



**HAL**  
open science

## **DEXiPM Vigne® (version 1.0), un outil pour l'analyse de la durabilité des systèmes de culture viticoles.**

### **Manuel des entrées de DEXiPM Vigne®**

Christian Gary, Morgane Dubuc, Raphaël Metral, Gabriele Fortino

#### **► To cite this version:**

Christian Gary, Morgane Dubuc, Raphaël Metral, Gabriele Fortino. DEXiPM Vigne® (version 1.0), un outil pour l'analyse de la durabilité des systèmes de culture viticoles. Manuel des entrées de DEXiPM Vigne®. 2015, 105 p. hal-01604762

**HAL Id: hal-01604762**

**<https://hal.science/hal-01604762>**

Submitted on 5 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

# DEXiPM Vigne<sup>®</sup>

Version 1.0



**Un outil pour l'analyse de la durabilité des  
systèmes de culture viticoles**

**Manuel des entrées  
de DEXiPM Vigne<sup>®</sup>**



# Concepteurs de DEXiPM Vigne®



**Raphaël METRAL**

**Morgane DUBUC**

**Christian GARY**

UMR System (Cirad – Inra – Montpellier SupAgro)

34060 Montpellier cedex 2

[raphael.metral@supagro.fr](mailto:raphael.metral@supagro.fr)

[morgane.dubuc@dijon.inra.fr](mailto:morgane.dubuc@dijon.inra.fr)

[gary@supagro.inra.fr](mailto:gary@supagro.inra.fr)



**Gabriele FORTINO**

INRA – unité Eco-Innov

BP01

78850 Thiverval-Grignon

[antoine.messean@grignon.inra.fr](mailto:antoine.messean@grignon.inra.fr)



Avec la collaboration de D. Sauvage du Vinopole-Sud Bourgogne



## Concepteurs de DEXiPM

**Frédérique ANGEVIN**

**Gabriele FORTINO**

**Antoine MESSEAN**

INRA – unité Eco-Innov

BP01

78850 Thiverval-Grignon

[Frederique.Angevin@grignon.inra.fr](mailto:Frederique.Angevin@grignon.inra.fr)

**Damien CRAHEIX**

INRA - UMR AGIR

B.P. 52627 Auzeville

31326 Castanet Tolosan

[Damien.craheix@grignon.inra.fr](mailto:Damien.craheix@grignon.inra.fr)

**Christian BOCKSTALLER**

INRA/Nancy-Université

BP 20507

68021 Colmar Cedex

[Christian.Bockstaller@colmar.inra.fr](mailto:Christian.Bockstaller@colmar.inra.fr)

**Elise PELZER**

INRA - UMR 211 INRA/AgroParisTech

Bâtiment EGER

BP 01

78850 Thiverval-Grignon

[Elise.Pelzer@grignon.inra.fr](mailto:Elise.Pelzer@grignon.inra.fr)

Ce document a été réalisé avec le soutien financier de l'Union Européenne et le projet PURE - Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management (Grant agreement number: FP7-265865 - Collaborative Project Seventh Framework Programme).

### Pour citer ce document :

Dubuc M., Metral R., Fortino G. Gary C., 2015. DEXiPM Vigne® (version 1.0), un outil pour l'analyse de la durabilité des systèmes de culture viticoles. Manuel des entrées de DEXiPM Vigne®. Inra, UMR System, Montpellier, 105 p.



## Préambule

Le modèle d'évaluation multicritère de systèmes de culture (SdC) DEXiPM (pour DEXi Pest Management) a été initialement conçu dans le cadre du réseau d'excellence européen ENDURE<sup>1</sup> pour évaluer la durabilité de SdC innovants en grandes cultures. Son adaptation au domaine viticole a été initiée par les travaux de Delmotte *et al.* (2008). Etablie à partir de ce prototype, la première version de DEXiPM Vigne® a été complétée et validée pour les SdC méditerranéens (Aouadi, 2010). Le modèle a ensuite été enrichi pour intégrer des contextes pédoclimatiques extra-méditerranéens et répondre aux problématiques de durabilité propres à d'autres régions viticoles. Dans le cadre du projet européen PURE<sup>2</sup>, les branches économique et environnementale de l'arborescence ont été perfectionnées lors de travaux collaboratifs réunissant différents chercheurs européens (de France, d'Allemagne et d'Italie). Ces améliorations ont été longuement discutées lors des workshops du WP6 de PURE qui se sont tenus à Florence (22-23 juin 2011), Bordeaux (6 octobre 2011) et Montpellier (18-19 octobre 2012).

DEXiPM Vigne® a été utilisé par les équipes partenaires du projet pour évaluer différents solutions de protection intégrée dans des contextes méditerranéens, atlantiques et continentaux. DEXiPM Vigne® a également été paramétré dans le contexte bourguignon, environné (manuel des entrées, manuel d'utilisateur, etc.) et utilisé par le Vinipôle Sud Bourgogne pour évaluer la durabilité d'une vingtaine de SdC du réseau DEPHY de Saône et Loire sur deux années d'études (Dubuc, 2013). Les trajectoires de sept autres SdC du réseau DEPHY de la Loire, de Savoie et du Var ont été évaluées à l'INRA de Dijon. Des évaluations comparatives de la durabilité des expérimentations du projet PURE en station (dans le cadre du dispositif EXPE du réseau DEPHY Ecophyto) et en ferme (dans le cadre du dispositif FERME) ont été réalisées afin de tester l'efficacité, la praticabilité et la pertinence de solutions de protection intégrée des cultures dans les principales régions d'étude.

DEXiPM Vigne® est un OADM<sup>3</sup> qui évalue la contribution des SdC à la durabilité des exploitations agricoles pour ses trois piliers économique, social et environnemental. Son fonctionnement repose sur une arborescence détaillée et transparente qui agrège des informations simples (nombre d'interventions culturales, IFT, etc.) pour estimer des variables complexes (ressources utilisées, biodiversité faunistique, etc.). Entièrement qualitatif, ce modèle se renseigne à dire d'expert (ses 65 entrées sont décrites par des classes qualitatives telles que *faible*, *moyen*, *élevé* par exemple) à partir de données, chiffrées ou non, converties en classes qualitatives. L'évaluation des entrées (ou « critère de base ») ne requiert pas de références technico-économiques particulières et ne fait appel à aucun modèle externe.

Dans ce présent document figure un descriptif détaillé des entrées du modèle (critères à renseigner par l'utilisateur), de leurs modalités (ou « classes qualitatives ») et de la méthode proposée pour les renseigner. Vous trouverez également un tableau récapitulatif des critères dont les seuils des classes qualitatives peuvent être adaptés aux pratiques locales (nombre d'interventions de travail du sol, IFT, etc.) si le modèle est utilisé dans un objectif de conseil. Selon le critère concerné, les seuils sont à définir (i) à partir des données officielles d'enquêtes des pratiques culturales (dans la limite de leur disponibilité), ou (ii) à dire d'experts (tableau 1). Il est important de convenir d'un paramétrage unique par région d'étude. De plus, seuls des SdC évalués avec ce paramétrage du modèle et ayant le même contexte de production pourront être comparés en termes de durabilité. Pour toute autre utilisation de DEXiPM Vigne® (par exemple, comparer la durabilité d'expérimentations en station), il est impératif de conserver le paramétrage initial de l'outil au risque de biaiser l'analyse de durabilité.

<sup>1</sup> European Network for the Durable Exploitation of crop protection strategies

<http://www.endurenetwork.eu/fr/>

<sup>2</sup> Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management

<http://www.pure-ipm.eu/project>

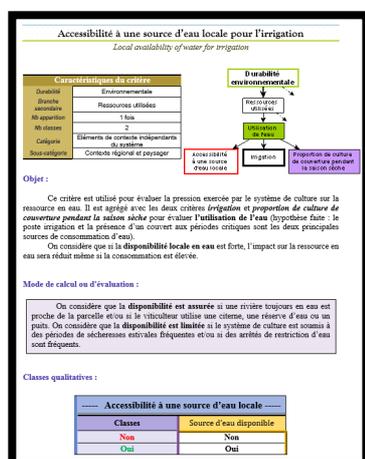
<sup>3</sup> OADM : Outil d'Aide à la Décision Multicritère

Tableau 1. Entrées dont les seuils des classes qualitatives peuvent être adaptés au contexte d'étude.

<b>Entrées</b>	<b>Quelles données pour définir les seuils ? Quelle règle de décision ?</b>	<b>Classes qualitatives génériques</b>	<b>Classes calibrées FR_Languedoc-Roussillon</b>
IFT fongicides	<p>Si disponible, utiliser les enquêtes nationales "Pratiques culturales" réalisées par le service de la statistique et de la prospective du ministère chargé de l'agriculture. Etablir les classes sur la base de la distribution des valeurs de l'échantillon (découper selon le nombre de classes désirées (ex : quartiles). Si ce type de donnée n'est pas accessible, définir les seuils des classes à dire d'experts en veillant à faire valider ces choix par un second groupe d'experts.</p>	élevé, moyen, faible, aucun	élevé : plus de 18, moyen : ]11-18], faible : ]0-11], aucun
IFT herbicides		élevé, moyen, faible, aucun	élevé : supérieur ou égal à 1, moyen : ]0.5-1], faible : ]0-0.5], aucun
IFT insecticides		élevé, moyen, faible, aucun	élevé : > 2, moyen : ]1-2], faible : ]0-1], aucun
IFT total pesticides		très élevé, élevé à moyen, moyen à faible, faible, aucun	très élevé : >21, élevé à moyen : ]13 - 21], moyen à faible : ]9 -13], faible : =<9, aucun
Fertilisation minérale K		élevée, moyenne, faible, aucune	élevée: >30 kg/ha K2O par an, moyenne: 15-30 kg/ha K2O par an, faible: <15 kg/ha K2O par an, aucune
Fertilisation minérale P		élevée, moyenne, faible, aucune	élevée: >20 kg/ha P2O5 par an, moyenne: ]10-20] kg/ha P2O5 par an, faible: ]0-10[ kg/ha P2O5 par an, aucune
Fertilisation minérale N		élevée, moyenne, faible, aucune	élevée: > 40 kg/ha, moyenne: 20-40 kg/ha, faible: <20 kg/ha, aucune
Tontes		élevé, moyen, faible, aucune	nombre de tontes : élevé: =>3, moyen >= 2, faible : ]0-2[, aucune
Travail du sol superficiel sur l'inter rang		élevé, moyen, faible, aucun	élevé >=3, moyen >=2, faible : ]0-2[, aucun
Travail du sol sous le rang		élevé, moyen, aucun	élevé: >=3 moyen : ]0-3[, aucun
Opérations de tailles mécaniques		élevé, moyen, faible, aucune	élevé : >=3 par an, moyen : ]1-3[ par an, faible : =<1 par an; aucune taille mécanisée
Nombre d'opérations manuelles		élevé, moyen, faible, aucune	élevé : > 5 par an, moyen : de 2 à 5 par an, faible : < 2 par an, aucune opération
Nombre d'opérations mécanisées		élevé, moyen, faible	élevé : > 18 par an, moyen : 15 -18 par an, faible : < 15 par an
Nombre total de traitements (fertilisants et pesticides)	élevé, moyen, faible	élevé : >=14/an, moyen : ]9-14[ /an, inférieur < 9/an	
Distribution de la charge de travail Rapport "surface/UMO" par groupes d'étude (ex : groupe cave coopérative, cave particulière)	Données disponibles auprès des centres d'économie et/ou de gestion régionaux ou des chambres d'agriculture	Seuil pour une cave coopérative (ha/UMO) Seuil pour une cave vinificatrice (ha/UMO)	Seuil pour une cave coopérative (ha/UMO) Seuil pour une cave vinificatrice (ha/UMO)
Difficulté physique et pénibilité du travail Niveau d'IFT fongicide en dessous duquel cela génère un stress moral pour le viticulteur	A définir à dire d'experts	Niveau d'IFT fongicide en dessous duquel cela génère un stress moral pour le viticulteur	IFT fongicides seuil-stress
Accès aux intrants	A définir à dire d'experts	distance moyenne domaines/distributeurs	distance moyenne domaine/distributeurs = 10-20 km

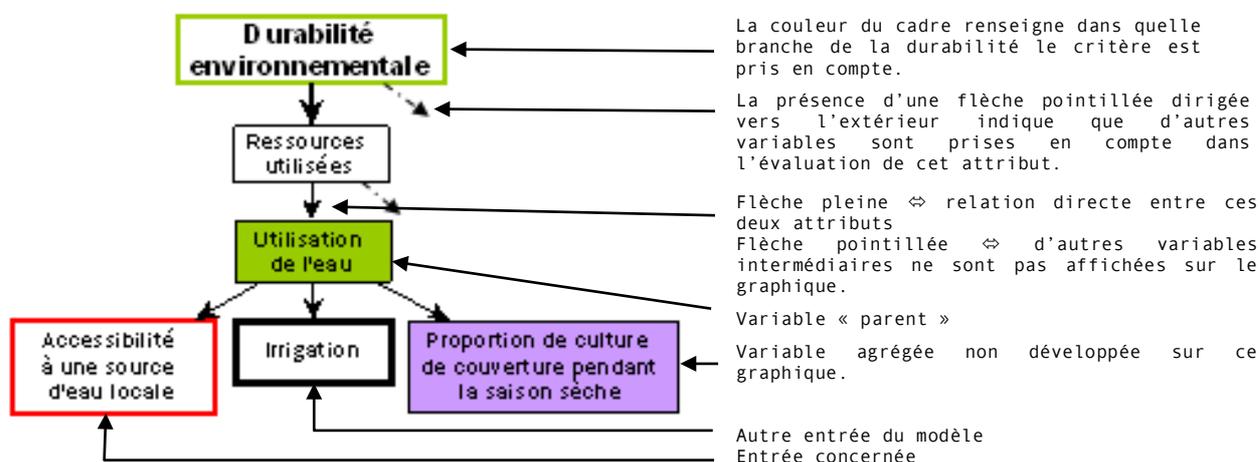
## Présentation des fiches critères et des indicateurs

Toutes les entrées à renseigner par l'utilisateur sont décrites successivement à l'aide de fiches qui rassemblent les informations suivantes :



- le nom du critère (ou attribut)
- les caractéristiques du critère (branche principale/secondaire d'appartenance, nombre de répétitions dans l'arborescence, nombre de classes qualitatives, catégorie d'entrée, sous-catégorie)
- l'objet du critère (ce sur quoi il porte)
- le mode de calcul ou d'évaluation
- les modalités de qualification (initiales ou calibrées)
- un ou des commentaires (facultatifs)
- une ou des références bibliographiques (quand elles existent).

Un graphique replace également l'entrée dans l'arborescence. Le graphisme et la typologie de ces arbres sont explicités ci-dessous.



En toute logique, les critères sont déroulés dans l'ordre où l'utilisateur les saisit dans le fichier Excel qui sert d'interface pour renseigner le système. Le transfert des saisies de ce fichier vers DEXiPM est alors automatisable puisque l'ordre des entrées est conservé dans le modèle (onglet [options] dans lequel sont saisies les classes choisies pour chaque entrée, par système). Cette manipulation simple est explicitée dans la notice du pack DEXiPM Vigne® (paragraphe *Exportation des données saisies*) ainsi que dans l'onglet « Lisez moi » du fichier Excel.

<b>Classification des entrées du modèle</b>
<b>Eléments de contexte indépendants du système</b>
<i>Contexte agro-climatique</i> <i>Contexte régional et paysager</i> <i>Contexte économique et social de l'exploitation</i>
<b>Eléments du système de culture</b>
<i>Protection de la culture</i> <i>Fertilisation</i> <i>Entretien du sol (travail du sol, enherbement)</i> <i>Autres pratiques</i> <i>Variables décrivant globalement le système de culture</i> <i>Produit</i>
<b>Eléments de contexte dépendants du système</b>
<i>Facteurs bioclimatiques</i> <i>Matériel</i> <i>Accès à la connaissance</i> <i>Subvention(s)</i> <i>Production et produits</i> <i>Appréciation de la société sur la viticulture</i>

#### → **Eléments de contexte indépendants du système**

Ces entrées décrivent le contexte de l'étude et sont indépendantes du système de culture. Dans le cas d'une comparaison entre systèmes ou d'évaluation de systèmes issus de base de données, ces critères peuvent être fixés à des valeurs dites de référence.

#### → **Eléments du système de culture**

Ces critères décrivent les pratiques culturelles et le produit fini recherché. Ils renseignent sur la stratégie de production du viticulteur.

#### → **Eléments de contexte dépendants du système**

Ces éléments permettent d'évaluer l'adéquation entre le système de culture et son environnement économique (ex : compatibilité de la production avec les exigences de la certification), social (ex : vie professionnelle vs. vie privée, acceptabilité de la stratégie par la société) ou environnemental (ex : risque de compaction des sols, risque de dérive des pesticides).

## Sommaire des entrées du modèle

Ci-dessous la liste des 65 entrées du modèle avec :

- **en rouge**, celles dont les **seuils des classes qualitatives** peuvent être à adapter aux pratiques locales ;
  - **en vert**, celles dont la **méthode d'évaluation fait appel à une donnée** spécifique à chaque bassin viticole (telle que le nombre d'UMO/ha par exemple).
- Risque de fragmentation du au contexte pédoclimatique
  - Risque de ruissellement du au contexte
  - Sol hydromorphe
  - Risque de lixiviation (sol et climat)
  - Disponibilité en terres non cultivées
  - Accessibilité à une source d'eau locale
  - Haies
  - Compétences et connaissances de l'exploitant et de ses employés
  - Sécurité financière de l'exploitation
  - **(IFT fongicides)**
  - **IFT herbicides**
  - Quantité de substances actives d'herbicides appliquée
  - **(IFT insecticides)**
  - **IFT total pesticides**
  - Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des pollinisateurs
  - Ecotoxicité des pesticides sur la faune auxiliaire
  - Ecotoxicité aquatique des pesticides
  - Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des vers de terre
  - Risque sanitaire du au recours aux pesticides
  - Confusion sexuelle
  - Produits de protection alternatifs
  - **Fertilisation minérale K**
  - **Fertilisation minérale P**
  - Amendements organiques
  - **Fertilisation minérale N**
  - Couverture des besoins en azote de la culture
  - % de surface couverte
  - Période de couverture
  - Type de couvert semé au sol
  - Bandes fleuries
  - **Tontes**
  - **Travail du sol superficiel sur l'inter rang**
  - **Travail du sol sous le rang**
  - **Opérations de tailles mécaniques**
  - Gestion des résidus de taille
  - Irrigation
  - Vendange
  - **Nombre d'opérations manuelles**
  - **Nombre d'opérations mécanisées**
  - **Nombre total de traitements (fertilisants et pesticides)**
  - **Distribution de la charge de travail**
  - **Difficulté physique et pénibilité du travail**
  - Complexité du système de culture
  - Qualité du produit
  - Certification
  - Stratégie marketing
  - Risque de contamination par une mycotoxine
  - **Risque de contamination du produit par des résidus de pesticides**
  - Rendement espéré
  - Risque de pertes dues aux bioagresseurs
  - Risque de pertes de rendement dues aux contraintes abiotiques
  - Besoins en matériel
  - Risque de compaction (pédoclimatique + opérations)
  - Risque de dérive des pesticides
  - Accès à des conseils pertinents de la part de conseillers privés ou publics.
  - Possibilité d'échanges avec un réseau de personnes familières à cette stratégie
  - Subventions de soutien de la stratégie
  - **Accès aux intrants**
  - Compatibilité de la stratégie avec les exigences qualitatives autres que sanitaires
  - Compatibilité avec les exigences de la certification
  - Flexibilité du marché
  - Satisfaction au travail
  - Accessibilité sociale au produit
  - Acceptabilité de la stratégie adoptée
  - Intégration paysagère

## *Références bibliographiques*

- Aouadi, N. (2010). DEXIPM-vine : un outil d'évaluation multicritères de stratégies phytosanitaires en viticulture, Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes: 95.
- Delmotte, S. (2008). Evaluation contextualisée de la durabilité pour la conception de systèmes de culture viticoles à l'échelle de la parcelle, UMR System – CIRAD-INRA-Supagro: 83.
- Dubuc M (2013) Evaluation de la durabilité des systèmes de cultures viticoles bourguignons : adaptation d'un outil d'évaluation multicritère de la durabilité, DEXiPM Vigne®. Montpellier Supagro. Montpellier. pp. 39.

# Table des matières

## Eléments de contexte indépendants du système

### *Contexte agro-climatique*

Risque de fragmentation dû au contexte pédoclimatique .....	11
Risque de ruissellement dû au contexte .....	14
Sol hydromorphe .....	16
Risque de lixiviation (sol et climat).....	18

### *Contexte régional et paysager*

Disponibilité en terres non cultivées .....	20
Accessibilité à une source d'eau locale pour l'irrigation.....	22
Haies .....	23

### *Contexte de l'exploitation*

Compétences et connaissances de l'exploitant et de ses employés .....	25
Sécurité financière de l'exploitation.....	27

## Eléments du système de culture

### *Protection de la culture*

IFT herbicides.....	29
Quantité de s.a d'herbicides appliquée .....	30
Indice de fréquence de traitement (IFT) total pesticides .....	31
Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des pollinisateurs.....	32
Ecotoxicité des pesticides sur la faune auxiliaire.....	34
Ecotoxicité aquatique des pesticides.....	36
Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des vers de terre .....	36
Risque sanitaire dû au recours aux pesticides .....	38
Confusion sexuelle .....	41
Produits de protection alternatifs.....	42

### *Fertilisation*

Fertilisation minérale K .....	43
Fertilisation minérale P .....	44
Amendements organiques.....	45
Fertilisation minérale N .....	47
Couverture des besoins en azote de la culture .....	48

### *Gestion du couvert au sol*

% de surface couverte .....	50
Période de couverture .....	51
Type de couvert semé au sol .....	52
Bandes fleuries.....	53
Tontes.....	54

### *Autres pratiques*

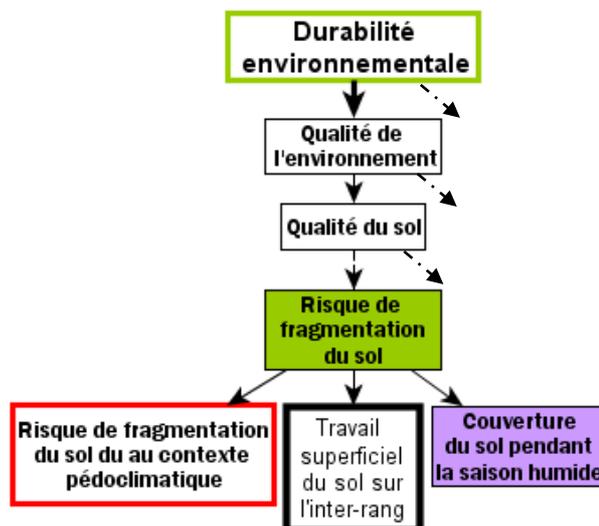
Travail du sol superficiel sur l'inter rang.....	55
Travail du sol sous le rang .....	57

Opérations de tailles mécaniques.....	58
Gestion des résidus de taille.....	59
Irrigation.....	60
Vendange .....	61
<i>Variables décrivant globalement le système de culture</i>	
Nombre d'opérations manuelles.....	62
Nombre d'opérations mécanisées .....	63
Nombre total de traitements (fertilisants et pesticides) .....	64
Distribution de la charge de travail .....	65
Difficulté physique et pénibilité du travail .....	67
Complexité du système de culture .....	70
<i>Produit</i>	
Qualité du produit.....	72
Certification .....	73
Stratégie marketing .....	74
Risque de contamination par une mycotoxine .....	75
Risque de contamination du produit par des résidus de pesticides .....	77
Rendement espéré.....	78
<b>Éléments de contexte dépendants du système</b>	
<i>Facteurs bioclimatiques</i>	
Risque de pertes dues aux bioagresseurs.....	80
Risque de pertes de rendement dues aux contraintes abiotiques .....	82
<i>Matériel</i>	
Besoins en matériel.....	84
Risque de compaction (pédoclimatique + opérations) .....	85
Risque de dérive des pesticides .....	88
<i>Accès à la connaissance</i>	
Accès à des conseils pertinents de la part de conseillers privés ou publics.....	90
Possibilités d'échanges avec un réseau de personnes familières à cette stratégie.....	91
<i>Subvention(s)</i>	
Subventions de soutien de la stratégie .....	92
<i>Production et produit</i>	
Accès aux intrants.....	93
Compatibilité avec les exigences de certification .....	95
Compatibilité avec les exigences qualitatives autres que sanitaires.....	96
Flexibilité du marché .....	97
<i>Viticulteur et appréciation de la société</i>	
Satisfaction au travail .....	99
Accessibilité sociale au produit.....	100
Acceptabilité de la stratégie adoptée .....	101
Intégration paysagère .....	102

# Risque de fragmentation dû au contexte pédoclimatique

*Soil fragmentation risk due to context*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparitions	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte agro-climatique



## Objet

Ce critère permet de renseigner la sensibilité des sols à l'érosion qui dépend de facteurs climatiques et édaphiques.

L'érosion des sols est un phénomène qui s'est aggravé depuis quelques décennies du fait d'un changement de pratique d'entretien du sol (désherbage), de la destruction des haies ou encore de l'allongement des rangs (Rochard, 2005). Elle correspond au détachement, au transport et au dépôt de particules de sol sous l'action en général combinée du vent, de la pluie et du ruissellement. A long terme, la perte de terre (principalement de particules fines) peut être fortement préjudiciable car elle engendre des diminutions de fertilité des sols et contribue aux transferts d'éléments polluants vers les milieux aquatiques (ex : pesticides, phosphore, particules en suspension). C'est pourquoi il est fondamental d'en tenir compte dans le raisonnement de ses pratiques.

L'équation universelle des pertes en terre regroupe les variables sous 6 facteurs majeurs (Wischmeier et Smith, 1965) :

$$Xa = R K L S C P$$

Avec :

Xa = perte annuelle moyenne de sol (t.ha-1.an-1)

R = indice d'érosivité potentielle de la précipitation (MJ.mm.ha-1.h-1.an-1), fonction de leur intensité et de leur fréquence

K = indice d'érodibilité des sols à l'érosion hydrique (t.ha-1.MJ-1.mm-1.ha.h), fonction en particulier de la texture et du taux de matière organique du sol

LS = facteur topographique dépendant de la pente et sa longueur

C = facteur de culture, incluant les pratiques culturales

P = facteur de conservation et d'aménagement, par exemple, rangs suivant les courbes de niveau (ce qui réduit le ruissellement)

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Etant donné que la présence d'un couvert végétal au sol pendant les saisons à risque (i.e. les saisons à forte pluviométrie) et que la pratique d'un travail du sol de l'inter-rang correspondent à d'autres entrées agrégées à ce critère, l'évaluation du risque ne peut recourir à l'équation universelle de pertes en terre.

Il est possible de se référer au modèle MESALES pour estimer l'érosion hydrique des sols pour des terres arables (Le Bissonais *et al.*, 1998 ; Le Bissonais *et al.*, 2002) (

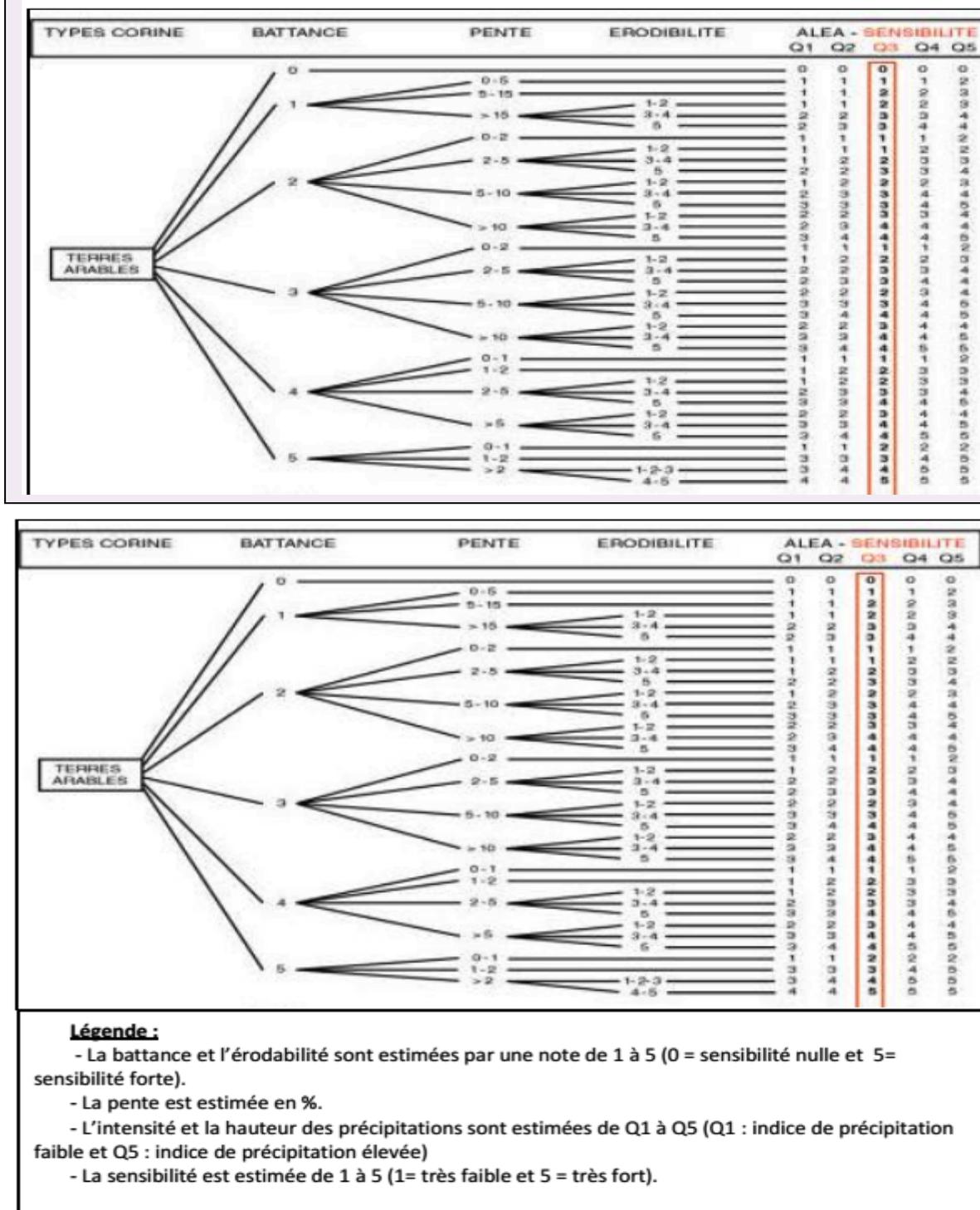


Figure 1 : Module « Terres arables » du modèle d'évaluation des risques d'érosion hydrique des sols en France (Le Bissonais *et al.*, 2002)

----- Risque de fragmentation dû au contexte pédoclimatique -----	
Classes	coefficient « Aléa-Sensibilité » <i>modèle MESALES</i>
<b>Elevé</b>	$\geq 4$
<b>Moyen</b>	$= 3$
<b>Faible</b>	$= 1-2$

Source : V. Antoni, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

### Références bibliographiques :

Le Bissonnais, Y., J.Thorette, *et al.* (2002). L'état hydrique des sols en France. Rapport IFEN, INRA: 106 p. Disponible sur : <http://erosion.orleans.inra.fr/rapport2002/>.

Le Bissonnais, Y., C. Montier, *et al.* (1998). Cartographie de l'aléa "Erosion des sols" en France, INRA Orléans. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Etude et travaux. 18, 91p.

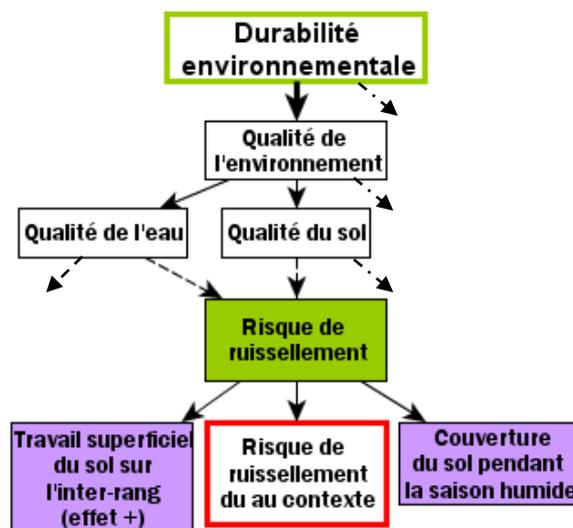
Rochard, J., Ed. (2005). Traité de viticulture et d'œnologie durables. Collection Avenir Œnologie, Ed. Oenoplurimédia, 310p.

Wischmeier, W.H. and D.D. Smith (1978). Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Agricultural Handbook No. 282. USDA.Washington. 58p (p4).

## Risque de ruissellement dû au contexte

*Runoff risk due to context*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	2 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte agro-climatique



### Objet:

Ce critère permet d'évaluer le potentiel de ruissellement des parcelles du système en considérant leurs caractéristiques pédo-topographiques. Ce potentiel est fonction (i) de la pente, sachant qu'une faible pente suffit pour générer un ruissellement ; (ii) de l'état de surface et notamment la présence d'une croûte de battance ; (iii) de problèmes d'infiltration dus à la présence d'hydromorphie à faible profondeur. L'existence d'un couvert pendant les saisons à risques, la pratique d'un travail du sol et les moyens mis en œuvre pour éviter l'entrée d'eau sur les parcelles ne sont pas pris en compte dans l'évaluation de ce critère puisqu'ils relèvent de la stratégie de production.

Pour rappel, le ruissellement est le moteur de l'érosion hydrique des sols. Il correspond à l'écoulement par gravité de l'eau à la surface du sol suite à des précipitations (Le Bissonais *et al.*, 2002). L'aptitude d'un sol à se laisser pénétrer par l'eau et à transmettre l'eau dans un espace poral ne contenant pas d'eau initialement définit son infiltrabilité (Hillel, 1974). Elle dépend de sa porosité et de sa teneur en eau.

Deux principaux types de ruissellement sont observés (Ambroise, 1999) : le ruissellement hortonien, correspondant au dépassement de la capacité d'infiltration, et le ruissellement sur une surface saturée, observé lorsque les sols sont saturés en eau avant l'apport d'eau des précipitations. Le premier type sera d'autant plus présent dans les cas où la surface du sol est fermée, notamment sur les sols battants. Le second, fortement influencé par le cumul des précipitations, se retrouve en bordure de cours d'eau, et sur les sols hydromorphes.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'évaluation se fait suivant le tableau décisionnel (**Tableau 2**) proposé dans le manuel du mode de calcul des indicateurs viti-environnementaux de la méthode INDIGO® (Thiollet-Scholtus & Bockstaller, 2015). Le tableau a été retravaillé pour ne pas prendre en compte le couvert au sol (C. Bockstaller, communication personnelle) : seules les situations ayant un couvert de 33% ont été conservées (33 % signifie que seule la vigne offre une couverture au sol).

Tableau 2 : Construction de la variable potentiel de ruissellement en fonction de la pente et de la texture de la parcelle.

Pente	Couverture du sol*	Sableux <sup>a</sup>	Limoneux Battance		Argileux <sup>b</sup> Hydromorphie	
			Non	Oui	Non	Oui
<1 %	33%	0,07	0,07	0,07	0,07	0,23
1-5 %	33%	0,43	0,57	0,73	0,57	0,73
5-15 %	33%	0,73	0,83	1	0,83	1
> 15 %	33%	0,73	0,83	1	0,83	1

<sup>a</sup>= les classes "sableux" et "sablo-argileux"

<sup>b</sup>= les classes "argile lourde", "argileux", "argilo-limoneux" et "argilo-sableux"

\*33 % de couverture du sol signifie que seule la vigne présente sur les rangs offre une couverture au sol. Tous les inter-rangs sont désherbés chimiquement ou travaillés mécaniquement.

Source : le manuel du mode de calcul des indicateurs viti-environnementaux de la méthode INDIGO® (Thiollet, 2003)

## Classes qualitatives

--- Risque de ruissellement dû au contexte ---	
Classes	Potentiel de ruissellement
<b>Elevé</b>	$\geq 0,7$
<b>Moyen</b>	$[0,3; 0,7[$
<b>Faible</b>	$< 0,30$

Source : sur la base de la distribution des valeurs

## Références bibliographiques :

Ambroise B., 1998. «Genèse des débits des petits bassins versants en milieu tempéré ». Revue des sciences de l'eau, Numéro 4, p.471-495.

Hillel, D. (1974). L'eau et le sol – principes et processus physiques. – Vander. Leuven : 288p.

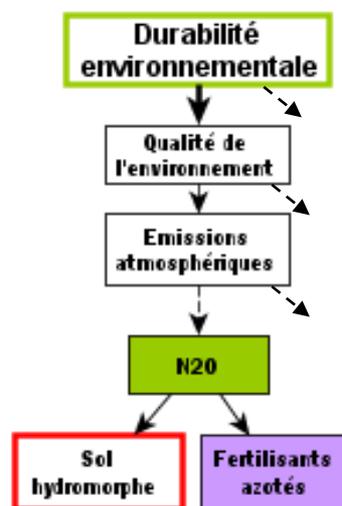
Le Bissonnais, Y., J. Thorette, *et al.* (2002). L'état hydrique des sols en France. Rapport IFEN, INRA : 106 p. Disponible sur : <http://erosion.orleans.inra.fr/rapport2002/>.

Thiollet-Scholtus, M., & Bockstaller, C. (2015). Using indicators to assess the environmental impacts of wine growing activity: The INDIGO® method. European Journal of Agronomy, 62, 13-25.

# Sol hydromorphe

*Hydromorphic soil*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte agro-climatique



## Objet :

L'hydromorphie est la manifestation morphologique de l'engorgement par l'eau d'un sol à une certaine période de l'année (engorgement temporaire) ou de façon permanente (parcelles à proximité de cours d'eau). La saturation en eau des différents horizons profonds les rend asphyxiques et réducteurs. Les réactions d'oxydo-réduction du fer en sont une conséquence. Quant à l'activité biologique du sol, elle est significativement modifiée et certains processus, comme la dénitrification, sont très fortement amplifiés dans de telles conditions (Fortino et al., 2007a). Renseigner si les sols sont hydromorphes permet donc indirectement d'estimer l'intensité d'émission du protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) dont la principale source demeure l'activité des micro-organismes du sol (Yulipriyanto, 2001).

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Il n'existe pas d'indicateur de terrain nécessaire et suffisant pour affirmer qu'un sol a des traits d'hydromorphie. De ce fait, seul l'expert sera à même de renseigner ce critère selon son propre diagnostic, reposant sur son expérience pratique.

Néanmoins, des plantes bio indicatrices et certaines tâches observables sur des profils pédologiques de sol peuvent témoigner d'un engorgement plus ou moins prolongé. Il est certain qu'elles ne sont en aucun cas des conditions suffisantes pour confirmer l'hydromorphie mais elles peuvent alimenter la réflexion.

Ce sont (Delaunois *et al.*, 2008) :

- des tâches de rouille (fer à l'état oxydé  $Fe^{3+}$ )  $\Leftrightarrow$  sol non saturé, nappe d'eau qui remonte régulièrement
- des tâches bleues/grises à vertes (fer à l'état réduit  $Fe^{2+}$ )  $\Leftrightarrow$  sol en condition anoxique
- des concrétions noires de précipitation ferro-magnétique.

Pour les plantes bio indicatrices : la prêle, l'aristoloche ou encore la menthe à feuilles rondes.

*Remarque* : Un sol mal drainé (observation de « mouilles ») est considéré comme hydromorphe.

## Classes qualitatives :

----- Sol hydromorphe -----	
Classes	Traits d'hydromorphie
Oui	présence
Non	absence

## Références bibliographiques :

Bockstaller, C. et P. Girardin (2008a). Mode de calcul des indicateurs agri-environnementaux de la méthode INDIGO®. Colmar, UMR Nancy-Université-INRA Agronomie et Environnement Nancy-Colmar.

Delaunoy, A., Y. Ferrie, *et al.* (2008). Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols, Chambre d'agriculture du Tarn.

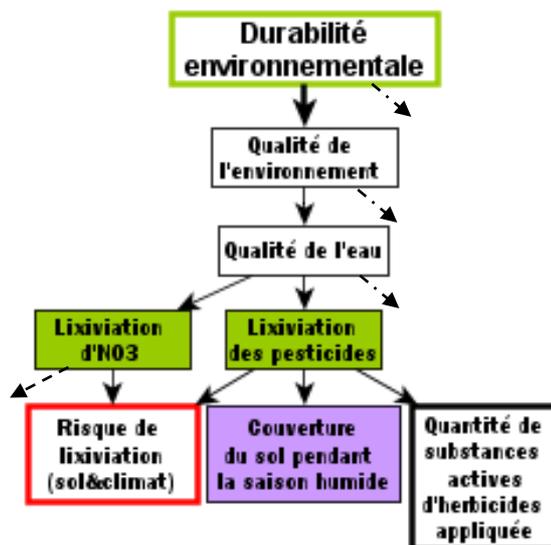
Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). "Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems" INRA, Deliverable DR2.22a.

Yulipriyanto, H. (2001). Emission d'effluents gazeux lors du compostage de substrats organiques en relation avec l'activité microbologique (nitrification/dénitrification), UMR 6553 "ECOBIO" CNRS - Université de Rennes1.

## Risque de lixiviation (sol et climat)

*Leaching risk (soil and climate)*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	2 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte agro-climatique



### Objet :

Ce paramètre évalue le risque de lixiviation en fonction des caractéristiques du sol et du climat. Celui-ci dépend d'une combinaison de facteurs tels que la texture du sol, sa profondeur, sa pierrosité (qui influent sur sa capacité de stockage de l'eau), et de la pluviométrie annuelle. L'indicateur de drainage (ID) (Tableau 4) est pertinent pour estimer ce risque. Il correspond au rapport de la pluviométrie hivernale sur la capacité de stockage de l'eau du sol (Corpen, 2006). Son équation est la suivante :

$$ID = \text{Pluviométrie hivernale (mm)} / \text{Réserve utile (RU) moyenne des sols.}$$

Il offre ainsi une base de réflexion pour décider si on est ou non dans un contexte à risque (par exemple, pluviométrie élevée et faible réserve utile).

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'évaluation ne prend en compte que les facteurs pédo-climatiques favorisant la lixiviation des pesticides (les paramètres concernant le couvert ou la culture, tels que le prélèvement de l'azote par la vigne ou par le couvert au sol, sont considérés dans d'autres critères). On estimera tout d'abord la RU du sol, puis on rapportera la pluviométrie hivernale à cette donnée pour obtenir l'indice de drainage du sol.

Les tableaux ci-dessous permettent d'obtenir (i) la valeur de l'ID (Tableau 4), (ii) des ordres de grandeur de la réserve utile des sols (Tableau 4, Tableau 5). Pour affiner l'estimation de la RU, il faut tenir compte du volume de sol occupé par les cailloux (Tableau 6). Remarque : en viticulture, il n'y a pas de notion de rotation culturale ; pour le calcul de la RU, on utilisera donc la profondeur d'enracinement des vignes en place.

Tableau 3 : Indice de drainage en fonction de la réserve utile moyenne des sols et de la pluviométrie hivernale

	Hiver sec (pluie = 200 mm)	Hiver humide (pluie = 600 mm)
RU (50 mm)	ID = 3.6 Moyen	ID = 9 Élevé
RU (150 mm)	ID = 1.2 Faible	ID = 3 Moyen

Source : deliverable ENDURE\_2.22

Tableau 4 : Classification des sols en fonction de leur profondeur

Types de sol	Profondeur du sol
Superficiel	< 60 cm
Moyen	60 -90 cm
Profond	90-120 cm
Très profond	> 120 cm

Source : Bockstaller and Girardin (2008),

Tableau 5 : Estimation de la réserve utile d'un sol en fonction de sa profondeur, et de sa texture

Profondeur du sol	Texture					
	Sableux	Sablo-argileux	Limoneux	Argilo-sableux	Argilo-limoneux	Argileux
Superficiel	25	40	45	50	50	55
Moyen	50	80	90	95	100	105
Profond	75	120	135	145	150	155
Très profond	100	160	180	190	200	205
Drainé	75	120	135	145	150	155

Source : Fortino et al, 2007

Tableau 6 : Estimation de la réserve utile d'un sol en fonction de sa texture, de la profondeur du système racinaire de la culture et du volume de cailloux

	Profondeur d'enracinement de la culture								
	Faible : 35 cm			Moyenne: 70 cm			Elevée: 100 cm		
	Volume occupé par les cailloux (%)			Volume occupé par les cailloux(%)			Volume occupé par les cailloux (%)		
Texture principale	0	0-20	>20	0	0-20	>20	0	0-20	>20
Sableuse	50	40	30	100	80	60	140	120	80
Limoneuse	100	90	60	200	180	120	300	240	180
Argileuse	120	100	60	240	200	140	340	300	200

Source : COMIFER (2002).

### Classes qualitatives :

----- Risque de lixiviation (sol et climat) -----	
Classes	Indice de drainage
<b>Elevé</b>	$\geq 7$
<b>Moyen à faible</b>	$< 7$

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

### Références bibliographiques :

Bockstaller C., Girardin P., 2008. Mode de calcul des indicateurs agri-environnementaux de la méthode INDIGO®, p. 115.

COMIFER (2002). Lessivage des nitrates en systèmes de cultures annuelles. Diagnostic du risque et propositions de gestion de l'interculture. Rapport COMIFER, Groupe Azote.

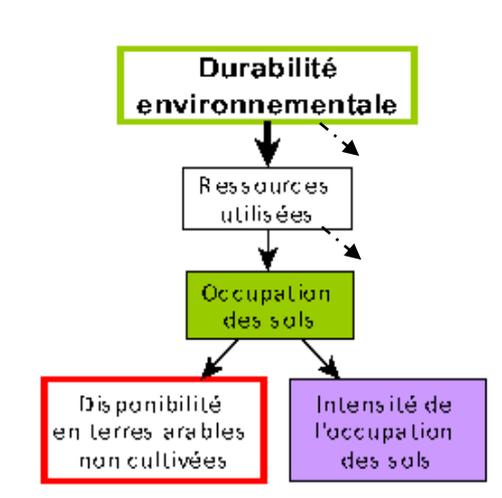
Corpen (2006). Des indicateurs Azote pour gérer des actions de maîtrise de pollutions à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire. Rapport du Comité d'Orientation pour des Pratiques Agricoles Respectueuses de l'Environnement.

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, et al. (2007a). Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems INRA, Deliverable DR2.22a 111p. [http://www.endure-network.eu/endure\\_publications/deliverables](http://www.endure-network.eu/endure_publications/deliverables)

## Disponibilité en terres non cultivées

*Availability of uncropped land*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Ressources utilisées
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Éléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte régional et paysager



### Objet :

Ce critère renseigne sur la possibilité de mobiliser plus de surface de production (quelquefois dans un contexte de pression urbaine croissante) afin de conserver le même volume de récolte si le système mis en place implique une probable diminution de rendement. Or, même si « la vigne résiste mieux à la pression urbaine » que d'autres productions agricoles (Péres, 2007), elle doit néanmoins faire face à une pression foncière (Bourdon, 2009).

Dans les pays viticoles émergents, les ressources en terres pour accroître les vignobles ne sont pas encore limitées alors qu'elles sont devenues très rares dans les zones d'appellations protégées des vignobles européens (P. Spiegel-Roy, 2000).

Ce critère est donc fondamental à prendre en compte dans certaines régions puisqu'il peut constituer un obstacle majeur à l'adoption de systèmes de culture innovants à faibles rendements.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

A renseigner aux dires du viticulteur.

### Classes qualitatives :

----- Disponibilité en terres non cultivées -----	
Classes	Terres arables disponibles
<b>Non</b>	<b>Non</b>
<b>Oui</b>	<b>Oui</b>

## Références bibliographiques :

Bourdon, F. et M.-C. Pichery (2009). Du territoire géographique au territoire économique : la situation de la viticulture. Documents de travail, Laboratoire d'Economie et de Gestion, Université de Bourgogne & CNRS UMR 5118.

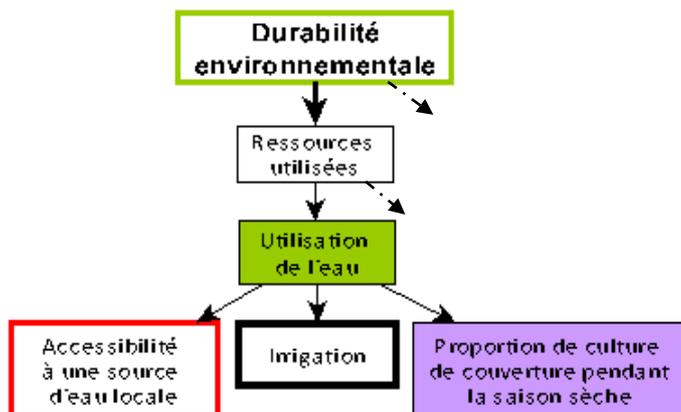
Péres, S. (2007). La Vigne et la Ville : Forme Urbaine et Usage des Sols. Bordeaux, Université Montesquieu - Bordeaux IV.

Spiegel-Roy P (2000) Vineyards in the year 2000: resource pressures. ISHS Acta Horticulturae 104: Symposium on Vineyards in the year 2000, XX IHC.

## Accessibilité à une source d'eau locale pour l'irrigation

*Local availability of water for irrigation*

Caractéristiques du critère	
<i>Durabilité</i>	Environnementale
<i>Branche secondaire</i>	Ressources utilisées
<i>Nb apparition</i>	1 fois
<i>Nb classes</i>	2
<i>Catégorie</i>	Éléments de contexte indépendants du système
<i>Sous-catégorie</i>	Contexte régional et paysager



### Objet :

Ce critère est utilisé pour évaluer la pression exercée par le système de culture sur la ressource en eau. Il est agrégé avec les deux critères *irrigation* et *proportion de culture de couverture pendant la saison sèche* pour évaluer **l'utilisation de l'eau** (hypothèse faite : le poste irrigation et la présence d'un couvert aux périodes critiques sont les deux principales sources de consommation d'eau).

On considère que si la **disponibilité locale en eau** est forte, l'impact sur la ressource en eau sera réduit même si la consommation est élevée.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

On considère que la **disponibilité est assurée** si une rivière toujours en eau est proche de la parcelle et/ou si le viticulteur utilise une citerne, une réserve d'eau ou un puits. On considère que la **disponibilité est limitée** si le système de culture est soumis à des périodes de sécheresses estivales fréquentes et/ou si des arrêtés de restriction d'eau sont fréquents.

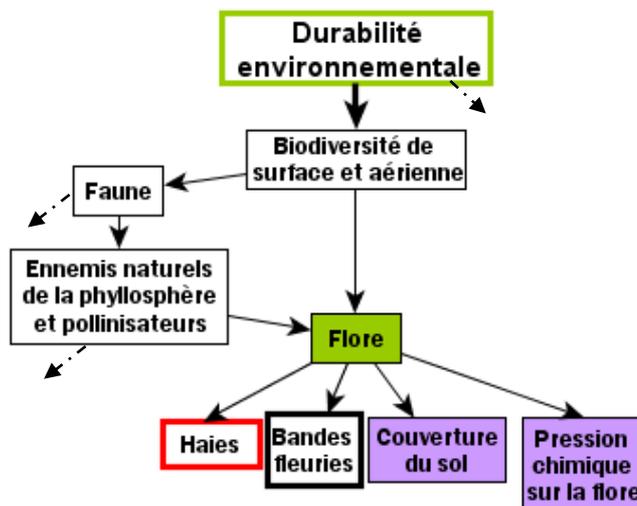
### Classes qualitatives :

----- Accessibilité à une source d'eau locale -----	
Classes	Source d'eau disponible
<b>Non</b>	<b>Non</b>
<b>Oui</b>	<b>Oui</b>

# Haies

## Hedges

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	2 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte régional et paysager



### Objet :

Ce critère porte sur la densité de haies sur les parcelles ainsi que leur connectivité avec les autres éléments du paysage. Les haies, en tant qu'hébergement de la faune aérienne et de surface, sont une composante clé de la biodiversité (Altieri, 1991) et constituent dans certains cas un levier intéressant pour contrôler les nuisibles de la vigne (Ponti *et al.*, 2005). Plus elles sont composées d'essences diverses et plus elles sont en contact avec d'autres éléments du paysage (bande enherbée, talus, fossé, muret, etc.), plus la biodiversité sera susceptible d'être importante sur les parcelles concernées (l'association « haie + bande enherbée » semble offrir l'habitat le plus intéressant). De surcroît, elles constituent des barrières « anti-dérive » des pesticides, et ont un effet brise vent, mais ces services ne seront pas considérés ici.

*Remarque :* pour notre analyse, seules les haies de plus de 20 m de long/1m de large et proches du vignoble sont à considérer (< 5m) (Fortino *et al.*, 2007). On y inclura également les lisières boisées si celles-ci respectent les conditions énoncées ci-dessus.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

On estime qualitativement la densité et le degré de connexion des haies, modulée suivant les essences qui les composent. Vous trouverez les règles de décision dans le tableau des classes qualitatives ci-après.

*Remarque :* un guide « les auxiliaires et la vigne » est disponible sur le site de la Chambre d'Agriculture du Pays de la Loire (CA 49, 2012). Il met en évidence la capacité des espèces végétales à accueillir les auxiliaires.

## Classes qualitatives :

----- Haies -----	
Classes	
<b>Aucune</b>	<b>Aucune haie</b> existante <u>et</u> pas de plantation supplémentaire
<b>Densité et connexion moyennes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plusieurs haies</b> ont été conservées sur les parcelles du SdC <u>mais pas de plantation supplémentaire</u></li> <li>• <b>Aucune haie</b> existante <u>mais plantation significative</u> de haies</li> </ul>
<b>Densité et connexion importantes</b>	<b>Plusieurs haies</b> ont été conservées sur les parcelles du SdC <u>et plantation significative</u> de haies
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>+ 1 classe</b> si plus de 12 essences différentes (CA 84, 2013) et/ou plus de 50 % d'essences ayant une bonne capacité à accueillir les auxiliaires de la vigne</li> </ul>	

## Références bibliographiques :

Altieri M. A., 1991. How best can we use biodiversity in agroecosystems - Outlook on Agriculture, 20: 15-23

Chambre d'Agriculture de Maine-et-Loire (2012). "Guide technique ; Les auxiliaires et la vigne."

Chambre d'Agriculture du Vaucluse (2013). Dépliant Agrifaune. Concilier agronomie, économie, environnement, faune sauvage.

IFV (2009). Colloque EUROVITI - Compte rendu technique : 21p (p27).

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems INRA Deliverable DR2.22a 111p.

Ponti L, Ricci C, Veronest F and Torricelli R (2005) Natural hedges as an element of functional biodiversity in agroecosystems: the case of a Central Italy vineyard. Bulletin of Insectology 58: 19-23.

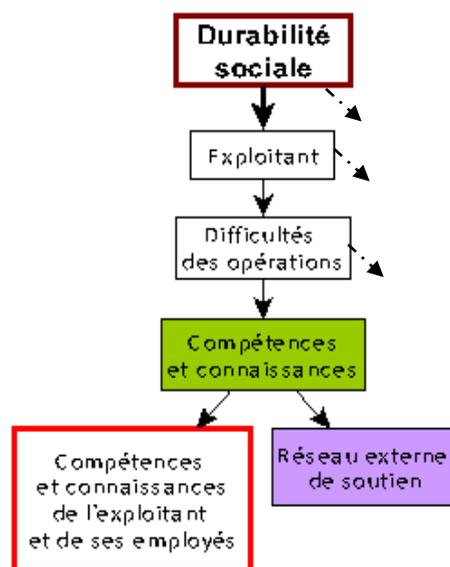
Sanson, K. (2012a). Diagnostic Bocager du site Natura 2000-Grosne-Clunisois. Synthèse et analyses des résultats, Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire : 6p.

Sanson, K. (2012b). Caractérisation et numérisation du bocage sur des communes échantillons du site Natura 2000 du Clunisois - Description du protocole : méthodes et matériel, Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire : 6p.

# Compétences et connaissances de l'exploitant et de ses employés

*Farmer and employees knowledge and skills*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte de l'exploitation



## Objet :

Ce critère est fondé sur l'hypothèse qu'un viticulteur ayant un niveau de compétences techniques et managériales élevé est plus à même d'adopter une nouvelle stratégie qu'un viticulteur ayant moins de connaissances ou d'habileté à gérer son personnel (Fortino *et al.*, 2007a). En effet, les conseils promulgués par l'exploitant à ses employés seront plus pertinents, leur intérêt accru, ce qui facilitera l'adoption du système innovant au sein de l'exploitation. Une étude appuie cette hypothèse démontrant que le niveau d'éducation de l'agriculteur, ainsi que son âge, son sexe et la taille de l'exploitation influencent significativement l'adoption de nouvelles mesures (Anjichi *et al.*, 2007).

Ce critère évalue donc la prédisposition du viticulteur et de ses employés à adopter un nouveau système de culture en fonction de la capacité managériale du gérant ainsi que du niveau d'éducation, des compétences techniques et de l'expérience de toute l'équipe.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation de ce critère sera fonction de l'ampleur des changements à opérer entre le système de culture actuel et celui innovant. Plus le système à mettre en place fait appel à des stratégies **différentes**, plus le viticulteur et ses employés ont à **s'adapter** et à **se former**.

L'évaluation sera faite à dire d'expert : l'importance des connaissances à acquérir sera estimée au regard des changements stratégiques qu'implique l'adoption du système de culture innovant. Cela suppose que l'expert évalue dans un premier temps les connaissances et compétences du viticulteur par rapport :

- à leurs échanges sur la ou les stratégie(s) à adopter
- à son expérience
- à son implication dans des réseaux régionaux (Exemple : réseau BSV) ou dans des projets tels que le projet national de création de références sur la biodiversité en milieu agricole
- à son parcours professionnel
- à son participation à des formations (plus un viticulteur a la volonté de se former sur des sujets différents, plus il semble ouvert au changement donc à l'adoption de nouvelles stratégies).
- à son participation à des formations (plus un viticulteur a la volonté de se former sur des sujets différents, plus il semble ouvert au changement donc à l'adoption de nouvelles stratégies).

## Classes qualitatives :

----- Compétences et connaissances de l'exploitant et de ses employés -----	
Classes	Dires d'expert
<b>Faibles</b>	<b>Peu ou pas</b> de compétences/d'expérience sur la stratégie mise en place - <b>difficultés à acquérir</b> ces nouvelles compétences - difficulté à manager
<b>Moyennes</b>	<b>Compétences et expérience moyenne</b> du système - <b>quelques difficultés pour acquérir</b> ces informations
<b>Importantes</b>	<b>Bonnes compétences</b> et expériences - <b>bonnes facultés d'apprentissage</b> , de réception d'informations et de mise en application des conseils donnés

## Références bibliographiques :

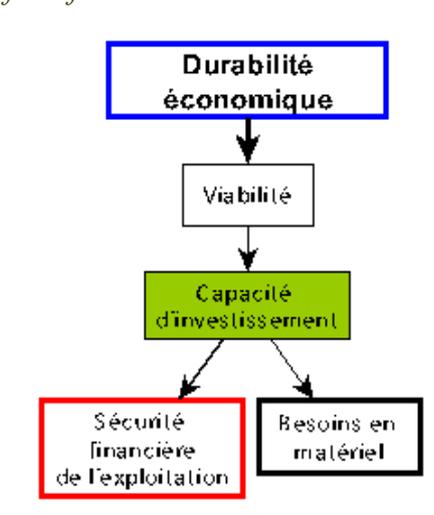
Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems INRA, **Deliverable DR2.22a**, p. 41.

Anjichi, V. E., L. W. Mauyo, *et al.* (2007). The Effect of Socio-Economic Factors on a Farmer's Decision to Adopt Farm Soil Conservation Measures. An Application of Multivariate Logistic Analysis in Butere/Mumias District, Kenya. In: Bationo, A., Waswa, B., Kihara, J., Kimetu, J. (Eds.) *Advances in Integrated Soil Fertility Management in sub-Saharan Africa: Challenges and Opportunities*, Springer Netherlands: 915-920.

## Sécurité financière de l'exploitation

*Financial security of the farm*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte indépendants du système
Sous-catégorie	Contexte de l'exploitation



### Objet :

Ce critère estime la disponibilité et la suffisance des ressources financières pour investir dans des nouveaux équipements dans l'objectif de faire évoluer le système. Il reflète la situation financière de l'exploitation avant tout investissement dans le matériel requis par le système de culture innovant.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Un indicateur pertinent de ce critère est **la capacité économique et financière de l'exploitation** dont dépend en grande partie sa capacité à investir (cette dernière repose aussi sur la disposition du viticulteur à prendre des risques qui n'est pas considérée ici).

La capacité économique et financière de l'exploitation repose sur le respect des grands équilibres du bilan comptable (trésorerie, endettement, fonds de roulement). Ensuite, elle repose sur sa capacité à dégager des ressources mesurée par l'excédent brut d'exploitation (EBE) et l'utilisation qui en est faite : l'EBE doit alimenter à la fois la rémunération de l'exploitant, le remboursement des emprunts, la réserve financière, l'autofinancement, voire le besoin de financement des stocks si nécessaire (H. Brivet, 2013). On considère qu'il faut prévoir une rémunération mensuelle au minimum de 2000 Euros par Unité de Travail Annuel Familial (UTAF).

D'où l'équation suivante :

$$\text{Capacité financière et économique} = (\text{EBE} - (\text{Annuités} + \text{Frais financiers à court terme}) - 2000 \cdot 12 \cdot \text{UTAF})$$

### Classes qualitatives :

Les classes qualitatives proposées ont été établies selon le postulat qu'il faut au minimum préserver 10 % de l'EBE pour conserver une capacité financière suffisante pour l'autofinancement, l'idéal étant 25 % (Hubert Brivet, 2013).

----- Sécurité financière de l'exploitation -----	
Classes	Capacité financière et économique
<b>Faible</b>	$(EBE - (\text{Annuités} + \text{Frais financiers à court terme}) - 2000 \cdot 12 \cdot \text{UTAF}) < 10 \%$
<b>Moyenne</b>	$10\% < (EBE - (\text{Annuités} + \text{Frais financiers à court terme}) - 2000 \cdot 12 \cdot \text{UTAF}) < 25 \%$
<b>Elevée</b>	$25\% < (EBE - (\text{Annuités} + \text{Frais financiers à court terme}) - 2000 \cdot 12 \cdot \text{UTAF})$

Source : Hubert Brivet, 2013 (responsable conseil agricole et juridique, Centre d'expertise comptable)

### Références bibliographiques :

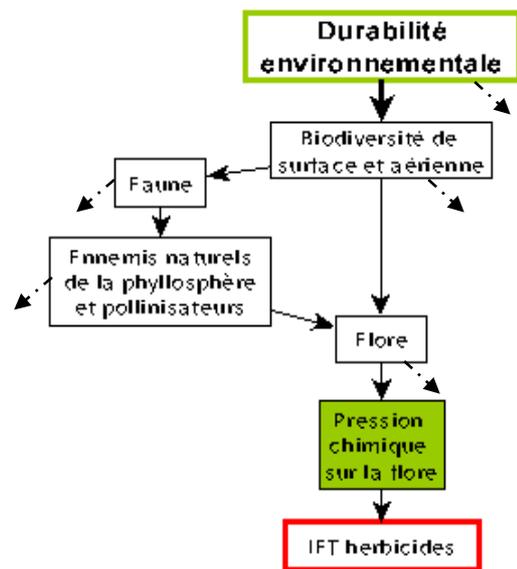
Brivet, H. (2013). Capacité des exploitations à investir [courriel envoyé par hbrivet@71.cerfrance.fr]. Envoyé le 25 juin 2013 [consulté le 26 juin 2013].

CER France, Ed. (2012). Feroscopie 2012, Analyse économique de l'Agriculture en Saône et Loire.

# IFT herbicides

*TFI of herbicides*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	2 fois
Nb classes	4
Catégorie	Éléments du système de culture
Sous-catégorie	Protection de la culture



## Objet :

Ce critère permet d'estimer l'impact des herbicides appliqués sur la flore.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Evaluation à partir du calendrier de traitements, en tenant compte du rapport surface traitée / surface totale.

## Classes qualitatives :

----- IFT herbicides -----	
Classes	IFT herbicides
<b>Elevé</b>	> 1
<b>Moyen</b>	] 0.5 - 1 ]
<b>Faible</b>	] 0 - 0.5 ]
<b>Aucun</b>	aucun

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Les seuils peuvent être adaptés aux pratiques culturales locales de façon à discriminer les systèmes de culture évalués.

## Classes qualitatives paramétrées pour quelques départements viticoles :

Seuils définis pour quelques départements viticoles français					----- IFT herbicides -----
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire	
<b>Elevé</b>	$\geq 1.5$	$\geq 1.5$	$> 0.7$	$> 1.5$	
<b>Moyen</b>	] 0.5 - 1.5]	] 0.5 - 1.5]	] 0.5 - 0.7]	] 0.7 - 1.5]	
<b>Faible</b>	] 0 - 0.5]	] 0 - 0.5]	] 0 - 0.5]	$< 0.7$	
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire	

## Quantité de substances actives d'herbicides appliquée

*Quantity of herbicides' active substance applied*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	4
Catégorie	Éléments du système de culture
Sous-catégorie	Protection de la culture

### Objet :

Ce critère repose sur le fait que seuls les herbicides sont retrouvés en quantité significative dans les nappes phréatiques (Domange, 2005 ; Huber *et al.*, 2000). Même si d'autres produits phytosanitaires s'infiltrent dans le sol, ils ne seront pas pris en compte dans ce critère du fait de leur moindre concentration.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Le calcul est réalisé à partir des doses de produits appliquées, du rapport surface traitée / surface totale et de la concentration de chaque substance active dans le produit commercial.

### Classes qualitatives :

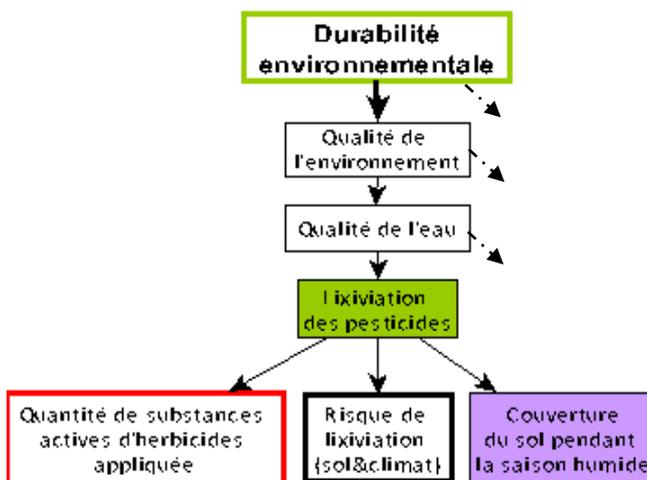
----- Quantité de s.a d'herbicides appliquée -----	
Classes	Quantité en g (s.a.)/ha
<b>Elevée</b>	> 500
<b>Moyenne</b>	]50 - 500]
<b>Faible</b>	< 50
<b>Aucune</b>	aucun

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

### Références bibliographiques :

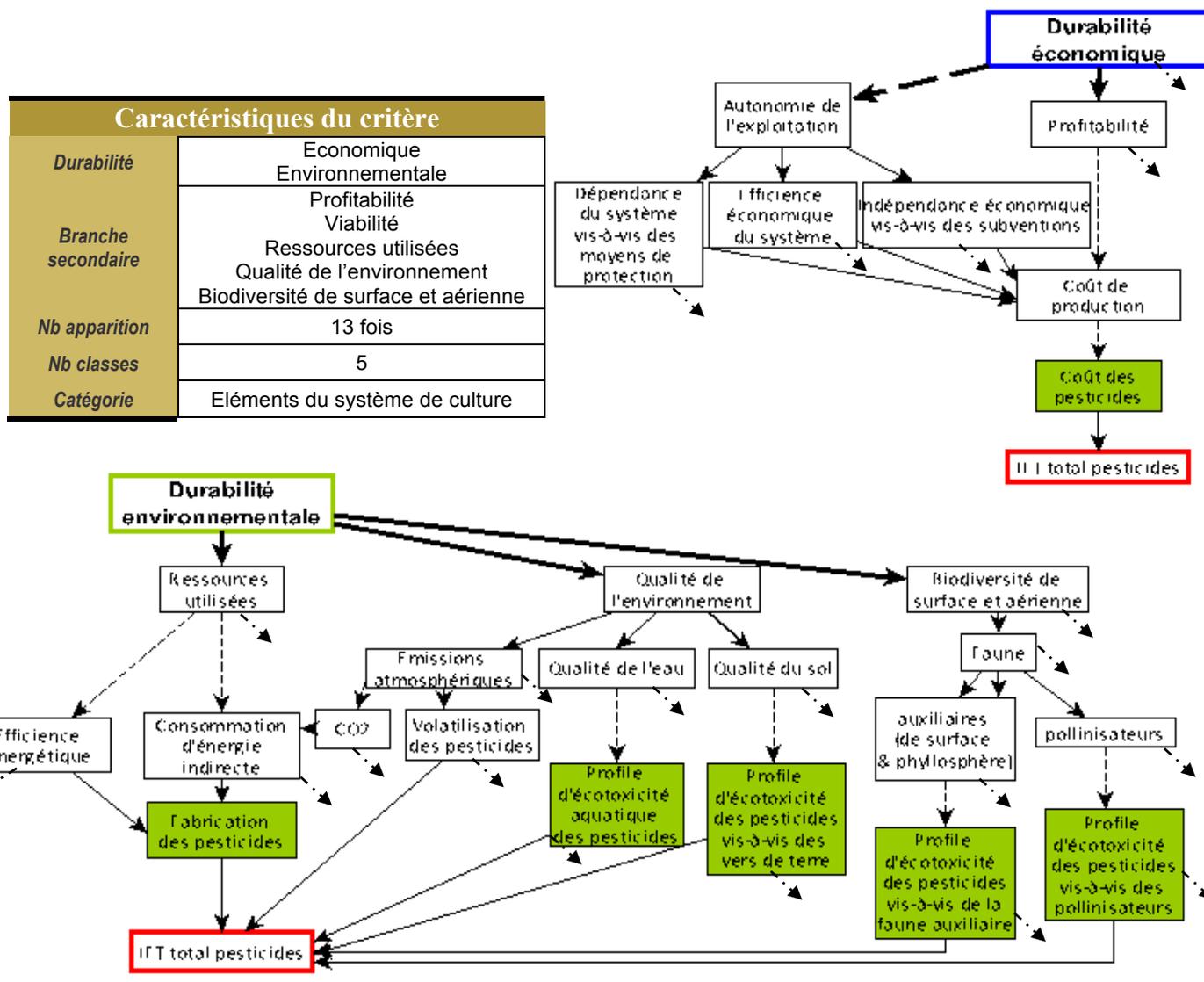
Domange N (2005). Etude des transferts de produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle et du bassin versant viticole (Rouffach, Haut-Rhin) Strasbourg : Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur Strasbourg I, 329 p.

Huber A, Bach M and Frede HG (2000). Pollution of surface waters with pesticides in Germany: modeling non-point source inputs. Agriculture, Ecosystems & Environment. Elsevier, 80, 191-204.



# Indice de fréquence de traitement (IFT) total pesticides

Total pesticide TFI



## Objet :

Ce critère évalue l'intensité du recours à l'ensemble des pesticides dans le système de culture, à travers le nombre de doses homologuées appliquées pendant un cycle de culture.

Remarque : l'IFT total ne considère pas les produits de traitements effectués hors parcelle (traitements des semences)

## Classes qualitatives :

----- IFT total pesticides -----	
Classes	
<b>Très élevé</b>	> 21
<b>Elevé à moyen</b>	] 13 - 21 ]
<b>Moyen à faible</b>	] 9 - 13 ]
<b>Faible</b>	=< 9
<b>Aucun</b>	aucun

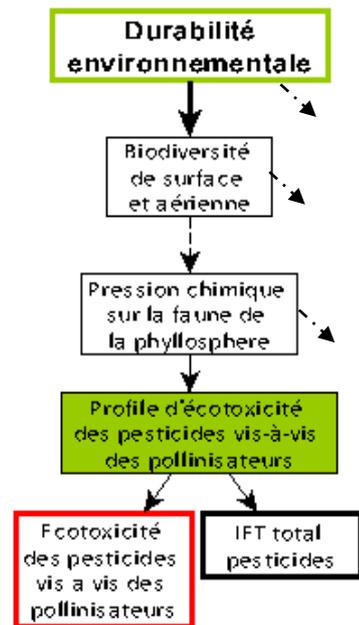
Seuils définis pour quelques départements viticoles français				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Très élevé</b>	> 20	> 20	> 14	> 15
<b>Elevé à moyen</b>	]15 - 20]	]16 - 20]	]11 - 14]	]13 - 15]
<b>Moyen à faible</b>	]12 - 15]	]11 - 16]	]8 - 11]	]10 - 13]
<b>Faible</b>	=< 12	=< 11	< 8	< 10
Source	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

# Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des pollinisateurs

*Pesticide pollinators eco-toxicity*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	1 fois
Nb classes	4
Catégorie	Eléments du système de culture



## Objet :

Ce critère permet d'appréhender l'impact des pesticides employés sur les pollinisateurs, protégés par la loi. En vue de les préserver, les traitements réalisés au moyen d'insecticides et d'acaricides sont interdits durant toute la période de la floraison, et pendant la période d'exsudats, quels que soient les produits et l'appareil applicateur utilisés. Les insecticides et les acaricides portant la mention « abeilles » peuvent néanmoins être appliqués durant les périodes concernées.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Selon les recommandations de l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (EPPO, 1993 ; EPPO, 2010), l'indicateur « Hazard Quotient (HQ) » est intéressant à calculer pour évaluer cette toxicité. Il est défini comme le ratio entre la quantité de substance active (s.a.) appliquée (Application Rate [AR]) et la LD 50 (Lethal Dose) qui correspond à la dose de s.a. causant la mort de 50 % d'une population donnée (ici les abeilles).

On calculera dans un premier temps un HQ pour chaque s.a. appliquée. Les HQ (s.a.) seront ensuite sommés par produit pour définir une écotoxicité « produit ».

$$HQ (\text{produit}) = \sum (\text{Quantité de s.a. appliquée (g.ha}^{-1}) / LD 50 (\mu\text{g s.a. x abeille}^{-1}))$$

HQ < 50 → Ecotoxicité produit → **Faible**  
 50 < HQ < 400 → Ecotoxicité produit → **Moyenne**  
 HQ > 400 → Ecotoxicité produit → **Elevée**

Source : Mineau et al. (2008)

In fine, les IFT des produits ayant une toxicité élevée seront comptabilisés pour définir un niveau d'écotoxicité à l'échelle du programme de traitement.

## Classes qualitatives :

----- Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des pollinisateurs -----	
Classes	$\Sigma$ IFT (produits ayant une toxicité élevée [HQ > 400])
Très élevée	IFT (produits à haute toxicité) > 3
Elevée	IFT (produits à haute toxicité) = [2 – 3[
Moyenne	IFT (produits à haute toxicité) = [1 – 2[
Aucune	IFT (produits à haute toxicité) = [0 – 1[

Source : document « DEXiPM\_Grapevine inputs october2012»

## Références bibliographiques :

OEPP/EPPO (1993). Système pour l'évaluation des effets non intentionnels des produits phytosanitaires sur l'environnement. Chapitres 1–6, 8 & 10. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 23, 1–165.

OEPP/EPPO (2010) Environmental risk assessment scheme for plant protection products. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 40, 1–9.

Mineau P., Harding KM, Whiteside M, Fletcher MR, Garthwaite D, Knopper LD, 2008. Using reports of honey bee mortality in the field to calibrate laboratory derived pesticide risk indices. *Environ. Entomol.* 37(2):546-554.

# Ecotoxicité des pesticides sur la faune auxiliaire

*Pesticide beneficials eco-toxicity*

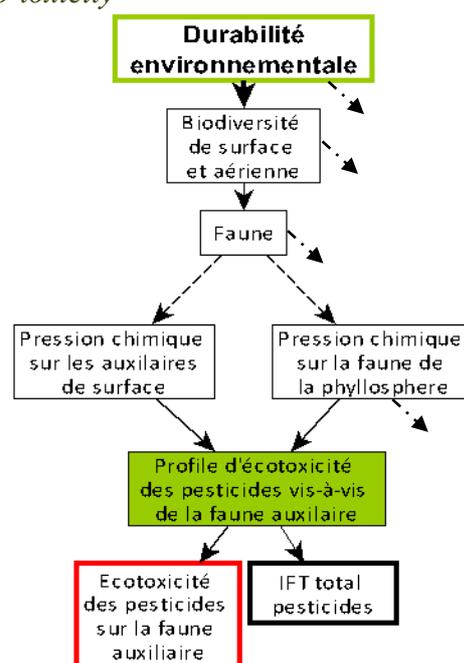
Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	2 fois
Nb classes	4
Catégorie	Éléments du système de culture

## Objet :

Ce critère permet d'évaluer les effets non intentionnels des pesticides sur les auxiliaires. (Aversenq, 2005).

Il est difficile d'estimer précisément l'impact de chaque spécialité commerciale sur l'ensemble de la population d'auxiliaires de la vigne. C'est pourquoi la méthode d'évaluation du risque choisie est centrée sur la population de typhlodromes - *Typhlodromus pyri* –

Ce sont en effet les seuls auxiliaires inféodés à la vigne dont la population est naturellement importante et aisément observable au vignoble. De surcroît, leur élevage en laboratoire est aisé ce qui permet de reproduire sans difficulté des expériences. D'où les nombreuses études effectuées pour évaluer les effets non intentionnels des produits sur ces auxiliaires.



## Mode de calcul ou d'évaluation :

Faute de donnée sur la protection possible des typhlodromes dans la vigne par la structure de l'habitat, nous posons l'hypothèse **qu'ils sont touchés dès lors qu'un produit est appliqué sur la vigne. Les résistances éventuelles de populations ne sont pas également prises en compte.**

Des données sont disponibles\* sur la toxicité des substances actives vis-à-vis des auxiliaires de la vigne (NT : neutre à faiblement toxique, MT : moyennement toxique, T : toxique). Les écotoxicités attribuées sont fonction des doses de substance appliquées. N'ayant pas accès à ces dernières, il est difficile de considérer les doses d'applications dans la méthode d'évaluation et le niveau de toxicité de chaque s.a. sera égal à celui défini dans la base, quelle que soit la dose d'application.

⇒ A l'échelle du produit :

**Écotoxicité (produit) = Valeur maximale d'écotoxicité des s.a. contenues**

⇒ A l'échelle du programme de traitements :

**Écotoxicité (programme de traitement) = IFT (produits à haute toxicité)**

\* Base de données I-phy (Christian Bockstaller)

### Classes qualitatives :

----- Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des auxiliaires -----	
Classes	$\Sigma$ IFT (produits ayant une toxicité élevée [T])
<b>Très élevée</b>	IFT (produits à haute toxicité) > 3
<b>Elevée</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [2 – 3[
<b>Moyenne</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [1 – 2[
<b>Aucune</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [0 – 1[

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012»

### Références bibliographiques :

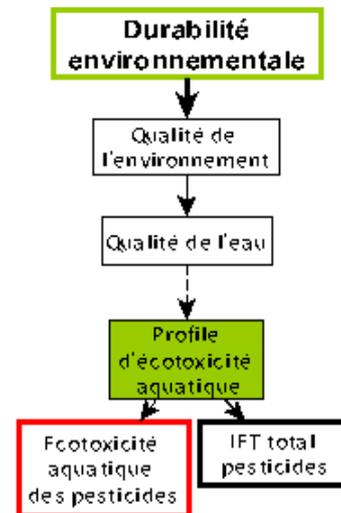
Les classes de toxicité par produit sont disponibles sur le site e-phy du Ministère en charge de l'agriculture (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>).

Aversenq, S. (2005). Les effets non intentionnels des acaricides. Acte du 2ème colloque international sur les acariens des cultures de l'AFPP. Montpellier, le 24 et 25 octobre 2005.

# Ecotoxicité aquatique des pesticides

*Pesticide aquatic eco-toxicity*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	4
Catégorie	Eléments du système de culture



## Objet :

Ce critère traite de l'impact des pesticides sur les organismes aquatiques. Cet effet non intentionnel peut être appréhendé en combinant la quantité de chaque substance active appliquée à son niveau d'écotoxicité aquatique (Aquatox), *i.e.* l'exposition potentielle et les effets possibles (risque = exposition / effets) (Knauer *et al.*, 2010).

La valeur Aquatox correspond à la plus forte toxicité (équivalente à la plus faible concentration efficace médiane (CE50)) vis-à-vis des organismes aquatiques, incluant les poissons, les crustacés du genre *Daphnia*, et les algues. Elle est inversement proportionnelle à la CE50 puisque celle-ci correspond à la concentration en substance active par litre d'eau qui entraîne une réponse biologique binaire (exemple : mobile, immobile) chez 50% des organismes exposés pendant une période donnée. Plus la CE50 est faible, plus le produit est toxique pour les organismes considérés.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Les études au sujet de l'évaluation des risques liés à l'usage des pesticides utilisent habituellement des indicateurs tels que le ratio exposition-toxicité (ETR : Exposure-Toxicity Ratio). Ce dernier est l'indicateur standard reconnu par l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) pour évaluer les risques potentiels pour les organismes aquatiques (OEPP/EPPO, 2003).

On utilisera donc cet indicateur pour estimer l'écotoxicité de chaque s.a. appliquée mais seule la valeur maximale sera retenue.

$$\text{ETR} = \text{Quantité de s.a. appliquée (kg.ha}^{-1}\text{)} / \text{Aquatox (mg.l}^{-1}\text{)}$$

$\text{ETR} < 0.1 \rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Faible}$

$0.1 < \text{ETR} < 1 \rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Moyenne}$

$\text{ETR} > 1 \rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Elevée}$

⇒ A l'échelle du produit :

**Ecotoxicité (produit) = Valeur maximale d'écotoxicité des s.a. contenues**

⇒ A l'échelle du programme de traitements :

**Ecotoxicité (programme de traitement) = IFT (produits à haute toxicité)**

## Classes qualitatives :

----- Ecotoxicité aquatique des pesticides -----	
Classes	$\Sigma$ IFT (produits ayant une toxicité élevée [ETR > 1])
<b>Très élevée</b>	IFT (produits à haute toxicité) > 3
<b>Elevée</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [2 – 3[
<b>Moyenne</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [1 – 2[
<b>Aucune</b>	IFT (produits à haute toxicité) = [0 – 1[

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012»

## Références bibliographiques :

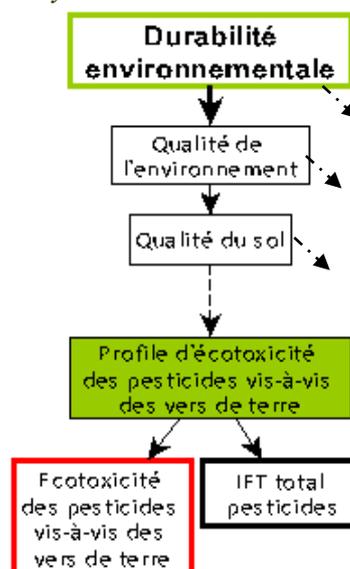
Knauer K., Knauert S., Félix O. & Reinhard E. (2010). Evaluation du risque des produits phytosanitaires pour l'écosystème aquatique. Recherche Agronomique Suisse 1 10: 372–377.

Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (2003) Normes OEPP/EPPO Standards. Environmental risk assessment scheme for plant protection products Bulletin OEPP/EPPO. pp. 147-149.

# Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des vers de terre

*Pesticide earthworms eco-toxicity*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	4
Catégorie	Eléments du système de culture



## Objet :

Ce critère permet d'estimer les effets non intentionnels des pesticides sur les organismes du sol et particulièrement sur les lombrics. Une diminution des activités lombriciennes dans les sols peut entraîner une forte perturbation de l'état structural du sol et du recyclage de la matière organique (Cluzeau *et al.*, 1987; Cluzeau *et al.*, 1990). Il est donc important d'appréhender ce risque.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Tout comme pour l'évaluation de l'écotoxicité des pesticides vis-à-vis des pollinisateurs, des LC 50 (Lethal Concentration [mg.kg<sup>-1</sup>]) sont disponibles pour la majorité des substances actives (s.a.) utilisées en viticulture. Ont été également définis des seuils d'écotoxicité\* en deçà desquels une s.a. est considérée faiblement/moyennement/hautement toxique vis-à-vis des vers de terre. N'ayant pas accès à des seuils qui tiennent compte des concentrations de chaque s.a. dans le produit (comme dans le cas des ratio « Dose [fonction de la concentration] / Ecotoxicité (s.a.)»), la somme pondérée des LC 50 (s.a.) en fonction de la concentration de chaque s.a. sera faite afin d'obtenir un indice à l'échelle du produit. Les mêmes seuils de toxicité pourront ainsi être utilisés pour définir l'écotoxicité du produit.

⇒ A l'échelle du produit :

$$\text{Ecotoxicité (produit)} = \sum \text{pondérée (LC 50 (s.a. contenues dans le produit))}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{pondérée (LC 50 [s.a.])} > 1000 &\rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Faible} \\ 10 < \sum \text{pondérée (LC 50 [s.a.])} < 1000 &\rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Moyenne} \\ \sum \text{pondérée (LC 50 [s.a.])} < 10 &\rightarrow \text{Ecotoxicité} \rightarrow \text{Elevée} \end{aligned}$$

⇒ A l'échelle du programme de traitements :

$$\text{Ecotoxicité (programme de traitement)} = \text{IFT (produits à haute toxicité)}$$

\*Base Footprint (ppdb : Pesticide Properties DataBase), université d'Hertfordshire.

## Classes qualitatives :

----- Ecotoxicité des pesticides vis-à-vis des vers de terre -----	
Classes	$\Sigma$ IFT (produits ayant une toxicité élevée [ $\Sigma$ pondérée (LC 50 < 10)])
Très élevée	IFT (produits à haute toxicité) > 3
Elevée	IFT (produits à haute toxicité) = [2 – 3[
Moyenne	IFT (produits à haute toxicité) = [1 – 2[
Aucune	IFT (produits à haute toxicité) = [0 – 1[

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012»

## Références bibliographiques :

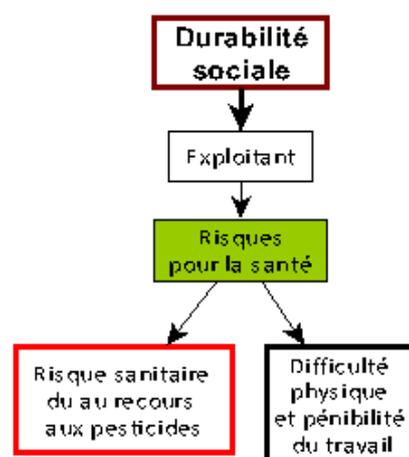
Cluzeau, D., M. Lebouvier, *et al.* (1987). Relations between earthworms and agricultural practices in the vineyards of Champagne. Preliminary results. In: Bonvicini Pagliai A.M., Omoedo P. (Eds.). On earthworms. Selected Symposia and Monographs U.Z.I, 2, Mucchi, Modena, p.465-484.

Cluzeau, D., Z. T. Guo, *et al.* (1990). Etats structuraux et biologiques des sols du vignoble de Champagne. Rapport scientifique, vol. 1/2 (in French). Conseil Régional Champagne-Ardenne, SUAD Marne. Université de Rennes I.

## Risque sanitaire dû au recours aux pesticides

*Pesticides use risk*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	4
Catégorie	Eléments du système de culture
Sous-catégorie	Protection de la culture



### Objet :

Ce critère permet d'évaluer le risque d'intoxication du travailleur lors de la manipulation des produits phytosanitaires utilisés. Cette contamination peut représenter des dangers immédiats pour la santé (céphalées, irritations, troubles digestifs et respiratoires...) et à long terme (troubles de la reproduction, maladies neurologiques, voire cancers). Le risque peut être réduit (i) par une moindre utilisation de produits phytosanitaires, (ii) par un matériel d'application des produits aux normes et entretenu, (iii) par l'utilisation d'équipement de protection individuel (EPI), (iv) et par la substitution de produits dangereux (classes nocifs, toxiques, ou très toxiques) par des produits moins dangereux de même efficacité.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Le mode d'évaluation choisi est l'IFT des pesticides classés comme dangereux (Xn), toxiques (T) et très toxiques (T+). Dans la nouvelle réglementation européenne, ces classes correspondent aux phrases de risque H 350, H 340, H 360 pour ce qui est des produits anciennement CMR de catégories 1 et 2, et aux phrases de risques H 351, H 341 et H 361 pour les produits anciennement CMR de catégorie 3.

La non-utilisation des équipements de protection lors de la préparation des bouillies et des opérations de maintenance/nettoyage des pulvérisateurs (moments d'exposition les plus à risque pour le viticulteur) conduira à augmenter le risque d'une classe. Il en est de même pour l'utilisation de pulvérisateurs à dos ou l'absence d'une cabine de tracteur fermée (MSA, 2010).

### Classes qualitatives :

----- Risque sanitaire du au recours aux pesticides -----	
Classes	IFT produits « dangereux [XN] », « toxique [T] », « très toxique [T+] »
<b>Elevé</b>	> 14
<b>Moyen</b>	[ 7 - 14 ]
<b>Faible</b>	] 0 - 7 [
<b>Aucun</b>	aucun
<b>+ 1 classe</b> si	<ul style="list-style-type: none"> <li>• non-utilisation d'équipements de protection lors de la préparation des bouillies et des opérations de maintenance/nettoyage des pulvérisateurs</li> <li>• utilisation de pulvérisateurs à dos ou l'absence d'une cabine de tracteur</li> </ul>

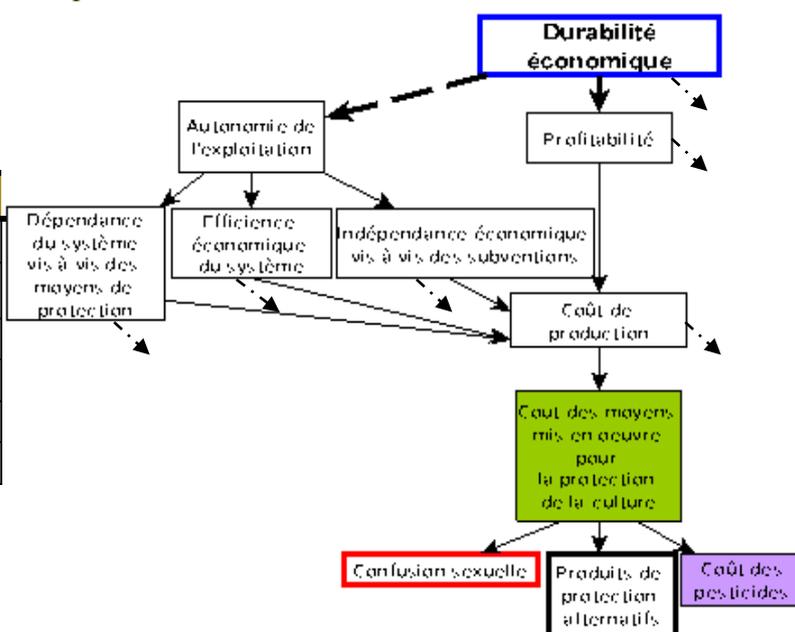
### Références bibliographiques :

MSA (2010). Phytosanitaires et pratiques agricoles : Phyt'attitude au cœur de la prévention 1997-2007 | 10 années de bilans, Caisse centrale de la MSA, 28p.

# Confusion sexuelle

*Mate disruption*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	4 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments du système de culture
Sous-catégorie	Protection de la culture



## Objet :

Cette donnée renseigne sur l'utilisation de la confusion sexuelle. Couramment utilisée ces dernières années dans de nombreux vignobles, cette technique de protection est aujourd'hui mise en retrait en raison des obligations de traitements contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée, *Scaphoïdeustitanus*. De nombreux pays du Sud de l'Europe sont concernés ainsi que l'Australie et l'Amérique du Nord (Weintraub PG., 2007).

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Critère binaire qui ne demande pas d'évaluation quantitative. A renseigner par l'utilisateur en fonction des moyens de protection utilisés.

## Classes qualitatives :

----- Confusion sexuelle -----	
Classes	Recours à ce mode de protection
Oui	<ul style="list-style-type: none"> <li>sur plus de la moitié de la surface du système</li> </ul>
Non	<ul style="list-style-type: none"> <li>sur moins de la moitié de la surface</li> </ul>

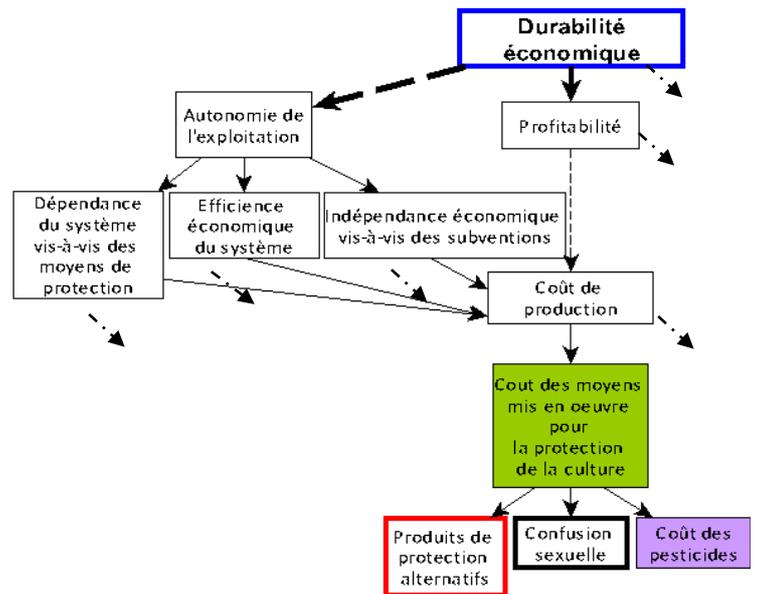
## Références bibliographiques :

Weintraub PG. (2007) Insect vectors of phytoplasmas and their control-an update. Bulletin of Insectology 60: 169-173.

# Produits de protection alternatifs

## Alternative plant protection products

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	4 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture
Sous-catégorie	Protection de la culture



### Objet :

Ce critère évalue l'intensité du recours à des produits de protection alternatifs (ex : prédateurs des ravageurs, agents pathogènes, produits de stimulation du système immunitaire de la plante). Ces produits sont qualifiés de produits de « biocontrôle » (Direction générale de l'alimentation, 2012), la liste étant disponible sur le site du Ministère de l'Agriculture. Un IFT spécifique à ce type de produits est calculé indépendamment de l'IFT total pesticides.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

$$\frac{\text{IFT produits alternatifs (liste des produits autorisés dans le calcul du NODU vert)}}{\text{IFT total pesticides + IFT NODU vert}}$$

### Classes qualitatives :

----- Produits de protection alternatifs -----	
Classes	Intensité du recours à des produits de biocontrôle
<b>Aucune</b>	aucun
<b>Utilisation modérée</b>	< 25%
<b>Utilisation intensive</b>	>= 25%

Source : à dire d'experts. Validés par deux groupes d'experts

### Références bibliographiques :

Direction générale de l'alimentation (2012a). Liste des produits entrant dans le calcul du NODU "vert" Biocontrôle au titre de l'année 2012 - validée par le groupe Indicateurs du plan Ecophyto: 2p.

Direction générale de l'alimentation (2012b). Le Nombre de doses unités (NODU) Vert Biocontrôle - Ecophyto 2018. Fiche méthodologique, Ministère de l'Agriculture: 3p. Disponible sur : <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto-2018>.

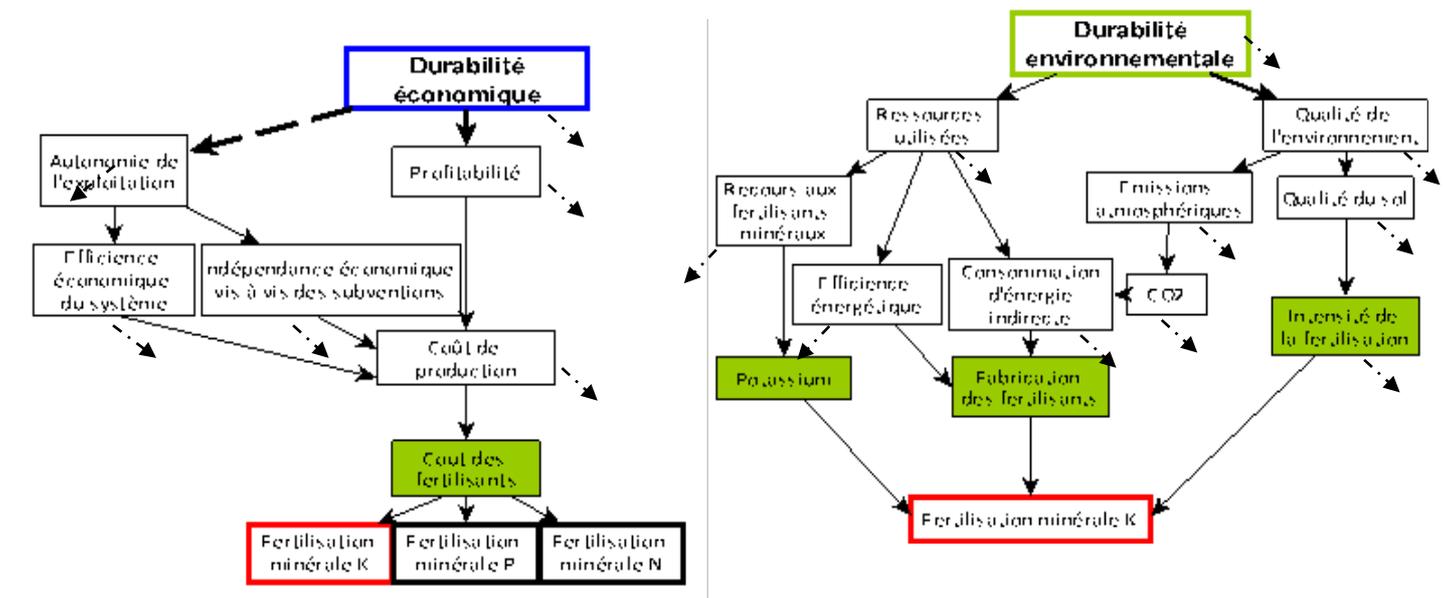
# Fertilisation minérale K

## Mineral K fertilizer applications

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	8 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce critère renseigne sur la quantité moyenne de potassium minéral appliquée pendant la campagne (kg de K<sub>2</sub>O /ha/an).



### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation quantitative est fondée sur les doses de K appliquées.

### Classes qualitatives :

----- Fertilisation minérale K -----	
Classes	Apport annuel
<b>Elevée</b>	> 30 kg/ha K <sub>2</sub> O
<b>Moyenne</b>	15 - 30 kg/ha K <sub>2</sub> O
<b>Faible</b>	0 - 15 kg/ha K <sub>2</sub> O
<b>Aucune</b>	aucun

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français ----- Fertilisation minérale K -----				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevée</b>	> 60	> 60	> 60	> 30
<b>Moyenne</b>	[30 - 60]	[30 - 60]	[30 - 60]	[15 - 30]
<b>Faible</b>	< 30	< 30	< 30	< 15
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

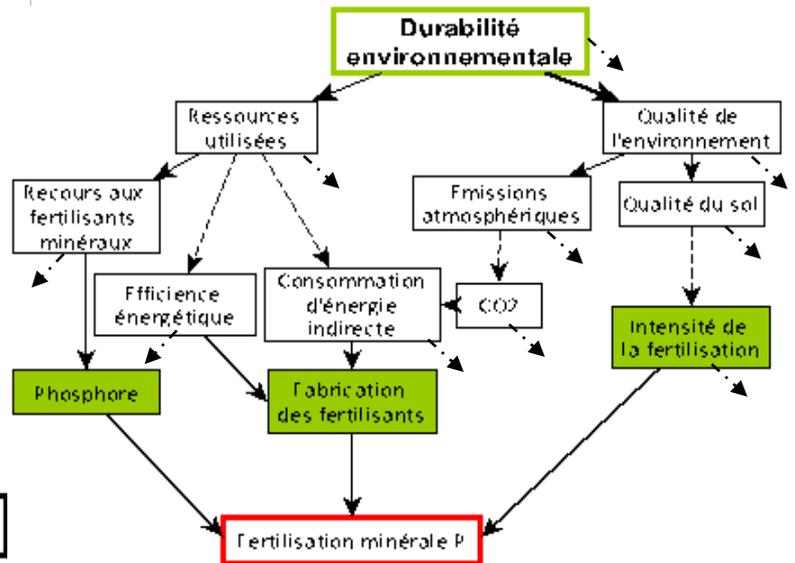
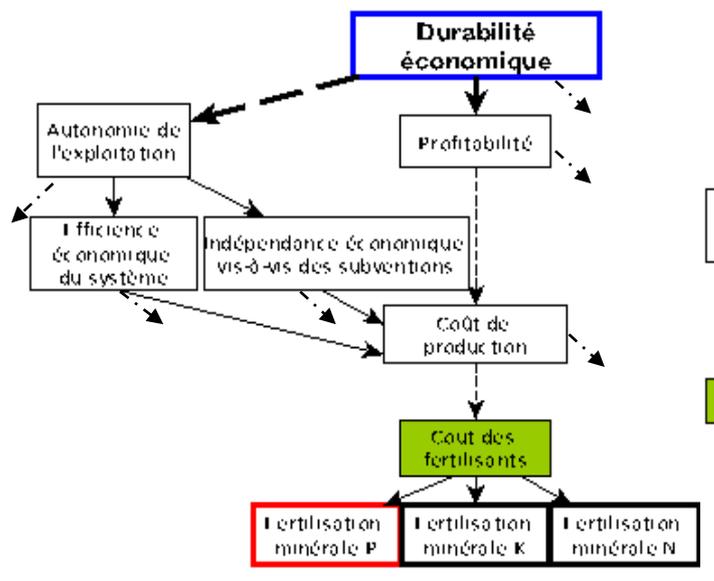
# Fertilisation minérale P

## Mineral P fertilizer applications

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	8 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce critère renseigne sur la quantité moyenne de phosphore minéral appliquée pendant la campagne (kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/an).



### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation quantitative est fondée sur les doses de P appliquées.

### Classes qualitatives :

----- Fertilisation minérale P -----	
Classes	Apport annuel
<b>Elevée</b>	> 20 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Moyenne</b>	10 - 20 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Faible</b>	< 10 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Aucune</b>	aucun

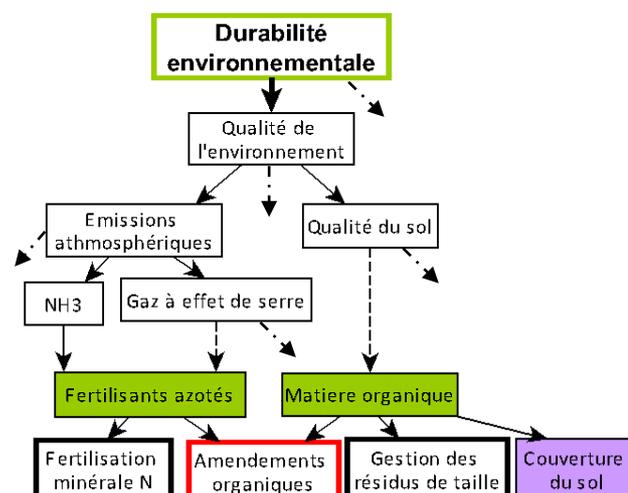
Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français ----- Fertilisation minérale P -----				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevée</b>	≥ 0.5	> 15	≥ 0.5	> 20
<b>Moyenne</b>	]0.2 - 0.5[	]5 - 15[	]0.2 - 0.5[	]10 - 20[
<b>Faible</b>	≤ 0.2	< 5	≤ 0.2	< 10
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

# Amendements organiques

## Organic amendments

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	3 fois
Nb classes	6
Catégorie	Eléments du système de culture



### Objet :

Ce critère évalue l'impact du système de culture sur la matière organique du sol. Le maintien de celle-ci dans les sols fournit des services agronomiques et environnementaux multiples : stockage de carbone, qualité chimique du sol (ex : augmentation de la CEC), qualité physique (ex : augmentation de la stabilité structurale) et qualité biologique (ex : augmentation de la biomasse et de la diversité biologique des sols).

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation quantitative est fondée sur les apports comptabilisés en apport annuel par hectare. Si ceux-ci sont effectués toutes les x années, il faut alors fractionner l'apport annuellement pour ne pas défavoriser les SdC concernés (diviser la quantité apportée par le nombre d'années x).

#### Typologie d'apport :

Groupes proposés	Exemples	Apports
<b>Type I :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Forte fraction soluble (&gt;30 %MS)</li> <li>Très peu de cellulose/lignine</li> <li>C/N très faible (= &lt; 8)</li> <li>ISB (Indice de Stabilité Biologique) &lt; 0,15</li> </ul>	Fientes, lisiers, cornes, autres déjections animales...	<b>Apport moyen annuel = environ 1000 kg humus par hectare.</b> A calculer (i) en fonction de l'analyse de sol et (ii) avec le K1, le taux de matière sèche et l'ISB
<b>Type II :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>C/N moyen (8 - 20)</li> <li>Peu de cellulose/lignine</li> <li>ISB : 0,1 – 0,3</li> </ul>	Fumier bovins bien décomposé, amendements ou engrais prêt à l'emploi	
<b>Type III :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>C/N moyen à élevé (20-25)</li> <li>ISB : 0,1 – 0,8</li> </ul>	Marc de raisin composté, fumier frais...	
<b>Type IV :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produits très humifères, C/N &gt; 30</li> <li>ISB : 0,5 - 1</li> </ul>	Pailles, Ecorces, sarments de vigne, broussailles, tourteaux...	

## Classes qualitatives :

----- Amendements organiques -----	
Classes	Apport annuel
<b>Aucun</b>	-
<b>TYPE IV</b>	-
<b>TYPE I : apport faible/moyen</b>	<b>Apport moyen annuel : env. 1000 kg d'humus/ha.</b> A moduler en fonction (i) de l'analyse de sol et (ii) avec le K1, le taux de matière sèche et l'ISB
<b>TYPE I : apport important</b>	
<b>TYPE II : apport faible/moyen</b>	
<b>TYPE II : apport important</b>	
<b>TYPE III : apport faible/moyen</b>	
<b>TYPE III : apport important</b>	

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

## Références bibliographiques :

Chambre d'agriculture de Saône et Loire (2010-2012). Base de données Protection des cultures pérennes.

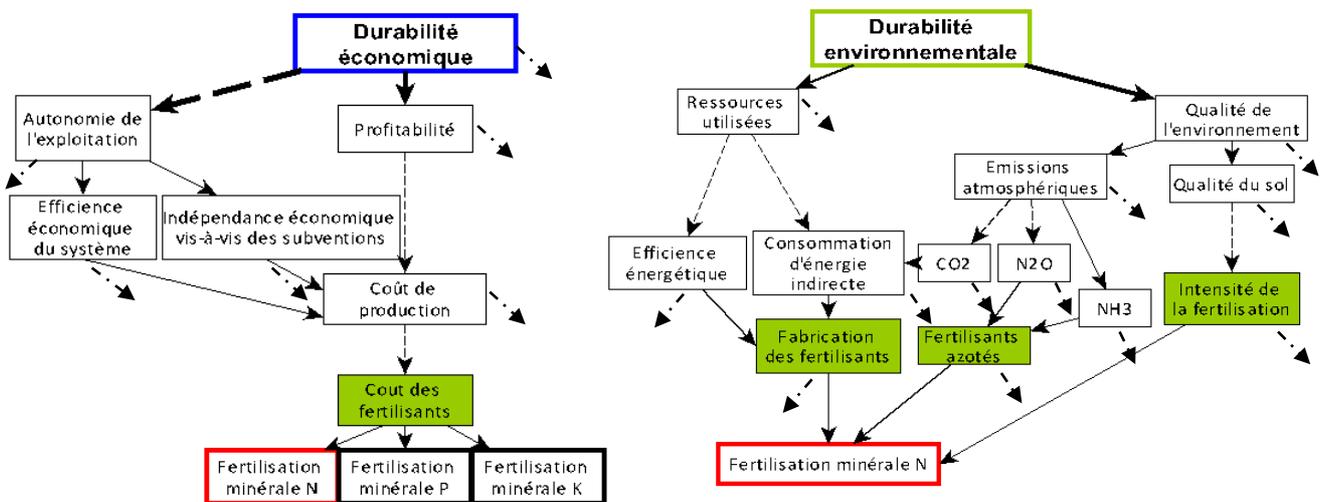
# Fertilisation minérale N

## Mineral N fertilizer applications

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	9 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce critère estime la quantité moyenne d'azote minéral appliquée pendant la campagne (kg d'N/ha/an).



### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation quantitative est fondée sur les doses de N appliquées.

### Classes qualitatives :

----- Fertilisation minérale N -----	
Classes	Apport annuel
<b>Elevée</b>	> 40 kg/ha N
<b>Moyenne</b>	20 - 40 kg/ha N
<b>Faible</b>	0 - 20 kg/ha N
<b>Aucune</b>	aucun

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français		----- Fertilisation minérale N -----		
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevée</b>	> 30	> 30	> 30	> 40
<b>Moyenne</b>	[10 - 30]	[10 - 30]	[10 - 30]	[20 - 40]
<b>Faible</b>	< 10	< 10	< 10	< 20
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

## Couverture des besoins en azote de la culture

Coverage of crop nitrogen requirement

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture



### Objet :

L'excès d'azote apporté dans les vignobles a un effet considérable sur les écosystèmes aquatiques (Schaller, 1991 ; Ziegler, 1999). Afin de pouvoir évaluer les risques de lixiviation d'NO<sub>3</sub>, il est nécessaire d'estimer si la couverture en azote de la vigne est excessive, déficiente ou équilibrée.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Pour des raisons de données disponibles et de contraintes méthodologiques, le choix a été fait d'estimer le besoin de la vigne en azote en fonction de son objectif de rendement. En comparaison avec la majorité des cultures, on considère les besoins azotés de la vigne comme modérés, même pour les vignes à hauts rendements (Wermelinger and Baumgärtner, 1991 ; Nendel and Kersebaum, 2004). Ils s'échelonnent de 20 à 60 kg N/ha pour des rendements allant de 40 hL/ha à 120-130 hL/ha. Ainsi, les besoins d'une vigne à production modérée (40hL/ha) sont estimés à 20 kg/ha d'azote, ceux d'une vigne à rendement plus important (80hL/ha) sont estimés à 40 kg d'azote/ha.

Equation utilisée pour estimer la couverture des besoins en N :

$$(\text{FERTILISATION} + \text{MINERALISATION}^*) - (\text{BESOINS EN AZOTE DE LA VIGNE}^{**})$$

\* Taux annuel de minéralisation N. Références : cf. « Informations complémentaires »

\*\* Fonction de son rendement, cf. ci-dessus.

### Classes qualitatives :

----- Couverture des besoins en azote de la culture -----	
Classes	Bilan N
<b>Excessive</b>	+ 25 kg N
<b>Équilibrée</b>	- 25 kg à + 25 kg N
<b>Déficiente</b>	- 25 kg N

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

## Informations complémentaires :

Taux de minéralisation annuel N		
	Saône-et-Loire (Nord-Est France) (Tableau 7)	Sud de la France
<b>Taux de minéralisation annuel N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 kg d'N.ha<sup>-1</sup> sols sableux Beaujolais</li> <li>• 30 kg d'N.ha<sup>-1</sup> sols calcaires et argileux Mâconnais</li> </ul>	40 kg d'N.ha <sup>-1</sup>
Source	B. Dury, CA de Saône et Loire	DEXiPM_Grapevine_inputs_october2012

Tableau 7 : Références de minéralisation des sols viticoles de Saône et Loire (Bourgogne du Sud)

	Sols	CEC	Sols PF71	Minéralisation vigne
SOLS SABLEUX	Sables sur massifs anciens	CEC < 100	Sables	25 U
		100 ≤ CEC < 120	Limons	
		120 ≤ CEC < 200	Limons gras	
		CEC ≥ 200	Argiles	
	Alluvions sableuses	CEC < 100	Sables	25 U
		100 ≤ CEC < 120	Limons	
		120 ≤ CEC < 200	Limons gras	
		CEC ≥ 200	Argiles	
SOLS ARGILEUX	Argilo-calcaires superficiels caillouteux	CEC < 180	Limons gras	30 U
		CEC ≥ 180	Argiles	
	Argilo-calcaires superficiels / profonds à pH faible	CEC < 180	Limons gras	30 U
		CEC ≥ 180	Argiles	
	Argilo-calcaires profonds	CEC < 180	Limons gras	30 U
		CEC ≥ 180	Argiles	

Source : B. Dury, Chambre d'agriculture de Saône et Loire

## Références bibliographiques :

Dury, B (2005-2006). Références départementales de minéralisation des sols viticoles, Chambre d'agriculture de Saône et Loire.

Nendel C, Kersebaum K (2004). A simple model approach to simulate nitrogen dynamics in vineyard soils. *Ecological Modelling* **177**, 1–15.

Schaller, K., 1991. Ground water pollution by nitrate in viticultural areas. In : Proceedings of the International Symposium on nitrogen in Grapes and Wine, 18-19 June 1991, Seattle, pp. 12-22.

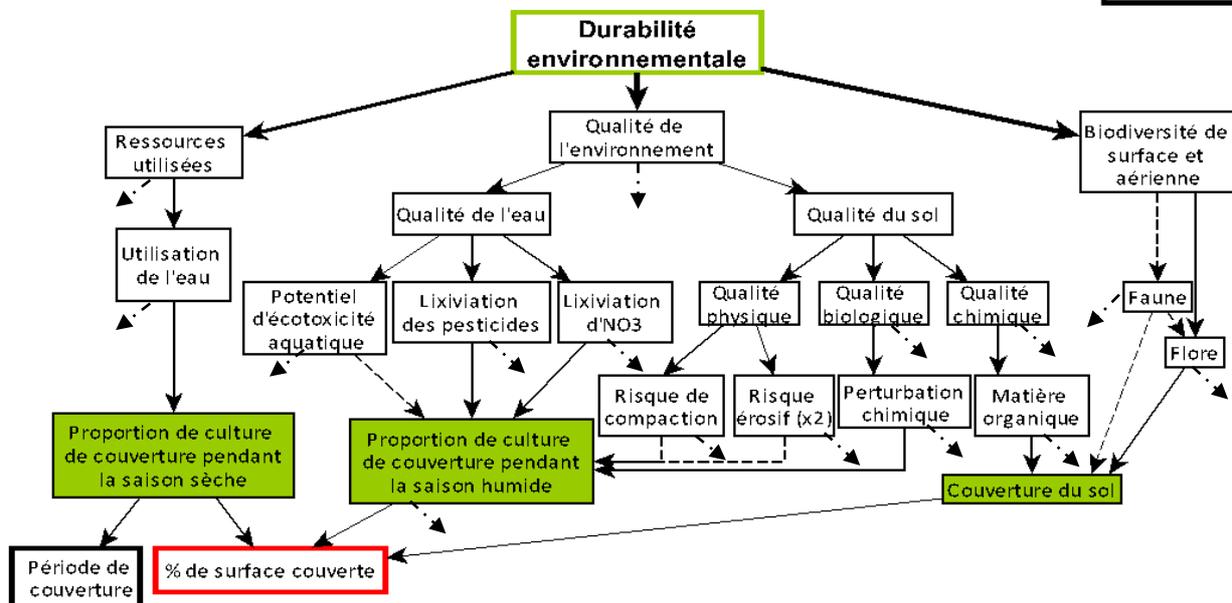
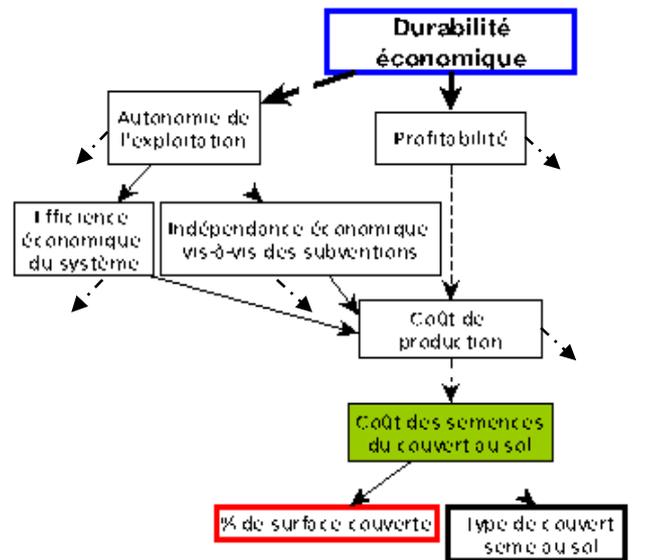
Wermelinger B, Baumgärtner J (1991). A demographic model of assimilation and allocation of carbon and nitrogen in grapevines. *Ecological Modelling* **53**, 1–26.

Ziegler, B., 1999. Rebendüngung unter Beachtung der Düngeverordnung. Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt, Neustadt an der Weinstraße, 24 pp.

## Pourcentage de surface couverte (%)

% area covered

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement Biodiversité de surface et aérienne
<b>Nb apparition</b>	15 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture



### Objet :

Ce critère évalue la densité moyenne du couvert végétal sur les parcelles (en %), qu'il soit spontané ou semé. En cas d'enherbement temporaire, cette surface relative peut être révisée en fonction de la durée de présence du couvert sur la période de couverture renseignée (*cf. Période de couverture*). Chaque fois que ce critère sera pris en compte dans l'arborescence environnementale, il sera agrégé avec le critère *période de couverture*.

### Mode de calcul ou d'évaluation / Classes qualitatives :

----- % de surface couverte -----	
Classes	Cas descriptifs
< 20 %	Aucun / très faible enherbement
20 - 50 %	Enherbement 1 inter-rang/2
50 - 80 %	Enherbement tous les inter-rangs (bande désherbée sous le rang importante par comparaison à la largeur des inter-rangs)
> 80 %	Enherbement total / tous les inter-rangs (bande désherbée sous le rang étroite)

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

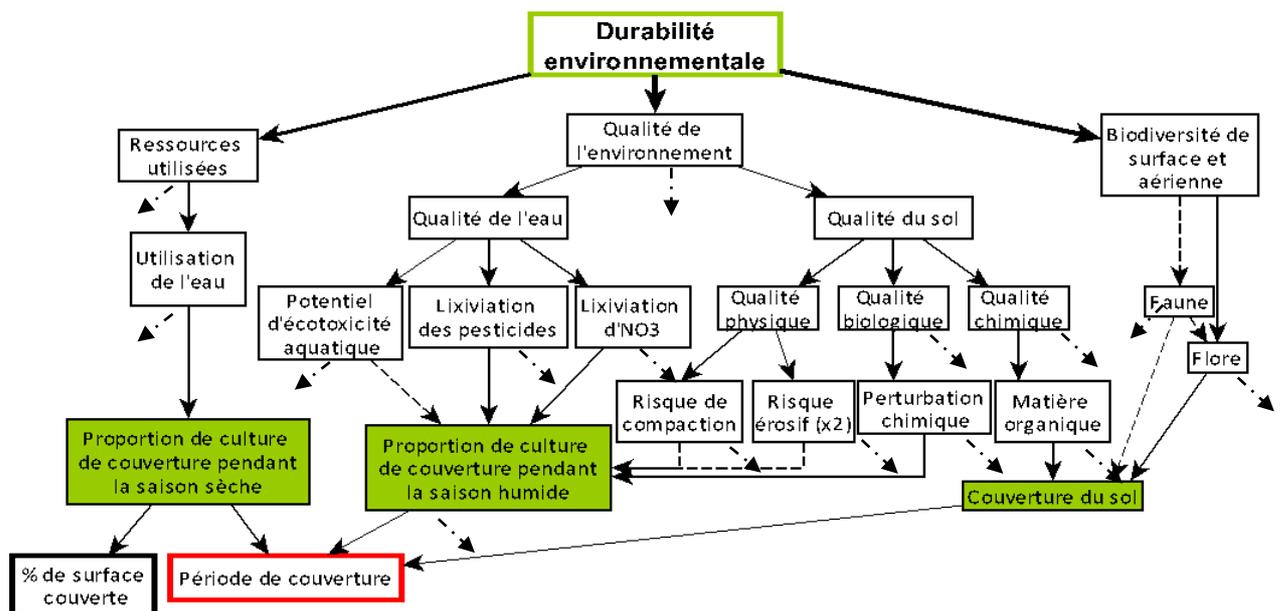
# Période de couverture

*Period covered*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Ressources utilisées Qualité de l'environnement Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	12 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture

## Objet :

Cette donnée permet de prendre en compte la période à laquelle le couvert (semé ou spontané) est présent ce qui aura une influence sur les risques de ruissellement, d'érosion, de lixiviation.



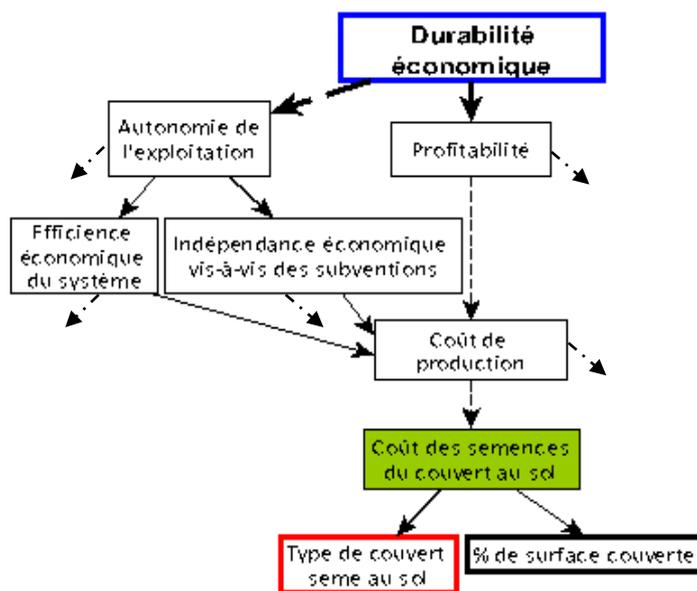
## Classes qualitatives :

----- Période de couverture -----	
Classes	
Pendant la saison sèche	<p>La durée de chaque « saison » dépend de la région d'étude.</p> <p>Parfois, le couvert est détruit au cours de la « saison ». Pour en tenir compte dans l'évaluation des risques environnementaux, il faut réviser le renseignement de la surface au prorata de la présence du couvert sur la période de couverture renseignée.</p> <p><i>Exemple :</i></p> <p>Enherbement total hivernal présent d'octobre à février. Période des pluies = 7 mois. Alors, surface couverte =&gt; <math>100\% * 5/7 \text{ mois} = 50-80\%</math></p>
Pendant la saison des pluies	
Pendant toute l'année	

## Type de couvert semé au sol

*Cover crop*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	3 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture



**Objet :**

Ce paramètre permet d'estimer la fréquence de renouvellement du couvert semé. Dans le cas d'un enherbement spontané, on renseignera ce critère par « aucun ».

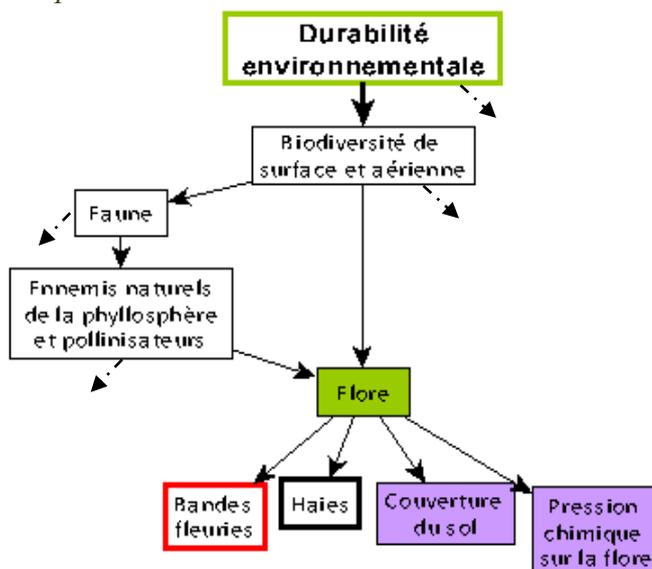
**Classes qualitatives :**

----- Type de couvert semé au sol -----	
Classes	Cas descriptifs
Aucun	Enherbement <b>spontané et non semé</b>
Temporaire	Enherbement <b>semé renouvelé fréquemment</b> (tous les ans ou tous les deux ans)
Permanent	<b>Enherbement semé installé</b> (régénéré après 3-4 ans)

## Bandes fleuries

*Flower strips*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Biodiversité de surface et aérienne
Nb apparition	2 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

Ce critère fait référence à l'aptitude des espèces présentes à héberger des prédateurs des ravageurs de la vigne et à attirer les pollinisateurs. Elle est fonction des espèces et de leur durée de la floraison. Par exemple, si l'attractivité des espèces vis-à-vis des pollinisateurs est forte et la floraison s'étend sur une toute la saison culturale, alors la valeur environnementale de la bande enherbée est importante.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Dans cette étude, aucune méthode simple d'évaluation n'a été trouvée. Ce critère a toujours été renseigné comme « faible à moyenne », quel que soit le système. Une piste d'amélioration est à rechercher dans le nombre d'espèces de mono et dicotylédones présentes dans la bande enherbée. Lorsque qu'il excède 10 espèces distinctes, il semblerait que la bande enherbée ait une haute valeur environnementale. Pour approfondir cette piste, il serait intéressant de contacter des bureaux d'études d'environnement qui ont développé des méthodes d'évaluation simples, sans avoir recours à des inventaires floristiques complets.

### Classes qualitatives :

----- Bandes fleuries -----	
Classes	...
Nulle	
Faible à moyenne	
Elevée	

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

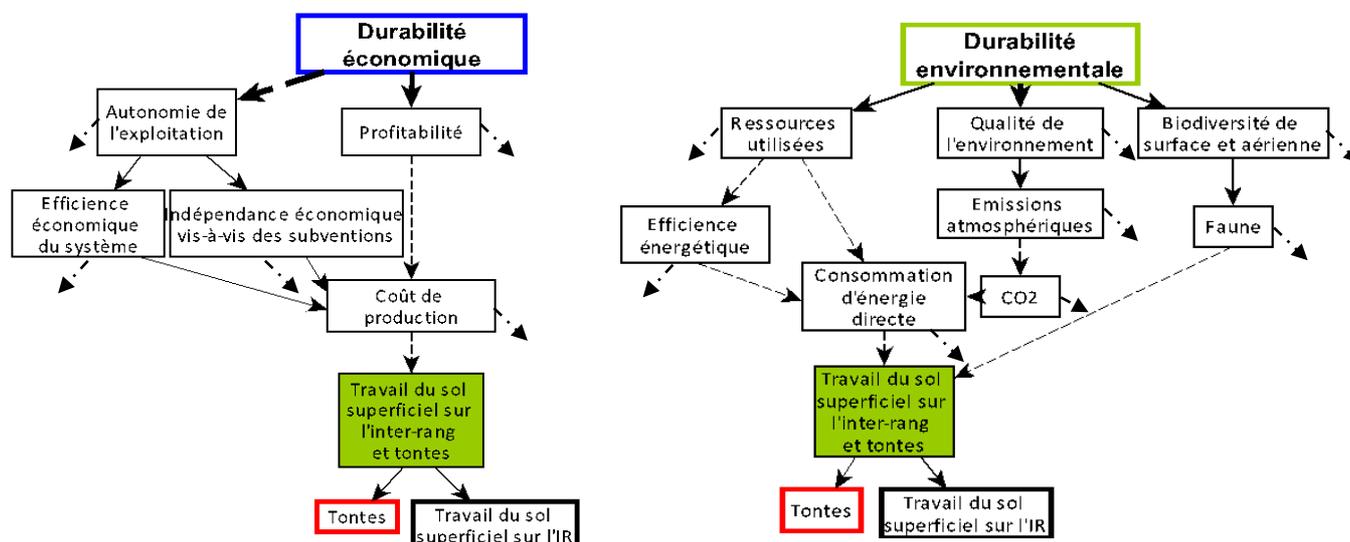
# Tontes

Mowing

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement Biodiversité de surface et aérienne
<b>Nb apparition</b>	7 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

## Objet :

Au même titre que le travail du sol, le nombre de tontes du couvert influe sur les coûts de production, sur la consommation d'énergie directe et sur les populations d'auxiliaires de la vigne.



## Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation quantitative est fondée sur le calendrier des opérations culturales pour ce système de culture. Si l'enherbement ne couvre pas toute la surface, il faut alors renseigner un nombre de passages au prorata de la surface couverte.

Exemple :

2 tontes du couvert & enherbement 1 rang sur 2  $\Leftrightarrow$  soit 1 tonte à renseigner

## Classes qualitatives :

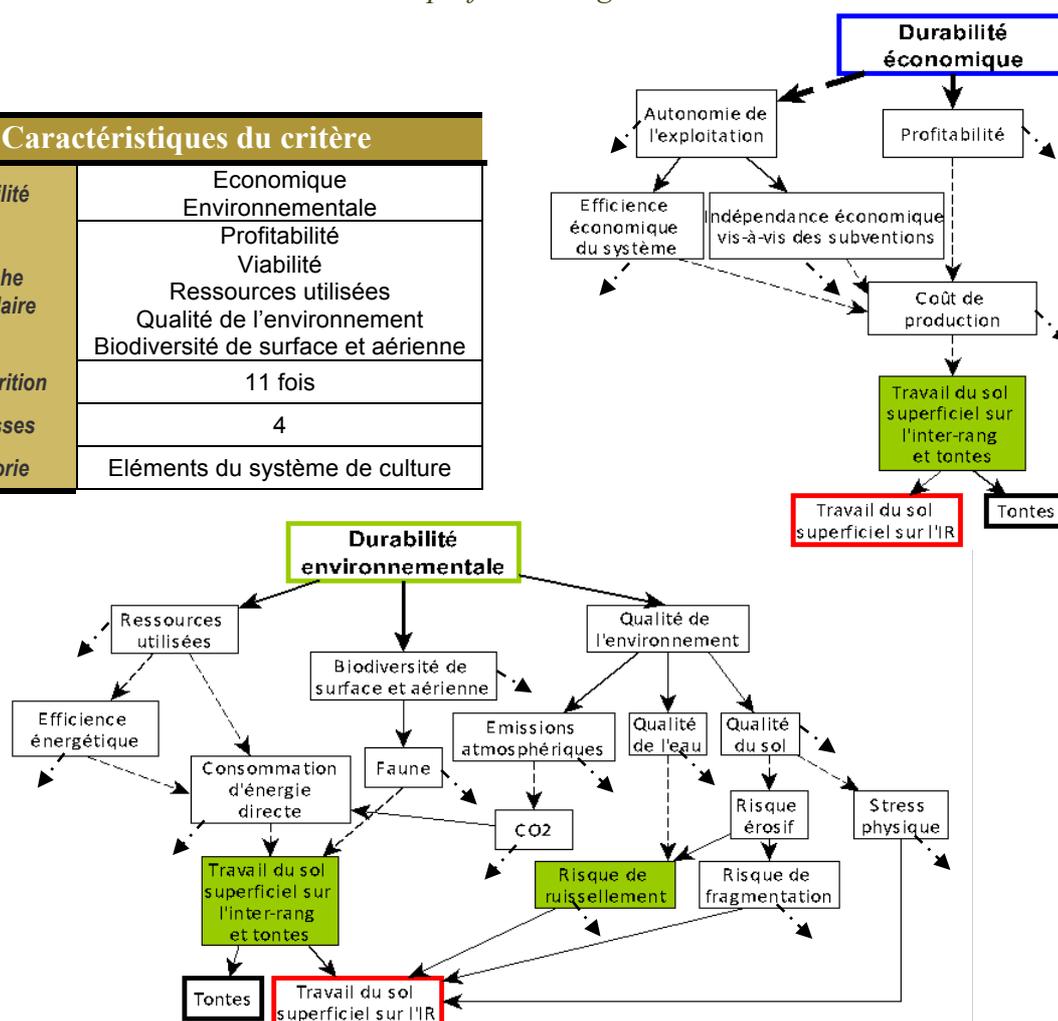
----- Tontes -----	
Classes	Nombre de tontes réalisées
<b>Elevé</b>	$\geq 3$
<b>Moyen</b>	$\geq 2$
<b>Faible</b>	$]0 - 2[$
<b>Aucune</b>	0

Seuils définis pour quelques départements viticoles français -- Tontes				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	$\geq 3$	$\geq 4$	$> 2$	$> 3$
<b>Moyen</b>	$\geq 2$	$]2 - 4[$	$]1 - 2[$	$]2 - 3[$
<b>Faible</b>	$]0 - 2[$	$]0 - 2[$	$]0 - 1[$	$]0 - 2[$
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

# Travail du sol superficiel sur l'inter rang

## Superficial tillage

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
	Environnementale
Branche secondaire	Profitabilité
	Viabilité
	Ressources utilisées
Nb apparition	Qualité de l'environnement
	Biodiversité de surface et aérienne
Nb classes	11 fois
Catégorie	4
	Eléments du système de culture



### Objet :

Ce critère considère le nombre moyen de travaux du sol superficiels effectués par an sur l'inter rang.

Il est pris en compte dans le calcul des coûts de production ainsi que de la consommation d'énergie directe (poste ayant une consommation importante d'énergie (Gaviglio, 2010)). De plus, le travail du sol sur l'inter rang, même superficiel, a une influence non négligeable sur le risque érosif (Andrieux, 2006) et il est donc considéré dans l'évaluation de ce risque. Ici seul l'effet « stress physique » des populations de micro-organismes est considéré. Enfin, le dernier critère dans lequel il est agrégé concerne les auxiliaires de la vigne puisque le travail du sol conduit à la destruction du couvert superficiel qui héberge certains prédateurs de ravageurs.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Si le travail du sol est réalisé partiellement, il faut alors renseigner un nombre de passages au prorata de la surface travaillée.

Exemple : 2 travaux du sol 1 inter-rang sur 2  $\Leftrightarrow$  soit 1 travail à renseigner

## Classes qualitatives :

---- Travail du sol superficiel sur l'inter rang ----	
Classes	Nombre de travaux réalisés
<b>Elevé</b>	$\geq 3$
<b>Moyen</b>	$\geq 2$
<b>Faible</b>	$]0 - 2[$
<b>Aucun</b>	0

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français		---- Travail du sol sur l'IR ----		
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	$> 2$	$> 2$	$> 3$	$\geq 3$
<b>Moyen</b>	$]1 - 2[$	$]1 - 2[$	$]2 - 3[$	$]2 - 3[$
<b>Faible</b>	$]0 - 1[$	$]0 - 1[$	$]0 - 2[$	$]0 - 2[$
<i>Source</i>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

## Références bibliographiques :

Gaviglio, C. (2010). Etude des performances énergétiques des matériels viticoles. IFV station régionale Midi-Pyrénées. Matévi, lettre actualité n°45, 1-8.

Andrieux, P. (2006). "Effet des pratiques culturales sur le ruissellement et l'érosion. Vigne, sol et environnement : une rencontre profession-recherche en Languedoc Roussillon." 4p.

Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin (2007). "Travail du sol : prudence!" Fiche Agri-mieux, disponible sur : [http://www.bas-rhin.chambagri.fr/fileadmin/documents/Environnement-Innovation/agri-mieux\\_2007/FT\\_Travail\\_du\\_sol\\_prudence\\_VITI-avril2007.pdf](http://www.bas-rhin.chambagri.fr/fileadmin/documents/Environnement-Innovation/agri-mieux_2007/FT_Travail_du_sol_prudence_VITI-avril2007.pdf)

Chaussod R (1996) La qualité biologique des sols : Évaluation et implications. Forum « Le sol, un patrimoine menacé ? » Paris.

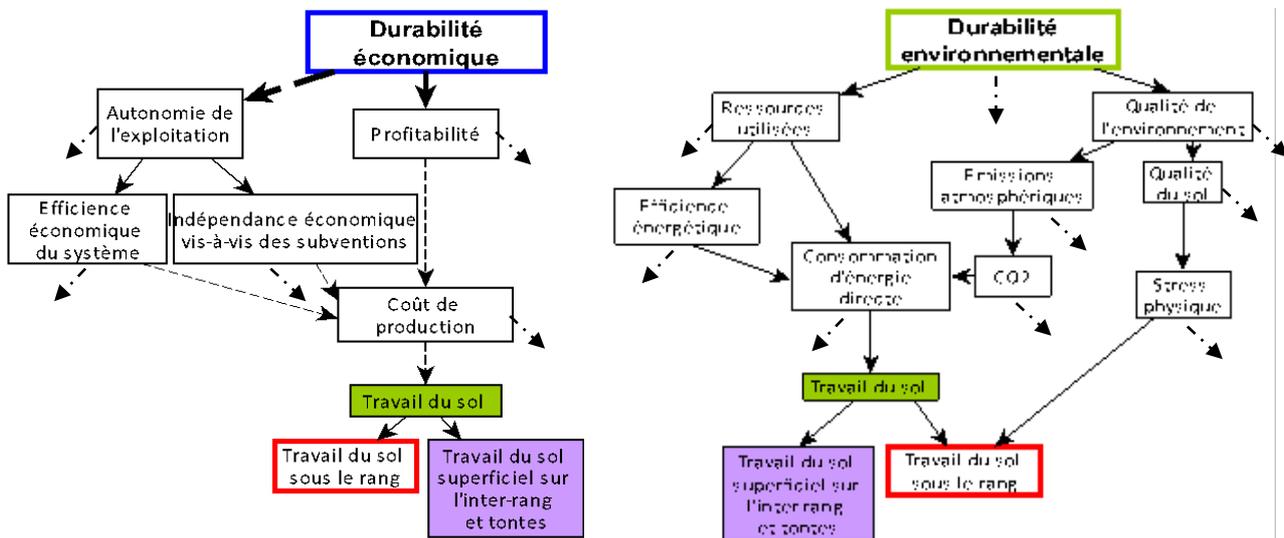
# Travail du sol sous le rang

Undervine tillage

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	7 fois
<b>Nb classes</b>	3
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

## Objet :

Ce critère considère le nombre moyen de travaux du sol effectués par an sur le rang. Il impacte les coûts de production ainsi que la consommation d'énergie directe et la qualité biologique du sol (cf. *Travail du sol superficiel sur l'inter-rang*). Cependant, il n'a pas d'effet la biodiversité, la surface travaillée étant trop faible pour avoir un réel impact.



**Mode de calcul ou d'évaluation :**  
cf. Travail du sol superficiel sur l'inter-rang

**Classes qualitatives :**

----- Travail du sol sous le rang -----	
Classes	Nombre de travaux réalisés
<b>Elevé</b>	$\geq 3$
<b>Moyen</b>	$]0 - 3[$
<b>Aucun</b>	0

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français ----- Travail du sol sous le rang -----				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	$> 1$	$> 3$	$> 3$	$> 4$
<b>Moyen</b>	$= 1$	$]0 - 3[$	$]0 - 3[$	$]0 - 4[$
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

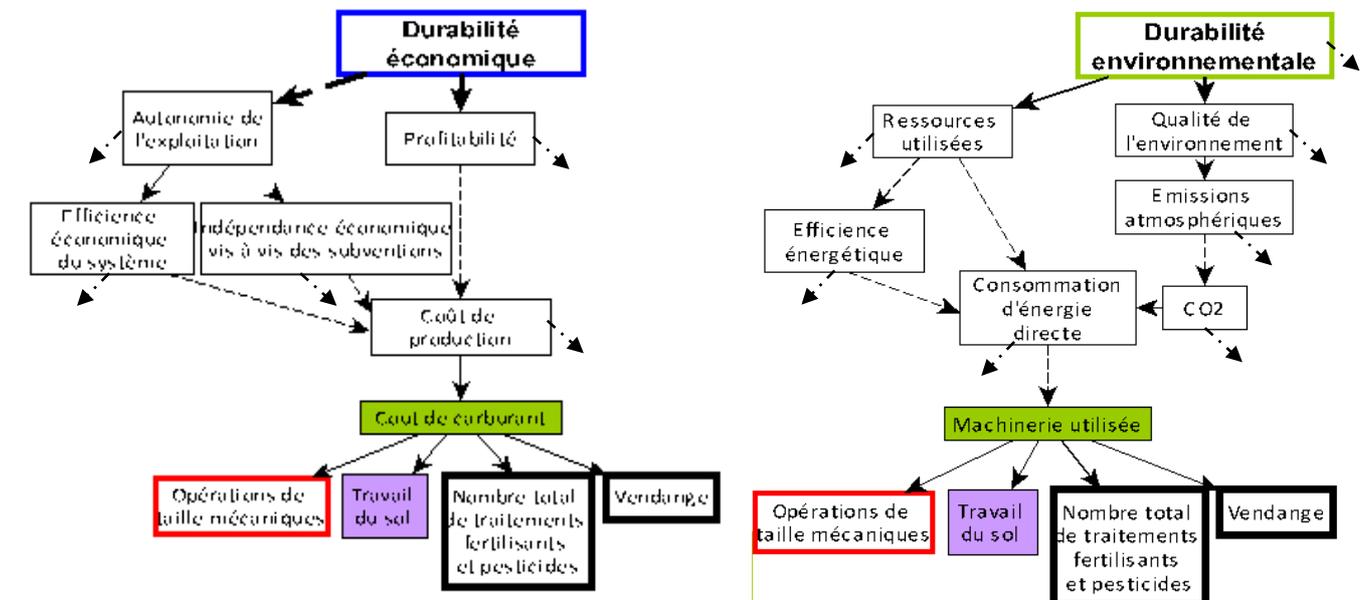
# Opérations de tailles mécaniques

*Pruning operations (with machinery)*

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	6 fois
<b>Nb classes</b>	4
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

## Objet :

Ce critère concerne le nombre d'opérations de tailles effectuées mécaniquement que cela soit des opérations de taille en vert ou de taille qualifiée de « sèche » (taille hivernale des sarments). L'utilisation d'un sécateur électrique n'est pas concernée car l'opération reste manuelle. On comptabilise donc les rognages mécaniques, les pré-taillages mécaniques, et autres.



## Classes qualitatives :

----- Opérations de tailles mécaniques -----	
Classes	Nombre de travaux réalisés
<b>Elevé</b>	$\geq 3$
<b>Moyen</b>	$]1 - 3[$
<b>Faible</b>	$\leq 1$
<b>Aucune</b>	0

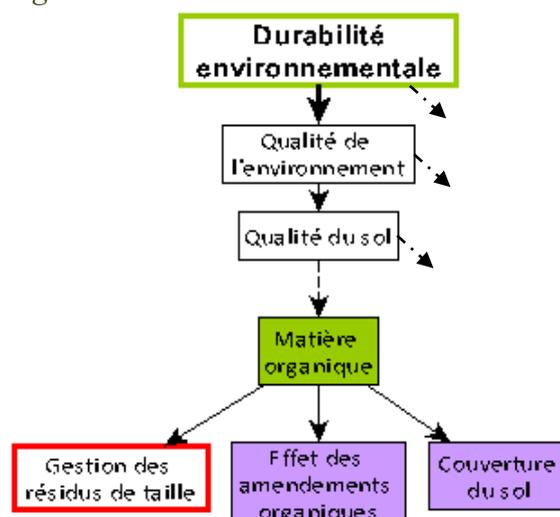
Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français --- Opérations de tailles mécaniques ---				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	$\geq 4$	$\geq 3$	$\geq 4$	$\geq 4$
<b>Moyen</b>	$]3 - 4[$	$]2 - 3[$	$]3 - 4[$	$]3 - 4[$
<b>Faible</b>	$< 3$	$< 2$	$< 3$	$< 3$
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

## Gestion des résidus de taille

### Vine shoot management

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture



### Objet :

Les bois de taille sont une source d'humus intéressante à long terme puisque leur rapport C/N est très élevé (>80) (ITAB). S'ils sont broyés finement et enfouis superficiellement dans le sol, leur décomposition sera sensiblement accélérée. Cette pratique permet ainsi d'augmenter la stabilité structurale des sols tout en augmentant sensiblement la biomasse des sols (Christen, 2008).

### Classes qualitatives :

----- Gestion des résidus de taille -----	
Classes	
<b>Exportés</b>	Résidus de taille <b>brûlés</b> ou <b>exportés hors parcelle</b>
<b>Eendus au sol en surface</b>	Résidus de taille <b>laissés au sol, broyés ou non</b>
<b>Broyés et enterrés</b>	Résidus <b>broyés et enfouis</b>

### Références bibliographiques :

Christen, M. (2008). Valorisation des sous-produits de la vigne : Restitution au sol des sarments, par broyage ou après compostage. Brèves MATEVI, Chambre d'Agriculture de Gironde, Service Vigne&Vin : 5p.

ITAB, Choix des amendements organiques en viticulture. TECHN'ITAB viticulture.

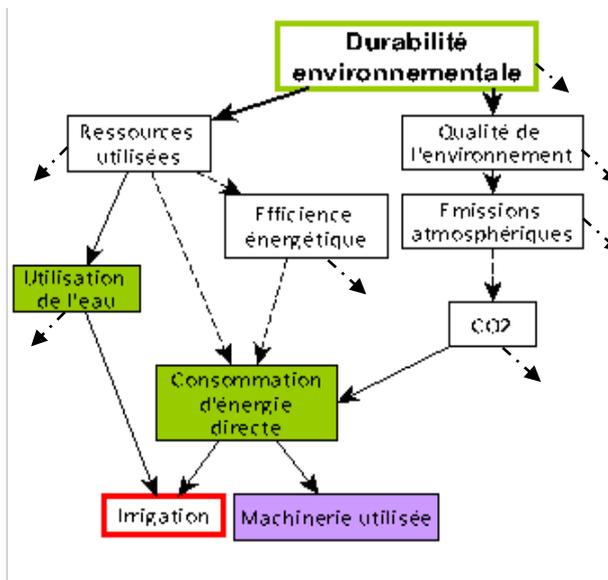
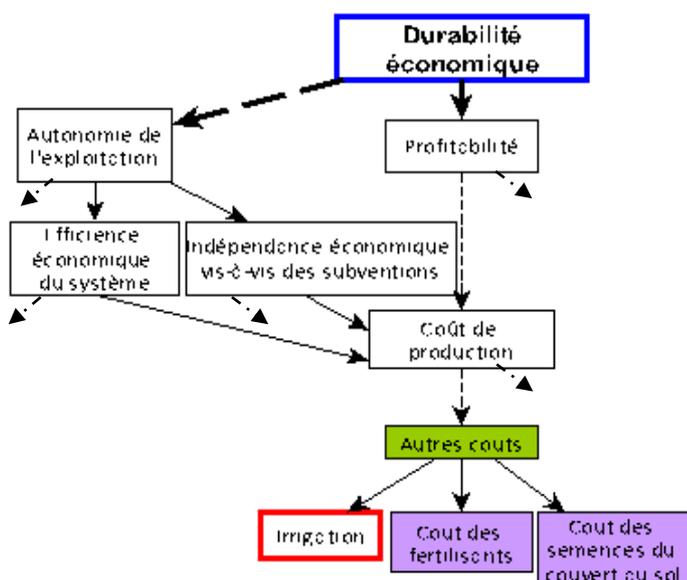
# Irrigation

## Irrigation

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique Environnementale
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
Nb apparition	7 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce paramètre permet d'estimer l'intensité d'utilisation de l'eau. Dans certaines régions où les vignes sont irriguées, cette consommation en eau a un coût et rentre dans les charges opérationnelles du système. Cette pratique peut également remettre en question la durabilité environnementale d'un système si elle est mise en œuvre dans les régions où cette ressource est rare et les besoins en eau de la culture élevés.



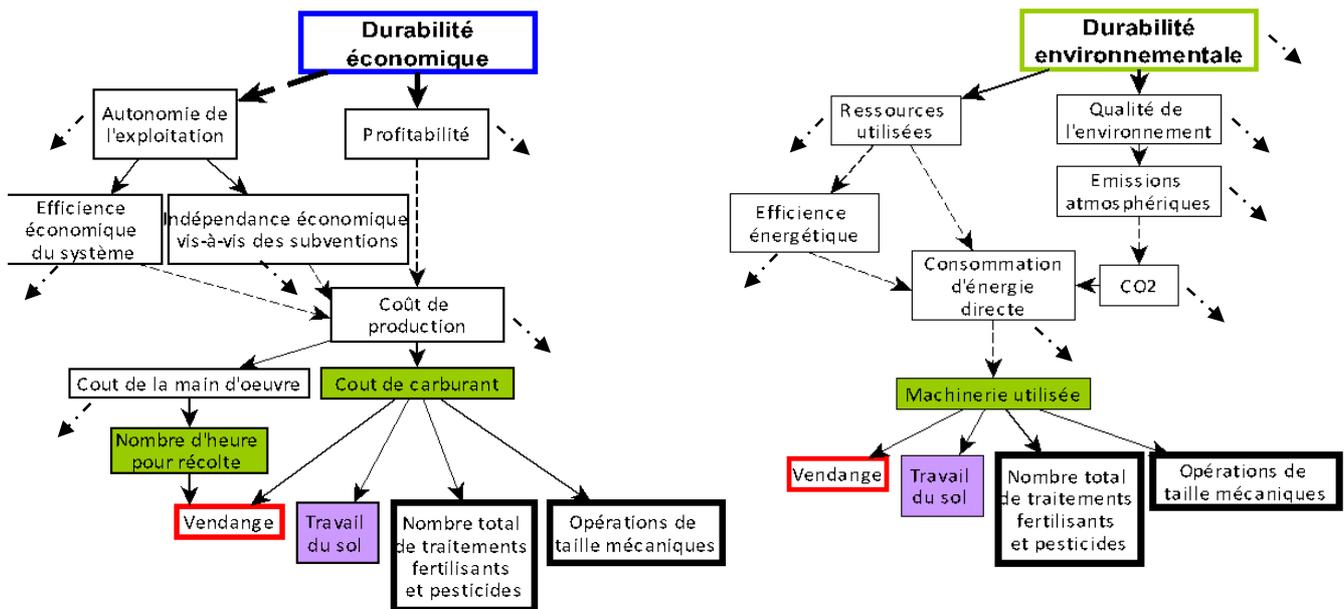
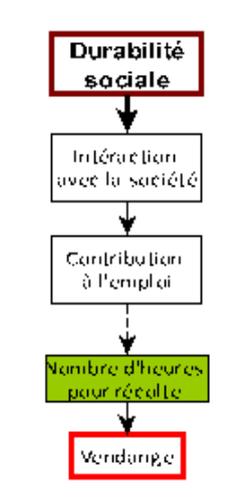
### Classes qualitatives :

----- Irrigation -----	
Classes	
Oui	La majorité des parcelles est irriguée
Non	Moins de la moitié des parcelles est irriguée - Aucune

# Vendange

## Grape harvest

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Sociale Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Interaction avec la société Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	10 fois
<b>Nb classes</b>	2
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture



### Objet :

Le fait de récolter manuellement ou mécaniquement la vendange impacte à la fois les coûts de production, la contribution à l'emploi mais aussi la consommation directe d'énergie.

### Classes qualitatives :

----- Vendange -----	
<b>Classes</b>	
<b>Mécanique</b>	La majorité des parcelles est <b>récoltée à la machine</b>
<b>Manuelle</b>	La majorité des parcelles est <b>récoltée à la main</b>

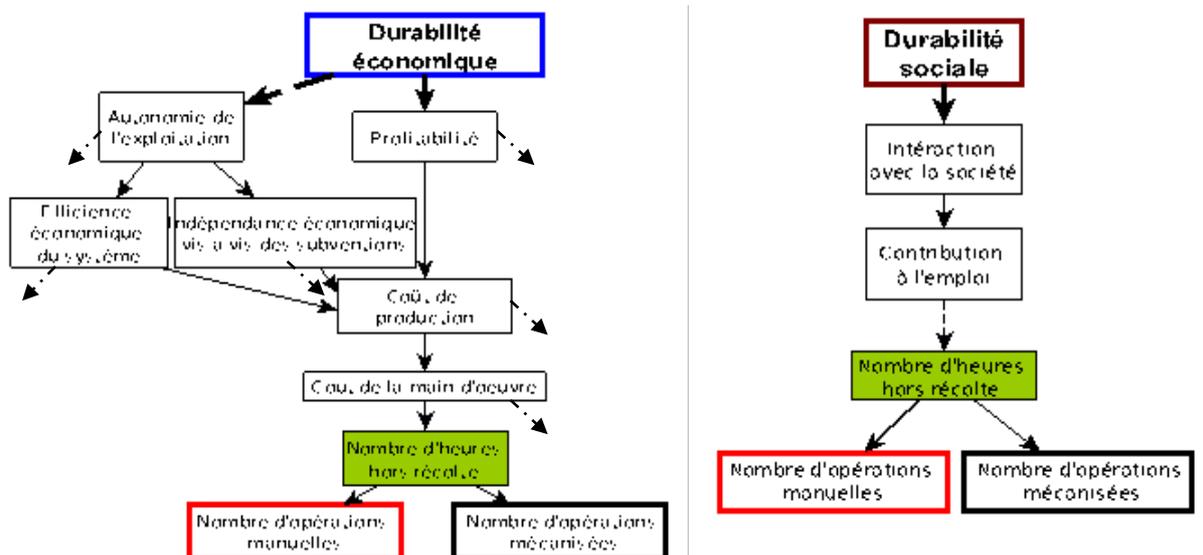
# Nombre d'opérations manuelles

*Number of manual operations*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique Sociale
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité Interaction avec la société
Nb apparition	4 fois
Nb classes	4
Catégorie	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce critère considère le nombre d'opérations manuelles dans le but d'estimer un nombre d'heures de travail.



### Mode de calcul ou d'évaluation :

- si deux opérations sont couplées, alors ne compter qu'une seule opération.
- si une opération n'est réalisée que sur une partie de la surface, renseigner l'opération au prorata de la surface concernée (soit 0.5 pour une opération réalisée un rang sur deux).

### Classes qualitatives :

----- Nombre d'opérations manuelles -----	
Classes	Nombre de travaux réalisés
Elevé	> 5
Moyen	2 - 5
Faible	< 2
Aucune	0

document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Source :

Seuils définis pour quelques départements viticoles français --- Nombre d'opérations manuelles ---				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
Elevé	> 12	> 10	> 8	≥ 8
Moyen	8 - 12	8 - 10	6 - 8	[5 - 8[
Faible	< 8	< 8	< 6	< 5
Source	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

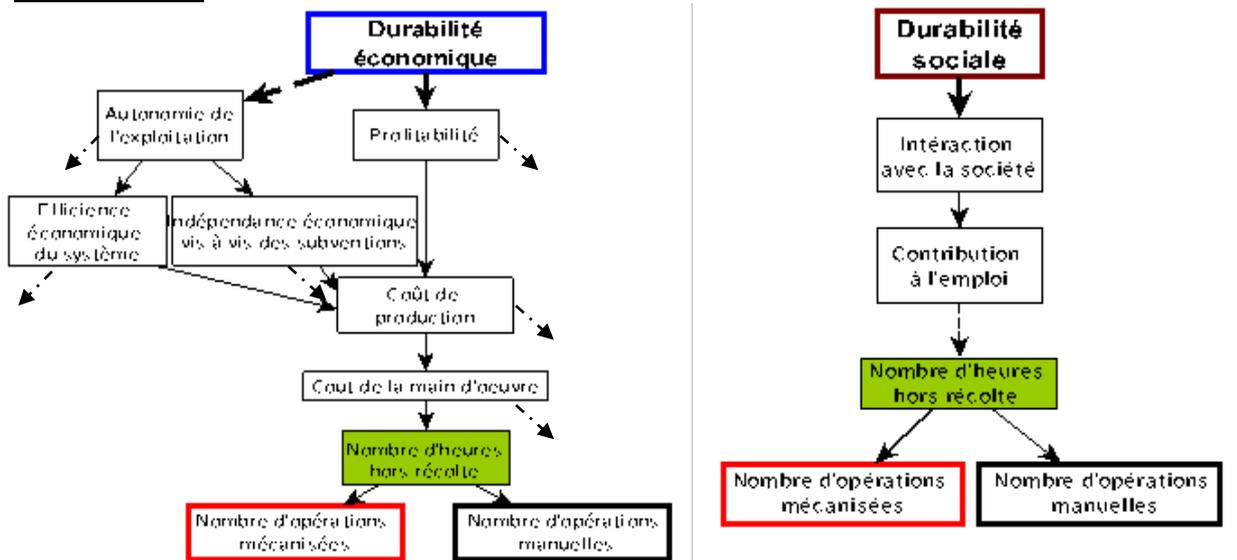
# Nombre d'opérations mécanisées

*Number of mechanized operations*

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Sociale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Interaction avec la société
<b>Nb apparition</b>	4 fois
<b>Nb classes</b>	3
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

## Objet :

Ce critère estime le nombre d'opérations mécanisées dans le but d'estimer un nombre d'heures de travail.



## Mode de calcul ou d'évaluation :

- si deux opérations sont couplées, alors ne compter qu'une seule opération.
- si une opération n'est réalisée que sur une partie de la surface, renseigner l'opération au prorata de la surface concernée (soit 0.5 pour une opération réalisée un rang sur deux).

## Classes qualitatives :

----- Nombre d'opérations mécanisées -----	
Classes	Nombre de travaux réalisés
<b>Elevé</b>	> 18
<b>Moyen</b>	15 - 18
<b>Faible</b>	< 15

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français --- Nombre d'opérations mécanisées ---				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	> 20	> 18	> 17	>= 24
<b>Moyen</b>	18 - 20	15 - 18	13 - 17	18 - 24
<b>Faible</b>	< 18	< 15	< 13	<= 18
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

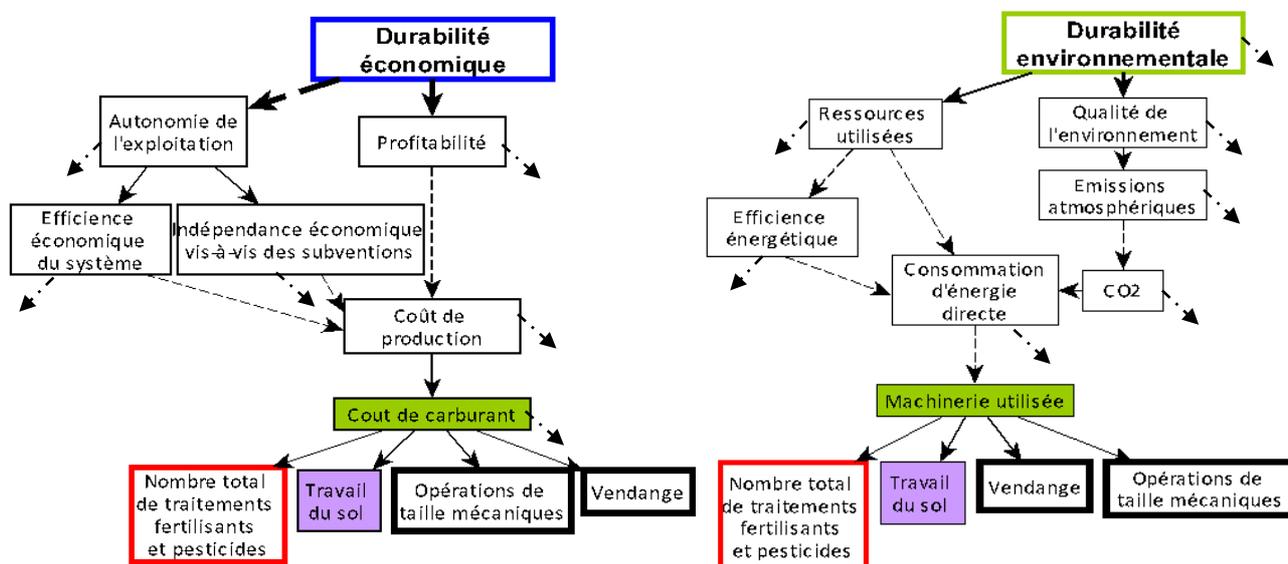
## Nombre total de traitements (fertilisants et pesticides)

*Total number of treatment operations (fertilizers and pesticides)*

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées Qualité de l'environnement
<b>Nb apparition</b>	6 fois
<b>Nb classes</b>	3
<b>Catégorie</b>	Eléments du système de culture

### Objet :

Ce critère permet de comptabiliser le nombre de **passages** effectués pour les traitements (de fertilisation ou de protection) à l'échelle du cycle de culture. L'objectif est en effet d'évaluer un « coût financier » de production et un « coût environnemental » de consommation d'énergie mais pas l'impact des traitements sur les différents compartiments de l'environnement.



### Classes qualitatives :

----- Nombre total de traitements ----- (fertilisants et pesticides)	
Classes	Nombre de travaux réalisés
<b>Elevé</b>	$\geq 14$
<b>Moyen</b>	$[ 9 - 14 [$
<b>Faible</b>	$< 9$

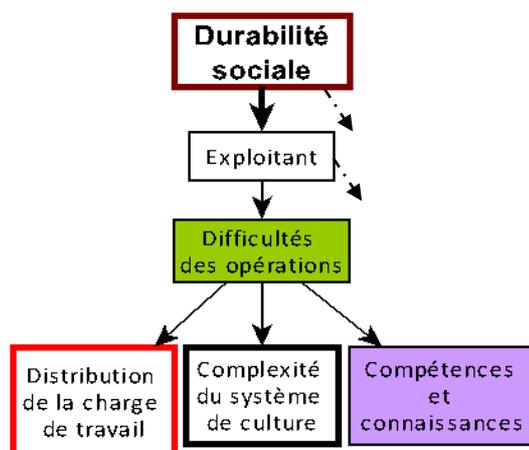
Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

Seuils définis pour quelques départements viticoles français --- Nombre d'opérations mécanisées ---				
Classes	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Elevé</b>	$> 12$	$> 11$	$> 10$	$> 12$
<b>Moyen</b>	$[10 - 12]$	$[9 - 11]$	$[7 - 10]$	$[9 - 12]$
<b>Faible</b>	$< 10$	$< 9$	$< 7$	$< 9$
<b>Source</b>	ExpertsVinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

## Distribution de la charge de travail

*Evenness of workload distribution*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

Ce paramètre permet d'évaluer l'homogénéité de distribution de la charge de travail sur l'année ou sur des périodes plus courtes (exemple : période des vendanges). Cette donnée est prise en compte dans l'estimation des difficultés opérationnelles que l'exploitant rencontre s'il adopte le système. Du point de vue de la durabilité sociale, un système demeure plus pertinent qu'un autre s'il est compatible avec les autres systèmes de culture de l'exploitation en termes de gestion et de réalisation des opérations culturales.

Ainsi, si de nombreuses opérations sont en concurrence dans le temps de par un manque de personnel ou de matériel, l'adoption de ce système ne sera pas durable pour l'exploitant.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

La méthode d'évaluation proposée a été définie *de novo* à dire d'expert (D. Sauvage, CA71).

En viticulture, la période de travail la plus chargée (hors vendange) s'étale sur les deux mois mai et juin (ex : conduite du végétal, protection phytosanitaire,...). Concernant la période des vendanges, la charge de travail dépend essentiellement des conditions climatiques. C'est pourquoi il a été fait le choix de se concentrer uniquement sur les mois de mai et juin.

Sur cette période, les **caractéristiques propres à l'exploitation** qui impactent significativement la charge de travail sont :

- la **surface** par **Unité de Main d'Œuvre** (« surface/UMO »)
- l'existence d'une **autre activité agricole** dans le cadre d'exploitations de polycultures (exemple : atelier de transformation de fruits)

Concernant le **système de culture**, ce sont la pratique d'un **entretien du sol mécanique** et/ou le **mode de production biologique** qui sont des marqueurs principaux de la charge de travail.

En résumé :

→ **Période de travail critique = mai-juin**

→ Sur mai-juin, trois principaux déterminants de la charge de travail :

- importante surface/UMO
- existence d'un autre atelier agricole
- pratique d'un entretien du sol mécanique et/ou le mode de production biologique

**Si :**

- 2 conditions/3 sont vérifiées pour le système de culture  
→ Charge importante = **mauvaise distribution** de la charge
- 1 condition/3 est vérifiée pour le système de culture  
→ Charge moyenne = **distribution** de la charge **moyenne**
- Aucune condition n'est vérifiée pour le système de culture  
→ Charge faible = **bonne distribution** de la charge

Il demeure que le viticulteur peut tolérer ou non cette charge de travail suivant l'importance que représente ce système pour l'exploitation, suivant la valorisation financière, etc. Parmi l'ensemble de ces variables, sa satisfaction dans son travail constitue un facteur limitant. En effet si le viticulteur n'est pas satisfait et quelle que soit la cause de son insatisfaction, il ne tolérera pas une charge de travail supplémentaire. On modulera alors la conclusion précédente par le critère « satisfaction au travail » :

Satisfaction au travail	Distribution de la charge de travail
• faible	- 1 classe
• élevée	+1 classe

Remarque : les rapports moyens « ha/UMO » sont disponibles par l'intermédiaire des centres de gestion régionaux, et ce pour les différents groupes de segmentation des exploitations régionales (ex : groupe « cave coopérative »/ « cave particulière »). On tolérera une marge de 0.5 que l'on ajoutera aux rapports donnés, seuil à partir duquel on considèrera le rapport « ha/UMO » d'important.

**Classes qualitatives :**

----- Distribution de la charge de travail -----	
<b>Classes</b>	<b>i. importante surface/UMO, ii. existence d'un autre atelier agricole, iii. pratique d'un entretien du sol mécanique et/ou le mode de production biologique</b>
<b>Mauvaise</b>	<b>2 conditions/3 sont vérifiées</b> pour le système de culture
<b>Moyenne</b>	<b>1 condition/3 est vérifiée</b> pour le système de culture
<b>Bonne</b>	Aucune condition n'est vérifiée pour le système de culture
➔ <b>+ 1 classe</b> si	• satisfaction de l'exploitant <b>élevée</b>
➔ <b>- 1 classe</b> si	• satisfaction de l'exploitant <b>faible</b>

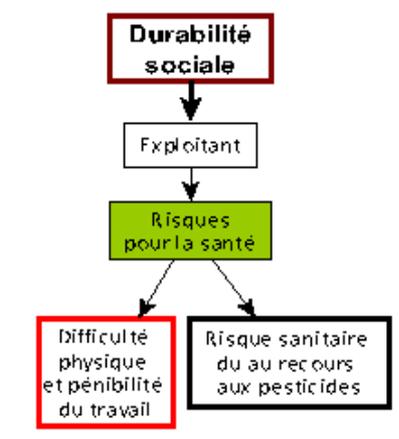
**Informations complémentaires :**

----- Exemples de valeurs moyennes « ha/UMO » pour différents vignobles -----				
« ha/UMO »	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Pour les différentes structures d'exploitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structure cave coopérative : 5,7</li> <li>▪ Structure cave particulière : 3,3</li> </ul> <i>Source : CER France, Feroscopie 2011</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (S) c. coop. : 5,5</li> <li>▪ (S) c. part. : 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (S) c. coop. : 13</li> <li>▪ (S) c. part. : 8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exploitation 100% vigne : 3,3</li> <li>▪ Exploitation diversifiée avec atelier vigne dominant : 3,6</li> </ul>
<b>Valeur seuil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ 6,2 ha/UMO</li> <li>➔ 3,8 ha/UMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ 6 ha/UMO</li> <li>➔ 3,50 ha/UMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ 13,5 ha/UMO</li> <li>➔ 8,5 ha/UMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ 3,8 ha/UMO</li> <li>➔ 4,1 ha/UMO</li> </ul>

## Difficulté physique et pénibilité du travail

*Physical difficulty and disturbance*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

Ce critère concerne le niveau de pénibilité physique et morale associée à la conduite du système de culture. Plus celle-ci est importante, moins le système est jugé socialement durable pour l'agriculteur.

Cette pénibilité s'exprime différemment suivant les régions viticoles. Cette variabilité s'explique essentiellement par le mode de conduite de la vigne (ex : vignes basses / vignes hautes). Les conditions climatiques ont aussi une part de responsabilité (ex : opérations sous la neige, etc.). Outre ces points, l'organisation des entreprises joue aussi un rôle dans le sens où les travaux à la tâche obligent les opérateurs à conserver un rythme de travail élevé aux dépens des précautions sanitaires (Comm. Pers. MSA Gironde). A cela s'ajoute le matériel utilisé qui modulera significativement la pénibilité des tâches.

Concernant les pathologies, les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont la principale catégorie de maladie professionnelle chez les viticulteurs (MSA, 2010). Ils correspondent à des troubles des membres supérieurs et sont causés par des gestes répétitifs, le transport de charges lourdes, les vibrations et le froid, etc. D'autres pathologies sont aussi mises en évidence comme les intoxications. Ces dernières seront traitées dans le critère « risque sanitaire dû au recours aux pesticides ». Ainsi, seule l'intensité des symptômes des TMS et des douleurs dorsales sera prise en compte pour estimer la difficulté physique et la pénibilité au travail.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

La méthode d'évaluation proposée a été définie *de novo* à dire d'expert (D. Sauvage, CA71), à partir des données de la MSA et des résultats des entretiens avec les viticulteurs du réseau DEPHY. La perception qu'ont les viticulteurs de la pénibilité et de la difficulté physique des opérations a servi de base de raisonnement.

Il est ressorti que les tâches classées comme les plus pénibles et les plus difficiles pour les viticulteurs sont :

- les tâches manuelles (vs les tâches mécanisées)
- les opérations hivernales de par leur répétitivité et les conditions climatiques (ex : taille)
- les interventions concernant le palissage (particulièrement la confection)
- les opérations qui génèrent un stress moral (ex : travailler avec un enjambeur dans une parcelle dont la topographie est très irrégulière)

*(Études de terrain MSA Saône et Loire, enquêtes réalisées auprès des viticulteurs du réseau DEPHY 71)*

La caractéristique du mode de conduite qui modulera le plus la difficulté physique et la pénibilité de la réalisation des opérations citées ci-dessus demeure la **densité de plantation** : plus elle est importante, plus les tâches manuelles vont être nombreuses et prendront du temps (augmentation du nombre de gestes répétitifs, temps de taille hivernale prolongé, moins de possibilités de mécanisation des tâches, etc.). L'intensité des symptômes des TMS et des douleurs au dos sera donc appréciée en fonction de la densité de plantation (*cf. schéma décisionnel ci-dessous*).

Il faudra ensuite compléter cette analyse des difficultés physiques potentielles par une estimation de la pénibilité morale que pourrait générer l'adoption d'un tel système. Cette évaluation sera faite en fonction de deux paramètres : l'indicateur nombre d'hectares/Unité de Main d'Œuvre (UMO) et la prise de risque du système de culture.

→ Le premier se justifie par le fait qu'un viticulteur puisse compenser une baisse de densité par une augmentation des surfaces en conservant le même nombre d'employés, ce qui augmente potentiellement la difficulté et la pénibilité des opérations.

→ Le second est fortement corrélé au stress moral que ressentira le viticulteur s'il a recours à des pratiques moins radicales. Ceci concerne principalement le poste « gestion des maladies » puisque l'importance et la qualité de la récolte en est très dépendante dans la région. Par conséquent, l'évaluation de cette prise de risque se fera en fonction d'une valeur-seuil d'IFT fongicides défini par région.

1

### Estimation de la difficulté et pénibilité du travail en fonction du mode de conduite

<b>Difficultés physiques</b>		Densité de plantation		
		5000	7000	9000
	TMS	faibles	moyennes	élevées
	Douleur au dos			

2

### Estimation de la difficulté et pénibilité du travail en fonction de la stratégie adoptée

			Prise de risque associée	
	IFT fongicides	> IFT seuil	aucune	
	IFT fongicides	< IFT seuil	importante	
<b>Difficultés morales</b>		ha/UMO		
		constante	augmente	
	Prise de risque	aucune	faibles	moyennes
importante		moyennes	élevées	

1+2

### Estimation globale de la difficulté et de la pénibilité du travail

3

**Difficulté & Pénibilité globales**

			En fonction de la stratégie		
			faibles	moyennes	élevées
<b>En fonction du mode de conduite</b>	faibles	Faibles	Moyennes	Moyennes	
	moyennes	Faibles	Moyennes	Elevées	
	élevées	Moyennes	Elevées	Elevées	

### Classes qualitatives :

cf. tableau étape 3 ci-dessus

### Informations complémentaires :

----- Exemples de valeurs « d'IFT fongicides seuil » pour différents vignobles -----				
« IFT fongicides seuil »	Saône-et-Loire	Savoie	Var	Maine-et-Loire
<b>Valeur seuil</b>	→ 9	→ 9	→ 7	→ 8
<b>Source</b>	Experts Vinipôle & CA de Saône et Loire	Experts CA Savoie	Experts CA Var	Experts CA Maine-et-Loire

### Références bibliographiques :

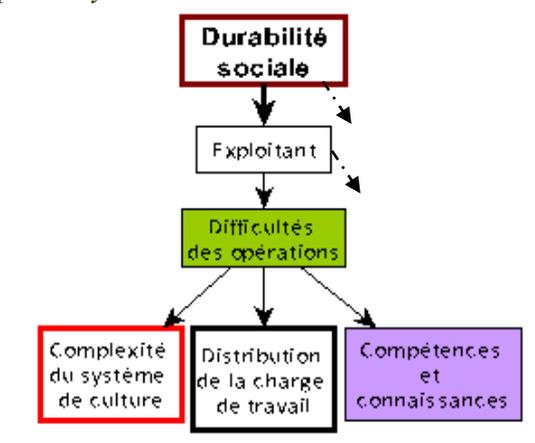
MSA (2010a). Observatoire des troubles musculo-squelettiques des actifs agricoles - SYNTHÈSE NATIONALE 2006-2010: 89.

MSA (2006). Approche statistique des risques professionnels des non-salariés agricoles : Synthèse nationale. Santé-sécurité au travail, Caisse centrale de la MSA 6p. Disponible sur : [http://referencessante-securite.msa.fr/files/SST/SST\\_1223465574817\\_NS\\_ATMP\\_2003\\_2006.pdf](http://referencessante-securite.msa.fr/files/SST/SST_1223465574817_NS_ATMP_2003_2006.pdf)

## Complexité du système de culture

*System complexity*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	5
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

Ce critère estime la facilité de mise en œuvre du système innovant. L'appréciation tient compte des objectifs de qualité et des difficultés de maîtrise des interventions associées à la conduite de la vigne. La diversité du parcellaire (ex : caractéristiques propres à chaque parcelle en termes de cépage, topographie, climat), et/ou le nombre d'opérations différentes, et/ou la complexité de certaines opérations en particulier sont source de difficultés de gestion du système de culture (résultats des enquêtes des viticulteurs du réseau DEPHY en France). Par exemple, la conduite de vignes enherbées est plus complexe que celle des cultures en désherbage chimique intégral.

Un système pourrait aussi être jugé comme complexe en fonction de la difficulté qu'aurait le vigneron à être formé aux stratégies employées mais ce paramètre est considéré dans la branche « interaction avec la société » et ne doit pas être pris en compte dans l'évaluation de ce critère.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

La méthode d'évaluation proposée a été définie *de novo* à dire d'expert (D. Sauvage, CA71).

Quatre points doivent être considérés :

1. Diversité du parcellaire
2. Présence d'opérations complexes
3. Nombre total d'opérations
4. Recours à des outils d'aide à la décision

Les variables à prendre en compte pour estimer ceux-ci sont explicitées ci-dessous.

Il demeure que si le viticulteur a des objectifs qualitatifs importants pour ce SdC, il raisonnera son système en fonction de la physiologie de la vigne et des caractéristiques pédoclimatiques de chaque parcelle. De ce fait, le système sera d'autant plus complexe à gérer que l'objectif qualitatif est élevé. Ce paramètre ne fait cependant pas l'objet d'un quatrième point puisqu'il est retranscrit indirectement par le nombre d'opérations complexes mises en œuvre pour lesquelles opte le viticulteur lorsqu'il souhaite obtenir une récolte de qualité.

### Diversité des parcelles du SdC

Trois paramètres ont été retenus comme étant les principales sources de cette hétérogénéité :

- le **nombre de cépages** (ex : s'ils sont gérés différemment lors des vendanges)
- la **diversité des systèmes de conduite** (ex : densité de plantation, système de taille, palissage)
- le **nombre de parcelles** (parcellaire plus ou moins dispersé)

### Complexité des opérations

Opérations à considérer comme « complexes à mettre en œuvre » :

- **mesures prophylactiques**
- interventions pour la **maitrise des rendements**
- **suivi de seuils** pour la protection phytosanitaire
- **enherbement** et/ou d'un **désherbage mécanique**

Elles nécessitent en effet des connaissances et une vigilance plus accrues de la physiologie de la vigne et des relations entre les compartiments sol-plante-couvert au sol.

**Toute autre opération ne sera pas à prendre en compte dans l'évaluation de ce critère.**



**+ 1 classe si**

- nombre total d'opérations **élevé**
- **recours** à des outils d'aide à la décision (OAD)

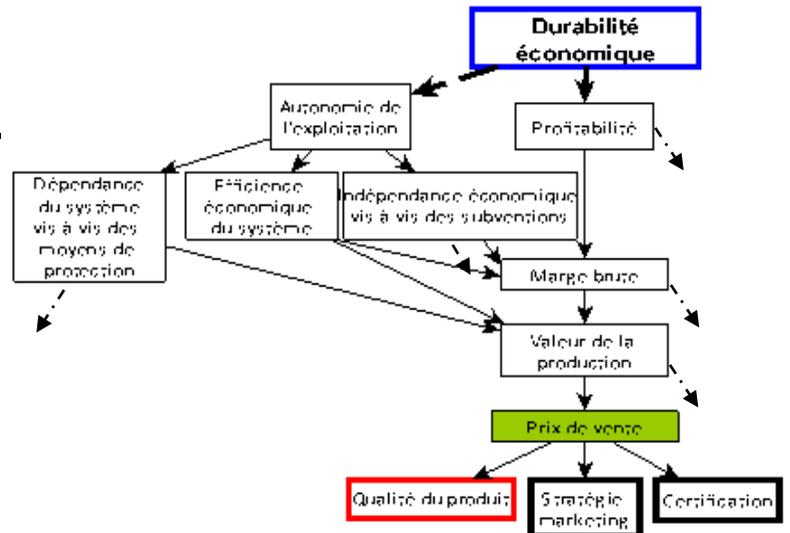
Classes qualitatives :

----- Complexité du système de culture -----	
Classes	
<b>Très élevée</b>	A dire d'expert, en considérant les 4 points énoncés dans la méthode proposée ci-dessus.
<b>Elevée</b>	
<b>Moyenne</b>	
<b>Faible</b>	
<b>Très faible</b>	

# Qualité du produit

## Product quality

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	5 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture



### Objet :

Cette entrée renseigne sur la qualité de produit espérée pour ce système de production. Il permet de tenir compte des stratégies de valorisation du produit autrement qu'au travers des certifications. Par exemple, un domaine qui a une politique de forts rendements mais à visée qualitative avec une valorisation au domaine n'aura pas nécessairement un prix de vente inférieur à celui d'un domaine en lutte raisonnée, ou dont les produits sont vendus sous un label AOP.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Il a été fait le choix de rendre compte de la qualité visée par le prix de vente espéré du produit.

Cette proposition est fondée sur le postulat que la qualité est mieux rémunérée. Partant de là, le prix est un indicateur simple pour positionner chaque produit au sein du marché, par comparaison à un produit moyen de la même appellation. De surcroît, cette variable reflète mieux la catégorie qualitative de vin visée que les simples mentions de « haut de gamme », « entrée de gamme » qui sont propres à chaque exploitation et qui ne signifient rien lorsqu'elles sont considérées hors contexte.

Afin que l'outil soit suffisamment sensible pour discriminer les exploitations, le choix a été fait de se référer aux prix moyens pratiqués pour chaque catégorie de vin (AOP(s), IGP, Vin de France).

*Remarque :* pour comparer plusieurs systèmes qui sont des évolutions du premier et qui, par exemple, tendent à réduire l'impact environnemental, il faut essayer d'évaluer l'incidence de ce progrès sur la qualité du vin produit et si ce gain peut être répercuté sur le prix de vente.

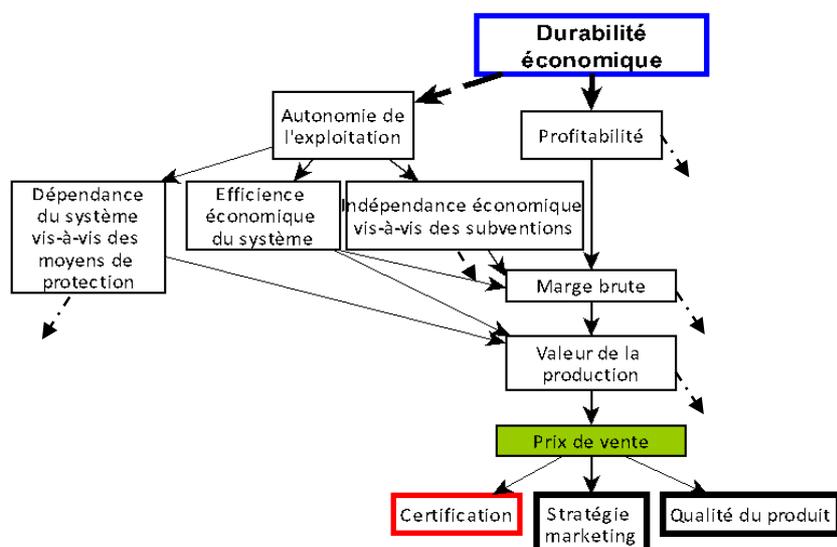
### Classes qualitatives :

----- Qualité du produit -----	
Classes	
Prix < prix moyen départemental	Considérer comme référence le prix moyen départemental pour cette appellation
Prix = prix moyen départemental	
Prix > prix moyen départemental	

# Certification

## Certification

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	5 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments du système de culture



### Objet :

Ce critère de certification du mode de production est intégré dans l'estimation du prix de vente puisque le respect d'un cahier des charges autorise une valorisation supplémentaire du produit fini dans la majorité des cas. Certains d'entre eux (ou les chartes) comme celui de l'agriculture raisonnée permettent plutôt d'accéder à des marchés. Ces labels ne seront donc pas considérés dans ce point.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Ce critère est à renseigner directement par l'expert en fonction :

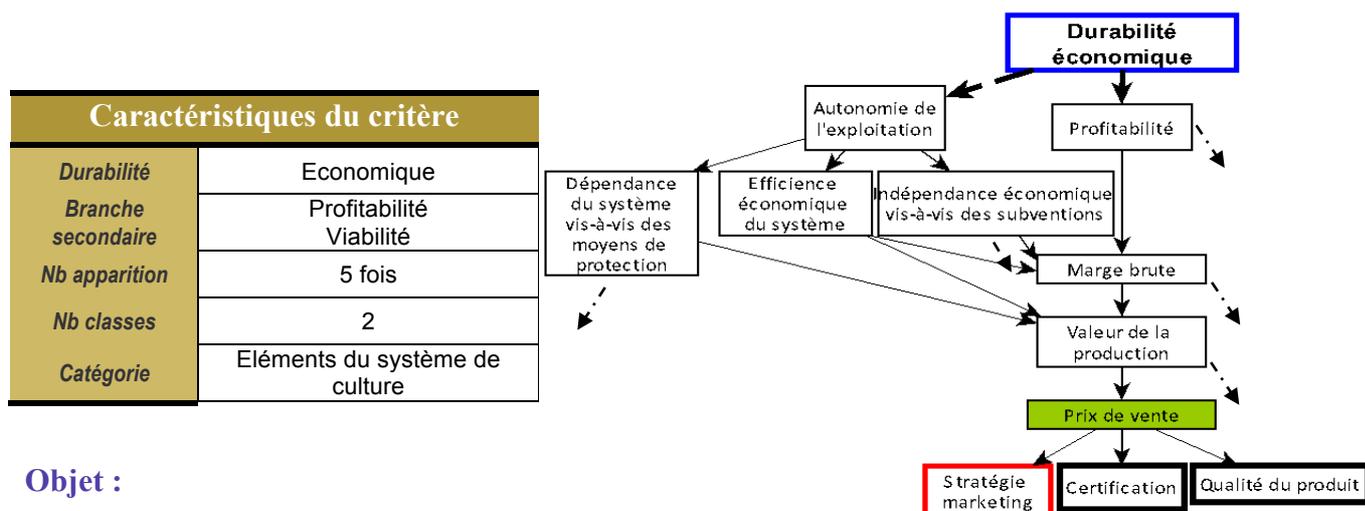
- Des voies de valorisation des vins envisagées par le viticulteur
- Des marchés existants pour ces voies de valorisation et de leur reconnaissance par le consommateur

### Classes qualitatives :

----- Certification -----	
Classes	
<b>Aucune ou faible valeur ajoutée</b>	<b>Certification ne justifiant pas une valorisation supplémentaire (significative) du produit et/ou aucun marché existant et accessible</b> permettant de tirer parti de cette certification
<b>Forte valeur ajoutée (significative)</b>	<b>Certification justifiant une augmentation significative du prix de vente du produit et marchés existants</b> pour valoriser le produit sous cette certification (consommateurs prêts à payer plus pour obtenir un produit sous cette certification)

# Stratégie marketing

## Marketing strategy



### Objet :

La prise en compte de ce critère permet de contrebalancer le fait que l'obtention d'une certification pour certains produits est impossible (ex : cultivars non autorisés dans le cahier des charges d'une AOP).

De ce fait, une stratégie marketing performante est un levier important pour valoriser le produit autrement. Ce critère permet donc de répondre à la question suivante « A-t-on des moyens pour valoriser commercialement notre produit et faisons-nous tout ce qui est en notre pouvoir pour les mettre en œuvre de manière efficace ? ».

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'évaluation a posteriori de ce paramètre pourrait se faire suivant l'indicateur de gain de parts de marché qui correspond à la variation des chiffres d'affaire par rapport au segment de référence (chiffres d'affaires des entreprises de même catégorie). Par conséquent, les gains en part de marché permettront d'évaluer l'efficacité de la stratégie marketing déployée (Comm. Pers. : F. Cherié, Montpellier SupAgro).

N'ayant pas nécessairement accès à ces informations, l'évaluation de la stratégie marketing reposera sur les actions marketing réalisées afin de valoriser au mieux le produit. Par exemple, (*enquêtes réalisées en 2013 auprès des viticulteurs du réseau DEPHY 71*), une bonne stratégie marketing passe par :

- la participation à des salons et à des concours
- par une gamme de vin variée et aisément lisible
- par des animations au point de vente (organisation d'un pic-nic dégustation des vins du domaine à la cave...)
- par un suivi attentif des clients (et ce, principalement à l'export)

#### Mais aussi,

- la réalisation d'une prospection active et continue de clients qui permet sans cesse de rechercher de nouveaux débouchés, et ce, particulièrement à l'export .

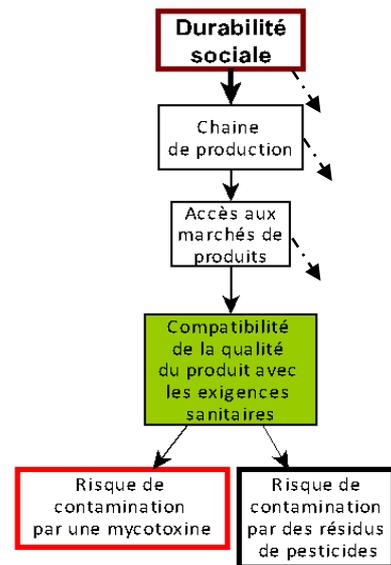
### Classes qualitatives :

----- Stratégie marketing -----	
Classes	
Aucun apport de valeur ajoutée	A renseigner à dire d'expert en considérant les éléments cités ci-dessus
Apport de valeur ajoutée	

# Risque de contamination par une mycotoxine

## Risk of mycotoxine contamination

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Chaîne de production
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

En viticulture, la mycotoxine que l'on recherche dans les vins est l'ochratoxine A (notée OTA), sécrétée par le champignon *Aspergillus carbonarius*. Celui-ci peut se développer dès la véraison sur des baies blessées (grêle, attaque de vers de la grappe, etc.), éclatées ou flétries. Une forte hygrométrie et des températures élevées favorisent son développement. Une enquête de l'IFV<sup>4</sup> (Lataste *et al.*, 2004) révèle qu'au niveau de la production française, 97% des vins contiennent moins de 1 µg/L d'ochratoxine A, et 92% moins de 0,5 µg/L. Il s'avère également que les moûts issus de vignobles éloignés de plus de 60 km de la mer méditerranéenne (bassin de contamination en France) contiennent en moyenne 0,5 µg/L d'OTA (Lataste *et al.*, 2004). Cette concentration tend à diminuer au cours de la fermentation (Lataste *et al.*, 2004). La réglementation européenne a fixé la teneur maximale de commercialisation d'OTA dans les vins à 2 µg/L. Il convient néanmoins d'y faire attention puisqu'au Canada par exemple, seule une teneur maximale de 1 µg/L est autorisée (Kyprianou, 2005).

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Il existe des cartes des zones viticoles européennes classées selon leur « risque OTA » par référence à des analyses de moûts destinés à la transformation en jus de raisins. Cependant, leur échelle n'est pas suffisamment précise pour en envisager une utilisation dans DEXiPM Vigne<sup>®</sup>.

La méthode proposée a été définie par le groupe ICV. Elle prend en compte des caractéristiques géographiques/climatiques (altitude, distance à la mer, etc.), environnementales (risque d'attaques de vers de la grappe), agronomiques (vigueur, présence ou non de dégâts sur raisin) et œnologiques (destination prévue des raisins qui détermine en grande part la date de récolte). L'évaluation de la pression de tordeuses et de leurs dégâts est importante pour affiner l'estimation du risque. Si toutefois les données quantitatives ne sont pas disponibles pour le SdC testé, ces variables seront renseignées à dire d'expert en fonction de sa connaissance du vignoble.

Deux grilles d'évaluation du risque sont disponibles en fonction de la période à laquelle est réalisée l'étude (respectivement « avant la première génération de tordeuses » (Tableau 7), « avant la seconde génération » (Tableau 8)).

<sup>4</sup> Institut Français de la Vigne et du Vin

Tableau 7 : Grille d'évaluation du risque d'ochratoxine A avant le début de la première génération de tordeuses

Critères	Echelle de notation			Notes 1, 2 ou 3
	1	2	3	
Type de vinification	Blanc, rosé <sup>1</sup>	Rouge classique <sup>2</sup>	Rouge phénolique <sup>3</sup>	
Distance mer <sup>4</sup>	> 60 km	30 à 60 km	< 30 km	
Altitude	> 200 m	100 à 200 m	< 100 m	
Analyses antérieures d'OTA	< 0,5 µg/l	0,5 à 1 µg/l	> 1 µg/l	
Pression habituelle de tordeuses à la vendange dans la zone viticole (en % de grappes avec foyers)	< 10%	10 à 30 %	> 30 %	
Palissage	oui		non	
Etat sanitaire l'année précédente à la vendange (% de grappes atteintes)	< 2 %	2% < < 10%	> 10 %	
<b>INDICE DE RISQUE OTA</b>				

<sup>1</sup> : raisins destinés à produire des vins blancs/rosés fruités. <sup>2</sup> : raisins destinés à produire des vins rouges souples et fruités. <sup>3</sup> : raisins récoltés à maturité « phénolique » (plus tard que les rouges « fruités »), destinés à produire des vins rouges concentrés. <sup>4</sup> : distance entre le vignoble et la côte. Dans le cas d'un vignoble à forte hygrométrie durant l'été, on pourra le considérer dans une situation similaire à celle d'un vignoble côtier.

Source : groupe ICV, 2008

Tableau 8 : Grille d'évaluation du risque d'ochratoxine A avant le début de la première génération de tordeuses

Critères	Echelle de notation			Notes 1, 2 ou 3
	1	2	3	
Type de vinification	Blanc, rosé <sup>1</sup>	Rouge classique <sup>2</sup>	Rouge phénolique <sup>3</sup>	
Distance mer <sup>4</sup>	> 60 km	30 à 60 km	< 30 km	
Altitude	> 200 m	100 à 200 m	< 100 m	
Analyses antérieures d'OTA	< 0,5 µg/l	0,5 à 1 µg/l	> 1 µg/l	
Pression de tordeuses observée (en % de grappes avec foyers)	< 10%	10 à 20 %	> 20 %	
Aération des grappes <sup>6</sup>	correcte	insuffisante	entassements	
Etat sanitaire des baies (% de grappes atteintes)	< 1 %	1% < < 5%	> 5 %	
<b>INDICE DE RISQUE OTA</b>				

<sup>1</sup> : raisins destinés à produire des vins blancs/rosés fruités. <sup>2</sup> : raisins destinés à produire des vins rouges souples et fruités. <sup>3</sup> : raisins récoltés à maturité « phénolique » (plus tard que les rouges « fruités »), destinés à produire des vins rouges concentrés. <sup>4</sup> : distance entre le vignoble et la côte. Dans le cas d'un vignoble à forte hygrométrie durant l'été, on pourra le considérer dans une situation similaire à celle d'un vignoble côtier.

Source : groupe ICV, 2008

### Classes qualitatives :

----- Risque de contamination par une mycotoxine -----	
Classes	Indice de risque OTA = moyenne des notes obtenues
<b>Oui</b>	Risque élevé : > ou = 2,2
<b>Non</b>	Risque modéré (considéré nul) : > ou = 1,6

Source : groupe ICV, 2008

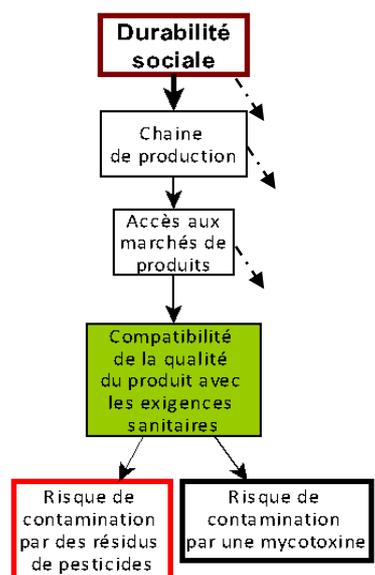
### Références bibliographiques :

- Lataste, C., Guérin L., *et al.* (2004). Évolution de la contamination en ochratoxine A : du vignoble français au vin, ITV France.
- Kyprianou, M. (2005). Règlement (CE) No123/2005 de la commission du 26 janvier 2005. Bruxelles, Journal officiel de l'Union européenne.
- Rousseau J. (2008) Maitrise du risque ochratoxine A dans les vins. Lattes: ICV, Département Vignes & Vins.

## Risque de contamination du produit par des résidus de pesticides

*Risk of pesticide residuals in product*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Chaîne de production
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments du système de culture



### Objet :

Ce critère traite de la probabilité de retrouver des résidus de pesticides dans les vins en concentration significative (supérieure aux limites maximums de résidus (LMR) pour les raisins de cuve).

La probabilité de retrouver des résidus de pesticides dans le produit fini est fonction de deux variables principales : (i) les doses de pesticides appliquées et (ii) les délais entre « dates de traitements » - « vendange ». La première variable est estimée par le nombre de substances actives (s.a.) appliquées au moins 3 fois sur la campagne. La seconde variable est une indication générale : si les délais avant récolte ne sont pas respectés, alors le risque de retrouver des résidus dans les vins est élevé.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Pour renseigner ce paramètre, l'expert répertoriera les substances actives appliquées plus de trois fois au cours de la saison. Parmi ces dernières, toutes celles dont la dernière application a été effectuée dans la période correspondante à 2-3 fois le délai avant récolte seront comptabilisées. Leur nombre permettra d'estimer le risque de contamination du vin par des résidus de pesticides.

### Classes qualitatives :

----- Risque de contamination par des résidus de pesticides -----	
Classes	Nb de s.a. appliquées plus de trois fois et dont la dernière application a été faite sur la période de 2-3*DAR
<b>Elevé</b>	>1 s.a. appliquée plus de trois fois
<b>Moyen</b>	1 s.a. appliquée plus de trois fois
<b>Faible</b>	Aucune s.a. appliquée plus que trois fois

Source : document « DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

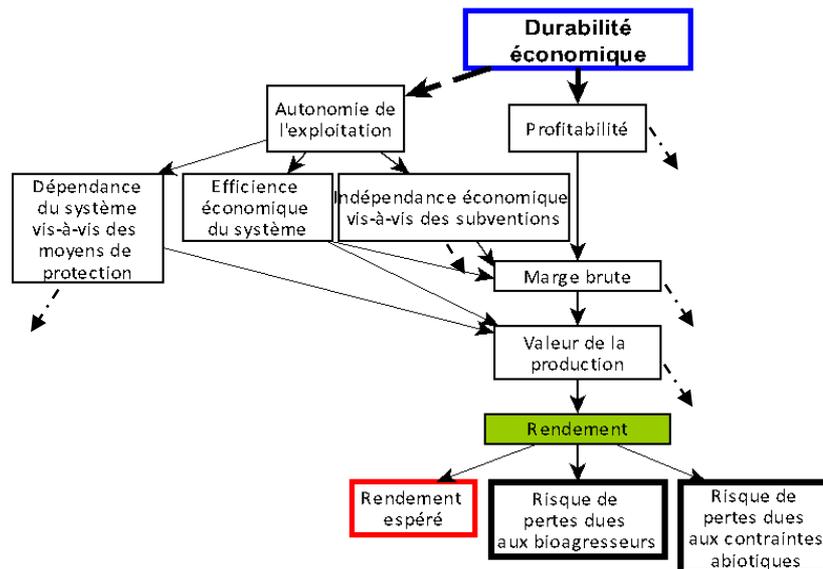
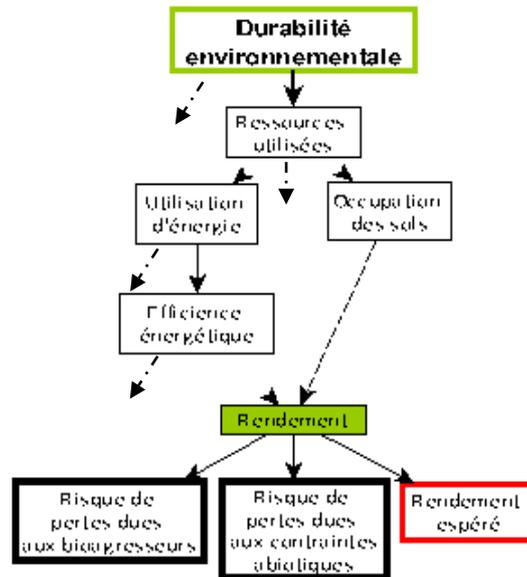
### Références bibliographiques :

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). "Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems" INRA, Deliverable DR2.22a.

# Rendement espéré

*Expepected yield*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique Environnementale
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées
Nb apparition	7 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments du système de culture



## Objet :

Ce critère rend compte du rendement visé par le viticulteur pour le système de culture mis en place. Son évaluation considère les objectifs commerciaux et les impacts du mode de conduite innovant sur le rendement (*exemple* : la pratique d'une taille minimale sur Merlot entraîne une augmentation notable de rendement les premières années qui s'estompe au bout de 2 à 3 ans (+20 à +70%) (IFV, 2011)).

Les principales pratiques culturales (outre le mode de taille) sont à prendre en compte pour évaluer le rendement espéré : (i) la pratique d'un enherbement, (ii) d'un ébourgeonnage, et (iii) d'un éclaircissage (Aouadi, 2010). La densité de plantation a aussi un impact (Ollat, 2002) : les fortes densités sont caractérisées par un potentiel de production élevé (bonne interception lumineuse) ; celui des vignobles à faible densité est moindre même si ce propos est à nuancer en fonction du mode de conduite. A ces paramètres s'ajoute la mise en place d'un désherbage mécanique qui affecte le réseau racinaire superficiel de la vigne (qui se développe sans contrainte, donc en surface, en absence de travail du sol, d'un enherbement ou de sol peu profond). Les baisses de vigueur et de rendement provoquées les premières années peuvent être nettes en fonction du type de matériel employé. Les effets observés pendant cette phase de transition peuvent être réversibles ou non selon la capacité de la vigne à adapter la distribution de son système racinaire (Gaviglio, 2009).

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Dans le cadre d'une évaluation a priori, l'évaluation se fera à dire d'expert qui devra moduler le rendement du système précédent si les pratiques suivantes sont mises en œuvre dans le nouveau système :

- Changement de mode de taille
- Pratique d'un enherbement
- Ebourgeonnage, éclaircissage
- Changement de densité de plantation
- Passage à un désherbage mécanique si évaluation de la durabilité à court terme

Dans le cadre d'une évaluation a posteriori, ce pourra être le rendement moyen obtenu sur 3 ans qui sera considéré.

Dans tous les cas, ce rendement estimé sera à comparer avec celui de références régionales pour cette catégorie de produit (ex : rendement d'appellation).

### Classes qualitatives :

----- Rendement espéré -----	
<b>Classes</b>	
< référence régionale	Rendement estimé en considérant les pratiques culturelles comparé au rendement régional de l'appellation
= à la référence régionale	
> référence régionale	

Source :

document

« DEXiPM\_Grapevine\_inputs\_october2012 »

### Références bibliographiques :

Aouadi, N. (2010). DEXiPM-vine : un outil d'évaluation multicritères de stratégies phytosanitaires en viticulture, Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes: 95p., p. 34.

Gaviglio, C. (2009). Alternatives au désherbage chimique sous le rang : désherbage mécanique. Collection itinéraires IFV. n°21: 24p.

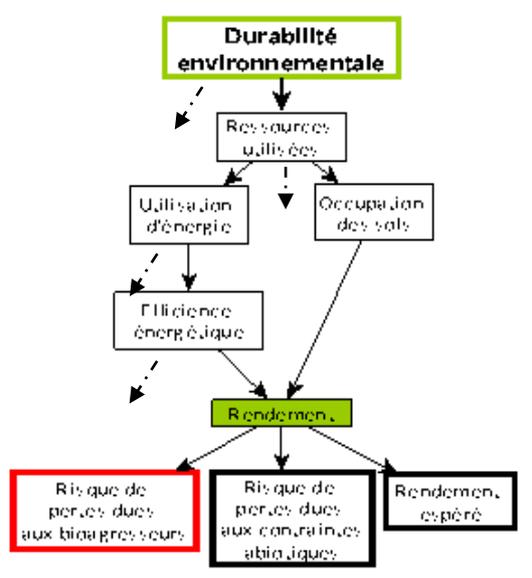
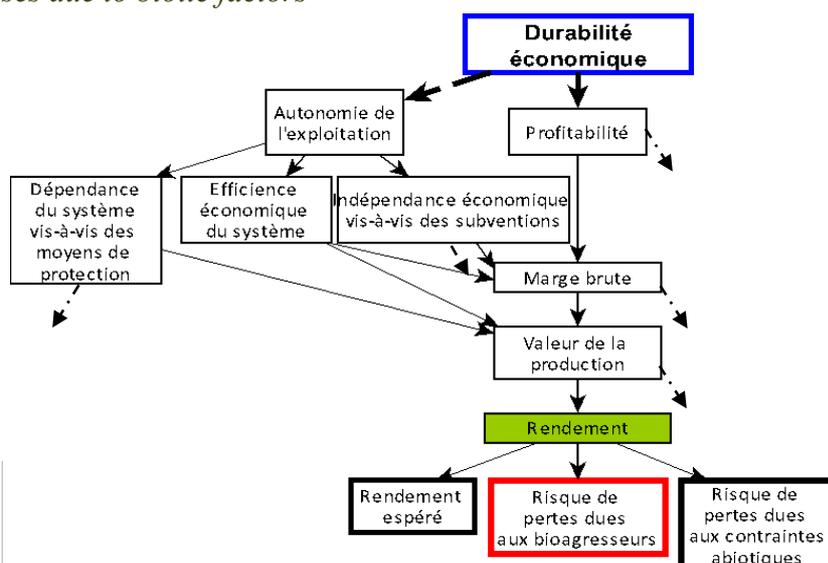
IFV (2011). Taille en haie, Taille Rase de précision et non taille ou taille minimale de la vigne (minimal pruning). Fiches pratiques.

Ollat, N. (2002). Influence des systèmes de conduite sur la production des raisins. Journée technique régionale - Gestion du rendement, vers une recherche de la qualité. S. R. ITVMidi-Pyrénées. Toulouse.

# Risque de pertes dues aux bioagresseurs

*Risk of losses due to biotic factors*

Caractéristiques du critère	
<b>Durabilité</b>	Economique Environnementale
<b>Branche secondaire</b>	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées
<b>Nb apparition</b>	7 fois
<b>Nb classes</b>	3
<b>Catégorie</b>	Eléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère estime le risque de pertes de rendement dues à la pression des bioagresseurs (nuisibles + maladies) au regard des méthodes mises en œuvre pour les contrôler (pas uniquement les méthodes chimiques).

Dans le cas d'une évaluation *ex-ante*, on évaluera ce risque en fonction de la stratégie phytosanitaire envisagée et de la pression moyenne des bioagresseurs ces dernières années. Par exemple, si l'on souhaite utiliser des produits alternatifs en

positionnant précisément les traitements et que la pression des maladies cryptogamiques a été importante ces derniers millésimes, on estimera ce risque comme élevé.

Dans le cas d'une évaluation *ex post*, on pourra se baser sur les seuils d'interventions préconisés par les Chambres d'agriculture. Par exemple, pour évaluer le risque de pertes dues aux nuisibles, on se référera aux seuils d'intervention définis pour chaque génération de ravageur en Bourgogne (Chambre d'Agriculture Bourgogne et CAVB, 2005). Au-delà de ces seuils, les pertes potentielles ne sont plus acceptables (pertes estimées de 10 à 15% de la récolte (Benjamin Alban, conseiller CA71)). Des méthodes d'observation et de comptage sont proposées par les chambres d'agriculture (*Exemple* : Annexe 2) et permettent de raisonner sur une base commune.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

L'estimation est centrée sur le ravageur et les maladies considérées comme les plus « nuisibles » pour la récolte (en termes de rendement et de qualité, puisque cette dernière pourrait justifier l'écartement d'une partie de la récolte si son niveau est insuffisant).

### Evaluation *ex ante* :

→ En fonction de la stratégie phytosanitaire envisagée et de la pression moyenne des bioagresseurs ces dernières années.

### Evaluation *ex post* :

→ Si le seuil d'intervention est atteint pour ces bioagresseurs, on estimera le risque comme « élevé », ce qui impactera sur le rendement, et par conséquent la valeur de la production. En deçà de ces seuils, le risque de pertes de récolte est considéré comme acceptable (soit « moyen », ou « faible » en fonction de l'étendue des maladies/de la population de ravageurs).

## Classes qualitatives

----- Risque de pertes dues aux bioagresseurs -----	
Classes	<i>Ex ante</i>
<b>Elevé</b>	En fonction de la stratégie phytosanitaire envisagée et de la pression moyenne des bioagresseurs ces dernières années
<b>Moyen</b>	
<b>Faible</b>	

Classes	<i>Ex post</i>
<b>Elevé</b>	Seuil(s) d'intervention atteint(s)
<b>Moyen</b>	En deçà du (des) seuil(s) d'intervention, en fonction de l'étendue des maladies/de la population de ravageurs
<b>Faible</b>	

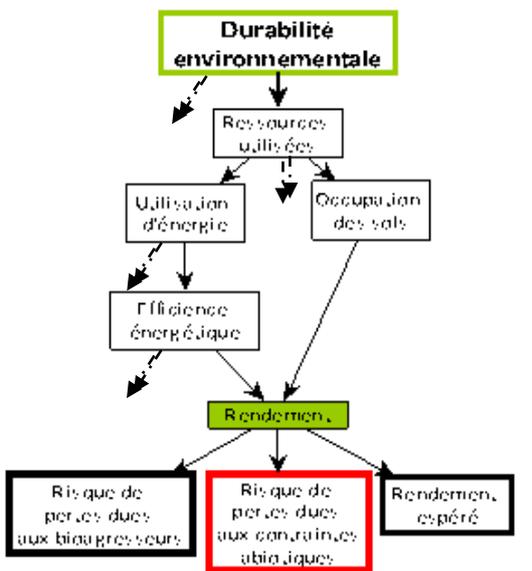
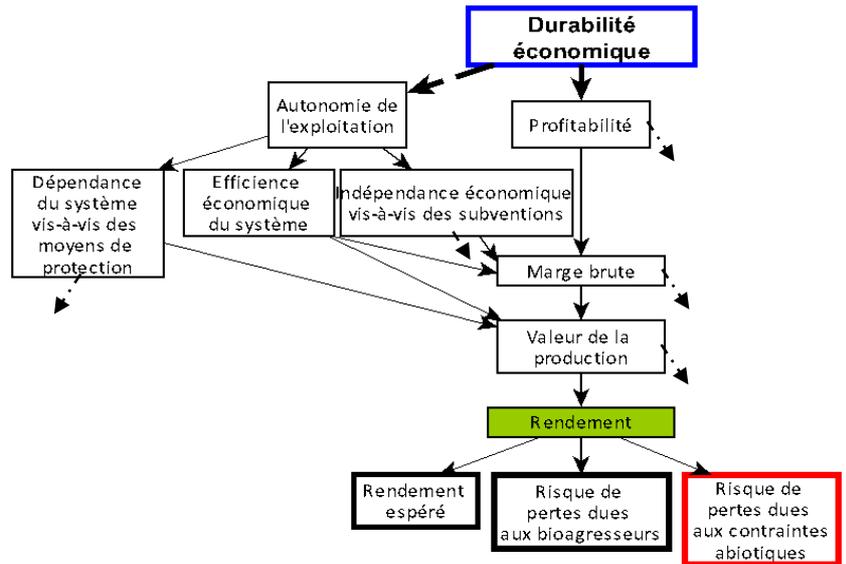
## Références bibliographiques :

Chambre d'Agriculture Bourgogne et CAVB (2005). Guide technique Viticulture durable de Bourgogne.

# Risque de pertes de rendement dues aux contraintes abiotiques

*Risk of losses due to abiotic factors*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique Environnementale
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité Ressources utilisées
Nb apparition	7 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère permet d'apprécier le risque de pertes de rendement qui sont dues à des facteurs abiotiques : grêle, pluviométrie importante, risque de stress hydrique, etc. Celui-ci dépendra de la nature du sol, de la pratique d'une irrigation, des besoins en eau des cépages, de la présence d'un enherbement pour sécuriser l'entrée sur les parcelles, etc.

Concernant le stress hydrique plus particulièrement, il dépend de la disponibilité en eau du milieu, ainsi que des besoins en eau de la vigne (Riou *et al.*, 2001). C'est pourquoi les conditions climatiques, le type de sol et la topographie moyenne des parcelles seront pris en compte pour renseigner ce point, ainsi que les besoins en eau des cépages (Fortino *et al.*, 2007a).

L'âge de la vigne impacte significativement son comportement face à des contraintes hydriques (Zufferey et Maigre, 2007). Une jeune vigne subit des contraintes hydriques plus fortes que des vignes plus âgées dans les mêmes conditions, et ce en grande partie à cause du moindre développement de son système racinaire et de sa sensibilité accrue. De ce fait, cette donnée doit être prise en compte dans l'évaluation du risque.

Le travail du sol va également influencer le stress hydrique de la vigne. En effet, bien qu'il puisse endommager une part du système racinaire, ce travail va casser la continuité hydraulique du sol et donc limiter les pertes par évaporation du sol. Le bénéfice ainsi obtenu sera supérieur au dommage engendré par le travail du sol. Il est évident que cette affirmation ne se vérifie pas lorsque le travail est effectué en pleine période de sécheresse ou quand le vignoble possède un système racinaire très superficiel.

Enfin, la présence d'un couvert au sol concurrentiel pour l'eau pendant les périodes à risque n'est pas négliger sachant que la période de la floraison à la véraison est la plus sensible au stress hydrique en termes d'impact sur le rendement (Ojeda *et al.*, 2001).

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Seul un expert sera à même de renseigner ce critère en considérant :

- les conditions climatiques du secteur (pluviométrie, intensité du rayonnement solaire pendant la période de la floraison à la véraison, épisodes de grêle) ainsi que la topographie des parcelles concernées
- les besoins en eau des cépages principaux du système de culture
- l'âge moyen de l'outil de production
- le type de sol majoritaire ainsi que sa profondeur moyenne
- les caractéristiques de l'enherbement existant sur les périodes à risques (principalement de la floraison à la véraison)
- le travail du sol
- la pratique d'une irrigation.

Pour rappel, les sols drainants (sableux) ou ceux ayant un taux d'humidité au point de flétrissement élevé (sols à particules fines type limoneux-argileux, argileux) augmentent le risque de stress hydrique.

## Classes qualitatives

----- Risque de pertes dues aux contraintes abiotiques -----	
Classes	A dire d'expert
<b>Elevé</b>	En fonction des différents points cités ci-dessus
<b>Moyen</b>	
<b>Faible</b>	

## Références bibliographiques :

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems INRA Deliverable DR2.22a 111p (p39).

Ojeda, H., A. Deloire, *et al.* (2001). "Influence of water deficits on grape berry growth." *Vitis* 40(3): 141-145.

Payan, J.-C. and E. Salançon (2008). Effet de la charge en raisin sur la contrainte hydrique de la vigne, IFV- Institut Français de la Vigne et du vin: 6p.

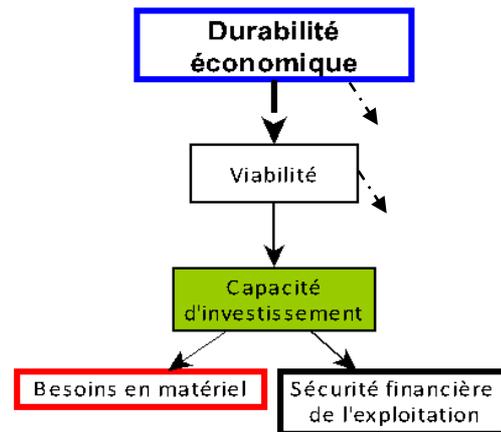
Riou, C., B. Rodriguez-Lovelle, *et al.* (2001). Outils de diagnostic du stress hydrique et suivi au vignoble, Institut Rhodanien: 3p.

Zufferey, V. et D. Maigre (2007). Age de la vigne. I. Influence sur le comportement physiologique des souches. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture, Agroscope Changins*. **39**: 257-261.

# Besoins en matériel

*Requirement for agricultural equipment*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Viabilité
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère renseigne sur les investissements matériels nécessaires pour mettre en place le système de culture innovant. Cela concerne autant le matériel nécessaire à l'introduction d'une nouvelle technique culturale, que celui lié à la mise sur le marché (par exemple « stockage avant livraison ») ou à la gestion du système.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

La méthode proposée a été déterminée *de novo* à dire d'expert (D. Sauvage, CA71). Cette entrée est considérée afin d'évaluer la capacité d'investissement de l'exploitation et donc sa viabilité économique. De ce fait, seuls les investissements notables (i.e., concernant les tracteurs ou les machines à vendanger) seront considérés comme suffisamment importants pour impacter sur la capacité d'investissement de l'exploitation et influencer significativement sur sa viabilité économique. Ainsi :

- Investissements dans des équipements secondaires (type effeuilleuse, bineuse intercep, etc.) → Besoins en matériel à renseigner comme **faibles**
- Investissements dans du matériel de pulvérisation ou toute autre catégorie de matériel dont le prix est de l'ordre de 15-30 000 euros → Besoins en matériel à renseigner comme **moyens**
- Au-delà (investissements dans des enjambeurs, machines à vendanger, et autres du même ordre de prix) → Besoins en matériel à renseigner comme **importants**

*Remarque :* pour avoir un ordre de grandeur du prix d'un matériel, se référer au livret national « Coût des Fournitures en Viticulture et Œnologie ».

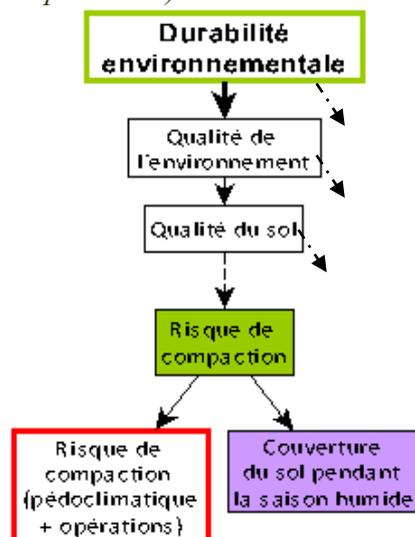
## Classes qualitatives

----- Besoins en matériel -----	
Classes	
Faibles-aucun	Investissements dans des équipements secondaires (ex : effeuilleuse, bineuse)
Moyens	Investissements dans du matériel de pulvérisation ou toute autre catégorie de matériel dont le prix est de l'ordre de 15-30 000 euros
Importants	Au-delà (investissements dans des enjambeurs, machines à vendanger, et autres du même ordre de prix)

## Risque de compaction (pédoclimatique + opérations)

*Compaction risk (pedoclimatic + operations)*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Viabilité
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère évalue les risques de tassement du sol en fonction des caractéristiques pédoclimatiques de la parcelle et des opérations culturales réalisées. Il ne considère pas la présence d'un couvert au sol. Estimer ce risque est très important puisqu'un tassement du sol peut fortement diminuer le potentiel de production d'un vignoble en réduisant la pénétration et la circulation de l'eau, de l'air, des organismes et des racines de la vigne. De plus, dès lors qu'un sol est tassé, régénérer son état structural peut être très délicat et demander beaucoup de temps.

La nature pédologique d'un sol est le principal facteur de sa vulnérabilité (texture, taux de cailloux, hydromorphie). Les pratiques culturales modulent ensuite le risque suivant leurs mises en œuvre (voies de passage cohérentes, multiplication des voies de passage, pression des pneumatiques, etc.), leur fréquence (limitation du nombre d'interventions par couplage de deux opérations, bonne distribution des opérations dans le temps, etc.) (Polge de Combret Champart *et al.*, 2013).

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Pour évaluer ce risque, l'expert devra prendre en compte :

1. **la vulnérabilité du sol à la compaction** → cf. *méthode d'évaluation du risque de compaction à proximité des ceps (Polge de Combret-Champart et al., 2013) qui a été étendu au risque au niveau de l'inter rang)*

*Remarque* : les dommages engendrés par une compaction du sol sont d'autant plus importants et d'autant moins réversibles que cette compaction se situe à proximité du cep. De ce fait, tout risque de compaction proche du cep sera renseigné comme « élevé » alors qu'un risque de compaction de l'inter rang uniquement sera renseigné comme « moyen ».

2. **la réalisation des opérations culturales** : le(s) viticulteur(s) cherche(nt)-t-il(s) à diminuer ce risque par sa(leur) façon de travailler ?
3. **le nombre d'opérations mécaniques réalisées** (*i.e.* nombre de passages d'engin).

En résumé :

**Risque de compaction :**

- **Elevé** : compaction de l'inter rang + sous rang
- **Moyen** : compaction de l'inter rang
- **Faible** : absence de compaction

Modulé par le nombre d'opérations mécaniques

➔ **Elevé** + nombre d'opérations mécaniques **faible** ➔ **Moyen**  
➔ **Moyen** + nombre d'opérations mécaniques **élevé** ➔ **Elevé**

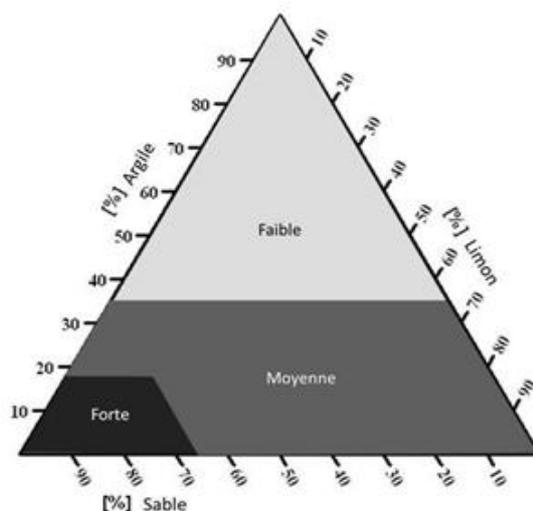


Figure 2. Classes de vulnérabilité à la compaction dans le triangle de la FAO (adapté de Jones *et al.*, 2003), (Polge de Combret-Champart *et al.*, 2013)

Vulnérabilité liée à la texture (Jones et al., 2003)	Taux de cailloux	
	≤50%	>50%
Faible	Faible	Faible
Moyenne	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Moyenne

Figure 3. Vulnérabilité du sol à la compaction en fonction de la texture et du taux de cailloux dans des sols sans stagnation d'eau (Polge de Combret-Champart *et al.*, 2013)

Vulnérabilité	2 pratiques modératrices ou plus	Géométrie	Structure du sol proche du cep	Structure du sol au niveau de l'inter rang
Faible	→	→	Absence de compaction	-----
Moyenne	oui →	→	Absence de compaction	-----
	non →	Unidité des voies loin du cep →	Absence de compaction	Compaction de l'inter rang
		Unidité des voies proche du cep ou multiplicité des voies →	Compaction	Compaction de l'inter rang
Forte	→	→	Compaction	Compaction de l'inter rang

Figure 4. Structure proche du cep et au niveau de l'inter-rang en fonction de la vulnérabilité du sol à la compaction, de la présence de pratiques modératrices et de la géométrie des passages de roues des engins viticoles (Adapté de la publication (Polge de Combret-Champart *et al.*, 2013))

## Classes qualitatives

----- Risque de compaction (pédoclimatique + opérations) -----	
Classes	Risque de compaction
<b>Elevé</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compaction de l'inter rang + sous rang</li><li>• Compaction de l'inter rang &amp; <b>nombre d'opérations mécanisées élevé</b></li></ul>
<b>Moyen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compaction de l'inter rang</li><li>• Compaction de l'inter rang + sous rang &amp; <b>nombre d'opérations mécanisées faible</b></li></ul>
<b>Faible</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Absence de risque de compaction sous le rang et sur l'inter-rang</li></ul>

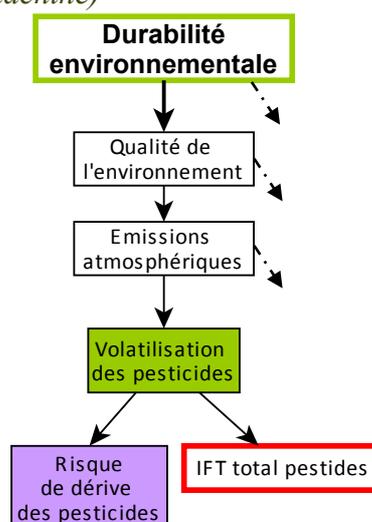
## Références bibliographiques :

Polge de Combret-Champart, L., N. Guilpart, *et al.* (2013). "Determinants of the degradation of soil structure in vineyards with a view to conversion to organic farming." British Society of Soil Science, Soil Use and Management, 29, 557-566.

# Risque de dérive des pesticides

*Risk of pesticide drift (spray machine)*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Environnementale
Branche secondaire	Qualité de l'environnement
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère estime l'ampleur des émissions directes de pesticides dans l'air. En effet, il est aujourd'hui admis que tout traitement occasionne des émissions dans l'air à plus ou moins longue distance (groupe Phyt'air, 2007). Il a été prouvé qu'en deçà de 100µm de diamètre, les gouttes ont tendance à se disperser dans l'air et à s'évaporer.

Les facteurs influençant la dérive sont : le type de matériel de pulvérisation utilisé, ses réglages et son entretien, et les conditions d'application (conditions météorologiques, stade de végétation, mode de conduite du cépage...) (Codis *et al.*, 2011). Pour rappel, les conditions climatiques de traitements préconisées sont : « vent faible, humidité élevée ».

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Evaluation en deux temps :

### 1. matériel de pulvérisation utilisé (= risque a priori) & aménagements paysagers :

- modèles caractérisés par l'importance de la dérive occasionnée → faible, moyenne, élevée  
*Exemple* : tableau 9 - Classification des différents modèles de pulvérisateurs en fonction du risque de dérive potentielle (ci-dessous)
- 1<sup>ère</sup> estimation à réviser si les buses initiales ont été remplacées par des buses agréées par le ministère comme « équipements de limitation de la dérive de pulvérisation » (DGAL, 2012) → - 1 classe de risque
- 1<sup>ère</sup> estimation à réviser s'il existe sur la majorité des parcelles (i) des haies feuillues et denses constituant une barrière physique et/ou (ii) des zones tampon (bandes enherbées) de taille supérieure à celle réglementée dans les zones à risque → - 1 classe de risque

### 2. Risque a priori à nuancer suivant la réponse/réaction du viticulteur à la question suivante :

« Pouvez-vous me dire à quelle hygrométrie et par quelle force de vent traitez-vous habituellement ? »

L'expert devra alors être attentif à la précision de la réponse pour estimer la classe de risque des pratiques de pulvérisation...

## Informations complémentaires :

L'hélicoptère ne répond pas aux préoccupations environnementales actuelles de diminution des pollutions dues aux produits phytosanitaires : les pertes dans le milieu demeurent très importantes malgré l'utilisation de buses anti-dérive (Chambre d'Agriculture Bourgogne et CAVB, 2005). Le risque de dérive générée par ce type de pulvérisation sera donc toujours renseigné comme élevé.

Tableau 9. Classification des différents modèles de pulvérisateurs en fonction du risque de dérive potentielle (Chambre d'Agriculture Bourgogne et CAVB, 2005).

Type de pulvérisateurs	Dérive	Type de pulvérisateurs	Dérive	
Pulvérisateurs à jet projeté		Pulvérisateurs pneumatiques		
Bobard Pulvé 600	moyenne à forte faible si injection d'air	Berthoud Canon 250 Oscillant	forte	
Tecnoma GDI		Berthoud Voûte "10 sorties"	moyenne	
T2M Muizon		Berthoud Voûte Sitex	moyenne	
TSM		Tecnoma Pulsar	moyenne	
Pulvérisateurs à jet porté		Berthoud CGL CGS CGSt	faible à moyenne	
Tecnoma FOD Turbine oscillante	forte	Bobard Jet 6000, anciens modèles : Jet 5000 HardiJet		
Berthoud Maxair 600-840	moyenne à forte	Hardi voûte champagne		
Idéal Orion 800	moyenne à forte	Idéal Rampe de couverture		
Turbine Solo (brouette auto-motrice et tractée)	faible à moyenne	Berthoud AB Most		faible
Tecnoma Turbocoll	faible	Grégoire Cx et Ex plus		faible
Faupin TB	faible	Hardi Paraflow		faible
Grosjean GRV	faible	Idéal Hercule		faible

## Classes qualitatives :

----- Risque de dérive des pesticides -----		
Classes	Dérive potentielle estimée en fonction du modèle de pulvérisateur	
<b>Elevé</b>	Canons oscillants, etc.	Cf. tableau 9 + connaissances de l'expert
<b>Moyen</b>	Turbines, etc.	
<b>Faible</b>	Jets projetés, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>1 classe</b> si buses anti-dérive (agrées par le Ministère) et/ou s'il y a des haies feuillues et denses constituant une barrière physique et/ou des zones tampon (bandes enherbées) de taille supérieure à celle réglementée dans les zones à risque</li> <li>+ <b>1 classe</b> si le viticulteur hésite lors de sa réponse sur les conditions d'application des traitements ou s'il répond clairement qu'il traite quand il peut, quelles que soient les conditions météorologiques</li> </ul>		

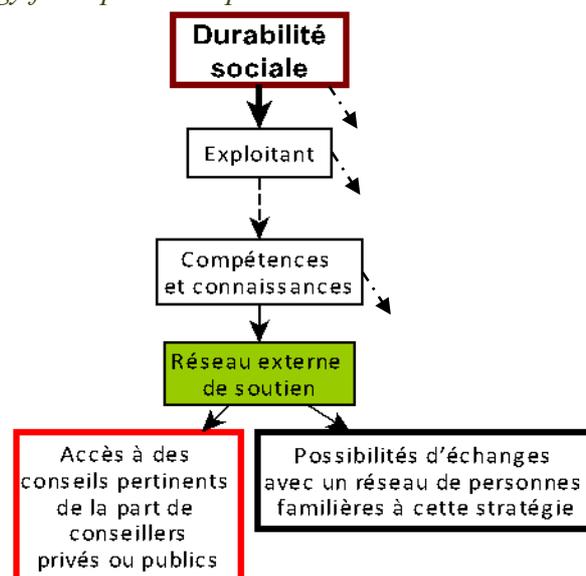
## Références bibliographiques :

- Chambre d'Agriculture Bourgogne and CAVB (2005). Guide technique Viticulture durable de Bourgogne.
- Codis, S., Bos C., *et al.* (2011). Réduction de la dérive, 8 matériels testés sur vigne. PHYTOMA - La Défense des Végétaux. N°640: 1-5.
- Direction générale de l'alimentation (2012). Note De Service DGAL/SDQPV/N2012-8203, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la forêt.
- Groupe Phyt'air. (2007). Les produits phytosanitaires dans l'air : origine, surveillance et recommandations pratiques en agriculture Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement 122p.

## Accès à des conseils pertinents de la part de conseillers privés ou publics

*Availability of relevant advice for the strategy from public or private consultants*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère traduit la possibilité d'obtenir un soutien technique pour la mise en place et la gestion d'une stratégie innovante, de la part de conseillers privés ou publics (hors technico-commerciaux de l'agro-fourriture). L'accès à des conseils pertinents et objectifs facilite l'adoption d'un système de culture/de pratiques culturelles innovant(es) par le viticulteur.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

La possibilité d'avoir accès à de tels conseils est exclusivement dépendante de la localisation de l'exploitation et du réseau professionnel du viticulteur. De ce fait, le renseignement de ce critère doit se faire par un expert qui pourra juger de l'objectivité des conseils reçus par l'agriculteur.

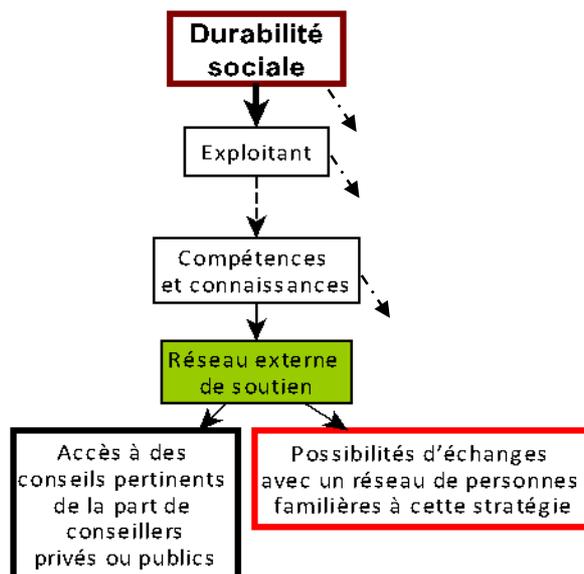
### Classes qualitatives :

----- Accès à des conseils pertinents de la part de conseillers privés ou publics -----	
Classes	A dire d'expert
<b>Non</b>	Cf. mode d'évaluation
<b>Faible à moyen</b>	
<b>Aisé</b>	

## Possibilités d'échanges avec un réseau de personnes familières à cette stratégie

*Availability of relevant information from other farmers*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère permet d'évaluer l'adoptabilité du système innovant par le viticulteur selon le besoin de connaissances / compétences sur les techniques culturales à mettre en œuvre et sur la stratégie de production. Si un partage d'expérience au sein d'un groupe ou d'un réseau est possible, alors les difficultés opérationnelles pour mettre en place de nouvelles pratiques seront plus faibles.

Ce critère n'est pas à négliger puisque la confiance entre agriculteurs est importante et les échanges sur leurs expériences respectives influent beaucoup sur leurs opinions et leurs décisions.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Ce critère binaire est à renseigner par les viticulteurs eux même car se sont :

- les mieux placés pour connaître les pratiques des autres viticulteurs
- les plus à même de rencontrer les personnes avec qui ils pourront échanger sur leurs pratiques respectives.

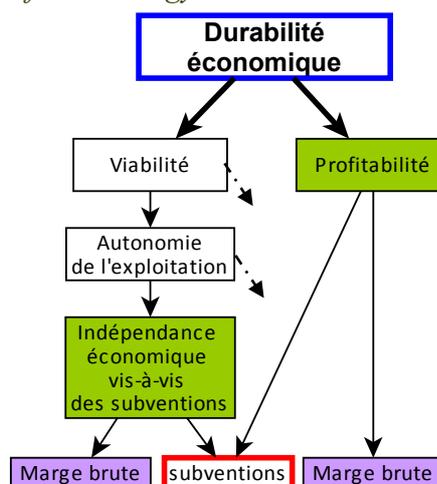
### Classes qualitatives :

----- Possibilités d'échanges avec un réseau de personnes familières à cette stratégie -----	
Classes	
Pas de réseau ou d'affiliation à un réseau familial à la stratégie	A renseigner par le viticulteur
Affiliation à un réseau familial à la stratégie	

## Subventions de soutien de la stratégie

*Direct subsidies in support of the strategy*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Economique
Branche secondaire	Profitabilité Viabilité
Nb apparition	2 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère binaire est fondé sur le postulat qu'un système subventionné est potentiellement moins durable en termes économiques car non autosuffisant. En revanche, l'obtention de subventions favorise son adoption par les viticulteurs.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Ce critère est à renseigner à dire d'expert du fait de l'évolution continue des aides nationales et européennes.

Sont à prendre en compte toutes les Mesures Agro-Environnementales (MAE) telles que l'aide à la conversion AB ou les aides liées aux programmes opérationnels. Par contre, les aides ponctuelles ne sont pas considérées car elles n'ont pas d'impact sur les choix stratégiques des viticulteurs.

Si l'évaluation porte sur un système déjà existant, ce critère sera renseigné par la négative.

### Classes qualitatives :

----- Subventions de soutien de la stratégie -----	
Classes	
Non	
Oui	A dire d'expert

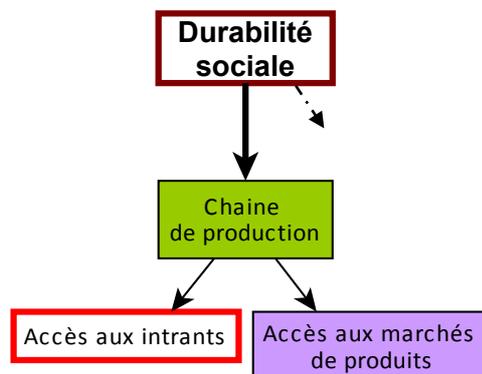
### Limite :

On ne prend pas en compte la valeur des aides.

## Accès aux intrants

*Access to inputs*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Chaîne de production
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère rend compte de la facilité d'accès aux intrants, i.e. l'aisance avec laquelle l'agriculteur arrive à se fournir en intrants, que cela soit au niveau financier ou géographique (Fortino *et al.*, 2007a). En cas de technologie innovante, l'accès aux facteurs de production est toujours possible, mais pas forcément facile. Et si le viticulteur rencontre des difficultés à obtenir le matériel et les technologies nécessaires au système de culture innovant, cela constituera un obstacle à son adoption.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'évaluation de ce critère sera faite dans un premier temps en fonction du tableau décisionnel ci-dessous (Tableau 10 ci-dessous). Le résultat obtenu sera ensuite modulé par l'état de la « sécurité financière » de l'exploitation et l'importance des achats en morte saison (*cf. Classes qualitatives*).

Tableau 10. Tableau décisionnel pour évaluer la facilité d'accès aux intrants.

Km Dme/Fournisseur	<10 km	10-20 km	>20km
Service de livraison			
Oui	Aisé	Aisé	Possible
Non	Aisé	Possible	Impossible

## Classes qualitatives :

----- Accès aux intrants -----	
Classes	
<b>Difficile</b>	Fournisseur(s) situé(s) à > 20 km exploitation & <b>aucun service</b> de livraison
<b>Possible</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fournisseur(s) situé(s) à &gt; 20 km exploitation &amp; <b>service</b> de livraison proposé</li><li>• Fournisseur(s) situé(s) <b>entre 10-20 km</b> &amp; <b>aucun service</b> de livraison</li></ul>
<b>Aisé</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fournisseur(s) situé(s) <b>entre 10-20 km</b> &amp; <b>service</b> de livraison proposé</li><li>• Fournisseur(s) situé(s) à &lt; 10 km exploitation (<b>avec ou sans</b> service de livraison)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Sécurité financière</b> : - <b>1 classe</b> si faible + <b>1 classe</b> si élevée</li><li>• <b>Achat de la majorité des intrants en saison morte</b> : + <b>1 classe</b></li></ul>	

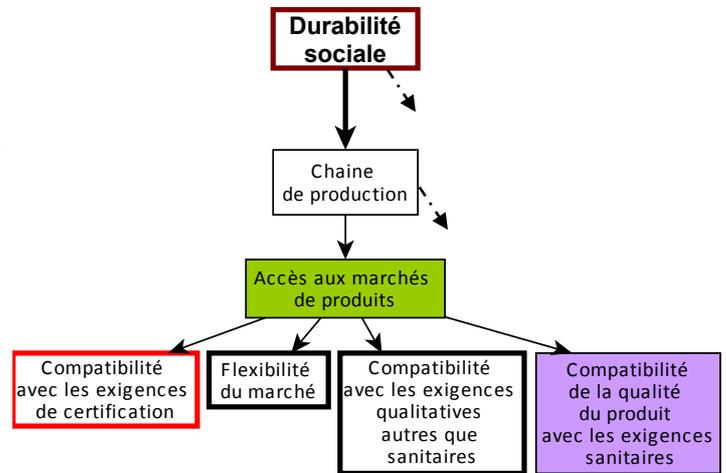
## Références bibliographiques :

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (M46). "Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems" INRA, Deliverable DR2.22a

# Compatibilité avec les exigences de certification

*Compatibility with certification requirements*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Chaîne de production
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère traite de l'adéquation du système innovant au contexte législatif de la certification. En effet, une incompatibilité du système de culture avec les exigences imposées par le cahier des charges de la certification désirée peut s'avérer être un frein à son adoption par le viticulteur.

Par exemple, le cahier des charges d'une AOP impose généralement des cépages spécifiques : un système innovant qui comprend des cépages résistants aux maladies cryptogamiques est donc difficilement envisageable et adoptable si l'objectif du viticulteur est de continuer à valoriser les vins sous AOP. Cela impliquerait avant une possible modification du décret de l'appellation, un déclassement des vins en « Vin de France » ou « IGP ».

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Du fait de la diversité des cahiers des charges des certifications, seul le renseignement à dire d'expert est possible.

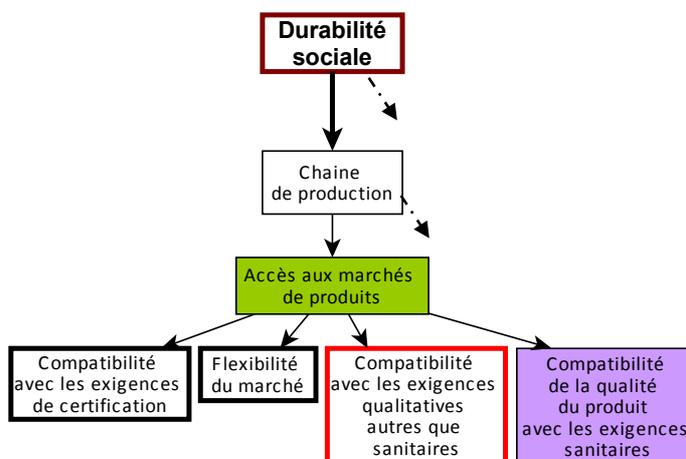
## Classes qualitatives :

----- Compatibilité avec les exigences de certification -----	
Classes	
Non	
Oui	A dire d'expert

## Compatibilité avec les exigences qualitatives autres que sanitaires

*Compatibility with quality requirements other than health*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Chaîne de production
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Éléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère vise à évaluer le risque de ne pas atteindre, sur les produits récoltés, le niveau de qualité (autre que sanitaire) demandé par la filière de valorisation (ex : valorisation sous AOP => cahier des charges de l'appellation ; vente au négoce => cahier des charges imposé par l'acheteur). En effet, les acteurs de la filière viticole et alimentaire exigent des qualités technologiques et/ou esthétiques particulières pour certains produits récoltés (ex : absence rigoureuse de Botrytis sur la vendange, raisins issus uniquement de parcelles sélectionnées dans des terroirs spécifiques). Dans le cas d'un non-respect de ces attentes, les produits peuvent être refusés ou déclassés, ce qui entrainera dans tous les cas une perte économique.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Du fait de la multiplicité des exigences qualitatives, seule une démarche à dire d'expert est envisagée pour estimer le risque de ne pas atteindre les objectifs de qualité assignés à ces parcelles.

Or, ces exigences qualitatives peuvent être fixées soit par le viticulteur lui-même, soit par le cahier des charges de la filière de valorisation du produit (ex : vin AOP, vin biologique). L'expert ne doit alors prendre en compte que les exigences les plus strictes. Ayant défini celles-ci, il évaluera le risque de ne pas atteindre ces objectifs de qualité en fonction de l'outil de production (ex : productivité du cépage), de son mode de conduite (ex : effets de la fertilisation, taille) et des aléas climatiques (Craheix *et al.*, 2011).

### Classes qualitatives :

----- Compatibilité avec les exigences qualitatives autres que sanitaires -----	
Classes	
Non	A dire d'expert
Oui	

### Références bibliographiques :

Craheix, D., F. Angevin, *et al.* (2011). "Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0". INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E. 133 p.



*Exemple :*

Du fait d'un manque très marqué d'ensoleillement post véraison, la maturation désirée n'a pas été atteinte. Or le viticulteur est contraint de récolter du fait de l'état sanitaire de sa parcelle qui ne permet pas d'attendre. Une fois les vinifications achevées, le vin est insuffisamment riche en alcool (10% Tx Alc. Vol. naturel). Cette cuvée était destinée à être valorisée en tant qu'AOP « Pouilly-Loché », ce qui nécessite un TAV naturel supérieur à 11%. N'ayant pas la possibilité de faire des assemblages, il se voit contraint de déclasser son vin en IGP Saône et Loire blanc qui tolère 9% de TAV. Comme l'IGP Saône et Loire n'a pas de renommée établie, il trouve un caviste qui serait intéressé de lui vendre sa production mais à un prix dérisoire. Dans ce cas précis, la flexibilité du marché est considérée comme faible.

**Classes qualitatives :**

----- Flexibilité du marché -----	
Classes	
<b>Faible</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• aucune voie de valorisation secondaire accessible</li><li>• une ou plusieurs voies de commercialisation secondaires mais valorisation du produit significativement inférieure</li></ul>
<b>Moyenne</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• une ou plusieurs voies de commercialisation secondaires &amp; valorisation du produit inférieure mais acceptable pour le viticulteur</li></ul>
<b>Elevée</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• une ou plusieurs voies de commercialisation secondaires &amp; valorisation équivalente du produit</li></ul>

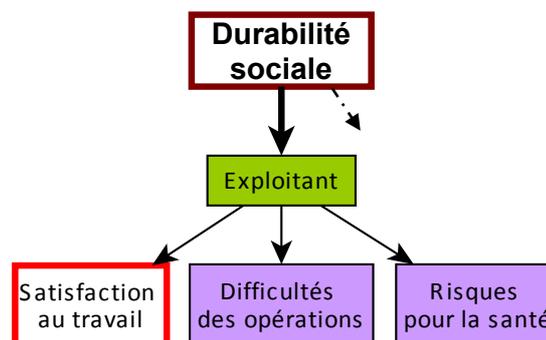
**Références bibliographiques :**

Validation par H. Brivet (CER France 71).

# Satisfaction au travail

## Job gratification

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Exploitant
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Éléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère concerne la satisfaction « sociale » du viticulteur dans son travail et reflète donc sa qualité de vie (Fortino *et al.*, 2007a). Ce point est étroitement corrélé avec les difficultés opérationnelles du système de culture et son impact sur la santé du viticulteur. Néanmoins, ces deux derniers points constituent d'autres entrées et ne sont pas à considérer ici.

Il est important de considérer cette variable puisqu'un viticulteur optera beaucoup plus facilement pour un système qui satisfait ses attentes professionnelles et qui est totalement compatible avec son mode de vie et le niveau de vie sociale qu'il espère conserver ou atteindre.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

La satisfaction que tire le viticulteur de son travail dépend de ses attentes d'un point de vue professionnel, de sa philosophie, de son mode de vie, etc. (Fortino *et al.*, 2007a). Certains préfèrent mettre en œuvre des systèmes de culture privilégiant la mécanisation des tâches pour diminuer les temps de travaux. D'autres auront recours à des systèmes demandeurs en main d'œuvre mais plus cohérents avec leur philosophie de vie.

Comme le niveau de satisfaction dépend uniquement de la personne concernée, seul le viticulteur pourra s'exprimer sur ce sujet (important : expliquer pourquoi il est satisfait ou pas).

### Classes qualitatives :

----- Satisfaction au travail -----	
Classes	
Faible	
Moyenne	Aux dires du viticulteur
Elevée	

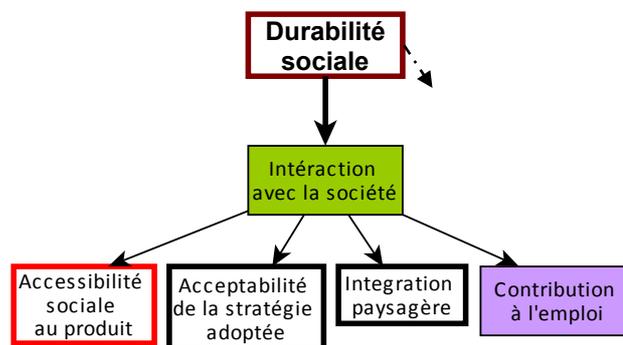
### Références bibliographiques :

Fortino, G., E. Lô-Pelzer, *et al.* (2007a). Presentation of the updated version of DEXiPM arable crops. A qualitative multi-criteria model for the assessment of the sustainability of pest management systems INRA, Deliverable DR2.22a

## Accessibilité sociale au produit

*Social accessibility of product for consumers*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Intéraction avec la société
Nb apparition	1 fois
Nb classes	2
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère interroge sur les obstacles que rencontrent les consommateurs en souhaitant acheter le produit (ex : un prix de vente trop élevé, peu de points de vente). Indirectement, on estime ainsi le risque qu'implique le positionnement des produits sur des marchés de niches : plus la clientèle visée est restreinte (ex : classe sociale aisée), plus le risque de ne pas pouvoir écouler son stock de produits est élevé et moins l'adoption d'un tel système est aisée. De ce fait, la durabilité sociale du système innovant en sera amoindrie car incertaine.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

L'évaluation sera faite à dire d'expert qui sera le plus à même de discuter avec le viticulteur des marchés sur lesquels il compte placer les produits issus du système de culture. Pour pouvoir se prononcer sur l'accessibilité financière au produit, l'expert pourra considérer :

- Le(s) **couple(s) prix-produit(s)** (issus du SdC)
- L'adéquation des prix avec le mode de production et de commercialisation
- La **disponibilité physique du produit**, i.e. la facilité avec laquelle le consommateur arrive à se procurer le produit dans son environnement de vie, en questionnant le viticulteur sur les points de vente de ses produits et ses modes de commercialisation (ex : produit vendu localement en vente directe / en supermarchés, exporté au niveau national, à l'international).

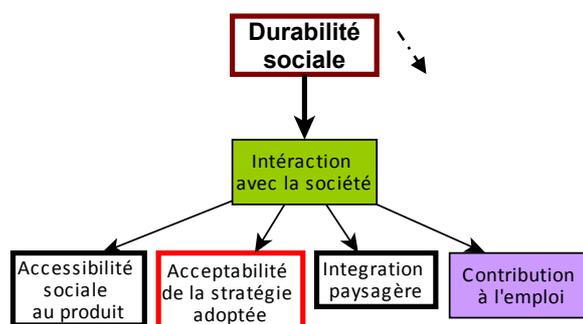
### Classes qualitatives :

----- Acceptabilité sociale du produit -----	
Classes	A dire d'expert
<b>Peu accessible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prix demandés chers au regard des salaires moyens de la région</li> <li>• Prix accessibles mais peu de points de vente (ou horaires peu arrangeants)</li> </ul>
<b>Accessible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prix accessibles, nombreux points de vente</li> </ul>

## Acceptabilité de la stratégie adoptée

*Acceptability of the strategy by the society*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Interaction avec la société
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



### Objet :

Ce critère questionne sur l'acceptation par la société des pratiques et des stratégies mises en œuvre par le viticulteur dans le cadre de ce système de culture. Celle-ci est étroitement liée au contexte socio-politique du moment. Les certifications en sont un bon indicateur (ex : Les labels AB, Haute Valeur Environnementale (HVE) ou encore la démarche Vignerons en Développement Durable (VDD)). C'est donc le mode de production qui est jugé ici et pas directement le produit final (les pratiques œnologiques ne sont pas considérées).

Un viticulteur optant pour un système de culture dont les stratégies sont reconnues et acceptées par la société pourra communiquer dessus pour valoriser son travail, et sera donc évalué comme plus durable d'un point de vue social.

### Mode de calcul ou d'évaluation :

Etant donné que cette reconnaissance peut être variable en fonction de l'échelle (spatiale et temporelle) à laquelle on choisit de la considérer, il est important que le viticulteur renseigne par lui-même (ou auprès de l'expert) ce critère selon le contexte socio-politique local.

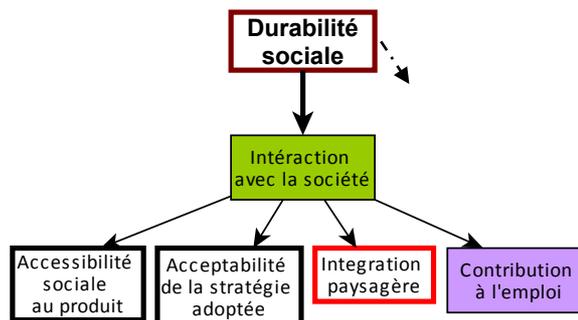
### Classes qualitatives :

----- Acceptabilité de la stratégie adoptée -----	
Classes	<i>A dire d'expert</i>
<b>Faible</b>	A dire d'expert selon ses connaissances et les renseignements donnés par le viticulteur sur le contexte socio-politique local
<b>Neutre</b>	
<b>Acceptable</b>	

# Intégration paysagère

*Landscape quality*

Caractéristiques du critère	
Durabilité	Sociale
Branche secondaire	Intéraction avec la société
Nb apparition	1 fois
Nb classes	3
Catégorie	Eléments de contexte dépendants du système



## Objet :

Ce critère permet de considérer l'impact du système de culture sur la perception esthétique du paysage par la société. Il y a trois notions différentes derrière ce terme : (i) la conservation/le respect du paysage environnant lors de la mise en place de la culture (déforestation, etc.), (ii) l'esthétique des parcelles du SdC (ex : inter-rangs enherbés), (iii) l'intégration du système au sein de son environnement (ex : autres cultures agricoles limitrophes ? de même nature ?). Etant très subjectif, ce concept est amené à évoluer avec la société. Cette donnée reste néanmoins très intéressante pour faire une évaluation globale de la durabilité du système de culture.

## Mode de calcul ou d'évaluation :

Du fait de son importante part de subjectivité, l'évaluation de cette entrée se fera à dire d'expert. Une liste de pratiques considérées comme « amélioratives/dépréciatives de la qualité paysagère » a néanmoins été suggérée. L'expert pourra se renseigner si le viticulteur a conservé et/ou entretient les murets et autres éléments segmentant le paysage. C'est un moyen indirect de voir s'il fait attention à respecter, conserver et entretenir l'environnement qui l'entoure, ce qui ne peut qu'être bénéfique pour l'intégration paysagère de son exploitation.

### Liste de pratiques considérées comme « amélioratives de la qualité paysagère »

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• travail au cheval</li> <li>• bandes enherbées/fleuries</li> <li>• rosiers en bordure de parcelle</li> <li>• vignes enherbées, tournières enherbées</li> <li>• haies/arbres fruitiers</li> <li>• nichoirs</li> <li>• présence d'animaux pour l'entretien hivernal des parcelles</li> <li>• conservation et entretien des murets</li> <li>• introduction d'animaux dans les parcelles pour réguler l'enherbement</li> </ul> | + | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sol complètement nu</li> <li>• vignoble en mauvais état esthétique (friche)</li> <li>• sol jauni du fait d'un désherbage chimique</li> </ul> |
|--|---|---|

*Remarque :* le travail au cheval est considéré dans la liste car il fait partie du folklore « traditionnel » très apprécié de la société ; en soit, il n'améliore pas à proprement parler la qualité paysagère.

## Classes qualitatives :

----- Intégration paysagère -----	
Classes	A dire d'expert
Mauvaise	A dire d'expert, en s'inspirant en partie de la liste proposée ci-dessus
Neutre	
Bonne	

