

¿Cómo determinar la dosis de producto fitosanitario a aplicar?

Dr. Pierre-Henri DUBUIS y Dr. Olivier VIRET (Doctores investigadores en Agroscope Changins-Wädenswil ACW en Suiza, organismo de investigación agronómica público. (www.agroscope.admin.ch). Desarrollan modelos de previsiones en viñedo y frutales, especialistas en fungicidas).

Dosis por hectárea, dosis por hectolitro, dosificación por unidad de superficie foliar: ¿Cómo adaptar la dosis de producto?

El éxito de un tratamiento fitosanitario está directamente relacionado con la aplicación de un buen producto, con la buena dosis, al momento adecuado y con un pulverizador ajustado y calibrado, lo que permitirá la mejor cobertura de producto.

La calidad de aplicación tiene un papel esencial en el tratamiento fitosanitario. El objetivo de una buena aplicación es el obtener una repartición homogénea del caldo sobre el objetivo, limitando la deriva.

La cantidad de producto que alcanza la meta, puede presentar una gran variabilidad. Comparando, en viñedo, en Suiza, la repartición del caldo con diferentes tipos de equipos de pulverización, constatamos que la cantidad de producto realmente aplicada sobre el objetivo varía de forma muy importante. (Se compararon las cantidades de producto encontradas sobre las hojas, sobre la cepa, sobre el suelo, a dentro y a fuera de la parcela, y de la deriva, después del tratamiento) Por ejemplo, para un tratamiento al estado cierre de racimo, la cantidad de caldo alcanzando las hojas (en verde sobre la Figura 1) pasa de un 60% para un tratamiento con un equipo de aplicación neumático a un 30% para un tratamiento realizado con cañón y solo un 22% para un tratamiento realizado con un helicóptero.

I La deriva corresponde a las gotas pulverizadas que no alcanzan el objetivo.

Una parte de la deriva es causada por el material de aplicación (en azul en la Figura 1) que crea unas gotas muy finas ($< 150\mu\text{m}$). Los factores que van a actuar sobre la deriva son: la selección de la boquilla, la presión utilizada, la velocidad de avance y la distancia entre la boquilla y el objetivo. A nivel de condiciones climáticas, el viento es el factor que influencia más la deriva (imagen de deriva Figura 2). La temperatura y la humedad relativa del aire actúan también sobre la evaporación de las gotas finas.

Independientemente de las técnicas o equipos de aplicación empleados, el control de estos factores debe de aumentar la proporción de caldo "útil" es decir la cantidad de producto en el objetivo. El tratamiento fitosanitario es un compromiso que debe de conciliar:

- Eficacia del tratamiento (repartición del caldo, materias activas, penetración...).
- Protección del usuario.
- Protección del medio ambiente (limitación de las pérdidas por deriva o Run-off).

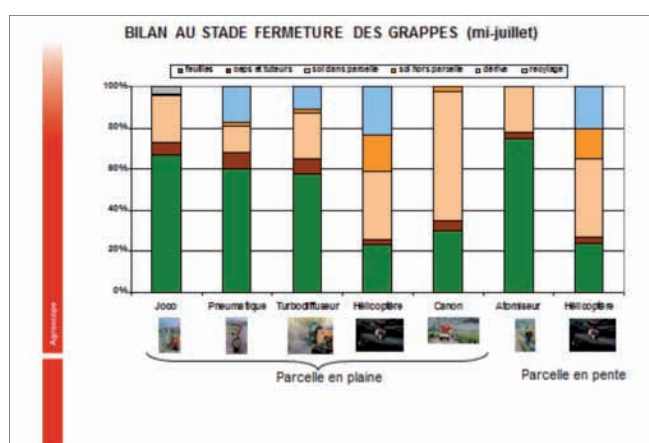


Figura 1. Variación de la cantidad de caldo que alcanza efectivamente el objetivo. Trabajos de O. Viret, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Suiza. (Leyenda: verde: cantidad de producto sobre hojas, café: sobre cepa, rosa: sobre suelo en la parcela; naranja: sobre suelo a fuera de la parcela y azul: deriva).



Figura 2. La deriva: transporte de las gotas pulverizadas sobre otro objetivo que el deseado. (Foto: Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Suiza).

2 ¿Cual es la dosis de producto fitosanitario a aplicar?

El cálculo de la dosis de producto fitosanitario presenta unas muy grandes diferencias entre los países y evoluciona de forma lenta. Tradicionalmente las dosis se daban en concentración, según el volumen de agua empleado, lo que permitía una adaptación de la cantidad de materia activa aplicada en función del desarrollo del cultivo. En otros casos, la dosis es fija, se da por kilo o litro, por hectárea, no toma en cuenta la superficie del vegetal a proteger. Hoy, para los cultivos cuyo volumen varía a lo largo del ciclo, las investigaciones realizadas sobre el tema tienden hacia una adaptación de la dosis a la superficie foliar. Se consideran unas variables tales como la densidad de plantación, el sistema de poda. Se trata del Crop Adapted Spraying (CAP) llamado Tree Row Volume (TRV) en frutales y Vine Row Volume (VRV) en viñedo.

Esta técnica tiene como objetivo el recubrimiento regular del producto sobre el vegetal (independientemente del estado de desarrollo), una buena eficacia biológica, una reducción de los residuos y del impacto sobre el Medio Ambiente.

Realización de un sistema de adaptación de la dosis a la superficie folia: el caso del Vine Row Volume.

El objetivo de una dosis adaptada a la superficie foliar es obtener un recubrimiento constante de producto por unidad de superficie foliar a lo largo del ciclo del cultivo. Los puntos siguientes son las coacciones tomadas en cuenta en la realización de este modelo Vine Row Volume, por la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW en Suiza:

- El modelo tiene en cuenta la especificidad de los cultivos. No existe un viñedo estándar, el sistema de dosificación debe de considerar las especificidades de cada viñedo: densidad de plantación, sistema de poda que van haciendo variar la densidad del follaje.
- El cálculo toma en consideración la dosis de producto fitosanitario registrada en el país.
- La herramienta debe de ser fácil de usar para el productor y el sistema funciona con la variable de los diferentes equipos de aplicación y la cantidad de producto que 'realmente' alcanza el objetivo. La dosis de productos fitosanitarios se aplica en función de la superficie foliar de la parcela (calculada a partir del volumen de la hilera foliar). En efecto, las investigaciones pusieron en evidencia la correlación entre la superficie y el volumen foliar (el volumen es fácil de medir). El modelo tiene en cuenta la cantidad promedio de



Figura3. Calculo de dosis de producto en línea. Agrometeo (www.agrometeo.ch).

	nombre de traitements	standard [kg/ha]	adapté [kg/ha]	réduction [kg/ha]	réduction [%]
2005	7	20.54	17.45	3.09	15.0
2006	8	18.16	16.66	1.5	8.3
2007	9	37.02	28.87	8.15	22.0
2008	10	42.49	31.35	11.14	26.2
2009	8	35.03	24.86	10.17	29.0
2010	9	38.48	30.59	7.89	20.5
Moyenne	8.5	32.0	25.0	7.0	20.2

Figura 4. Cantidad de producto fitosanitario aplicado: comparación entre la dosificación estándar suiza y la dosificación adaptada a la superficie foliar. Reducción en Kg./ha y en %. Viret & al., 2010. Revista suiza Vitic. Arboric. Hortic. 42(4): 226-233.

producto aplicada por los equipos de pulverización en la practica, y la cantidad mínima de producto a aplicar por unidad de superficie foliar para obtener una buena eficacia.

Los resultados de estos trabajos permitieron la elaboración de un modelo de dosificación así como de una herramienta muy fácil de emplear, disponible en Internet y utilizada, ya por cerca de 10% de los viticultores suizos, desde el 2009. Agrometeo (www.agrometeo.ch) (Figura 3) calcula la cantidad de fungicida necesaria a partir de parámetros fácilmente identificables (altura, anchura e inter rango del viñedo, superficie de la parcela, dosis homologada del producto seleccionado (en concentración % y/o cantidad Kg. o l/ha). El resultado dado por el modulo de calculo es la cantidad de producto que el viticultor debe de aportar al cultivo.

Dosis adaptadas a las superficies foliares. Resultados 2005-2010. Perroy (VD).

La adaptación de las dosis de productos a la superficie foliar presenta numerosas ventajas como la disminución de los residuos en el Medio Ambiente, ventajas económicas (menos desperdicio de producto: una disminución del 20% de producto empleado en la parcela con dosificación adaptada (Figura 4)). Igualmente, la técnica proporciona una mejora en la eficacia de los productos (dosis constante por unidad de superficie foliar), y una mejora de la imagen de la agricultura frente al consumidor.

Adaptar la dosis de producto es algo posible, y el modulo de calculo simplificado disponible www.agrometeo.ch facilita fuertemente su puesta en marcha. Sin embargo, se debe de notar que la adaptación de las dosis es posible siempre y cuando se realiza en excelentes condiciones, es decir con una aplicación de calidad y un equipo de pulverización bien ajustado, calibrado y limpio.