadores como Packham (2006) levantaram a questão da eficácia real das luvas de protecção. No caso dos fatos de macaco, as instituições de prevenção recomendam um tipo 4, ou seja, uma «Protecção contra os produtos químicos líquidos. Equipamentos que asseguram uma protecção completa ou parcial do utilizador contra produtos químicos líquidos sob forma de pulverização» (cf. Anexo 1 e NF EN 14605). Iremos levantar a questão da eficácia real dos fatos de macaco a partir dos resultados relativos à contaminação externa dos viticultores, conclusões retiradas do estudo Pestexpo, dirigido na região “Gironde” (França) por Isabelle Baldi (Baldi e coll. (2002) e Baldi e coll. (2006). Este estudo conduzido com uma abordagem ergotóxica tentou caracterizar a exposição e a contaminação real dos viticultores por produtos fitossanitários (ditiocarbamatos, em 2001 e 2002), de maneira a definir os determinantes desta contaminação.

O estudo fez, nomeadamente, uma medição da contaminação real dos viticultores por produtos fitossanitários. Para tarefas de tratamento na região “Gironde” (pois há também jornadas de observação durante o término das culturas e as vindimas), 72 jornadas de observação em situação real (cujas 67 relativamente a um tratamento realizado com um tractor e um pulverizador e 5 com um pulverizador às costas) permitiram produzir diferentes tipos de dados, e isto, por cada fase da actividade (preparação da substância, tratamento ou aplicação do tratamento e limpeza do material). Deve notar-se que no contexto dos estudos da contaminação, o vocabulário «contaminação real» designa a contaminação sobre a pele do operador, por oposição à «contaminação potencial» que designa o que se acumula no fato de macaco, quando este é usado.

A medição da contaminação foi realizada pela análise da quantidade de produtos fitossanitários que se acumulam sobre tiras de gaze cirúrgica de 10 cm<sup>2</sup>. Essas tiras foram fixadas directamente sobre a pele, sobre as diferentes zonas corporais do viticultor e foram mudadas no fim de cada fase de trabalho (cf. figura n.º 2). O protocolo respondia às preconizações da OCDE (1997) para esse tipo de estudo em campo. As tiras eram colocadas directamente sobre a pele, isto é, por baixo das roupas e dos fatos de macaco de protecção.

## Medidas de contaminação cutânea Ditiocarbamatos

### ➤ Tiras

—10\*10 cm (gaze cirúrgica) + alu

### ➤ Lavagem das mãos

—750 ml água

### ➤ Filtro (bomba transportável)

Ao nível das vias respiratórias separadamente para cada fase (preparação, aplicação e limpeza)

### + recolha de urina

- Antes do tratamento
- às 4 h, 12 h, 24 h, 48 h

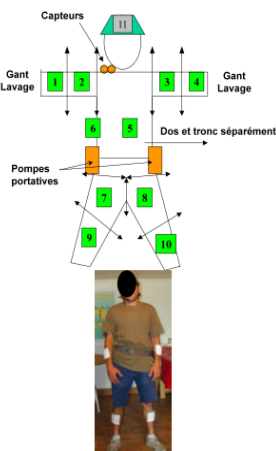


Figura n.º 2

Legenda: Capteurs — Detectores; Gant Lavage — Luva Lavagem; Pompes portatives — Bombas transportáveis; Dos et tronc séparément — Costas e tronco separadamente

Deve notar-se que aquando das observações, os viticultores efectuaram as diferentes operações segundo os seus hábitos. Alguns protegeram-se, outros não. Para aqueles que se protegiam, alguns tinham equipamentos apropriados, outros não. Aquando das fases de preparação, quase 2/3 das pessoas estavam protegidas, um pouco mais da metade no que concerne a aplicação e mais da metade para a limpeza; mas atenção, não é porque os viticultores usavam fatos de macaco que estavam totalmente protegidos, isto é, que a protecção evitava toda e qualquer contaminação – nós voltaremos a esta questão. Se analisarmos os dados das 67 observações incidindo sobre um tratamento com ajuda de um tractor e de um pulverizador, podemos identificar pormenorizadamente a frequência do uso de EPI:

- 50% dos viticultores não usavam luvas, 40% usavam luvas numa das duas fases (preparação ou aplicação (2% nesse caso) e 10% somente usavam luvas para essas duas fases;
- 58% não usavam jamais o fato de macaco[1], 24% numa das duas fases (sendo que somente 4% aquando da aplicação) e 18% nas duas fases;
- 61% nunca usavam a máscara, 36% a usavam numa das duas fases (sendo que 4% para aplicação) e somente 3% para as duas fases.

Os resultados constam em mg de matéria activa acumulada na pele do agricultor (após a extracção da tira na zona considerada). A figura 3 representa a contaminação mediana (barra horizontal) e a distribuição (de baixo para cima: mínimo, 25<sup>a</sup> percentil, mediana, 75<sup>a</sup> percentil, máximo). A constatação mais marcante é a larga sobreposição das distribuições dos valores de contaminação para as pessoas usando uma roupa protectora e para aquelas que não a usavam. Deste modo, em certos casos, pessoas usando uma roupa podiam apresentar valores de contaminação mais elevados que pessoas que não a usavam. O tratamento dos dados encaminha, pois, para di-

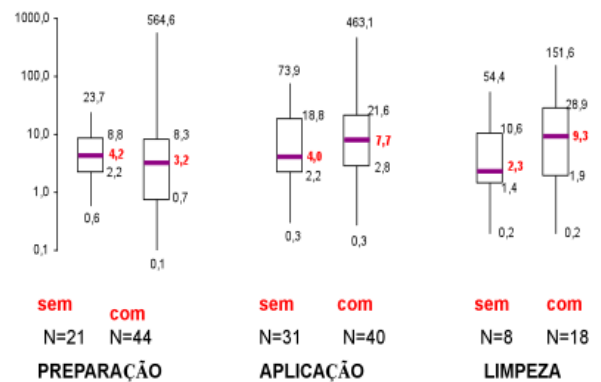
versas reflexões:

- O uso de uma roupa de protecção **não evita totalmente** a contaminação;
- Aquando da fase de preparação, o uso de um fato de macaco limita em parte a contaminação mas não a evita totalmente;
- Aquando das fases de tratamento e de limpeza, as pessoas tendo usado os fatos de macaco **são globalmente mais contaminadas** quando comparadas com as que não os usavam.

### Contaminação externa (mg de matéria activa)

em função do uso de um fato de macaco\*

PESTEXPO Gironde (ditiocarbamatos 2001-2002) Isabelle Baldi



\*Short e/ou tee-shirt versus roupa «protectora»

Figura n.º 3

Esses resultados provocaram dúvidas em diferentes instituições de prevenção, dado que um dos eixos fortes das recomendações é o uso de roupa de protecção individual, em particular os fatos de macaco de tipo 4 que protegem dos aerossóis (cf. anexo 1).

## 2. Hipóteses explicativas da contaminação

Após numerosos debates com diferentes peritos da matéria em causa (a CCMSA - Caisse centrale de la mutualité agricole -, as caixas departamentais da segurança social agrícola, o INRS - Institut national de recherche en sécurité -, o UIPP -sindicato nacional dos industriais produzindo produtos fitossanitários -, o ECPA - sindicato europeu dos industriais produzindo produtos fitossanitários -, a Direcção geral do trabalho e do ministério da Agricultura), propusemos a *posteriori* diferentes hipóteses explicativas da contaminação:

- **Saberes-fazer individuais e colectivos de prudência** desenvolvidos e capitalizados ao longo da experiência. Durante as observações, práticas bem distintas foram caracterizadas por exemplo no que concerne o cuidado aquando da abertura e do esvaziamento de um saco de produto fitossanitário em pó. O facto de limitar a nuvem de pó, de transferir o conteúdo do saco em contacto directo com a cuba podia estar em oposição a práticas onde o saco era aberto e esvaziado bruscamente. A existência do saber-fazer de prudência pode, nesses casos, limitar fortemente a contaminação directa, mas também a

contaminação indirecta gerada pelo contacto repetido de certas partes do corpo com materiais previamente contaminados. As condições de desenvolvimento de tais saberes-fazer e da sua transmissão nos colectivos passa a ser um desafio importante para a prevenção. Esses saberes-fazer de prudência integram também os gestos de vida e de higiene (Bernon, 2002), como o facto de se coçar a cara com luvas ou mãos sujas, e as práticas de lavagem das mãos antes das refeições, ou então nas pausas;

- **A organização e a preparação** das actividades de trabalho. Pudemos observar que certos viticultores preparavam a sua actividade de tratamento e se organizavam para evitar as interrupções, antecipar os aleás, etc. No sentido oposto, outros viticultores pareciam dedicar menos atenção a essas fases de organização e de preparação, o que os punham em dificuldade, aumentava a pressão temporal e podia explicar certas formas de contaminação;

- **Contaminações** relacionadas com gestos naturais: coçar-se a cabeça, limpar o rosto com as luvas ou então com as mãos cobertas de produtos. Da mesma forma, questões básicas em matéria de higiene podem colocar-se: observámos operadores que abriam um saco de papel de produtos fitossanitários em pó com a sua faca, a mesma que seria usada, algumas horas mais tarde, para descascar uma fruta!

- **Uma pré-contaminação** dos equipamentos de protecção individual que teria como explicação a sua reutilização. Quando esses equipamentos são armazenados nos locais previamente contaminados e não são ou pouco limpos, uma contaminação cumulativa no interior dos fatos de macaco é fortemente provável. A mesma questão se coloca relativamente às cabines filtrantes dos tractores;

- **As representações dos viticultores** centradas sobre a via de penetração respiratória e subestimando manifestamente a via cutânea;

- **Convicção de sobreprotecção** para certos viticultores. O facto de usarem fatos de macaco poderá reforçar a convicção do ponto de vista «**de se sentirem protegidos**» o que se poderia traduzir numa forma de desatenção face a certas formas de precaução;

- Uma falta de **aconselhamento sobre a utilização, a manutenção e a limpeza dos EPI**, a fim de limitar a contaminação directa e indirecta. Quando o operador usa uma protecção individual, ele dispõe somente de um folheto informativo de utilização nem sempre completo e frequentemente pouco claro. Ora, ele não encontra necessariamente o procedimento para se vestir e se despir, de modo a evitar de se contaminar;

- **As insuficiências, na identificação, por parte dos conceptores dos materiais de pulverização**, das necessidades dos viticultores. Podemos citar o facto de que para encher as cubas dos pulverizadores puxados por tractores, os viticultores são levados a subir sobre a roda do pulverizador e a “colarem-se” contra a parede da cuba para se equilibrarem quando esvaziam os sacos. Na maioria dos casos, a área exterior da cuba está recoberta por um depósito de produto fitossanitário dados os tratamentos precedentes ou então ao transbordamento aquando do enchimento. Esta manutenção prolongada e repe-

tida contra a cuba contaminada poderia explicar certas contaminações. Um outro exemplo diz respeito às cabines filtrantes dos tractores: o facto que os comandos hidráulicos do pulverizador se encontram no exterior da cabine, na parte de trás do tractor, obriga os viticultores a deixarem a janela traseira aberta durante a fase de tratamento. Também, após diversas passagens, os vidros laterais do tractor vão estar cobertos de produtos fitossanitários, o que vai limitar a visibilidade e dificultar as manobras quando for necessário fazer inversão de marcha. Nessas condições, os viticultores vão ter tendência a deixar os vidros entreabertos, o que pode explicar a contaminação dentro da cabine. Último exemplo: o fabrico em pequena série de pulverizadores conduz os conceptores a utilizarem a mesma bomba sobre diferentes modelos cuja potência pode ser subdimensionada, o que vai acarretar o entupimento das canalizações, sendo que o tratamento desses incidentes por viticultores é particularmente contaminante.

Desde Outono 2006, nós formulámos uma nova hipótese que põe novamente em causa a **eficácia real** dos fatos de macaco recomendados para os tratamentos fitossanitários. Na ocasião de uma colaboração com um industrial produzindo produtos fitossanitários, a questão da “permeação” do tecido de certos fatos de macaco foi colocada. Esse Industrial, dotado de um serviço de prevenção associado à sua missão comercial e consciente da perigosidade de um herbicida utilizado em condições de exposição (com aparelho nas costas), encarregou um laboratório acreditado de efectuar testes de “permeação” em laboratório. Esses testes incidiram sobre um tipo de fato de macaco recomendado para o uso deste herbicida. O fato de macaco é do tipo 4 (cf. anexo 1), de uma marca muito presente no mercado e o teste segue o protocolo do teste de “permeação” EN 374-3 de 2004.

A “permeação”[2] é então definida como o processo através do qual um produto químico atravessa um material na escala molecular (cf. figura n.º 3).

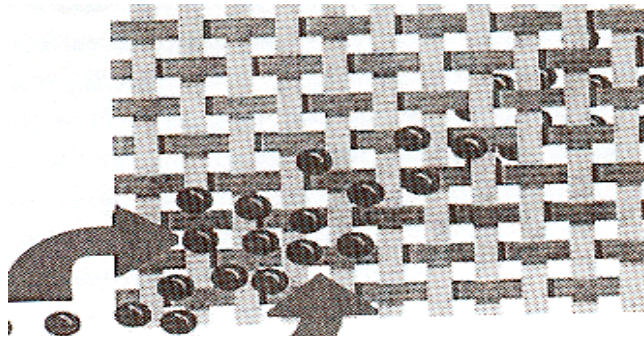


Figura n.º 3: o processo de “permeação”

A “permeação” implica então:

- . A absorção das moléculas do produto químico na área de contacto (exterior) de um material;
- . A difusão das moléculas absorvidas no material;
- . A “desorção” das moléculas desde a área oposta (interior) do material.

A “permeação” deve ser distinguida da penetração que designa a passagem de um produto químico através dos fechos, das porosidades, das juntas ou das imperfeições do material da luva ou do fato de macaco na escala não molecular (cf. NF EN 14325).

Os resultados são **alarmantes**, posto que põe em evidência um fenómeno de “permeação” que se produz em muito pouco tempo para uma larga gama de herbicidas normalmente utilizados em agricultura: em menos de um minuto os produtos puros migram para o interior dos fatos de macaco e em menos de 10 minutos para o produto diluído.

Este tipo de teste não foi realizado com a substância utilizada aquando do estudo Pestexpo. No entanto, formulámos uma hipótese no que concerne uma possível “permeação” para explicar que as pessoas *em teoria* protegidas são, de facto, contaminadas. Efectivamente, após um debate com os industriais fabricantes de fatos de macaco, concluiu-se que os fatos de macaco recomendados para a agricultura foram concebidos inicialmente para a indústria. A agricultura constituindo somente um nicho de mercado em matéria de vendas, a eficácia dos fatos de macaco **não foi testada em relação às matérias activas contidas nos produtos fitossanitários utilizados, incluindo os mais correntes.**

No estado actual dos conhecimentos, nada nos permite dizer que o problema da “permeação” não acontece na indústria (por exemplo na indústria fármaco-sanitária ou então na indústria química) para outros produtos.

Para além disso, é muito provável que o suor gerado pelo esforço físico, não podendo evaporar-se pois está preso no fato de macaco, possa favorecer a penetração dos produtos fitossanitários no interior do fato de macaco. No que concerne à fase de limpeza, podemos pensar que a pressão dos jactos de água e o escoamento poderão favorecer a migração dos produtos acumulados sob a área externa dos fatos de macaco.

Uma primeira resposta em matéria de solução de prevenção seria de recomendar um fato de macaco de tipo 3 ou 2 (cf. anexo 1) que, em teoria, protegeria mais; mas nada nos diz que a questão da “permeação” estaria resolvida. Por outro lado, ao elevar demasiado o nível de protecção, degrada-se o conforto térmico, o que vai tornar os fatos de macaco totalmente inadaptados à realidade das situações agrícolas. Potencialmente, eles podem gerar novos perigos relacionados com o trabalho com calor, impedindo a evaporação da transpiração e pondo assim em causa os diferentes mecanismos fisiológicos de regulação da temperatura central. Isto continua a ser uma das explicações para o não uso dos EPI, dado que torna-se impossível trabalhar em tais condições.

### 3. O uso dos EPI na agricultura: uma transferência de tecnologia?

Devemos considerar as questões da concepção e do uso dos EPI como uma problemática de transferência de tecnologias (Wisner, 1997; Palis e coll., 2006). Eles foram concebidos para situações de utilização que correspondem muito pouco às realidades das condições de trabalho dos agricultores: em matéria de gestão de aleás e de incidentes (rompimentos frequentes nas condições acidentadas do campo e em função do tipo de vegetação, transbordamento da cuba do pulverizador, entupimento das canalizações etc.), penosidade relacionada com esforços, manutenções, mas também em matéria de temperatura e de higrometria. Por exemplo, aquando do trabalho realizada na Guadalupe na cultura de banana, pudemos caracterizar que, numa fase de tratamento em meio algo montanhoso que durou 3h 07, durante 2h 20 a frequência cardíaca correspondia a um esforço pesado, durante 42 minutos a um esforço tendencialmente pesado e durante 5 minutos a um fraco esforço (Balagne, 2006). Esta penosidade no trabalho é uma realidade vivida pelos agricultores que pode levá-los a fazer compromissos entre limitar esta penosidade, em particular relacionada com o conforto térmico, **e não se proteger.** Recolhemos depoimentos nos quais os viticultores sublinhavam «terem muito calor em pleno sol». É também importante recordar que os riscos e os efeitos relacionados com o uso de produtos fitossanitários não são sempre perceptíveis, por exemplo um viticultor dizia «não sentimos nada na pele, enquanto que sentimos ao nível das vias respiratórias...» Esta percepção do risco pode então levar os viticultores a privilegiar compromissos de protecção das vias respiratórias em detrimento da contaminação cutânea, embora esta última seja a mais importante.

Também é importante considerar que a questão dos EPI não pode ser unicamente abordada de um ponto de vista técnico. Esta questão **implica** dimensões subjectivas e sociais profundamente inter-ligadas. De facto, os EPI são encarados como um símbolo de prevenção, sendo que o mesmo desencadeia diversas representações, que se passam a citar: «passar por um cosmonauta», «dar uma imagem de contaminação das vinhas/do vinho por substâncias perigosas», «mostrar ao público a imagem de uma agricultura que polui», etc. Recolhemos depoimentos nos quais os viticultores explicaram-nos que não se protegiam mais, pois tinham sido impedidos por pessoas residentes na sua localidade: dado que eles usavam fatos de macaco, os viticultores eram tratados como **poluidores!**

Ademais, na medida que se sabe agora que certos fatos de macaco têm uma eficácia parcial, mesmo muito relativa em relação à “permeação”, sendo que dúvidas também existem para outros EPI, será razoável para os responsáveis da prevenção de continuarem a prescrever tais recomendações? Que mensagem eles devem transmitir aos agricultores: proteger-se ou não proteger-se? É uma contradição particularmente difícil que os responsáveis da prevenção devem gerir, já que se

baseavam nas recomendações dos fabricantes dos produtos fitossanitários e dos EPI.

Os limites da eficácia dos EPI que acabamos de pôr em evidência devem ser relacionados com os resultados dos estudos desenvolvidos no contexto das actividades de remoção do amianto (Héry, et coll, 1997; Garrigou et coll. 1998). Eles tinham demonstrado que as fibras de amianto podiam passar através das máscaras respiratórias de adução de ar. A depressão gerada no interior da máscara pelo débito ventilatório relacionado com um nível de esforço importante, explicava essa passagem das fibras. Isto relembra também o problema da perda de eficácia das máscaras utilizando um princípio electrostático para proteger das poeiras, que tinha sido levantado pelo l'INRS.

Partindo desta constatação da falta de eficácia de certos EPI, estratégias de prevenção alternativas poderiam então incidir sobre os saberes-fazer de prudência postas em prática (Sznelwar, 1992; Mohammed-Brahim, 1996; Garrigou et coll, 1998) pelos agricultores ao nível individual como colectivo, assim como as questões de organização e de preparação.

No contexto das nossas pesquisas em ergotoxicologia, encontramos diferenças importantes entre os **raciocínios de prevenção sedutores** (a protecção colectiva deve ser prioritária, exigir a substituição ou a interdição dos produtos julgados perigosos, etc.) e as realidades mais pragmáticas, quer sejam técnicas, económicas, agronómicas, geográficas, climáticas ou socioculturais. Partindo das realidades das situações de trabalho, deve admitir-se que em muitos casos é inevitável o uso de produtos fitossanitários, pelo que é necessário proteger as pessoas de maneira eficaz. No caso de interdição legal de certos produtos ou de substituição por outros produtos, parece importante antecipar as mudanças de práticas a fim de não deslocar o risco!

#### 4. Falhas técnicas e organizacionais na concepção e a certificação dos EPI.

Isto põe em evidência os problemas que podemos qualificar como falhas técnicas e organizacionais (Reason, 2004) incidindo sobre a avaliação da eficácia real dos fatos de macaco e consequentemente relativamente ao respeito das exigências fixadas pela norma europeia em matéria de EPI (concepção, certificação e colocação no mercado); esta questão já foi levantada por Mayer et Bahami (2006) sem que houvesse resposta. Se, como Dubuc (2007) abordarmos em pormenor a questão dos folhetos informativos de utilização dos fatos de macaco (que são obrigatórias), as informações dadas a propósito das performances e dos limites de utilização são de um carácter técnico cuja complexidade desincentiva a leitura. O estudo do folheto informativo do fato de macaco mais correntemente vendido o demonstra (cf. tabela n.º 5):

Resistência à pressão dos líquidos (EN ISO 6529, tempo de passagem a 1 ug/cm²min)					
Produto químico	Tempo de passagem (min)	Classe EN*	Produto químico	Tempos de passagem (min)	Classe EN*
Ácido sulfúrico (30%)	290	5/6	Hidróxido de sódio (40%)	>480	6/6
Ácido sulfúrico (18%)	480	6/6			
Conforme a norma EN 14605/EN 14325					
Resistência à penetração dos líquidos (EN ISO 6530)					
Produto químico	Índice de penetração (%)	Classe EN*	Índice de repulsão (%)	Classe EN*	
Ácido sulfúrico	0,0	3/3	96,5	3/3	
Hidróxido de sódio	0,0	3/3	96,6	3/3	
o-xyleme	6,2	1/3	83,7	1/3	
Butano 1-ol	3,1	2/3	88,4	1/3	

Tabela 5

Numa primeira fase o utilizador deve ter o domínio das noções vizinhas, mas bem diferentes, de penetração e “permeação”, o que acontece muito raramente. Por outro lado, se bem que este tipo de fato de macaco seja recomendado pelas instituições de prevenção (ministério da Agricultura e CCMSA (2007), aparece claramente que os testes de resistência à “permeação” dos líquidos neste tipo de fato de macaco não são realizados com matérias activas presentes na composição dos produtos fitossanitários, mas com diferentes soluções de ácido sulfúrico e de hidróxido de sódio.

No caso deste fato de macaco, Dubuc (2007) analisou os ensaios executados segundo a norma **NF EN ISO 6529** de Dezembro de 2001[3]; o anexo A dessa norma fornece uma lista de produtos químicos recomendados para comparar a resistência à “permeação” dos materiais das roupas de protecção. A lista de produtos químicos líquidos recomendados abrange uma dúzia de substâncias muito utilizadas na indústria química, mas não representativa dos produtos fitossanitários. Neste contexto, no mínimo, é curioso que os fabricantes de EPI ou então os organismos notificados não tenham reagido aquando da elaboração do guia elaborado pelo ministério da Agricultura e a CCMSA (2007) a fim de indicar os limites (que eles conheciam) no uso dos fatos de macaco recomendados para a utilização de produtos fitossanitários!

#### 5. Uma abordagem jurídica das responsabilidades potencialmente em causa.

Dubuc (2007) propõe uma abordagem jurídica das responsabilidades originadas pelas questões levantadas. Ele chega a uma primeira conclusão a propósito da contaminação dos operadores, embora usassem fatos de macaco de protecção. Para este autor, isto explica-se pela escolha de um equipamento inadaptado, sendo essa escolha induzida por uma má compreensão dos folhetos informativos redigidos pelos fabricantes.

Seguiremos esta análise jurídica no contexto do direito francês: «Considerando as consequências potencialmente graves para a saúde dos operadores, os aspectos jurídicos deste caso não podem ocultar o carácter penal, sendo o delito de pôr em perigo outrem caracterizado. Nesse quadro legal, as disposições do artigo 121-3 do Código Penal é aplicável»:

... as pessoas físicas que não causaram directamente o dano, mas que criaram ou contribuíram a criar a situação que permitiu a realização do dano ou não tomaram as medidas permitindo evitá-lo, são responsáveis penalmente se ficar estabelecido que tiveram, seja violado de forma manifestamente deliberada uma obrigação particular de prudência ou de segurança prevista na lei ou regulamento, seja cometido uma falta caracterizada e que expôs outrem a um risco de uma particular gravidade que elas não podiam ignorar.

Aliás, diferentes autores são susceptíveis de serem questionados no âmbito da procura dos autores indirectos do delito:

«O **fabricante** do ponto de vista das disposições do código do trabalho relativas à redacção do folheto informativo (R. 233-151 do Código do Trabalho - anexo II 1. 4) e no que concerne:

- b) Às performances obtidas aquando dos exames técnicos visando assegurar os níveis ou classes de protecção dos equipamentos de protecção individual;
- d) As classes de protecção apropriadas a diferentes níveis de risco e os limites de utilização correspondentes;
- Assim como a aplicação das regras específicas para a exposição a substâncias ou preparações perigosas, que receberam apenas uma aplicação parcial não explícita para o utilizador.

**O organismo notificado** no que concerne o folheto informativo, que faz parte do dossier técnico entregue pelo fabricante no quadro de controlo de conformidade inicial: este folheto correspondia às exigências de precisão e de clareza?

**Os actores responsáveis pela boa aplicação dos procedimentos complementares de certificação:** o folheto informativo terá evoluído e as suas evoluções eventuais põem em causa a certificação inicial? O fabricante tem a opção de escolha entre dois procedimentos complementares de certificação da qualidade da sua produção: sistema de garantia de qualidade CE e sistema de segurança qualidade CE da produção com vigilância. Nos dois casos, o folheto informativo é regularmente verificado?

Finalmente **a norma** e mais geralmente o processo de normalização, ao nível da ambiguidade na redacção, ambiguidade no discurso de certos peritos.»

## 6. Contributo da ergotoxicologia: da análise das actividades e das contaminações à construção de um processo colectivo de alerta.

Nesta fase de análise, parece-nos importante recordar diferentes elementos do contexto geral que podem explicar as

falhas técnicas ou organizacionais acima referidas.

Em primeiro lugar, é necessário ter em mente que, segundo os fabricantes de EPI, o mercado agrícola é somente um nicho de 4% em relação ao qual não seria rentável investir em matéria de investigação e desenvolvimento.

Em segundo lugar, deparámo-nos com uma separação estanque entre os diferentes actores implicados. Os fabricantes dos produtos fitossanitários estão focalizados sobre o desenvolvimento das novas matérias activas que devem ser eficazes, rentáveis e o menos poluente possível do ponto de vista do ambiente; uma segunda preocupação dos fabricantes de produtos fitossanitários incide sobre os procedimentos de homologação das suas novas matérias activas pelos representantes dos poderes públicos, sem a qual eles não poderão pôr no mercado os seus novos produtos.

Os fabricantes de EPI estão numa lógica de transferência de EPI genéricos concebidos inicialmente para a indústria clássica ou química. Na sua lógica, na medida em que o seu modelo é certificado como impermeável aos aerossóis no caso do fato de macaco tipo 4, eles respondem às exigências, mesmo se os testes por exemplo de “permeação” não foram realizados com produtos fitossanitários, mas classicamente com alguns ácidos ou solventes, previstos pela norma correspondente.

Os organismos de certificação, que são de estatuto privado, têm uma autorização dada pelo ministério do Trabalho. Na medida em que eles aplicam normas muito técnicas, cuja aplicação é complexa, eles pensam desempenhar o seu papel. Tacitamente, a lógica da segurança na prática é atribuída às instituições da prevenção. Neste ponto de vista, podemos notar que tradicionalmente o uso dos EPI ocupa um lugar preponderante nas suas acções de comunicação de prevenção (plaquetas, sensibilização, etc.) sendo que a prática dos seus agentes podem integrar uma abordagem mais global, por exemplo no que concerne a organização (Bernon, 2002; Brunet e coll. 2005).

Existem globalmente poucas trocas (na maioria dos casos informais) entre esses diferentes actores. Isto permite sublinhar que cada um dos actores fica no seu quadro de competências que pensa ser o seu e muito raras são as situações onde experiências são partilhadas. Graças à divulgação dos resultados do estudo Pestexpo, desde há dois anos certas linhas de fronteiras foram deslocadas. É de realçar em particular o papel de um fabricante de produtos fitossanitários que, além das suas funções tradicionais de desenvolvimento e de comercialização, decidiu encarregar-se da questão da segurança dos utilizadores. Esta escolha estratégica deve ser relacionada com as pressões dos representantes dos poderes públicos e uma gestão do risco mediático.

Neste contexto global, decidimos desempenhar o papel de um *whistler blower* ou “lançador de alerta” (Vaughan, 1996). Foi então estratégico definir um processo de elaboração e de divulgação de uma nota de alerta a fim de mobilizar o máximo

de actores possíveis. Este processo foi então inscrito numa iniciativa *guiada* de construção social e foi alimentada pelos resultados produzidos pela *démarche* ergotoxicológica. É necessário recordar que os dados sobre “permeação” foram produzidos ao longo de um estudo efectuado por um fabricante de produtos fitossanitários, no qual colaboramos. É a comparação entre estes dados e os de Pestexpo que evidenciou a importância do problema levantado. Sendo certo que aqueles dados pertenciam ao industrial e não podiam ser utilizados publicamente. Houve uma primeira etapa de diálogo com o industrial a fim de utilizar esses dados sem citar a empresa em questão nem aquela que fabrica os fatos de macaco. Na segunda etapa testou-se o diagnóstico elaborado com os diversos actores implicados. Perante a prudência, até mesmo receio de certos actores, foi decidido redigir uma nota de alerta sob formato de artigo científico. A questão da forma da alerta, mas também para que fosse eficaz em relação aos seus destinatários, foi reflectida aprofundadamente. (Chateauraynaud e Tourny, 1999). Esta nota de alerta foi enviada e discutida progressivamente com o conjunto dos actores implicados e em particular com aqueles que, nas diferentes instituições, tinham funções relevantes no que diz respeito aos EPI. Esta nota de alerta deu lugar a seis versões sucessivas; as modificações que introduzimos procuraram tornar as formulações mais explícitas, a identificar os argumentos que podiam ser apresentados de maneira demasiada técnica, a acrescentar elementos complementares, a proteger o anonimato dos diferentes actores e finalmente realçar perspectivas de transformação. Devemos sublinhar que este trabalho de teste e de enriquecimento progressivo da nota de alerta ocorreu de maneira informal; esta etapa durou quase quatro meses. Tratava-se também de preparar os interlocutores para a gestão do alerta, a antecipar as reacções das suas instituições antes que a alerta fosse oficialmente transmitida aos seus responsáveis hierárquicos e políticos. No fim destas etapas, a «nota de alerta “permeação”» foi enviado por correio com aviso de recepção aos responsáveis das instituições implicadas (seis no total). Ao fim de um mês, esta nota de alerta foi largamente divulgada por Internet no seio de diversas redes de prevenção. Nesta fase, somente duas instituições de prevenção responderam oficialmente. A última etapa deste processo de alerta consistiu na colaboração com uma jornalista de uma revista especializada em saúde no trabalho, Santé Travail de la Mutualité française. Contribuímos então na elaboração de um dossier de quatro páginas (Mahiou, 2007) que permitiu tratar com profundidade e com nuances a questão da exposição dos agricultores aos produtos fitossanitários. Foi então importante para nós atingir um público mais alargado interessado pela prevenção e em particular os agricultores ou sindicatos que representam os assalariados agricultores. Deve notar-se que de maneira não controlada este dossier foi divulgado pelos meios de comunicação social de grande público da imprensa e rádio: embora o respectivo tratamento da informação tenha sido algo superficial, isso permitiu aumentar a presença mediática, em particular sobre os actores institucionais. Uma última fase foi o envio da nota de alerta aos diferentes

sindicatos profissionais e aos sindicatos de assalariados da agricultura ou do agro-alimentar (cinco no total). Deve notar-se que somente dois sindicatos de assalariados responderam. No seguimento deste longo processo, a DGT (Direction générale du travail, ministère du Travail) exigiu um parecer da AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l’environnement et du travail) no âmbito deste dossier. No decorrer de 2008, a AFSSET deverá coordenar um estudo mais alargado sobre a “permeação” dos fatos de macaco, e isso, testando-os com as principais matérias activas encontradas nos produtos fitossanitários. A AFSSET assegurará também a coordenação de acções de diferentes instituições de prevenção neste âmbito.

Podemos notar um risco de «uma dinâmica de competição» entre as instituições implicadas. O segundo risco encontrado é o da procura de um «culpado» entre o conjunto de actores acima referidos e em particular dos fabricantes dos produtos fitossanitários. Na situação actual, tendo em conta os problemas levantados, parece-nos importante criar condições para que cada actor possa mobilizar as suas competências e as partilhar para além das fronteiras tradicionais.

## 7. Conclusão

Fora do âmbito do sector agrícola, esta constatação alarmante poderia ser relacionada com o número crescente de cancros profissionais. Efectivamente, na grande maioria das situações de trabalho, os únicos meios de protecção postos em prática são os equipamentos de protecção individual; ora, o estudo Pestexpo põe em evidência a insuficiência da sua eficácia em situação real. Esta situação problemática implica de facto as instituições francesas e europeias competentes em matéria de prevenção e de certificação. Ela põe também em evidência a necessidade de debater uma regulamentação europeia em matéria de equipamentos de protecção próprios à agricultura. Esta hipótese está em discussão na Alemanha (norma DIN 32781), na Holanda (Gerritsen-Ebben et coll., 2007), em Espanha, em Portugal e na Grécia. Pode ser uma perspectiva para responder às falhas técnicas e organizacionais apresentadas anteriormente, na condição de que as metodologias de avaliação da eficácia dos EPI em situação real sejam desenvolvidas.

De um ponto de vista metodológico, parece-nos importante partir das actividades dos agricultores a fim de elaborar uma avaliação de risco específico a cada situação de exposição:

- Natureza do perigo (produtos; estado físico: líquido, poeira, aerossol, etc);
- As zonas do corpo expostas segundo a técnica utilizada;
- As condições meteorológicas;
- As representações dos riscos e das vias de penetração, etc;
- Os aleás e os incidentes mais frequentes;
- As modalidades de organização do trabalho;
- As distâncias entre as condições e competências exigidas para utilizar os produtos fitossanitários e as medidas de se-

gurança previstas para os fabricantes e as condições e competências **realmente** encontradas nas situações agrícolas;

- O papel da concepção insuficiente dos equipamentos e dos dispositivos técnicos (tractores e pulverizadores...) na contaminação;

- Etc.

Nesta lógica, o princípio dos fatos de macaco generalistas utilizáveis em todas as situações é inadaptado, assim como os fatos de macaco reutilizáveis na agricultura, e isto, sem controlo da duração da sua utilização. Ao contrário, poderíamos pensar em fatos de macaco híbridos, por exemplo no caso do uso de um pesticida tratado com um pulverizador de costas: parte debaixo da calça do tipo 3 ou 4, e parte alta das pernas do tipo 6, etc. Tais soluções integrariam compromissos entre conforto térmico e protecção, e isto, em função da análise dos riscos realizada partindo das actividades específicas dos agricultores que poderiam ser diferentes em função das culturas ou então do ambiente.

Mas atenção, esta perspectiva só é viável se os EPI, que responderão às exigências dessa norma específica à agricultura, não tiverem um custo proibitivo para os viticultores. A questão da protecção descartável ou então reutilizável deve ser instruída com pormenor; de facto, podemos pensar que o fato de macaco utilizável uma vez e descartável não é coerente com a «cultura» dos agricultores que têm tendência a reutilizar os diferentes objectos que tenham usado.

Múltiplas abordagens devem ser postas em prática a fim de se tratar das múltiplas causas das situações de contaminação assim como das responsabilidades do conjunto dos actores. Estas abordagens de prevenção devem ser globais, devem ter em conta as questões da eliminação do perigo na sua origem, a concepção do material mas também as questões de protecção, quer sejam colectivas ou individuais. Ao mesmo tempo, seria um erro se desinteressar das protecções individuais, com o argumento de que devem ser privilegiadas as protecções colectivas. As acções pluridisciplinares ou transprofissionais (Garrigou, 2006) devem ser desenvolvidas sobre estes dois assuntos. Parece-nos também necessário ultrapassar as clivagens - até as ideologias - entre as empresas que elaboram produtos fitossanitários, as empresas que concebem os meios de protecção, as instituições que elaboram os regulamentos e as recomendações na prevenção, os intervenientes institucionais ou de empresas (médicos do trabalho e actores da segurança no trabalho), os representantes dos profissionais assim como os assalariados e os investigadores em saúde no trabalho.

Na situação actual, é completamente ilusório - até mesmo cínico - de pensar que é o utilizador dos produtos fitossanitários que deve assegurar-se se as protecções à sua disposição são compatíveis e eficazes com os produtos fitossanitários que ele utiliza. Para além disso, quando eles decidem usar as protecções, aceitando o desconforto térmico e o “mau estar” associado, os viticultores pensam que estão protegidos. O

pior em matéria de prevenção como de protecção é então estar exposto a perigos comprovados e se proteger e **acreditar que está protegido** quando não é o caso.

Se bem que os resultados que dispomos sejam provenientes de investigações incidindo sobre a contaminação dos agricultores por produtos fitossanitários, pensámos que as problemáticas aqui apresentadas podem ser, pelo menos em parte, transferíveis para as actividades industriais. Reduzir o problema à agricultura seria um erro.

Finalmente, o desenvolvimento de pesquisas em saúde no trabalho e de abordagens transdisciplinares permitindo a avaliação da eficácia, em condições reais, do uso de protecções colectivas ou individuais representa desafios para a saúde dos trabalhadores e à eficácia das acções das instituições de prevenção. Questionando os modelos científicos e técnicos existentes em matéria de risco químico a partir de análises transdisciplinares da actividade, à ergotoxicologia pôde trazer uma contribuição original à prevenção.

[1] Aqui o vocábulo “fato de macaco” corresponde a fatos de macaco cobrindo o corpo inteiro, mas que não têm forçosamente todas as características dos fatos de macaco de protecção recomendados pelas instituições de prevenção para se proteger contra os riscos relacionados com o uso dos produtos fitossanitários, assim como os fatos de macaco de tipo 4 que protegem contra os aerossóis (cf. anexo 1).

[2] Roupa de protecção – Vocabulário FD CEN ISO/TR 11610







[3] Roupas de protecção – Protecção contra os produtos químicos – Identificação da resistência dos materiais utilizados para confecção de roupa de protecção contra a “permeação” por líquidos e gases.

## Referências bibliográficas

- Balagne, N. (2006). *Évaluation de l'efficacité de différents EPI dans l'agriculture tropicale*. Mémoire de DUT HSE. Dep. HSE, IUT, Université Bordeaux1, Bordeaux.
- Baldi, I., Lebailly, P., Jean, S., Rougetet, L., Dulaurent, S., Marquet, P. (2006). Pesticide contamination of workers in vineyards in France. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 2006, Mar, 16(2): 115-24.
- Baldi, I., Rolland, P., Ducamp, S., Dulaurent, S., Marquet, P., Brochard, P. (2002). Assessment of pesticide exposure in vineyard workers. 12th Conference of the International Society of Exposure Analysis - 14th Conference of the International Society of Environmental Epidemiology, August 11-15 2002, Vancouver, B.C., Canada. *Epidemiology*; 13 (July), abstract.
- Bernon, J. (2002). Traitement du risque phytosanitaire à la MSA de l'Hérault. In *actes du colloque des CTR, CTN, CCMSA*. Bagnole, septembre.
- Brunet, R. Presselin, J., Viel, M. et See N. (2005). *Le risque et la parole. Construire ensemble une prévention des risques du travail dans l'agriculture et l'industrie*. Octarès, Toulouse.

- Chateauraynaud F. et Torny, D. (1999). *Les sombres précurseurs: Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*. Paris, éditions de l'EHESS.
- DIN 32781:2007-06 Schutzkleidung – Schutzanzüge gegen Pflanzenschutzmittel Protective clothing – Protective suits against pesticides.
- DIN EN ISO 6530 Mai 2005 Protective clothing - Protection against liquid chemicals - Test method for resistance of materials to penetration by liquids (ISO 6530:2005).
- Dubuc, P. (2007). *Rapport sur l'inefficacité de combinaisons devant protéger des risques liés à l'usage des produits phytosanitaires: aspects juridiques*. Ministère du Travail.
- EN 374-3 Gants de protection contre les produits chimiques et les micro-organismes - Partie 3: détermination de la résistance à la "permeação" des produits chimiques.
- FD CEN ISO/TR 11610 Vêtements de protection - Vocabulaire.
- Garrigou, A. (2006). D'une approche pluridisciplinaire à une intervention pluridisciplinaire en santé au travail. *In actes du 29e congrès de médecine et santé du travail*, pp. 378-384. Archives des maladies professionnelles et de l'environnement. Masson, Paris.
- Garrigou, A., Baldi, I. et Le Frious P. (2008). Input from ergotoxicology for assessing the effectiveness of personal protective equipment (PPE) against plant pest risk: from contamination analysis through to the collective readiness process. *Proceedings of the 9th European Seminar on Personal Equipment*. 29-31 January, Kittilä, Finland.
- Garrigou, A., Mohammed-Brahim, B. et Daniellou, F. (1998). *Étude ergonomique sur les chantiers de défilage d'amiante*. Rapport final, 102 p. OPPBTP/DRT.CT3. Bordeaux.
- Garrigou, A., Peeters, S., Jackson, M., Sagory, P. et Carballeda, G. (2004). Ergonomie et prévention des risques professionnels. In P. Falzon (ed), *Traité d'Ergonomie*. pp. 497-516. Paris, PUF.
- Gerritsen-Ebben, R., Brouwer, D., H., van Hemmen, J. (2007). *Effective Personal Protective Equipment*. TNO, Zeist, Netherland.
- Héry, M., Possoz, C., Kauffer, N. (1997). Expositions professionnelles des travailleurs employés sur les chantiers d'enlèvement d'amiante. *Cahiers de notes documentaires, INRS, 167(2), 217-24*.
- ISO 6529:2001 Vêtements de protection — Protection contre les produits chimiques — Détermination de la résistance des matériaux utilisés pour la confection des vêtements de protection à la "permeação" par des liquides et des gaz.
- Jourdan, M. (1989). *Développement technique dans l'exploitation agricole et compétence de l'agriculteur*. Thèse de doctorat. Laboratoire d'ergonomie. Paris, CNAM.
- Mahiou, I. (2007). Pesticides: menace sur les agriculteurs. *Santé et Travail, n° 59*, p. 6-9, juillet 2007.
- Mayer, A. et Bahami, J. (2006). *Guide for the drafting or revision of EN standards on PPE*. Rapport du CEN PPE Forum, PPE N122, version 1.4 du 10 mai 2006, 34 p.
- Ministère de l'Agriculture et CCMSA (2007). *Traitements phytosanitaires et protection des yeux, du corps, des mains et des pieds*.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, (2006). *Note DGFAR/SDTE/ N2006-5029 Analyse et synthèse des contrôles réalisés en 2003 et 2004 concernant le respect de la réglementation de protection de la santé, lors de l'utilisation des produits phytosanitaires au sein des entreprises agricoles*.
- Mohammed-Brahim B. (1996). *Du point de vue du travail ou comment sulfater la vigne autrement. Approche ergotoxicologique des traitements phytosanitaires en viticulture*. Mémoire de DESS d'ergonomie, Université Bordeaux 2.
- Mohammed-Brahim, B., Garrigou, A., Pasquereau, P. (2003). Quelles formes d'analyse de l'activité de travail en ergotoxicologie? In Val-lery, G. et Amalberti, R. (eds) *Modèles et pratiques de l'analyse du travail, 1988-2003, 15 ans d'évolution, Actes du XXXVIII congrès de la Self*, pp. 467-474. Paris, septembre.
- NF EN 14325 Septembre 2004 Vêtements de protection contre les produits chimiques — Méthodes d'essai et classification de performance des matériaux, coutures, jonctions et assemblages des vêtements de protection chimique.
- NF EN 14605 Octobre 2005 Vêtements de protection contre les produits chimiques liquides — Exigences de performances relatives aux vêtements dont les éléments de liaison sont étanches aux liquides (Type 3) ou aux pulvérisations (Type 4), y compris les articles d'habillement protégeant seulement certaines parties du corps (Types PB (3) et PB (4)).
- OECD Environmental Health and Safety publications. Series on Testing and Assessment n° 9. Guidance document for the conduct of occupational exposure to pesticides during agricultural application. Paris 1997. [cited 2004-05-17]. [http://www.olis.oecd.org/olis/1997doc.nsf/LinkTo/ocde-gd\(97\)148](http://www.olis.oecd.org/olis/1997doc.nsf/LinkTo/ocde-gd(97)148).
- Packham, C. (2006). Gloves as chemical protection, can they really work? *Ann. Occup. Hyg., vol. 50, n° 6*, p. 545-548.
- Palis, F., G., Flor, R., J., Warburton, H., Hossain, M. (2006). Our farmers at risk: behaviour and belief system in pesticide safety. *Advance Access publication, 25*, January 2006, vol. 28, n° 1, p. 43-48.
- Reason, J. (2004). *Managing the risks of organisational accidents*. Ashgate, Hants.
- Rouilleau, H. et Sagory, P. (1997). Santé, systèmes de travail et politiques de prévention. In actes du colloque *Santé et sécurité au travail en agriculture à la veille de l'an 2000*. Association française de génie rural. Paris, décembre.
- Sznelwar, L. (1992). Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides. Essai ergotoxicologique. Thèse de doctorat en ergonomie. Laboratoire d'ergonomie. Paris, CNAM.
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger Launch decision. Risky technology, culture, and deviance at NASA*, The Chicago University Press, Chicago, 1996.
- Wisner, A. (1997). *Ergotoxicologie dans les pays tropicaux*. In: *Anthropo-technologie, vers un monde industriel pluricentrique*, 1<sup>re</sup> édition, Octar es, Toulouse, pp. 179-189.

Anexo 1

Tipo 6		Proteção limitada contra os produtos químicos líquidos. Equipamentos assegurando uma protecção completa ou parcial do utilizador contra os produtos químicos líquidos sob forma de uma <u>líquida pulverização (nevoeiro)</u> .
Tipo 5		Proteção contra os produtos químicos sólidos sob forma de um aerossol de partículas sólidas. Equipamento assegurando uma protecção completa do utilizador contra os produtos químicos sólidos sob forma de aerossóis de fraca concentração.
Tipo 4		Proteção contra os produtos químicos líquidos. Equipamento assegurando uma protecção completa ou parcial do utilizador contra os produtos químicos líquidos sob forma de uma pulverização.
Tipo 3		Proteção contra os produtos químicos líquidos. Equipamento assegurando uma protecção completa ou parcial do utilizador contra os produtos químicos líquidos sob forma de jacto (projecção violenta de produto químico líquido).
Tipo 2		Proteção limitada ao gás. Equipamento assegurando uma protecção completa ou parcial do utilizador contra o gás.
Tipo 1		Proteção à prova do gás. Equipamento assegurando uma protecção completa do utilizador contra o gás.

## *Aportaciones de la ergotoxicología en la evaluación de la eficacia real de los EPI que deben proteger del riesgo fitosanitario: del análisis de la contaminación al proceso colectivo de alerta*

### Resumo

O Objectivo deste artigo é de apresentar os resultados recentes de uma investigação/acção em ergotoxicologia no que concerne os riscos relacionados com o uso de produtos fitossanitários. Esta investigação propõe uma dupla articulação: a primeira entre os resultados provenientes de análises em situação de trabalho no que diz respeito à contaminação externa dos viticultores e dos resultados provenientes de testes em laboratórios quanto à “permeação” dos fatos de macaco. A segunda articulação incide sobre a relação entre o conjunto dos resultados, acima referidos, e uma análise das falhas técnicas e organizacionais da concepção e dos processos de certificação dos EPI (equipamentos de protecção individual). Tendo isto em conta, a questão dos EPI será então abordada sob a perspectiva de uma transferência de tecnologia entre os meios industriais e as realidades das situações agrícolas. Isto conduz a um diagnóstico muito preocupante em matéria de eficácia real dos fatos de macaco. Abordaremos também as questões das responsabilidades jurídicas levantadas por tais falhas. Finalmente, pormenorizaremos o papel de *whistler blower* (Vaugan, 1996) que decidimos assumir assim como o processo de alerta que construímos a fim de abordar de outro modo o problema dos EPI e de suscitar interesse no conjunto dos actores.

### Palavras-chave

Ergotoxicologia, riscos fitossanitários, agricultura, EPI, fatos de macaco, transferência de tecnologia, ergonomia, prevenção, pluridisciplinaridade.

## *Apports de l'ergotoxicologie à l'évaluation de l'efficacité réelle des EPI devant protéger du risque phytosanitaire: de l'analyse de la contamination au processus collectif d'alerte*

### Résumé

L'objectif de cet article est de présenter des résultats récents d'une recherche/action en ergotoxicologie concernant les risques liés à l'usage des produits phytosanitaires. Cette recherche propose une double articulation: la première entre des résultats issus d'analyses en situations de travail portant sur la contamination externe des viticulteurs et des résultats issus de

tests en laboratoire portant sur la perméation des combinaisons. La seconde articulation concerne le lien entre l'ensemble des résultats cités ci-dessus et une analyse des failles techniques et organisationnelles de la conception et des processus de certification des EPI (équipements de protection individuelle). Sur ces bases, la question des EPI sera alors abordée sous l'angle d'un transfert de technologie entre des milieux industriels et les réalités des situations agricoles. Ceci conduit à un diagnostic très préoccupant en matière d'efficacité réelle des combinaisons. Nous aborderons aussi les questions des responsabilités juridiques soulevées par de tels manquements. Enfin, nous détaillerons le rôle de *whistler blower* (Vaugan, 1996) que nous avons décidé de jouer ainsi que le processus d'alerte que nous avons construit afin de poser autrement le problème des EPI et intéresser l'ensemble des acteurs.

### Mots-clé

Ergotoxicologie, risques phytosanitaires, agriculture, EPI, combinaisons, transfert de technologie, ergonomie, prévention, pluridisciplinarité.

## *Contributions of ergo-toxicology to the evaluation of effectiveness of the PPE that should protect from phytosanitary risk: from the analysis of the contamination to the collective process of alert*

### Abstract

This paper aims to present the results of an ergo-toxicologic study of the effectiveness, in real-life conditions, of the protective suits recommended by preventionists. The arguments developed hereafter are based on the Pestexpo study led by Isabelle Baldi (Baldi et al. (2002) and Baldi et al. (2006)). This study focused on analysing the exposure of vineyard workers to plant protection products by using an ergo-toxicologic approach. The point is to identify different types of exposure by taking into account the characteristics of the real work activity (as opposed to what the operators are *supposed* to be doing) as a produce of personal, technical and organisational determinants. We were able to point at the “permeação” of the fabric used for some of the suits. Indeed, after further discussion with PPE manufacturing companies, it seems that the suits recommended for agricultural activities were initially developed for the needs of the industry, and that as the agriculture is just a niche in terms of sales, those suits *may not have been tested for plant protection products, not even for those which are most frequently used*. We will explore this question along the lines of organisational and technical failures (Reason, 2004) in the processes of design, testing and standardisation of PPE (personal protective equipment). We will also present a collective process of whistle-blowing we have initiated.

## Key-words

**Ergo-toxicology, phytosanitary risks, agriculture, PPE, coverall, technology transfer, ergonomics, prevention.**

## Como referenciar este artigo?

Garrigou, A., Baldi, I. & Dubuc, P. (2008). Contributos da ergotoxicologia na avaliação da eficácia real dos EPI que devem proteger do risco fitossanitário: da análise da contaminação ao processo colectivo de alerta. *Laboreal*, 4, (1), 92-103.

<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV65822343965:73962>