

CLIMATE CHANGE MITIGATION TO RESTORE WATER RESOURCES: The contribution from vineyards management to reduce greenhouse gases.

FEIJOO BELLO M^a LUISA ¹ MESTRE SANCHÍS FERNANDO ²

¹ Department of Economic Analysis FCEE, University of Saragossa

² Environmental Consulting.



Abstract: Climate change is a reality that is already producing damage. Human activities have been raising the concentration of greenhouse gases and, therefore, increasing global warming. Nearly 15 percent of these gas emissions come from agricultural activities through the burning of fossil fuels, the decomposition of organic matter and the burning of biomass. The modern viticulture brought an increase of emissions and higher costs, mostly from the control of fungal diseases. Furthermore, we have to consider the concern of consumers about the negative effects of agrochemicals on product quality, health and the environment. Therefore, it is necessary to integrate new technologies that allow the simultaneous reduction of emissions, the use of agrochemicals and costs. Using simulation analysis, the purpose of this work is to present and quantify the ecological and economic advantages of cultivate vineyard with low-input management practices: the use of vines resistant to major diseases (the powdery and downy mildews) and the minimal pruning system. The hybrids from the first crossing between the European *Vitis vinifera* with the American *Muscadinia rotundifolia* and successive back-crossing with quality wine varieties, have advantages that are not only environmental (lower greenhouse gas emissions) but also economic (by reducing costs of agrochemical products). The hybrids are obtained by conventional methods, without genetic engineering, which has the advantage of keeping them out of the current debate about genetically modified organisms. Minimal pruning is a trellis system developed in Australian whose main objective is the reduction of the grape production costs of hectare. The researches carried out at the INRA Experimental Unit of Pech Rouge showed that the use of both technologies allow to reduce in 44 % the Carbon dioxide emissions, in 57 % the use of agrochemicals, in 64 % the cost of vineyard operations and in 56 % the time of manual labours employed during the vine's growth.

Keywords: Climate Change; Emissions; Costs; Grapevine; Hybrids; Minimal pruning



Unité Expérimentale de Pech Rouge

2- Materials and methods

GENEALOGÍA DE LAS VARIETADES RESISTENTES A OÍDIO Y MILDEU

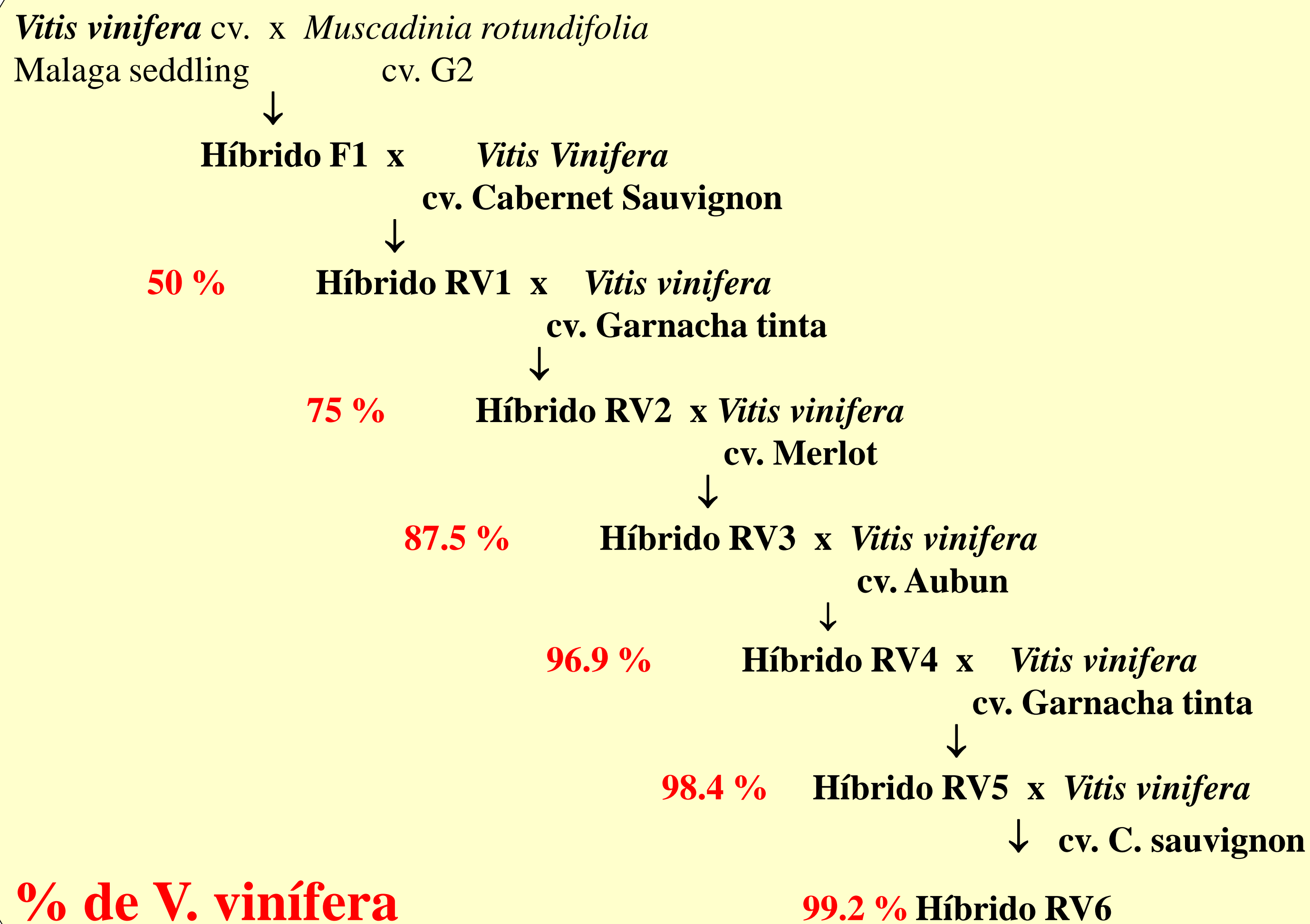


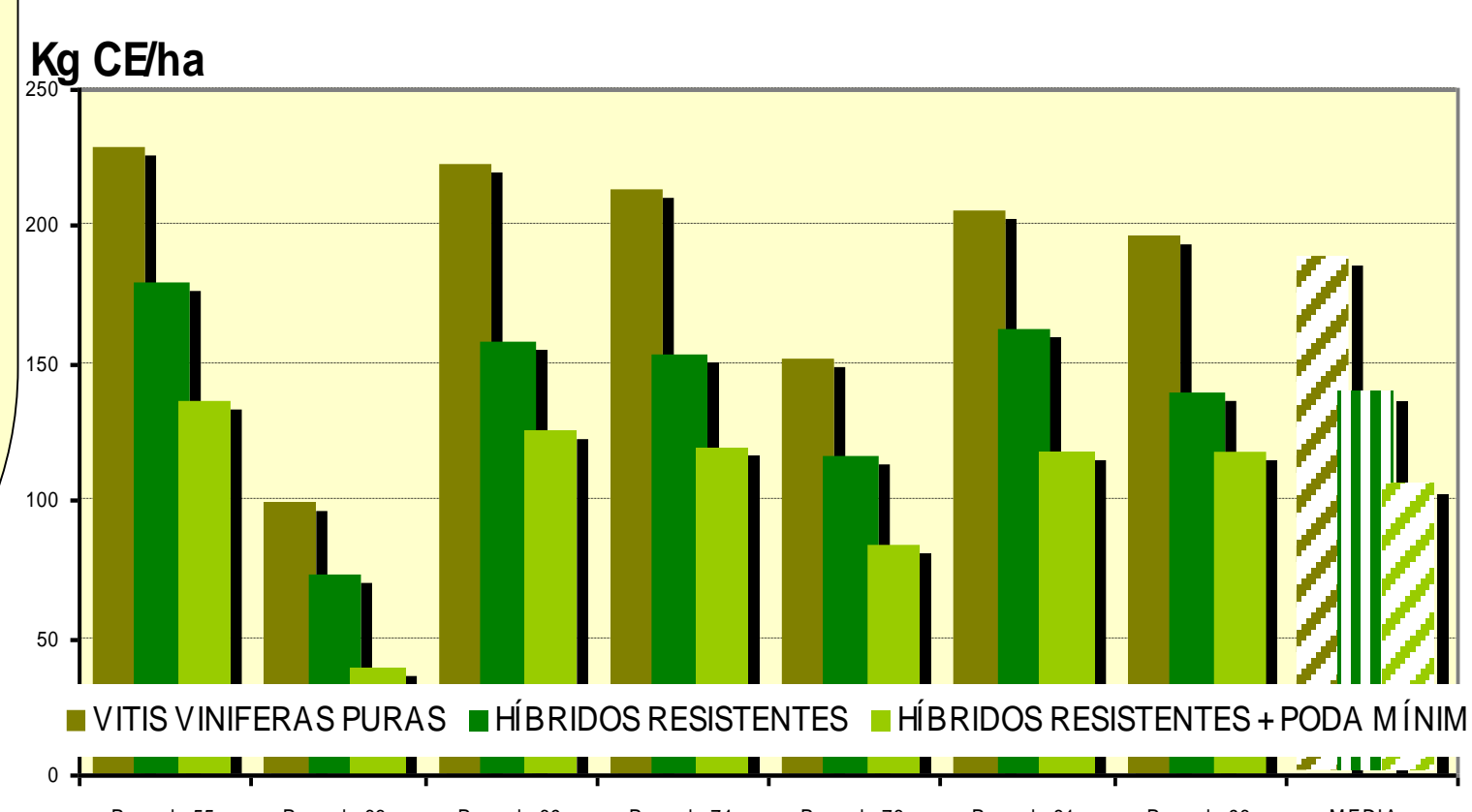
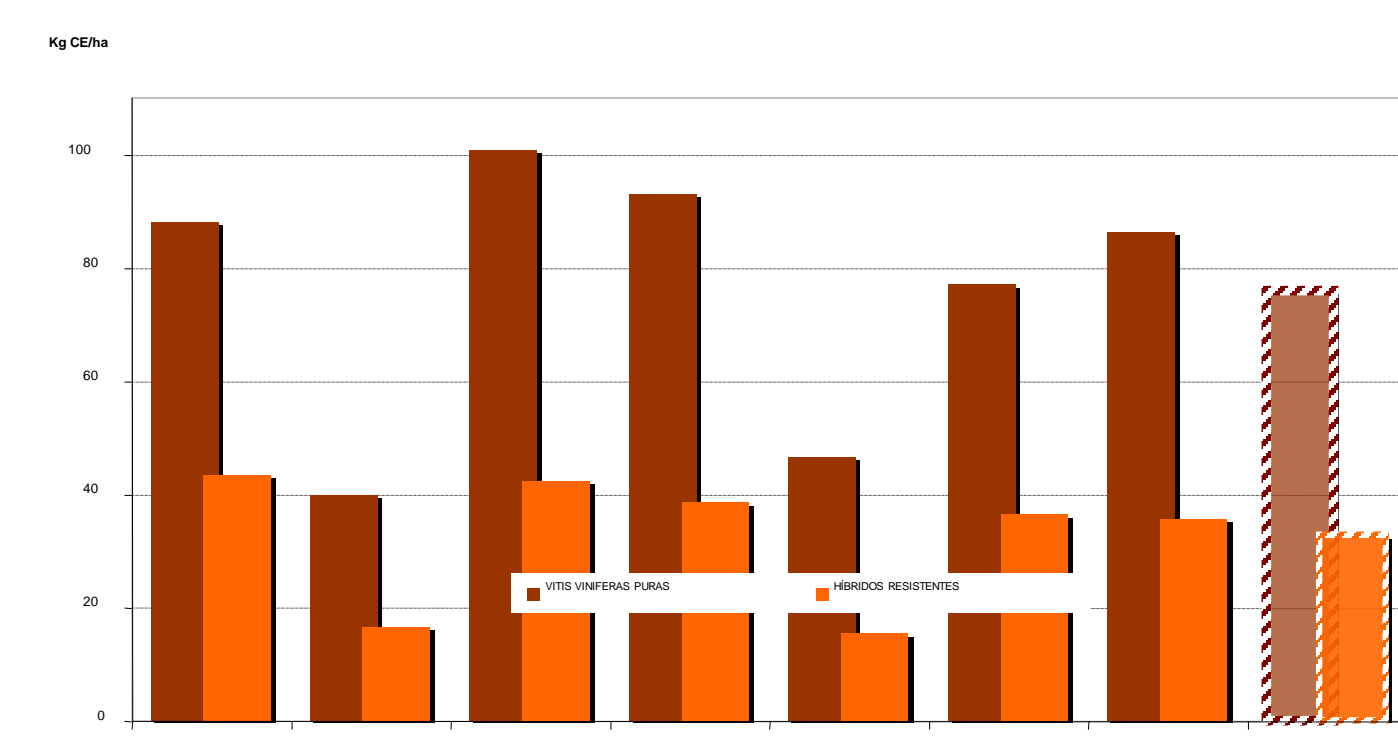
Figura 1. Mapa de cruzamientos. Elaborado por Alain Bouquet y colaboradores. INRA. 2005

1- Introduction

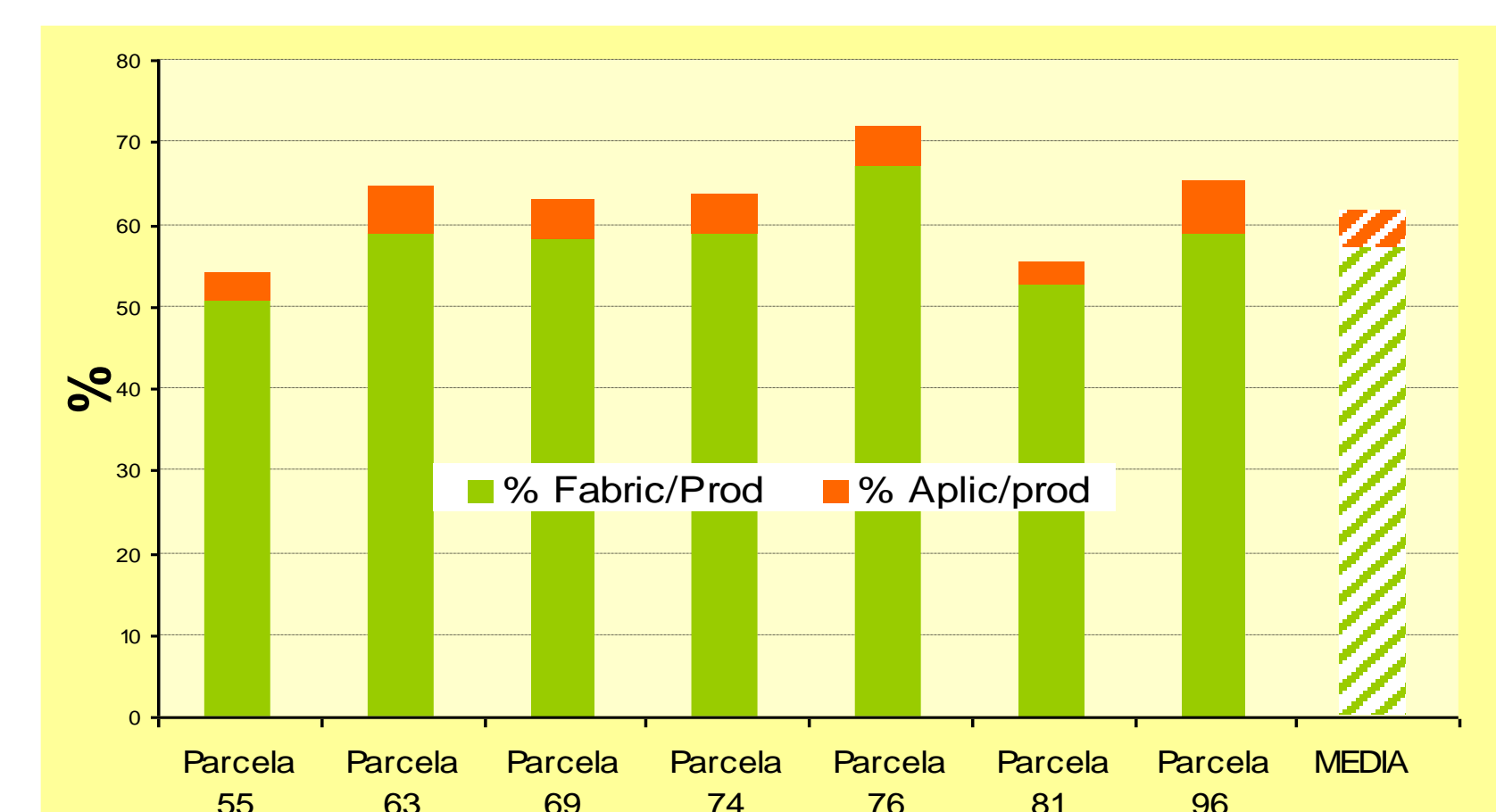
A principios del siglo XX en América se realizó un cruzamiento de un cultivar de *Vitis vinifera* con una especie autóctona, *Muscadinia rotundifolia*, que fue desechado por falta de cualidades vitícolas. Medio siglo después fue recuperado en Francia, pero fue rechazado por la mala calidad de los vinos. Aunque la variedad *Muscadinia rotundifolia* es una sección del género *Vitis* o género vecino de éste. La hibridación es complicada por su diferente número de cromosomas ($2n=38$ en *Vitis vinifera* y $2n=40$ en *Muscadinia rotundifolia*). Desde 1974, el INRA desarrolla una investigación basada en retrocruzamientos sucesivos de este híbrido F1 con diferentes cultivares de *Vitis vinifera*, y en su posible resistencia frente a oídio y mildew. Tras seis retrocruzamientos se ha obtenido una resistencia total a oídio en *Vitis vinifera*. La resistencia a oídio es conferida por un gen dominante denominado RUN 1 (*Résistant a Uncinula necator*), el cual se expresa de manera idéntica sobre hojas, frutos o ramas. Esta resistencia se presenta como una reacción de hipersensibilidad que aísla al hongo, rodeándolo de células muertas para impedir su desarrollo. Las plantas resistentes R5 están siendo evaluadas en campo por sus aptitudes culturales y la calidad organoléptica de su vino y actualmente varios descendientes R6 están en vivero, después de haber demostrado su resistencia a oídio. En cada paso se reduce en un 50 % con respecto al anterior la estirpe de *Muscadinia*, aumentando así el porcentaje de *Vitis vinifera*.

3- Results and discussion

Emisiones (kg CE/ha) de operaciones de cultivo y fitosanitarios: Las operaciones de cultivo se reducen con el uso de los genotipos resistentes, obteniendo una media de 11 %. Esta reducción se duplica si se introduce una poda mínima, dando lugar a un 22 % de reducción.



Emisiones (Kg CE/ha) producidas por los tratamientos fitosanitarios: Las emisiones, medidas en Kg. CE/ha, disminuye con la utilización de genotipos resistentes, debido a la reducción del número de operaciones de cultivo realizadas. Con la utilización de la poda mínima, las emisiones son menores, debido a la eliminación de las labores de poda, prepoda y emparrado. Mientras que para el uso de variedades resistentes, la reducción es de un 4.6 %, incorporando la poda mínima se alcanza una reducción media del 35 %.



Reducción de emisiones por fabricación y aplicación de fitosanitarios En el caso de los productos fitosanitarios utilizados, el beneficio económico del uso de variedades resistentes es mucho más significativo, llegando a obtener una reducción media del 52 %. En este apartado se debe señalar que el empleo de la poda mínima no varía el número de productos utilizados. Por lo tanto los resultados obtenidos para el uso de los genotipos resistentes, serían los mismos que si se incorporara la poda mínima.

4- Conclusions

The technology proposed in this paper is a contribution to fight against the climate change.

The use of vine hybrids resistant to fungus diseases allows reducing the quantity of agro-chemicals necessary for vine cultivation, the use of machine necessary for their application and the consumption of fossil fuels (both as fuel and as the raw material for the energy in the manufacturing process of the products). Minimal pruning system contributes significantly in the realization of this target increasing also the economic benefits.

Both technologies allows to reduce in 44 % the Carbon dioxide emissions, in 57 % the use of agrochemicals, in 64 % the cost of vineyard operations and in 56 % the time of manual labours employed during the vine's growth.

These are only two examples of how the agriculture and, particularly, the viticulture can find solutions to contribute against the climatic change problem with a parallel economic benefit. This proposition avoids the debate about genetically modified organisms (GMO) because the vine varieties resistant to the powdery and downy mildews are obtained by conventional methods of hybridization.