

OIV 2019
Viticulture: Heritage conservation and technical innovations
Topic: Climate Change
Type: Oral presentation

SCENARIOS A HAUTE RESOLUTION SPATIALE POUR L'ADAPTATION DES VIGNOBLES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Hervé Quénol^{1,2}, Laure de Rességuier³, Théo Petitjean³, Cornelis van Leeuwen³, Renan Le Roux¹, Cyril Tissot⁴, Mathias Rouan⁴, Laurence David⁴, Etienne Neethling⁵, Emilie Adoir⁶, Sophie Penavayre⁶, Liviu Irimia⁷, Cristi Valeriu Patriche^{7,8}, Marco Hofmann⁹, Manfred Stoll⁹, Corentin Cortiula¹⁰, Chris Foss¹⁰, Gonzaga Santesteban¹¹, Julie Caubel¹², Samuel Louvet¹²

¹ LETG-Rennes, UMR 6554 CNRS - Université Rennes-2, Place Recteur H. Le Moal, 35043 Rennes Cedex, France

² Department of Geography (and Centre for Atmospheric Research), University of Canterbury - Te Whare Wānanga o Waitaha, Private Bag 4800, Christchurch - New Zealand

³ EGFV, Bordeaux Science Agro, INRA, Université Bordeaux, ISVV, F-33883 Villenave d'Ornon, France

⁴ LETG-Brest, UMR 6554 CNRS - Université Bretagne Occidentale, 29280 Plouzané, France

⁵ ESA, USC 1422 INRA-GRAPPE, Ecole Supérieure d'Agricultures, 55 rue Rabelais, 49007 Angers, France

⁶ Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Bourgogne Beaujolais Jura Savoie, SICAREX Beaujolais – 210 Boulevard Vermorel – CS 60320 – 69661 Villefranche s/Saône cedex, France

⁷ University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Iași, Romania

⁸ Romanian Academy, Iași Branch, Geography Group, Romania

⁹ Hochschule Geisenheim University UGM, Geisenheim, 65366, Germany

¹⁰ Department of Wine, Plumpton College, Ditchling Road, Nr Lewes, East Sussex BN7 3AE, United Kingdom

¹¹ Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadia, Edificio Los Olivos, 31006 Pamplona, Spain

¹² Ecoclimasol, France

*Corresponding author: H. Quénol, Email: herve.quenol@univ-rennes2.fr

Les travaux basés sur l'adaptabilité climatique de la vigne en fonction des scénarios du changement climatique montrent qu'on peut s'attendre à d'importants bouleversements pour la viticulture à horizon 2100. Les résultats de ces études basées spécifiquement sur de la simulation climatique proposent des méthodes d'adaptation au changement climatique relativement "brutales" comme le déplacement de régions viticoles. Mais ces différentes études sur l'impact du changement climatique abordent les grandes régions viticoles mondiales et ne prennent pas en compte la variabilité spatiale du climat à des échelles plus fines. Pourtant, les paramètres atmosphériques au niveau de la couche limite sont tributaires des conditions de surface (aspérité et nature de la surface) et celle-ci peuvent engendrer une forte variabilité spatiale du climat sur des espaces relativement restreints (de l'ordre de quelques kilomètres à quelques mètres). Ce sont ces variations du milieu aux échelles fines (ex : altitude, pente, exposition, ...) qui déterminent les spécificités d'un vin et c'est à l'échelle de la parcelle que le viticulteur gère son exploitation et s'adapte au climat notamment par l'intermédiaire des pratiques culturales (travail du sol, travail de la vigne, ...). Il est donc nécessaire de prendre en compte cette variabilité spatiale du climat aux échelles locales dans le cadre d'une politique raisonnée d'adaptation au changement climatique. Or, malgré les

OIV 2019

Viticulture: Heritage conservation and technical innovations

Topic: Climate Change

Type: Oral presentation

énormes progrès réalisés ces dix dernières années au niveau de la résolution spatiale des projections climatiques (quelques km²), celle-ci n'est pas suffisamment précise pour prendre en compte l'influence de paramètres locaux (comme la topographie et les types de sol) alors que ces paramètres sont déterminants sur les caractéristiques de la vigne et la typicité des vins. Combinée aux scénarios climatiques régionaux, l'analyse de la variabilité spatiale du climat local permet d'affiner la résolution spatiale des modèles et de proposer des méthodes d'adaptation raisonnées au niveau de l'exploitation plutôt qu'à l'échelle des grandes régions viticoles. Dans le cadre du programme européen LIFE-ADVCLIM (*ADapataation of Viticulture to CLIMate change : High resolution observations of adaptation scenarii for viticulture*), la variabilité spatiale du climat à l'échelle locale a été intégrée dans les sorties de modèles régionalisés du changement climatique. La modélisation agroclimatique à échelle fine, combinée avec les stratégies de production des viticulteurs dans un système multi-agents, a permis de construire des scénarios d'adaptation au changement climatique basés sur la variabilité spatiale du climat à l'échelle du vignoble. Une évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre a ensuite été réalisée permettant ainsi d'évaluer le bilan carbone pour chaque scénario d'adaptation. L'objectif final de ce projet est d'informer et d'assister les viticulteurs sur les impacts du changement climatique, sur les scénarios d'adaptation rationnelle et sur les émissions de gaz à effet de serre liées à leurs pratiques à l'échelle de leur vignoble. Ces méthodologies ont été appliquées dans plusieurs sites pilotes - Bordeaux and Val de Loire (France), Sussex (England), Rheingau (Germany), Cotnari (Romania) and Rioja (Spain) - représentatifs de la diversité climatique des régions viticoles européennes, allant du climat méditerranéen au climat océanique et continental.

HIGH SPATIAL RESOLUTION SCENARIOS FOR VINEYARD ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Hervé Quéno^{1,2}, Laure de Rességuier³, Théo Petitjean³, Cornelis van Leeuwen³, Renan Le Roux¹, Cyril Tissot⁴, Mathias Rouan⁴, Laurence David⁴, Etienne Neethling⁵, Emilie Adoir⁶, Sophie Penavayre⁶, Liviu Irimia⁷, Cristi Valeriu Patriche^{7,8}, Marco Hofmann⁹, Corentin Cortiula¹⁰, Gonzaga Santesteban¹¹

¹ LETG-Rennes, UMR 6554 CNRS - Université Rennes-2, Place Recteur H. Le Moal, 35043 Rennes Cedex, France

² Department of Geography (and Centre for Atmospheric Research), University of Canterbury - Te Whare Wānanga o Waitaha, Private Bag 4800, Christchurch - New Zealand

³ EGFV, Bordeaux Science Agro, INRA, Université Bordeaux, ISVV, F-33883 Villenave d'Ornon, France

⁴ LETG-Brest, UMR 6554 CNRS - Université Bretagne Occidentale, 29280 Plouzané, France

⁵ESA, USC 1422 INRA-GRAPPE, Ecole Supérieure d'Agricultures, 55 rue Rabelais, 49007 Angers, France

⁶ Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Bourgogne Beaujolais Jura Savoie, SICAREX Beaujolais – 210 Boulevard Vermorel – CS 60320 – 69661 Villefranche s/Saône cedex, France

⁷ University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Iași, Romania

⁸ Romanian Academy, Iași Branch, Geography Group, Romania

⁹ Hochschule Geisenheim University UGM, Geisenheim, 65366, Germany

¹⁰ Department of Wine, Plumpton College, Ditchling Road, Nr Lewes, East Sussex BN7 3AE, United Kingdom

¹¹ Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadia, Edificio Los Olivos, 31006 Pamplona, Spain

OIV 2019

Viticulture: Heritage conservation and technical innovations

Topic: Climate Change

Type: Oral presentation

*Corresponding author: H. Quénol, Email: herve.quenol@univ-rennes2.fr

Various studies on vine's climate adaptability under different climate change scenarios show that we can expect major upheavals at global level, with the disappearance of some wine-growing regions by 2100. These studies, based specifically on climate simulation, propose fairly "brutal" methods to adapt to climate change, for instance moving wine-growing regions or changing varieties. Studies on the impact of climate change only cover major global wine regions, however, without taking into account the spatial variability of climate on finer scales. However, atmospheric parameters at the level of the boundary layer depend on surface conditions (surface roughness and type), and these can cause significant spatial variability in relatively small areas (from a few square metres to a few square kilometres). A wine's specific features are determined by these fine-scale variations (e.g. slope, exposure, type of soil, etc.), and it is at the scale of the plot that winemakers manage their estate and adapt to the climate, notably by agricultural practices (tillage, work on the vine, etc.). The spatial variability of climate at local scale should therefore be taken into account when defining a rational climate change adaptation policy. Despite the huge progress made in the last ten years in terms of the spatial resolution of climate projections (narrowed down to a few square kilometres), they are not yet sufficiently precise enough to take into account the influence of local parameters (such as topography and soil types), although these parameters are decisive for the vine's and wines' characteristics. Combined with regional climate scenarios, analysing the spatial variability of local climate makes it possible to fine-tune the models' spatial resolution and to propose rational adaptation methods at the level of the estate rather than at the level of major wine regions. In the European LIFE-ADVCLIM programme (*ADaptation of Viticulture to CLIMate change: High resolution observations of adaptation scenarii for viticulture*), spatial climate variability at the local scale has been integrated into the outputs of regionalized climate change models. Fine scale agro-climatic modelling, combined with winegrowers' production strategies in a multi-agent system, has enabled climate change adaptation scenarios based on spatial climate variability at the vineyard scale to be constructed. An assessment of greenhouse gas emissions was then carried out to assess the carbon footprint for each adaptation scenario. This project aims to inform and assist winegrowers on climate change impacts, on rational adaptation scenarios and on greenhouse gas emissions related to their practices at the scale of their vineyard plots. These methodologies have been applied in several wine-growing pilot sites - Bordeaux and Val de Loire (France), Sussex (England), Rheingau (Germany), Cotnari (Romania) and Rioja (Spain) - representative of the climate diversity of European wine-growing areas, ranging from Mediterranean, oceanic and continental climates.