



# Projet EVA « Evaluation de la Vulnérabilité Agricole »

**3 mars 2010**

## Auteurs

Céline Blanc, Pauline Brémond, Frédéric Grelot

## Intitulé étendu du projet

« Développement méthodologique d'une évaluation économique des mesures de réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles face aux inondations »

## Financement

- FEDER Programme Opérationnel Plurirégional Plan Rhône ; Compétitivité régionale et emploi, 2007 / 2013
- Contrat de projets interrégional Plan Rhône, Volet Inondations, Etat

## Statut du document :

Document méthodologique

## Personnes destinataires du document :

Prénom NOM	Organisme
Céline BLANC	UMR G-EAU, Cemagref
Pauline BREMOND	UMR G-EAU, Cemagref
Claire FLOURY	Agence de l'Eau RMC
Frédéric GRELOT	UMR G-EAU, Cemagref
Mathieu METRAL	DIREN Rhône Alpes / Plan Rhône
Anne-Laure SOLEILHAVOUP	DIREN Rhône Alpes / Plan Rhône



# Sommaire

<b><u>INTRODUCTION</u></b>	<b>4</b>
<b>I.1</b> CONTEXTE ET ETAPES ANTERIEURES	<b>4</b>
<b>I.2</b> OBJECTIFS DU PROJET EVA	<b>4</b>
<b>I.3</b> DESCRIPTION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE	<b>5</b>
<b>I.4</b> SYNTHESE DES AVANCEES PROPOSEES	<b>5</b>
<b>I.5</b> LES OBJECTIFS N'AYANT PAS PU ETRE REALISES	<b>6</b>
<b><u>II MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE A EVALUER</u></b>	<b>6</b>
<b>II.1</b> PRESENTATION GENERALE DES MESURES	<b>6</b>
<b>II.2</b> REMARQUES SUR L'ADOPTION ET INTERET DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE	<b>8</b>
<b><u>III ANALYSE DES ENTRETIENS</u></b>	<b>11</b>
<b>III.1</b> PRESENTATION DES ENTRETIENS REALISES	<b>11</b>
<b>III.2</b> PREMIERES ANALYSES : DEFINITION DES STRATEGIES EN FONCTION DES TYPES	<b>12</b>
<b><u>IV EVALUATION DES DOMMAGES CAUSES A L'EXPLOITATION</u></b>	<b>14</b>
<b>IV.1</b> TEMPORALITE	<b>15</b>
<b>IV.2</b> CARACTERISATION DES DOMMAGES GENERES PAR UNE CRUE	<b>16</b>
<b><u>V EXPLOITATION DE TYPE « ARBORICULTURE »</u></b>	<b>19</b>
<b>V.1</b> EXPLICITATION DES HYPOTHESES SUR LE SCENARIO D'INONDATION	<b>19</b>
<b>V.2</b> EXPLICITATION DES HYPOTHESES SUR L'EXPLOITATION TYPE EN ARBORICULTURE	<b>19</b>
<b>V.3</b> DOMMAGES SUPPORTES PAR LES ELEMENTS PHYSIQUES DE L'EXPLOITATION	<b>21</b>
<b>V.4</b> EFFETS INDUITS PAR L'INONDATION LIES A L'ELEMENT « CULTURE »	<b>35</b>
<b>V.5</b> EFFETS INDUITS DE L'INONDATION SUR D'AUTRES ELEMENTS	<b>38</b>
<b><u>VI EXPLOITATION TYPE « MARAICHAGE/CEREALES »</u></b>	<b>39</b>
<b>VI.1</b> EXPLICITATION DES HYPOTHESES SUR L'EXPLOITATION TYPE EN ARBORICULTURE	<b>39</b>
<b>VI.2</b> DOMMAGES SUPPORTES PAR LES ELEMENTS PHYSIQUES DE L'EXPLOITATION	<b>40</b>
<b>VI.3</b> EFFETS INDUITS PAR L'INONDATION LIES A L'ELEMENT « CULTURE »	<b>54</b>
<b>VI.4</b> EFFETS INDUITS DE L'INONDATION SUR D'AUTRES ELEMENTS	<b>58</b>
<b><u>VII EVALUATION DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE</u></b>	<b>59</b>
<b>VII.1</b> CHOIX DE L'ANALYSE COUT-BENEFICE	<b>59</b>
<b>VII.2</b> METHODOLOGIE DE L'ANALYSE COUT-BENEFICE	<b>59</b>
<b>VII.3</b> APPLICATION DE LA METHODE D'ANALYSE COUT-BENEFICE POUR L'EVALUATION ECONOMIQUE DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE	<b>60</b>

**VIII APPLICATION A L'EVALUATION DES MESURES PROPOSEES PAR LA MISSION  
« REDUCTION DE LA VULNERABILITE AGRICOLE EN ZONE INONDABLE » 62**

<b>VIII.1</b>	<b>MESURE 1.1 « ELABORATION D'UN PLAN D'URGENCE »</b>	<b>62</b>
<b>VIII.2</b>	<b>MESURE 1.2 « ELABORER UN PROGRAMME DE REMISE EN ROUTE DE L'EXPLOITATION »</b>	<b>66</b>
<b>VIII.3</b>	<b>MESURE 2.1 « LIMITER LES STOCKS D'INTRANTS EN ZONE INONDABLE PAR UNE GESTION EN FLUX TENDU »</b>	<b>70</b>
<b>VIII.4</b>	<b>MESURE 2.2 « ORGANISER LE STOCKAGE ET LA CONSOMMATION DES STOCKS DE FOURRAGE ET DE PAILLE EN FONCTION DE LEUR EXPOSITION»</b>	<b>78</b>
<b>VIII.5</b>	<b>MESURE 2.3 « STOCKER DURABLEMENT LA PRODUCTION VITICOLE EN DEHORS DE LA ZONE INONDABLE»</b>	<b>80</b>
<b>VIII.6</b>	<b>MESURE 2.4 « STOCKER LA PRODUCTION AGRICOLE EN DEHORS DE LA ZONE INONDABLE»</b>	<b>83</b>
<b>VIII.7</b>	<b>MESURE 2.5 « STOCKER LE FOURRAGE ET LA PAILLE EN DEHORS DE LA ZONE INONDABLE»</b>	<b>86</b>
<b>VIII.8</b>	<b>MESURE 2.6 « RECHERCHER UNE ASSOCIATION AVEC DES EXPLOITANTS SITUES HORS ZONE INONDABLE»</b>	<b>89</b>
<b>VIII.9</b>	<b>MESURE 2.7 « CONCEVOIR SA PLANTATION EN FONCTION DU RISQUE INONDATION» (CULTURES PERENNES)</b>	<b>92</b>
<b>VIII.10</b>	<b>MESURE 2.9 «PREPARER L'EVACUATION DES STOCKS DE PRODUCTION AGRICOLE ET LEUR MISE HORS D'EAU »</b>	<b>102</b>
<b>VIII.11</b>	<b>MESURE 2.10 «PARQUER DURABLEMENT LE MATERIEL D'EXPLOITATION EN DEHORS DE LA ZONE INONDABLE»</b>	<b>105</b>
<b>VIII.12</b>	<b>MESURE 2.11 «ADAPTER LES RESEAUX EN FONCTION DU RISQUE INONDATION»</b>	<b>115</b>
<b>VIII.13</b>	<b>MESURE 2.12 «CREER DES ZONES REFUGE POUR LE MATERIEL, LES STOCKS ET LE CHEPTEL»</b>	<b>117</b>
<b>VIII.14</b>	<b>MESURE 4.1 «SURELEVER DE FAÇON PERMANENTE LE MATERIEL FIXE SENSIBLE AU DESSUS DES PLUS HAUTES EAUX PREVUES»</b>	<b>140</b>
<b>VIII.15</b>	<b>MESURE 4.2 «SURELEVER LES BATIMENTS D'EXPLOITATION OU LES AIRES DE STOCKAGE AU DESSUS DES PLUS HAUTES EAUX PREVUES»</b>	<b>142</b>
<b>VIII.16</b>	<b>MESURE 4.3 «PREVOIR LA POSSIBILITE DE SURELEVER LE MATERIEL MOBILE AU DESSUS DES PLUS HAUTES EAUX PREVUES»</b>	<b>157</b>
<b>VIII.17</b>	<b>MESURE 4.4 «ACHETER UN GROUPE ELECTROGENE»</b>	<b>169</b>
<b>VIII.18</b>	<b>MESURE 4.6 «S'EQUIPER D'UN MOYEN DE NAVIGATION»</b>	<b>171</b>
<b>VIII.19</b>	<b>MESURE 4.7 «METTRE EN PLACE UNE LIGNE DE TRAITE HAUTE»</b>	<b>173</b>
<b>VIII.20</b>	<b>MESURE 4.8 «PREPARER L'EVACUATION DES BETES HORS DE LA ZONE INONDABLE»</b>	<b>175</b>
<b>VIII.21</b>	<b>MESURE 4.9 «PROTEGER LES BATIMENTS ET SERRES LES PLUS EXPOSES»</b>	<b>178</b>
<b>VIII.22</b>	<b>MESURE 5.1 «PREVOIR LA COMPENSATION DES PERTES DE PRODUCTION PAR DES ACHATS EXTERNES»</b>	<b>199</b>
<b>VIII.23</b>	<b>MESURE 5.2 «REDUIRE LA VULNERABILITE DU MATERIEL D'IRRIGATION»</b>	<b>201</b>
<b>VIII.24</b>	<b>MESURE 5.3 «RENFORCER ET ADAPTER LES SERRES SITUÉES EN ZONE INONDABLE»</b>	<b>203</b>
<b>VIII.25</b>	<b>MESURE 6.1 «IMPLANTER DES CULTURES MOINS SENSIBLES AUX INONDATIONS EN ZONE INONDABLES»</b>	<b>205</b>
<b>VIII.26</b>	<b>MESURE 6.4 «PLANTER DES BUTTES POUR REDUIRE LE RISQUE D'ASPHYXIE ET D'AFFRANCHISSEMENT»</b>	<b>207</b>
<b>VIII.27</b>	<b>MESURE 6.7 «REDUIRE LA VULNERABILITE DU MATERIEL SUR LA PARCELLE»</b>	<b>216</b>
<b>VIII.28</b>	<b>MESURE 8.7 «LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX AGRICOLES DANS LES PLANS COMMUNAUX DE SAUVEGARDE»</b>	<b>218</b>
<b>VIII.29</b>	<b>MESURE 8.8 «CREER, VIABILISER DES ZONES DE REPLI COLLECTIVES»</b>	<b>220</b>
<b>IX</b>	<b><u>ANNEXES</u></b>	<b><u>222</u></b>

## INTRODUCTION

### I.1 Contexte et étapes antérieures

La réduction de la vulnérabilité constitue l'axe 2 du volet « Inondation » du Plan Rhône. Les activités économiques représentent un poids important de dommages potentiels en cas d'inondation et l'agriculture est une activité majeure du couloir rhodanien, les terres ayant un bon potentiel agronomique. Les actions menées sur la réduction de la vulnérabilité dans le cadre du Plan Rhône ont été principalement axées vers le secteur agricole.

La mission de réduction de la vulnérabilité agricole en zone inondable du Rhône aval a été créée en 2005. Elle a mis en œuvre, entre 2005 et 2008, les étapes suivantes :

- un premier état des lieux de la vulnérabilité des exploitations agricoles sur la zone Rhône aval par la réalisation d'enquêtes postales (736 réponses) et permettant d'identifier près de 3000 exploitations agricoles potentiellement concernées par le risque d'inondation
- l'adaptation des guides de diagnostic de réduction la vulnérabilité des exploitations agricoles élaborés par le Plan Loire au contexte du Rhône aval
- la réalisation de 319 diagnostics de vulnérabilité
- un diagnostic global des facteurs de vulnérabilité des exploitations de la zone Rhône aval en fonction de leur type.
- la détermination d'une liste de 58 mesures de réduction de la vulnérabilité, un plan d'action des mesures à mettre en place et un premier chiffrage des coûts de mise en place atteignant près de 300 M d'€.

Une phase de sensibilisation des agriculteurs de la zone Rhône aval par des diagnostics de vulnérabilité personnalisés est prévue en 2010.

### I.2 Objectifs du projet EVA

Lors du projet « Évaluation économique de la Vulnérabilité Agricole », il était principalement envisagé le développement d'une méthode d'évaluation des dommages agricoles qui rende possible l'évaluation des bénéfices attendus par la mise en place des mesures de réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles. La réalisation de cet objectif méthodologique était nécessaire à la réalisation de deux objectifs opérationnels à savoir :

- hiérarchisation des mesures de réduction de la vulnérabilité par catégorie de système d'exploitation sur la base d'un ratio coût-bénéfice ;
- analyse coût-bénéfice globale d'un programme de réduction de la vulnérabilité sur le Rhône aval.

Concernant la réalisation du premier objectif opérationnel, nous avons distingué trois niveaux atteignables en fonction des mesures et de la disponibilité des données :

- l'évaluation n'est pas réalisable car les effets de la mesure sur l'exploitation ne sont pas identifiables ou estimables.
- l'évaluation de la mesure est réalisable mais n'a pas pu être finalisée. En cela, deux raisons sont possibles : soit l'évaluation des bénéfices n'a pas été réalisée car elle nécessite un complément de données, soit l'évaluation des bénéfices a été réalisée mais nous ne disposons pas des coûts de mise en place de la mesure.
- l'évaluation de la mesure a pu être réalisée et le ratio coût-bénéfice a été déterminé.

L'objectif de ce document est principalement de proposer une méthodologie d'évaluation et une application à des exploitations type permettant de discuter sur l'efficacité des mesures de réduction de la vulnérabilité. Le modèle que nous avons défini repose sur de nombreuses hypothèses que nous avons, autant que faire se peut, expliciter. Cependant, les résultats chiffrés ne doivent pas être

considérés comme une valeur représentative de la réalité et ne peuvent en aucune façon être directement utilisés sur des cas concrets.

### **I.3 Description du déroulement de l'étude**

Une première phase (juillet 2008 à mars 2009), a porté sur la modélisation de la vulnérabilité aux inondations des exploitations agricoles. Elle a permis de proposer une modélisation « générique » pour les types d'exploitation rencontrés sur la zone aval, qui vise à estimer les impacts des inondations modifiés par les mesures de réduction de la vulnérabilité listées par le Plan Rhône.

La collecte des données a constitué une part importante de notre étude et nous a amené à demander un prolongement pour compléter en particulier, la caractérisation des stratégies de gestion mises en œuvre suite à l'inondation par enquêtes auprès d'exploitants agricoles. Ce prolongement a été accepté par le Plan Rhône, il a permis d'effectuer les enquêtes programmées et de consolider la modélisation « générique ». Nous avons ensuite pu définir deux exploitations type pour lesquelles nous avons effectué l'évaluation des mesures de réduction de la vulnérabilité lorsque cela était possible.

### **I.4 Synthèse des avancées proposées**

Une modélisation « générique » de la vulnérabilité des exploitations agricoles aux inondations a été développée. Elle propose un cadre d'estimation des dommages à l'échelle de l'exploitation agricole, en intégrant les dommages directs sur les différentes composantes de l'exploitation (cultures, sol, matériel végétal pérenne, bâtiment, matériel) ainsi que les effets induits à court terme sur l'exploitation agricole.

La modélisation « générique » a ensuite été appliquée à deux exploitations types définies dans le cadre de l'étude. Il s'agit des :

- exploitations arboricoles de petite taille (< 15ha) ;
- exploitations mixte « céréales/maraichage ».

L'évaluation des mesures de réduction de la vulnérabilité a été réalisée lorsque cela était possible pour les deux exploitations type précédemment citées.

Pour chaque mesure, nous avons défini quel niveau d'analyse pouvait être atteint en cohérence avec les trois niveaux présentés dans la section I.2.

Une première étape de description des effets de la mesure sur l'exploitation agricole au sens large a été réalisée pour toutes les mesures que nous devions évaluer (29). Cette étape nous a permis de définir les mesures ne pouvant pas être évaluées du fait de l'impossibilité d'identifier ou quantifier les effets sur l'exploitation.

Pour les mesures considérées comme évaluable, nous avons calculé les bénéfices attendus (dommages évités) par la mise en place de la mesure pour les deux exploitations types. Pour certaines mesures, les coûts de mise en place n'étaient pas disponibles et nous nous sommes donc arrêtés à ce niveau d'analyse (11 mesures).

Enfin lorsque cela était possible nous avons réalisé l'évaluation par analyse coût-bénéfice complète de la mesure pour les deux exploitations type en comparant des exploitations fréquemment et rarement exposées (7 mesures).

Globalement toutes les mesures de réduction qui devaient être évaluées dans le cadre du projet ont fait l'objet d'une analyse détaillée sous forme de fiche. Pour chacune des deux exploitations types, l'analyse coût-bénéfice des mesures lorsqu'elle a pu être réalisée peut permettre de classer les mesures selon leur efficacité. Une première conclusion qui se dégage est que les mesures de réduction de la vulnérabilité sont globalement plus efficaces si elles sont appliquées à des exploitations fréquemment exposées en comparaison à des exploitations soumises à des événements rares et extrêmes.

Le travail réalisé dans cette étude a principalement une portée méthodologique, les chiffres fournis sur le montant de dommages ne doivent être considérés qu'à titre indicatif et ne peuvent être utilisés que pour comparer les mesures entre elles pour une exploitation type.

## I.5 Les objectifs n'ayant pas pu être réalisés

Initialement, il était prévu qu'une fois la méthodologie d'évaluation des dommages établie, elle soit appliquée à toutes les exploitations types identifiées sur la zone Rhône aval.

La typologie des exploitations de la zone Rhône aval qui avaient été réalisées lors des diagnostics de vulnérabilité était insuffisante pour notre étude car elle ne permettait pas d'obtenir d'informations sur la structure des exploitations (classes de surface, nombre d'employés...). Ce travail ne constituant pas l'objectif principal de notre étude, nous nous sommes concentrés sur les deux exploitations type préalablement citées. Cependant, il faut noter que le modèle « générique » de vulnérabilité est applicable à toutes les exploitations type qui pourront être définies sur la zone.

Nous souhaitions initialement réaliser une analyse coût-bénéfice (ACB) à l'échelle régionale des effets de la mise en place d'un panel de mesures sur des exploitations type.

En l'état actuel d'avancement, cette ACB n'est pas réalisable principalement car la connaissance de la typologie, les effectifs et la localisation des exploitations en zone inondable est insuffisante. Pour une évaluation économique à l'échelle régionale, il serait nécessaire de connaître la répartition spatiale des exploitations classées en type et de pouvoir leur associer des scénarios d'inondation (au moins trois) permettant de déterminer pour chaque inondation les dommages évités en fonction des paramètres de l'inondation et du type d'exploitation.

Ensuite, pour réaliser cette analyse, il serait nécessaire d'implémenter la méthode d'évaluation des dommages à chaque exploitation type. Une fois la base de données complétée, il est envisageable de réaliser pour chaque exploitation type l'évaluation économique de chaque mesure de réduction de la vulnérabilité.

De plus, la conception de scénarios prospectifs d'adoption des mesures parmi les exploitations de la zone devraient être définis (type de mesures adoptées, par quel type d'exploitants...).

## II MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE A EVALUER

### II.1 Présentation générale des mesures

A la suite de l'étude « Mission de réduction de la vulnérabilité agricole en zones inondables du Rhône aval » menée par les Chambres d'Agriculture (07, 13, 26, 30, 84), 58 mesures de réduction de la vulnérabilité ont été identifiées. Comme nous l'avons explicité au paragraphe précédent, la demande des commanditaires de l'étude est de développer une méthodologie permettant d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction de la vulnérabilité à l'échelle d'une exploitation.

Les mesures de réduction de la vulnérabilité portent sur différents aspects de la vulnérabilité (vulnérabilité physique des facteurs de production, vulnérabilité organisationnelle, financière...). Afin de donner une clé de lecture de ces mesures, il est apparu nécessaire de les classer et de les numéroter. La classification des mesures en « familles » a été réalisée à partir d'un tableau fourni lors de la réunion de démarrage du projet. Nous avons donc 8 familles :

- Famille 1 : les mesures organisationnelles générales spécifiques à la gestion de crise (Elaborer un plan d'urgence, élaboration d'un programme de remise en route de l'exploitation, etc.) ;
- Famille 2 : Les mesures organisationnelles pérennes concernant la gestion de l'exploitation (limiter les stocks d'intrants en zone inondable par une gestion en flux tendu, organiser la consommation des stocks de fourrage en fonction de leur exposition, etc.) ;
- Famille 3 : Les mesures financières et commerciales (Réaliser une évaluation rigoureuse de toutes les pertes, contracter une assurance perte d'exploitation, etc.)
- Famille 4 : Les mesures sur les bâtiments (Surélévation du matériel et stocks, surélévation des bâtiments et aires de stockage, etc.) ;
- Famille 5 : Les mesures sur les parcelles - infrastructures et équipements (Réduire la vulnérabilité du matériel d'irrigation, renforcer et adapter les serres, etc.) ;

- Famille 6 : Les mesures sur les parcelles - cultures (Implanter des cultures moins sensibles, implanter des jachères fixes ou bandes enherbées, etc.) ;
- Famille 7 : Les mesures post-crue (Utiliser la technique du semis direct, louer du matériel spécifique pour parer au problème de portance, etc.) ;
- Famille 8 : Les mesures collectives (Création d'une cellule de crise, aides en dehors des calamités agricoles, etc.).

Chaque mesure a alors été numérotée en fonction de ce classement. En effet, un préfixe indique la famille d'appartenance de la mesure. Exemple : la mesure 1.1 « Elaboration un plan d'urgence » appartient à la famille de mesures 1 : les mesures organisationnelles générales spécifiques à la gestion de crise.

L'intitulé des mesures n'étant pas suffisant pour en déduire comment celles-ci doivent être mises en place, nous avons établi des fiches pour chaque mesure. Ces fiches doivent permettre d'explicitier le ou les scénarios de mise en place des mesures ainsi que les effets attendus (positifs ou négatifs). Ce travail a été effectué en s'appuyant sur les fiches des mesures des guides méthodologiques de la Loire qui sont très proches de celles proposées dans le cadre du Plan Rhône et des guides de diagnostic du Rhône. L'évaluation économique des mesures nécessite d'avoir un degré de précision important, tant sur les scénarios de mise en place que sur les effets attendus, que ces fiches ne permettaient pas toujours d'apporter. Ainsi, lors de la proposition des scénarios d'application des mesures, nous avons formulé un certain nombre d'hypothèses afin d'être en mesure de déterminer la faisabilité de l'évaluation.

Les mesures de réduction de la vulnérabilité identifiées par les chambres d'agriculture n'ont pas toutes été évaluées dans le cadre de cette étude. La sélection des mesures à évaluer a été réalisée en concertation avec le comité de pilotage. Le tableau ci-après permet de visualiser parmi l'ensemble des mesures dégagées au cours de l'étude préalable, les mesures qui seront prises en compte au cours de notre étude.

Familles de mesures	N° mesure	Mesures
1 - Mesures organisationnelles générales spécifiques à la gestion de crise	<b>1.1</b>	<b>Élaboration d'un plan d'urgence</b>
	<b>1.2</b>	<b>Elaborer un programme de remise en route de l'exploitation</b>
	1.3	Élaboration d'un plan familial de mise en sécurité
	1.4	Organiser un réseau local d'alerte de crue par et pour les exploitants
2 - Mesures organisationnelles pérennes concernant la gestion des l'exploitation	<b>2.1</b>	<b>Limitier les stocks d'intrants en zone inondable par une gestion en flux tendu</b>
	<b>2.2</b>	<b>Organiser la consommation des stocks de foin et de paille en fonction de leur exposition</b>
	<b>2.3</b>	<b>Stocker durablement la production viticole en dehors de la zone inondable</b>
	<b>2.4</b>	<b>Stocker la production agricole en dehors de la zone inondable</b>
	<b>2.5</b>	<b>Stocker le foin et la paille en dehors de la zone inondable</b>
	<b>2.6</b>	<b>Rechercher une association avec des exploitants situés en dehors de la zone inondable</b>
	<b>2.7</b>	<b>Concevoir sa plantation en fonction du risque inondation</b>
	2.8	Concevoir ses bâtiments en fonction du risque inondation
	<b>2.9</b>	<b>Préparer l'évacuation des stocks de production agricole ou leur mise hors d'eau</b>
	<b>2.10</b>	<b>Parquer durablement le matériel d'exploitation en dehors de la zone inondable</b>
	<b>2.11</b>	<b>Adapter ses réseaux en fonction du risque inondation</b>
	<b>2.12</b>	<b>Créer des zones refuge pour le matériel, le cheptel et les stocks</b>
3 - Mesures financières et commerciales	3.1	Réaliser une évaluation rigoureuse de toutes les pertes directes et indirectes encourues et des travaux de réaménagement
	3.2	Assurer son exploitation : bâtiments, matériels, récoltes, élevage et activités
	3.3	Sécuriser les contrats de vente par la négociation d'une clause spéciale "inondation"
	3.4	Multiplier les acheteurs et les fournisseurs en dehors de la zone inondable
4 - Mesures sur les bâtiments	<b>4.1</b>	<b>Surélever de façon permanente le matériel fixe sensible au-dessus des plus hautes eaux prévues</b>

	4.2	<b>Surélever les bâtiments d'exploitation ou les aires de stockage au-dessus des plus hautes eaux prévues</b>
	4.3	<b>Prévoir la possibilité de surélever le matériel mobile au-dessus des plus hautes eaux prévues</b>
	4.4	<b>Acheter un groupe électrogène</b>
	4.5	Acquérir du matériel pour faciliter le nettoyage
	4.6	<b>S'équiper de moyen de navigation</b>
	4.7	<b>Mettre en place une ligne de traite haute</b>
	4.8	<b>Préparer l'évacuation des bêtes hors de la zone inondable</b>
	4.9	<b>Protéger les bâtiments et les serres les plus exposés</b>
	4.10	Déplacer le siège d'exploitation en dehors de la zone inondable
	5 - Mesures sur les parcelles: infrastructures et équipements	5.1
5.2		<b>Réduire la vulnérabilité du matériel d'irrigation</b>
5.3		<b>Renforcer et adapter les serres situées en zone inondable</b>
5.4		Préserver les chemins d'accès
6 - Mesures sur parcelles : Cultures	6.1	<b>Planter des cultures moins sensibles aux inondations en zone inondable</b>
	6.2	Planter des jachères fixes ou des bandes enherbées dans les zones d'aléa fort
	6.3	Planter des bandes enherbées entre les rangs de vignes ou d'arbres fruitiers
	6.4	<b>Planter sur buttes afin de réduire les risques d'asphyxie et d'affranchissement</b>
	6.5	Faciliter le ressuyage des parcelles
	6.6	Planter et entretenir des haies brise courant
	6.7	<b>Réduire la vulnérabilité du matériel sur parcelle</b>
7- Mesures post-crue	7.1	Utiliser la technique du semis direct pour assouplir le calendrier de reprise des activités
	7.2	Faire une production de fourrage d'été suite à une crue de printemps
	7.3	Louer du matériel spécifique pour palier au problème de portance après la crue
	7.4	Louer des animaux pour compenser la perte de production laitière
	7.5	Louer temporairement parcelles agricoles ou serres pour compenser l'arrêt de production sur parcelles inondées
	7.6	Prévenir les risques sanitaires dans les stabulations après la crue
8 - Mesures collectives	8.1	Création d'une cellule de crise
	8.2	Aides en dehors du régime des calamités agricoles
	8.3	Traitement fiscal des aides perçues suite aux inondations
	8.4	Négociation d'un protocole d'indemnisation en cas d'aménagement
	8.5	Formation collective
	8.6	Information sur les aménagements du Rhône
	8.7	<b>La prise en compte des enjeux agricoles dans les Plans Communaux de Sauvegarde</b>
	8.8	<b>Créer, viabiliser des zones de repli collectives</b>

<b>Légende</b>	<b>Les mesures à évaluer dans le cadre du projet sont en gras</b>
	Les mesures à ne pas évaluer dans le cadre du projet sont en gris

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des mesures de réduction de la vulnérabilité à évaluer

## II.2 Remarques sur l'adoption et intérêt des mesures de réduction de la vulnérabilité

Les mesures de réduction de la vulnérabilité visent à limiter la formation de conséquences négatives sur les exploitations agricoles suite aux inondations. Dans ce rapport, nous nous intéressons plus particulièrement à la quantification de ces conséquences négatives, dénommées dans la suite « dommages ». Nous avons choisi de faire reposer l'estimation des dommages sur la perte de revenu subie par les exploitants du fait des conséquences négatives subies.



Il en découle que, pour une exploitation donnée, si notre méthode permet d'estimer qu'une mesure de réduction de la vulnérabilité est efficace, c'est qu'elle permet de limiter la perte de revenu suite aux inondations. Présenté autrement, par rapport à la situation (actuelle) où l'exploitant n'a pas pris la mesure, elle permet d'augmenter le revenu de l'exploitant. Dans ce cas, il est légitime de se poser la question de savoir pourquoi l'agriculteur, supposé être un agent rationnel qui cherche à maximiser son revenu, n'a pas déjà mis en place cette mesure. Ici, deux réponses sont envisageables :

1. La mesure, bien qu'efficace, n'est pas efficiente : le coût estimé de sa mise en place est supérieur aux bénéfices espérés.  
La caractérisation de la non-efficacité peut prêter à interprétation personnelle. Deux exploitants dans les mêmes situations mais ayant une aversion au risque différente, une actualisation différente (qui permet de mesurer le poids accordé au court-terme par rapport au long terme), peuvent classer différemment la même mesure.
2. La mesure est efficiente mais l'exploitant ne dispose pas d'une capacité de financement suffisante.

Du point de vue d'un financeur public, la subvention des mesures de réduction de la vulnérabilité n'est optimale que si elle correspond au second cas. Le traitement fin du premier cas, prenant en compte la variabilité personnelle des exploitants vis-à-vis de l'aversion au risque ou de l'actualisation est difficile. Elle ne sera pas abordée dans notre rapport : les exploitations seront tous considérées neutres au risque ; l'actualisation sera celle donnée par les dernières recommandations fournies par le commissariat général au plan <sup>1</sup>.

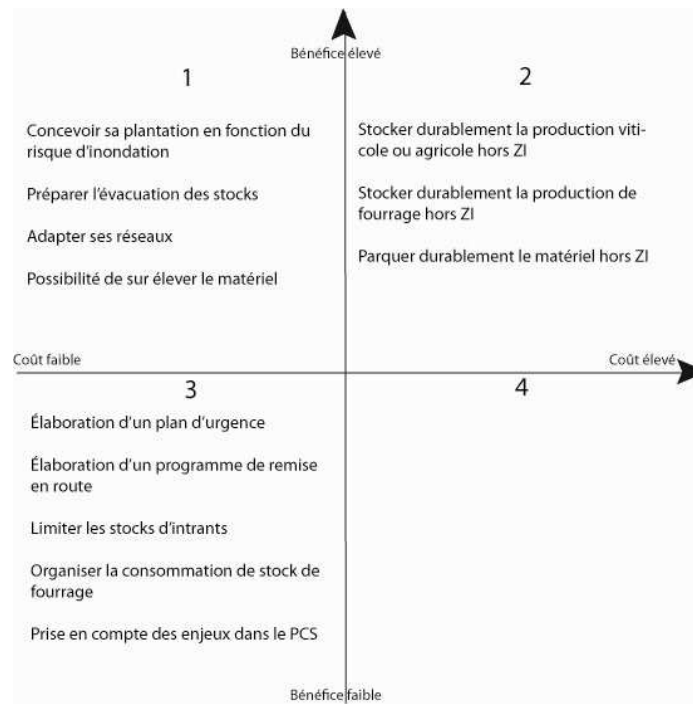
La classification donnée à la Figure 1 permet de catégoriser les mesures en fonction de leur coût et de leurs bénéfices a priori espérés. Cette représentation ne correspond en rien à une évaluation quantitative et permet simplement d'exprimer quelques idées clés sur l'adoption des mesures de réduction de la vulnérabilité et l'intérêt de la subvention.

Le groupe 1 correspond aux mesures de faibles coûts et ayant des bénéfices immédiats et importants. Il est légitime de penser que si les exploitants en ont la possibilité réglementaire, ils auront principalement mis en place ces mesures en priorité dans leurs exploitations.

Le second groupe correspond à des mesures de coût plus élevé mais ayant également des bénéfices élevés. C'est principalement sur ce type de mesures qu'une subvention peut permettre d'augmenter la capacité de financement et donc de permettre la mise en place de mesures de réduction de la vulnérabilité par les exploitants ayant une capacité de financement faible.

---

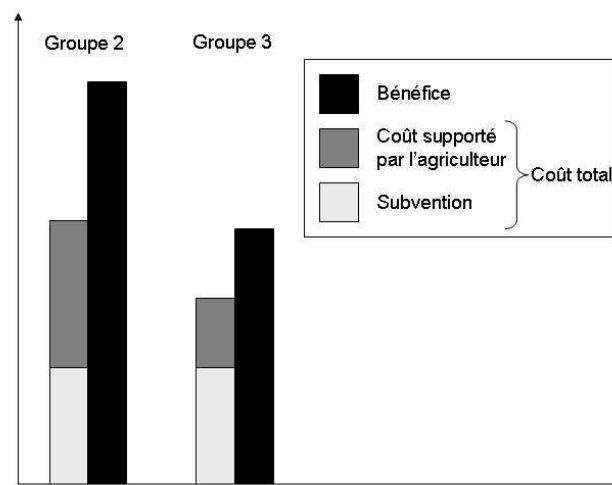
<sup>1</sup> « Révision du taux d'actualisation des investissements publics », rapport du groupe d'experts présidé par Daniel Lebègue pour le Commissariat général au Plan (Janvier 2005)



**Figure 1 : Classification qualitative des mesures en fonction de leur coût et bénéfice espérés**

Le groupe 3 correspond à des mesures de faible coût mais ayant également des bénéfices faibles (moyennement efficaces). Le groupe 4 comporte peu d'intérêt puisqu'il correspondrait à des mesures non efficaces.

La Figure 2 permet de comparer qualitativement le coût et les bénéfices des mesures des groupes 2 et 3. Le coût total peut être subdivisé en coût supporté par l'agriculteur et le montant de subvention. Ainsi, la Figure 2 permet de mettre en évidence que pour un même montant de subvention, il apparaît plus optimal de privilégier les mesures du groupe 2. Cela va entraîner une augmentation de la participation de l'agriculteur au coût. L'adoption des mesures dépendra alors du consentement à payer des agriculteurs. Il est donc important de ne pas raisonner uniquement sur le ratio coût-bénéfice mais également de prendre en compte le niveau de financement par rapport au coût total de la mesure.



**Figure 2 : Classification qualitative des mesures en fonction de leur coût et bénéfice espérés**

Nous avons choisi de travailler en priorité sur des exploitations types qui sont identifiées comme ayant une capacité de financement limitée.

Notre choix s'est porté dans un premier temps sur les deux types d'exploitations suivantes : les exploitations arboricoles de petite taille et les exploitations combinant les ateliers céréales et maraîchages.

### III ANALYSE DES ENTRETIENS

#### III.1 Présentation des entretiens réalisés

Au cours du projet, 15 entretiens auprès d'experts ont été réalisés (Tableau 2) et 9 entretiens auprès d'agriculteurs.

Nous avons rencontré des experts des différents types de productions pratiquées sur la zone d'étude. Ces productions ont été classées dans les travaux précédents en cinq groupes :

- Les céréales
- L'arboriculture
- Le maraichage
- La viticulture
- L'élevage (principalement manade).

Nom	Prénom	Organisme	Spécialisation	Entretien
Attias	Sébastien	Chambre d'Agriculture des bouches du Rhône	Spécialiste élevage taureaux	04/08/2009
Branger	Jean Louis	EPL Rodilhan	Spécialiste viticulture	06/02/2009
Braun	Philippe	Arvalis	Spécialiste blé	17/03/2009
Caillol	Philippe	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste maraichage Gard	23/01/2009
Cottencin	Luc	DRAF / SRISE	Statistique agricole (RGA)	03/03/2009
Delpon	Eric	domaine expérimental de Lavalette	Spécialiste céréale	20/11/2008
Durel	Anne Claire	CER France	Données technico économique et financière	11/06/2009
Féougier	Gérard	Centre français du riz	informations sur la riziculture	23/02/2009
Hilaire	Christian	CTIFL	Spécialiste arboriculture (pêche)	27/01/2009
Mangin	Michel	Arvalis	Spécialiste céréales (maïs)	17/02/2009
Nouet	Yves	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste maraichage Gard	23/01/2009
Pianetti	Thierry	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste céréale / prairie	26/06/2009
Ruelle	Pierre	CEMAGREF	chercheur (céréale)	25/11/2008
Tisiot	Raphaël	CTIFL	Spécialiste tomate	27/01/2009
Vincent	Mathieu	CTIFL	Spécialiste arboriculture (pomme)	27/01/2009

**Tableau 2 : entretiens réalisés auprès d'experts**

Concernant les agriculteurs, nous nous sommes attachés à rencontrer des exploitants pour chaque type de production. Nous avons ainsi rencontré six agriculteurs ayant des exploitations de type pur :

- 2 exploitants céréaliers dont un avec un atelier « riziculture » important
- 1 exploitant en arboriculture
- 1 éleveur de taureaux de Camargue
- 2 viticulteurs (dont un gérant de cave coopérative)

Nous avons également enquêté des exploitations mixtes :

- 2 exploitations avec un atelier céréale et deux autres ateliers (maraichage / élevage et maraichage/arboriculture)
- 1 exploitation avec 3 ateliers élevage/arboriculture/maraichage

### III.2 Premières analyses : définition des stratégies en fonction des types

Les stratégies décrites ci-dessous sont issues des entretiens réalisés auprès des agriculteurs et des techniciens.

Pour les exploitants céréaliers purs, les stratégies sont résumées dans le Tableau 3.

Conséquences et stratégie	Période de l'inondation		
	Septembre	Décembre	Mai
<b>Perte de récolte</b>	Céréale de printemps	Perte de semis des céréales d'hiver	Céréale de printemps Céréale d'hiver Riz
<b>Semis ou ressemis</b>	Peut mettre en péril la possibilité de semer les céréales d'hiver si l'endommagement du sol est très important	Avec la réforme de la PAC (année prochaine), les agriculteurs n'auraient pas intérêt (comme ils l'ont fait en 2003) à ressemer une céréale d'hiver. Deux options sont possibles : semis d'une céréale de printemps ou passage de la terre en gel. Si l'inondation a été peu importante, il y a aussi possibilité de ressemer ponctuellement.	Impossibilité de ressemer quel que soit le type de céréale. Les parcelles non inondées sont prioritaires pour la poursuite des tâches et l'objectif est que les terres soient prêtes en octobre pour le semis de céréales d'hiver.
<b>Stratégie suite à l'inondation</b>	La priorité est la remise en état des sols pour permettre le semis. Le nettoyage des bâtiments et hangars est non prioritaire sauf si du matériel important a été touché (tracteur).	Il n'y a pas de priorité claire entre remise en état des sols et nettoyage. Les tâches se font en parallèle. De plus, il n'y a pas de travaux importants.	Nettoyage des bâtiments et remise en état des sols.

**Tableau 3 : stratégies des céréaliers**

Pour les exploitants en maraîchage, les stratégies sont résumées dans le Tableau 4. Nous avons pris l'exemple d'une rotation salade/melon, classiquement pratiquée dans la région et que nous avons choisi par la suite comme exploitation type.

Conséquences et stratégie	Période de l'inondation		
	Septembre	Décembre	Mai
<b>Perte de récolte</b>	Melon et salade	Salade	Melon
<b>Stratégie suite à l'inondation</b>	Possibilité de replanter des salades. Il s'agit en priorité de nettoyer les parcelles (enlèvement de la culture précédente et nettoyage). En parallèle, se fait le nettoyage des bâtiments.	La priorité est de préparer le sol pour la culture de melon qui doit démarrer en mars	La priorité est de préparer la saison de salade

**Tableau 4 : stratégies des maraichers**

Les stratégies des arboriculteurs (Tableau 5) et des viticulteurs (Tableau 6) sont comparables puisqu'il s'agit de deux cultures pérennes.

Conséquences et stratégie	Période de l'inondation		
	Septembre	Décembre	Mai
<b>Perte de récolte</b>	0 à 100% suivant la période de récolte Si la hauteur d'eau est inférieure à la hauteur des fruits, l'exploitant va essayer en priorité de récolter	nulle	Importante
<b>Perte de matériel végétal</b>	S'il y a perte de matériel végétal, il faudra arracher et replanter le verger, sachant que la commande des plants prendra un an. Il y aura des pertes de récolte sur plusieurs années.		
<b>Stratégie suite à l'inondation</b>	La priorité est de faire la récolte si c'est encore possible. Ensuite, il s'agit de nettoyer les bâtiments et de faire le nettoyage et la remise en état des parcelles.	Suivant la durée de l'inondation, l'activité peut être fortement perturbée en raison de la taille qui demande une main d'œuvre importante. L'exploitant réalise prioritairement le nettoyage des parcelles et leur remise en état (arbres déracinés...) ainsi que le nettoyage des bâtiments. La taille doit être cependant terminée pour fin mars. Cela peut entraîner des pics de travail importants en décembre, janvier et février, ce qui pourrait obliger l'exploitant à embaucher de la main d'œuvre supplémentaire.	La priorité est de poursuivre les tâches de production sur les parcelles qui n'auraient pas été inondées. Sur les parcelles ayant été inondée, il faut d'abord nettoyer et remettre en état puis poursuivre les tâches de production sauf si on estime que la récolte est perdue (en fonction du scénario de crue). Si la production a été touchée, il est nécessaire de faire tout de même une récolte pour éviter le pourrissement. Il faut également nettoyer les bâtiments et hangars.

**Tableau 5 : stratégies des arboriculteurs**

	Septembre	Décembre	Mai
<b>Perte de récolte</b>	Il est très probable qu'il y ait de fortes pertes de récolte. Si la hauteur d'eau est inférieure à la hauteur des fruits, l'exploitant va essayer en priorité de récolter.	nulle	Importante
<b>Perte de matériel végétal</b>	S'il y a perte de matériel végétal, il faudra arracher et replanter la vigne, sachant que la commande des plants peut prendre un certain temps. Il y aura des pertes de récolte sur plusieurs années.		
<b>Stratégie suite à l'inondation</b>	La priorité est de faire la récolte si c'est encore possible, surtout sur les parcelles qui n'auraient pas été inondées. Ensuite, il s'agit de nettoyer les bâtiments et de faire le nettoyage et la remise en état des parcelles.	Suivant la durée de l'inondation, l'activité pourrait être fortement perturbée en raison de la taille qui demande une main d'œuvre importante comme pour l'arboriculture. L'exploitant réalise prioritairement le	La priorité est de poursuivre les tâches de production sur les parcelles qui n'auraient pas été inondées. Sur les parcelles ayant été inondées, il faut d'abord nettoyer et remettre en état puis poursuivre les tâches de production sauf

		nettoyage des parcelles et la remise en état (palissage, arbres déracinés...) ainsi que le nettoyage des bâtiments. Beaucoup de vignes sont palissées sur la zone d'étude et cette action prendra un temps important. Comme pour l'arboriculture, la taille et le palissage doivent être cependant terminée pour fin mars entraînant des pics de travail importants en décembre, janvier et février, ce qui peut amener l'exploitant à embaucher de la main d'œuvre supplémentaire.	si on estime que la récolte est perdue (dépend du scénario de crue). Il faut également nettoyer les bâtiments et hangars.
--	--	---	---

**Tableau 6 : stratégies des viticulteurs**

L'élevage de taureaux de Camargue est très spécifique. Quelle que soit la période d'occurrence de l'inondation, on peut noter trois points importants.

- S'il y a des pertes d'animaux, les répercussions sur l'exploitation se font sentir sur le long terme car la sélection des taureaux de Camargue se fait sur plusieurs années (3).
- La priorité des exploitants est de disposer de zones non inondables où évacuer leurs animaux. Cependant, il faut noter les spécificités de ce type d'élevage qui sont que les lots de taureaux doivent être séparés (males, femelles, veaux) et que l'opération de rassemblement du troupeau, qui se fait à cheval par les manadiers, prend un temps important (demi-journée).
- Hormis la perte de troupeau, le dommage principal subit par les manadiers est lié au surcoût d'alimentation. En effet, les animaux s'alimentent en temps normal directement sur la prairie. Lorsque les prairies ont été inondées, pendant le temps de ressuyage puis de la reprise de la prairie, les animaux doivent être alimentés par du fourrage. De plus, l'approvisionnement en fourrage peut s'avérer difficile lorsqu'une zone importante est touchée (effet de rareté)

Pour tous les types d'exploitations, nous avons pu observer lors de nos entretiens que le tracteur était un élément majeur sur l'exploitation agricole tant pour la poursuite des travaux que pour la remise en état. C'est pourquoi, il est très important de le mettre en sécurité lors d'une inondation. C'est un point qui a été pris en compte par tous les agriculteurs que nous avons rencontré. Ainsi, au cours de notre étude, nous avons considéré qu'au moins un tracteur était en état de marche au moment de la remise en état de l'exploitation, ce qui évitait à l'exploitant agricole de faire appel à un prestataire de services pour les tâches de nettoyage des parcelles.

#### **IV EVALUATION DES DOMMAGES CAUSES A L'EXPLOITATION**

Comme nous l'avons évoqué précédemment, dans ce rapport, nous désignons « dommages » la quantification des conséquences négatives subies par une exploitation suite à une inondation. Nous avons choisi de faire reposer l'estimation des dommages sur la perte de revenu subie par les exploitants du fait des inondations.

De manière générale, ces pertes de revenu sont à considérer comme un bilan entre les produits générés et les charges supportées par l'exploitation. Les pertes de revenu peuvent donc être provoquées par une diminution du produit, par une augmentation des charges ou une combinaison des deux.

Notre méthode s'appuie sur une différence de fonctionnement de l'exploitation entre une situation réputée « normale » (c'est-à-dire sans inondation) et une situation extra-normale (avec une inondation). Le choix de la situation normale correspond en fait à une situation moyenne, sans considération d'autres aléas pouvant affecter le revenu de l'exploitation (autre événement climatique, cours des intrants, cours des produits, etc.)

La perte de revenu est systématiquement mesurée sur une saison d'exploitation (une année). Lorsque cela nous semble nécessaire, nous essayons de considérer la perte de revenu de façon pluriannuelle (important notamment pour les pertes de fonds, l'endettement).

## IV.1 Temporalité

### IV.1.1 Principes généraux

En situation normale (sans inondation), le travail sur l'exploitation agricole est organisé à partir du cycle végétatif et de l'itinéraire technique des cultures pratiquées. A partir de cet itinéraire technique (ou calendrier des tâches), le matériel et la quantité de main d'œuvre nécessaire chaque mois, pour la réalisation des tâches prévues sont déterminés. Après une inondation, l'itinéraire technique est modifié car les différentes composantes de l'exploitation (parcelle, matériel, etc.) peuvent être endommagées. Pour organiser les effets de l'inondation au niveau de l'exploitation, la démarche suivante est suivie :

- Un état des lieux des dommages de l'inondation est dressé sur les différentes composantes de l'exploitation
- Un nouveau calendrier des tâches agricoles à effectuer sur les parcelles inondées est dressé ; le calendrier des tâches agricoles sur les parcelles non inondées est inchangé.  
Pour établir le calendrier des tâches sur les parcelles inondées, il s'agit de :
  - o caractériser des tâches agricoles conservées
  - o décaler le calendrier « normal » des tâches agricoles conservées en fonction des durées de submersion, ressuyage et remises en état des parcelles.
- Un calendrier des réparations effectuées sur le matériel est dressé. Pour se faire, une liste réparations à effectuer est faite. Nous considérons que les réparations sont systématiquement réalisées par un prestataire. Nous établissons un calendrier d'indisponibilité du matériel en fonction des délais de réparation ou de rachat. Durant cette période d'indisponibilité, si le matériel en question doit être utilisé pour la réalisation d'une tâche, nous considérons que l'exploitant fera appel à un prestataire de services.
- Une liste des tâches effectuées par des prestataires extérieurs est donnée. Elle résulte de l'étape précédente (lorsqu'une tâche ne peut pas être réalisée par l'exploitant parce que le matériel est indisponible, elle est faite par un prestataire extérieur).

### IV.1.2 Algorithme

Les deux cas suivants sont considérés :

- Sur les parcelles non inondées, l'itinéraire technique n'est pas décalé.
- Sur les parcelles inondées, le décalage de l'itinéraire technique est égal à la somme des :
  1. Temps de submersion de l'inondation éventuellement augmenté temps de nettoyage des bâtiments, de la mise en route des diverses réparation essentielles, de la récupération du matériel nécessaire à la remise en état, s'il est indisponible.
  2. Temps nécessaire à la remise en l'état de la parcelle : L'endommagement de la parcelle étant différent en fonction des caractéristiques de l'aléa, nous utiliserons une moyenne des différents temps de remise en état de celles-ci pour décaler le calendrier des tâches.

Si, du fait des dommages supportés, les parcelles inondées ne peuvent pas être cultivées sur la campagne en cours, il n'est pas nécessaire de calculer le décalage de l'itinéraire technique. Ceci est notamment le cas lorsque :

- la perte de récolte est totale ;

- l'endommagement du matériel végétal (verger dans notre cas) est total ;
- l'endommagement du sol est trop important.

## IV.2 Caractérisation des dommages générés par une crue

### IV.2.1 Les dommages directs

Chacun des éléments physiques de l'exploitation peut subir des dommages suite à sa submersion. Le principe de modélisation retenu pour calculer ces dommages est le suivant :

- caractérisation de l'endommagement de l'élément (matrice d'endommagement de la composante en fonction de la hauteur, durée et vitesse de submersion, ainsi que la période d'occurrence de la crue);
- caractérisation des dommages, comprenant les éventuels effets induits par les autres éléments de l'exploitation ;
- caractérisation des effets induits sur l'exploitation par l'endommagement de l'élément (exemple : emploi d'un prestataire de service pour la réalisation des tâches agricoles car le matériel est indisponible).

Un récapitulatif des dommages directs sur les différentes composantes de l'exploitation est donné Tableau 7.

Facteurs	Etat dégradé	Réparation	Rachat	Effets induits sur culture-récolte	Effets induits autre que sur culture-récolte
Culture-récolte	Perte de rendement	Non	Non		
Culture-arbre	Détruit	Non	Oui	Oui	
Culture-sol + réseau d'irrigation	Endommagé Sale Pollué Détruit	Oui	Non Oui (matériel irrigation)	Oui	
Matériel	Endommagé Détruit	Oui	Oui	Oui	Stock-récolte
Bâtiment	Endommagé Sale	Oui	Non	Non	
Stock-intrant	Détruit	Non	Oui	Oui	Pollution
Stock-récolte	Détruit	Non	Oui	Non	Perte clientèle
Stock-produit-fini	Sale Détruit	Oui	Oui	Non	Perte clientèle
Réseau-route	Endommagé Détruit	Oui	Non	Oui	
Réseau-électricité	Endommagé	Oui	Non	Oui	Stock-récolte

**Tableau 7: table récapitulative des changements d'états des éléments physiques de l'exploitation type**

L'endommagement d'un élément correspond à un changement d'état de l'élément suite à sa submersion. La caractérisation de l'endommagement d'un élément nécessite donc, d'une part, de caractériser les différents états d'altération dans lequel peut se retrouver cet élément ; d'autre part de caractériser en fonction des paramètres de la submersion les conditions de passage de l'élément dans les différents états altérés (normal, résistant, endommagé ou détruit).

Les dommages subis par un élément correspondent, dans le cas général, au coût économique (par opposition à financier) des actions nécessaires au retour à la normale de l'élément altéré. Les



dommages correspondent alors souvent au coût de réparation (retour d'un état endommagé vers l'état normal) ou au coût de remplacement (retour d'un état détruit vers l'état normal).

## IV.2.2 Les effets induits

### IV.2.2.1 Description des effets

Pour certains éléments (typiquement tout ce qui est produit sur l'exploitation), le retour à la normale n'a pas de signification. Dans ce cas, le coût économique correspond à la différence engendrée par l'inondation, mesurée en termes de produit brut ou marge brute sur la production considérée, suivant l'avancement de la culture. Dans les deux cas, le calcul des dommages intègre les éventuels effets induits par l'altération des autres éléments physiques de l'exploitation.

Les effets induits considérés sont les suivants :

- Impossibilité de décalage d'une tâche. Pendant le temps correspondant à la durée de submersion et de remise en état des parcelles, il est considéré qu'aucune tâche ne peut être réalisée. Nous avons donc, comme précisé précédemment décalé l'itinéraire technique de la production. Cependant, il existe des seuils au-delà desquels le décalage de la tâche ne peut plus être réalisé. Lorsque cela se produit, nous considérons que la tâche n'est pas effectuée et nous estimons la perte de produit lié à la non réalisation de cette tâche. nous n'avons pas considéré de perte de rendement liée au décalage de la tâche, c'est-à-dire que si la tâche peut être réalisée en décalé cela n'entraînera pas de perte de rendement. Ce choix est principalement lié à la difficulté et à l'imprécision, associées à la définition d'une perte de rendement.
- Indisponibilité du matériel. Elles correspondent aux effets impliqués par le fait qu'un élément se trouve dans un état altéré alors qu'il est nécessaire pour une tâche sur l'exploitation. Dans ce cas, il a été choisi de considérer que la tâche impactée était réalisée par un prestataire de service. L'hypothèse de la réalisation de la tâche par un prestataire de service privilégie l'estimation des effets induits sur la récolte par une augmentation des charges plutôt que par une perte de produit.
- Indisponibilité de main d'œuvre. Suite à l'inondation, en raison du temps de remise en état (parcelles et bâtiment) et du décalage des itinéraires techniques des pointes de travail peuvent apparaître auxquelles la main d'œuvre disponible sur l'exploitation ne pourra pas faire face. Dans ce cas, si le matériel est disponible, il a été considéré non pas que la tâche était réalisée par un prestataire mais que l'exploitant employé de la main d'œuvre supplémentaire.
- Répercussions financières. Elles correspondent à la partie imputable en termes de pertes financières (augmentation de charges et pertes de produit) à l'exploitation. Ces répercussions serviront au calcul des impacts financiers de l'exploitation : état de la trésorerie, surplus de prêt, décapitalisation voire faillite, qui sont traités par ailleurs.
- Répercussions contractuelles. Elles correspondent aux effets induits par les pertes de label, de contrats.
- Répercussions sur la clientèle : la perte de production peut entraîner une perte de clientèle à plus ou moins long terme, ce qui pourrait avoir de graves conséquences pour l'exploitation (notamment exploitation viticole individuelle ou manade).
- Régénération du matériel végétal. Elle correspond aux effets pluriannuels induits par la remise en état des arbres. L'évaluation des pertes induites par la régénération du matériel végétal est prise en compte dans le calcul des dommages sur l'élément matériel végétal.

Nous n'avons pas pu considérer le paramètre d'inaccessibilité de la parcelle dans notre méthodologie. Il faudrait pour cela introduire dans le scénario d'inondation une contrainte sur l'accessibilité des parcelles, ce qui ne nous est pas apparu, dans un premier temps, comme prioritaire.

Pour la réalisation de notre étude, nous n'avons pas pris en compte tous les effets induits par l'altération des éléments physiques. C'est notamment le cas des effets concernant la trésorerie, les répercussions sur les éventuels contrats ou labels, ainsi que la clientèle. En effet, ce sont des éléments pour lesquels nous n'avons pas suffisamment approfondi et recueilli de données concernant le

fonctionnement normal. Il apparaît donc difficile d'évaluer les impacts que pourrait avoir une crue sur eux. De plus, les variabilités entre individus pour ces catégories sont importantes. Les effets induits pris en compte dans notre étude sont recensés dans le Tableau 8.

Type d'effets	Cause	Conséquence
Indisponibilité du matériel	Délais de réparation ou de rachat	Réalisation de la tâche par un prestataire (surcoût)
Indisponibilité de main d'œuvre	Temps de travail supérieur à la main d'œuvre disponible sur l'exploitation du fait du de la remise en état et du décalage du calendrier	Embauche de main d'œuvre supplémentaire (surcoût)
Régénération du matériel végétal	Destruction du verger ou du vignoble	Replantation et charges supplémentaires et pertes de récolte induites sur 3 ans

**Tableau 8: table récapitulative des effets induits considérés dans notre étude**

#### IV.2.2.2 Démarche d'évaluation des effets induits

Globalement la démarche d'évaluation des effets induits repose sur la quantification puis la monétarisation des effets préalablement listés.

Les étapes suivies seront les suivantes :

- Décalage de l'itinéraire technique sur les parcelles ayant subi une inondation et éventuellement poursuite de l'itinéraire technique classique sur les parcelles n'ayant pas subi d'inondation
- Etablissement d'une liste du matériel endommagé et des délais d'indisponibilité
- Etablissement d'un bilan des temps de travail sur les parcelles inondées et non inondées

En fonction de ces informations, il s'agira d'établir :

- La liste des tâches n'ayant pas pu être décalées sur les parcelles ayant subi une inondation et d'y affecter une perte de rendement
- La liste des tâches ayant du être réalisées par un prestataire de service en raison de l'indisponibilité du matériel et d'y affecter un coût.
- La liste des tâches ayant nécessité l'emploi de main d'œuvre supplémentaire et d'y affecter également un coût.

## V EXPLOITATION DE TYPE « ARBORICULTURE »

### V.1 Explication des hypothèses sur le scénario d'inondation

Nous considérons dans un premier temps les scénarios issus de la combinaison des paramètres suivants.

Paramètres du scénario	Valeurs choisies
Date d'occurrence	1 <sup>ère</sup> semaine de septembre (S 36), 3 <sup>ème</sup> semaine de décembre (S 49), 1 <sup>ère</sup> semaine de mai (S 18)
% de SAU hors ZI	Tranche de 50 %
% de SAU inondé par une hauteur < 50 cm	Tranche de 50 %
% de SAU inondé par une hauteur < 100 cm	Tranche de 50 %
% de SAU inondé par une hauteur > 100 cm	Tranche de 50 %
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Non inondé / 0 cm / 50 cm / 100 cm
Durée	1 jour, 7 jours, 30 jours
Vitesse	Vitesse faible (niveau 0), vitesse moyenne (1), vitesse forte correspondant à une rupture de digue (2)

Tableau 9 : paramètres retenus pour le scénario d'inondation

### V.2 Explication des hypothèses sur l'exploitation type en arboriculture

Selon les données du RGA sur les 5 départements de la zone d'étude (Bouches du Rhône, Gard, Vaucluse, Drôme, Ardèche) 4300 exploitations agricoles peuvent être rattachées à l'OTEX arboriculture. Nous avons réparti les exploitations agricoles en deux classes équivalentes en nombre d'exploitations.

Superficie (ha)	Nombre total	SAU* totale (ha)	SAU moyenne	UTA** moyenne
< 15	2031	16450	8	2
> 15	2266	86236	38	8

\* Surface Agricole Utile

source : RGA 2000

\*\* Unité de Travail Annuelle

Tableau 10 : caractéristiques des exploitations arboricoles sur les 5 départements du Rhône aval (07, 13, 26, 30, 84)

Il semble a priori que les exploitations sont très différentes dans les deux classes. En effet, les grandes exploitations sont plutôt des structures de type « entreprises ». Dans la classe inférieure à 15 ha se trouveront les exploitations familiales. Nous avons choisi de travailler prioritairement sur ces exploitations qui ont une capacité de financement inférieure, ce qui peut freiner la mise en place de mesures de réduction de vulnérabilité et pour lesquelles la subvention serait plus efficace comme nous l'avons présenté au paragraphe 0. Les caractéristiques de cette exploitation type sont données dans le Tableau 12.

Nous effectuerons notre première simulation des dommages sur l'exploitation type en arboriculture dans la classe inférieure à 15 ha, donc de SAU moyenne 8 ha.

Nous pourrions considérer 3 cas différents :

- 100 % des surfaces en fruits à pépin (sur la base des surfaces les plus représentées sur notre zone d'étude, nous avons choisi la pomme comme espèce représentative) ;
- 100 % des surfaces en fruits à noyaux (sur la base des surfaces les plus représentées sur notre zone d'étude, nous avons choisi la pêche comme espèce représentative) ;
- 50 % des surfaces en fruits à pépin (pomme) et 50 % des surfaces en fruits à noyaux (pêche).

Dans un premier temps, nous ne traiterons que le premier cas.

Nous avons étudié l'itinéraire technique de la Royal Gala et de la Golden. Nous avons retenu la variété Royal Gala qui est la plus représentée sur notre zone d'étude (entretien CTIFL). Les références existantes sur les rendements, prix de vente et charges sont issues du barème 2007 d'indemnisation des calamités agricoles du département des Bouches-du-Rhône et des références technico-économiques de la CA 84 (2005). Le montant des charges comprenant les approvisionnements, la main d'œuvre et la mécanisation est issu des références techniques économiques de la CA 84 (2005).

Année	Rendement (kg)	Prix (€/kg)	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
Références technico-économiques de la CA 84 (2005)					
2000	45 000	0,3	13 500	9 084	4 416
2001	45 000	0,5	24 300	12 794	11 506
2002	45 000	0,5	21 600	13 767	7 833
2003	40 000	0,5	18 400	13 377	5 023
2004	40 000	0,6	23 200	13 940	9 260
Moyenne	43 000	0,5	20 296	12 592	7 704
Barème d'indemnisation des calamités agricoles des Bouches du Rhône (2007)					
2007	40 000	0,4	16 000	-	-

**Tableau 11 : paramètres caractéristiques de la culture de pomme Royal Gala**

Les caractéristiques de l'exploitation type sont présentées dans le Tableau 12.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0,5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 12 : caractéristiques de l'exploitation type arboriculture fruit à pépin de moins de 15 ha**

## V.3 Dommages supportés par les éléments physiques de l'exploitation

### V.3.1 Les composantes physiques de l'exploitation

L'exploitation agricole « arboriculture » est composée des éléments physiques suivants :

- parcelles agricoles, décomposées en :
  - o sol
  - o matériel végétal
  - o culture
- bâtiments (habitation et hangars)
- matériel (stocké dans les bâtiments)
- stocks, situés dans les bâtiments et décomposés en :
  - o intrants
  - o récolte
  - o produits finis
- réseaux, décomposés en :
  - o réseau routier
  - o réseau d'irrigation
  - o réseau électrique

### V.3.2 Élément « culture »

#### V.3.2.1 Endommagement de l'élément « culture »

A chaque parcelle seront associées une hauteur d'eau et une vitesse de courant. Tous les paramètres sont importants pour le calcul de l'endommagement aux cultures (Tableau 13).

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Oui
% de SAU hors ZI	Oui
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Oui
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Non
Durée	Oui
Vitesse	Oui

**Tableau 13 : paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement de la culture**

Pour la construction des fonctions d'endommagement des cultures (ici la pomme), nous nous sommes basés sur les fonctions d'endommagement qui ont été définies par la Chambre d'Agriculture du Gard<sup>2</sup>. Cependant, notre choix s'étant porté sur la variété Royal Gala (variété la plus représentée sur la zone d'étude), nous avons dû réaliser certaines adaptations liées à la spécificité de l'itinéraire technique. Ainsi, une perte de récolte de 100% était prévue en Septembre. Or, pour la Royal Gala, la récolte se fait en Août. Nous avons donc considéré qu'il n'y avait pas dans ce cas une perte de récolte sur arbre mais nous avons considéré une potentielle perte de récolte stockée car nous avons cherché à distinguer clairement l'endommagement de chaque élément.

Semaine	Mois	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Endommagement (%)
49	Septembre				0
18	Mai	0-10	0-50	0	0
18	Mai	0-10	0-50	1	0

<sup>2</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem

18	Mai	0-10	0-50	2	100
18	Mai	0-10	50-100	0	25
18	Mai	0-10	50-100	1	25
18	Mai	0-10	50-100	2	100
18	Mai	0-10	< 100	0	50
18	Mai	0-10	< 100	1	50
18	Mai	0-10	< 100	2	100
18	Mai	10-25	0-50	0	20
18	Mai	10-25	0-50	1	20
18	Mai	10-25	0-50	2	100
18	Mai	10-25	50-100	0	40
18	Mai	10-25	50-100	1	40
18	Mai	10-25	50-100	2	100
18	Mai	10-25	< 100	0	60
18	Mai	10-25	< 100	1	60
18	Mai	10-25	< 100	2	100
18	Mai	< 25	0	0	100
36	Décembre				0

**Tableau 14 : fonction d'endommagement de la culture pomme (variété Royal Gala)**

Bien que nous n'ayons pas pris en compte les pertes de récolte induites par l'impossibilité de décaler certaines tâches de l'itinéraire suite à l'inondation, notre évaluation des dommages ne se limite pas à l'évaluation post-inondation. En tenant compte de la durée de submersion et de remise en état des parcelles, les calendriers ont été décalés. En cas d'indisponibilité de main d'œuvre ou du matériel, nous avons considéré que l'exploitant faisait appel à un prestataire de service ou embaucher de la main d'œuvre supplémentaire et il n'y a donc plus de perte de récolte à considérer mais une augmentation des charges de production.

#### V.3.2.2 Calcul des dommages à l'élément « culture »

Les hypothèses concernant le rendement, la marge brute et le produit utilisés sont explicités au paragraphe 2. Les résultats de calcul de dommages en fonction des différents scénarios d'inondation sont présentés au Tableau 15.

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommmage (€/ha)	Dommmage (€ sur 4 ha)	Dommmage (€ sur 8ha)
49				0	0	0
18	0-10	0-50	0	0	0	0
18	0-10	0-50	1	0	0	0
18	0-10	0-50	2	20 300	81 200	162 400
18	0-10	50-100	0	5 075	20 300	40 600
18	0-10	50-100	1	5 075	20 300	40 600
18	0-10	50-100	2	20 300	81 200	162 400
18	0-10	< 100	0	10 150	40 600	81 200
18	0-10	< 100	1	10 150	40 600	81 200
18	0-10	< 100	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	0-50	0	4 060	16 240	32 480
18	10-25	0-50	1	4 060	16 240	32 480
18	10-25	0-50	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	50-100	0	8 120	32 480	64 960
18	10-25	50-100	1	8 120	32 480	64 960
18	10-25	50-100	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	< 100	0	12 180	48 720	97 440
18	10-25	< 100	1	12 180	48 720	97 440
18	10-25	< 100	2	20 300	81 200	162 400
18	< 25	0	0			

---

36				0	0	0
----	--	--	--	---	---	---

**Tableau 15 : dommages à la culture pomme (variété Royal Gala)**

V.3.2.3 Effets induits par l'élément « culture »

Il n'y a pas d'effets induits par l'élément «culture ».

### V.3.3 Dommages au matériel végétal

#### V.3.3.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « matériel végétal »

A chaque parcelle seront associées une période d'occurrence de l'inondation, une durée de submersion ainsi qu'une hauteur d'eau et une vitesse de courant.

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	oui
% de SAU hors ZI	Oui
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Oui
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Non
Durée	Non
Vitesse	Oui

**Tableau 16 : paramètres d'inondation utilisés pour le calcul de l'endommagement du matériel végétal**

Les matrices d'endommagement (Tableau 17) utilisées ont été développées par la Chambre d'agriculture du Gard (CA30)<sup>3</sup>. Nous avons utilisé ici les matrices actualisées par la CA 30 et communiquées le 4 février 2010.

semaine	durée	hauteur	vitesse	endommagement
49	0	0-50	0	0%
49	0	0-50	1	0%
49	0	0-50	2	0%
49	0	50-100	0	0%
49	0	50-100	1	0%
49	0	50-100	2	100%
49	0	> 100	0	0%
49	0	> 100	1	0%
49	0	> 100	2	100%
49	10	0-50	0	0%
49	10	0-50	1	0%
49	10	0-50	2	0%
49	10	50-100	0	0%
49	10	50-100	1	0%
49	10	50-100	2	100%
49	10	> 100	0	0%
49	10	> 100	1	0%
49	10	> 100	2	100%
18	0	0-50	0	0%
18	0	0-50	1	0%
18	0	0-50	2	100%
18	0	50-100	0	0%
18	0	50-100	1	0%
18	0	50-100	2	100%
18	0	> 100	0	0%
18	0	> 100	1	0%
18	0	> 100	2	100%
18	10	0-50	0	0%
18	10	0-50	1	0%
18	10	0-50	2	100%

<sup>3</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem



18	10	50-100	0	0%
18	10	50-100	1	0%
18	10	50-100	2	100%
18	10	> 100	0	0%
18	10	> 100	1	0%
18	10	> 100	2	100%
18	25			100%
32-46	0	0-50	0	0%
32-46	0	0-50	1	0%
32-46	0	0-50	2	100%
32-46	0	50-100	0	0%
32-46	0	50-100	1	0%
32-46	0	50-100	2	100%
32-46	0	> 100	0	0%
32-46	0	> 100	1	0%
32-46	0	> 100	2	100%
32-46	10	0	0	100%
32-46	15	0	1	100%

**Tableau 17 : Matrice d'endommagement du fond (matériel végétal) de la CA 30**

De manière complémentaire, le barème des pertes de fonds constatées pour le Gard, datant du 17 octobre 2002, a également été utilisé pour qualifier l'endommagement du matériel végétal. Ce barème distingue 3 degrés d'endommagement du matériel végétal :

- Degré 1 : Certains arbres arrachés ;
- Degré 2 : Dommages tels que tous les arbres doivent être arrachés et le sol nivelé ;
- Degré 3 : Compte tenu de l'érosion, la parcelle n'est plus réparable.

L'endommagement de 100% désigné par la CA30 a été associé au degré 2 d'endommagement désigné par le barème des pertes de fonds constatées pour le Gard, datant du 17 octobre 2002.

#### V.3.3.2 Calcul des dommages à l'élément « matériel végétal »

Les dommages seront estimés par le coût des actions à mettre en œuvre pour repasser de l'état d'endommagement (destruction) ainsi que des pertes potentielles avant de regagner un état normal (avant inondation). Nous avons considéré trois types de coûts :

1. Le coût du temps de travail
2. Les coûts de réparation
3. Les coûts de la perte de production induite sur les années suivantes

- Hypothèses de monétarisation :

Durant l'année de l'inondation (n), les coûts considérés sont les frais d'arrachage et de nivellement de la parcelle. Ces coûts sont pris en compte dans le calcul des dommages au sol (V.3.4.2). La perte de récolte sur l'année (n) est prise en compte par ailleurs. Les arbres à replanter sont commandés l'année (n) et seront livrés l'année (n+1).

Il est considéré que 3 années sont nécessaires avant le retour à une production normale. Les années suivantes, les coûts considérés sont donc d'une part, les coûts de plantation et d'entretien du verger en formation et d'autre part la perte de production sur ces parcelles estimé par le marge brute (produit brut – charges). Ces coûts sont évalués sur la base des « Références technico-économiques 2004/2005 » de la CA 84.

Année	Coûts de nivellement et arrachage (€/ha)	Coût de replantation (€/ha)	Coût d'entretien supplémentaires (€/ha)	Perte de production (€/ha)
n	2 622	-	-	Pris en compte dans la perte de récolte

n + 1	-	21 800	-	Marge brute = 7 700
n + 2	-	-	2 300	Marge brute = 7 700
n + 3	-	-	3 800	Marge brute = 7 700

**Tableau 18 : coûts associés à la régénération du matériel végétal**

Ces coûts sont présentés au Tableau 18. Les coûts d'entretien prennent en compte les approvisionnements et la main d'œuvre nécessaire, mais aussi les premières récoltes effectuées en (n+2) et (n+3). Pendant ces trois années, nous devons également prendre en compte la perte de production due à la reconstitution du verger. Ces coûts estimés par la marge brute s'élèvent à 7 700 €/ha/an.

Degré d'endommagement	Coûts sur les 3 années suivant l'inondation (€/ha)
100%	53 622

**Tableau 19 : Bilan des coûts pris en compte pour le matériel végétal pour l'exploitation type**

### V.3.3.3 Effets induits par l'élément « matériel végétal »

L'élément « matériel végétal » influence directement la production. Cependant, la perte de récolte induite sur les années suivant la replantation est prise en compte dans le calcul des dommages à la plantation. Les effets induits de l'élément « matériel végétal » ne seront donc pas calculés à part.

## V.3.4 Dommages au sol

### V.3.4.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « sol »

A chaque parcelle seront associés une hauteur d'eau et une vitesse de courant. La vitesse de l'eau est un paramètre déterminant dans les fonctions d'endommagement utilisées.

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Oui
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Oui
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Non
Durée	Non
Vitesse	Oui

**Tableau 20 : paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement du sol**

Les matrices d'endommagement utilisées ont été développées par la Chambre d'agriculture du Gard (CA30)<sup>4</sup> ne prévoient pas de différenciation de l'endommagement du sol. Il n'existe que deux niveaux (0 ou 100% d'endommagement).

Pour mesurer les dommages au sol, nous nous sommes également appuyés sur le barème des pertes de fonds constatées pour le Gard datant du 17 octobre 2002. Ce barème permet de distinguer 4 degrés de dommages au sol :

- Degré 1 : débris de végétaux légers déposés sur les branches, avec ou sans branchages
- Degré 2 : aux débris de végétaux légers se sont ajoutés des arbres de grande taille. Le sol est érodé par endroits
- Degré 3 : Aux dommages du degré 2 s'ajoute une érosion très importante
- Degré 4 : Compte tenu de l'érosion, la parcelle n'est plus réparable.

<sup>4</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem

Sur la base de ces deux expertises, nous avons considéré deux niveaux d'endommagement du sol :

- 1 = Degré 1, c'est-à-dire aucun dommage au sol, mais un nettoyage de la parcelle nécessaire
- 2 = Degré 2, c'est-à-dire une érosion des sols et un nettoyage nécessaire de la parcelle

Pour les degrés 3 et 4, c'est-à-dire érosion très importante, les retours d'expériences montrent que de tels cas n'existent pas sur la basse vallée du Rhône hormis les cas de rupture de digue et les inondations par les affluents du Rhône comme les Gardons. Nous ne traiterons donc pas de l'endommagement du sol de degré 4.

Nous obtenons donc le tableau d'endommagement suivant :

Hauteur	Vitesse	Endommagement
0 à 50 cm	0	1
	1	2
	2	2
50 cm à 1 m	0	1
	1	2
	2	2
> 1 m	0	2
	1	2
	2	2

\* Qualification de la vitesse :  
2 : vitesse rupture de digue  
1 : vitesse déversoir

\*\* Qualification de l'endommagement :  
1 : faible quantité de déchets sur la parcelle  
2 : quantité importante de déchets sur la parcelle et érosion des sols  
3 : érosion des sols importante  
4 : dégâts tels que la parcelle n'est pas réparable

**Tableau 21 : Matrice d'endommagement du fond (sol) utilisée pour notre étude**

#### V.3.4.2 Calcul des dommages à l'élément « sol »

Le barème des pertes de fonds constatées du Gard propose d'utiliser comme référence le temps de taille nécessaire en temps normal pour estimer le temps nécessaire et le coût de réparation des dommages. Deux alternatives sont à envisager pour le calcul des dommages :

1. L'exploitant a le matériel et la main d'œuvre nécessaire et il fait tout par lui-même. Le coût économique est alors évalué par le coût de main d'œuvre, que nous avons fixé à 12 €/h et le coût d'utilisation du matériel (barème d'entraide, publié dans « La France agricole » du 22 août 2008)
2. L'exploitant n'a pas le matériel nécessaire à la réalisation de la tâche. Il fait alors appel à un entrepreneur. Le coût économique correspondra au prix fixé par le prestataire de service pour la réalisation de la tâche.

- Dommages correspondant au degré 1 :

Le temps de nettoyage pour le degré d'endommagement 1 est estimé par le barème des pertes de fonds constatées du Gard à 60 % du temps de taille.

Les données sur les temps de travail utilisées pour la culture de la pomme proviennent des références techniques économiques de la CA 84 (2005). Le temps de taille en temps normal pour le pommier est égal à 100h/ ha. Il faudra donc compter 60h/ ha pour remettre en état la parcelle. Nous posons l'hypothèse que l'exploitant réalise cette tâche par lui-même.

- Dommages correspondant au degré 2

Le temps de nettoyage est estimé à 120 % du temps de taille. Comme nous l'avons précisé précédemment, le temps nécessaire à la taille est de 100h/ ha. Il faudra donc compter 120h/ ha pour remettre en état la parcelle. Nous supposons également que l'exploitant réalise cette tâche par lui-même.

Afin de remettre en état le sol après érosion, un travail de nivelage doit être réalisé. Nous posons l'hypothèse que cette tâche est réalisée par un entrepreneur car la tractopelle ne figure pas dans la liste du matériel de l'exploitation. La réalisation de cette tâche par un entrepreneur représente 927€/ha (tarif obtenu dans le barème des pertes de fonds constatées en 2002). Nous estimons également le délai dans la réalisation des tâches lié la réalisation de cette tâche par le temps de travail (réalisé par l'entrepreneur et pris en compte dans les coûts économiques ci-dessus). Cela représente 4 journées de travail à raison d'une personne pendant 8h/jour, avec un tracteur, une benne et une pelle portée.

La remise en état des sols doit également intégrer la remise en place du système d'irrigation. Pour l'instant, nous ne disposons pas de l'information concernant le prix en €/ha de la mise en place du système d'irrigation (coût du matériel et de la main d'œuvre).

Les coûts évalués pour la remise en état des sols sont présentés dans le Tableau 22.

Hauteur	Tâche	Réalisation	Intrants (€/ha)	Coût de main d'œuvre (€/ha)	Coût de mécanisation (€/ha)	Coût économique (€/ha)	Coût pour l'exploitation type FP
Degré 1	Nettoyage	Exploitant	-	720	1 050	1 770	14 200
Degré 2	Nettoyage	Exploitant	-	1 440	2 100	3 540	38 808
Degré 2	Nivelage	Entrepreneur	-	384	927	1 311	
Degré 2	Installation irrigation	?	?	?	?	?	

**Tableau 22 : Tâches et coûts pris en compte pour la remise en état du sol**

#### V.3.4.3 Effets induits par l'élément « sol »

Il n'y a pas d'effet induit du à l'élément « sol ».

### V.3.5 Dommages au matériel

#### V.3.5.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « matériel »

Afin de calculer les dommages sur le matériel dus à une inondation, nous avons établi une liste du matériel présent sur chaque type d'exploitation sur la base de nos entretiens et des travaux de la CA 30 pour le SYMADREM. Dans le cas de notre exploitation type, la liste de matériel est présentée au Tableau 23. A chaque type de matériel est associé une quantité ainsi qu'un âge moyen. Cette liste est pour l'instant incomplète. En effet, le matériel fixe n'y est pas recensé et il est possible que certains éléments du matériel mobile ne soient pas listés.

Dénomination	Nombre	âge
Tracteur arbo 4 roues motrices	1	5
Tracteur arbo 2 roues motrices	1	10
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	1	5
Cuve 300l + rampe désherbage	1	10
Epandeur engrais	1	
Tondeuse (Girobroyeur)	1	5
Matériel de travail du sol	1	5
Remorque fruitière	1	5
Matériel d'assistance à la taille	1	5
Divers arbo	1	15
Compresseur	1	10
Poste à souder	1	10
Nettoyeur haute pression	1	10

**Tableau 23 : Liste du matériel de l'exploitation type en arboriculture**

Le paramètre utilisé pour le calcul des dommages au matériel est la hauteur d'eau dans le bâtiment (Tableau 24) répartie en 3 classes : 0<h<50 cm, 50<h<100 cm, h>100cm (Tableau 24).

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Non
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Non
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Oui
Durée	Non
Vitesse	Non

**Tableau 24 : Paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement au matériel**

Pour le calcul de l'endommagement du matériel dans la situation de référence (sans mesure de réduction de la vulnérabilité), deux hypothèses fortes ont du être posées :

- Hypothèse 1 : le matériel n'est pas surélevé, la hauteur d'eau dans le bâtiment correspond donc à la hauteur d'eau que subit le matériel.
- Hypothèse 2 : en situation de référence (sans mesure de réduction de vulnérabilité), aucun matériel n'est évacué.

Les fonctions d'endommagement que nous utilisons sont basées sur l'étude de la CA 30 pour le SYMADREM (Tableau 25). Nous avons affecté à chaque élément du parc matériel (colonne vulnérabilité) un code de 4 lettres qui détermine en fonction de 4 classes de hauteur d'eau ([0, 20cm [ ; [20cm, 50cm [ ; [50cm, 100cm [ ; [100cm, ∞ [), le passage d'un état normal ou résistant (R) à l'état endommagé (E) puis détruit (D). Les fonctions d'endommagement permettent donc de définir en fonction de la hauteur d'eau si le matériel doit être réparé ou remplacé.

matériel	vulnérabilité	Prix (€)	mobilité
Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27 000	mobile
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20 000	mobile
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11 000	mobile
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1 600	mobile
Epandeur engrais		2 000	mobile
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1 000	mobile
Matériel de travail du sol	REEE	7 000	mobile
Remorque fruitière	REED	8 500	mobile
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2 500	mobile
Divers arbo	RRED	30 000	mobile
Compresseur	RRDD	1 000	mobile
Poste à souder	EDDD	800	mobile
Nettoyeur haute pression	EEDD	500	mobile

**Tableau 25 : fonctions d'endommagement associées au matériel**

### V.3.5.2 Calcul des dommages à l'élément « matériel »

Le calcul des dommages au matériel repose sur les hypothèses formulées par la CA 30. Cette étude définit deux niveaux de réparation (R1 et R2). Le niveau 1 est estimé à 15% de la valeur du neuf, le second niveau de réparation à 25%. Nous considérons que le premier niveau de réparation correspond aux actions de nettoyage du matériel que nous avons pris en compte dans l'évaluation des dommages à l'élément « bâtiment ». Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

La valeur neuve affectée à chaque élément de matériel utilisée est issue des travaux réalisés par la CA 30 pour le SYMADREM et correspond au barème d'entraide, publié dans « La France agricole » du 22 août 2008.

### V.3.5.3 Effets induits par l'élément « matériel »

Suite à l'inondation, l'indisponibilité du matériel en raison de son endommagement ou de sa destruction peut avoir des effets induits sur la réalisation des tâches de production prévues dans l'itinéraire technique. Nous avons donc défini pour chaque matériel un délai de réparation ou de rachat qui correspond au temps pendant lequel le matériel est indisponible.

Matériel	Délai rachat (semaine)	Délai réparation (semaine)
Tracteur arbo 4 roues motrices	8	3
Tracteur arbo 2 roues motrices	8	3
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	8	3
Cuve 300l + rampe désherbage	8	3
Epandeur engrais	8	3
Tondeuse (Girobroyeur)	8	3
Matériel de travail du sol	8	3
Remorque fruitière	4	2
Matériel d'assistance à la taille	4	2
Divers arbo	4	2
Compresseur	4	2
Poste à souder	4	2
Nettoyeur haute pression	4	2

**Tableau 26 : Délais d'indisponibilité associé au matériel**

Nous considérons alors que l'exploitant doit faire appel à un prestataire de service pour réaliser la tâche, ce qui entraîne une augmentation des charges de productions. Ce point sera développé au paragraphe V.4.3. Nous considérons par ailleurs que les réparations sont réalisées par un prestataire de service, ce qui implique que la main d'œuvre de l'exploitation n'est pas mobilisée pour cette tâche.

## V.3.6 Dommages au bâtiment

### V.3.6.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « bâtiment »

Dans notre démarche, nous ne considérons que les dommages au bâtiment d'exploitation. Nous ne considérons pas dans un premier temps le bâtiment d'habitation. Le bâtiment d'exploitation correspond au hangar de stockage du matériel, des produits récoltés et des intrants. Les dommages aux contenants sont pris en compte par ailleurs.

D'après les enquêtes réalisées, nous posons l'hypothèse que le hangar fait en moyenne 200m<sup>2</sup>. Le bâtiment d'habitation pourrait être important à considérer car il est souvent le siège administratif de l'exploitation, où sont stockés tous les papiers et documents relatifs à l'exploitation et cela peut avoir des effets sur la remise en route de l'exploitation.

Le paramètre du scénario d'inondation que nous utiliserons pour déterminer l'endommagement est la hauteur d'eau dans le siège.

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Non
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Non
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Oui
Durée	Non
Vitesse	Non

**Tableau 27 : paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement aux bâtiments**

### V.3.6.2 Calcul des dommages à l'élément « bâtiment d'exploitation »

Le calcul des dommages aux contenants du hangar étant réalisé par ailleurs, nous estimons ici l'endommagement par le temps de nettoyage et donc de main d'œuvre nécessaire pour la remise en état du bâtiment. Cette tâche peut ralentir la remise en route de l'exploitation, car elle peut empêcher la réalisation de tâches de production ou d'autres tâches de réparation. Sur la base des entretiens réalisés, nous retenons l'hypothèse d'une semaine de travail de nettoyage à deux personnes pour remettre en état le bâtiment. Nous considérons ici que ce temps de nettoyage inclut le temps de nettoyage et de diagnostic du matériel et des stocks contenus dans les bâtiments. Nous avons fait l'hypothèse que le temps de travail est de 8h/jour. En période de crise, les deux personnes travaillant sur l'exploitation travaillent 7j/7. Nous avons distingué quatre niveaux de remise en état en fonction de la hauteur d'eau. Le temps de remise est de 3 jours à deux pour le premier niveau, 5 jours à deux pour le second et 7 jours à 2 pour le troisième.

Hauteur d'eau (cm)	Temps de nettoyage (h)	Coût (€)
0	0	0
0<h<50	48	576
50<h<100	80	960
h>100	112	1 344

**Tableau 28 : coûts de remise en état des hangars**

### V.3.6.3 Effets induits par l'élément « bâtiment »

Le temps nécessaire pour la remise en état des bâtiments peut entraîner un décalage et une surcharge de travail au moment de l'inondation. Cependant, nous n'avons pas pris en compte ce temps de nettoyage et de réparation pour le décalage des calendriers de tâches.

## V.3.7 Dommages aux stocks d'intrants

### V.3.7.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stocks d'intrant »

Sur la base des besoins en traitements et engrais définis par l'itinéraire technique, nous avons déterminé une liste des intrants stockés sur l'exploitation. Deux modes de gestion des stocks peuvent être envisagés.

- Mode de gestion 1 nommé « maxi » : L'exploitant achète au début de la campagne l'ensemble des intrants dont il aura besoin au cours de l'année à venir. La campagne pour le pommier débute en septembre (la récolte en août marque la fin de la campagne précédente). Ainsi, au mois de septembre, la quantité d'intrants stockés sera maximale et diminuera tout au long de l'année, au fur et à mesure de l'avancement dans l'itinéraire technique. Ce mode de gestion sera celui choisi pour l'exploitation de référence.
- Mode de gestion 2 nommé « flux tendu » : Une des mesures proposées est de gérer les stocks d'intrants en flux tendu. Dans ce cas, l'exploitant achète l'ensemble des intrants dont il aura besoin pour la production trois mois avant la première utilisation d'un intrant. Ainsi, au moment de la crue, la quantité d'intrants stockés sera donc limitée.

Sur le terrain, les modes de gestion des stocks d'intrants sont souvent entre ces deux options. Le marché des intrants étant relativement volatil, certains agriculteurs qui en ont la capacité financière peuvent spéculer en achetant au moment où le prix est le plus bas mais généralement ils achètent les intrants en fonction de leur disponibilité de trésorerie. Dans le cadre de notre étude, nous avons supposé que les agriculteurs fonctionnent sur le mode de gestion « maxi ». Cela nous permet d'étudier l'impact de la mise en place des mesures de réduction de vulnérabilité lié aux stocks.

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67

maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit éclaircissage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50
flux tendu	désherbant	0	100	100	100	67	33	33	33	33	33	33	0
flux tendu	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	0	0	0	0
flux tendu	produit éclaircissage	0	100	100	100	33	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	rodenticide	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	0	0

**Tableau 29: Part de chaque type d'intrant présent sur l'exploitation par mois pour deux modes de gestion des phytosanitaires envisageables sur l'exploitation**

L'endommagement du stock d'intrants varie en fonction de la hauteur d'eau. La hauteur d'eau affectée est celle définie dans le scénario d'inondation comme hauteur d'eau dans le bâtiment. Nous appliquerons ici la fonction d'endommagement proposée par la Chambre d'Agriculture du Gard, lors de l'étude effectuée pour le Symadrem.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 30: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

Hypothèse 1 : De 0 à 20 cm d'eau, le stock d'intrants n'est pas endommagé puisqu'il est placé sur des palettes de surélévation. Au-delà de ce seuil, l'endommagement augmente.

#### V.3.7.2 Calcul des dommages à l'élément « stocks d'intrant »

Pour la monétarisation de l'endommagement, nous avons utilisé le prix d'achat des intrants (références technico-économique de la CA 84). Par exemple, le stock de désherbant représente un coût de 193€/ ha. Nous pouvons donc calculer en fonction de la surface des parcelles à traiter, la perte liée à l'inondation de ce type d'intrant.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 31: Coût des intrants stockés pour l'exploitation type étudiée**

Pour chaque scénario de crue, nous connaissons la quantité de chaque produit présente sur l'exploitation et le prix de celui-ci. Il suffit alors d'appliquer le pourcentage d'endommagement en fonction de la hauteur d'eau pour obtenir le montant des dommages occasionnés sur le stock d'intrants.



### V.3.7.3 Effets induits par l'élément « stocks d'intrant »

Nous posons l'hypothèse qu'il n'y a aucun effet induit lié à l'endommagement du stock d'intrants. Nous considérons qu'il n'y a pas d'effet de rareté suite à l'inondation et que l'exploitant pourra racheter les stocks endommagés sans délai. Il n'y a donc ni augmentation de charges ni d'impact sur l'itinéraire technique.

## V.3.8 Dommages aux stocks de récolte

### V.3.8.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stocks de récolte »

Les pommes récoltées peuvent être stockées un mois sur l'exploitation, dans des réfrigérateurs. Nous posons l'hypothèse que ce stock est égal à 100 % de la production début septembre, date à laquelle s'achève la période de récolte.

Hypothèse 1 : Le stock restant sur l'exploitation sera de 100 % en septembre et nul en décembre et en mai.

Hypothèse 2 : Si le stock est touché par l'eau, l'ensemble du stock est perdu.

Hypothèse 3 : le stock n'est pas surélevé et ne sera pas évacué en situation standard (avant la mise en place de mesures de réduction de la vulnérabilité. La hauteur d'eau dans le bâtiment sera donc celle que nous appliquerons pour calculer l'endommagement des stocks.

### V.3.8.2 Calcul des dommages à l'élément « stocks de récolte »

Hypothèse : La valeur du stock de récolte est égale au produit brut généré par ce type de culture.

Nous utiliserons le produit brut donné par « Les références technico-économiques » de la Chambre d'Agriculture du Vaucluse (2004/2005). Celui-ci a alors été évalué à 20 300 €/ha.

### V.3.8.3 Effets induits par l'élément « stocks de récolte »

Les conséquences de la perte du stock de récolte sont une potentielle perte de clientèle et de marché ainsi qu'une éventuelle diminution de la capacité de financement pour les années suivant l'inondation.

A l'heure actuelle, nous n'avons pas déterminé de méthode permettant d'évaluer quantitativement ces dommages.

## V.3.9 Dommages aux stocks de produits finis

### V.3.9.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stocks de produits finis »

Les produits finis sont représentés par les bouteilles de jus de pommes produits sur l'exploitation. Nous n'avons pas d'informations sur la quantité stockée en situation normale.

Ces hypothèses sur la gestion des stocks pourraient être affinées par la réalisation d'entretiens supplémentaires.

Nous supposons qu'en situation de référence, les stocks sont posés au sol. La hauteur d'eau dans le bâtiment sera donc celle que nous appliquerons pour calculer l'endommagement des stocks.

En fonction de la hauteur d'eau, nous pouvons considérer qu'en dessous de 50 cm la remise en état des stocks de produit correspond principalement à du nettoyage. Au-delà de 50 cm, nous pouvons considérer que le stock est détruit. Le dommage correspond alors à la valeur ajoutée de ce stock.

### V.3.9.2 Calcul des dommages à l'élément « stocks de produits finis »

Nos hypothèses de monétarisation pour le calcul des dommages aux produits finis doivent être complétées par des entretiens (techniciens et exploitants), ceci afin de déterminer les quantités stockées et leur valeur.

### V.3.9.3 Effets induits par l'élément « stocks de produits finis »

Les conséquences de la perte du stock de récolte sont une potentielle perte de clientèle et de marché ainsi qu'une éventuelle diminution de la capacité de financement pour les années suivant l'inondation.

A l'heure actuelle, nous n'avons pas déterminé de méthode permettant d'évaluer quantitativement ces dommages.

### **V.3.10 Dommages aux réseaux**

Les dommages aux réseaux n'ont pas été intégrés dans notre calcul des dommages. Cependant, ce sont des points de vulnérabilité pouvant entraîner des dommages directs et surtout des effets induits importants sur l'exploitation agricole. Nous avons identifié trois types de réseaux susceptibles de générer des dommages sur l'exploitation et nous décrirons qualitativement pour chacun les dommages directs ainsi que les effets induits.

#### **V.3.10.1 Réseau routier**

Le réseau routier peut être endommagé et le montant de dommages peut être estimé par le montant des travaux de réparation à mettre en œuvre pour retrouver l'état initial. Les effets induits sont dus à la coupure des moyens de transport. Cela se traduit par

- L'impossibilité d'accéder aux parcelles et donc de réaliser les tâches prévues dans l'itinéraire technique
- L'impossibilité d'accéder aux bâtiments. Cela peut avoir diverses implications (impossibilité d'utiliser le matériel de l'exploitation, impossibilité d'accéder aux stocks de produit pour la vente...)

#### **V.3.10.2 Réseau d'irrigation**

Nous avons abordé l'endommagement direct du réseau d'irrigation dans la section portant sur les dommages au sol (V.3.4, p26). La rupture du réseau d'irrigation pourra avoir un effet induit sur le rendement de la culture en fonction de la période d'occurrence. Cet effet induit pourrait être observé pour une inondation de mai.

#### **V.3.10.3 Réseau d'électricité**

Le réseau d'électricité peut être endommagé, surtout s'il a été conçu sans adaptation. Le montant des dommages directs au réseau d'électricité peut être estimé par le montant des travaux de réparation à mettre en œuvre pour retrouver un fonctionnement normal. Les effets induits par la coupure d'électricité sur l'exploitation de type arboriculture portent sur le maintien du froid par les réfrigérateurs. Nous avons considéré que le stock de récolte n'est présent dans les réfrigérateurs qu'au mois de Septembre. Une coupure du réseau électrique pourrait donc avoir des effets induits à ce moment-là.

## V.4 Effets induits par l'inondation liés à l'élément « culture »

### V.4.1 Décalage de l'itinéraire technique

Pour toute hauteur d'eau supérieure à 1 m, l'endommagement du matériel végétal atteint le niveau 2. Ce seuil correspond également à un endommagement du sol trop important. Le décalage n'est alors pas envisagé puisqu'il faut replanter le verger.

La perte de récolte est estimée à 100% au mois de mai dès que la vitesse atteint le niveau 2. Là non plus, le décalage du calendrier ne s'avère donc pas nécessaire.

Hauteur d'eau (cm)	Vitesse	Période		
		Mai	Septembre	Décembre
h<100	0	Décalage	Décalage	Décalage
	1	Décalage	Décalage	Décalage
	2	-	Décalage	Décalage
h>100	0	-	-	-
	1	-	-	-
	2	-	-	-

**Tableau 32 : Paramètres de l'inondation pour lesquels l'itinéraire technique est décalé**

Une fois qu'elle est enclenchée, à savoir après la durée de submersion de l'inondation, la remise en état de la parcelle est considérée comme une tâche prioritaire, réalisée par l'exploitant lui-même. Il est donc possible de fixer le décalage de l'itinéraire technique avec les seules hypothèses évoquées précédemment.

### V.4.2 Hypothèses simplificatrices supplémentaires

Pour simplifier la démarche, nous avons préféré utiliser un temps de remise en état du sol moyen entre les niveaux d'endommagement 1 et 2 (V.3.4.1). Ce temps est estimé à 90h/ha (moyenne entre 60h/ha et 120h/ha).

- Suivant le pourcentage de SAU de l'exploitation touchée (0%, 50% ou 100% de la SAU inondée), le décalage des calendriers de travail va être différent :
  1. Dans le cas où les parcelles ne sont pas inondées, les calendriers restent identiques.
  2. Si 100% des parcelles sont inondées, le décalage prend en compte la durée de submersion (1, 7 ou 30jours) puis le temps de remise en état (90h/ha soit 720 h pour l'exploitation type) réparti selon le temps disponible dans le mois suivant l'inondation. Pour l'inondation de 30 jours, la remise en état peut démarrer à partir du mois suivant l'inondation. Lorsque 100% des parcelles sont touchées, la remise en état (720h) nécessite plus d'un mois (480h) de travail à deux personnes.

Tableau 33, nous présentons l'exemple d'un itinéraire décalé suite à une inondation de un jour au mois de Septembre. L'impact de la disponibilité de main d'œuvre à cette période est faible car il y a peu d'autres tâches à réaliser dans l'itinéraire technique. La main d'œuvre disponible sur l'exploitation est alors suffisante bien que nous constatons qu'elle dépasse le temps de travail en période normale.

Temps de travail par tâche	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tâche inondation sol (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	54	36	0	0
Taille (h/ha)	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Désherbage (h/ha)	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0
Fertilisation (h/ha)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Autre traitement (h/ha)	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0
Traitement tavelure(h/ha)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Traitement puceron (h/ha)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Traitement oidium (h/ha)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Traitement carpocapse (h/ha)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Taille en vert (h/ha)	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Eclaircissage chimique (h/ha)	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Irrigation (h/ha)	0	0	0	0	2	4	6	4	0	0	0	0
Gyrobroyage (h/ha)	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0
Andainage (h/ha)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broyage (h/ha)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dératisation (h/ha)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Récolte (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Emballage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temps travail sur 8ha (h)	240	240	96	64	88	376	80	848	432	312	16	320
Temps max disponible (h)	320	320	320	320	320	320	320	320	432	448	320	320
Main d'œuvre nécessaire (h)	0	0	0	0	0	24	0	496	0	0	0	0

**Tableau 33 : Calendrier décalé des tâches à réaliser suite à une inondation au mois de septembre de 1 jour sur les 8 ha de l'exploitation**

- Dans le cas où 50% des parcelles sont inondées, le temps de travail de remise en état est de 90 h/ha sur 4 ha soit 360 h. Nous avons posé l'hypothèse que l'exploitant réalise par lui-même la remise en état des sols et si le temps de travail disponible sur l'exploitation ne permet de réaliser en parallèle les tâches de production sur les parcelles n'ayant pas été inondées, il fera alors appel à de la main d'œuvre supplémentaire pour la réalisation de ces tâches.
- La réalisation de la tâche de remise en état nécessite deux types de matériel : un tracteur et une remorque. Si ce matériel est endommagé, nous posons l'hypothèse qu'il se le fera prêter par un agriculteur situé hors zone inondable. Il n'aura donc aucun frais supplémentaire à engager.

### V.4.3 Indisponibilité du matériel et évaluation de la prestation de service

L'indisponibilité du matériel est établie sur la base de l'endommagement suite à l'inondation et des délais de réparation et rachat de chaque type de matériel. Lorsque le matériel n'est pas disponible, nous avons formulé l'hypothèse que la tâche est réalisée par un prestataire de service. Pour évaluer le coût de la prestation de service, nous avons pris en compte le coût horaire de la main d'œuvre, des intrants et de mécanisation présentés au Tableau 34. Notons que certaines tâches ne nécessitent pas de matériel sensible aux inondations comme la taille ou l'éclaircissage manuel et ne seront donc jamais considéré comme un dommage induit.

Tâche	Temps de réalisation (h/ha)	Coût des intrants (€/ha)		Coût de mécanisation (€/h)	Coût total (€/ha)
		Coût de main d'œuvre (€/ha)	Coût des intrants (€/ha)		
Taille	100	1 200	0	0	1 200
Désherbage	6	72	32	78	172
Fertilisation	3	36	64	66	166
Traitement	14	168	49	252	469
Taille en vert	40	480	0		480
Eclaircissage chimique	3	36	49	18	103
Eclaircissage manuel	60	720	0	0	720
Irrigation	16	192	20	0	212
Girobroyage	6	72	0	126	198
Andainage	2	24	0	36	60
Broyage	3	36	0	75	111
Dératisation	6	72	13	108	180
Récolte	100	1 200	0	1 800	3 000

Tableau 34 : coût des tâches réalisées par un prestataire de service

### V.4.4 Main d'œuvre permanente et main d'œuvre saisonnière

Selon les données RGA, 2 personnes (UTA) travaillent sur l'exploitation type arboriculture. Cela nous permet de définir des temps disponibles pour la réalisation des tâches « inondation » et « production ». Nous avons formulé deux scénarios. En période de crise (mois de l'inondation et deux suivants), les personnes travaillent à raison de 8 h / jour pendant un mois (pas de repos les week-ends). Hors période d'inondation, les personnes travaillent 8 h / jour pendant un mois, week-ends exclus.

	Temps (h/mois)
Temps disponible en période normale	320
Temps disponible en période de crise	448
Temps disponible dans le mois après l'inondation de 1 jour	432
Temps disponible dans le mois après l'inondation de 7 jours	336

Tableau 35 : Tâches et coûts pris en compte pour la remise en état du sol

Lorsque le temps de travail disponible est inférieur au temps nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire décalé mais qu'il n'y a pas de contrainte sur la matériel, nous considérons que l'exploitant emploie de la main d'œuvre saisonnière au tarif de 12€/h (références technico-économiques 2002 de la CA 84).

## **V.5 Effets induits de l'inondation sur d'autres éléments**

### **V.5.1 Effets induits recensés sur la perte de récolte stockée**

La récolte stockée peut être entièrement détruite s'il y a une coupure d'électricité pendant plus de 4 jours. Cependant, la récolte n'est stockée que durant un mois après la récolte. Ainsi, pour les scénarios que nous avons à étudier :

- Inondation en septembre : 100 % de la récolte dans les réfrigérateurs. Il y a alors destruction complète si une coupure électrique de plus de 3 jours survient.
- Inondation en décembre : aucun effet car aucune récolte n'est stockée à cette période.
- Inondation en décembre : aucun effet car aucune récolte n'est stockée à cette période.

Cependant, nous n'avons pas pris en compte les éventuelles coupures d'électricité lors de l'évaluation des dommages causés à l'exploitation agricole.

### **V.5.2 Effets induits sur le matériel**

Il est possible que les dommages sur le matériel augmentent si la réparation n'est pas faite le plus rapidement possible. En effet, le matériel motorisé ayant été inondé doit être vidangé au plus vite, sous peine d'augmenter les dommages et donc le coût de réparation.

Nous pourrions donc faire l'hypothèse de travail suivante que si le matériel motorisé est touché par une hauteur d'eau supérieure à 50cm et qu'il n'est pas accessible pendant plus de 3 jours, la présence de l'eau stagnante dans le moteur va augmenter l'endommagement.

Cependant, notre courbe d'endommagement du matériel ne tient pas compte de la durée de submersion. Ainsi, pour une submersion de 24h ou d'un mois, les dommages calculés à partir des fonctions d'endommagement sont les mêmes. La prise en compte du délai de réparation compte tenu de l'accessibilité du matériel apparaît donc négligeable comparée à l'hypothèse forte, posée lors de l'élaboration des courbes d'endommagement.

## VI EXPLOITATION TYPE « MARAICHAGE/CEREALES »

### VI.1 Explication des hypothèses sur l'exploitation type en arboriculture

Nous avons choisi de travailler dans un deuxième temps sur une exploitation type appartenant à la classification « cultures annuelles » définie par la mission « vulnérabilité agricole en zone inondable ». En effectif, les exploitations en maraichage représentent la deuxième catégorie la plus importante après l'arboriculture. En surface, ce sont les céréales qui se classent en première position sur la zone d'étude. Lors de nos entretiens avec les techniciens et les exploitants, nous avons identifié un type d'exploitation présent sur le secteur d'étude en zone inondable qui est cohérent avec les deux tendances citées précédemment. Il s'agit des exploitations mixtes céréales/maraichage. Ce type d'exploitation dispose d'une surface faible en céréales par rapport aux exploitations céréalières pures et réalise la majorité de sa valeur ajoutée en céréale. Sur la base des données du RGA nous avons défini les caractéristiques moyennes de ce type d'exploitation. Nous avons considéré les exploitations classées dans l'OTEX « maraichage », c'est-à-dire que ces exploitations tirent principalement leur revenu du maraichage. Ces exploitations peuvent être classées en deux groupes sur la zone d'étude : moins de 5 ha ou plus de 5 ha. Les exploitations de moins de 5 ha correspondent plutôt à des exploitations maraichères pures. Nous avons donc considéré le groupe des exploitations classées dans l'OTEX maraichage de plus de 5 ha. Dans ces exploitations, la taille moyenne est de 15 ha avec une surface moyenne en maraichage de 3 ha.

Un assolement classiquement pratiqué sur ces exploitations est la culture de melon et de blé dur. La salade est cultivée en rotation avec le melon. Le rendement et les prix du melon sont issus des références technico-économiques édités en 2006 par la Chambre d'agriculture du Vaucluse. Nous avons définis une moyenne des rendements et des prix entre 2001 et 2006.

Le rendement et le prix moyen de la salade sont également issus d'une moyenne entre 2001 et 2006 d'après les références technico économiques édités par la CA 84 en 2007.

Les données technico économique du blé dur ne concernent que la campagne 2007 communiquées par la CA 84.

Les caractéristiques de l'exploitation type sont présentées dans le Tableau 36.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1,09 €/kg	24000	13200	10 800
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 36 : caractéristiques de l'exploitation type « maraichage/céréales » de 15 ha**

D'après les données du RGA, les exploitations de l'OTEX maraichage supérieures à 5 ha disposent de 5,6 UTA de main d'œuvre. Ce chiffre ne correspond pas du tout au retour d'expérience que nous avons eu sur le terrain. Cela s'explique en partie par le fait que la culture de céréale nécessite peu de main d'œuvre (1 UTA pour les exploitations céréalières de moins de 50 ha). Nous avons donc considéré que ce type d'exploitation a uniquement un employé permanent (l'exploitant). Cette hypothèse est cohérente avec les résultats des enquêtes de diagnostic de vulnérabilité réalisées par la mission « vulnérabilité agricole en zone inondable ». Ensuite, la main d'œuvre saisonnière est embauchée en fonction des tâches à effectuer au cours de l'année. Ainsi, en mai et juin, il embauche une personne supplémentaire, 2 en février et août, et 3 en décembre.

Pour la partie maraîchage, il y a une rotation entre la salade et le melon. Le Tableau 37 représente les pourcentages d'occupation de chaque culture maraichère sur les 3 ha destinés à cette production. Pour le melon, la récolte s'échelonne de juin à octobre et pour la salade de novembre à mars. De plus, la salade commence à être plantée alors que le melon n'est pas complètement récolté, et inversement.

Culture	Mois											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Melon	0	60	80	100	100	100	80	60	40	20	0	0
Salade	60	40	20	0	0	0	0	0	60	80	100	80

**Tableau 37 : Présence de la récolte sur la parcelle**

## VI.2 Dommages supportés par les éléments physiques de l'exploitation

### VI.2.1 Les composantes physiques de l'exploitation

L'exploitation agricole « maraîchage/céréales » est composée des éléments physiques suivants :

- parcelles agricoles, décomposées en :
  - o sol
  - o culture
- bâtiments (hangar et habitation)
- matériel (stocké dans les bâtiments)
- stocks, situés dans les bâtiments et décomposés en :
  - o intrants
  - o récolte
- réseaux, décomposés en :
  - o réseau routier
  - o réseau d'irrigation
  - o réseau électrique

### VI.2.2 Élément « culture »

#### VI.2.2.1 Endommagement de l'élément « culture »

A chaque parcelle seront associées une hauteur d'eau et une vitesse de courant. Tous les paramètres sont importants pour le calcul de l'endommagement aux cultures (Tableau 38).

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Oui
% de SAU hors ZI	Oui
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Oui
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Non
Durée	Oui
Vitesse	Oui

**Tableau 38 : paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement de la culture**

Pour la construction des fonctions d'endommagement des cultures (ici le maraîchage et les céréales d'hiver), nous nous sommes basés sur les fonctions d'endommagement définies par la Chambre d'Agriculture du Gard<sup>5</sup>.

Semaine	Mois	Durée	Hauteur	Vitesse	Endommagement
---------	------	-------	---------	---------	---------------

<sup>5</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem



36	Septembre				0
18	Mai	0-3	> 0	0	50
18	Mai	0-3	> 0	1	50
18	Mai	0-3	> 0	2	100
18	Mai	> 3	> 0	0	100
18	Mai	> 3	> 0	1	100
18	Mai	> 3	> 0	2	100
49	Décembre	0-1	> 0	0	0
49	Décembre	0-1	> 0	1	100
49	Décembre	0-1	> 0	2	100
49	Décembre	> 1	> 0	0	100
49	Décembre	> 1	> 0	1	100
49	Décembre	> 1	> 0	2	100

**Tableau 39 : Fonction d'endommagement de la culture « céréale d'hiver »**

Pour ce qui est de la fonction d'endommagement des cultures maraîchères, nous avons adapté la fonction d'endommagement à notre cas d'étude. En effet, quelque soit la période de l'année, il y a une culture sur la parcelle dédiée au maraîchage. Lors d'une inondation, quelles que soient les caractéristiques de celle-ci (hauteur, durée, vitesse), nous posons l'hypothèse que l'ensemble de la culture présente sur la parcelle est perdue. Nous pouvons donc déterminer les dommages générés en fonction de la répartition de la surface cultivée entre les deux cultures et des récoltes déjà effectuées (voir Tableau 37).

Semaine	Mois	Durée	Hauteur	Vitesse	Culture	Endommagement
36	Septembre	> 0	> 0	≥0	Salade	60
36	Septembre	> 0	> 0	≥0	Melon	40
18	Mai	> 0	> 0	≥0	Melon	100
49	Décembre	> 0	> 0	≥0	Salade	80

**Tableau 40 : Fonction d'endommagement de la culture « maraîchage »**

Comme pour l'exploitation type « arboriculture », bien que nous n'ayons pas pris en compte les pertes de récolte induites par l'impossibilité de décaler certaines tâches de l'itinéraire suite à l'inondation, notre évaluation des dommages ne se limite pas à l'évaluation post-inondation. En tenant compte de la durée de submersion et de remise en état des parcelles, les calendriers ont été décalés. En cas d'indisponibilité de main d'œuvre ou du matériel, nous avons considéré que l'exploitant faisait appel à un prestataire de service ou embaucher de la main d'œuvre supplémentaire et il n'y a donc plus de perte de récolte à considérer mais une augmentation des charges de production.

#### VI.2.2.2 Calcul des dommages à l'élément « culture »

Les hypothèses concernant le rendement, la marge brute et le produit utilisés sont explicités au paragraphe VI.1. Les résultats de calcul de dommages en fonction des différents scénarios d'inondation sont présentés aux Tableau 41 et Tableau 42.

Semaine	Durée	Hauteur	Vitesse	Dommage (€/ha)	Dommage (€ sur 6 ha)	Dommage (€ sur 12ha)
36				0	0	0
18	0-3	> 0	0	525	3 150	6 300
18	0-3	> 0	1	525	3 150	6 300
18	0-3	> 0	2	1 050	6 300	12 600
18	> 3	> 0	0	1 050	6 300	12 600
18	> 3	> 0	1	1 050	6 300	12 600
18	> 3	> 0	2	1 050	6 300	12 600
49	0-1	> 0	0	0	0	0
49	0-1	> 0	1	1 050	6 300	12 600
49	0-1	> 0	2	1 050	6 300	12 600
49	> 1	> 0	0	1 050	6 300	12 600
49	> 1	> 0	1	1 050	6 300	12 600
49	> 1	> 0	2	1 050	6 300	12 600

**Tableau 41 : Dommages à la culture céréales d’hiver (variété Blé dur)**

Semaine	Durée	Hauteur	Vitesse	Culture	Domage (€/ha)	Domage (€ sur 1,5 ha)	Domage (€ sur 3 ha)
36	> 0	> 0	≥0	Salade	15 300	22 950	45 900
36	> 0	> 0	≥0	Melon	9 600	14 400	28 800
18	> 0	> 0	≥0	Salade	0	0	0
18	> 0	> 0	≥0	Melon	24 000	36 000	72 000
49	> 0	> 0	≥0	Salade	20 400	30 600	61 200
49	> 0	> 0	≥0	Melon	0	0	0

**Tableau 42 : Dommages à la culture maraîchère (melon sous chenille ou salade)**

### VI.2.2.3 Effets induits par l’élément « culture »

Il n’y a pas d’effets induits par l’élément «culture ».

## VI.2.3 Dommages au sol

### VI.2.3.1 Calcul de l’endommagement de l’élément « sol »

A chaque parcelle, seront associées une hauteur d’eau et une vitesse de courant. La vitesse est un paramètre déterminant dans les fonctions d’endommagement utilisées.

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d’endommagement
Date d’occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Oui
% de SAU inondé et hauteur d’eau	Oui
Hauteur d’inondation dans le siège en zone inondable	Non
Durée	Non
Vitesse	Oui

**Tableau 43 : paramètres d’inondation nécessaires pour le calcul de l’endommagement du sol**

Les matrices d’endommagement (Tableau 44) utilisées sont basées sur celles développées par la Chambre d’agriculture du Gard (CA30)<sup>6</sup>.

Hauteur	Vitesse	Endommagement
0 à 50 cm	0	1
	1	2
	2	3
50 cm à 1 m	0	1
	1	2
	2	3
> 1 m	0	1
	1	2
	2	3

\* Qualification de la vitesse :

2 : vitesse rupture de digue

1 : vitesse déversoir

\*\* Qualification de l’endommagement :

1 : Aucun dommage au sol

<sup>6</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem

- 2 : remise en état partielle du sol  
3 : remise en état totale du sol

**Tableau 44: Matrice d'endommagement du fond (sol) de la CA 30**

Pour mesurer les dommages au sol, nous nous sommes également appuyés sur le barème des pertes de fonds constatées pour le Gard datant du 17 octobre 2002. Ce barème permet de distinguer 4 degrés de dommages au sol pour les cultures annuelles :

- Degré 1 : Ravines qui vont gêner les pratiques culturales ultérieures et dépôt de matériaux inertes ;
- Degré 2 : Décapage profond du sol et dépôts importants ;
- Degré 3 : Ravines de plusieurs mètres de largeur et 1m de profondeur ;
- Degré 4 : Impossibilité de remettre en culture la parcelle.

Les retours d'expérience d'inondation sur la basse vallée du Rhône nous permettent d'éliminer le degré 4 d'endommagement car hormis en cas de rupture de digue, une telle érosion des sols n'a jamais été observée.

En combinant ces deux évaluations des dommages aux sols, nous avons déterminé 3 niveaux d'endommagement :

- Le niveau 1, nécessitant un simple nettoyage de la parcelle
- Le niveau 2 correspondant à une légère érosion des sols et nécessitant en plus d'un nettoyage de la parcelle, un travail du sol
- Le niveau 3 correspondant à une érosion très importante nécessitant l'intervention d'un bulldozer.

Nous obtenons donc la fonction d'endommagement suivante (Tableau 45).

Hauteur	Vitesse*	Endommagement**
0 à 50 cm	0	1
	1	2
	2	3
50 cm à 1 m	0	1
	1	2
	2	3
> 1 m	0	1
	1	2
	2	3

\* Qualification de la vitesse :

- 2 : vitesse rupture de digue  
1 : vitesse déversoir

\*\* Qualification de l'endommagement :

- 1: aucun endommagement du sol  
2 : quelques déchets et travail du sol nécessaire  
3 : érosion des sols très importante

**Tableau 45 : Matrice d'endommagement du fond (sol) utilisée pour notre étude**

### VI.2.3.2 Calcul des dommages à l'élément « sol »

Deux alternatives sont à envisager pour le calcul des dommages :

1. L'exploitant a le matériel et la main d'œuvre nécessaire et il fait le travail de remise en état par lui-même. Le coût économique est alors évalué par le coût de main d'œuvre, que nous avons fixé à 12 €/h et le coût d'utilisation du matériel (barème d'entraide, publié dans « La France agricole » du 22 août 2008)

2. L'exploitant n'a pas le matériel et/ou la main d'œuvre nécessaire à la réalisation de la tâche. Il fait alors appel à un entrepreneur. Le coût économique correspondra au prix fixé par le prestataire de service pour la réalisation de la tâche.

Notre estimation des travaux nécessaires à la remise en état des parcelles repose sur les entretiens avec les experts ainsi que sur le barème des pertes de fonds constatées du Gard (2002). Les travaux de remise en état diffèrent sur les parcelles de céréales ou maraîchères.

Sur les parcelles maraîchères :

- Degré 1 : la remise en état comprend le retrait de la culture et le passage d'un vibroculteur. En effet, la culture est détruite mais doit tout de même être retirée. L'estimation de ce temps de travail est basée sur le temps nécessaire pour le retrait du matériel d'irrigation et des plastiques en temps normal (20h/ha). Nous avons estimé le temps de retrait de culture à 30h/ha, car il peut s'avérer plus complexe de faire ces travaux après l'inondation. Le passage au vibroculteur est ensuite nécessaire pour préparer le sol avant le lancement de la nouvelle culture.
- Degré 2 : Un temps de nettoyage des débris vient s'ajouter par rapport au degré 1. nous estimons ce temps de travail à 20h/ha. L'estimation du coût comprend donc 20 h/ha de main d'œuvre ainsi que les coûts de mécanisation d'un tracteur et d'une remorque.
- Degré 3 : Les dommages au sol sont tels que le passage d'un bulldozer est nécessaire. L'exploitant fait alors appel à un entrepreneur pour remettre en état sa parcelle. Dans le barème des pertes de fonds constatées du Gard, le temps de travail est évalué entre 5 h/ha et 10 h/ha suivant le degré d'endommagement. Nous avons donc estimé par une moyenne de 7,5 h/ha, à 106,7 €/h, soit 800 €/ha pour le coût de mécanisation. Il faut ensuite ajouter le coût de la main d'œuvre, de 90 €/ha (7,5h/ha à 12€/h).

Les coûts évalués pour la remise en état des sols des parcelles en « maraichage » sont présentés dans le Tableau 46.

Hauteur	Tâche	Réalisation	Main d'œuvre (h/ha)	Coût de main d'œuvre (€/ha)	Coût de mécanisation (€/ha)	Coût économique (€/ha)	Coût pour l'exploitation type MC
Degré 1	Retrait culture	Exploitant	30	360	526	886	2 747
Degré 1	Travail du sol	Exploitant	1	12	18	30	
Degré 2	Nettoyage	Exploitant	20	240	351	591	4 518
Degré 2	Retrait culture	Exploitant	30	360	526	886	
Degré 2	Travail du sol	Exploitant	1	12	18	30	
Degré 3	Retrait culture	Exploitant	30	360	526	886	5 328
Degré 3	Nettoyage et nivelage	Entrepreneur	7,5	90	800	890	

**Tableau 46 : Tâches et coûts pris en compte pour la remise en état du sol pour la culture « maraichage »**

Sur les parcelles céréalières :

- Degré 1 : Aucun travail sur le sol n'est nécessaire.
- Degré 2 : Les déchets présents sur la parcelle doivent être retirés et il est nécessaire de faire un passage au vibroculteur (travail du sol) avant tout autre tâche éventuelle de replantation. Pour le temps de nettoyage, nous reprendrons la même hypothèse que pour le nettoyage des parcelles maraîchères, soit 20 h/ha, avec un tracteur et une remorque.
- Degré 3 : Les dommages au sol sont tels que le passage d'un bulldozer est nécessaire. L'exploitant fait alors appel à un entrepreneur pour remettre en état sa parcelle. Dans le barème

des pertes de fonds constatées du Gard, le temps de travail est évalué entre 5 h/ha et 10 h/ha suivant le degré d'endommagement. Nous avons donc estimé par une moyenne de 7,5 h/ha, à 106,7 €/h, soit 800 €/ha pour le coût de mécanisation. Il faut ensuite ajouter le coût de la main d'œuvre, de 90 €/ha (7,5h/ha à 12€/h).

Les coûts évalués pour la remise en état des sols des parcelles en « céréales » sont présentés dans le Tableau 47.

Hauteur	Tâche	Réalisation	Main d'œuvre (h/ha)	Coût de main d'œuvre (€/ha)	Coût de mécanisation (€/ha)	Coût économique (€/ha)	Coût pour l'exploitation type FP
Degré 1	Aucun travail		-	-	-	-	0
Degré 2	Nettoyage	Exploitant	20	240	351	591	7 443
Degré 2	Travail du sol	Exploitant	1	12	18	30	
Degré 3	Nettoyage et nivelage	Entrepreneur	7,5	90	800	890	10 680

**Tableau 47 : Tâches et coûts pris en compte pour la remise en état du sol pour la culture « céréales »**

### VI.2.3.3 Effets induits par l'élément « sol»

Il n'y a pas d'effet induit par l'endommagement du sol.

## VI.2.4 Dommages au matériel

### VI.2.4.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « matériel »

Afin de calculer les dommages sur le matériel dus à une inondation, nous avons établi une liste du matériel (mobile) présent sur l'exploitation type. Les travaux de la CA30<sup>7</sup> donnent une liste du matériel nécessaire sur une exploitation céréalière de moins de 50 ha. Pour constituer le parc de matériel de notre exploitation mixte « céréale/maraîchage », nous avons complété cette liste sur la base des entretiens réalisés sur la base du matériel nécessaire pour effectuer les tâches sur les parcelles maraîchères. A chaque type de matériel est associé une quantité ainsi qu'un âge moyen. Cette liste de matériel ne se prétend pas exhaustive et ne tient pas compte par du matériel fixe.

Dénomination	Nombre	âge
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	1	5
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	1	10
Charrue réversible 3 corps	1	10
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	1	10
Pulvérisateur à disques 3m	1	10
Vibroculteur	1	10
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1	10
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	1	5
Pulvérisateur porté 800l 12m	1	5
Broyeur de paille 3m	1	10
Benne 10t	2	10
Epareuse 1,2m sur bras articulé	1	5
Rouleau 4m	1	10
Dechaumeur	1	10
Sous soleuse	1	10
Bineuse	1	
Decrouteur	1	
Enrouleur 90 x300m	1	

<sup>7</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem

Pompe irrigation	1	
Cureuse fossés	1	10
Lève palette	1	
Tondeuse (girobroyeur)	1	5
Compresseur	1	10
Poste à souder	1	10
Nettoyeur haute pression	1	10
Perceuse, meuleuse, etc.	1	10
Petit outillage	1	10
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	1	> 10

**Tableau 48 : Liste du matériel de l'exploitation type en maraîchage/céréales**

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Non
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Non
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Oui
Durée	Non
Vitesse	Non

**Tableau 49 : Paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement au matériel**

Le paramètre utilisé pour le calcul des dommages au matériel est la hauteur d'eau dans le bâtiment (Tableau 24) répartie en 3 classes :  $0 < h < 50$  cm,  $50 < h < 100$  cm,  $h > 100$  cm.

Pour le calcul de l'endommagement du matériel dans la situation de référence (sans mesure de réduction de la vulnérabilité), les hypothèses suivantes ont été formulées :

- Hypothèse 1 : le matériel n'est pas surélevé, la hauteur d'eau dans le bâtiment correspond donc à la hauteur d'eau que subit le matériel.
- Hypothèse 2 : en situation de référence (sans mesure de réduction de vulnérabilité), aucun matériel n'est évacué.

Les fonctions d'endommagement que nous utilisons sont basées sur l'étude de la CA30<sup>8</sup>. (Tableau 25). Nous avons affecté à chaque élément du parc matériel (colonne vulnérabilité) un code de 4 lettres qui détermine en fonction de 4 classes de hauteur d'eau ( $[0, 20\text{cm} [$  ;  $[20\text{cm}, 50\text{cm} [$  ;  $[50\text{cm}, 100\text{cm} [$  ;  $[100\text{cm}, \infty [$ ), le passage d'un état normal ou résistant (R) à l'état endommagé (E) puis détruit (D). Les fonctions d'endommagement permettent donc de définir en fonction de la hauteur d'eau si le matériel doit être réparé ou remplacé.

matériel	vulnérabilité	prix	mobilité
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200	mobile
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900	mobile
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000	mobile
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400	mobile
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900	mobile
Vibroculteur	REEE	3000	mobile
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500	mobile
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600	mobile
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100	mobile
Broyeur de paille 3m	REDD	6900	mobile
Benne 10t	RREE	27000	mobile
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500	mobile
Rouleau 4m	RREE	2800	mobile
Dechaumeur	na	na	mobile

<sup>8</sup> « Étude des enjeux agricoles sur la plaine de Fourques et Beaucaire », 2009, Symadrem

Sous soleuse	RREE	11500	mobile
Bineuse	RREE	4300	mobile
Decrouteur	REED	na	mobile
Enrouleur 90 x300m	na	na	mobile
Pompe irrigation	na	na	mobile
Cureuse fossés	REED	4200	mobile
Lève palette	na	na	mobile
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000	mobile
Compresseur	RDDD	1000	mobile
Poste à souder	EDDD	800	mobile
Nettoyeur haute pression	EDDD	500	mobile
Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500	mobile
Petit outillage	RRRD	1500	mobile
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000	mobile

**Tableau 50 : fonctions d'endommagement associées au matériel**

#### VI.2.4.2 Calcul des dommages à l'élément « matériel »

Le calcul des dommages au matériel repose sur les hypothèses formulées par la CA 30. Cette étude définit deux niveaux de réparation (R1 et R2). Le niveau 1 est estimé à 15% de la valeur du neuf, le second niveau de réparation à 25%. Nous considérons que le premier niveau de réparation correspond aux actions de nettoyage du matériel que nous avons pris en compte dans l'évaluation des dommages à l'élément « bâtiment ». Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel a moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

La valeur neuve affectée à chaque élément de matériel utilisée est issue des travaux réalisés par la CA 30 pour le SYMADREM et correspond au barème d'entraide, publié dans « La France agricole » du 22 août 2008. Le montant des dommages au matériel en situation de référence en fonction des hauteurs de submersion est présenté au Tableau 51.

matériel	c_0-20	c_20-50	c_50-100	c_>100
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5 730	38 200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3 735	12 450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1 050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2 460	2 460	2 460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1 335	1 335	1 335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1 125	1 125	3 750	3 750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1 140	7 600	7 600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1 215	8 100	8 100
Broyeur de paille 2m	0	1 035	3 450	3 450
Benne 10t	0	0	4 050	13 500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2 625	17 500	17 500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Dechaumeur				
Sous soleuse	0	0	1 725	1 725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2 100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1 000	1 000

Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7 500	10 000
Total	1 320	13 315	71 230	127 885

**Tableau 51 : montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

#### VI.2.4.3 Effets induits par l'élément « matériel »

Suite à l'inondation, l'indisponibilité du matériel en raison de son endommagement ou de sa destruction peut avoir des effets induits sur la réalisation des tâches de production prévues dans l'itinéraire technique. Nous avons donc défini pour chaque matériel un délai de réparation ou de rachat pendant lequel le matériel est indisponible (Tableau 52).

Matériel	Délai rachat (semaine)	Délai réparation (semaine)
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	8	3
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	8	3
Charrue réversible 3 corps	8	3
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	8	3
Pulvérisateur à disques 3m	8	3
Vibroculteur	8	3
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	8	3
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	8	3
Pulvérisateur porté 800l 12m	8	3
Broyeur de paille 3m	8	3
Benne 10t	4	2
Epareuse 1,2m sur bras articulé	8	3
Rouleau 4m	4	2
Dechaumeur	8	3
Sous soleuse	8	3
Bineuse	8	3
Decrouteur	8	3
Enrouleur 90 x300m	8	3
Pompe irrigation	8	3
Cureuse fossés	8	3
Lève palette	8	3
Tondeuse (girobroyeur)	8	3
Compresseur	4	2
Poste à souder	4	2
Nettoyeur haute pression	4	2
Perceuse, meuleuse, etc.	4	2
Petit outillage	4	2
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	4	2

**Tableau 52 : Délais d'indisponibilité associé au matériel**

Nous considérons alors que l'exploitant doit faire appel à un prestataire de service pour réaliser la tâche, ce qui entraîne une augmentation des charges de productions. Nous supposons par ailleurs que les réparations sont réalisées par un prestataire de service, ce qui implique que la main d'œuvre de l'exploitation n'est pas mobilisée pour cette tâche.



## VI.2.5 Dommages au bâtiment

### VI.2.5.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « bâtiment »

Dans notre démarche, nous ne considérons que les dommages au bâtiment d'exploitation. Nous ne considérons pas, dans un premier temps, le bâtiment d'habitation. Le bâtiment d'exploitation correspond au hangar de stockage du matériel, des produits récoltés et des intrants. Les dommages aux contenants sont pris en compte par ailleurs.

D'après les enquêtes réalisées, nous posons l'hypothèse que le hangar fait en moyenne 200m<sup>2</sup>. Le bâtiment d'habitation pourrait être important à considérer car il est souvent le siège administratif de l'exploitation, où sont stockés tous les papiers et documents relatifs à l'exploitation et cela peut avoir des effets sur la remise en route de l'exploitation.

Le paramètre du scénario d'inondation que nous utiliserons pour déterminer l'endommagement est la hauteur d'eau dans le siège.

Paramètres du scénario	Paramètres utilisés dans la fonction d'endommagement
Date d'occurrence	Non
% de SAU hors ZI	Non
% de SAU inondé et hauteur d'eau	Non
Hauteur d'inondation dans le siège en zone inondable	Oui
Durée	Non
Vitesse	Non

**Tableau 53 : paramètres d'inondation nécessaires pour le calcul de l'endommagement aux bâtiments**

### VI.2.5.2 Calcul des dommages à l'élément « bâtiment »

Le calcul des dommages aux contenants du hangar étant réalisé par ailleurs, nous estimons ici l'endommagement par le temps de nettoyage et donc de main d'œuvre nécessaire pour la remise en état du bâtiment. Cette tâche peut ralentir la remise en route de l'exploitation, car elle peut empêcher la réalisation de tâches de production ou d'autres tâches de réparation. Sur la base des entretiens réalisés, nous retenons l'hypothèse d'une semaine de travail de nettoyage à deux personnes pour remettre en état le bâtiment. Nous considérons ici que ce temps de nettoyage inclut le temps de nettoyage et de diagnostic du matériel et des stocks contenus dans les bâtiments. Nous avons fait l'hypothèse que le temps de travail est de 8h/jour. En période de crise, les deux personnes travaillant sur l'exploitation travaillent 7j/7. Nous avons distingué quatre niveaux de remise en état en fonction de la hauteur d'eau. Le temps de remise est de 3 jours à deux pour le premier niveau, 5 jours à deux pour le second et 7 jours à 2 pour le troisième (Tableau 54).

Hauteur d'eau (cm)	Temps de nettoyage (h)	Coût (€)
0	0	0
0<h<50	48	576
50<h<100	80	960
h>100	112	1 344

**Tableau 54 : coûts de remise en état des hangars**

### VI.2.5.3 Effets induits par l'élément « bâtiment »

Le temps nécessaire pour la remise en état des bâtiments peut entraîner un décalage et une surcharge de travail au moment de l'inondation. Cependant, ce temps n'a pas été pris en compte pour le décalage des calendriers de tâches.

## VI.2.6 Dommages aux stocks d'intrants

### VI.2.6.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stock d'intrants »

Sur la base des besoins en traitements et engrais définis par l'itinéraire technique, nous avons déterminé une liste des intrants stockés sur l'exploitation. Deux modes de gestion des stocks peuvent être envisagés.

- Mode de gestion 1 nommé « maxi » : L'exploitant achète au début de la campagne l'ensemble des intrants dont il aura besoin au cours de l'année à venir. La campagne pour les céréales débute en juillet (la récolte en juin marque la fin de la campagne précédente). Ainsi, au mois de juillet, la quantité d'intrants stockés sera maximale et diminuera tout au long de l'année, au fur et à mesure de l'avancement dans l'itinéraire technique. Ce mode de gestion sera celui choisi pour l'exploitation de référence. La saison du melon débute le 15 mars, et pour la salade, la campagne démarre le 15 octobre. Dans ce cas là, les stocks d'intrants sont achetés 1 mois avant le début de leur campagne respective.
- Mode de gestion 2 nommé « flux tendu » : Une des mesures proposées est de gérer les stocks d'intrants en flux tendu. Dans ce cas, l'exploitant achète l'ensemble des intrants dont il aura besoin pour la production trois mois avant la première utilisation d'un intrant. Ainsi, au moment de la crue, la quantité d'intrants stockés sera donc limitée.

Sur le terrain, les modes de gestion des stocks d'intrants sont souvent entre ces deux options. Le marché des intrants étant relativement volatil, certains agriculteurs qui en ont la capacité financière peuvent spéculer en achetant au moment où le prix est le plus bas mais généralement ils achètent les intrants en fonction de leur disponibilité de trésorerie. Dans le cadre de notre étude, nous avons supposé que les agriculteurs fonctionnent sur le mode de gestion « maxi ». Cela nous permet d'étudier l'impact de la mise en place des mesures de réduction de vulnérabilité lié aux stocks.

Gestion des stocks d'intrants pour la culture « céréale » :

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Semences (blé)	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	0
maxi	Phytosanitaires (blé)	100	100	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Engrais (blé)	50	50	25	25	0	0	100	100	100	75	75	75
maxi	Dés herbant (blé)	33	0	0	0	0	0	100	100	67	67	33	33
flux tendu	Semences (blé)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
flux tendu	Phytosanitaires (blé)	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Engrais (blé)	50	50	25	25	0	0	100	100	100	75	75	75
flux tendu	Dés herbant (blé)	33	0	0	0	0	100	100	100	67	67	33	33

**Tableau 55: Pourcentage de chaque type d'intrant présent sur l'exploitation par mois pour la culture « céréales »**

Gestion des stocks d'intrants pour la culture « maraîchage » :

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Toile tissée non	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Semences (salade)	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Engrais (salade)	50	40	0	0	0	0	100	100	100	100	80	50
maxi	Paillage	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	0

	(salade)												
maxi	Phytosanitaires (salade)	46	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	77
flux tendu	Toile non tissée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100
flux tendu	Semences (salade)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100
flux tendu	Engrais (salade)	50	40	0	0	0	0	0	100	100	100	80	50
flux tendu	Paillage (salade)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
flux tendu	Phytosanitaires (salade)	46	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	77

**Tableau 56 : Pourcentage de chaque type d'intrant présent sur l'exploitation par mois pour la culture « salade »**

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Abris	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Plant (melon)	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Engrais (melon)	100	100	100	40	40	36	0	0	0	0	0	0
maxi	Paillage (melon)	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Produit pollinisation	100	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0
maxi	Phytosanitaires (melon)	100	100	100	100	91	91	4	0	0	0	0	0
flux tendu	Abris	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Plant (melon)	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Engrais (melon)	100	100	100	40	40	36	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Paillage (melon)	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Produit pollinisation	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Phytosanitaires (melon)	0	100	100	100	91	91	4	0	0	0	0	0

**Tableau 57 : Pourcentage de chaque type d'intrant présent sur l'exploitation par mois pour la culture « melon »**

L'endommagement du stock d'intrants varie en fonction de la hauteur d'eau. La hauteur d'eau affectée est celle définie dans le scénario d'inondation comme hauteur d'eau dans le bâtiment. Nous appliquerons ici la fonction d'endommagement proposée par la Chambre d'Agriculture du Gard, lors de l'étude effectuée pour le Symadrem.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 58: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

Hypothèse 1 : De 0 à 20 cm d'eau, le stock d'intrant n'est pas endommagé puisqu'il est placé sur des palettes de surélévation. Au-delà de 20 cm, l'endommagement augmente.

### VI.2.6.2 Calcul des dommages à l'élément « stocks d'intrant »

Pour la monétarisation de l'endommagement, nous avons utilisé le prix d'achat des intrants (références technico-économique de la CA 84). Par exemple, le stock de désherbant représente un coût de 55 €/ha. Nous pouvons donc calculer en fonction de la surface des parcelles à traiter, la perte liée à l'inondation de ce type d'intrant (Tableau 59).

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
Semences (blé)	76	912
Phytosanitaires (blé)	55	660
Engrais (blé)	117	1 404
Désherbant (blé)	55	660
Toile non tissée	240	720
Semences (salade)	4 422	13 266
Engrais (salade)	469	1 407
Paillage (salade)	471	1 413
Phytosanitaires (salade)	1 007	3 021
Abris	767	2 301
Plant (melon)	3 461	10 383
Engrais (melon)	985	2 955
Paillage (melon)	520	1 506
Produit pollinisation	157	471
Phytosanitaires (melon)	381	1 143

**Tableau 59: Coût des intrants stockés pour l'exploitation type étudiée**

Pour chaque scénario de crue, nous connaissons la quantité de chaque produit présente sur l'exploitation et le prix de celui-ci. Il suffit alors d'appliquer le pourcentage d'endommagement en fonction de la hauteur d'eau pour obtenir le montant des dommages occasionnés sur le stock d'intrants. Le montant des dommages au stock d'intrant en gestion « maxi » en fonction des périodes d'occurrence de l'inondation et des hauteurs d'eau est donné au Tableau 60.

hauteur	Montant des dommages (€)		
	Mai	Septembre	Décembre
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	1 348	11 622	9 473
[50 - <50[	2 697	23 243	18 946

**Tableau 60: montant des dommages au stock d'intrant en fonction de la période d'occurrence de l'inondation pour une gestion standard (maxi) sur l'exploitation type « céréale/maraîchage »**

### VI.2.6.3 Effets induits par l'élément « stocks d'intrant »

Nous posons l'hypothèse qu'il n'y a aucun effet induit lié à l'endommagement du stock d'intrants. Nous considérons qu'il n'y a pas d'effet de rareté suite à l'inondation et que l'exploitant pourra racheter les stocks endommagés sans délai. Il n'y a donc ni augmentation de charges ni d'impact sur l'itinéraire technique.

## **VI.2.7 Dommages aux stocks de récolte**

### VI.2.7.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stocks de récolte »

Sur la base de nos entretiens, nous avons posé l'hypothèse que l'exploitant travaille en coopérative et y amène sa récolte sans la stocker au préalable sur l'exploitation. Il n'y a donc pas de dommages aux stocks de récolte en cas d'inondation.

## **VI.2.8 Dommages aux stocks de produits finis**

### VI.2.8.1 Calcul de l'endommagement de l'élément « stocks de produits finis »

De même, nous avons considéré qu'il n'y a pas de produits finis stockés sur l'exploitation.

## **VI.2.9 Dommages aux réseaux**

De même que pour l'exploitation de type « arboriculture », les dommages aux réseaux n'ont pas été intégrés dans notre calcul des dommages. Cependant, ce sont des points de vulnérabilité pouvant entraîner des dommages directs et surtout des effets induits importants sur l'exploitation agricole. Nous avons identifié trois types de réseaux susceptibles de générer des dommages sur l'exploitation et nous décrivons qualitativement pour chacun les dommages directs ainsi que les effets induits.

### VI.2.9.1 Réseau routier

Les effets sont quasiment identiques à ceux cités pour l'exploitation de type « arboriculture ». Le réseau routier peut être endommagé et le montant de dommages peut être estimé par le montant des travaux de réparation à mettre en œuvre pour retrouver l'état initial. Les effets induits sont dus à la coupure des moyens de transport. Cela se traduit par :

- L'impossibilité d'accéder aux parcelles et donc de réaliser les tâches prévues dans l'itinéraire technique
- L'impossibilité d'accéder aux bâtiments entraînant principalement une impossibilité d'accéder au matériel pour la réalisation des tâches de production sur les parcelles non inondées.

### VI.2.9.2 Réseau d'irrigation

Le réseau d'irrigation n'est présent que sur les parcelles en maraichage. Nous avons abordé l'endommagement direct du réseau d'irrigation dans la section portant sur les dommages au sol. Cependant, nous ne connaissons pas le coût de rachat de ce matériel. La rupture du réseau d'irrigation pourra avoir un effet induit sur le rendement de la culture en fonction de la période d'occurrence. Cet effet induit pourrait être observé pour une inondation de mai.

### VI.2.9.3 Réseau d'électricité

Le réseau d'électricité peut être endommagé, surtout s'il a été conçu sans adaptation. Le montant des dommages directs au réseau d'électricité peut être estimé par le montant des travaux de réparation à mettre en œuvre pour retrouver un fonctionnement normal. Les effets induits par la coupure d'électricité sur l'exploitation de type « maraichage/céréale » sont limités puisqu'il n'y a pas de stockage sur l'exploitation.

## **VI.3 Effets induits par l'inondation liés à l'élément « culture »**

### **VI.3.1 Décalage de l'itinéraire technique**

Une fois enclenchée, à savoir dès la fin de la submersion, la remise en état de la parcelle est considérée comme une tâche prioritaire, réalisée par l'exploitant lui-même. Il est donc possible de fixer le décalage de l'itinéraire technique avec les seules hypothèses évoquées précédemment.

### **VI.3.2 Hypothèses simplificatrices supplémentaires**

Pour simplifier la démarche, nous utilisons un temps de remise en état du sol moyen entre les niveaux d'endommagement 1 et 2. Ce temps est estimé à 40h/ha (moyenne entre 30h/ha et 50h/ha) pour le maraîchage et 10h/ha (moyenne entre 0 et 20h/ha) pour le blé.

Suivant le pourcentage de SAU de l'exploitation touchée (0%, 50% ou 100% de la SAU inondé), le décalage des calendriers de travail va être différent :

- Dans le cas où les parcelles ne sont pas inondées, les calendriers restent identiques.
- Si 100% des parcelles sont inondées, le décalage prend en compte la durée de submersion (1, 7 ou 30jours) puis le temps de remise en état (40h/ha pour le maraîchage et 10h/ha pour les céréales, soit 240h pour notre exploitation) réparti selon le temps disponible dans le mois suivant l'inondation. Pour l'inondation de 30 jours, la remise en état peut démarrer à partir du mois suivant l'inondation.
- Si 50% des parcelles sont inondées, les tâches à effectuer sur les parcelles non inondées restent les mêmes et sont prioritaires sur les tâches de remise en état des parcelles inondées. Les tâches à effectuer sur les parcelles inondées sont décalées en fonction du temps de remise en état et du temps disponible après réalisation des tâches culturales sur les parcelles non touchées.

Culture	Tâche	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Blé	Tache inondation sol (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Blé	Labour (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0
Blé	Préparation lit (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
Blé	Semis (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0
Blé	Traitement (h/ha)	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blé	Fertilisation (h/ha)	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0	0	0,3	0	0,3
Blé	Désherbage (h/ha)	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0
Blé	Récolte (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Salade	Tache inondation sol (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
Salade	Labour 2 socs (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0
Salade	Passage disques (h/ha)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Herse rotative (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0
Salade	Buttage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Griffonnage (h/ha)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Enlèvement paillage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Pose de toile non tissée (h/ha)	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Salade	Enlèvement toile (h/ha)	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Semis/plantation (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180
Salade	Fertilisation (h/ha)	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,5	0
Salade	Paillage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Salade	Traitement (h/ha)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Salade	Irrigation (h/ha)	9	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Préparation canalisation (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Salade	Récolte (h/ha)	0	333,3	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salade	Enlèvement irrigation (h/ha)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Tache inondation sol (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
Melon	Disquage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Melon	Rippage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Labour (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Désherbage (h/ha)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Fertilisation (h/ha)	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Griffonnage (h/ha)	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Melon	Herse rotative (h/ha)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Plasticage/fertilisation/phyto (h/ha)	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Pose gaine irrigation (h/ha)	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Montage peigne (irrigation) (h/ha)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0

Melon	Semis (h/ha)	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Pose chenille (h/ha)	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Débâchage (h/ha)	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0
Melon	Traitement (h/ha)	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
Melon	Irrigation (h/ha)	0	0	0	0	15	20	20	0	0	0	0	0
Melon	Récolte (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0
Melon	Broyage (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Coupe plastique (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Ramassage plastique/gaine irrigation (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Démontage réseau goutte à goutte (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melon	Conditionnement (h/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	*Temps de travail zone non inondée	40	210	79	17	87	89	33	249	49	23	38	317
	**Temps de travail zone inondée	40	210	79	17	87	89	33	249	120	25	38	317
	***Temps de travail sur l'exploitation	80	420	158	34	174	177	66	498	169	48	76	634
	****Temps de travail maxi dispo	160	560	160	160	320	320	160	560	216	224	160	640
	*****MO supplémentaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau 61 : Calendrier des tâches décalées suite à une inondation de 1 jour en septembre avec 50% des parcelles touchées**

\*Temps de travail zone inondée : Main d'œuvre nécessaire sur les parcelles non inondées

\*\*Temps de travail zone inondée : Main d'œuvre nécessaire sur les parcelles inondées

\*\*\*Temps de travail sur l'exploitation : Main d'œuvre nécessaire sur l'exploitation pour la réalisation de toutes les tâches

\*\*\*\*Temps de travail maxi dispo : Main d'œuvre disponible sur l'exploitation

\*\*\*\*\*MO supplémentaire : Embauche de personnel si la main d'œuvre disponible sur l'exploitation est insuffisante pour réaliser toutes les tâches



### VI.3.3 Indisponibilité du matériel et évaluation de la prestation de service

L'indisponibilité du matériel est établie sur la base de l'endommagement suite à l'inondation et des délais de réparation et rachat. Lorsque le matériel n'est pas disponible, nous avons formulé l'hypothèse que la tâche est réalisée par un prestataire de service. Pour évaluer le coût de la prestation de service, nous avons pris en compte le coût horaire de la main d'œuvre (12€/h), des intrants et de mécanisation (issus du barème d'entraide de « La France Agricole » de août 2008) présentés au Tableau 62.

Culture	Tâche	Temps de réalisation (h)	Coût de main d'œuvre (€/ha)	Coût des intrants (€/ha)	Coût de mécanisation (€/ha)	Coût total (€/ha)
Blé	Labour	1,2	14	0	35	49
Blé	Préparation lit	1,5	18	0	19	37
Blé	Semis	1,8	22	104	21	147
Blé	Traitement	0,3	4	56	18	78
Blé	Fertilisation	0,3	4	215	21	240
Blé	Désherbage	0,3	4	58	18	80
Blé	Récolte	1	12	0	98	110
Salade	Labour 2 socs	3,5	42	0	35	77
Salade	Passage disques	2	24	0	35	59
Salade	Herse rotative	2,5	30	0	19	49
Salade	Buttage	2	24	0	0	24
Salade	Débuttage	1	12	0	0	12
Salade	Griffonnage	2	24	0	19	43
Salade	Enlèvement paillage	12	144	0	0	144
Salade	Pose de toile non tissée	20	240	240	0	480
Salade	Enlèvement toile	10	120	0	0	120
Salade	Semis/plantation	180	2 160	4422	0	6 582
Salade	Fertilisation	5	6	47	21	74
Salade	Paillage	6	72	471	0	543
Salade	Traitement	13	12	77	18	107
Salade	Irrigation	30	360	0	0	360
Salade	Préparation canalisation	6	72	0	0	72
Salade	Récolte	533	6 400	0	18	6 417
Salade	Enlèvement irrigation	2	24	0	18	42
Melon	Disquage	2	24	0	35	59
Melon	Rippage	3	36	0	35	71
Melon	Labour	4	48	0	35	83
Melon	Désherbage	2	24	157	18	199
Melon	Fertilisation	4	24	493	21	538
Melon	Griffonnage	6	24	0	19	43
Melon	Herse rotative	2	24	0	19	43
Melon	Plasticage/fertilisation/phyto	3	36	520	0	556
Melon	Pose gaine irrigation	3	36	0	0	36
Melon	Montage peigne (irrigation)	4	48	0	0	48
Melon	Semis	20	240	3461	0	3 701
Melon	Pose chenille	15	180	0	0	180
Melon	Débâchage	35	420	0	0	420

Melon	Traitement	8	12	48	18	78
Melon	Irrigation	55	660	0	0	660
Melon	Récolte	160	1 920	0	18	1 938
Melon	Broyage	3	36	0	21	57
Melon	Coupe plastique	2	24	0	0	24
Melon	Ramassage plastique/gaine irrigation	20	240	0	18	258
Melon	Démontage réseau goutte à goutte	1	12	0	18	30
Melon	Conditionnement	46	552	0	0	552

**Tableau 62 : Coût des tâches réalisées par un prestataire de services**

En cas d'indisponibilité du matériel nécessaire pour la remise en état des parcelles (tracteur et remorque), nous avons posé l'hypothèse que ce matériel pourrait être facilement prêté. Il fait également parti du matériel identifié comme prioritaire pour les exploitants lors des évacuations (entretiens).

### VI.3.4 Main d'œuvre permanente et main d'œuvre saisonnière

Nous avons considéré que l'exploitant représente la seule personne à temps complet sur l'exploitation et qu'il embauche si besoin est de la main d'œuvre saisonnière. Cela nous permet de définir des temps disponibles pour la réalisation des tâches « inondation » et « production ». Nous avons formulé deux scénarios. En période de crise (mois de l'inondation et deux suivants), les personnes travaillent à raison de 8 h / jour sur les 30 jours du mois (pas de repos les week-ends). Hors période d'inondation, les personnes travaillent 8 h / jour sur 22 jours (week-ends exclus).

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Temps disponible en période normale	160	560	160	160	320	320	160	560	160	160	160	640
Temps disponible en période de crise	224	672	224	224	448	448	224	672	224	224	224	896
Temps disponible dans le mois après l'inondation de 1 jour	216	648	216	216	432	432	216	648	216	216	216	864
Temps disponible dans le mois après l'inondation de 7 jours	168	504	168	168	336	336	168	504	168	168	168	672

**Tableau 63 : Tâches et coûts pris en compte pour la remise en état du sol**

Lorsque le temps de travail disponible est inférieur au temps nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire décalé mais qu'il n'y a pas de contrainte sur la matériel, nous considérons que l'exploitant emploie de la main d'œuvre supplémentaire au tarif de 12€/h (références technico-économiques 2002 de la CA 84).

## VI.4 Effets induits de l'inondation sur d'autres éléments

### VI.4.1 Effets induits sur le matériel

Tout comme pour l'exploitation type en arboriculture, il est possible que les dommages sur le matériel augmentent si la réparation n'est pas faite le plus rapidement possible.

Cependant, notre courbe d'endommagement du matériel ne tenant pas compte de la durée de submersion, la prise en compte du délai de réparation compte tenu de l'accessibilité du matériel apparaît négligeable.

## VII EVALUATION DES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE

### VII.1 Choix de l'analyse coût-bénéfice

L'analyse coût- avantage repose sur le principe que si le bien-être social est supérieur après la mise en place du projet, alors le projet vaut la peine d'être installé. On considère qu'un projet est économiquement acceptable dès lors que les bénéfices engendrés par l'aménagement sont supérieurs à ses coûts potentiels. L'objectif de l'étude sera donc de déterminer si les bénéfices retirés de la mise en place d'une mesure de réduction de vulnérabilité seront plus ou non que les coûts de mise en place de celle-ci.

Pour ce faire, il est nécessaire d'évaluer le montant des dégâts engendrés à l'état initial (par exemple avant la mise en place de la mesure). La définition de chaque projet proposé et l'estimation des différents impacts qu'ils ont sur la réduction des dommages, permettront ensuite de faire une comparaison entre les différentes situations (avant et après la mise en place de la mesure). C'est ici qu'apparaît donc la notion de coût-bénéfice. Dès lors, la comparaison entre les coûts et bénéfices de chaque projet permet de déterminer s'il est efficace d'un point de vue économique. Afin d'effectuer ce calcul, les bénéfices et les coûts d'entretien sont actualisés par l'application d'un taux d'actualisation déterminé par le Commissariat Général du Plan. Il est ici primordial de relativiser les résultats obtenus en tenant compte du fait que pour certaines données nous disposons le plus souvent de moyennes et que nous avons été amené à poser un certain nombre d'hypothèses pour effectuer les calculs. De nombreuses disparités entre les exploitations ont donc été éliminées.

### VII.2 Méthodologie de l'analyse coût-bénéfice

#### VII.2.1 Evaluation des bénéfices (méthode des dommages évités)

Les fonctions d'endommagement permettent de mettre en relation les paramètres hydrauliques et la nature des enjeux afin de calculer le montant des dommages. Ainsi, la courbe des dommages permet de donner le coût moyen du dommage sur un enjeu (la culture par exemple) en fonction de la hauteur d'eau, de sa vitesse ou de la durée de submersion. Il peut alors s'agir de données surfaciques (montant de dommages par ha), ou de données ponctuelles (dommage pour un enjeu bien précis, tel que le matériel de l'exploitation par exemple). Ces calculs doivent être effectués en tenant compte des données avant et après la mise en place de la mesure.

La fonction « dommage moyen » permet de déterminer le dommage moyen annuel (DMA) de l'ensemble des crues possibles, avec ou sans projet. Le DMA correspond à la surface se situant sous la courbe d'endommagement.

Le calcul du DMA doit être effectué en tenant compte des données avec et sans projet. C'est la comparaison de ces deux situations qui permettra de déterminer les dommages évités moyens annuels (DEMA), c'est-à-dire les bénéfices permis par les aménagements effectués.

Le schéma ci-dessous (Figure 3) représente une courbe classique du coût moyen annuel. En effet, toutes les courbes n'ont pas toujours la même allure. Celle-ci dépend du type d'enjeux présents dans la zone. Afin de tracer cette courbe, on place dans un premier temps des points sur le graphique, représentant le montant des dommages pour chaque occurrence de crue. On relie ensuite ces points entre eux. La courbe obtenue n'est alors pas une courbe continue, et le DMA qui en découle n'est qu'une valeur approximative d'un DMA réel.

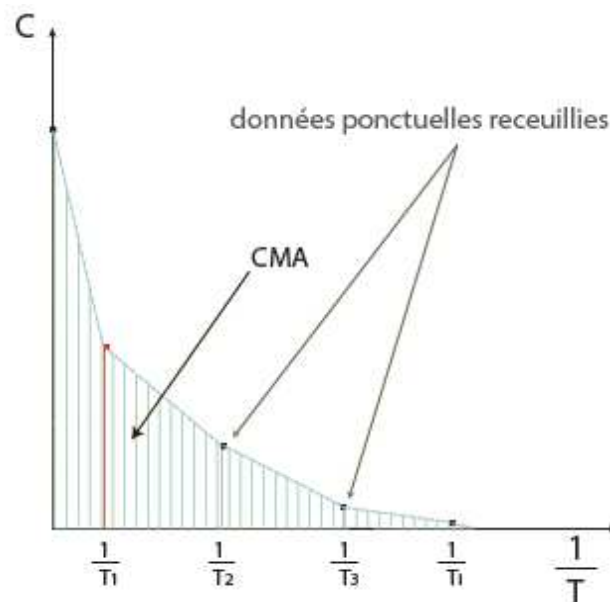


Figure 3 : Allure classique d'une fonction de coût moyen annuel<sup>9</sup>

## VII.2.2 Calcul de la Valeur Actualisée Nette (VAN)

Nous avons déterminé les dommages évités par la mise en place d'un aménagement (ou autre mesure de réduction de la vulnérabilité). Cependant, l'ACB est une comparaison entre des coûts et des bénéfices. Les coûts liés aux aménagements correspondent au coût d'investissement ainsi qu'aux éventuels coûts d'entretien des infrastructures ou procédures prévues par la mesure.

Une fois ces différents coûts évalués, on peut calculer la Valeur actuelle nette (VAN), qui permet de mesurer la différence entre les bénéfices retirés des aménagements, et les coûts d'aménagement. Il convient alors de connaître la durée de vie de ces aménagements, mais également de prendre en compte un taux d'actualisation des valeurs.

$$VAN = -C_I + \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r_i)^i} (B_i - C_E)$$

$B_i$  = Bénéfices liés à la mise en place de la mesure, attendus à la période  $i$  (=Dommage évités moyens annuels)

$C_I$  = Coût d'investissement pour la mise en place de la mesure

$C_E$  = Coût d'entretien annualisé supposé constant des aménagements prévus par la mesure

$n$  = durée de vie du projet

$r_i$  = Taux d'actualisation qui peut dépendre de la période  $i$

**Équation 1 : Formule de calcul de la VAN**

## VII.3 Application de la méthode d'analyse coût-bénéfice pour l'évaluation économique des mesures de réduction de la vulnérabilité

### VII.3.1 Evaluation des dommages avant et après la mise en place de la mesure

Afin d'évaluer l'efficacité d'une mesure, nous avons calculé les dommages sur les composantes de l'exploitation concernées par celle-ci. Ainsi, pour la mesure 2.1 « limiter les stocks d'intrants en zone inondable par une gestion en flux tendu », nous avons uniquement chiffré les dommages occasionnés sur le stock d'intrants, avant et après la mise en place de la mesure, afin de déterminer les dommages évités. De même, lorsque la composante « matériel » était touchée par la mesure, nous avons pris en compte les dommages directs sur le matériel et les effets induits par la non disponibilité de celui-ci (l'exploitant fait appel à un prestataire de service lorsque son matériel n'est pas disponible).

<sup>9</sup> Source : « Etude socio-économique des inondations sur le bassin de l'Orb » Cemagref-BCEOM (Nov. 2006)

### VII.3.2 Elaboration des scénarios d'inondation

L'évaluation économique des mesures de réduction de la vulnérabilité a été effectuée pour deux exploitations type, à savoir « arboriculture » et « maraichage/céréale ». Afin de calculer les dommages évités moyens annuels, nous avons définis des scénarios d'inondation contrastés et nous comparons pour chaque catégorie d'exploitation type, deux exploitations soumises à ces différents scénarios :

3. Exploitation 1 soumise à des crues fréquentes mais de faible intensité ;
4. Exploitation 2 soumise à des crues rares mais importantes.

Nous avons alors défini pour chaque scénario la crue débordante, la crue décennale, cinquantennale et centennale, en termes de hauteur, durée et vitesse de submersion, mais aussi la part des parcelles de l'exploitation qui sont inondées.

Scénario	Crue	Fréquence	SAU inondée (%)	Hauteur (cm)	Durée (jour)	Vitesse
Exploitation 1	Crue débordante	1/8	50	0-50	0-10	0
	Q10	1/10	50	50-100	10-25	1
	Q50	1/50	50	100-200	10-25	1
	Q100	1/100	100	200-300	> 25	1
	Crue maximale	0	100	> 300	> 25	2
Exploitation 2	Crue débordante	1/50	50	0-50	10-25	0
	Q100	1/100	100	100-200	10-25	1
	Crue maximale	0	100	>300	> 25	2

**Tableau 64 : Scénarios d'inondation définis pour l'évaluation économique des mesures de réduction de la vulnérabilité**

Ces deux situations permettent de prendre en compte deux cas que nous avons rencontrés lors des entretiens réalisés : le cas de l'exploitation se trouvant au bord du Rhône et se faisant régulièrement inondé et celui d'une exploitation rarement inondé mais touché par des crues importantes du type septembre 2002 ou décembre 2003.

Une première analyse montre que ces scénarios fictifs sont cohérents avec les hauteurs d'eau simulées dans le cadre du modèle hydraulique établi pour l'Etude Globale sur le Rhône. Cependant, elles ont un fort impact sur les résultats obtenus pour l'ACB d'une mesure de réduction de la vulnérabilité. Ceux-ci sont donc à prendre avec précaution et ne permettent pas de conclure sur la situation réelle des exploitations de la zone. Il serait nécessaire de contextualiser sur des situations réelles l'évaluation des différentes mesures.

### VII.3.3 La durée de vie des mesures

Afin de calculer la VAN, il est nécessaire de déterminer la durée de vie des aménagements et dispositions pris pour l'application de la mesure. Pour cela, nous avons formulé des hypothèses en tenant compte des composantes concernées. Par exemple, il apparaît normal que la mesure consistant à mettre en place des étagères ait une durée de vie inférieure à celle consistant à construire des plates formes de surélévation. De même, lorsque ce sont des végétaux qui sont concernés (vergers ou haies) la durée de vie de la mesure sera fonction de la durée de vie de ceux-ci.

Aménagements prévus par la mesure	Durée de vie (année)
Plates formes de surélévation	50
Etagères	30
Plantation de haies	15
Plantation sur buttes	10
Entente avec un exploitant hors ZI	10
Gestion des stocks	50
Conception de la plantation	Fonction de la culture concernée
Stockage ou évacuation sur des parcelles hors ZI	50

**Tableau 65 : Durée de vie des aménagements prévus lors de la mise en place des mesures**

Là encore, les hypothèses que nous avons posées peuvent avoir un impact important sur les résultats obtenus. Ils sont donc à prendre avec précaution.

## **VIII APPLICATION A L'EVALUATION DES MESURES PROPOSEES PAR LA MISSION « REDUCTION DE LA VULNERABILITE AGRICOLE EN ZONE INONDABLE »**

Le récapitulatif des analyses réalisées sur la liste de mesures de réduction de la vulnérabilité proposées par la mission réduction de la vulnérabilité en zone inondable est donné en annexe 2.

### **VIII.1 Mesure 1.1 « Elaboration d'un plan d'urgence »**

#### **VIII.1.1 Description de la mesure**

Le plan d'urgence est un recensement de toutes les mesures à mettre en place en cas d'alerte « inondation », c'est-à-dire les mesures de protection et de mise hors d'eau, ainsi que les mesures d'évacuation des biens exposés les plus sensibles.

Il est prévu que le plan d'urgence soit défini par l'exploitant agricole.

Il s'agit de déterminer quels biens de l'exploitation devraient être évacués ou surélever en priorité afin de limiter les dommages subis suite à l'inondation. Il convient alors d'évaluer la main d'œuvre et le matériel nécessaire à la réalisation de l'ensemble de ces actions et donner un ordre de priorité à ces actions en fonction de l'importance des biens concernés pour l'activité et du délai d'alerte prévisible.

#### **VIII.1.2 Scénario d'application**

Nous avons posé l'hypothèse que toutes les actions prévues par l'exploitant agricole étaient effectivement faites lors de l'alerte. Nous considérerons dans cette étude que le temps disponible pour l'application des mesures prévues dans le plan d'urgence est suffisant.

Nous proposons également des hypothèses quant aux priorités de l'exploitant au moment de l'alerte. Dans le cas d'une exploitation de type élevage, l'ordre de priorité d'évacuation ou de mise hors d'eau prévoit l'évacuation du cheptel correspondant à la mesure 4.8, puis la mise hors d'eau du matériel mobile, correspondant à la mesure 4.3 ou 2.12. Pour les autres types d'exploitations, la priorité est donnée à l'évacuation du matériel mobile (mesure 4.3 ou 2.12) puis des stocks de produit agricole (mesures 2.9 et 2.12). Nous proposons que la mesure « élaboration d'un plan d'urgence » améliore de 20 % l'efficacité de la première action prévue et de 10 % celle des actions prévues ensuite.

Pour évaluer les effets de cette mesure, il faut évaluer les effets d'un panel de mesures appliqué aux exploitations types. Lors de l'évaluation de chaque mesure, nous avons considéré que l'efficacité des mesures était toujours de 100%. L'hypothèse formulée sur l'amélioration de l'efficacité des mesures par le plan d'urgence suppose que lors de l'évaluation du panel de mesures, l'efficacité de chaque mesure ne soit pas de 100% sans plan d'urgence.

#### **VIII.1.3 Coûts de mise en place**

La mesure consiste à optimiser l'organisation du travail lorsque plusieurs mesures sont mises en place pendant l'alerte. Son coût de mise en place est nul. Cependant, la mise en place des mesures prévues dans le plan d'urgence est un préalable.

Dans le cas d'une exploitation de type élevage :

- Evacuation du cheptel avec 3 sous scénarios (4.8) :
  1. Achat d'une parcelle hors zone inondable,
  2. Location d'une parcelle hors zone inondable,
  3. Accord avec un exploitant pour le prêt d'une parcelle hors zone inondable.

Nous posons l'hypothèse que l'exploitation dispose déjà du matériel nécessaire à l'évacuation du troupeau.

- Mise hors d'eau du matériel mobile :

Surélévation du gros matériel mobile (2.12) : Coût de mise en place d'une dalle bétonnée (38 000 €)

Surélévation du petit matériel mobile (4.3) : Etagères métalliques (500 €), Câbles, treuils, plafonniers, etc.

Pour les autres types d'exploitation :

- Mise hors d'eau du matériel mobile :

Surélévation du gros matériel mobile (2.12) : Coût de mise en place d'une dalle bétonnée

Surélévation du petit matériel mobile (4.3) : Etagères métalliques (500 €), Câbles, treuils, plafonniers, etc.

- Mise hors d'eau des stocks de production agricole (2.9) :

Surélévation : prix de mise en place des plateformes.

#### **VIII.1.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

##### VIII.1.4.1 Les effets positifs de la mesure

###### *VIII.1.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Dans le cas d'une exploitation de type élevage, sans application du plan d'urgence, l'application des mesures 4.8 et 4.3 ou 4.8 et 2.12 permettrait de réduire les dommages de :

- 80% sur le cheptel
- 60% sur le matériel mobile

Avec la mise en place d'un plan d'urgence, lors de l'application du même panel de mesures sur une exploitation d'élevage, les dommages seront réduits de :

- 100 % sur le cheptel
- 70% sur le matériel mobile

Dans le cas des autres exploitations type, sans application du plan d'urgence, l'application des mesures 4.3 et 2.9 ou 4.12 et 2.9 permettrait de réduire les dommages de :

- 80 % sur le matériel mobile
- 60% sur les stocks de produits agricoles

Avec la mise en place d'un plan d'urgence, lors de l'application du même panel de mesures sur les exploitations types autre que l'élevage, les dommages seront réduits de :

- 100 % sur le matériel mobile
- 70% sur les stocks de produits agricoles

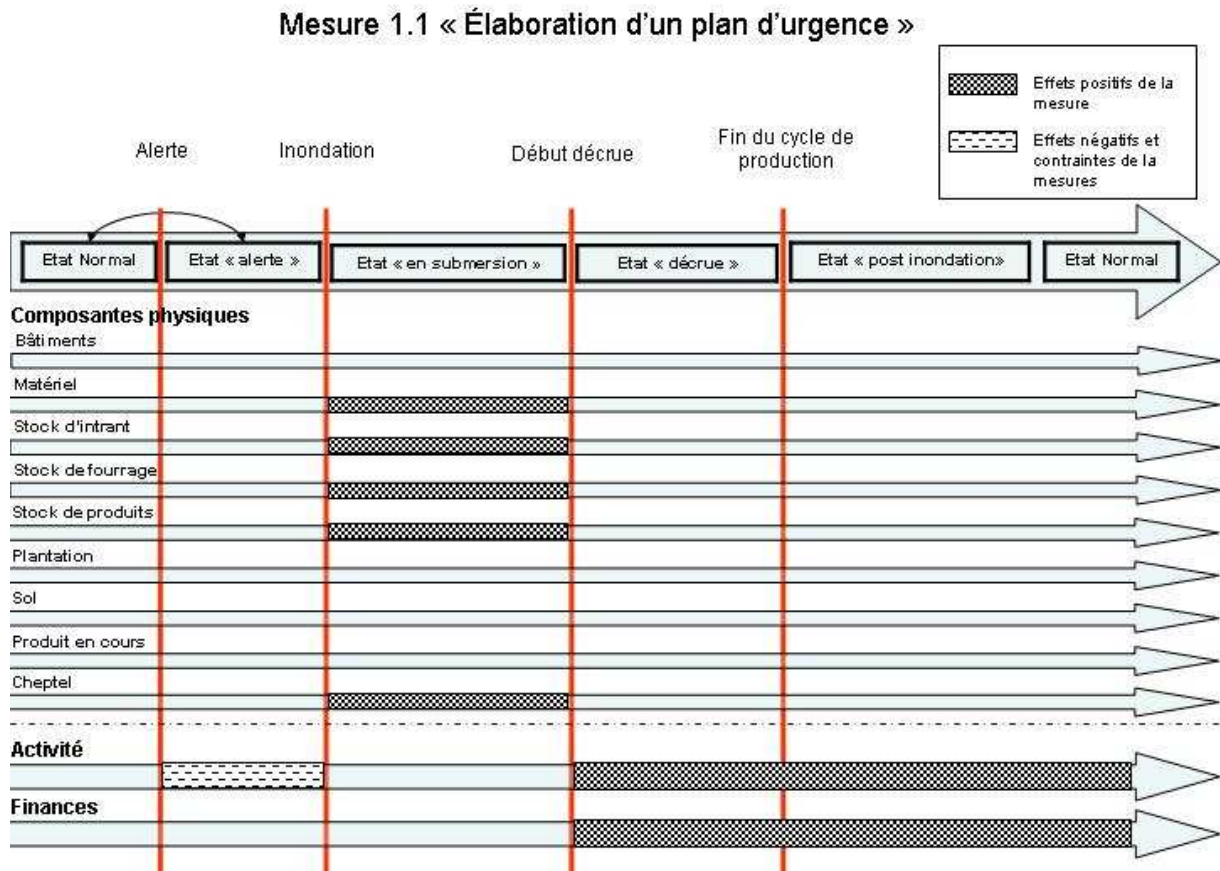
###### *VIII.1.4.1.2 Les effets sur les dommages induits*

Les effets sur les dommages indirects dépendent de la réduction des dommages directs. Si le matériel fixe a pu être mis hors d'eau, les tâches production et inondations pourront être effectuées plus facilement. Il en va de même pour la mise hors d'eau des stocks présents sur l'exploitation.

##### VIII.1.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Aucun effet négatif recensé à l'heure actuelle.

### VIII.1.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.1.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.1.6.1 Les données nécessaires

Cette mesure consiste à appliquer un panel de mesures. En effet, les mesures telles que nous les avons évaluées sont appliquées séparément et nous avons posé l'hypothèse que l'exploitant avait le temps de la mettre en place. Cependant, lorsque plusieurs mesures doivent être appliquées au même moment, l'efficacité de celles-ci peut diminuer par manque de main d'œuvre disponible. Ainsi, pour l'élevage, l'exploitant n'aura peut être pas le temps d'évacuer tout son troupeau et de surélever tout son matériel entre le moment de l'alerte et de l'inondation. La mesure 1.1, qui permet une meilleure organisation de la main d'œuvre au moment de l'alerte permettra donc d'optimiser le temps disponible et ainsi de réduire les dommages. Afin d'évaluer cette mesure, nous aurions besoin de connaître :

- Le temps disponible entre le moment de l'alerte et l'inondation
- La main d'œuvre disponible au moment de l'alerte sur l'exploitation
- Le temps nécessaire pour évacuer le cheptel
- Le temps nécessaire pour surélever tout le matériel mobile
- Le temps nécessaire pour surélever les stocks

Actuellement, nous disposons des informations sur la main d'œuvre disponible sur l'exploitation agricole (type « arboriculture » et « maraîchage/céréales ») au moment de l'alerte, mais nous n'avons pas les autres informations. Nous ne sommes donc pas en mesure d'effectuer l'évaluation économique de cette mesure.



### VIII.1.6.2 Evaluation qualitative

#### *VIII.1.6.2.1 Exploitation de type élevage*

Nous avons ciblé nos entretiens sur les exploitations élevage de type « Taureaux de Camargue ». Lors de ces entretiens auprès d'experts et exploitants agricoles, nous avons pu constater qu'il y avait très peu de matériel sur l'exploitation. Par contre les éleveurs nous ont précisé que le taureau de Camargue étant par définition un animal sauvage, le rassemblement du troupeau pouvait demander un temps important, de l'ordre d'une demi-journée.

Pour ce type d'exploitation, la main d'œuvre bénévole est importante (nombreux amateurs). Une meilleure organisation de cette main d'œuvre apparaît donc très intéressante pour réduire les dommages causés au cheptel ou au matériel de l'exploitation. Cette mesure n'ayant aucun coût de mise en place, son application paraît essentielle si elle n'est pas déjà appliquée dans les manades.

Le deuxième élément de vulnérabilité sur les exploitations de type élevage est le stock de fourrage. Si le temps disponible le permet, l'évacuation du stock de fourrage apparaît comme la seconde action prioritaire à réaliser.

### VIII.1.6.3 Autres exploitations

La surélévation des stocks et du matériel s'avère très importante dans la réduction des dommages causés à l'exploitation. L'organisation de la main d'œuvre afin d'optimiser le temps de travail durant la période d'alerte apparaît nécessaire. Cependant, nous avons pu constater lors de nos entretiens que de telles pratiques sont déjà bien souvent mises en place. Ainsi, l'évacuation du matériel est la première tâche effectuée lors d'une alerte inondation. Ainsi, si une plate forme de surélévation est créée, cette action restera tout de même la priorité.

### **VIII.1.7 Conclusion**

Nous avons généralement pu constater lors des entretiens que les priorités que nous avons définies dans le schéma d'application de la mesure (évacuation du cheptel et surélévation du matériel ou surélévation du matériel et des stocks) sont déjà celles appliquées par les exploitants au moment d'une crue. Une telle mesure aura donc pour principal intérêt de permettre une meilleure organisation de la main d'œuvre. Etant donné que son coût est nul, il peut être envisagé que cette mesure soit un préalable à la mise en place du panel de mesures qu'elle prévoit d'améliorer.

## **VIII.2 Mesure 1.2 « Elaborer un programme de remise en route de l'exploitation »**

### **VIII.2.1 Description de la mesure**

Le plan de remise en route recense toutes les mesures à mettre en place pour relancer le plus rapidement possible l'activité agricole suite à une inondation. Il s'agit de mesures de réaménagement des surfaces de culture, de remise en état de l'outil de production et des mesures permettant de poursuivre ou relancer la production.

L'exploitant doit repérer au préalable les fournisseurs de matériel de déblaiement, de pompes et déshumidificateurs, et la main d'œuvre nécessaire.

Il doit également prévoir les moyens de relancer la production sur les sites inondés. Pour cela, il doit disposer de semences ou plants, selon son activité. Il doit donc repérer un fournisseur en dehors de la zone inondable. Cette nouvelle mise en culture doit par ailleurs être compatible avec le maintien d'autres travaux sur les parcelles non inondées.

Ce type de mesure doit être combiné avec la mise hors d'eau du matériel d'exploitation, afin que celui-ci soit en état de fonctionnement au moment de la remise en culture.

### **VIII.2.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que l'exploitant agricole choisira toujours en priorité d'effectuer les tâches production lorsque cela est possible plutôt que d'effectuer des tâches de remise en état suite à l'inondation.

Hypothèses de priorités dans les tâches inondation :

- Semis direct et ressemis si possible sur les parcelles ayant été inondées ;
- Temps nécessaire à la réalisation des tâches inondation réduit de 10 % (matériel disponible et main d'œuvre supplémentaire).

### **VIII.2.3 Coûts de mise en place**

Achat de semis tardif

### **VIII.2.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.2.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.2.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Cette mesure n'a aucun effet sur les dommages directs.

##### *VIII.2.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

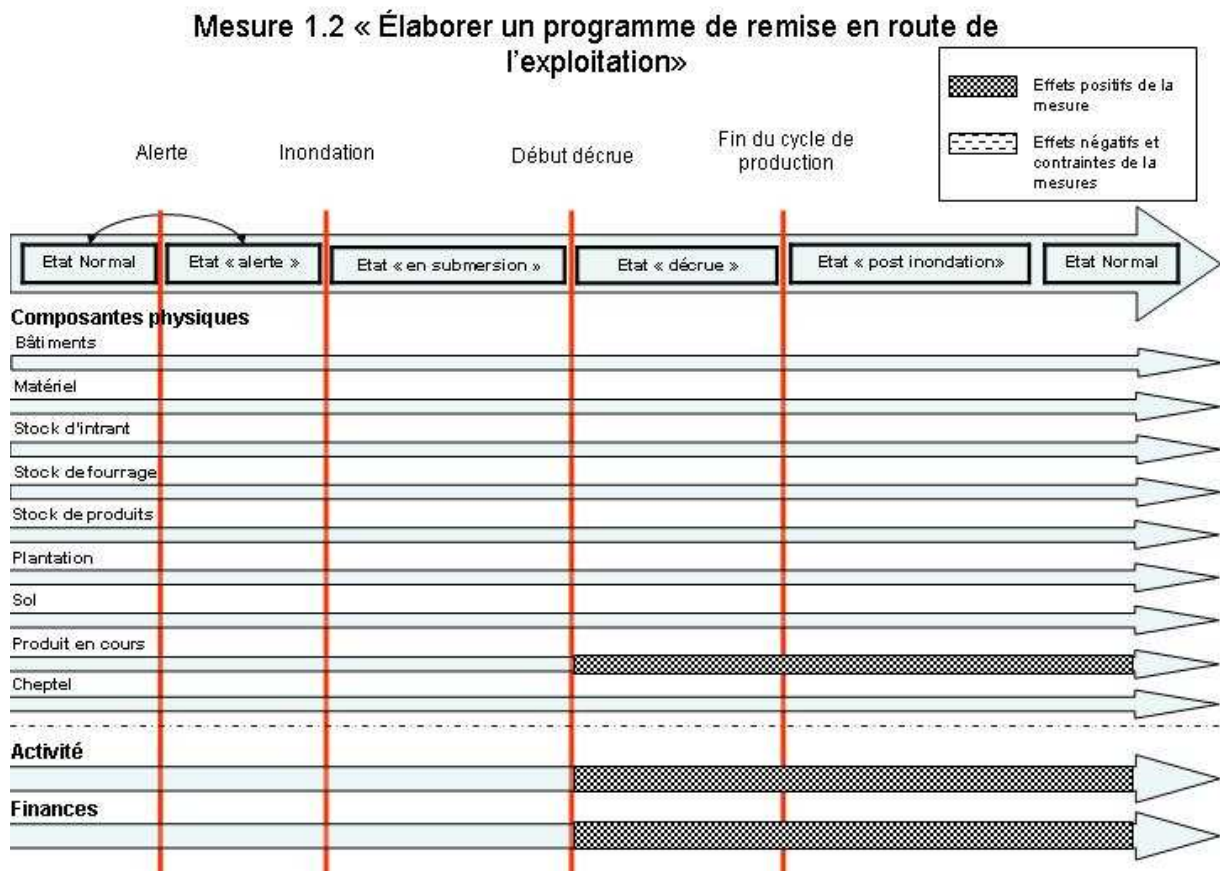
La pratique du semis direct et du ressemis permet d'effectuer une production, même si la culture a un rendement moindre car utilisation de semis tardifs.

La réduction du temps de réalisation des tâches inondation accélère la remise en route de l'exploitation et réduit le délai de retour à l'état normal.

#### **VIII.2.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif n'a été recensé à l'heure actuelle.

## VIII.2.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.2.6 Evaluation économique

Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure permettait de réduire de 10% le temps nécessaire pour effectuer les « tâches inondation ». Ces tâches sont prises en compte dans notre étude pour décaler le calendrier des « tâches production ». Ces tâches sont décalées sur deux mois, mais il n'y a aucune conséquence sur la production. Ainsi, la réduction du temps nécessaire pour réaliser les tâches inondation aura, dans notre modèle, uniquement un impact sur l'emploi de main d'œuvre supplémentaire.

### VIII.2.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

#### VIII.2.6.1.1 Dommages avant la mise en place de la mesure

Lors de la remise en état des parcelles inondées, il est possible que la main d'œuvre présente sur l'exploitation en temps normal ne soit pas suffisante. L'exploitant doit donc embaucher de la main d'œuvre supplémentaire, dont le coût s'élève à 12 €/h.

Occurrence	Durée submersion (jours)	SAU inondée (%)	MO supplémentaire	Coût (€)
Mai	1	50	0	0
Septembre	1	50	0	0
Décembre	1	50	0	0
Mai	7	50	68	816
Septembre	7	50	0	0
Décembre	7	50	56	672

Mai	30	50	0	0
Septembre	30	50	0	0
Décembre	30	50	104	1 248
Mai	1	100	232	2 784
Septembre	1	100	0	0
Décembre	1	100	320	3 840
Mai	7	100	328	3 936
Septembre	7	100	0	0
Décembre	7	100	416	4 992
Mai	30	100	0	0
Septembre	30	100	0	0
Décembre	30	100	624	7 488

**Tableau 66 : Coût de la main d'œuvre supplémentaire avant la mise en place de la mesure**

#### VIII.2.6.1.2 Dommages après la mise en place de la mesure

Après la mise en place de la mesure, le temps de remise en état de la parcelle est réduit de 10%, soit 81 h/ha au lieu de 90 h/ha. En conséquence, le temps de travail supplémentaire est réduit.

Occurrence	Durée submersion (jours)	SAU inondée (%)	MO supplémentaire	Coût (€)
Mai	1	50	0	0
Septembre	1	50	0	0
Décembre	1	50	0	0
Mai	7	50	32	384
Septembre	7	50	0	0
Décembre	7	50	20	240
Mai	30	50	0	0
Septembre	30	50	0	0
Décembre	30	50	68	816
Mai	1	100	160	1 920
Septembre	1	100	0	0
Décembre	1	100	248	2 976
Mai	7	100	256	3 072
Septembre	7	100	0	0
Décembre	7	100	344	4 128
Mai	30	100	0	0
Septembre	30	100	0	0
Décembre	30	100	552	6 624

**Tableau 67 : Main d'œuvre supplémentaire après la mise en place de la mesure**

#### VIII.2.6.1.3 Dommages évités

Occurrence	Durée submersion (jours)	SAU inondée (%)	Dommages évités (€)
Mai	1	50	0
Septembre	1	50	0
Décembre	1	50	0
Mai	7	50	432
Septembre	7	50	0
Décembre	7	50	432
Mai	30	50	0
Septembre	30	50	0
Décembre	30	50	432
Mai	1	100	864
Septembre	1	100	0

Décembre	1	100	864
Mai	7	100	864
Septembre	7	100	0
Décembre	7	100	864
Mai	30	100	0
Septembre	30	100	0
Décembre	30	100	864

**Tableau 68 : Les dommages évités par la mise en place de la mesure**

Une telle mesure ne représente aucun coût de mise en place. Elle est donc efficiente notamment pour des crues ayant lieu en mai et décembre pour une exploitation arboricole, date à laquelle les tâches à réaliser sur les parcelles demandent beaucoup de main d'œuvre

#### VIII.2.6.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

Pour ce type d'exploitation, le décalage du calendrier n'entraîne jamais l'emploi de main d'œuvre supplémentaire car la production en cours en maraîchage est entièrement perdue. L'augmentation de main d'œuvre pour effectuer les « tâches inondation » est compensée par la réduction de la main d'œuvre nécessaire pour effectuer les « tâches production » sur les parcelles de maraîchage.

Pour la question concernant le ressemis, les entretiens réalisés nous ont permis de constater que la réforme de la PAC allait avoir un impact important sur les stratégies futures des céréaliers. Notamment, pour une inondation de Décembre, la stratégie de ressemis de blé ne serait pas optimale. Ils s'orienteraient plutôt vers le semis d'un Tournesol.

## **VIII.3 Mesure 2.1 « Limiter les stocks d'intrants en zone inondable par une gestion en flux tendu »**

### **VIII.3.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum les durées de stockage des intrants sur l'exploitation afin de limiter les pertes de stocks d'intrants et les pollutions.

### **VIII.3.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que lorsque la mesure est mise en place, le stock est acheté deux mois avant son application dans des quantités nécessaires pour la réalisation de la tâche. En temps normal, nous supposons que tout le stock d'intrant est acheté en début de campagne.

A titre d'exemple, si le désherbage doit être réalisé en octobre, janvier et mai.

Si la mesure 2.1 est appliquée, cela implique que l'achat de la quantité de désherbant nécessaire pour un passage sera achetée et stockée en septembre jusqu'à application en octobre, puis de même en décembre et enfin en avril. Afin de définir les itinéraires techniques de chaque culture (travaux à réaliser et quantité d'intrant nécessaire), nous nous sommes basés sur les entretiens avec des techniciens spécialistes de chaque culture (cf. liste des entretiens en annexe).

### **VIII.3.3 Coûts de mise en place**

Le coût de cette mesure correspond au différentiel entre le coût d'achat fractionné et le coût d'achat d'un lot d'intrant permettant de réaliser une économie d'échelle. Ce coût reste à préciser en s'appuyant sur une expertise de terrain auprès des agriculteurs et des coopératives agricoles.

### **VIII.3.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.3.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.3.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Le principal effet de cette mesure est la réduction des dommages sur le stock d'intrants par diminution du stock d'intrant dans l'exploitation type. Les dommages ne sont pas entièrement éliminés puisqu'une crue peut avoir lieu durant le mois précédent la réalisation de la tâche, soit durant la période où le stock est sur l'exploitation.

##### *VIII.3.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

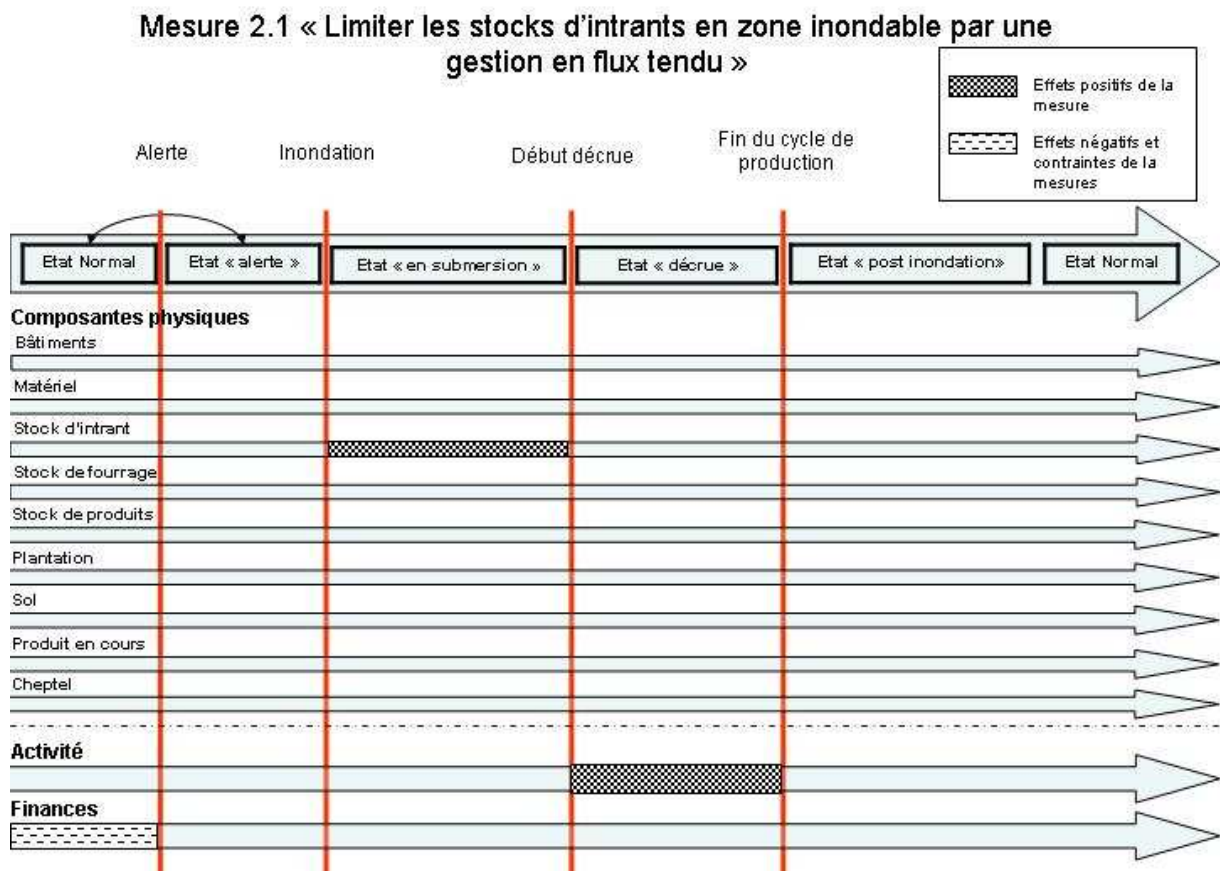
Le stock d'intrant pour la réalisation de la tâche culturale à venir doit être racheté, de la même manière que s'il avait été détruit. Cependant, la mesure a un effet positif sur l'activité puisque le travail de nettoyage est limité par la diminution de la présence des stocks dans les bâtiments.

Il faut aussi noter que cette mesure a des externalités positives sur l'environnement puisqu'elle permet de limiter la pollution par déversement d'intrant.

#### **VIII.3.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Cette mesure pourra avoir comme effet d'augmenter les charges d'intrants. Cet effet pourrait être pris en compte en tant que coût de la mesure.

### VIII.3.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.3.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.3.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.3.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons du définir les caractéristique de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 69: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"**

Pour cette exploitation, nous avons déterminé la quantité de chaque intrant en fonction de la période de l'année.

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitair	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100

maxi	produit éclaircissage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 70: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

Afin d'évaluer économiquement les pertes liées à l'endommagement du stock d'intrants, nous devons connaître le prix de ceux-ci.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 71: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

Nous devons également connaître la sensibilité aux inondations du stock d'intrants.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 72: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

### VIII.3.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

La mesure étudiée cible spécialement les intrants stockés sur l'exploitation. Avant sa mise en place, les dommages sont :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 73 Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence (€)**

### VIII.3.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

La mesure consiste à acheter l'intrant 2 mois avant sa première utilisation pendant la campagne afin de limiter les stocks présents sur l'exploitation. Nous obtenons alors :

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
flux tendu	désherbant	66	66	66	66	33	0	0	0	1	1	1	66
flux tendu	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	15	0	0	0	0	0
flux tendu	produit éclaircissage	0	100	100	100	33	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	100	100	100	50	50

**Tableau 74: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année avec une gestion en flux tendu**



Les dommages occasionnés au stock d'intrants après la mise en place de la mesure sont :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 685	409	0
> 50	5 370	818	0

**Tableau 75: Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence dans le cas d'une gestion en flux tendu**

#### VIII.3.6.1.4 Les dommages évités

Les dommages évités sont la différence entre les dommages calculés avant la mise en place de la mesure et ceux calculés après.

Hauteur (cm)	DE en Mai (€)	DE en Septembre (€)	DE en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	0	4 104	4 112
> 50	0	8 208	8 223

**Tableau 76: Dommages évités par la gestion des stocks en flux tendu**

Nous constatons ici que la mesure a donc des effets lors d'inondations ayant lieu en septembre et décembre à partir d'une hauteur d'eau supérieure à 20 cm. A l'inverse, la mesure n'a pas d'effet lors pour une crue au mois de mai ou pour une hauteur d'eau inférieure à 20 cm (stock non touché car posé sur des palettes).

#### VIII.3.6.1.5 Efficience de la mesure

Afin de déterminer l'efficience de la mesure, nous devons comparer les coûts liés à sa mise en place et les bénéfices qu'elle occasionne. Les coûts de mise en place sont représentés par des éventuels surcoûts au moment de l'achat de l'intrant. En effet, la date d'achat est imposée par la mesure et ne correspond peut être pas toujours au moment où le prix d'achat de l'intrant est le plus bas. Nous ne sommes cependant pas en mesure de déterminer ces variations, car les cours sont très fluctuants d'année en année. Il semblerait pourtant difficile d'imaginer que le surcoût occasionné soit égal voire supérieur aux dommages évités.

### VIII.3.6.2 Le cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

#### VIII.3.6.2.1 Définition de l'exploitation type

Les caractéristiques de l'exploitation type sont présentées dans le Tableau 77.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1.09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 77 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

Pour cette exploitation, nous avons déterminé la quantité de chaque intrant en fonction de la période de l'année. Dans les tableaux suivant (Tableau 78, Tableau 79, Tableau 80), on note la part de chaque intrant présent durant le mois en cours par rapport à la quantité nécessaire de cet intrant pour la campagne à réaliser. Ainsi, pour le blé dur, en septembre, la totalité du stock de semences nécessaire pour la campagne se trouve stockée sur l'exploitation.

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Semences (blé)	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	0
maxi	Phytosanitaires (blé)	100	100	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Engrais (blé)	50	50	25	25	0	0	100	100	100	75	75	75
maxi	Désherbant (blé)	33	0	0	0	0	0	100	100	67	67	33	33

**Tableau 78 : Stock d'intrants pour la production de blé dur au cours de l'année**

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Toile non tissée	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Semences (salade)	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
maxi	Engrais (salade)	50	40	0	0	0	0	100	100	100	100	80	50
maxi	Paillage (salade)	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	0
maxi	Phytosanitaires (salade)	46	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	77

**Tableau 79 : Stock d'intrants pour la production de salades au cours de l'année**

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maxi	Abris	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Plant (melon)	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Engrais (melon)	100	100	100	40	40	36	0	0	0	0	0	0
maxi	Paillage (melon)	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
maxi	Produit pollinisation	100	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0
maxi	Phytosanitaires (melon)	100	100	100	100	91	91	4	0	0	0	0	0

**Tableau 80 : Stock d'intrants pour la production de melons au cours de l'année**

Afin d'évaluer économiquement les pertes liées à l'endommagement du stock d'intrants, nous devons connaître le prix de ceux-ci.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
Semences (blé)	76	912
Phytosanitaires (blé)	55	660
Engrais (blé)	117	1 404
Désherbant (blé)	55	660

Toile non tissée	240	720
Semences (salade)	4 422	13 266
Engrais (salade)	469	1 407
Paillage (salade)	471	1 413
Phytosanitaires (salade)	1 007	3 021
Abris	767	2 301
Plant (melon)	3461	10 383
Engrais (melon)	985	2 955
Paillage (melon)	520	1 506
Produit pollinisation	157	471
Phytosanitaires (melon)	381	1 143

**Tableau 81 : Prix des intrants stockés pour l'exploitation type « maraîchage/céréales »**

Nous devons également connaître la sensibilité aux inondations du stock d'intrants.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 82: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

### VIII.3.6.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

La mesure étudiée cible spécialement les intrants stockés sur l'exploitation. Avant sa mise en place, les dommages sont :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	1 348	11 622	9 473
> 50	2 697	23 243	18 946

**Tableau 83 Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence (€)**

### VIII.3.6.2.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

La mesure consiste à acheter l'intrant 2 mois seulement avant sa première utilisation pendant la campagne afin de limiter les stocks présents sur l'exploitation. Nous obtenons alors :

Mode de gestion	Stock	Mois												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
flux tendu	Semences (blé)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
flux tendu	Phytosanitaires (blé)	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Engrais (blé)	50	50	25	25	0	0	100	100	100	75	75	75	75
flux tendu	Dés herbant (blé)	33	0	0	0	0	100	100	100	67	67	33	33	33

**Tableau 84 : Stock d'intrant pour la production de blé dur avec une gestion en flux tendu**

Mode de gestion	Stock	Mois												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
flux tendu	Toile non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100

	tissée												
flux tendu	Semences (salade)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100
flux tendu	Engrais (salade)	50	40	0	0	0	0	0	100	100	100	80	50
flux tendu	Paillage (salade)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
flux tendu	Phytosanitaires (salade)	46	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	77

**Tableau 85 : Stock d'intrants pour la production de salades avec une gestion en flux tendu**

Mode de gestion	Stock	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
flux tendu	Abris	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Plant (melon)	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Engrais (melon)	100	100	100	40	40	36	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Paillage (melon)	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Produit pollinisation	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0
flux tendu	Phytosanitaires (melon)	0	100	100	100	91	91	4	0	0	0	0	0

**Tableau 86 : Stock d'intrants pour la production de melons avec une gestion en flux tendu**

Les dommages occasionnés au stock d'intrants après la mise en place de la mesure sont :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	1 348	4 299	9 143
> 50	2 697	8 597	18 286

**Tableau 87: Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence dans le cas d'une gestion en flux tendu**

#### VIII.3.6.2.4 Les dommages évités

Les dommages évités sont la différence entre les dommages calculés avant la mise en place de la mesure et ceux calculés après.

Hauteur (cm)	DE en Mai (€)	DE en Septembre (€)	DE en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	0	7 323	330
> 50	0	14 646	660

**Tableau 88: Dommages évités par la gestion des stocks en flux tendu**

Nous constatons ici que la mesure a donc des effets lors d'inondations ayant lieu en septembre et décembre à partir d'une hauteur d'eau supérieure à 20 cm. A l'inverse, la mesure n'a pas d'effet lors pour une crue au mois de mai ou pour une hauteur d'eau inférieure à 20 cm (stock non touché car posé sur des palettes).

#### VIII.3.6.3 Efficience de la mesure

Afin de déterminer l'efficience de la mesure, nous devons comparer les coûts liés à sa mise en place et les bénéfiques qu'elle occasionne. Ici, les coûts de mise en place sont représentés par des éventuels surcoûts au moment de l'achat de l'intrant. En effet, la date d'achat est imposée par la mesure et ne correspond peut être pas toujours au moment où le prix d'achat de l'intrant est le plus bas. Nous ne sommes cependant pas en mesure de déterminer ces variations, car les cours sont très fluctuants d'année en année. Il semblerait pourtant difficile d'imaginer que le surcoût occasionné soit égal voire supérieur aux dommages évités.

#### VIII.3.6.4 Conclusions sur l'efficacité de la mesure

Pour les deux exploitations type, la mesure de gestion des stocks d'intrant permet d'observer des dommages évités au-delà d'une hauteur d'eau de 20 cm. Nous n'avons pas pu réaliser l'analyse coût-bénéfice car cela impliquerait de connaître les coûts liés à la mise en place de cette mesure. Par ailleurs, nous n'avons pas intégré dans cette analyse les externalités positives sur l'environnement liées à la diminution de la pollution.

## **VIII.4 Mesure 2.2 « Organiser le stockage et la consommation des stocks de fourrage et de paille en fonction de leur exposition »**

### **VIII.4.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de limiter les pertes de stocks fourragers en consommant prioritairement les stocks exposés au risque inondation.

L'exploitant doit organiser l'utilisation de ses stocks de fourrage de manière à ce que les stocks les plus exposés soient les premiers consommés. Si les différents stocks sont également de nature différente, cela conduit également à réfléchir à une modification éventuelle du régime alimentaire des bêtes.

### **VIII.4.2 Scénario d'application**

Il est nécessaire de déterminer la part du stock de fourrage et de paille situé en zone inondable et en déduire la quantité présente chaque mois en fonction de la consommation par le troupeau et des ventes réalisées au cours de l'année.

Nous posons l'hypothèse qu'une telle mesure ne sera mise en place que si l'exploitation a déjà une zone de stockage hors zone inondable.

### **VIII.4.3 Coûts de mise en place**

Cette mesure est exclusivement organisationnelle et ne demande aucun coût de mise en place.

### **VIII.4.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### VIII.4.4.1 Les effets positifs de la mesure

##### *VIII.4.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Une partie des dommages causés au stock de fourrage pourra être évitée puisque une partie du fourrage est stocké hors zone inondable. La part des dommages évités sera fonction de la période d'occurrence de la crue.

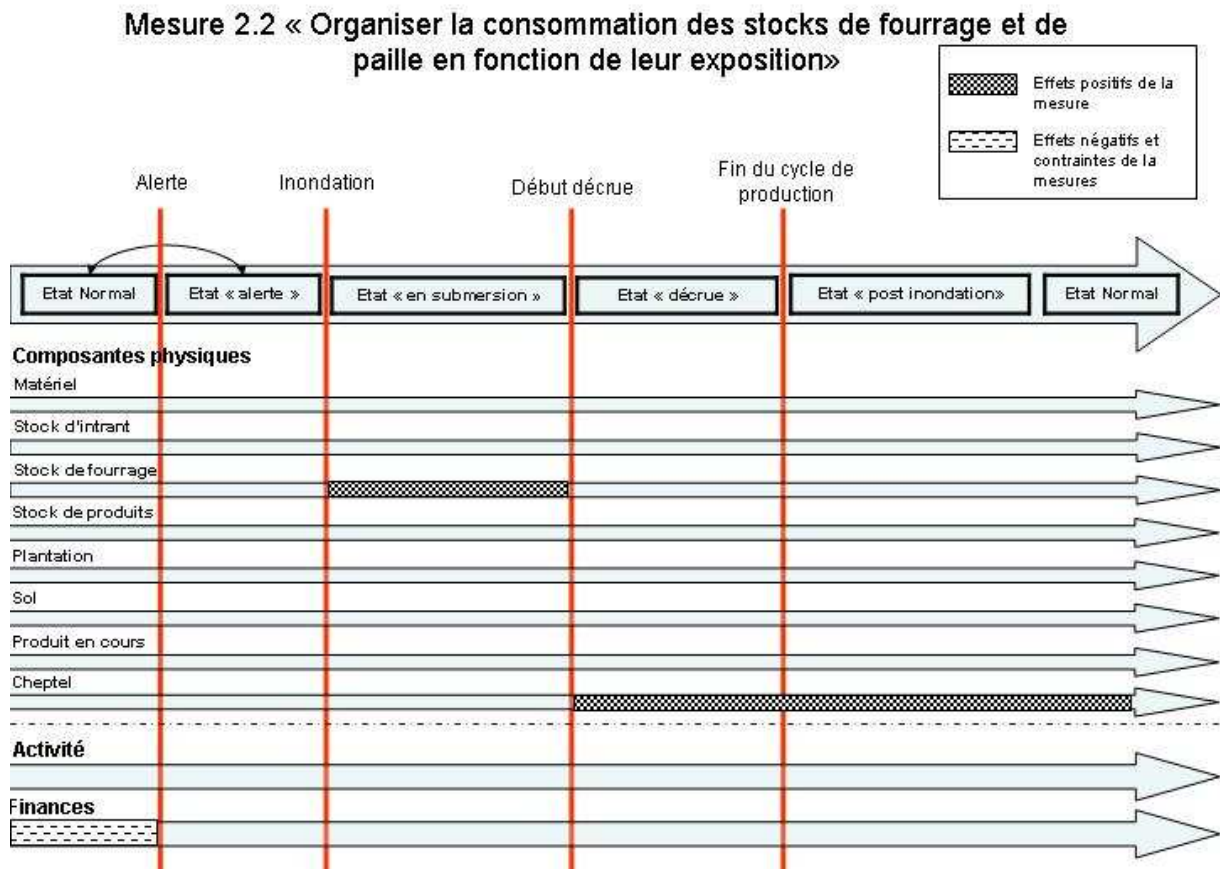
##### *VIII.4.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Une partie du stock de fourrage étant sauvée, l'exploitant n'a aucun problème pour nourrir son cheptel. Cette mesure élimine donc les pertes de production et les frais vétérinaires liés à la malnutrition des animaux ou les frais supplémentaires liés au rachat de fourrage.

#### VIII.4.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Cette mesure nécessite de déplacer ou transporter le fourrage ce qui augmente le temps de travail et les coûts de transport.

### VIII.4.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.4.6 Evaluation économique de la mesure

Cette mesure ne concerne que les exploitations de type « élevage » pour lesquelles nous n'avons pas développé de méthodologie d'évaluation quantitative des dommages.

#### VIII.4.6.1 Conditions d'application et données nécessaires à l'évaluation

L'efficacité de cette mesure dépend de la quantité de fourrage stockée en zone inondable. Afin d'avoir une évaluation plus précise, il serait donc utile de connaître en moyenne la part du stock de fourrage qui pourrait être placée hors zone inondable. Cette information peut nous être fournie par de enquêtes auprès des éleveurs et des entretiens avec des techniciens. De plus, il est nécessaire déterminer dans quelles conditions cette mesure peut être mise en place afin d'en fixer les coûts de mise en place : coûts d'aménagement de la zone de stockage hors zone inondable.

#### VIII.4.6.2 Appréciation de l'efficacité de la mesure

Malgré le fait que nous n'ayons pas tous les éléments nécessaires pour l'évaluer économiquement, nous pouvons donner une appréciation de l'éventuelle efficacité de la mesure. En effet, par comparaison à la mesure 2.1 (limiter les stocks d'intrants en zone inondable), cette mesure semble être d'autant plus efficace que l'exploitation subit des inondations fréquentes.

Cependant, on peut se demander si une telle mesure n'est pas déjà appliquée par les éleveurs situés en zone à risque et étant régulièrement inondés. En effet, lors de nos entretiens, nous avons rencontré un éleveur qui ne stocke pas tout son fourrage en zone inondable. En effet, la totalité du stock de fourrage nécessaire pour l'année en cours est achetée en une seule fois, mais il est amené sur l'exploitation qu'au fil des besoins du troupeau. Le fourrage stocké sur l'exploitation correspond donc aux besoins du troupeau pour le mois à venir et le reste est stocké chez le revendeur.

## **VIII.5 Mesure 2.3 « Stocker durablement la production viticole en dehors de la zone inondable »**

### **VIII.5.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de protéger les stocks de vin (vins en cuves, fûts ou bouteilles). Cette mesure nécessite de déplacer la cave existante ou d'en construire une nouvelle en dehors de la zone inondable (sur le coteau par exemple).

### **VIII.5.2 Scénario d'application**

Il existe 4 scénarios d'application :

- acheter une cave hors zone inondable,
- louer une cave hors zone inondable,
- acheter une parcelle hors zone inondable, et y construire une cave.

Quelle que soit la solution choisie, tout le stock de production viticole se situera ensuite hors zone inondable et ne subira aucun dommage.

### **VIII.5.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place de cette mesure correspondent soit au coût d'achat ou de location d'une cave hors zone inondable soit au coût d'achat d'une parcelle et de construction d'une cave.

### **VIII.5.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.5.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.5.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages sur le stock de produits transformés sont entièrement évités puisque la cave ne se situe plus en zone inondable.

##### *VIII.5.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Cette mesure a de nombreux effets induits positifs :

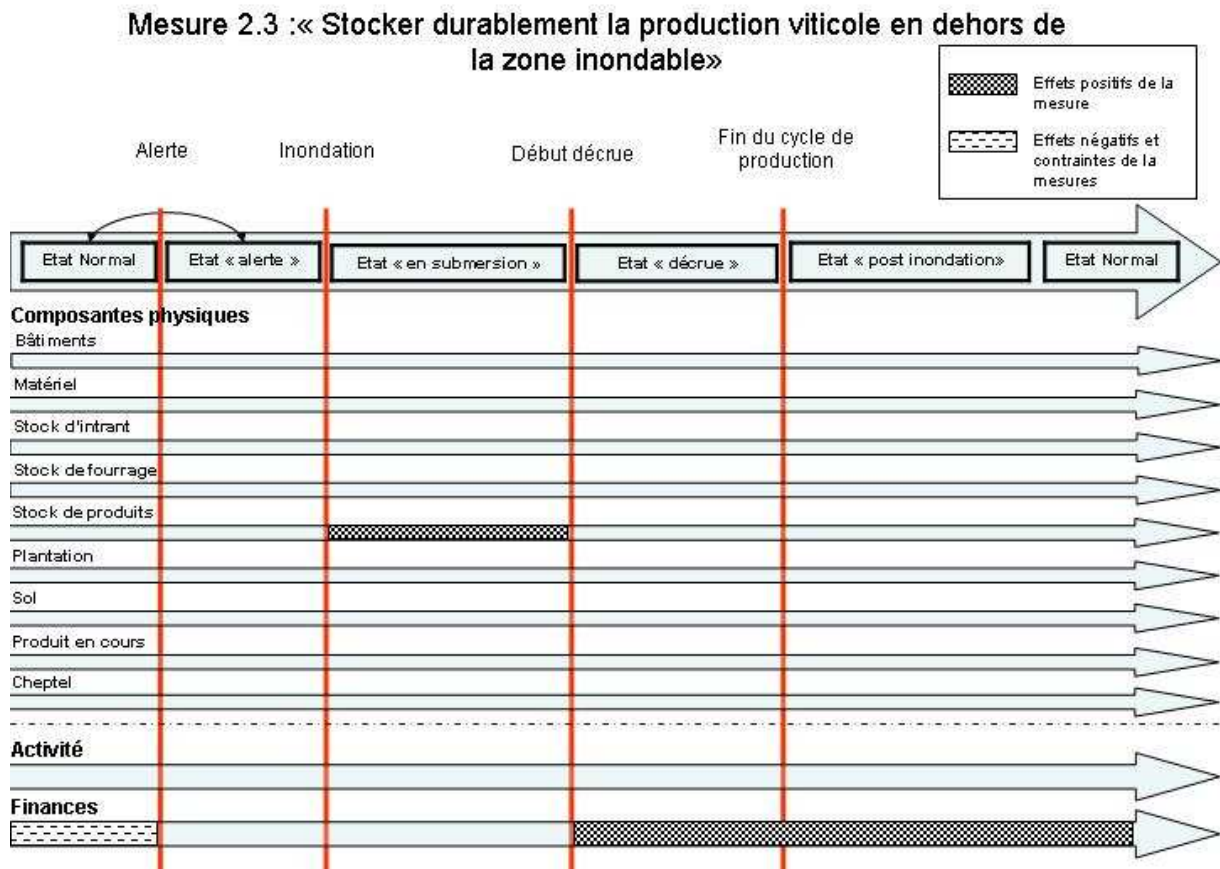
- Eviter le nettoyage des bouteilles
- Limiter les tensions de trésorerie
- Faciliter le redémarrage de l'activité
- Eviter les pertes de clients
  - Libérer du temps pour l'évacuation des autres biens de l'exploitation lors de l'alerte.

#### **VIII.5.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Cette mesure peut avoir des effets négatifs liés aux coûts de transport et temps de travail supplémentaire liés à la modification du lieu de stockage.



### VIII.5.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.5.6 Evaluation économique de la mesure

Cette mesure ne concerne que les exploitations viticoles individuelles pour lesquelles nous n'avons pas développé de méthodologie d'évaluation quantitative des dommages.

#### VIII.5.6.1 Conditions d'application et données nécessaires à l'évaluation

Les effets sur les dommages directs (perte de vin présent dans les cuves et endommagement ou destruction des bouteilles) peuvent être quantifiés. Cela est plus difficile pour les effets sur les dommages induits (perte de clientèle liée à la baisse de qualité du vin ou à l'absence de production au cours d'une année). De plus, nous avons encore très peu de données concernant le fonctionnement de la trésorerie.

En outre, les coûts de mise en place de cette mesure doivent être précisés.

#### VIII.5.6.2 Appréciation de l'efficacité de la mesure

Comme le montre l'évaluation de la mesure 2.4 « Stocker la production agricole en dehors de la zone inondable » pour le cas de l'exploitation type « arboriculture », la protection de la production agricole s'avère être une mesure rapidement efficace. Cela semble a priori d'autant plus pertinent pour une exploitation viticole individuelle qui stocke du vin dans les cuves et des bouteilles tout au long de l'année (contrairement à une exploitation arboricole qui ne garde sa production que peu de temps après sa récolte).

Au cours de nos entretiens, nous n'avons rencontré que des exploitants viticoles travaillant en coopérative. Un gestionnaire de cave coopérative viticole ayant été inondé en 2003 a abordé le problème des stocks de production perdus. Dans ce cas, la perte a pu être compensée par le rachat de production dans d'autres coopératives afin de répondre à la demande. Le prix de vente a été augmenté

pour compenser la hausse des charges et les clients sont restés fidèles. Cependant, on peut penser qu'un tel procédé ne serait pas valable pour une exploitation viticole individuelle. En effet, celle-ci n'aurait pas forcément les finances suffisantes pour racheter tout un stock de production. De plus, la clientèle de ce type d'exploitation recherche une typicité du produit qui ne peut pas être aussi facilement remplacée que dans une coopérative.

Il apparaît donc important de protéger les stocks de production viticole. L'efficacité d'une telle mesure dépendra de la fréquence des inondations, de leur intensité et du coût de mise en place de la mesure.

## **VIII.6 Mesure 2.4 « Stocker la production agricole en dehors de la zone inondable »**

### **VIII.6.1 Description de la mesure**

Cette mesure a pour objectif de protéger la production agricole en la stockant en dehors de la zone inondable.

Cela implique donc de déplacer ou de construire de nouveaux bâtiments de stockage (et/ou silos) si l'exploitation dispose de sites hors zone inondables.

Cette mesure ne concerne pas les productions légumières quand elles sont très peu stockées, voire directement livrées à l'acheteur.

### **VIII.6.2 Scénario d'application**

Il existe 2 scénarios d'application qui sont l'achat ou la location d'un lieu de stockage hors zone inondable.

Quelle que soit la solution choisie, tout le stock de production agricole se situera ensuite hors zone inondable et ne subira aucun dommage.

### **VIII.6.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place de cette mesure correspondent soit au coût d'achat ou de location d'un lieu de stockage hors zone inondable, soit au coût d'achat d'une parcelle et de construction d'un hangar.

### **VIII.6.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### VIII.6.4.1 Les effets positifs de la mesure

##### *VIII.6.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages sur le stock de production agricole (récolte) sont entièrement évités puisque le lieu de stockage est déplacé hors zone inondable.

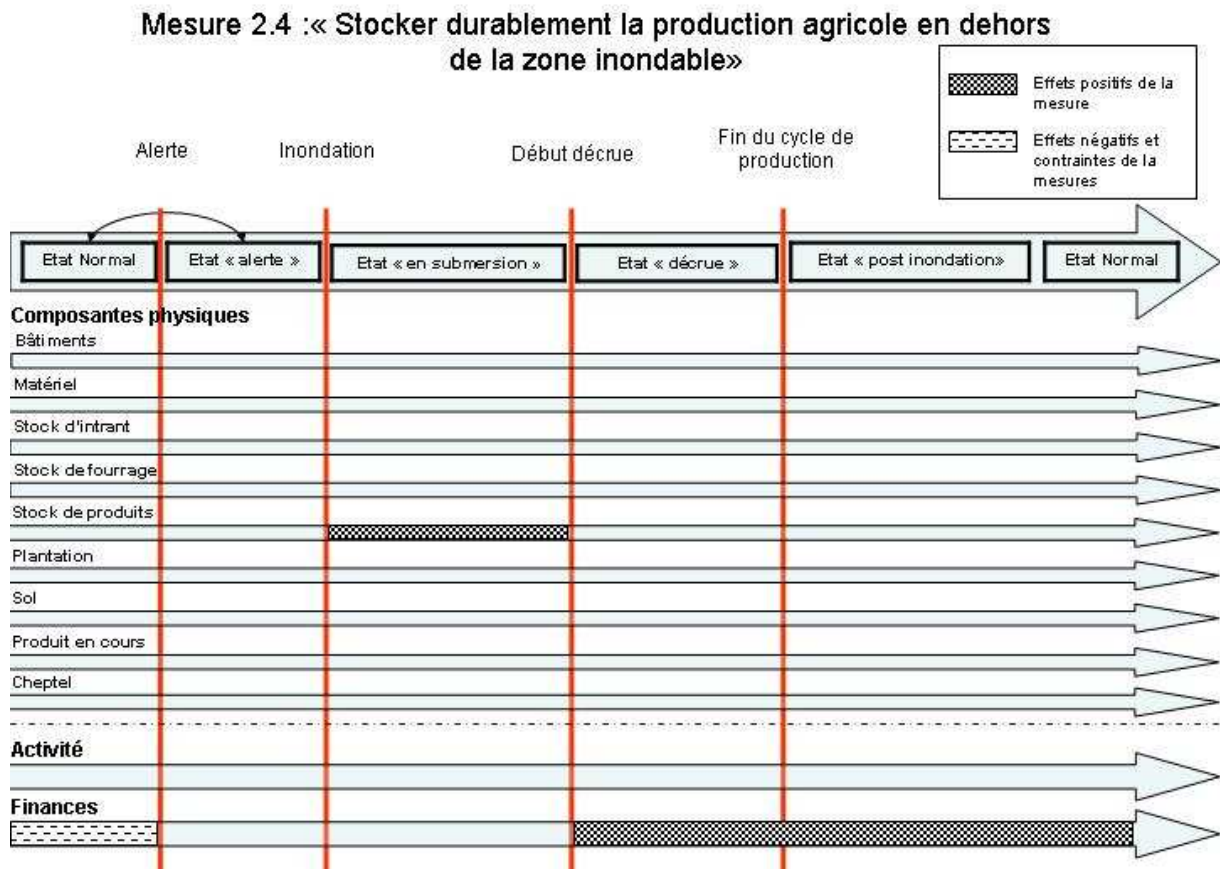
##### *VIII.6.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Les effets sur les dommages indirects de cette mesure sont de limiter les tensions sur la trésorerie et de libérer du temps pour l'évacuation des autres biens de l'exploitation. De plus, cette mesure limite le temps de nettoyage après la crue.

#### VIII.6.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Cette mesure peut entraîner un temps de travail et des coûts de transport supplémentaires liés à la modification du lieu de stockage.

### VIII.6.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.6.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.6.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.6.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

Tableau 89: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"

##### VIII.6.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

Tableau 90 : Dommages au stock de production en fonction de la période d'occurrence

##### VIII.6.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Il n'y a plus aucun dommage causé au stock de production. Notons ici que nous avons choisi une variété spécifique (Royal Gala) pour notre cas d'étude. Dans les exploitations de la zone d'étude, les

stocks de produits auront une forte variabilité en fonction de la période de récolte associée à l'espèce et la variété produite. Royal Gala est une variété de pomme précoce. C'est pour cette raison que la production se trouve entièrement stockée en Septembre.

#### VIII.6.6.1.4 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

**Tableau 91 : Dommages évités par la mise en place de la mesure**

#### VIII.6.6.1.5 Efficience de la mesure

Nous ne disposons pas actuellement des coûts d'investissement nécessaires pour la mise en place de cette mesure et ne sommes donc pas en mesure de réaliser l'évaluation par analyse coût-bénéfice.

Cependant, le calcul des dommages évités actualisé sur 50 ans (durée de vie considérée pour la mise en place de la mesure) permet de donner des conclusions partielles. Si le coût de mise en place et les coûts d'entretien actualisés sur 50 ans sont inférieurs à la somme des dommages évités actualisés sur 50 ans, alors la Valeur Actuelle Nette sera positive et la mesure sera efficiente.

Le premier élément de conclusion est que la mesure sera plus efficiente pour une exploitation de type 1, à savoir une exploitation exposée fréquemment mais avec des hauteurs d'eau et des vitesses modérées que pour une exploitation exposée rarement à des fortes hauteurs d'eau. De plus, la mesure n'est efficiente que pour les crues de septembre.

Exploitation	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	Somme des dommages évités actualisés sur 50 ans
Exploitation 1	20 300 €	0 €	20 300 €	453 370 €
Exploitation 2	3 248 €	0 €	3 248 €	72 539 €

**Tableau 92 : Dommages évités par la mise en place de la mesure pour une crue de Septembre**

## **VIII.7 Mesure 2.5 « Stocker le fourrage et la paille en dehors de la zone inondable »**

### **VIII.7.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de protéger la production de foin et de paille en la stockant en dehors de la zone inondable. Cette mesure implique :

- Soit de stocker le foin et la paille dans un hangar sur des parcelles hors zone inondable en le louant (possibilité de trouver un accord avec un exploitant possédant des parcelles hors zone inondable),
- Soit de stocker le foin et la paille d'acheter une parcelle hors zone inondable et d'y construire un hangar.

### **VIII.7.2 Scénario d'application**

Nous avons ici 3 sous scénarios de mise en place de la mesure :

1. Déplacement d'un hangar existant sur une parcelle hors zone inondable appartenant à l'exploitation (peu probable);
2. Location d'un hangar hors zone inondable ;
3. Achat d'un hangar hors zone inondable.

### **VIII.7.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place de la mesure correspondent à trois cas de figure :

- Coût de déplacement d'un hangar existant
- Coût de location d'un hangar hors zone inondable
- Coût d'achat d'un hangar hors zone inondable

### **VIII.7.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### VIII.7.4.1 Les effets positifs de la mesure

##### *VIII.7.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages sur le stock de fourrage sont entièrement évités puisque le lieu de stockage est déplacé hors zone inondable.

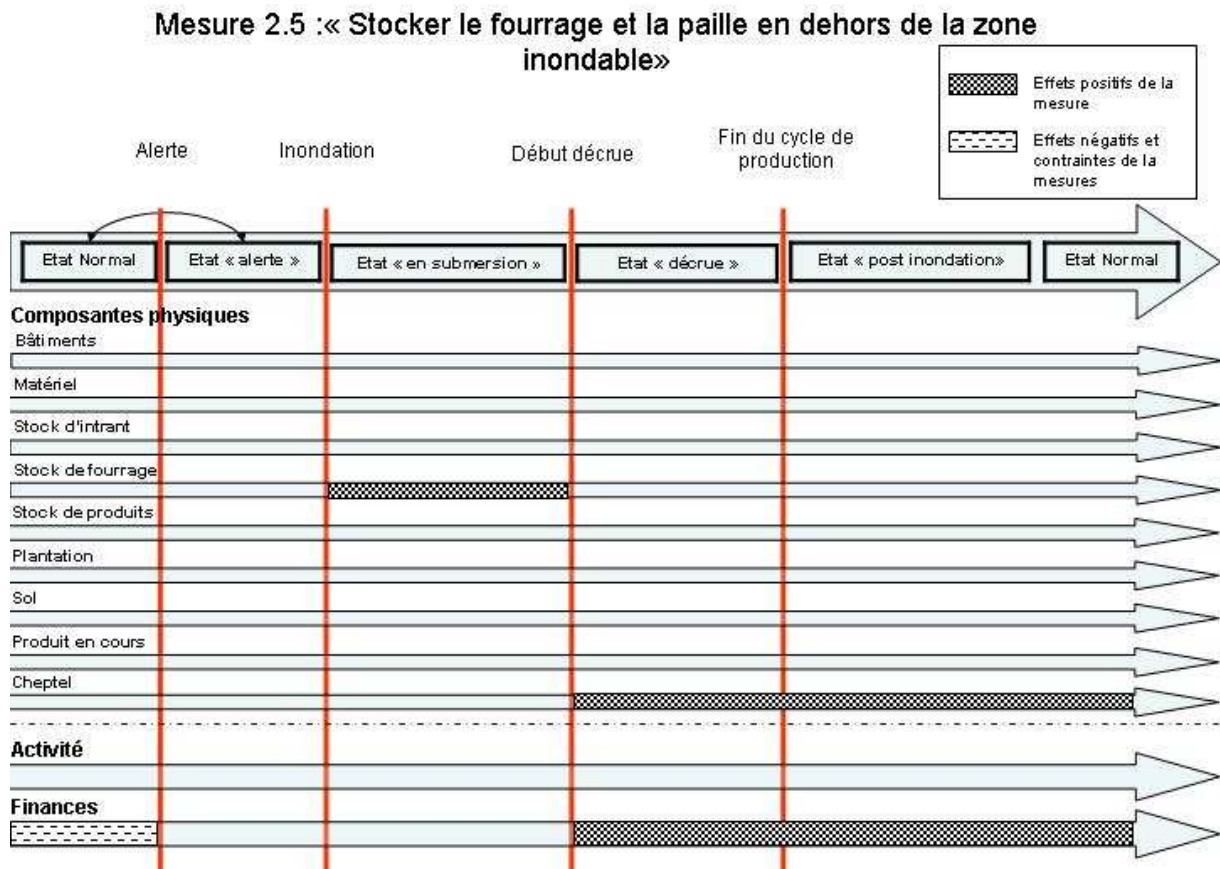
##### *VIII.7.4.1.2 Les effets sur les dommages induits*

Si le stock de fourrage est accessible, l'exploitant n'a plus de problème d'alimentation du cheptel. Cette mesure élimine donc les pertes de production et les frais vétérinaires liés à la malnutrition des animaux ou les frais supplémentaires liés au rachat de fourrage. Le temps de nettoyage après la crue est également réduit.

#### VIII.7.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Cette mesure peut entraîner une augmentation du temps de travail et des coûts de transport en raison du déplacement du lieu de stockage.

### VIII.7.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.7.6 Evaluation économique de la mesure

Cette mesure concerne les exploitations de type « élevage » pour lesquelles nous n'avons pas développé de méthode d'évaluation quantitative des dommages.

#### VIII.7.6.1 Conditions d'application et données nécessaires à l'évaluation

Les coûts de mise en place de cette mesure n'ont pas été définis. De plus, il est probable que ces coûts soient très variables d'une région à l'autre en raison de la pression foncière.

Les effets sur les dommages directs (stock de fourrage) sont évaluables. De même, les effets sur les dommages indirects pourraient être estimés par le coût de rachat de fourrage à une période peu propice. Il est à noter que des effets de rareté (manque d'offre sur le marché du fourrage) ont pu être constatés suite aux inondations de décembre 2003.

#### VIII.7.6.2 Appréciation de l'efficacité de la mesure

Malgré le fait que nous n'ayons pas tous les éléments nécessaires pour l'évaluer économiquement, nous pouvons donner une appréciation de l'éventuelle efficacité de la mesure. En effet, nous pouvons la comparer à la mesure 2.1 que nous avons étudiée et qui consiste à limiter les stocks d'intrants en zone inondable. Cette mesure n'est efficace que lorsque l'exploitation subit de nombreuses inondations et il est très probable que les résultats obtenus pour l'évaluation de la mesure 2.5 aboutissent à la même conclusion. Ainsi, cette mesure pourrait être efficace si l'élevage subit des inondations régulières. Elle le sera d'autant plus si le coût de mise en place de la mesure est peu élevé (coût de location ou coût d'achat d'un lieu de stockage hors zone inondable).

Cependant, on peut se demander si une telle mesure n'est pas déjà appliquée par les éleveurs situés en zone à risque et étant régulièrement inondés. En effet, comme nous l'avons précisé pour la mesure

2.2 « Organiser la consommation des stocks de fourrage et de paille en fonction de leur exposition », lors de nos entretiens, nous avons rencontré un éleveur qui ne stocke pas tout son fourrage en zone inondable. L'ensemble du fourrage acheté reste chez le revendeur tant qu'il n'est pas nécessaire au troupeau. Le risque réside seulement dans le fait de perdre la quantité de foin nécessaire pour le troupeau dans le mois à venir. Nous pouvons penser que le résultat sera le même lors de l'application de cette mesure si le lieu de stockage est éloigné de l'exploitation.



## **VIII.8 Mesure 2.6 « Rechercher une association avec des exploitants situés hors zone inondable »**

### **VIII.8.1 Description de la mesure**

Le but d'une telle mesure est de mobiliser un réseau d'entraide composé d'exploitants non exposés afin d'aider l'agriculteur :

- Au moment de l'alerte pour évacuer ou surélever les biens et/ou le cheptel
- Après la crue pour remettre en état des parcelles, chemins d'accès et du matériel d'exploitation tout en maintenant l'activité sur le reste de l'exploitation après la crue.

La remise en route de l'exploitation est alors plus rapide.

### **VIII.8.2 Scénario d'application**

Au moment de l'alerte, l'exploitant va organiser la main d'œuvre pour mettre hors d'eau les composantes de l'exploitation qui lui semblent essentielles. Selon le type d'exploitation, les priorités seront différentes :

- troupeau et matériel mobile pour l'OTEX « élevage »,
- produits finis et matériel mobile pour les autres OTEX.

Nous pouvons donc poser l'hypothèse que ces composantes seront mises hors d'eau (surélévation ou évacuation)

Après la crue, l'entraide entre les agriculteurs peut se matérialiser par du prêt de matériel. Nous pouvons donc poser l'hypothèse qu'aucune tâche inondation ou production ne sera empêchée par la non disponibilité du matériel nécessaire.

### **VIII.8.3 Coûts de mise en place**

Cette mesure n'a aucun coût financier de mise en place, si ce n'est une éventuelle contre partie (échange de services).

### **VIII.8.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.8.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.8.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages directs causés aux biens qui auront pu être évacués grâce à la mise en place de cette mesure seront évités.

Les dommages directs causés aux biens qui auront pu être surélevés seront évités si la hauteur de submersion est inférieure à la hauteur de surélévation. Si tel n'est pas le cas, les dommages seront moindres mais ne seront pas entièrement évités.

##### *VIII.8.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Cette mesure facilitera le prêt de matériel, ce qui aura un effet sur la disponibilité du matériel pour la réalisation des tâches production et inondation.

Si les stocks ont été protégés lors de l'alerte, les intrants et le fourrage seront disponibles pour effectuer les tâches de production.

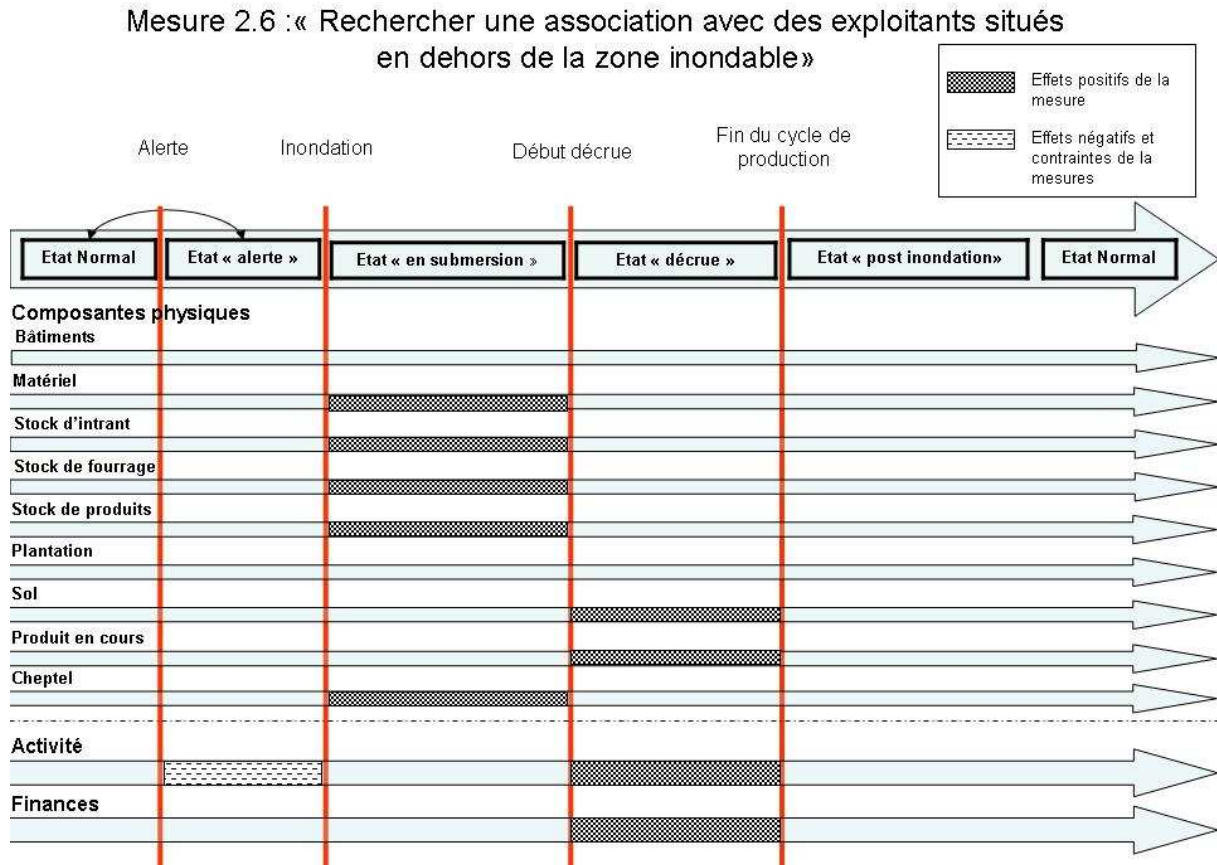
De plus, les effets de perte de clientèle sont limités car les cultures n'étant pas situées en zone inondable pourront continuer à être exploitées.

Cette mesure aura également des impacts sur la trésorerie de l'exploitation puisque cette aide permet de laisser à l'exploitant le temps d'effectuer le travail administratif (démarches pour les demandes d'aides et indemnités).

### VIII.8.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Aucun effet négatif n'a été recensé à l'heure actuelle.

### VIII.8.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.8.6 Evaluation économique de la mesure

La mise en place de cette mesure pourrait avoir pour intérêt d'augmenter l'efficacité des autres mesures de réduction de la vulnérabilité choisies. En effet, les mesures telles que nous les avons évaluées sont appliquées séparément et nous avons posé l'hypothèse que l'exploitant avait le temps de la mettre en place. Cependant, lorsque plusieurs mesures doivent être appliquées au même moment, l'efficacité de celles-ci peut diminuer par manque de main d'œuvre disponible. Compte tenu de l'hypothèse que nous avons posée, il est donc difficile de quantifier les effets d'une main d'œuvre supplémentaire au moment de l'alerte.

Après la crue, l'entraide peut se matérialiser par du prêt de matériel. Ainsi, l'exploitant n'aurait plus à faire appel à un prestataire de services et tous les dommages induits par l'indisponibilité du matériel sont évités. Ces dommages peuvent être très variables d'un type d'exploitation à l'autre. Les tableaux ci-dessous montrent les dommages induits par l'indisponibilité de matériel sur les deux exploitations types choisies pour notre étude.

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
	[0 – 20[	0	0	0

Septembre	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	1 032
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 93 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel (exploitation type « arboriculture » et 100% des parcelles inondées)**

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 94 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées (exploitation type « maraîchage/céréales »)**

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 95 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées (exploitation type « maraîchage/céréales »)**

Une telle entente semble donc intéressante à mettre en place, d'autant plus qu'elle ne représente aucun coût financier, si ce n'est l'échange de services entre les agriculteurs.

Lors de nos entretiens, nous avons pu constater que le système d'entraide est une pratique déjà existante et institutionnalisée. Elle est définie par le code Rural comme les échanges de services en travail et en moyens d'exploitation entre agriculteurs.

## **VIII.9 Mesure 2.7 « Concevoir sa plantation en fonction du risque inondation» (cultures pérennes)**

### **VIII.9.1 Description de la mesure**

Il s'agit de privilégier, dans la mesure du possible, les cépages, variétés et portes greffes les moins sensibles à l'eau.

Les plantations et palissages seront effectués dans le sens du courant et sur des buttes afin d'éviter les risques d'affranchissement.

Les plantations pourront être protégées par des haies brises courant.

Le matériel fixe d'exploitation sera implanté en tenant compte du risque inondation (surélévation, système d'irrigation enterré, etc.)

### **VIII.9.2 Scénario d'application**

Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure ne porterait que sur la protection de la plantation à proprement dit et non sur le matériel fixe se trouvant sur la parcelle puisqu'il fait l'objet d'une autre mesure (4.1, 6.7).

Au moment du renouvellement de la plantation, l'agriculteur choisira donc des cultures moins sensibles, mettra en place des haies brise courant et un palissage renforcé. Nous ne prendrons pas en compte les effets de la mise en place d'une variété moins sensible aux inondations.

Si la plantation est déjà en place, l'exploitant installera un palissage renforcé et des haies brise courant.

### **VIII.9.3 Coûts de mise en place**

Palissage renforcé : 360 €/ha

Plantation de haies : 150 €/100ml

Entretien des haies : 80 €/100ml

### **VIII.9.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.9.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.9.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Cette mesure permettra de réduire les pertes de fond (arbres arrachés, palissage emporté, etc.)

##### *VIII.9.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

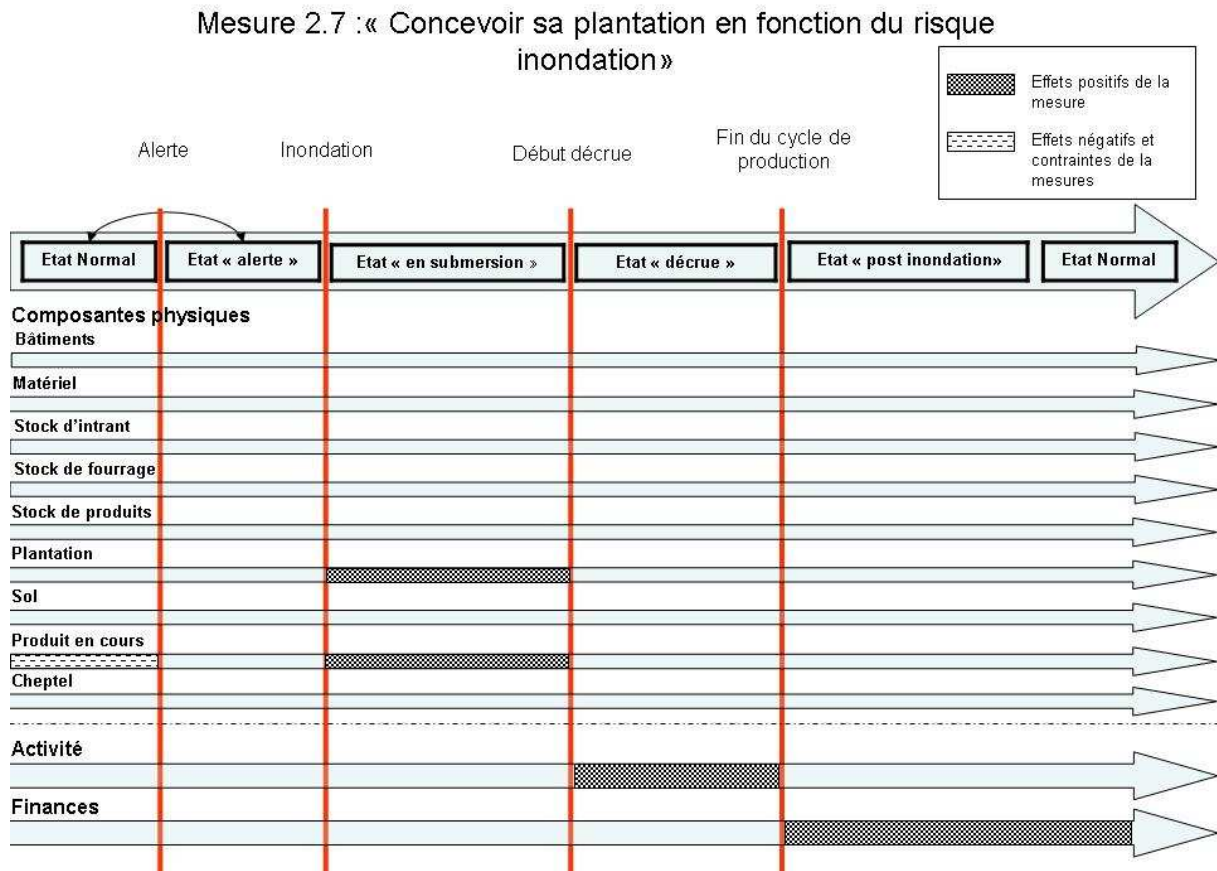
Les dommages engendrés sur le matériel végétal étant limités, les tâches inondation liées à la remise en état de la parcelle seront donc diminuées également.

#### **VIII.9.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

La mise en place des haies brise courant sous entend également leur entretien, ce qui demande un travail supplémentaire à l'exploitant agricole.

La productivité des cépages, variétés ou portes greffes choisis peut être plus faible que celle de la plantation d'origine, ce qui pourrait avoir un effet sur le rendement et donc les bénéfices de la culture retirés par l'exploitant.

### VIII.9.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.9.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.9.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

Nous ne disposons pas d'éléments sur la sensibilité des différentes variétés de pomme. Nous n'avons donc pas intégré dans cette analyse les effets (positifs et négatifs) d'un changement de variété. L'évaluation porte uniquement sur les effets de la plantation de haies que nous avons interprété comme ayant un impact sur la vitesse.

##### VIII.9.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

Tableau 96 : caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture »

VIII.9.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Les dommages au matériel végétal

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	0	0	0
49	0	0	1	0	0	0
49	0	0	2	0	0	0
49	0	50	0	0	0	0
49	0	50	1	0	0	0
49	0	50	2	53 622	214 488	428 976
49	0	100	0	0	0	0
49	0	100	1	0	0	0
49	0	100	2	53 622	214 488	428 976
49	10	0	0	0	0	0
49	10	0	1	0	0	0
49	10	0	2	0	0	0
49	10	50	0	0	0	0
49	10	50	1	0	0	0
49	10	50	2	53 622	214 488	428 976
49	10	100	0	0	0	0
49	10	100	1	0	0	0
49	10	100	2	53 622	214 488	428 976
18	0	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0	0
18	0	0	2	53 622	214 488	428 976
18	0	50	0	0	0	0
18	0	50	1	0	0	0
18	0	50	2	53 622	214 488	428 976
18	0	100	0	0	0	0
18	0	100	1	0	0	0
18	0	100	2	53 622	214 488	428 976
18	10	0	0	0	0	0
18	10	0	1	0	0	0
18	10	0	2	53 622	214 488	428 976
18	10	50	0	0	0	0
18	10	50	1	0	0	0
18	10	50	2	53 622	214 488	428 976
18	10	100	0	0	0	0
18	10	100	1	0	0	0
18	10	100	2	53 622	214 488	428 976
18	25	0	0	53 622	214 488	428 976
36	0	0	0	0	0	0
36	0	0	1	0	0	0
36	0	0	2	53 622	214 488	428 976
36	0	50	0	0	0	0
36	0	50	1	0	0	0
36	0	50	2	53 622	214 488	428 976
36	0	100	0	0	0	0
36	0	100	1	0	0	0
36	0	100	2	53 622	214 488	428 976
36	15	0	0	0	0	0
36	15	0	1	0	0	0
36	15	0	2	53 622	214 488	428 976
36	15	50	0	0	0	0
36	15	50	1	0	0	0
36	15	50	2	53 622	214 488	428 976

36	15	100	0	0	0	0
36	15	100	1	0	0	0
36	15	100	2	53 622	214 488	428 976
36	25	0	0	53 622	214 488	428 976

**Tableau 97: Montant des dommages occasionnés sur le matériel végétal**

- Les dommages au sol

Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
0	0	1 770	7 080	14 160
0	1	1 770	7 080	14 160
0	2	4 467	17 868	35 736
50	0	1 770	7 080	14 160
50	1	4 467	17 868	35 736
50	2	4 467	17 868	35 736
100	0	4 467	17 868	35 736
100	1	4 467	17 868	35 736
100	2	4 467	17 868	35 736

**Tableau 98: Dommages occasionnés sur le sol**

- Total des dommages

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	1 770	7 080	14 160
49	0	0	1	1 770	7 080	14 160
49	0	0	2	4 467	17 868	35 736
49	0	50	0	1 770	7 080	14 160
49	0	50	1	4 467	17 868	35 736
49	0	50	2	58 089	232 356	464 712
49	0	100	0	4 467	17 868	35 736
49	0	100	1	4 467	17 868	35 736
49	0	100	2	58 089	232 356	464 712
49	10	0	0	1 770	7 080	14 160
49	10	0	1	1 770	7 080	14 160
49	10	0	2	4 467	17 868	35 736
49	10	50	0	1 770	7 080	14 160
49	10	50	1	4 467	17 868	35 736
49	10	50	2	58 089	232 356	464 712
49	10	100	0	4 467	17 868	35 736
49	10	100	1	4 467	17 868	35 736
49	10	100	2	58 089	232 356	464 712
18	0	0	0	1 770	7 080	14 160
18	0	0	1	1 770	7 080	14 160
18	0	0	2	58 089	232 356	464 712
18	0	50	0	1 770	7 080	14 160
18	0	50	1	4 467	17 868	35 736
18	0	50	2	58 089	232 356	464 712
18	0	100	0	4 467	17 868	35 736
18	0	100	1	4 467	17 868	35 736
18	0	100	2	58 089	232 356	464 712
18	10	0	0	1 770	7 080	14 160
18	10	0	1	1 770	7 080	14 160
18	10	0	2	58 089	232 356	464 712
18	10	50	0	1 770	7 080	14 160
18	10	50	1	4 467	17 868	35 736

18	10	50	2	58 089	232 356	464 712
18	10	100	0	4 467	17 868	35 736
18	10	100	1	4 467	17 868	35 736
18	10	100	2	58 089	232 356	464 712
18	25	0	0	55 392	221 568	443 136
18	25	0	1	55 392	221 568	443 136
18	25	0	2	58 089	232 356	464 712
18	25	50	0	55 392	221 568	443 136
18	25	50	1	58 089	232 356	464 712
18	25	50	2	58 089	232 356	464 712
18	25	100	0	58 089	232 356	464 712
18	25	100	1	58 089	232 356	464 712
18	25	100	2	58 089	232 356	464 712
36	0	0	0	1 770	7 080	14 160
36	0	0	1	1 770	7 080	14 160
36	0	0	2	58 089	232 356	464 712
36	0	50	0	1 770	7 080	14 160
36	0	50	1	4 467	17 868	35 736
36	0	50	2	58 089	232 356	464 712
36	0	100	0	4 467	17 868	35 736
36	0	100	1	4 467	17 868	35 736
36	0	100	2	58 089	232 356	464 712
36	15	0	0	1 770	7 080	14 160
36	15	0	1	1 770	7 080	14 160
36	15	0	2	58 089	232 356	464 712
36	15	50	0	1 770	7 080	14 160
36	15	50	1	4 467	17 868	35 736
36	15	50	2	58 089	232 356	464 712
36	15	100	0	4 467	17 868	35 736
36	15	100	1	4 467	17 868	35 736
36	15	100	2	58 089	232 356	464 712
36	25	0	0	55 392	221 568	443 136
36	25	0	1	55 392	221 568	443 136
36	25	0	2	58 089	232 356	464 712
36	25	50	0	55 392	221 568	443 136
36	25	50	1	58 089	232 356	464 712
36	25	50	2	58 089	232 356	464 712
36	25	100	0	58 089	232 356	464 712
36	25	100	1	58 089	232 356	464 712
36	25	100	2	58 089	232 356	464 712

**Tableau 99: Total des dommages avant la mise en place de la mesure**

### VIII.9.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Ne disposant pas d'élément de retour d'expérience ou d'expertise permettant d'estimer les effets de cette mesure, nous avons considéré qu'elle permettrait de réduire la vitesse de l'inondation d'une classe sur les parcelles. Les tableaux présentés ci-dessous indiquent les dommages sur les parcelles associés aux paramètres de l'inondation.

- Les dommages au matériel végétal

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	1 770	7 080	14 160
49	0	0	1	1 770	7 080	14 160
49	0	0	2	1 770	7 080	14 160
49	0	50	0	1 770	7 080	14 160
49	0	50	1	1 770	7 080	14 160



49	0	50	2	4 467	17 868	35 736
49	0	100	0	4 467	17 868	35 736
49	0	100	1	4 467	17 868	35 736
49	0	100	2	4 467	17 868	35 736
49	10	0	0	1 770	7 080	14 160
49	10	0	1	1 770	7 080	14 160
49	10	0	2	1 770	7 080	14 160
49	10	50	0	1 770	7 080	14 160
49	10	50	1	1 770	7 080	14 160
49	10	50	2	4 467	17 868	35 736
49	10	100	0	4 467	17 868	35 736
49	10	100	1	4 467	17 868	35 736
49	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	0	0	0	1 770	7 080	14 160
18	0	0	1	1 770	7 080	14 160
18	0	0	2	1 770	7 080	14 160
18	0	50	0	1 770	7 080	14 160
18	0	50	1	1 770	7 080	14 160
18	0	50	2	4 467	17 868	35 736
18	0	100	0	4 467	17 868	35 736
18	0	100	1	4 467	17 868	35 736
18	0	100	2	4 467	17 868	35 736
18	10	0	0	1 770	7 080	14 160
18	10	0	1	1 770	7 080	14 160
18	10	0	2	1 770	7 080	14 160
18	10	50	0	1 770	7 080	14 160
18	10	50	1	1 770	7 080	14 160
18	10	50	2	4 467	17 868	35 736
18	10	100	0	4 467	17 868	35 736
18	10	100	1	4 467	17 868	35 736
18	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	25	0	0	55 392	221 568	443 136
18	25	0	1	55 392	221 568	443 136
18	25	0	2	55 392	221 568	443 136
18	25	50	0	55 392	221 568	443 136
18	25	50	1	55 392	221 568	443 136
18	25	50	2	58 089	232 356	464 712
18	25	100	0	58 089	232 356	464 712
18	25	100	1	58 089	232 356	464 712
18	25	100	2	58 089	232 356	464 712
36	0	0	0	1 770	7 080	14 160
36	0	0	1	1 770	7 080	14 160
36	0	0	2	1 770	7 080	14 160
36	0	50	0	1 770	7 080	14 160
36	0	50	1	1 770	7 080	14 160
36	0	50	2	4 467	17 868	35 736
36	0	100	0	4 467	17 868	35 736
36	0	100	1	4 467	17 868	35 736
36	0	100	2	4 467	17 868	35 736
36	15	0	0	1 770	7 080	14 160
36	15	0	1	1 770	7 080	14 160
36	15	0	2	1 770	7 080	14 160
36	15	50	0	1 770	7 080	14 160
36	15	50	1	1 770	7 080	14 160
36	15	50	2	4 467	17 868	35 736

36	15	100	0	4 467	17 868	35 736
36	15	100	1	4 467	17 868	35 736
36	15	100	2	4 467	17 868	35 736
36	25	0	0	55 392	221 568	443 136
36	25	0	1	55 392	221 568	443 136
36	25	0	2	55 392	221 568	443 136
36	25	50	0	55 392	221 568	443 136
36	25	50	1	55 392	221 568	443 136
36	25	50	2	58 089	232 356	464 712
36	25	100	0	58 089	232 356	464 712
36	25	100	1	58 089	232 356	464 712
36	25	100	2	58 089	232 356	464 712

**Tableau 100: Les dommages au matériel végétal après la mise en place de la mesure**

- Les dommages au sol

Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
0	0	1 770	7 080	14 160
0	1	1 770	7 080	14 160
0	2	1 770	7 080	14 160
50	0	1 770	7 080	14 160
50	1	1 770	7 080	14 160
50	2	4 467	17 868	35 736
100	0	4 467	17 868	35 736
100	1	4 467	17 868	35 736
100	2	4 467	17 868	35 736

**Tableau 101 : Les dommages au sol après la mise en place de la mesure**

- Total des dommages

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	1 770	7 080	14 160
49	0	0	1	1 770	7 080	14 160
49	0	0	2	1 770	7 080	14 160
49	0	50	0	1 770	7 080	14 160
49	0	50	1	1 770	7 080	14 160
49	0	50	2	4 467	17 868	35 736
49	0	100	0	4 467	17 868	35 736
49	0	100	1	4 467	17 868	35 736
49	0	100	2	4 467	17 868	35 736
49	10	0	0	1 770	7 080	14 160
49	10	0	1	1 770	7 080	14 160
49	10	0	2	1 770	7 080	14 160
49	10	50	0	1 770	7 080	14 160
49	10	50	1	1 770	7 080	14 160
49	10	50	2	4 467	17 868	35 736
49	10	100	0	4 467	17 868	35 736
49	10	100	1	4 467	17 868	35 736
49	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	0	0	0	1 770	7 080	14 160
18	0	0	1	1 770	7 080	14 160
18	0	0	2	1 770	7 080	14 160
18	0	50	0	1 770	7 080	14 160
18	0	50	1	1 770	7 080	14 160
18	0	50	2	4 467	17 868	35 736
18	0	100	0	4 467	17 868	35 736

18	0	100	1	4 467	17 868	35 736
18	0	100	2	4 467	17 868	35 736
18	10	0	0	1 770	7 080	14 160
18	10	0	1	1 770	7 080	14 160
18	10	0	2	1 770	7 080	14 160
18	10	50	0	1 770	7 080	14 160
18	10	50	1	1 770	7 080	14 160
18	10	50	2	4 467	17 868	35 736
18	10	100	0	4 467	17 868	35 736
18	10	100	1	4 467	17 868	35 736
18	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	25	0	0	55 392	221 568	443 136
18	25	0	1	55 392	221 568	443 136
18	25	0	2	55 392	221 568	443 136
18	25	50	0	55 392	221 568	443 136
18	25	50	1	55 392	221 568	443 136
18	25	50	2	58 089	232 356	464 712
18	25	100	0	58 089	232 356	464 712
18	25	100	1	58 089	232 356	464 712
18	25	100	2	58 089	232 356	464 712
36	0	0	0	1 770	7 080	14 160
36	0	0	1	1 770	7 080	14 160
36	0	0	2	1 770	7 080	14 160
36	0	50	0	1 770	7 080	14 160
36	0	50	1	1 770	7 080	14 160
36	0	50	2	4 467	17 868	35 736
36	0	100	0	4 467	17 868	35 736
36	0	100	1	4 467	17 868	35 736
36	0	100	2	4 467	17 868	35 736
36	15	0	0	1 770	7 080	14 160
36	15	0	1	1 770	7 080	14 160
36	15	0	2	1 770	7 080	14 160
36	15	50	0	1 770	7 080	14 160
36	15	50	1	1 770	7 080	14 160
36	15	50	2	4 467	17 868	35 736
36	15	100	0	4 467	17 868	35 736
36	15	100	1	4 467	17 868	35 736
36	15	100	2	4 467	17 868	35 736
36	25	0	0	55 392	221 568	443 136
36	25	0	1	55 392	221 568	443 136
36	25	0	2	55 392	221 568	443 136
36	25	50	0	55 392	221 568	443 136
36	25	50	1	55 392	221 568	443 136
36	25	50	2	58 089	232 356	464 712
36	25	100	0	58 089	232 356	464 712
36	25	100	1	58 089	232 356	464 712
36	25	100	2	58 089	232 356	464 712

**Tableau 102 : Total des dommages après la mise en place de la mesure**

#### VIII.9.6.1.4 Les dommages évités

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	0	0	0
49	0	0	1	0	0	0
49	0	0	2	2 697	10 788	21 576

49	0	50	0	0	0	0
49	0	50	1	2 697	10 788	21 576
49	0	50	2	53 622	214 488	428 976
49	0	100	0	0	0	0
49	0	100	1	0	0	0
49	0	100	2	53 622	214 488	428 976
49	10	0	0	0	0	0
49	10	0	1	0	0	0
49	10	0	2	2 697	10 788	21 576
49	10	50	0	0	0	0
49	10	50	1	2 697	10 788	21 576
49	10	50	2	53 622	214 488	428 976
49	10	100	0	0	0	0
49	10	100	1	0	0	0
49	10	100	2	53 622	214 488	428 976
18	0	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0	0
18	0	0	2	56 319	225 276	450 552
18	0	50	0	0	0	0
18	0	50	1	2 697	10 788	21 576
18	0	50	2	53 622	214 488	428 976
18	0	100	0	0	0	0
18	0	100	1	0	0	0
18	0	100	2	53 622	214 488	428 976
18	10	0	0	0	0	0
18	10	0	1	0	0	0
18	10	0	2	56 319	225 276	450 552
18	10	50	0	0	0	0
18	10	50	1	2 697	10 788	21 576
18	10	50	2	53 622	214 488	428 976
18	10	100	0	0	0	0
18	10	100	1	0	0	0
18	10	100	2	53 622	214 488	428 976
18	25	0	0	0	0	0
18	25	0	1	0	0	0
18	25	0	2	2 697	10 788	21 576
18	25	50	0	0	0	0
18	25	50	1	2 697	10 788	21 576
18	25	50	2	0	0	0
18	25	100	0	0	0	0
18	25	100	1	0	0	0
18	25	100	2	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
36	0	0	1	0	0	0
36	0	0	2	56 319	225 276	450 552
36	0	50	0	0	0	0
36	0	50	1	2 697	10 788	21 576
36	0	50	2	53 622	214 488	428 976
36	0	100	0	0	0	0
36	0	100	1	0	0	0
36	0	100	2	53 622	214 488	428 976
36	10	0	0	0	0	0
36	15	0	1	0	0	0
36	15	0	2	56 319	225 276	450 552
36	15	50	0	0	0	0

36	15	50	1	2 697	10 788	21 576
36	15	50	2	53 622	214 488	428 976
36	15	100	0	0	0	0
36	15	100	1	0	0	0
36	15	100	2	53 622	214 488	428 976
36	25	0	0	0	0	0
36	25	0	1	0	0	0
36	25	0	2	2 697	10 788	21 576
36	25	50	0	0	0	0
36	25	50	1	2 697	10 788	21 576
36	25	50	2	0	0	0
36	25	100	0	0	0	0
36	25	100	1	0	0	0
36	25	100	2	0	0	0

**Tableau 103: Dommages évités par la mise en place de la mesure**

#### VIII.9.6.1.5 Efficience de la mesure

Les coûts de mise en place de la mesure ont été évalués à :

- Palissage renforcé : 360 €/ha ;
- Plantation de haies : 150 €/100 ml ;
- Entretien des haies : 80 €/100 ml et par an.

Notre exploitation type a 8ha de SAU. Il faut donc compter 2 880 € pour installer un palissage renforcé. De plus, nous posons l'hypothèse que la SAU est constituée d'une parcelle carrées de 140 ml de côté. Il y a alors environ 1100 ml de haies à planter, soit un coût de 1650 € pour la plantation et 880 €/an d'entretien. La somme des coûts d'investissement est alors de 4530€ et les coûts d'entretien de 880€/an.

Nous avons posé l'hypothèse que ces aménagements avaient une durée de vie de 10 ans

Nous avons également défini deux exploitations fictives, ayant des expositions au risque inondation différentes :

- Exploitation 1 : Inondations régulières et faibles hauteurs d'eau.
- Exploitation 2 : Inondations peu fréquentes mais très importantes.

Pour ces deux cas, nous avons calculé la VAN.

Exploitation	Période	CMA Etat initial	CMA Mesure	DEMA	Somme des dommages évités actualisés sur 10 ans
Exploitation 1	Septembre	4 512 €	3 945 €	566 €	-7 074 €
	Décembre	4 512 €	1 800 €	2 711 €	10 323 €
	mai	3 857 €	3 371 €	485 €	-7 730 €
Exploitation 2	Septembre	2 716 €	2 716 €	0 €	-11 668 €
	Décembre	2 716 €	571 €	2 145 €	5 729 €
	Mai	2 690 €	2 716 €	-27 €	-11 883 €

**Tableau 104 : Calcul de la VAN**

Les résultats de la simulation montrent que la mesure consistant à la plantation de haie est efficace pour la période de Décembre à laquelle le verger est en repos végétatif. Sur les autres périodes cette mesure est peu efficace car le verger est plus sensible à la submersion. Nous pouvons également constater que cette mesure est plus efficace pour une exploitation fréquemment soumises à des inondations peu importantes.

## **VIII.10 Mesure 2.9 «Préparer l'évacuation des stocks de production agricole et leur mise hors d'eau »**

### **VIII.10.1 Description de la mesure**

Cette mesure n'a pas de fiche descriptive.

### **VIII.10.2 Scénario d'application**

Cette mesure consiste à évacuer les stocks de production agricole hors zone inondable. A l'inverse de la mesure 2.4, il ne s'agit pas d'une mesure durable, mais d'une mesure à mettre en place au moment de l'alerte. Nous posons alors l'hypothèse que cette mesure consiste pour l'exploitant à passer un accord avec un autre agriculteur, situer hors zone inondable, afin de venir entreposer le stock de production sur son exploitation en cas d'alerte.

### **VIII.10.3 Coûts de mise en place**

Ceux-ci sont inexistant, si ce n'est le coût du carburant nécessaire pour le transport du stock de production dans le lieu de stockage.

### **VIII.10.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.10.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.10.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages directs causés au stock de produits agricoles seront entièrement éliminés dans le cas de l'évacuation de ceux-ci hors zone inondable.

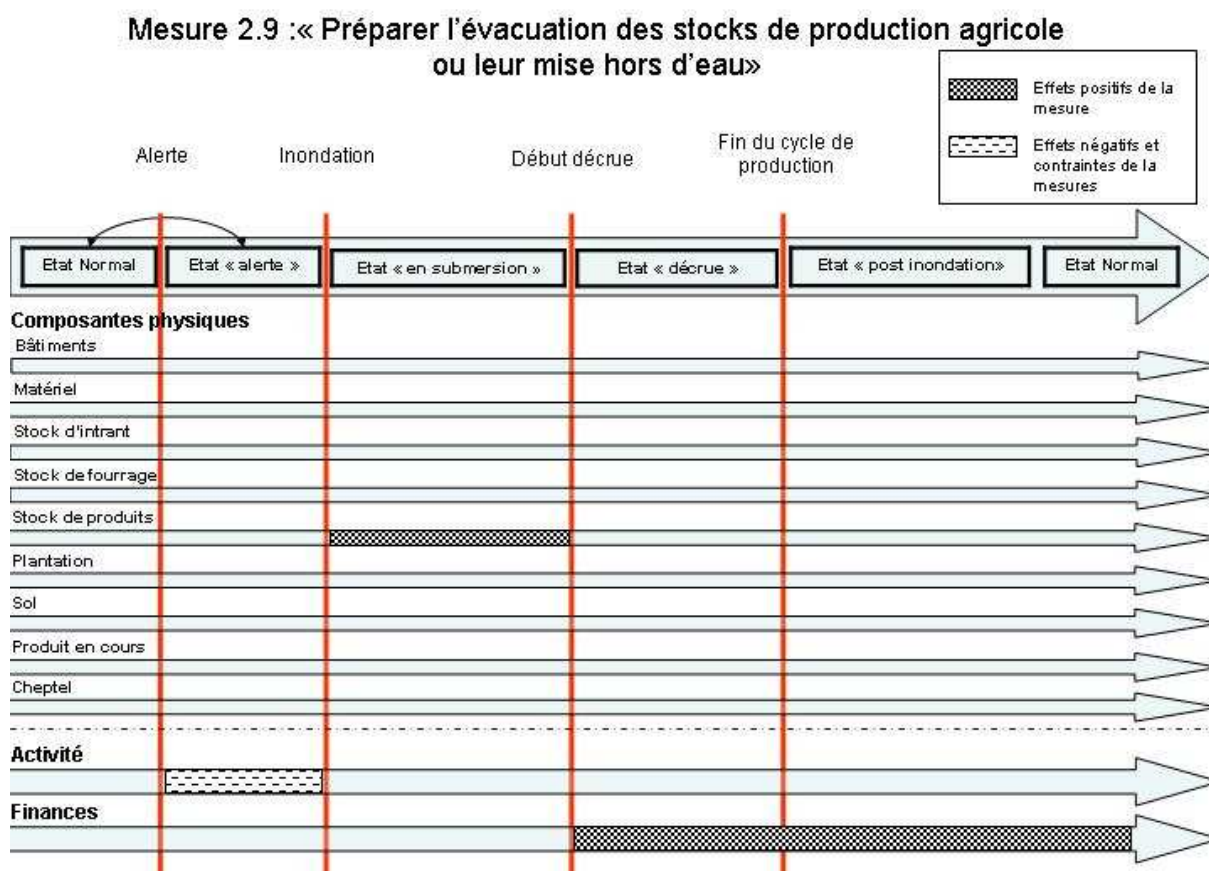
##### *VIII.10.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Le fait de réduire les dommages sur le stock de production agricole permettra de limiter les pressions sur la trésorerie et la perte de clientèle. Le temps de nettoyage des lieux de stockage sera également réduit puisqu'il n'y aura pas à évacuer les stocks endommagés.

#### **VIII.10.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mesure n'est recensé à l'heure actuelle.

### VIII.10.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.10.6 Evaluation de la mesure

Les dommages directs évités par la mise en place de la mesure sont quantifiables. L'évaluation des dommages indirects est plus complexe. En effet, la perte de clientèle n'est pas automatique après une perte de récolte due aux inondations. Nous n'avons pas encore défini de méthodologie permettant d'évaluer l'impact à long terme de la perte de stock sur la trésorerie d'une exploitation agricole.

#### VIII.10.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.10.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

Tableau 105: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"

##### VIII.10.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

Tableau 106 : Dommages au stock de production en fonction de la période d'occurrence

### VIII.10.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Il n'y a plus aucun dommage causé au stock de production.

### VIII.10.6.1.4 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

**Tableau 107 : Dommages évités par la mise en place de la mesure**

### VIII.10.6.1.5 Efficience de la mesure

Nous avons considéré que la durée de vie de cette mesure est de 10 ans puis nous avons calculé le dommage évité actualisé sur cette période. Cette mesure ne comporte aucun coût de mise en place hormis les coûts de transport. Par contre, les bénéfices sont importants en septembre, mois durant lequel la récolte est stockée sur l'exploitation. Cette mesure est donc particulièrement efficace pour les crues de Septembre pour l'exploitation type arboriculture quelle que soit son exposition aux inondations (exploitation 1 fréquemment exposée à des inondations peu importantes et exploitation 2 rarement exposée à des inondations de forte intensité).

Exploitation	CMA Etat initial	CMA Mesure	DEMA	VAN
Exploitation 1	20 300 €	0 €	20 300 €	164 651 €
Exploitation 2	3 248 €	0 €	3 248 €	26 344 €

**Tableau 108 : Dommages évités par la mise en place de la mesure**

Sachant qu'il s'agit d'une mesure au coût nul, nous pouvons nous interroger sur le fait qu'elle ne soit pas déjà mise en place. Avec le scénario choisi, nous pouvons rapprocher cette mesure de la mesure 2.6 « rechercher des collaborations avec des exploitants situés hors zone inondable ».

Selon nos hypothèses de modélisation, l'exploitation type « céréale/maraîchage » ne dispose d'aucun stock de produits. L'application de cette mesure n'a donc pas de sens.



## **VIII.11 Mesure 2.10 «Parquer durablement le matériel d'exploitation en dehors de la zone inondable»**

### **VIII.11.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de protéger le matériel de l'exploitation en l'entreposant en permanence en dehors de la zone inondable. Cette mesure concerne principalement le matériel qui n'est pas souvent utilisé (matériel de récolte, de labour, etc..).

### **VIII.11.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que tout le matériel mobile est concerné par cette mesure. Deux scénarios sont envisageables :

- 1) location d'un lieu de stockage hors zone inondable,
- 2) achat d'un lieu de stockage hors zone inondable,

### **VIII.11.3 Coûts de mise en place**

Selon le scénario choisi, les coûts de mise en place sont les coûts de location ou d'achat d'un hangar hors zone inondable.

### **VIII.11.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.11.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.11.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Tous les dommages directs causés au matériel mobile sont évités.

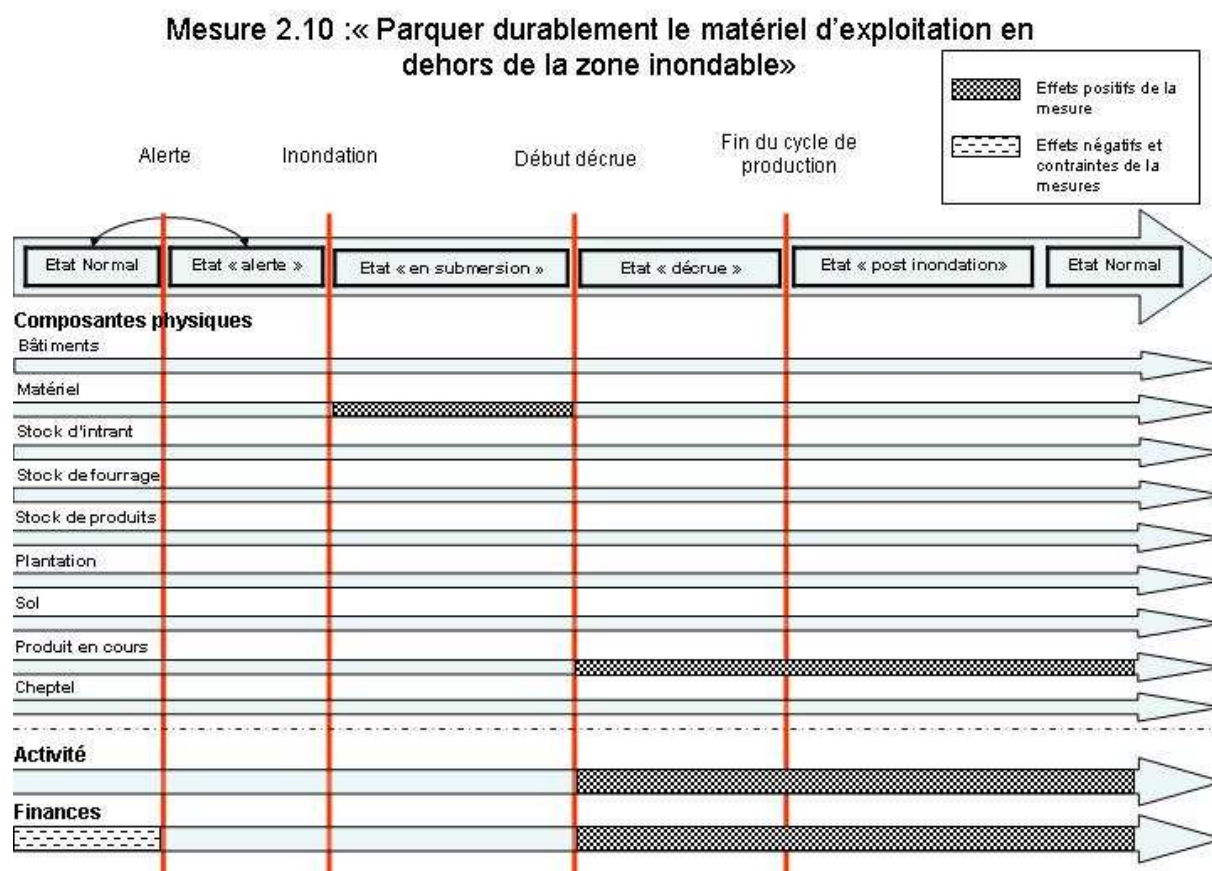
##### *VIII.11.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Les tâches production et inondation ne pourront pas être bloquées par l'indisponibilité du matériel mobile nécessaire.

#### **VIII.11.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Cette mesure peut engendrer pour l'exploitant un surcoût lié au transport du matériel dans un lieu plus éloigné.

### VIII.11.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.11.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.11.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.11.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 109: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"**

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type, mais celle-ci est incomplète, puisqu'il n'y figure que le matériel mobile. Il faudrait donc également prendre en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.) pour lequel nous n'avons pas d'informations.

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, ainsi que sa valeur à neuf. Sur cette base, nous pouvons donc évaluer les dommages dus à différents scénarios d'inondation.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27000
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11000
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1600

Epandeur engrais	REDD	2000
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1000
Matériel de travail du sol	REEE	7000
Remorque fruitière	REED	8500
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2500
Divers arbo	RRED	30000
Compresseur	RRDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

**Tableau 110: fonctions d'endommagement associées au matériel**

Nous avons affecté à chaque élément du parc matériel (colonne vulnérabilité) un code de 4 lettres qui détermine en fonction de 4 classes de hauteur d'eau ([0, 20cm [ ; [20cm, 50cm [ ; [50cm, 100cm [ ; [100cm, ∞ [), le passage d'un état normal ou résistant (R) à l'état endommagé (E) puis détruit (D). Les fonctions d'endommagement permettent donc de définir en fonction de la hauteur d'eau si le matériel doit être réparé ou remplacé.

Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.11.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

##### 1) Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0 < h < 20 cm	20 < h < 50 cm	50 < h < 100 cm	h > 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 111: Dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

##### 2) Les dommages induits

Nous considérons pour notre étude 4 types d'effets induits, présentés dans le tableau qui suit.

Type d'effets	Cause	Conséquence
Impossibilité de décalage de l'itinéraire technique	Temps de submersion et de remise en état trop long / tâche non décalable	Perte de rendement de la récolte de l'année de l'inondation
Indisponibilité du matériel	Délais de réparation ou de rachat	Réalisation de la tâche par un prestataire (surcoût)
Indisponibilité de main d'œuvre	Temps de travail supérieur à la main d'œuvre disponible sur l'exploitation du fait du de la remise en état et du décalage du calendrier	Embauche de main d'œuvre supplémentaire (surcoût)
Répercussions financières	Perte de récolte Perte de récolte ou de produits finis stockés Augmentation des charges de production (prestataire et main d'œuvre supplémentaire)	Endettement Puisement dans fonds propre

**Tableau 112:Table récapitulative des effets induits considérés dans notre étude**

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel sur la poursuite des tâches de production. En effet, le matériel ayant été délocalisé, il ne sera pas endommagé suite à l'inondation. Nous avons considéré que si le matériel nécessaire pour la réalisation d'une tâche de production n'était pas disponible, l'exploitant faisait appel à un prestataire de service. Le dommage évalué correspond au coût de la prestation nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire technique qui nécessite du matériel qui a été endommagé.

Pour l'exploitation type « arboriculture », avant la mise en place de la mesure, les dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés au Tableau 113.

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	1 032
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 113 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel pour l'exploitation type « arboriculture »**

### 3) Total des dommages

Avant la mise en place de la mesure le montant total de dommages liés au matériel et à son indisponibilité est donné au Tableau 114.

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	76 192	76 192	70 000
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	29 857
	> 100	71 032	71 032	71 488
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	70 000	70 000	70 000

**Tableau 114 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence pour l'exploitation type « arboriculture »**

#### VIII.11.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Il n'y a plus aucun dommage causé au matériel et les effets induits liés à l'indisponibilité du matériel sont évités.

#### VIII.11.6.1.4 Les dommages évités

Le montant des dommages évités pour l'exploitation type « arboriculture » varie de 195€ à 71 000€ en fonction du scénario d'inondation (Tableau 115).

Occurrence	Hauteur (cm)	Montant des dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140

	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825	
	> 100	76 192	76 192	70 000	
	Septembre	[0 – 20[	195	195	195
		[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
[50 – 100[		28 825	28 825	29 857	
> 100		71 032	71 032	71 488	
Décembre	[0 – 20[	195	195	195	
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140	
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825	
	> 100	70 000	70 000	70 000	

**Tableau 115: Les dommages évités par la mise en place de la mesure 2.10 pour l'exploitation type « arboriculture »**

#### VIII.11.6.1.5 *Efficiences de la mesure*

Nous ne disposons pas d'informations concernant les coûts de mise en place de cette mesure, à savoir la location ou l'achat d'un hangar hors zone inondable. Ces coûts seront a priori variables selon la région d'application en raison de la pression foncière. Nous avons calculé les dommages évités actualisés sur 50 ans (durée de vie considérée de la mesure) pour deux exploitations types « arboriculture » en situation d'exposition aux inondations contrastées.

L'exploitation 1 est exposée à des crues fréquentes de faible intensité (Tableau 116), l'exploitation 2 est exposée à des crues rares mais de très forte intensité (Tableau 117).

Occurrence	Fréquence	Hauteur (cm)	Durée (jours)
Qmax	0	> 200	30
Q100	0,01	200-250	30
Q50	0,02	100-150	7
Q10	0,1	20-50	1
Qdeb	0,125	0-20	1

**Tableau 116 : scénario d'inondation de l'exploitation 1**

Occurrence	Fréquence	Hauteur (cm)	Durée (jours)
Qmax	0	> 200	30
Q100	0,01	200-250	30
Qdeb	0,02	20-50	7

**Tableau 117 : scénario d'inondation de l'exploitation 2**

Si le montant actualisé des coûts de mise en place et d'entretien de la mesure est inférieur à la somme des dommages évités actualisés sur 50 ans alors la mesure pourra être qualifiée d'efficace. Le montant de dommage évité est de l'ordre de 100 000€ pour une exploitation fréquemment inondée et de 25 000€ pour une exploitation rarement inondée. L'efficacité de la mesure pour une exploitation rarement inondée est difficilement atteignable.

Exploitation	Période	CMA Etat initial	CMA Mesure	DEMA	Somme des dommages évités actualisés sur 50 ans
Exploitation 1	Septembre	4 541 €	0 €	4 541 €	101 417 €
	Décembre	4 472 €	0 €	4 472 €	99 882 €
	mai	4 751 €	0 €	4 751 €	106 105 €
Exploitation 2	Septembre	1 098 €	0 €	1 098 €	24 523 €
	Décembre	1 076 €	0 €	1 076 €	24 024 €
	Mai	1 076 €	0 €	1 076 €	24 024 €

**Tableau 118 : Dommages évités par la mise en place de la mesure 2.10 pour l'exploitation type « arboriculture »**

#### VIII.11.6.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

##### VIII.11.6.2.1 *Définition de l'exploitation*

Les caractéristiques de l'exploitation type sont présentées dans le Tableau 77.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1,09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 119 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type, mais celle-ci est incomplète, puisqu'il n'y figure que le matériel mobile. Il faudrait donc également prendre en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.) pour lequel nous n'avons pas d'informations. La liste du matériel correspond à la liste de matériel d'une exploitation céréalière de moins de 20 ha, extraite de l'étude de la CA 30 pour le Symadrem et complétée par le matériel nécessaire pour le maraîchage (étude de l'itinéraire technique).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, mises à part quelques exceptions, ainsi que sa valeur à neuf. Sur cette base, nous pouvons donc évaluer les dommages suite à différents scénarios d'inondation.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900
Vibroculteur	REEE	3000
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100
Broyeur de paille 3m	REDD	6900
Benne 10t	RREE	27000
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500
Rouleau 4m	RREE	2800
Déchaumeur	na	na
Sous soleuse	RREE	11500
Bineuse	RREE	4300
Decrouteur	REED	na
Enrouleur 90 x300m	na	na
Pompe irrigation	na	na
Cureuse fossés	REED	4200
Lève palette	na	na
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000
Compresseur	RDDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EDDD	500

Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500
Petit outillage	RRRD	1500
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000

**Tableau 120: Matériel présent sur une exploitation type "maraîchage/céréales"**

Comme précédemment, nous avons estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.11.6.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

##### 1) Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0 < h < 20 cm	20 < h < 50 cm	50 < h < 100 cm	h > 100 cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1000	1000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7500	10000
Total	1320	13315	71230	127885

**Tableau 121 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau pour l'exploitation type "maraîchage/céréales"**

##### 2) Les dommages induits

Comme pour l'exploitation type « arboriculture », la mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. Le dommage évalué correspond au coût de la prestation nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire technique qui nécessite du matériel qui a été endommagé.

Pour l'exploitation type « céréale/maraîchage », avant la mise en place de la mesure, les dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés dans les Tableau 122 (50% des surfaces inondées) et Tableau 123 (100% des surfaces inondées).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956

	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
Décembre	> 100	5 234	5 234	8 616
	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 122 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées pour l'exploitation type "maraîchage/céréales"**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 123 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées pour l'exploitation type "maraîchage/céréales"**

3) Total des dommages

Avant la mise en place de la mesure le montant total de dommages liés au matériel et à son indisponibilité est donné aux Tableau 124 et Tableau 125.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	13 135	71 230
	[20 – 50[	2 824	14 819	73 186
	[50 – 100[	2 954	14 949	73 186
	> 100	2 954	14 949	73 186
Septembre	[0 – 20[	1 320	13 315	72 110
	[20 – 50[	5 153	17 148	76 612
	[50 – 100[	5 598	17 593	77 131
	> 100	6 554	18 549	79 846
Décembre	[0 – 20[	1 320	13 135	71 230
	[20 – 50[	5 264	17 259	83 260
	[50 – 100[	5 264	17 259	83 260
	> 100	5 264	17 259	83 260

**Tableau 124 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées pour l'exploitation type « céréale/maraîchage »**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	13 315	71 230
	[20 – 50[	1 320	13 315	71 230
	[50 – 100[	1 320	13 315	71 230
	> 100	1 320	13 315	71 230



Septembre	[0 – 20[	1 320	13 315	72 989
	[20 – 50[	5 153	17 148	78 222
	[50 – 100[	5 153	17 148	78 222
	> 100	5 153	17 148	78 812
Décembre	[0 – 20[	1 320	13 315	71 230
	[20 – 50[	5 153	17 148	77 941
	[50 – 100[	5 153	17 148	77 941
	> 100	5 153	17 148	77 941

**Tableau 125 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées pour l'exploitation type « céréale/maraîchage »**

#### VIII.11.6.2.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

Il n'y a plus aucun dommage causé au matériel et les effets induits liés à l'indisponibilité du matériel sont éliminés.

#### VIII.11.6.2.4 Les dommages évités

Le montant des dommages évités pour l'exploitation type « céréale/maraîchage » varie de 1300€ à 83000€ en fonction du scénario d'inondation (Tableau 126 et Tableau 127).

Occurrence	Hauteur (cm)	Montant des dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	13 135	71 230
	[20 – 50[	2 824	14 819	73 186
	[50 – 100[	2 954	14 949	73 186
	> 100	2 954	14 949	73 186
Septembre	[0 – 20[	1 320	13 315	72 110
	[20 – 50[	5 153	17 148	76 612
	[50 – 100[	5 598	17 593	77 131
	> 100	6 554	18 549	79 846
Décembre	[0 – 20[	1 320	13 135	71 230
	[20 – 50[	5 264	17 259	83 260
	[50 – 100[	5 264	17 259	83 260
	> 100	5 264	17 259	83 260

**Tableau 126: Les dommages évités par la mise en place de la mesure lorsque 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Montant des dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	13 315	71 230
	[20 – 50[	1 320	13 315	71 230
	[50 – 100[	1 320	13 315	71 230
	> 100	1 320	13 315	71 230
Septembre	[0 – 20[	1 320	13 315	72 989
	[20 – 50[	5 153	17 148	78 222
	[50 – 100[	5 153	17 148	78 222
	> 100	5 153	17 148	78 812
Décembre	[0 – 20[	1 320	13 315	71 230
	[20 – 50[	5 153	17 148	77 941
	[50 – 100[	5 153	17 148	77 941
	> 100	5 153	17 148	77 941

**Tableau 127 : Les dommages évités par la mise en place de la mesure lorsque 100% des parcelles sont inondées**

#### VIII.11.6.2.5 Efficience de la mesure

Nous ne disposons pas d'informations concernant les coûts de mise en place de cette mesure (location ou achat d'un hangar hors zone inondable). Nous avons calculé les dommages évités actualisés sur 50 ans (durée de vie considérée de la mesure) pour deux exploitations types « céréale/maraîchage » en situation d'exposition aux inondations contrastées.

L'exploitation 1 est exposée à des crues fréquentes de faible intensité, l'exploitation 2 est exposée à des crues rares mais de très forte intensité.

De plus, pour l'évaluation de la mesure, nous avons uniquement tenu compte des dommages générés lors de l'inondation de 100% des parcelles.

Occurrence	Fréquence	Hauteur (cm)	Durée (jours)
Qmax	0	> 200	30
Q100	0,01	200-250	30
Q50	0,02	100-150	7
Q10	0,1	20-50	1
Qdeb	0,125	0-20	1

**Tableau 128 : scénario d'inondation de l'exploitation 1**

Occurrence	Fréquence	Hauteur (cm)	Durée (jours)
Qmax	0	> 200	30
Q100	0,01	200-250	30
Qdeb	0,02	20-50	7

**Tableau 129 : scénario d'inondation de l'exploitation 2**

Si le montant actualisé des coûts de mise en place et d'entretien de la mesure est inférieur à la somme des dommages évités actualisés sur 50 ans alors la mesure pourra être qualifiée d'efficace. Le montant de dommage évité est de l'ordre de 50 000€ pour une exploitation fréquemment inondée et de 30000€ pour une exploitation rarement inondée. L'efficacité de la mesure apparaît difficilement atteignable.

Exploitation	Période	CMA Etat initial	CMA Mesure	DEMA	Somme des dommages évités actualisés sur 50 ans
Exploitation 1	Septembre	2 241	0	2 241	50 046
	Décembre	2 228	0	2 228	49 755
	Mai	1 753	0	1 753	39 160
Exploitation 2	Septembre	1 268	0	1 268	28 317
	Décembre	1 255	0	1 255	28 025
	Mai	1 135	0	1 135	25 349

**Tableau 130 : Evaluation de l'efficacité de la mesure pour une exploitation type « maraîchage/céréale »**

## **VIII.12 Mesure 2.11 «Adapter les réseaux en fonction du risque inondation»**

### **VIII.12.1 Description de la mesure**

Cette mesure consiste à :

- Mettre le tableau électrique hors d'eau
- Créer un réseau descendant (réseaux descendant du plafond et des paliers supérieurs du bâtiment) et séparatif entre les pièces inondables et hors zone inondable (coupe-circuit permettant de mettre hors tension la partie de l'habitation soumise au risque).
- Installer un clapet anti-retour pour l'évacuation des eaux usées.

### **VIII.12.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que les points concernant le réseau électrique ne seront mis en place que dans le cas de la construction d'un bâtiment. Il semblerait en effet que la modification d'un système électrique existant soit beaucoup trop coûteuse pour être économiquement efficiente.

Nous pouvons alors faire deux sous scénarios :

1. Adaptation du réseau électrique au risque inondation (tableau électrique hors d'eau, réseau descendant et séparatif),
2. Installation d'un clapet anti-retour pour l'évacuation des eaux usées.

### **VIII.12.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place correspondent :

- Coût de mise en place du volet « électricité » (paraît peu élevé puisqu'il est fait au moment de la construction de l'immeuble),
- Coût de mise en place du clapet anti-retour

### **VIII.12.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.12.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.12.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages causés au matériel électrique en marche au moment de la crue et causés par les courts-circuits pourront être évités. Cependant, certains dommages liés au réseau électrique ne pourront pas être évités si la coupure intervient au niveau du réseau local.

##### *VIII.12.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Les pertes de produits production (récolte) pourront être évitées puisque le matériel frigorifique ne sera pas endommagé.

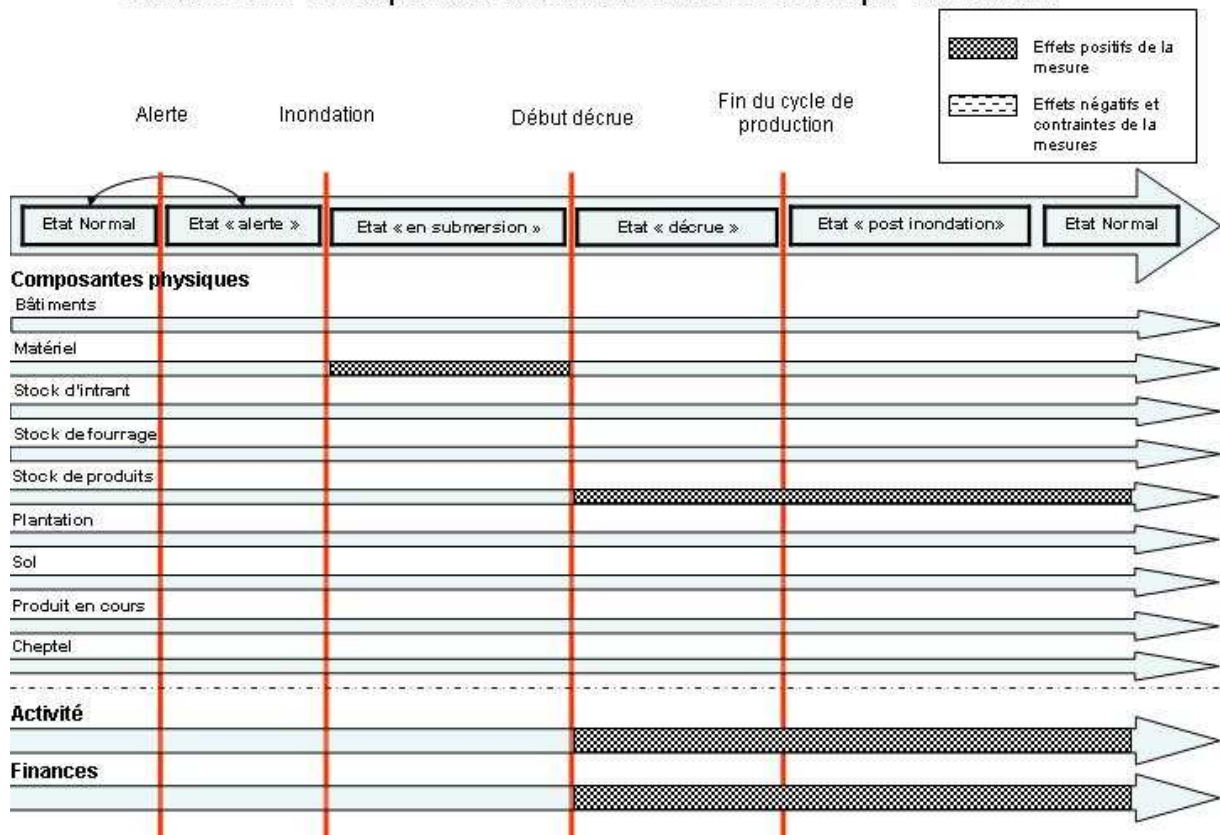
La mise en place du clapet anti-retour des eaux usées permet d'éviter les problèmes sanitaires et réduit le temps de nettoyage des bâtiments.

#### **VIII.12.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mesure n'a été recensé à l'heure actuelle.

### VIII.12.5 Représentation chronologique des effets de la mesure

Mesure 2.11 : « Adapter ses réseaux en fonction du risque inondation »



### VIII.12.6 Evaluation économique de la mesure

Lors de notre étude, nous n'avons pas approfondi le volet « réseaux », que se soit pour l'électricité, l'eau ou encore les routes d'accès. Nous ne sommes donc capables à l'heure actuelle d'évaluer quantitativement les effets de cette mesure.

## **VIII.13 Mesure 2.12 «Créer des zones refuge pour le matériel, les stocks et le cheptel»**

### **VIII.13.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de minimiser les dommages sur le matériel, les stocks (produits finis, production, intrants) et le cheptel.

Les zones refuge sont des zones surélevées, adaptées à l'usage requis :

- Matériel et fourrage : dalle bétonnée réalisée avec une marge de sécurité par rapport aux plus hautes eaux connues
- Animaux : butte en terre réalisée soit à partir de l'achat de la terre végétale, soit en récupérant de la terre de l'exploitation (curage des fossés par exemple).

### **VIII.13.2 Scénario d'application**

Sont concernés par cette mesure : tous les stocks, le matériel mobile et le cheptel.

Les dalles bétonnées et la butte en terre seront surélevées de 1,50m car au dessus de cette hauteur d'autres problèmes techniques peuvent entrer en ligne de compte.

Si la hauteur de submersion est supérieure à 1,50m nous utiliserons les matrices de dommages du matériel, de chaque type de stock et du cheptel, en tenant compte de la hauteur de surélévation.

Dans les cas que nous allons évaluer, il s'agit de protéger d'une part le matériel mais également les stocks d'intrants et de production. Le coût de la plateforme de stockage du fourrage étant plus élevé nous avons considéré que cela correspondait à la couverture qui est également nécessaire pour la protection des stocks d'intrants et de récolte. Nous avons donc réalisé deux évaluations séparées.

- Scénario 1 : mise en place d'une plateforme permettant de surélever et de protéger le matériel, les stocks d'intrant et de récolte.
- Scénario 2 : mise en place d'une plate forme de surélévation du matériel seul.

Il convient cependant de préciser que nous n'avons pas à disposition la description des plates formes (surface et hauteur de surélévation) auxquelles ces prix font référence. Nous avons posé les hypothèses que la surélévation était de 1m50 et que la surface de ces plates formes était suffisante pour y entreposer tout le matériel mobile et les stocks.

### **VIII.13.3 Coûts de mise en place**

Pour le scénario 1 (surélévation de 1,5m du matériel, des stocks d'intrant et de récolte), le coût de mise en place a été estimé à 101 000 €, ce qui correspond à la somme du coût de la plateforme de stockage du matériel et du coût moyen d'une plate forme de stockage du fourrage.

Pour le scénario 2 (plate forme de surélévation du matériel), le coût a été estimé à 38 000 €.

### **VIII.13.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.13.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.13.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

- Si la hauteur de submersion < 1,50 m :

La totalité des dommages directs causés aux stocks, au matériel mobile et au cheptel seront éliminés.

- Si la hauteur de submersion > 1,50 m :

Les dommages directs causés aux stocks, au matériel mobile et au cheptel seront réduits mais non nuls (fonction des matrices d'endommagement en tenant compte de la hauteur de surélévation).

### VIII.13.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects

- Si la hauteur de submersion < 1,50 m :

Les tâches production et de remise en état ne pourront pas être bloquées par l'indisponibilité du matériel mobile et des intrants nécessaires, sauf si le lieu de surélévation est inaccessible.

Le cheptel ne subira pas les conséquences d'un manque de fourrage (maladies dues à la malnutrition engendrant des frais vétérinaires et perte de la qualité du lait) sauf si le lieu de surélévation est inaccessible.

La trésorerie de l'exploitation ne subira pas de pressions dues à la perte du stock de produits récoltés ou produits finis.

- Si hauteur de submersion > 1,50 m :

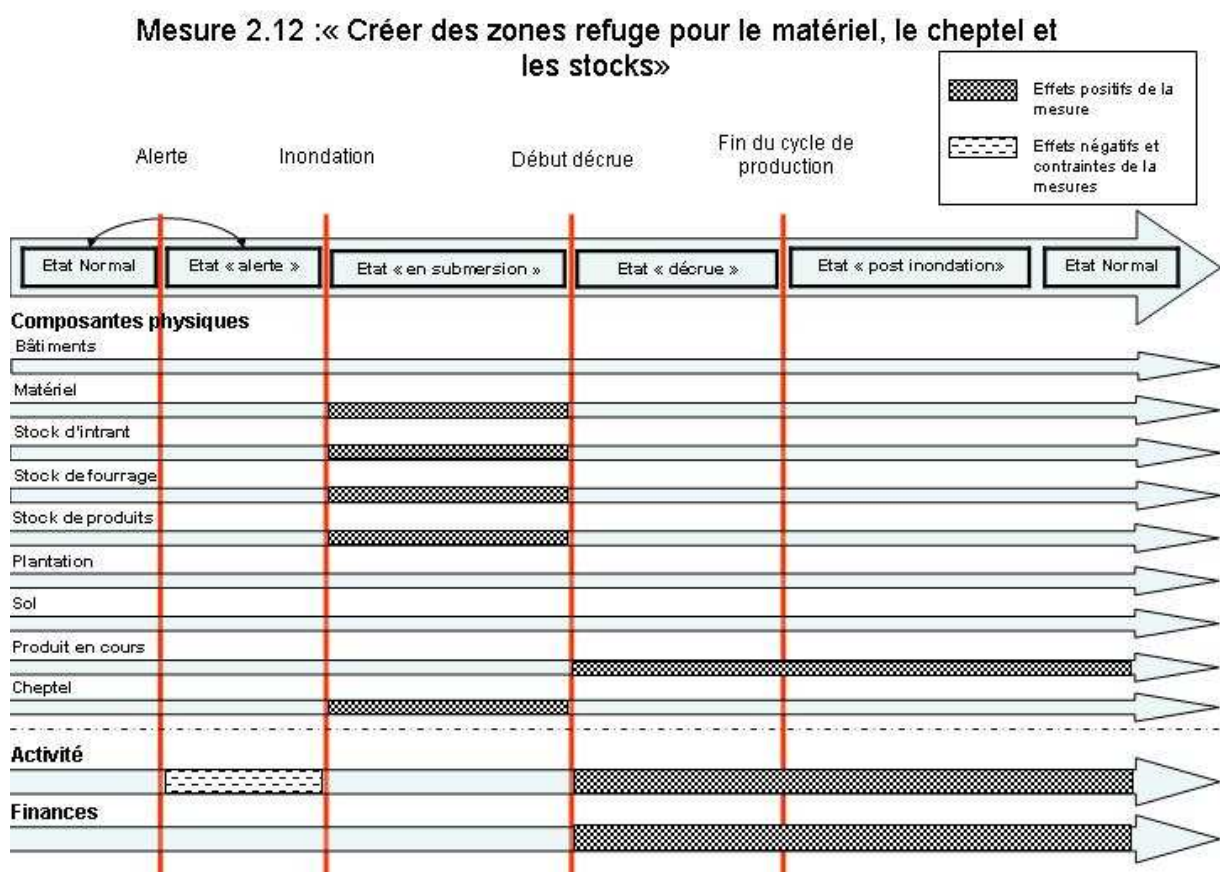
Les frais engendrés par la réparation ou le rachat du matériel mobile seront moindres.

Les frais engagés par le rachat de stock d'intrants seront moins importants car tout le stock ne sera pas forcément perdu.

### VIII.13.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Aucun effet négatif de la mesure n'a été recensé à l'heure actuelle.

## VIII.13.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.13.6 Evaluation de la mesure

Les dommages directs évités sont évaluable. Cependant, nous n'avons pas défini de méthodologie d'évaluation quantitative des dommages pour les exploitations d'élevage qui sont concernées par cette mesure. D'autre part, les impacts à long terme sur la trésorerie des exploitations n'ont pas été intégrés dans la méthodologie d'évaluation.

### VIII.13.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

#### VIII.13.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 131: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"**

- Les stocks

Pour cette exploitation, nous avons déterminé la quantité de chaque intrant en fonction de la période de l'année.

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit éclaircis sage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 132: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

L'évaluation économique des dommages au stock d'intrants est basée sur les hypothèses présentées au Tableau 133 et sur la fonction d'endommagement présentée au Tableau 134.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 133: Coût des intrants stockés dans l'exploitation type « arboriculture »**

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 134: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

La récolte venant d'être effectuée peut également être stockée sur l'exploitation type « arboriculture » pendant un mois après la date de récolte, c'est-à-dire en septembre. Si le stock de production est touché par l'eau, la totalité est perdue. La valeur du stock de récolte est égale au produit brut généré par ce type de culture, soit 20 300€/ha. L'exploitation concernée fait 8 ha, donc si le stock de production est touché, il y aura 162 400 € de dommages.

Des produits transformés tels que des bouteilles de jus de pomme peuvent également être stockés mais nous n'avons pas suffisamment d'éléments pour pouvoir intégrer cette composante à l'évaluation. Nous ne prendrons donc pas en compte les dommages qui pourraient y être occasionnés.

- Le matériel

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type, mais celle-ci est incomplète, puisqu'il car elle ne prend pas en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, ainsi que sa valeur à neuf. Nous pouvons donc à partir de là évaluer les dommages qui lui serait occasionné.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27000
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11000
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1600
Epandeur engrais		2000
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1000
Matériel de travail du sol	REEE	7000
Remorque fruitière	REED	8500
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2500
Divers arbo	RRED	30000
Compresseur	RRDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

**Tableau 135: fonctions d'endommagement associées au matériel**

Nous avons estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

*VIII.13.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario 1 = surélévation du matériel et des stocks)*

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 136 : Dommages au stock d'intrants en fonction de la période d'occurrence**

Stock de production :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

**Tableau 137: Dommages au stock de production en fonction de la période d'occurrence**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0 < h < 20 cm	20 < h < 50 cm	50 < h < 100 cm	h > 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500



Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 138: Dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, si la hauteur d'eau est inférieure à 150 cm, le matériel n'est pas touché et sera donc disponible pour la réalisation des tâches.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés au Tableau 139:

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 139 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel pour l'exploitation type « arboriculture »**

- Total des dommages

Le montant total des dommages directs sur le matériel et les stocks et induits par le matériel pour l'exploitation type « arboriculture » est donné Tableau 140.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	> 100	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593
	> 100	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	> 100	79 550	79 550	79 550

**Tableau 140: Total des dommages occasionnés sur le matériel et les stocks pour l'exploitation de type « arboriculture »**

### VIII.13.6.1.3 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario 2 = protection du matériel seul)

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0 < h < 20 cm	20 < h < 50 cm	50 < h < 100 cm	h > 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 141 : Dommages causés au matériel avant la mise en place de la mesure**

- Dommages induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 142 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel**

- Total des dommages

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	76 192	76 192	70 000
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	71 032	71 032	71 488
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	70 000	70 000	70 000

**Tableau 143 : Total des dommages causés sur et par le matériel**

#### VIII.13.6.1.4 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 1= surélévation du matériel et des stocks)

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 150[	0	0	0
[150-200[	2 269	5 184	4 775
> 200	4 537	10 368	9 550

**Tableau 144 : Dommages aux intrants après la mise en place de la mesure**

Stock de production

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0-150[	0	0	0
> 150	0	162 400	0

**Tableau 145 : Dommages au stock de production après la mise en place de la mesure**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0 <h< 150 cm	150 <h< 170 cm	170 <h< 200 cm	200 <h< 250 cm	h> 250 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	0	1 275	1 275	1 275
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	0	500	500
Poste à souder	0	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 146 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Les dommages induits par le matériel sont entièrement supprimés si la hauteur de submersion est inférieure à 150 cm. Au-delà, nous retrouvons les mêmes dommages.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0

	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0

**Tableau 147 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**

- Total des dommages

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	7 409	7 409	7 409
	[200 – 250[	33 362	33 362	33 362
	> 250	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	162 595	162 595	162 595
	[170 – 200[	172 724	172 724	172 724
	[200 – 250[	201 593	201 593	201 593
	> 250	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	9 915	9 915	9 915
	[200 – 250[	38 375	38 375	38 375
	> 250	79 550	79 550	79 550

**Tableau 148 : Total des dommages aux stocks et au matériel après la mise en place de la mesure**

*VIII.13.6.1.5 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 2 = protection du matériel seul)*

Seuls les dommages au matériel vont être impactés par la mise en place de ce scénario de la mesure.

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0 <h< 150 cm	150 <h< 170 cm	170 <h< 200 cm	200 <h< 250 cm	h> 250 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	0	1 275	1 275	1 275
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	0	500	500
Poste à souder	0	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 149 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Les dommages induits par le matériel sont entièrement supprimés si la hauteur de submersion est inférieure à 150 cm. Au-delà, nous retrouvons les mêmes dommages.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0

	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	1 032
	> 250	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0

**Tableau 150 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**  
- Total des dommages

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	5140	5140	5140
	[200 – 250[	28825	28825	28825
	> 250	76192	76192	70 000
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	5140	5140	5140
	[200 – 250[	28825	28825	28825
	> 250	71032	71032	71488
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	5140	5140	5140
	[200 – 250[	28825	28825	28825
	> 250	70000	70000	70000

**Tableau 151 : Total des dommages au matériel après la mise en place de la mesure (scénario 2)**

#### VIII.13.6.1.6 Les dommages évités

Les dommages évités par la mise en place de la mesure avec le scénario 1 (surélévation de 1,5m du matériel, des stocks d'intrant et de récolte) varient entre 195€ et 250 000€ (Tableau 152). Pour le scénario 2 (surélévation du seul matériel), les dommages évités se situent entre 195€ et 72 000€ (Tableau 153).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	[100 – 150[	80 729	80 729	74 537
	[150 – 170[	80 534	80 534	80 534
	[170 – 200[	73 321	73 321	67 129
	[200 – 250[	47 367	47 367	41 175
	> 250	0	0	0
	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593

Septembre	[100 – 150[	243 800	243 800	244 256
	[150 – 170[	81 205	81 205	81 661
	[170 – 200[	71 076	71 076	71 532
	[200 – 250[	42 207	42 207	42 663
	> 250	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	[100 – 150[	79 550	79 550	79 550
	[150 – 170[	79 355	79 355	79 355
	[170 – 200[	69 635	69 635	69 635
	[200 – 250[	41 175	41 175	41 175
	> 250	0	0	0

**Tableau 152: Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 1 = matériel et stocks)**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	[100 – 150[	76 192	76 192	70 000
	[150 – 170[	75 997	75 997	69 805
	[170 – 200[	71 052	71 052	64 860
	[200 – 250[	47 367	47 367	41 175
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	[100 – 150[	71 032	71 032	71 488
	[150 – 170[	70 837	70 837	71 293
	[170 – 200[	65 892	65 892	66 348
	[200 – 250[	42 207	42 207	42 663
	> 250	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	[100 – 150[	70 000	70 000	70 000
	[150 – 170[	69 805	69 805	69 805
	[170 – 200[	64 860	64 860	64 860
	[200 – 250[	41 175	41 175	41 175
	> 250	0	0	0

**Tableau 153: Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 2 = matériel uniquement)**

#### VIII.13.6.1.7 *Efficienc e de la mesure*

Nous avons calculé la VAN en fonction du mois d'occurrence pour deux exploitations de type « arboriculture » en situation d'exposition aux inondations contrastées :

- Exploitation 1 : Inondations fréquentes mais peu importantes ;
- Exploitation 2 : Inondations rares et de forte intensité.

##### 1. Scénario 1

Le coût de mise en place a été estimé à 101 000€ ce qui correspond à la somme du coût de la plateforme de stockage du matériel et du coût moyen d'une plate forme de stockage du fourrage. Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

## - Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142	706	4 436	- 1 930
Septembre	25 735	3 237	22 498	401 460
Décembre	5 296	782	4 515	- 175

Tableau 154 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1

## - Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155	706	449	- 90 977
Septembre	4 527	3 237	1 290	- 72 184
Décembre	3 237	1 193	2 044	- 55 351

Tableau 155 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2

Les résultats montrent que la mesure n'est pas efficiente pour une exploitation subissant peu d'inondations, mais avec des hauteurs d'eau importantes (Exploitation 2). Pour que la mesure soit efficiente sur une telle exploitation, il faudrait que la hauteur de surélévation des plates-formes soit plus importante, mais cela engagerait également des coûts supplémentaires et nécessiterait des accords spécifiques (permis de construire, etc.). Il semblerait donc que la solution de l'évacuation du matériel et des stocks, plus radicale, mais aussi plus contraignante, soit à privilégier pour ce cas là.

Pour l'exploitation de type 1, nous pouvons voir que cette mesure est très efficiente dans le cas d'une inondation en septembre puisqu'elle permet d'éviter la perte de la production récoltée et stockée. Cependant, dans les autres cas, la VAN est proche de 0, ce qui montre une faible efficacité. Il pourrait ici être intéressant de pondérer les résultats par les probabilités d'occurrence saisonnière des crues. La crue de Septembre étant a priori relativement probable, la mesure pourrait être intéressante à mettre en œuvre.

## 2. Scénario 2

Le coût de mise en place est évalué à 38 000 € et nous avons posé l'hypothèse que la durée de vie de la mesure était de 50 ans.

## - Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	4 751	638	4 113	53 85
Septembre	4 541	646	3 895	48 997
Décembre	4 472	638	3 834	47 627

Tableau 156 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1

## - Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 076	638	437	- 28 230
Septembre	1 098	646	452	- 27 898
Décembre	1 076	638	437	- 28 230

Tableau 157 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2

Ce scénario permettant de ne mettre en sécurité que le matériel est efficient quelque soit l'occurrence de crue choisie pour l'exploitation 1, c'est-à-dire une exploitation subissant des inondations fréquentes et de faible hauteur. Pour l'exploitation 2, cette mesure n'est pas efficiente.

En conclusion, le coût de mise en place ainsi que la hauteur de la surélévation sont des données qui font varier de manière importante la Valeur Actualisée Nette, critère de détermination de l'efficacité des mesures.

## VIII.13.6.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

## VIII.13.6.2.1 Définition de l'exploitation

Les caractéristiques de l'exploitation type sont présentées dans le Tableau 77.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1.09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 158 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

- Stock d'intrants

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit éclaircissage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 159: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

Afin d'évaluer économiquement les pertes liées à l'endommagement du stock d'intrants, nous devons connaître le prix de ceux-ci.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 160: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

Nous devons également connaître la sensibilité aux inondations du stock d'intrants.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 161: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

- Le matériel

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type qui ne prend pas en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.). La liste du matériel correspond à la liste de matériel d'une exploitation céréalière de moins de 20 ha, extraite de l'étude de la CA 30 pour le Symadrem et complétée par le matériel nécessaire pour le maraîchage (étude de l'itinéraire technique).



Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, mises à part quelques exceptions, ainsi que sa valeur à neuf. Sur cette base, nous pouvons donc évaluer les dommages suite à différents scénarios d'inondation.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900
Vibroculteur	REEE	3000
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100
Broyeur de paille 3m	REDD	6900
Benne 10t	RREE	27000
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500
Rouleau 4m	RREE	2800
Déchaumeur	na	na
Sous soleuse	RREE	11500
Bineuse	RREE	4300
Decrouteur	REED	na
Enrouleur 90 x300m	na	na
Pompe irrigation	na	na
Cureuse fossés	REED	4200
Lève palette	na	na
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000
Compresseur	RDDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EDDD	500
Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500
Petit outillage	RRRD	1500
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000

**Tableau 162: Matériel présent sur une exploitation type "maraîchage/céréales"**

Nous avons estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.13.6.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario 1= surélévation du matériel et des stocks)

- Les dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 163 : Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence (€)**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20	20<h<50	50<h<100	h>100
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1050

Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1000	1000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7500	10000
Total	1320	13315	71230	127885

**Tableau 164 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. Le dommage est évalué par le coût de la prestation nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire technique qui nécessite du matériel qui a été endommagé.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donné au Tableau 165 lorsque 50% des parcelles de l'exploitation type « céréale/maraîchage » est inondée et au Tableau 166 lorsque 100% des parcelles sont inondées.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 165 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0

	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 166 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montant totaux de dommages directs au matériel et au stock ainsi que des effets induits par l'indisponibilité de matériel avant la mise en place de la mesure 2.12 en fonction du scénario d'inondation pour l'exploitation type sont donnés au Tableau 167 (50% des parcelles inondées) Tableau 168 (100% des parcelles inondées).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	16 167	16 167	16 619
	[50 – 100[	75 561	75 561	75 883
	> 100	132 216	132 216	132 538
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	2 200
	[20 – 50[	28 770	28 770	30 319
	[50 – 100[	98 751	98 751	100 374
	> 100	156 362	156 362	159 744
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 732	26 732	34 818
	[50 – 100[	94 120	94 120	102 206
	> 100	150 775	150 775	158 861

**Tableau 167 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	14 663	14 663	14 663
	[50 – 100[	73 927	73 927	73 927
	> 100	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20 – 50[	28 770	28 770	31 929
	[50 – 100[	98 306	98 306	101 465
	> 100	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 621	26 621	29 499
	[50 – 100[	94 009	94 009	96 887
	> 100	150 664	150 664	153 542

**Tableau 168 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

VIII.13.6.2.3 *Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario 2=surélévation du matériel uniquement)*

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20	20<h<50	50<h<100	h>100
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1000	1000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7500	10000
Total	1320	13315	71230	127885

**Tableau 169 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel estimé par le coût de la prestation de service équivalente.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont :

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 170 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 171 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants totaux de dommages directs au matériel et au stock ainsi que des effets induits par l'indisponibilité de matériel avant la mise en place de la mesure 2.12 en fonction du scénario d'inondation pour l'exploitation type sont donnés au Tableau 172 (50% des parcelles inondées) Tableau 173 (100% des parcelles inondées).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	14 819	14 819	15 271
	[50 – 100[	72 864	72 864	72 864
	> 100	129 519	129 519	129 841
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	2 200
	[20 – 50[	17 148	17 148	18 697
	[50 – 100[	75 508	75 508	77 131
	> 100	133 119	133 119	136 501
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	17 259	17 259	25 345
	[50 – 100[	75 174	75 174	83 260
	> 100	131 829	131 829	139 915

**Tableau 172 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	13 315	13 315	13 315
	[50 – 100[	71 230	71 230	71 230
	> 100	127 885	127 885	127 885
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20 – 50[	17 148	17 148	20 307
	[50 – 100[	75 063	75 063	78 222
	> 100	131 178	131 178	135 467
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	17 148	17 148	20 026
	[50 – 100[	75 063	75 063	77 941
	> 100	131 718	131 718	134 596

**Tableau 173 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

VIII.13.6.2.4 *Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario I=surélévation du matériel et des stocks)*

- Dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 170[	0	0	0
[170 - 200[	2 269	5 184	4 775
> 200	4 537	10 368	9 550

Tableau 174 : Dommages au stock d'intrant après la mise en place de la mesure

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<150cm	150<h<170cm	170<h<200cm	200<h<250cm	h>250
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	0	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	0	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	0	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	0	630	630	2100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	0	150	1000	1000
Compresseur	0	0	500	500	500
Poste à souder	0	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	7500	10000
Total	0	1320	13315	71230	127885

Tableau 175 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure 2.12

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	1 504	1 504	1 956
	[200 – 250[	1 634	1 634	1 956
	> 250	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	5 382
	[200 – 250[	4 278	4 278	5 901
	> 250	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 944	3 944	12 030

	[200 – 250[	3 944	3 944	12 030
	> 250	3 944	3 944	12 030

**Tableau 176 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure 2.12 si 50 % des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 170[	0	0	1 759
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 992
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 992
	> 250	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 711
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 711
	> 250	3 833	3 833	6 711

**Tableau 177 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure 2.12 si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants des dommages utilisés ici sont ceux d'une inondation de 100% des parcelles.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	14 663	14 663	14 663
	[200 – 250[	73 927	73 927	73 927
	> 250	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	3 079
	[170 – 200[	28 770	28 770	31 929
	[200 – 250[	98 306	98 306	101 465
	> 250	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	26 621	26 621	29 499
	[200 – 250[	94 009	94 009	96 887
	> 250	150 664	150 664	153 542

**Tableau 178 : Dommages causés au matériel et au stocks ainsi que les effets induits après la mise en place de la mesure**

### VIII.13.6.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 2)

- Dommages au matériel

-

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<150cm	150<h<170cm	170<h<200cm	200<h<250cm	h>250cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	0	450	450	450

Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	0	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	0	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	0	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	0	630	630	2100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	0	150	1000	1000
Compresseur	0	0	500	500	500
Poste à souder	0	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	7500	10000
Total	0	1320	13315	71230	127885

**Tableau 179 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	1 504	1 504	1 956
	[200 – 250[	1 634	1 634	1 956
	> 250	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	5 382
	[200 – 250[	4 278	4 278	5 901
	> 250	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 944	3 944	12 030
	[200 – 250[	3 944	3 944	12 030
	> 250	3 944	3 944	12 030

**Tableau 180 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 50 % des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 170[	0	0	1 759
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 992
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 992
	> 250	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 711
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 711
	> 250	3 833	3 833	6 711



**Tableau 181 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants des dommages utilisés ici sont ceux d'une inondation de 100% des parcelles.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	13 315	13 315	13 315
	[200 – 250[	71 230	71 230	71 230
	> 250	127 885	127 885	127 885
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	3 079
	[170 – 200[	17 148	17 148	20 307
	[200 – 250[	75 063	75 063	78 222
	> 250	131 718	131 718	135 467
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	17 148	17 148	20 026
	[200 – 250[	75 063	75 063	77 941
	> 250	131 718	131 718	134 596

**Tableau 182 : Dommages causés au matériel et au stocks ainsi que les effets induits après la mise en place de la mesure**

#### VIII.13.6.4 Dommages évités

- Dommages évités par la mise en place de la mesure, scénario 1 (surélévation du matériel et des stocks)

Les dommages évités pour l'exploitation de type « céréale/maraîchage » en appliquant le scénario 1 de la mesure 2.12 varient entre 0 et 160 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	14 663	14 663	14 663
	[50-100[	73 927	73 927	73 927
	[100-150[	130 582	130 582	130 582
	[150-170[	129 262	129 262	129 262
	[170 – 200[	115 918	115 918	115 918
	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20-50[	28 770	28 770	31 929
	[50-100[	98 306	98 306	101 465
	[100-150[	154 961	154 961	158 710
	[150-170[	153 641	153 641	155 631
	[170 – 200[	126 192	126 192	126 782
	[200 – 250[	56 655	56 655	57 245
	> 250	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	26 621	26 621	29 499
	[50-100[	94 009	94 009	96 887
	[100-150[	150 664	150 664	153 542
	[150-170[	149 344	149 344	152 222
	[170 – 200[	124 043	124 043	124 043

	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0

**Tableau 183 : Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 1)**

- Dommages évités par la mise en place de la mesure (surélévation du matériel uniquement)

Les dommages évités pour l'exploitation de type « céréale/maraîchage » en appliquant le scénario 2 de la mesure 2.12 varient entre 0 et 135 000€ en fonction du scénario d'inondation.

-

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	13 315	13 315	13 315
	[50-100[	71 230	71 230	71 230
	[100-150[	127 885	127 885	127 885
	[150-170[	126 565	126 565	126 565
	[170 – 200[	114 570	114 570	114 570
	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20-50[	17 148	17 148	20 307
	[50-100[	75 063	75 063	78 222
	[100-150[	131 718	131 718	135 467
	[150-170[	130 398	130 398	132 388
	[170 – 200[	114 570	114 570	115 160
	[200 – 250[	56 655	56 655	57 245
	> 250	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	17 148	17 148	20 026
	[50-100[	75 063	75 063	77 941
	[100-150[	131 718	131 718	134 596
	[150-170[	130 398	130 398	133 276
	[170 – 200[	114 570	114 570	114 570
	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0

**Tableau 184 : Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 2)**

#### VIII.13.6.4.1 Efficience de la mesure

- Scénario 1

Le coût de mise en place a été estimé à 101 000€ ce qui correspond à la somme du coût de la plateforme de stockage du matériel et du coût moyen d'une plate forme de stockage du fourrage. Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	1 959	6 662	47 797
Septembre	10 881	1 808	9 073	101 623
Décembre	10 497	2 303	8 194	82 001

**Tableau 185 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 392	640	- 86 710
Septembre	2 524	1 808	716	- 85 003
Décembre	2 436	1 737	700	- 85 374

**Tableau 186 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

Les résultats montrent que la mesure n'est pas efficiente (VAN systématiquement négative) pour une exploitation subissant peu d'inondations, mais avec des hauteurs d'eau importantes (Exploitation 2). Pour que la mesure soit efficiente sur une telle exploitation, il faudrait que la hauteur de surélévation des plates-formes soit plus importante, mais cela engagerait également des coûts supplémentaires et nécessiterait des accords spécifiques (permis de construire, etc.). Il semblerait donc que la solution de l'évacuation du matériel et des stocks, plus radicale, mais aussi plus contraignante, soit à privilégier pour ce cas là.

Pour l'exploitation de type 1, nous pouvons voir que cette mesure est très efficiente dans le cas d'une inondation en septembre ou en décembre puisqu'elle permet d'éviter les effets induits par la non disponibilité du matériel et la perte de la majorité du stock d'intrants. Elle semble aussi intéressante pour une crue au mois de mai. Aux vues de ces résultats, il est important de souligner que la probabilité qu'une crue ait lieu en septembre ou en décembre est très élevée. Cette mesure semble donc être intéressante à mettre en place.

- Scénario 2

Le coût de mise en place est évalué à 38 000 € et nous avons posé l'hypothèse que la durée de vie de la mesure était de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 389	1 352	7 037	119 159
Septembre	8 876	1 460	7 417	127 637
Décembre	8 863	2 019	6 844	114 852

**Tableau 187 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 985	1 352	633	- 23 860
Septembre	2 118	1 460	658	- 23 300
Décembre	2 105	1 452	652	- 23 432

**Tableau 188 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

Ce scénario permettant de ne mettre en sécurité que le matériel est efficient quelque soit l'occurrence de crue choisie pour l'exploitation 1, c'est-à-dire une exploitation subissant des inondations fréquentes et de faible hauteur. Pour l'exploitation 2, cette mesure n'est pas efficiente.

Le scénario 2 est largement plus efficient que le 1 pour l'exploitation de type « céréale/maraîchage ». cela est logique car cette exploitation type ne dispose d'aucun stock de produit qui justifierait la construction d'une plate-forme plus vaste, contrairement à l'exploitation de type « arboriculture ».

En conclusion, le coût de mise en place ainsi que la hauteur de la surélévation sont des données qui font varier de manière importante la Valeur Actualisée Nette, critère de détermination de l'efficience des mesures.

## **VIII.14 Mesure 4.1 «Surélever de façon permanente le matériel fixe sensible au dessus des plus hautes eaux prévues»**

### **VIII.14.1 Description de la mesure**

Cette mesure consiste à surélever de façon permanente le matériel que l'on ne peut pas évacuer, tel que les chaudières, les centrales de ventilation, les installations frigorifiques, électriques ou téléphoniques.

### **VIII.14.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que le matériel fixe ne peut pas être surélevé de plus de 1,50 m (si surélévation >1,50m cela causerait des dommages techniques).

Nous ne prendrons en compte ici que l'impact sur les dommages causés et liés aux chaudières, centrales de ventilation et installations frigorifiques.

### **VIII.14.3 Coûts de mise en place**

Les coûts devant être considérés dans l'évaluation économique sont les coûts de :

- Surélévation de 1,50m de la chaudière
- Surélévation de 1,50m des centrales de ventilation
- Surélévation de 1,50m du matériel frigorifique
- Surélévation de la cuve à fuel : 6 300 €
- Plate forme intérieure (300m<sup>2</sup> x 0,40 m) : 38 700 €

### **VIII.14.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.14.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.14.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Si la hauteur d'eau < 1,50m : la chaudière, les centrales de ventilation, le matériel frigorifique et la cuve à fuel ne subissent aucun dommage.

Si la hauteur d'eau > 1,50m : la chaudière, les centrales de ventilation, le matériel frigorifique et la cuve à fuel subissent un dommage moindre (matrices d'endommagement en fonction de la hauteur d'eau en tenant compte de la surélévation).

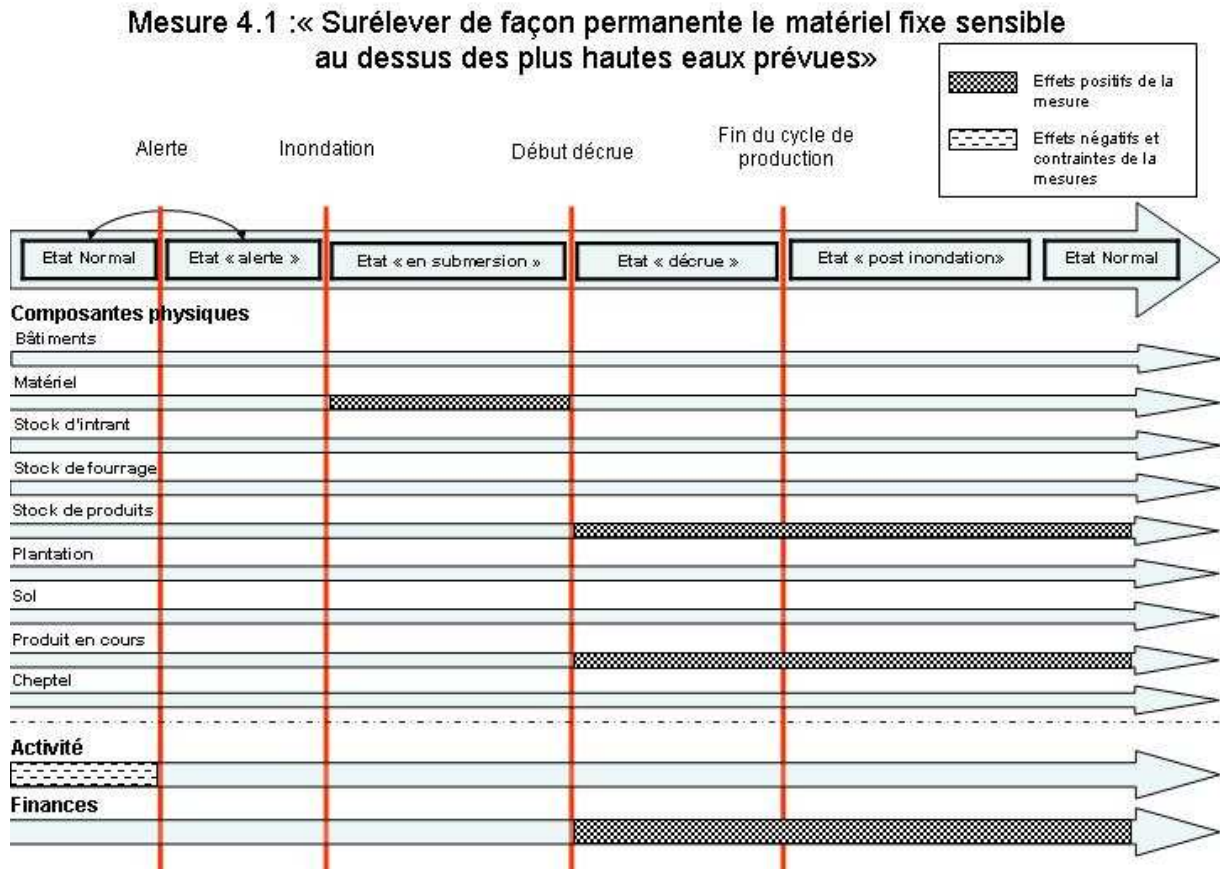
##### *VIII.14.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Si la hauteur d'eau < 1,50m : le stock de production placé dans les réfrigérateurs ne subit aucun dommage.

#### **VIII.14.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

La surélévation du matériel peut rendre son utilisation moins pratique et demander plus de temps.

### VIII.14.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.14.6 Evaluation économique de la mesure

Nous n'avons pas la liste du matériel fixe présent sur les différents types d'exploitation agricole. Nous ne sommes donc pas capables d'évaluer cette mesure.

Cependant, nous pouvons la comparer aux mesures visant à surélever le matériel mobile. Celles-ci paraissent plus efficaces lorsque les inondations sont fréquentes et avec des hauteurs d'eau peu importantes. Nous pouvons imaginer que les résultats obtenus pour la surélévation du matériel mobile aboutiraient aux mêmes conclusions.

## **VIII.15 Mesure 4.2 «Surélever les bâtiments d'exploitation ou les aires de stockage au dessus des plus hautes eaux prévues»**

### **VIII.15.1 Description de la mesure**

L'objectif est de réduire l'exposition aux inondations de l'ensemble des biens abrités dans les bâtiments d'exploitation (stocks, matériel fixe ou mobile). Pour cela, il existe deux possibilités : rehausser directement les bâtiments ou aménager des plateformes de stockage à l'intérieur des bâtiments. Cela évite donc d'envisager l'évacuation du matériel ou des stocks, qui peut s'avérer très difficile.

Le rapport établi par les CARM prévoit plusieurs scénarios de mise en place de cette mesure. Si la hauteur du plafond le permet, il est proposé d'installer une plateforme au sein d'un ou plusieurs bâtiments d'exploitation. Il existe des plateformes de 2,5m de hauteur pouvant supporter 300 kg/m<sup>2</sup>.

Si cette solution n'est pas envisageable, il est possible de rehausser les bâtiments en les remblayant avec des matériaux drainant. Il peut alors s'agir d'un remblai avec mise en place d'une dalle de béton sur celui-ci afin de permettre la circulation régulière de véhicules et de faciliter le nettoyage si nécessaire. En fonction de la hauteur du remblai, un mur de soutènement peut être nécessaire.

### **VIII.15.2 Scénario d'application**

Aucun des scénarios présentés n'a été clairement retenu. L'évaluation du coût proposé correspond à une surélévation sans qu'il ne soit précisé la hauteur et le mode de surélévation.

### **VIII.15.3 Coûts de mise en place**

Le coût de la surélévation du hangar donnée dans le rapport des CARM est de 130 €/m<sup>2</sup>

Cependant, nous n'avons pas d'information sur la hauteur de surélévation prise en compte par ces tarifs. Nous pourrions faire l'hypothèse, comme cela a été fait pour la mesure 2.12 que la surélévation de 1m50. Cependant, les coûts d'investissement proposés pour la mesure 2.12 sont largement supérieurs à ceux proposés pour cette mesure. Pour un hangar de 200 m<sup>2</sup> (hypothèse pour notre exploitation type), le coût s'élèverait à 26 000€ alors que le coût de la construction d'une plateforme extérieure pour le seul matériel est estimé par les CARM à 38 000€. Il peut y avoir de nombreuses explications à cette différence de prix :

- La hauteur de surélévation supposée est beaucoup plus faible dans le cas de la surélévation du hangar
- Le coût d'investissement a été surestimé pour la mise en place de plates-formes
- Certains coûts liés à la surélévation du hangar n'ont pas été pris en compte.

Nous poserons donc l'hypothèse que la surélévation du hangar possible avec le coût proposé est de 40 cm.

### **VIII.15.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.15.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.15.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Si la hauteur de submersion < hauteur de surélévation :

Les dommages directs causés aux stocks et au matériel sont entièrement éliminés.

Si la hauteur de submersion > hauteur de surélévation :

Les dommages causés aux stocks et au matériel peuvent être moindres (utilisation des matrices d'endommagement en fonction de la hauteur d'eau en tenant compte de la hauteur de surélévation).

### VIII.15.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects

Si la hauteur de submersion < hauteur de surélévation :

Les tâches inondation et production ne pourront pas être bloquées par la non disponibilité du matériel ou de l'intrant nécessaire.

Le cheptel ne subira pas les conséquences d'un manque de fourrage (maladies dues à la malnutrition engendrant des frais vétérinaires et perte de la qualité du lait).

La trésorerie de l'exploitation ne subira pas de pressions dues à la perte du stock de produits récoltés ou produits finis.

Si la hauteur de submersion > hauteur de surélévation :

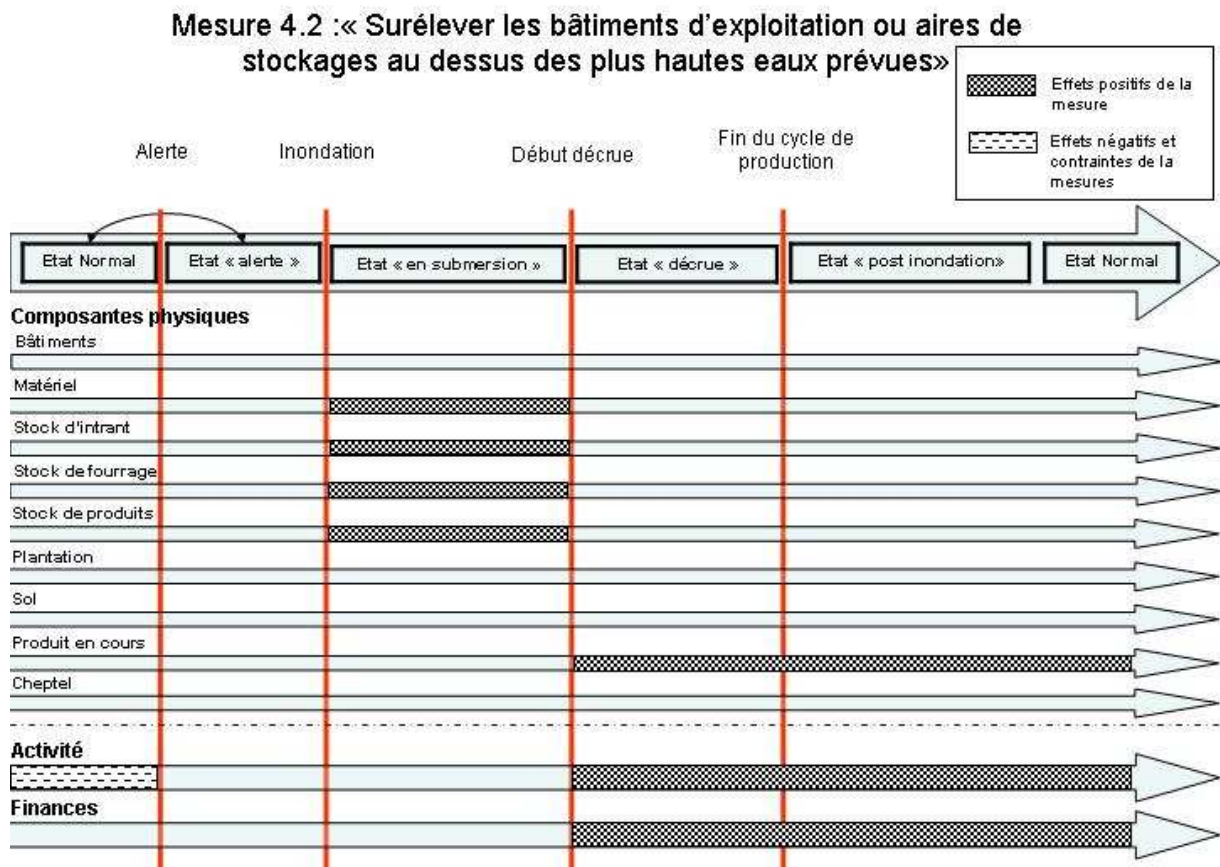
Les frais engendrés par la réparation ou le rachat du matériel mobile seront moindres.

Les frais engagés par le rachat de stock d'intrants seront moins importants car tout le stock ne sera pas forcément perdu.

### VIII.15.4.2 Les effets négatifs de la mesure

La surélévation des bâtiments ou des aires de stockage peut rendre l'accès plus difficile, et par conséquence prendre plus de temps.

## VIII.15.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.15.6 Evaluation de la mesure

### VIII.15.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

#### VIII.15.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Afin de rendre possible le calcul des dommages causés à l'exploitation, nous avons défini les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture ».

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 189: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"**

- Les stocks

Pour cette exploitation, nous avons déterminé la quantité de chaque intrant en fonction de la période de l'année.

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit éclaircis sage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 190: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

La fonction d'endommagement et les prix utilisés pour l'évaluation économique sont présentés ci-dessous.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 191: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 192: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

La récolte peut également être stockée sur l'exploitation type « arboriculture » pendant un mois après la date de récolte, c'est-à-dire en septembre. Si le stock de production est touché par l'eau, la totalité est perdue. La valeur du stock de récolte est égale au produit brut généré par ce type de culture, soit 20 300€/ha. L'exploitation concernée fait 8 ha, donc si le stock de production est touché, il y aura 162 400 € de dommages.

Des produits transformés ne sont pas pris en compte dans cette évaluation.

- Le matériel

Le tableau ci-dessous présente pour rappel la liste de matériel de l'exploitation type « arboriculture » qui ne prend en compte que le matériel mobile.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
----------	---------------	------



Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27000
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11000
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1600
Epandeur engrais		2000
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1000
Matériel de travail du sol	REEE	7000
Remorque fruitière	REED	8500
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2500
Divers arbo	RRED	30000
Compresseur	RRDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

**Tableau 193: fonctions d'endommagement associées au matériel**

Nous avons estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.15.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 194 : Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence**

Stock de production :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

**Tableau 195: Dommages au stock de production en fonction de la période d'occurrence**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20 cm	20 <h<50 cm	50<h<100 cm	h> 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 196: Dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, si la hauteur d'eau est inférieure à 150 cm, le matériel n'est pas touché et sera donc disponible pour la réalisation des tâches.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés au tableau ci-dessous.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 197 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel**

- Total des dommages

Le montant total des dommages directs au matériel et aux stocks ainsi que les dommages induits par l'indisponibilité de matériel pour l'exploitation type « arboriculture » avant la mise en place de la mesure 4.2 varie entre 195€ et 245 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	> 100	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593
	> 100	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	> 100	79 550	79 550	79 550

**Tableau 198: Total des dommages occasionnés sur le matériel et les stocks**

### VIII.15.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 40[	0	0	0
[40-100[	2 269	5 184	4 775
> 100	4 537	10 368	9 550

**Tableau 199 : Dommages aux intrants après la mise en place de la mesure**

Stock de production

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0-40[	0	0	0

> 100	0	162 400	0
-------	---	---------	---

**Tableau 200 : Dommages au stock de production après la mise en place de la mesure**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0 <h<40 cm	40<h<60 cm	60<h<100 cm	100<h<150 cm	h> 150 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	0	1 275	1 275	1 275
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	0	500	500
Poste à souder	0	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 201 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Les dommages induits par le matériel sont entièrement évités si la hauteur de submersion est inférieure à 150 cm. Au-delà, nous retrouvons les mêmes dommages.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	0	0	0
	[100 – 150[	0	0	0
	> 150	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	0	0	0
	[100 – 150[	0	0	0
	> 150	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	0	0	0
	[100 – 150[	0	0	0
	> 150	0	0	0

**Tableau 202 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**

- Total des dommages

Le montant total des dommages directs au matériel et aux stocks ainsi que les dommages induits par l'indisponibilité de matériel pour l'exploitation type « arboriculture » après la mise en place de la mesure 4.2 varie entre 0€ et 80 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	195	195	195
	[60 – 100[	7 409	7 409	7 409
	[100 – 150[	33 362	33 362	33 362

	> 150	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	162 595	162 595	162 595
	[60 – 100[	172 724	172 724	172 724
	[100 – 150[	201 593	201 593	201 593
	> 150	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40 – 60[	195	195	195
	[60 – 100[	9 915	9 915	9 915
	[100 – 150[	38 375	38 375	38 375
	> 150	79 550	79 550	79 550

**Tableau 203 : Total des dommages aux stocks et au matériel après la mise en place de la mesure**

#### VIII.15.6.1.4 Les dommages évités

Le montant de dommages évités par la mise en place de la mesure 4.2 varie entre 195€ et 175 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20-40[	7 409	7 409	7 409
	[40 – 60[	80 534	80 534	74 342
	[60 – 100[	73 321	73 321	67 129
	[100 – 150[	47 367	47 367	41 175
	> 150	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20-40[	172 724	172 724	172 724
	[40 – 60[	81 205	81 205	81 661
	[60 – 100[	71 076	71 076	71 532
	[100 – 150[	42 207	42 207	42 663
	> 150	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20-40[	9 915	9 915	9 915
	[40 – 60[	79 355	79 355	79 355
	[60 – 100[	69 635	69 635	69 635
	[100 – 150[	41 175	41 175	41 175
	> 150	0	0	0

**Tableau 204: Dommages évités par la mise en place de la mesure**

#### VIII.15.6.1.5 Efficience de la mesure

Les coûts de mise en place de la mesure sont de 130 €/m<sup>2</sup> pour la surélévation du hangar. Nous avons posé l'hypothèse que pour notre exploitation type, le hangar faisait 200 m<sup>2</sup>. Ainsi, le coût de mise en place de la mesure, pour ce cas, serait de 26 000 €.

Nous avons posé l'hypothèse que de tels aménagements ont une durée de vie de 50 ans et avons calculé la VAN en fonction de la période d'occurrence pour deux exploitations de type « arboriculture » exposées à des risques d'inondations contrastés :

- Exploitation 1 : Inondations fréquentes mais de faible intensité ;
- Exploitation 2 : Inondations rares et extrêmes.

##### Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142 €	2 619 €	2 523 €	30 345 €

Septembre	25 735 €	12 736 €	13 000 €	264 330 €
Décembre	5 296 €	2 920 €	2 376 €	27 061 €

**Tableau 205 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155 €	1 118 €	37 €	- 25 173 €
Septembre	4 527 €	3 664 €	845 €	- 6 712 €
Décembre	1 243 €	1 193 €	50 €	- 24 893 €

**Tableau 206 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

Les résultats de l'évaluation de la mesure nous montrent qu'elle n'est pas efficiente pour une exploitation subissant peu d'inondations de forte intensité (Exploitation 2). La Valeur Actualisée Nette est positive pour une exploitation fréquemment exposée avec de faibles intensités quelle que soit la période d'occurrence de l'inondation. Nous pouvons donc conclure qu'avec le coût d'investissement proposé la mesure est efficiente pour l'exploitation type en question.

### VIII.15.6.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

#### VIII.15.6.2.1 Définition de l'exploitation

Les caractéristiques de l'exploitation type sont rappelées ci-dessous.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1.09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 207 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

- Stock d'intrants

Mode de gestion	Stock	Jan v	Fé v	Mar s	Avri l	Ma i	Jui n	Jui l	Août	Sep t	Oc t	No v	Dé c
maxi	dés herbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	0
maxi	phyto sanitai re	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	0
maxi	produit éclaircissag e	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	0
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 208: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

Les hypothèses monétaires et la fonction d'endommagement utilisées pour l'évaluation sont rappelées ci-dessous.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
dés herbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 209: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

Nous devons également connaître la sensibilité aux inondations du stock d'intrants.

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 210: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

- Le matériel

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type, mais celle-ci est incomplète, puisqu'il n'y figure que le matériel mobile. Il faudrait donc également prendre en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.) pour lequel nous n'avons pas d'informations. La liste du matériel correspond à la liste de matériel d'une exploitation céréalière de moins de 20 ha, extraite de l'étude de la CA 30 pour le Symadrem et complétée par le matériel nécessaire pour le maraîchage (étude de l'itinéraire technique).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, mises à part quelques exceptions, ainsi que sa valeur à neuf. Sur cette base, nous pouvons donc évaluer les dommages suite à différents scénarios d'inondation.

Matériel	Vulnérabilité	Prix
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900
Vibroculteur	REEE	3000
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100
Broyeur de paille 3m	REDD	6900
Benne 10t	RREE	27000
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500
Rouleau 4m	RREE	2800
Déchaumeur	na	na
Sous soleuse	RREE	11500
Bineuse	RREE	4300
Decrouteur	REED	na
Enrouleur 90 x300m	na	na
Pompe irrigation	na	na
Cureuse fossés	REED	4200
Lève palette	na	na
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000
Compresseur	RDDD	1000
Poste à souder	EEDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500
Petit outillage	RRRD	1500
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000

**Tableau 211: Matériel présent sur une exploitation type "maraîchage/céréales"**

Nous avons estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.15.6.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Les dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 212 Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence (€)**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20 cm	20 <h<50 cm	50<h<100 cm	h> 100 cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1000	1000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7500	10000
Total	1320	13315	71230	127885

**Tableau 213 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel estimé par le coût de la prestation correspondante.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont :

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours

Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 214 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 215 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Le montant total des dommages directs au matériel et aux stocks ainsi que les dommages induits par l'indisponibilité de matériel pour l'exploitation type « maraichage/céréale » avant la mise en place de la mesure 4.2 varie entre 1300€ et 160 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	16 167	16 167	16 619
	[50 – 100[	75 561	75 561	75 883
	> 100	132 216	132 216	132 538
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	2 200
	[20 – 50[	28 770	28 770	30 319
	[50 – 100[	98 751	98 751	100 374
	> 100	156 362	156 362	159 744
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 732	26 732	34 818
	[50 – 100[	94 120	94 120	102 206
	> 100	150 775	150 775	158 861

**Tableau 216 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	14 663	14 663	14 663
	[50 – 100[	73 927	73 927	73 927



	> 100	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20 – 50[	28 770	28 770	31 929
	[50 – 100[	98 306	98 306	101 465
	> 100	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 621	26 621	29 499
	[50 – 100[	94 009	94 009	96 887
	> 100	150 664	150 664	153 542

**Tableau 217 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

### VIII.15.6.2.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

- Dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 40[	0	0	0
[40 - 60[	2 269	5 184	4 775
> 60	4 537	10 368	9 550

**Tableau 218 : Dommages au stock d'intrant après la mise en place de la mesure**

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<40cm	40<h<60cm	60<h<100cm	100<h<150cm	h>150
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	0	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	0	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	0	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	0	630	630	2100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	0	150	1000	1000
Compresseur	0	0	500	500	500
Poste à souder	0	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	7500	10000
Total	0	1320	13315	71230	127885

**Tableau 219 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours

Mai	[0 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	1 504	1 504	1 956
	[100 – 150[	1 634	1 634	1 956
	> 150	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	3 833	3 833	5 382
	[100 – 150[	4 278	4 278	5 901
	> 150	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	3 944	3 944	12 030
	[100 – 150[	3 944	3 944	12 030
	> 150	3 944	3 944	12 030

**Tableau 220 : Effets induits dus à la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 50 % des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	0	0	0
	[100 – 150[	0	0	0
	> 150	0	0	0
Septembre	[0 – 60[	0	0	1 759
	[60 – 100[	3 833	3 833	6 992
	[100 – 150[	3 833	3 833	6 992
	> 150	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 60[	0	0	0
	[60 – 100[	3 833	3 833	6 711
	[100 – 150[	3 833	3 833	6 711
	> 150	3 833	3 833	6 711

**Tableau 221 : Effets induits dus à la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants des dommages utilisés ici sont ceux d'une inondation de 100% des parcelles.

Le montant total des dommages directs au matériel et aux stocks ainsi que les dommages induits par l'indisponibilité de matériel pour l'exploitation type « maraichage/céréale » après la mise en place de la mesure 4.2 varie entre 0€ et 160 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 40[	0	0	0
	[40-60[	1 320	1 320	1 320
	[60 – 100[	14 663	14 663	14 663
	[100 – 150[	73 927	73 927	73 927
	> 150	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40-60[	1 320	1 320	3 079
	[60 – 100[	28 770	28 770	31 929
	[100 – 150[	98 306	98 306	101 465
	> 150	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 40[	0	0	0
	[40-60[	1 320	1 320	1 320
	[60 – 100[	26 621	26 621	29 499
	[100 – 150[	94 009	94 009	96 887
	> 150	150 664	150 664	153 542

**Tableau 222 : Dommages causés au matériel et aux stocks ainsi que les effets induits après la mise en place de la mesure**

*VIII.15.6.2.4 Dommages évités par la mise en place de la mesure*

Le montant de dommages évités par la mise en place de la mesure 4.2 pour l'exploitation type « maraichage/céréale » varie entre 0€ et 130 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-40[	14 663	14 663	14 663
	[40-60[	72 607	72 607	72 607
	[60-100[	59 263	59 263	59 263
	[100-150[	56 655	56 655	56 655
	> 150	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-40[	27 450	27 450	28 850
	[40-60[	96 986	96 986	98 386
	[60-100[	101 812	101 812	98 653
	[100-150[	56 655	56 655	57 245
	> 150	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-40[	26 621	26 621	29 499
	[40-60[	92 689	92 689	95 567
	[60-100[	124 043	124 043	124 043
	[100-150[	56 655	56 655	56 655
	> 150	0	0	0

**Tableau 223 : Dommages évités par la mise en place de la mesure**

*VIII.15.6.2.5 Efficience de la mesure*

Les coûts de mise en place de la mesure sont de 130 €/m<sup>2</sup> pour la surélévation du hangar. Nous avons posé l'hypothèse que pour notre exploitation type, le hangar faisait 200 m<sup>2</sup>. Ainsi, le coût de mise en place de la mesure, pour ce cas, serait de 26 000 €.

Nous posons l'hypothèse que de tels aménagements ont une durée de vie de 50 ans.

Nous avons posé l'hypothèse que de tels aménagements ont une durée de vie de 50 ans et avons calculé la VAN en fonction de la période d'occurrence pour deux exploitations de type « arboriculture » exposées à des risques d'inondations contrastés :

- Exploitation 1 : Inondations fréquentes mais de faible intensité ;
- Exploitation 2 : Inondations peu fréquentes mais extrêmes.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	5 358	3 263	46 879
Septembre	10 881	6 877	4 004	63 418
Décembre	10 497	6 606	3 891	60 899

**Tableau 224 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 965	67	- 24 510
Septembre	2 524	2 387	137	- 22 935
Décembre	2 436	2 310	127	- 23 175

**Tableau 225 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

Les résultats de l'évaluation de la mesure nous montrent qu'elle n'est pas efficiente pour une exploitation subissant peu d'inondations de forte intensité (Exploitation 2). La Valeur Actualisée Nette est positive pour une exploitation fréquemment exposée avec de faibles intensités. Nous pouvons donc conclure qu'avec le coût d'investissement proposé, la mesure est efficiente pour l'exploitation type en question.

## **VIII.16 Mesure 4.3 «Prévoir la possibilité de surélever le matériel mobile au dessus des plus hautes eaux prévues»**

### **VIII.16.1 Description de la mesure**

Cette mesure a pour objectif de réduire l'exposition du petit matériel (pompes électriques, outils craignant l'eau, outils à moteur, etc.).

Des lieux de rangements surélevés doivent être mis en place. Ces rangements en hauteur ne seront utilisés qu'en cas d'alerte. Il peut donc s'agir d'étagères fixées au mur, mais il est également possible d'envisager de suspendre certains types de matériel au plafond à l'aide de câbles. Dans ce cas de figures, il convient de prévoir tout le matériel nécessaire (treuil, câbles, plafonnier, élingues, etc.)

### **VIII.16.2 Scénario d'application**

Seul le petit matériel mobile est concerné par cette mesure et non pas le gros matériel mobile comme les tracteurs, pulvérisateurs, etc.

Nous posons l'hypothèse que la surélévation du petit matériel est d'au maximum 2m.

### **VIII.16.3 Coûts de mise en place**

Le rapport de la CARM fournit le coût d'étagères métalliques : 500 €

Le coût des câbles, treuils, plafonniers n'est pas précisé.

### **VIII.16.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.16.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.16.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

- Si hauteur de submersion < 2m :

Le petit matériel mobile ne subit aucun dommage.

- Si hauteur de submersion > 2m :

Le petit matériel mobile peut subir un dommage moindre (application des matrices d'endommagement en tenant compte de la hauteur de surélévation).

##### *VIII.16.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

- Si hauteur de submersion < 2m :

Les tâches inondation et production ne pourront pas être bloquée par la non disponibilité du petit matériel mobile nécessaire à leur réalisation.

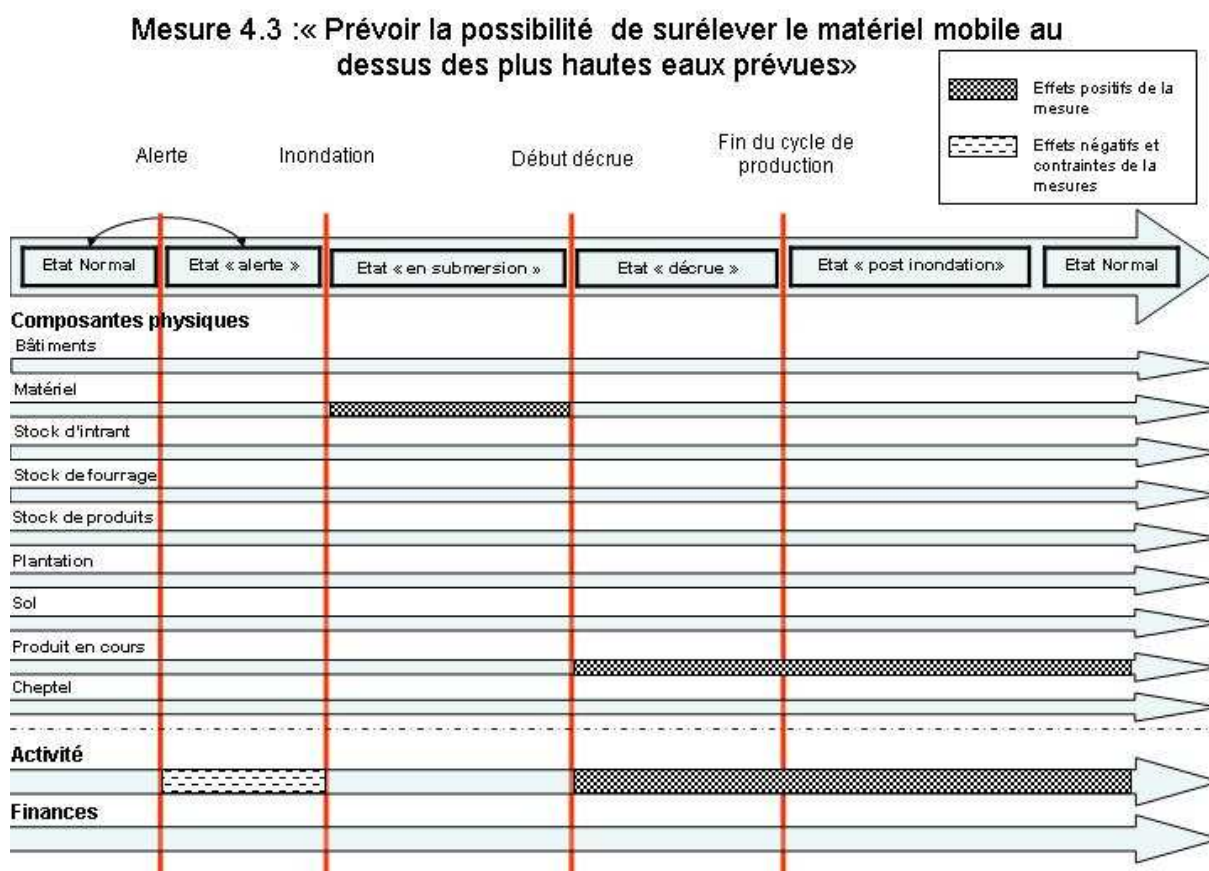
- Si hauteur de submersion > 2m :

Les coûts de rachat ou de réparation du petit matériel mobile pourront être moindres et donc créer moins de tensions sur la trésorerie de l'exploitation agricole.

#### **VIII.16.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de cette mesure n'a été recensé à ce jour.

### VIII.16.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.16.6 Evaluation de la mesure

#### VIII.16.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.16.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Pour rappel, les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture » sont données ci-dessous.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

**Tableau 226: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"**

Nous disposons à l'heure actuelle d'une liste de matériel pour l'exploitation type qui ne prend pas en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, ainsi que sa valeur à neuf. Nous pouvons donc évaluer les dommages qui lui seraient occasionnés.

Matériel	Vulnérabilité	Prix (€)
Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27000
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11000
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1600
Epandeur engrais	REDD	2000
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1000

Matériel de travail du sol	REEE	7000
Remorque fruitière	REED	8500
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2500
Divers arbo	RRED	30000
Compresseur	RRDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

**Tableau 227: fonctions d'endommagement associées au matériel**

Nous avons affecté à chaque élément du parc matériel (colonne vulnérabilité) un code de 4 lettres qui détermine en fonction de 4 classes de hauteur d'eau ([0, 20cm [ ; [20cm, 50cm [ ; [50cm, 100cm [ ; [100cm, ∞ [), le passage d'un état normal ou résistant (R) à l'état endommagé (E) puis détruit (D). Les fonctions d'endommagement permettent donc de définir en fonction de la hauteur d'eau si le matériel doit être réparé ou remplacé.

Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.16.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20 cm	20<h<50 cm	50<h<100 cm	h> 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 228: Dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, si la hauteur d'eau est inférieure à 150 cm, le matériel n'est pas touché et sera donc disponible pour la réalisation des tâches.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés au Tableau 229.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	1 032

	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 229 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel**

- Total des dommages

Le montant total de dommages incluant les dommages directs au matériel et induits par le matériel avant la mise en place de la mesure varie entre 195€ et 76 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	76 192	76 192	70 000
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	29 857
	> 100	71 032	71 032	71 488
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	5 140	5 140	5 140
	[50 – 100[	28 825	28 825	28 825
	> 100	70 000	70 000	70 000

**Tableau 230 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence**

### VIII.16.6.1.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<20 cm	20<h<50 cm	50<h<100 cm	100<h<200 cm	h> 200 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	0	4 500
Compresseur	0	0	0	0	500
Poste à souder	0	0	0	0	400
Nettoyeur haute pression	0	0	0	0	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>4 665</b>	<b>23 175</b>	<b>60 350</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 231: Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0



	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	1032
	> 100	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 232 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**

Certains dommages induits auraient pu être supprimés par la mise en place de cette mesure. Or, le matériel qui a été protégé ici, n'est pas utilisé pour la réalisation des tâches après l'inondation. Il n'y a donc pas de changement pour les dommages induits suite à la mise en place de cette mesure.

- Total des dommages

Le montant total de dommages incluant les dommages directs au matériel et induits par le matériel après la mise en place de la mesure varie entre 0€ et 76 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	4 665	4 665	4 665
	[50 – 100[	23 175	23 175	23 175
	[100 – 200[	66 542	66 542	60 350
	> 200	76 192	76 192	76 192
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	4 665	4 665	4 665
	[50 – 100[	23 175	23 175	24 207
	[100 – 200[	61 525	61 525	61 838
	> 200	71 032	71 032	71 488
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	4 665	4 665	4 665
	[50 – 100[	23 175	23 175	23 175
	[100 – 200[	60 350	60 350	60 350
	> 200	70 000	70 000	70 000

**Tableau 233 : Total des dommages aux stocks et au matériel après la mise en place de la mesure**

*VIII.16.6.1.4 Les dommages évités*

Le montant des dommages évités par la mise en place de la mesure varie entre 195€ et 10 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	475	475	475
	[50 – 100[	5 650	5 650	5 650
	[100 – 200[	9 650	9 650	9 650
	> 200	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	475	475	475
	[50 – 100[	5 650	5 650	5 650
	[100 – 200[	9 650	9 650	9 650
	> 200	0	0	0

Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	475	475	475
	[50 – 100[	5 650	5 650	5650
	[100 – 200[	9 650	9 650	9 650
	> 200	0	0	0

**Tableau 234: Les dommages évités par la mise en place de la mesure**

#### VIII.16.6.1.5 *Efficiences de la mesure*

Les coûts de mise en place de la mesure correspondent au prix d'achat d'étagères métalliques. Celui-ci a été fixé à 500 € par exploitation.

Nous avons posé l'hypothèse que la durée de vie de ces aménagements était de 30 ans.

Nous avons calculé la Valeur Actuelle Nette du projet pour deux exploitations type « arboriculture » exposées à des aléas contrastés :

- Exploitation 1 : Inondations fréquentes mais de faible intensité
- Exploitation 2 : Inondations rares et extrêmes.

##### Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	4 751 €	4 301 €	450 €	7 281€
Septembre	4 541 €	4 091 €	450 €	7 281 €
Décembre	4 519 €	4 022 €	496 €	8 084€

**Tableau 235 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

##### Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 073 €	1 073 €	2 €	- 459 €
Septembre	1 073 €	1 073 €	2 €	- 459 €
Décembre	1 073 €	1073 €	2 €	- 459 €

**Tableau 236 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

L'évaluation économique de la mesure montre qu'elle n'est pas efficiente pour une exploitation exposée à des inondations rare mais importante (Exploitation 2). A l'inverse, pour une exploitation subissant de nombreuses inondations avec de faibles hauteurs, la Valeur Actuelle Nette est positive et donc la mesure peut être qualifiée d'efficiente. Le retour d'expérience sur le terrain montre que cette mesure a déjà pu être mise en place chez les exploitants enquêtés et qui sont soumis à des inondations fréquentes. En effet, cette mesure de coût relativement peu élevé peut être facilement mise en place par les exploitants.

#### VIII.16.6.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

##### VIII.16.6.2.1 *Définition de l'exploitation*

Les caractéristiques de l'exploitation type sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1.09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime)

									PAC
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur						

**Tableau 237 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

La liste du matériel correspond à la liste de matériel d'une exploitation céréalière de moins de 20 ha, extraite de l'étude de la CA 30 pour le Symadrem et complétée par le matériel nécessaire pour le maraîchage (étude de l'itinéraire technique).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, mises à part quelques exceptions, ainsi que sa valeur à neuf. Sur cette base, nous pouvons donc évaluer les dommages suite à différents scénarios d'inondation.

Matériel	Vulnérabilité	Prix (€)
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900
Vibroculteur	REEE	3000
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100
Broyeur de paille 3m	REDD	6900
Benne 10t	RREE	27000
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500
Rouleau 4m	RREE	2800
Déchaumeur	na	na
Sous soleuse	RREE	11500
Bineuse	RREE	4300
Decrouteur	REED	na
Enrouleur 90 x300m	na	na
Pompe irrigation	na	na
Cureuse fossés	REED	4200
Lève palette	na	na
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000
Compresseur	RDDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EDDD	500
Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500
Petit outillage	RRRD	1500
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000

**Tableau 238: Matériel présent sur une exploitation type "maraîchage/céréales**

Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.16.6.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20 cm	20<h<50 cm	50<h<100 cm	h> 100 cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2460	2460	2460

Pulvérisateur à disque 3 m	0	1335	1335	1335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1000	1000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7500	10000
Total	1320	13315	71230	127885

**Tableau 239 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, le matériel ayant été délocalisé, il ne sera pas endommagé suite à l'inondation. Le dommage évalué correspond au coût de la prestation nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire technique qui nécessite du matériel qui a été endommagé.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel varient de 0 à 12 000€ si 50% des parcelles sont inondées (Tableau 240) et de 0 à 7 600€ si 100% des parcelles sont inondées (Tableau 241).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 240 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 241 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Le montant total des dommages avant la mise en place de la mesure varie entre 1 320€ et 137 000€ si 50% des parcelles sont inondées (Tableau 242) et 1 500€ et 136 000€ si 100% des parcelles sont inondées (Tableau 243).

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	14 819	14 819	15 271
	[50 – 100[	72 864	72 864	72 864
	> 100	129 519	129 519	129 841
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	2 200
	[20 – 50[	17 148	17 148	18 697
	[50 – 100[	75 508	75 508	77 131
	> 100	133 119	133 119	136 501
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	17 259	17 259	25 345
	[50 – 100[	75 174	75 174	83 260
	> 100	131 829	131 829	139 915

**Tableau 242 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	13 315	13 315	13 315
	[50 – 100[	71 230	71 230	71 230
	> 100	127 885	127 885	127 885
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20 – 50[	17 148	17 148	20 307
	[50 – 100[	75 063	75 063	78 222
	> 100	131 178	131 178	135 467
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	17 148	17 148	20 026
	[50 – 100[	75 063	75 063	77 941
	> 100	131 718	131 718	134 596

**Tableau 243 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

### VIII.16.6.2.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<20cm	20<h<50cm	50<h<100cm	100<h<200cm	h>200cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5 730	38 200	38200

Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3 735	12 450	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1 050	1 050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2 460	2 460	2 460	2 460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1 335	1 335	1 335	1 335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1 125	1 125	3 750	3 750	3 750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1 140	7 600	7 600	7 600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1 215	8 100	8 100	8 100
Broyeur de paille 2m	0	1 035	3 450	3 450	3 450
Benne 10t	0	0	4 050	13 500	13 500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2 625	17 500	17 500	17 500
Rouleau 4m	0	0	420	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	1 725	1 725	1 725
Bineuse	0	0	645	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	630	630	2 100	2 100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1 000	1 000	1 000
Compresseur	0	0	0	0	500
Poste à souder	0	0	0	0	400
Nettoyeur haute pression	0	0	0	0	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	0	10 000
Total	1 250	12165	62 580	115 735	127 885

**Tableau 244 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 245 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582

Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 246 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

Nous constatons que les dommages induits ne sont pas réduits par la mesure car le matériel surélevé ne fait pas parti de celui qui est utilisé dans les tâches de production les mois suivant l'inondation.

- Total des dommages

Le montant total des dommages après la mise en place de la mesure varie entre 1 000€ et 137 000€ si 50% des parcelles sont inondées et 1 000€ et 135 000€ si 100% des parcelles sont inondées.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	12 165
	[50 – 100[	64 084	64 084	64 536
	[100-200[	117 369	117 369	117 691
	> 200	129 519	129 519	129 841
Septembre	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	13 045
	[50 – 100[	66 413	66 413	67 962
	[100-200[	120 013	120 013	121 636
	> 200	133 119	133 119	136 501
Décembre	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	12 165
	[50 – 100[	66 524	66 524	74 610
	[100-200[	119 679	119 679	127 765
	> 200	131 829	131 829	139 915

**Tableau 247 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	12 165
	[50 – 100[	62 580	62 580	62 580
	[100-200[	115 735	115 735	115 735
	> 200	127 885	127 885	127 885
Septembre	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	13 924
	[50 – 100[	66 413	66 413	69 572
	[100-200[	119 568	119 568	122 727
	> 200	131 718	131 718	135 467
Décembre	[0 – 20[	1 125	1 125	1 125
	[20 – 50[	12 165	12 165	12 165
	[50 – 100[	66 413	66 413	69 291
	[100-200[	119 568	119 568	122 446
	> 200	131 718	131 718	134 596

**Tableau 248 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

#### VIII.16.6.2.4 Dommages évités

Les montants des dommages qui ont été utilisés pour le calcul des dommages évité sont ceux causés lors de l'inondation de 100% des parcelles. Ce montant varie entre 200€ et 13 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	1 150	1 150	1 150
	[50 – 100[	8 650	8 650	8 650
	[100-200[	12 150	12 150	12 150
	> 200	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	4 983	4 983	6 383
	[50 – 100[	8 650	8 650	8 650
	[100-200[	12 150	12 150	12 740
	> 200	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	4 938	4 938	7 861
	[50 – 100[	8 650	8 650	8 650
	[100-200[	12 150	12 150	12 150
	> 200	0	0	0

**Tableau 249 : Les dommages évités par la mise en place de la mesure**

#### VIII.16.6.2.5 *Efficience de la mesure*

Les coûts de mise en place de la mesure correspondent au prix d'achat d'étagères métalliques. Celui-ci a été fixé à 500 € par exploitation.

Nous avons calculé la Valeur Actuelle Nette du projet pour deux exploitations du type « céréale/maraîchage » en situation d'exposition aux inondations contrastées :

- Exploitation 1 : Inondations fréquentes mais de faible intensité
- Exploitation 2 : Inondations rares et extrêmes.

##### Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 389 €	7 812 €	576 €	9 466 €
Septembre	8 876 €	8 099 €	778 €	12 946 €
Décembre	8 863 €	8 085 €	778 €	12 946 €

**Tableau 250 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

##### Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 985 €	1 979 €	6 €	- 401 €
Septembre	2 118 €	2 093 €	25 €	- 69 €
Décembre	2 105 €	2 080 €	25	- 69 €

**Tableau 251 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

L'évaluation économique de cette mesure montre qu'elle n'est pas efficace pour une exploitation exposée à des inondations rare mais importante (Exploitation 2). A l'inverse, pour une exploitation subissant de nombreuses inondations avec de faibles hauteurs, la Valeur Actuelle Nette est positive et donc la mesure peut être qualifiée d'efficace. Comme pour les exploitations de type arboriculture, cette mesure facile à mettre en place a souvent été observée chez les enquêtés soumis à des inondations fréquentes.



## **VIII.17 Mesure 4.4 «Acheter un groupe électrogène»**

### **VIII.17.1 Description de la mesure**

L'achat d'un groupe électrogène permettra de faire face aux coupures de réseaux électriques en cas d'inondation.

### **VIII.17.2 Scénario d'application**

Nous pouvons doré et déjà poser l'hypothèse que pour que cette mesure soit efficace, un stock de carburant a été stocké en dehors de la zone inondable et que celui-ci est facilement accessible au moment où le groupe électrogène doit être utilisé.

### **VIII.17.3 Coûts de mise en place**

Le coût d'un groupe électrogène a été estimé entre 700 € à 800 €.

### **VIII.17.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.17.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.17.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

La mise en place d'un groupe électrogène permet de poursuivre la production hors sol sous serres (irrigation, chauffage, lumière) et de conserver les productions entreposées en chambre froide. Ainsi, la perte de production dans les serres liée au non fonctionnement du système d'irrigation et de chauffage est entièrement éliminée.

La perte de la production agricole récoltée et entreposée dans des chambres froides est également éliminée quand celle-ci est due à des coupures électriques.

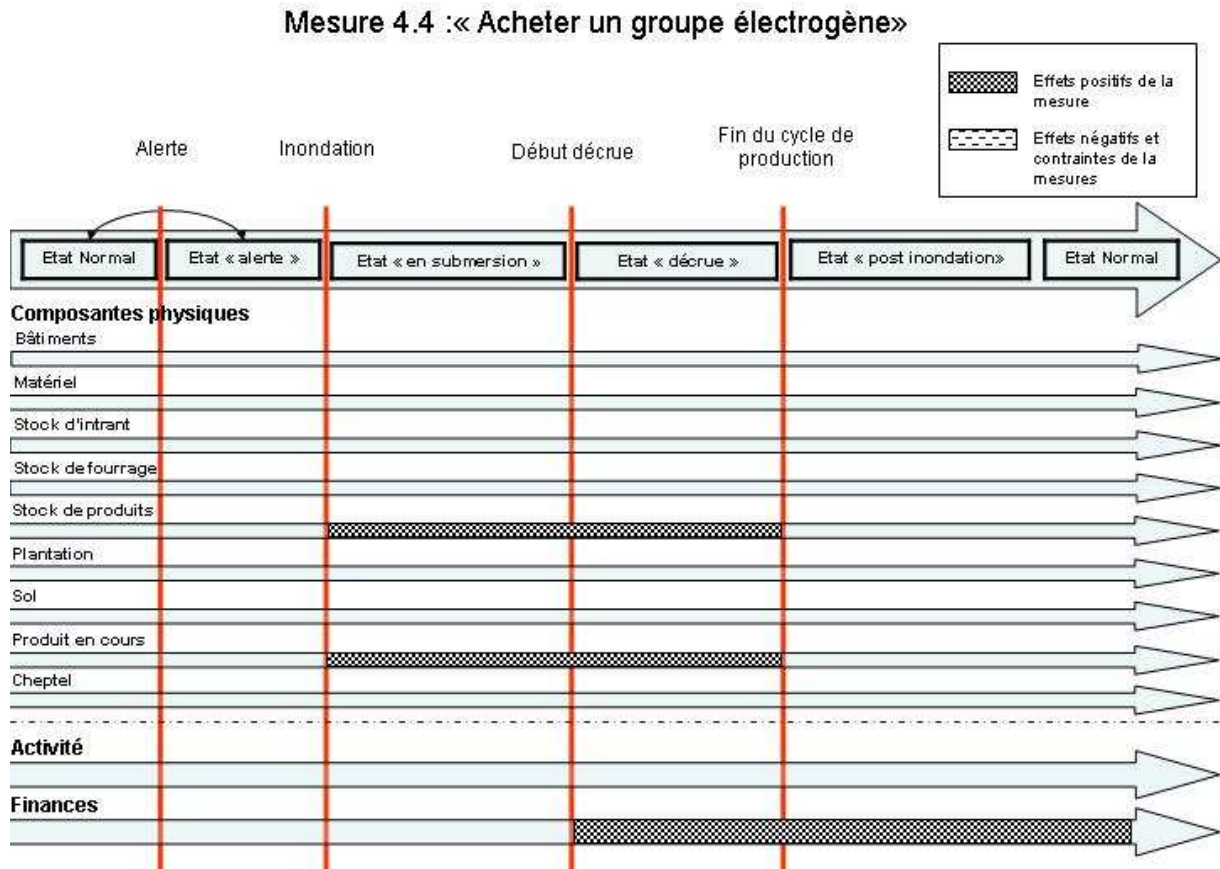
##### *VIII.17.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Les pertes de production ont principalement des impacts sur la trésorerie de l'exploitation et la clientèle. Une telle mesure permet donc de limiter les tensions sur la trésorerie et d'éviter les pertes de clientèle.

#### **VIII.17.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Cette mesure peut n'avoir aucun impact si les serres ou le matériel frigorifique sont endommagés. Les pertes de production ne sont alors plus dues aux coupures électriques mais plutôt à l'endommagement des serres et du matériel électrique.

### VIII.17.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.17.6 Evaluation économique de la mesure

Lors de notre étude, nous n'avons pas approfondi le volet « réseaux », que se soit pour l'électricité, l'eau ou encore les routes d'accès. Nous ne sommes donc capables à l'heure actuelle d'évaluer cette mesure. Pour l'exploitation type « arboriculture », cette mesure aura principalement un effet sur le stock de production et donc il semble a priori qu'elle ne sera efficace que pour une crue de Septembre.

## **VIII.18 Mesure 4.6 «S'équiper d'un moyen de navigation»**

### **VIII.18.1 Description de la mesure**

Il n'existe pas de fiche pour cette mesure

### **VIII.18.2 Scénario d'application**

Cette mesure consiste à s'équiper d'un moyen de navigation afin de limiter les dommages liés à la non accessibilité des stocks, du matériel ou du cheptel.

### **VIII.18.3 Coûts de mise en place**

Les coûts estimés par les CARM d'une barque à moteur 3-4 personnes sont de 1 700 à 2 000 €.

### **VIII.18.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.18.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.18.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Cette mesure n'a aucun impact sur les dommages directs

##### *VIII.18.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

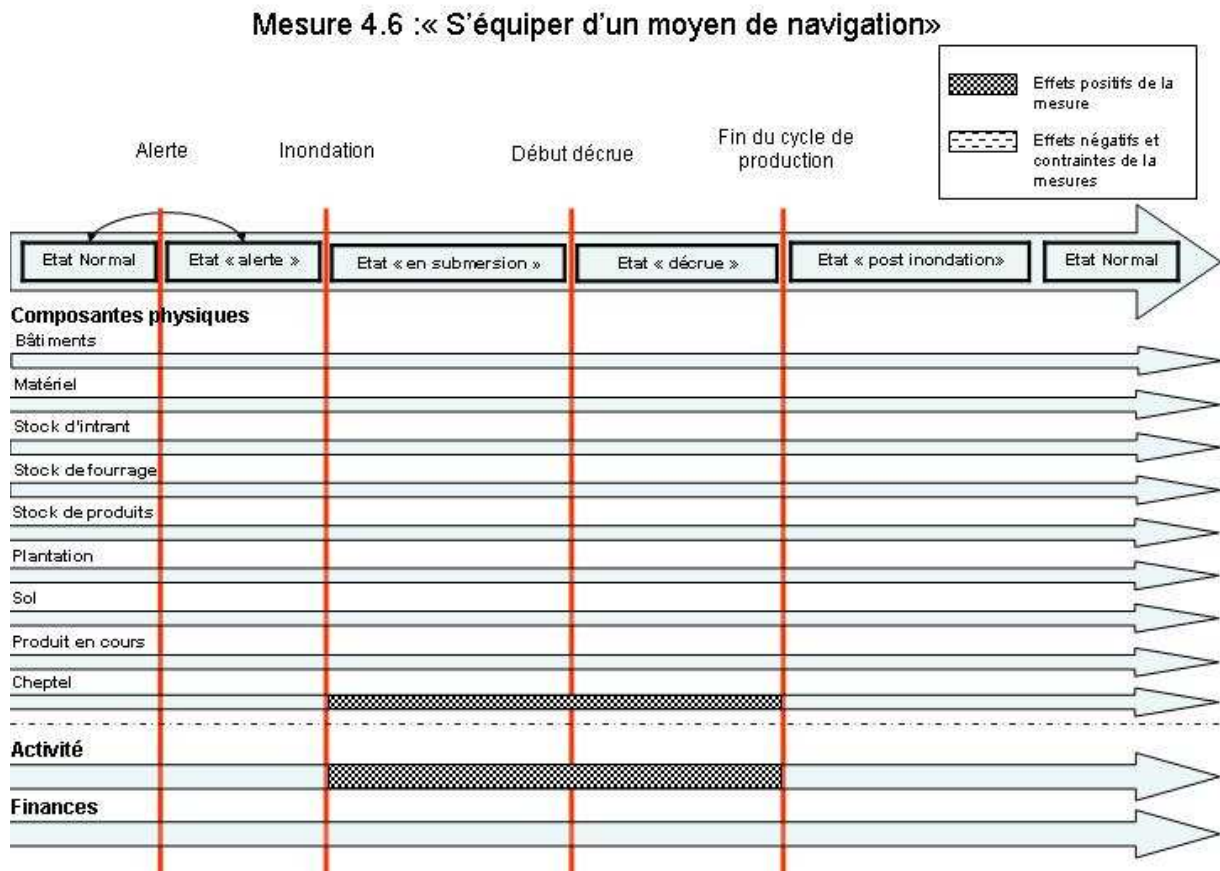
Les tâches production et inondations ne pourront pas être bloquées par la non accessibilité du matériel et des intrants (quand ceux-ci sont transportables dans une barque).

Le cheptel ne subira pas les conséquences de liées à la non accessibilité du fourrage (maladies dues à la malnutrition et frais vétérinaires qui sont liés, perte de qualité du lait).

### **VIII.18.5 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mesure recensé à l'heure actuelle.

### VIII.18.6 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.18.7 Evaluation économique de la mesure

L'évaluation de cette mesure sur les dommages indirects est actuellement infaisable. Les effets identifiables concernent principalement l'élevage et nous n'avons pas de moyens d'estimer les effets des maladies pouvant être contractées par un troupeau à cause de la malnutrition. De plus, nous ne sommes pas en mesure d'évaluer la perte de la qualité du lait. Nous pouvons cependant noter que nous avons pu observer chez certains exploitants enquêtés des embarcations traditionnelles qui étaient régulièrement utilisés dans les zones inondables du Rhône. Cependant, le savoir faire de l'utilisation de ces embarcations pourrait avoir été perdu.

## **VIII.19 Mesure 4.7 «Mettre en place une ligne de traite haute»**

### **VIII.19.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de protéger le matériel de traite en le mettant hors d'eau. Cela permettra de reprendre l'activité plus rapidement, une fois que les bêtes auront retrouvées les stabulations, voire poursuivre la traite pendant la crue, si celles-ci n'ont pas pu être évacuées.

Cette mesure consiste à surélever les lignes de traite au dessus des plus hautes eaux prévues par le scénario.

### **VIII.19.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse que les lignes de traites sont surélevées de 2 m.

### **VIII.19.3 Coûts de mise en place**

Aucune information à l'heure actuelle.

### **VIII.19.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.19.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.19.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Si la hauteur de submersion est inférieure à 2m, la ligne de traite ne subira aucun dommage.

##### *VIII.19.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

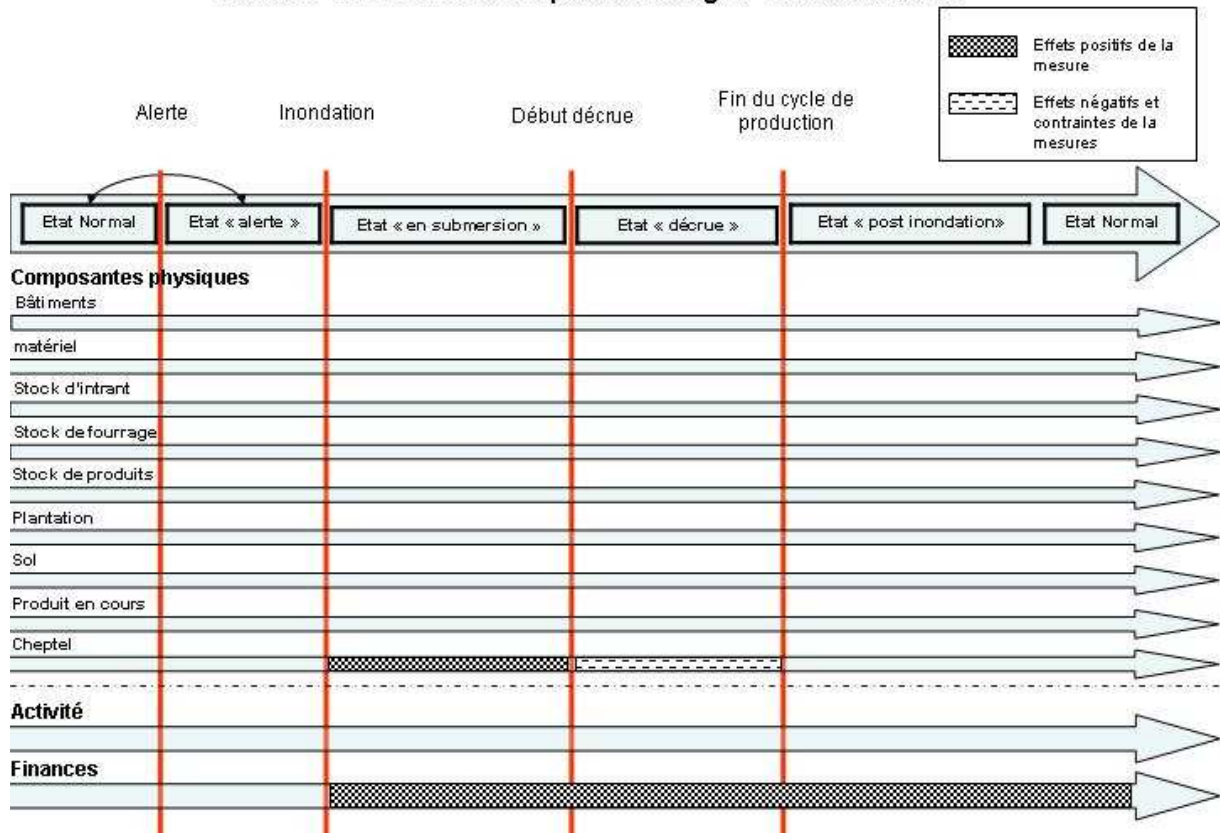
Pas de perte de production laitière puisque le matériel n'est pas endommagé.

#### **VIII.19.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

La qualité du lait peut être dégradée car le lait ne circule plus par gravité.

### VIII.19.5 Représentation chronologique des effets de la mesure

#### Mesure 4.7 : « Mettre en place une ligne haute de traite »



### VIII.19.6 Evaluation économique de la mesure

En ce qui concerne les exploitations de type « élevage », notre attention s'est particulièrement portée sur l'élevage de Taureaux de Camargue, très touché par le risque inondation. Ce type d'exploitation d'élevage ne dispose pas de ligne de traite. Nous ne sommes donc pas capables d'évaluer cette mesure.

## **VIII.20 Mesure 4.8 «Préparer l'évacuation des bêtes hors de la zone inondable»**

### **VIII.20.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de prévoir l'évacuation des bêtes en s'assurant à l'avance de la possibilité de disposer de terres hors zone inondable permettant de les accueillir et pour les élevages laitiers en prévoyant le matériel nécessaire pour traire sur le lieu d'évacuation.

La mesure consiste à :

- Identifier les parcelles hors zone pouvant accueillir des bêtes en cas d'évacuation (location, achat, échange de parcelle ou accord avec un exploitant situé hors zone inondable).
- Prévoir les moyens d'évacuation du troupeau, mobilisables rapidement pendant le délai d'alerte.
- Prévoir un stock de fourrage suffisant pour couvrir les besoins pendant la période de repli.
- Pour les systèmes laitiers, prévoir les moyens de poursuivre la traite sur les lieux d'évacuation (location ou emprunt du matériel de traite mobile ou accord avec exploitations laitières).

### **VIII.20.2 Scénario d'application**

Il existe plusieurs sous scénarios pour la mise en place de cette mesure :

1. Achat d'une parcelle hors zone inondable,
2. Location d'une parcelle hors zone inondable,
3. Accord avec un exploitant pour le prêt d'une parcelle hors zone inondable.

Nous posons l'hypothèse que l'exploitation dispose déjà du matériel nécessaire à l'évacuation du troupeau.

### **VIII.20.3 Coûts de mise en place**

- Sous scénario 1 : Coût d'achat d'une parcelle hors zone inondable et matériel nécessaire (clôture, bétailière)
- Sous scénario 2 : Coût de location d'une parcelle hors zone inondable
- Sous scénario 3 : aucun coût

Coûts de mise en place fournis par le rapport d'étape 3 :

- Acquisition d'une zone d'hivernage : 1 500 €/ha à 3 000 €/ha
- Mise en place d'une clôture : 3.99 €/ml à 4.50 €/ml
- Location d'une zone d'hivernage : 11 €/ha à 147 €/ha
- Recherche d'une zone de repli sécurisée à proximité : 3 500 €/ha à 7 500 €/ha
- Bétailière supplémentaire : 10 900 € à 17 270 €

### **VIII.20.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.20.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.20.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Cette mesure a pour effet d'éviter tous les dommages causés au cheptel lors de la crue.

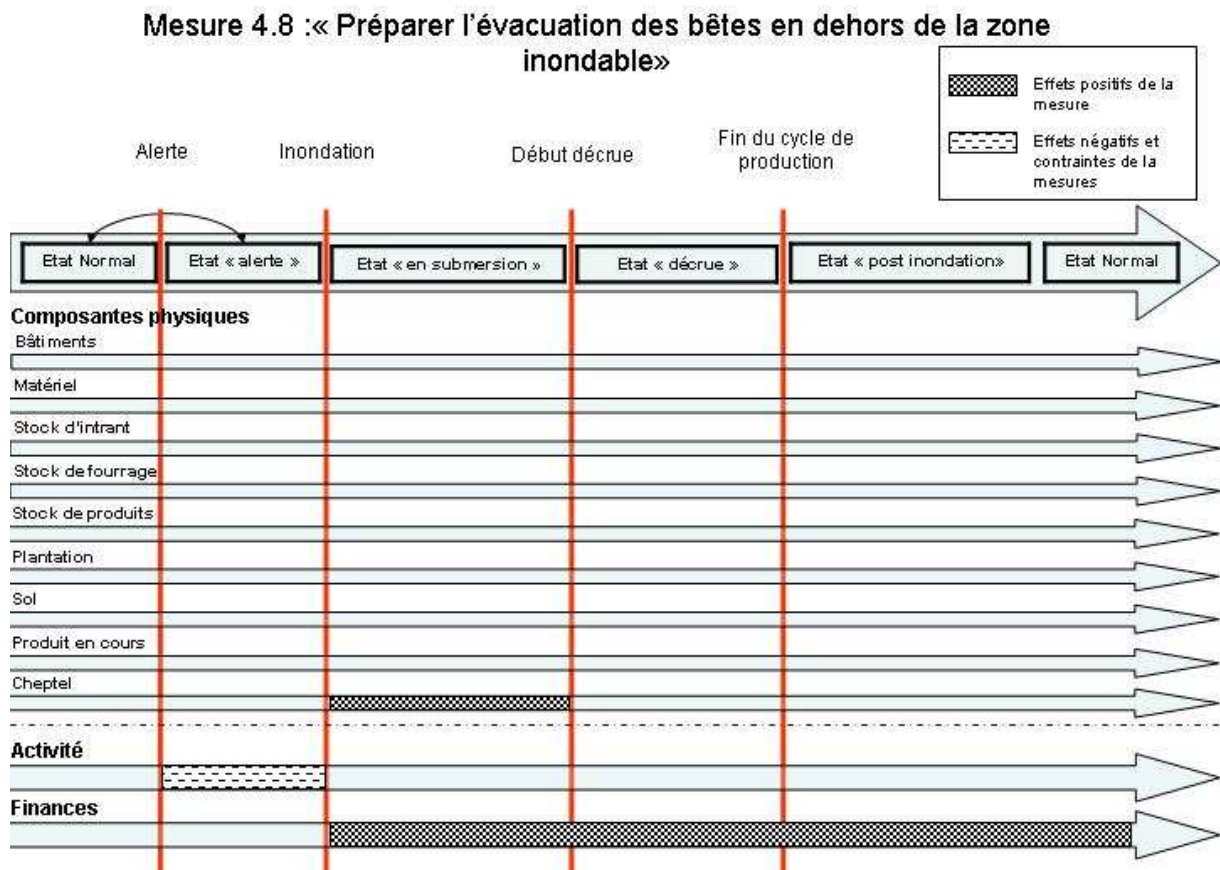
### VIII.20.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects

Aucune perte de production n'est à recenser ce qui évite les tensions sur la trésorerie de l'exploitation et la perte de clientèle.

### VIII.20.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Aucun effet négatif de la mesure n'est recensé à l'heure actuelle.

## VIII.20.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.20.6 Evaluation économique de la mesure

Par définition, cette mesure ne s'applique qu'à des exploitations de type « élevage » et dans le cas qui nous concerne, « élevage de Taureau de Camargue ».

### VIII.20.6.1 Conditions d'applications et données nécessaires pour l'évaluation

Nous avons des informations sur le prix d'achat ou de location d'une parcelle hors zone inondable. Cependant, il est fort possible qu'il existe une grande disparité de prix entre les différentes régions de la zone d'étude et nous ne savons pas à quelle zone s'appliquent les tarifs dont nous disposons. L'évacuation d'un troupeau de Taureaux de Camargue s'avère complexe. En effet, le temps nécessaire pour rassembler le troupeau peut être très long. De plus, les différents lots du troupeau doivent être dans des enclos séparés afin d'éviter l'accouplement des animaux et la naissance de veaux dont on ne connaît pas le géniteur. Les enclos doivent être éloignés les uns des autres afin d'éviter les combats entre les taureaux de lots différents.

Nous n'avons pas développé de méthode permettant d'évaluer économiquement les dommages sur les exploitations de type « élevage de Taureaux de Camargue » et compte tenu des informations dont nous disposons, nous ne sommes pas en mesure d'évaluer l'impact d'une perte de production sur la



trésorerie et d'une perte de clientèle. Cependant, nous avons pu identifier deux points de vulnérabilité importants lors de nos entretiens auprès d'éleveurs. Le premier point est le surcoût lié à l'alimentation en cas de perte de fourrage et le second point est la répercussion à long terme sur le revenu de l'exploitation en cas de perte du cheptel. En effet, la sélection des Taureaux s'échelonne sur de nombreuses années et permet à la manade d'avoir une renommée plus ou moins importante. La perte du cheptel pourrait donc entraîner une baisse de participation aux courses camarguaises ou corrida sur plusieurs années, ce qui aurait un impact très important sur les revenus de l'exploitation.

#### VIII.20.6.2 Appréciation de l'efficacité de la mesure

Comme nous l'avons souligné précédemment, l'évacuation du cheptel en dehors de la zone inondable peut s'avérer complexe, mais les dommages évités par une telle mesure sont très importants. En effet, nous n'avons pas pu les chiffrer concrètement, mais la perte ou la baisse de revenu sur plusieurs années pourrait avoir des conséquences très importantes pour la poursuite de l'exploitation. Il semblerait donc que cette mesure soit intéressante à appliquer, malgré le coût de mise en place, surtout si les inondations sont fréquentes.

## VIII.21 Mesure 4.9 «Protéger les bâtiments et serres les plus exposés»

### VIII.21.1 Description de la mesure

L'objectif est de s'équiper de matériel spécifique permettant de mettre en place rapidement des barrières efficaces contre les inondations : aqua-barrières, flex-mac, barrières gonflables, etc.

### VIII.21.2 Scénario d'application

Nous posons l'hypothèse que l'exploitant aura le temps nécessaire au moment de l'alerte pour mettre en place ce matériel de protection.

Le choix du type de barrière (bois ou aluminium) et sa hauteur de protection restent à définir. Nous avons donc testé plusieurs scénarios dans l'évaluation.

### VIII.21.3 Coûts de mise en place

Les informations concernant les coûts dont nous disposons ont été communiquées par Dominique VINCENT ([vincentd@club-internet.fr](mailto:vincentd@club-internet.fr) ou 05 57 97 89 66).

- Protection pour 1,25m : 490,37 €/m linéaire (planches) ou 703,70 €/m linéaire (alu)
- Protection pour 1,50 m : 700,74 €/m linéaire (planches) ou 893,33 €/m linéaire (alu)
- Protection pour 1,80 m : 930,37 €/m linéaire (planches) ou 1 250,37 €/m linéaire (alu)

### VIII.21.4 Les effets de la mise en place de la mesure

#### VIII.21.4.1 Les effets positifs de la mesure

##### VIII.21.4.1.1 *Les effets sur les dommages directs*

Si la hauteur de submersion est inférieure à la hauteur de la protection, les stocks, le matériel et les cultures présentés dans les bâtiments et serres protégés ne subissent aucun dommage.

##### VIII.21.4.1.2 *Les effets sur les dommages indirects*

Les tâches inondations ne seront pas bloquées par l'indisponibilité du matériel et des intrants nécessaires, sauf si ceux-ci sont inaccessibles.

Le cheptel ne subira pas les conséquences du manque de fourrage (maladies dues à la malnutrition et frais vétérinaires qui y sont liés, perte de la qualité de la production de viande ou de lait).

La trésorerie de l'exploitation subira moins de pressions liées à la remise en état de l'exploitation, la perte de clientèle ou de label.

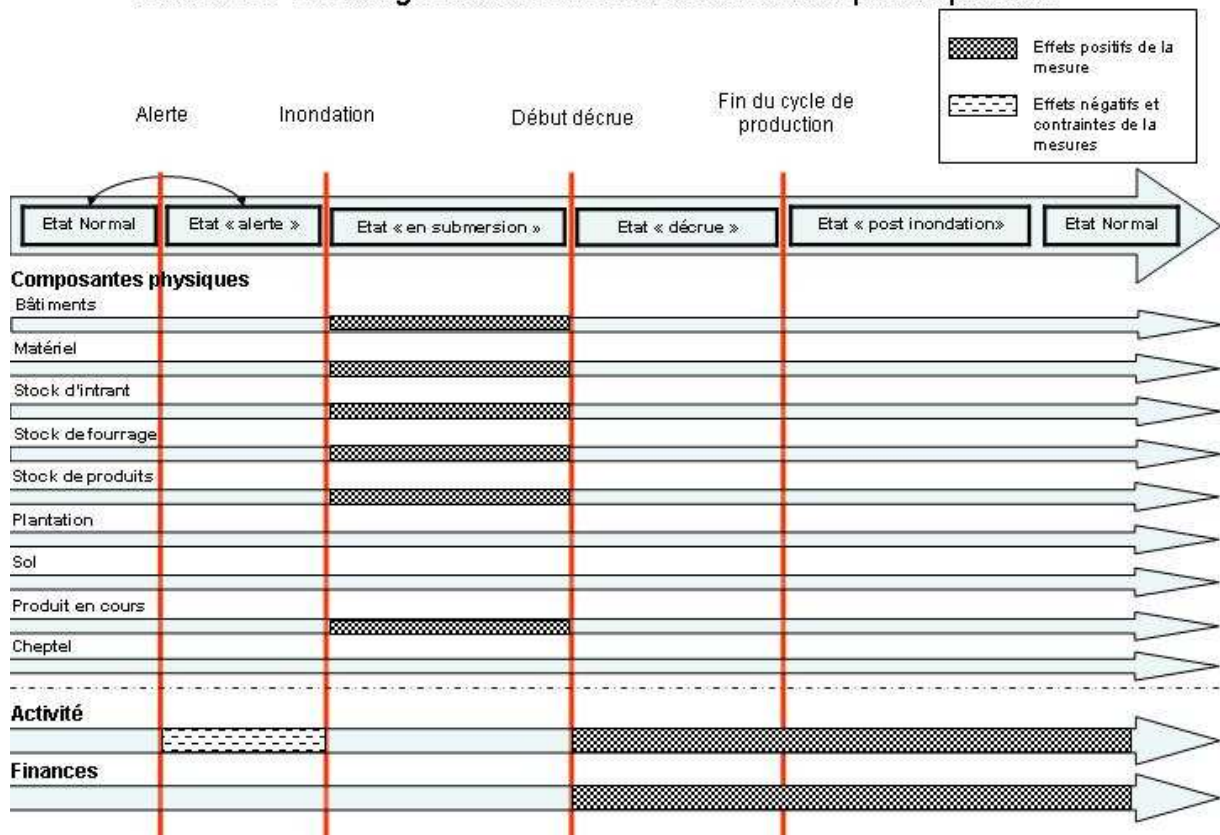
#### VIII.21.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Il est possible que les barrières de protection cèdent produisant ainsi des dommages beaucoup plus importants qu'avant la mise en place de cette mesure.

Cette mesure demande aussi un temps de travail important pour le démontage de l'installation après la décrue.

### VIII.21.5 Représentation chronologique des effets de la mesure

Mesure 4.9 : «Protéger les bâtiments et les serres les plus exposées»



### VIII.21.6 Evaluation économique de la mesure

#### VIII.21.6.1 Les cas de l'exploitation type « arboriculture »

##### VIII.21.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Pour rappel, les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture » sont données ci-dessous.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA ** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

Tableau 252: Caractéristiques de l'exploitation type "arboriculture"

- Les stocks

Pour cette exploitation, nous avons déterminé la quantité de chaque intrant en fonction de la période de l'année.

Mode de gestion	Stock	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100

	éclaircis sage												
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	100	50	50

**Tableau 253: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

Pour l'évaluation économique des pertes de stock d'intrant, nous avons utilisé la fonction d'endommagement et les hypothèses de monétarisation présentées ci-dessous.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
	Total	10 368

**Tableau 254: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50
h>50	100

**Tableau 255: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

La récolte venant d'être effectuée peut également être stockée sur l'exploitation type « arboriculture ». Celle-ci est stockée pendant un mois après la date de récolte, c'est-à-dire en septembre. Si le stock de production est touché par l'eau, la totalité est perdue. La valeur du stock de récolte est égale au produit brut généré par ce type de culture, soit 20 300€/ha. L'exploitation concernée fait 8 ha, donc si le stock de production est touché, il y aura 162 400 € de dommages.

Des produits transformés tels que des bouteilles de jus de pomme peuvent également être stockés mais nous n'avons pas d'information les concernant. Nous ne prendrons donc pas en compte les dommages qui pourraient y être occasionnés.

- Le matériel

La liste du matériel donc nous disposons ne prend pas en compte le matériel fixe (matériel frigorifique, etc.).

Nous connaissons l'âge moyen et la vulnérabilité du matériel mobile listé, ainsi que sa valeur à neuf. Nous pouvons donc à partir de là évaluer les dommages qui lui serait occasionné.

Matériel	Vulnérabilité	Prix (€)
Tracteur arbo 4 roues motrices	RRED	27000
Tracteur arbo 2 roues motrices	RRED	20000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	REDD	11000
Cuve 300l + rampe désherbage	REDD	1600
Epandeur engrais		2000
Tondeuse (Girobroyeur)	REDD	1000
Matériel de travail du sol	REEE	7000
Remorque fruitière	REED	8500
Matériel d'assistance à la taille	RRRD	2500
Divers arbo	RRED	30000
Compresseur	RRDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EEDD	500

**Tableau 256: fonctions d'endommagement associées au matériel**

Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de

5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

### VIII.21.7 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario 1 = barrière de 1,50 m de haut)

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 257 : Dommages au stock d'intrants en fonction de la période d'occurrence**

Stock de production :

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
Non inondé	0	0	0
Inondé	0	162 400	0

**Tableau 258: Dommages au stock de production en fonction de la période d'occurrence**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20 cm	20<h<50 cm	50<h<100 cm	h> 100 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	1 275	1 275	8 500
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	500	500
Poste à souder	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 259: Dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, si la hauteur d'eau est inférieure à 150 cm, le matériel n'est pas touché et sera donc disponible pour la réalisation des tâches.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont donnés au tableau ci-dessous.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	1 032	1 032	1 488
	[0 – 20[	0	0	0

Décembre	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

**Tableau 260 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel**

- Total des dommages

Le montant total de dommages au stock d'intrant au matériel et des effets induits par l'absence de matériel avant la mise en place de la mesure varie entre 200€ et 250 000€ en fonction du scénario d'inondation pour l'exploitation type « arboriculture ».

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	> 100	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593
	> 100	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	> 100	79 550	79 550	79 550

**Tableau 261 : Total des dommages occasionnés sur le matériel et les stocks**

*VIII.21.7.1.1 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario I= barrière de 1,50 m de haut)*

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 150[	0	0	0
[150-200[	2 269	5 184	4 775
> 200	4 537	10 368	9 550

**Tableau 262 : Dommages aux intrants après la mise en place de la mesure**

Stock de production

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0-150[	0	0	0
> 150	0	162 400	0

**Tableau 263 : Dommages au stock de production après la mise en place de la mesure**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<150 cm	150<h<170 cm	170<h<200 cm	200<h<250 cm	h>250 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	0	240	800	800
Epaneur engrais	0	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	0	1 275	1 275	1 275
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	4 500	4 500

Compresseur	0	0	0	500	500
Poste à souder	0	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 264 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Les dommages induits par le matériel sont entièrement supprimés si la hauteur de submersion est inférieure à 150 cm. Au-delà, nous retrouvons les mêmes dommages.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0

**Tableau 265 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**

- Total des dommages

Le montant total de dommages (stock d'intrant, matériel et effets induits par l'absence de matériel) après la mise en place de barrières de 1,50 m de hauteur varie entre 0 et 250 000€ pour l'exploitation type « arboriculture » en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	7 409	7 409	7 409
	[200 – 250[	33 362	33 362	33 362
	> 250	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	162 595	162 595	162 595
	[170 – 200[	172 724	172 724	172 724
	[200 – 250[	201 593	201 593	201 593
	> 250	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150 – 170[	195	195	195
	[170 – 200[	9 915	9 915	9 915
	[200 – 250[	38 375	38 375	38 375
	> 250	79 550	79 550	79 550

**Tableau 266 : Total des dommages aux stocks et au matériel après la mise en place de la mesure**

#### VIII.21.7.1.2 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 2= barrière de 1,80 m de haut)

- Les dommages aux stocks

Stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 180[	0	0	0
[180-200[	2 269	5 184	4 775
> 200	4 537	10 368	9 550

**Tableau 267 : Dommages aux intrants après la mise en place de la mesure**

Stock de production

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0-180[	0	0	0
> 180	0	162 400	0

**Tableau 268 : Dommages au stock de production après la mise en place de la mesure**

- Les dommages au matériel

Matériel	0 à 180 cm	180 à 200 cm	200 à 250 cm	250 à 300 cm	> 300 cm
Tracteur arbo 4 roues motrices	0	0	0	4 050	27 000
Tracteur arbo 2 roues motrices	0	0	0	3 000	10 000
Pulvérisateur arbo 1000l traîné	0	0	1 650	11 000	11 000
Cuve 300l + rampe désherbage	0	0	240	800	800
Epandeur engrais	0	0	300	1 000	1 000
Tondeuse (Girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Matériel de travail du sol	0	0	1 050	1 050	1 050
Remorque fruitière	0	0	1 275	1 275	1 275
Matériel d'assistance à la taille	0	0	0	0	2 500
Divers arbo	0	0	0	4 500	4 500
Compresseur	0	0	0	500	500
Poste à souder	0	125	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	75	250	250
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>5 140</b>	<b>28 825</b>	<b>70 000</b>

**Tableau 269 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Les dommages induits

Les dommages induits par le matériel sont entièrement supprimés si la hauteur de submersion est inférieure à 150 cm. Au-delà, nous retrouvons les mêmes dommages.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	[250 – 300[	0	0	0
	> 300	6 192	6 192	0
Septembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	[250 – 300[	0	0	0
	> 300	1 032	1 032	1 488
Décembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	[250 – 300[	0	0	0
	> 300	0	0	0

**Tableau 270 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure**

- Total des dommages



Le montant total de dommages (stock d'intrant, matériel et effets induits par l'absence de matériel) après la mise en place de barrières de 1,80 m de hauteur varie entre 0 et 250 000€ pour l'exploitation type « arboriculture » en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	195	195	195
	[200 – 250[	7 409	7 409	7 409
	[250 – 300[	33 362	33 362	33 362
	> 300	80 729	80 729	74 537
Septembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	162 595	162 595	162 595
	[200 – 250[	172 724	172 724	172 724
	[250 – 300[	201 593	201 593	201 593
	> 300	243 800	243 800	244 256
Décembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	195	195	195
	[200 – 250[	9 915	9 915	9 915
	[250 – 300[	38 375	38 375	38 375
	> 300	79 550	79 550	79 550

**Tableau 271 : Total des dommages aux stocks et au matériel après la mise en place de la mesure**

### VIII.21.7.1.3 Les dommages évités par la mesure

- Scénario 1 = barrière de 1,50 m de haut

Les dommages évités par la mise en place de barrières de 1,50 m sont présentés au Tableau 272. Ils varient entre 0 et 250 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	[100 – 150[	80 729	80 729	74 537
	[150 – 200[	80 534	80 534	80 534
	[200 – 250[	73 321	73 321	67 129
	[250 – 300[	47 367	47 367	41 175
	> 300	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593
	[100 – 150[	243 800	243 800	244 256
	[150 – 200[	81 205	81 205	81 661
	[200 – 250[	71 076	71 076	71 532
	[250 – 300[	42 207	42 207	42 663
	> 300	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	[100 – 150[	79 550	79 550	79 550
	[150 – 200[	79 355	79 355	79 355
	[200 – 250[	69 635	69 635	69 635
	[250 – 300[	41 175	41 175	41 175
	> 300	0	0	0

**Tableau 272 : Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 1)**

- Scénario 2 = barrière de 1,80 m de haut

Les dommages évités par la mise en place de barrières de 1,80 m sont identiques aux dommages évités par une barrière de 1,50m pour les hauteurs d'eau inférieures à 1,80m. Ils varient globalement entre 0 et 250 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	7 409	7 409	7 409
	[50 – 100[	33 362	33 362	33 362
	[100 – 180[	80 729	80 729	74 537
	[180 – 200[	80 534	80 534	74 342
	[200 – 250[	73 321	73 321	67 129
	[250 – 300[	47 367	47 367	41 175
	> 300	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	162 595	162 595	162 595
	[20 – 50[	172 724	172 724	172 724
	[50 – 100[	201 593	201 593	201 593
	[100 – 180[	243 800	243 800	244 256
	[180 – 200[	81 205	81 205	81 661
	[200 – 250[	71 076	71 076	71 532
	[250 – 300[	42 207	42 207	42 663
	> 300	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	195	195	195
	[20 – 50[	9 915	9 915	9 915
	[50 – 100[	38 375	38 375	38 375
	[100 – 180[	79 550	79 550	79 550
	[180 – 200[	79 355	79 355	79 355
	[200 – 250[	69 635	69 635	69 635
	[250 – 300[	41 175	41 175	41 175
	> 300	0	0	0

#### VIII.21.7.1.4 Efficience de la mesure

Les Valeurs Actuelles Nettes (VAN) ont été calculées pour les différents scénarios de mise en place des barrières pour deux exploitations type « arboriculture » exposées à des aléas contrastés : inondation fréquentes et de faible intensité pour l'exploitation 1 et inondations rares mais extrêmes pour l'exploitation 2.

- Scénario 1, barrière en bois

Le coût de mise en place a été estimé à 126 133 € (180 ml à 700,74 €/ml. Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142	706	4 436	- 27 063
Septembre	25 735	3 237	22 498	376 327
Décembre	5 296	782	4 515	- 25 308

**Tableau 273 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155	706	449	- 116 110
Septembre	4 527	3 237	1 290	- 97 317
Décembre	3 237	1 193	2 044	- 80 484

**Tableau 274 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 1, barrière en aluminium

Le coût de mise en place a été estimé à 160 799 € (180 ml à 893,33 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142	706	4 436	- 61 729
Septembre	25 735	3 237	22 498	341 661
Décembre	5 296	782	4 515	- 59 975

**Tableau 275 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155	706	449	- 150 776
Septembre	4 527	3 237	1 290	- 131 984
Décembre	3 237	1 193	2 044	- 115 151

**Tableau 276 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 2, barrière en bois

Le coût de mise en place a été estimé à 167 466 € (180 ml à 930,37 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142	1 118	4 024	- 77 592
Septembre	25 735	3 664	22 071	325 466
Décembre	5 296	1 193	4 103	- 75 837

**Tableau 277 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155	1 118	37	- 166 639
Septembre	4 527	3 664	864	- 148 178
Décembre	1 243	1 193	50	- 166 359

**Tableau 278 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 2, barrière en aluminium

Le coût de mise en place a été estimé à 225 066 € (180 ml à 1 250,37 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	5 142	1 118	4 024	- 135 192
Septembre	25 735	3 664	22 071	267 866
Décembre	5 296	1 193	4 103	- 133 437

**Tableau 279 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	1 155	1 118	37	- 224 239
Septembre	4 527	3 664	864	- 205 778
Décembre	1 243	1 193	50	- 223 959

**Tableau 280 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Conclusion

Compte tenu des résultats obtenus, nous pouvons conclure que cette mesure est très peu efficace. De plus, son coût de mise en place est très élevé et l'installation des barrières comporte des risques (rupture qui générerait un courant important et occasionnerait des dommages supplémentaires).

Nous pouvons comparer cette mesure avec le scénario de la mesure 2.12, où le matériel et les stocks sont surélevés de 150cm. Les dommages évités sont donc les mêmes que pour le scénario 1 de cette mesure, alors que les coûts de mise en place sont moindres et qu'il n'y a pas de risque de rupture.

### VIII.21.7.2 Cas de l'exploitation type « maraîchage/céréales »

#### VIII.21.7.2.1 Définition de l'exploitation

Les caractéristiques de l'exploitation type sont rappelées ci-dessous.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement	Prix	Produit brut (€/ha)	Charges totales (€/ha)	Marge brute (€/ha)
MC-15	3		Melon	22 000 kg/ha	1,09 €/kg	23 980	13200	10 790
MC-15			Salade	80 000 unités/ha	0,32 €/unité	25 500	18 800	6700
MC-15	12		Blé Dur	50 qx/ha	21 €/qx	1 050	530	521 (sans prime PAC) 642 (avec prime PAC)
TOTAL	15	1	Melon/salade et Blé dur					

**Tableau 281 : caractéristiques de l'exploitation type « maraîchage/céréales » de 15 ha**

- Stock d'intrants

Mode de gestion	Stock	Janv	Fé v	Mar s	Avri l	Ma i	Jui n	Jui l	Aoû t	Sep t	Oc t	No v	Dé c
maxi	désherbant	67	67	67	67	33	0	0	0	100	100	100	67
maxi	engrais	100	100	100	33	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	phytosanitaire	100	100	100	86	57	36	14	0	100	100	100	100
maxi	produit éclaircissage	100	100	100	100	33	0	0	0	100	100	100	100
maxi	rodenticide	50	50	50	0	0	0	0	0	100	50	50	50

**Tableau 282: Stock des intrants présents sur l'exploitation durant l'année**

La fonction d'endommagement et les prix utilisés pour évaluer les dommages aux stocks d'intrants sont donnés ci-dessous.

Intrants stockés	Prix (€/ha)	Montant maximum des intrants stockés (€)
désherbant	193	1 544
engrais	192	1 536
phytosanitaire	687	5 496
produit éclaircissage	147	1 176
rodenticide	77	616
Total		10 368

**Tableau 283: Coût des intrants stockés dans l'exploitation étudiée**

Hauteur d'eau (cm)	Endommagement (%)
0<h<20	0
20<h<50	50

h>50	100
------	-----

**Tableau 284: Barème d'endommagement du stock d'intrants**

- Le matériel

La liste du matériel correspond à la liste de matériel d'une exploitation céréalière de moins de 20 ha, extraite de l'étude de la CA 30 pour le Symadrem et complétée par le matériel nécessaire pour le maraîchage (étude de l'itinéraire technique).

Matériel	Vulnérabilité	Prix (€)
Tracteur 4 roues motrices 90 cv	RRED	38200
Tracteur 2 roues motrices 70 cv	RRED	24900
Charrue réversible 3 corps	RRRE	7000
Combiné 2,5m herse + semoir céréales	REEE	16400
Pulvérisateur à disques 3m	REEE	8900
Vibroculteur	REEE	3000
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	EEDD	7500
Distributeur d'engrais porté 1 000l 12m	REDD	7600
Pulvérisateur porté 800l 12m	REDD	8100
Broyeur de paille 3m	REDD	6900
Benne 10t	RREE	27000
Epareuse 1,2m sur bras articulé	REDD	17500
Rouleau 4m	RREE	2800
Déchaumeur	na	na
Sous soleuse	RREE	11500
Bineuse	RREE	4300
Decrouteur	REED	na
Enrouleur 90 x300m	na	na
Pompe irrigation	na	na
Cureuse fossés	REED	4200
Lève palette	na	na
Tondeuse (girobroyeur)	REDD	1000
Compresseur	RDDD	1000
Poste à souder	EDDD	800
Nettoyeur haute pression	EDDD	500
Perceuse, meuleuse, etc.	RRRD	500
Petit outillage	RRRD	1500
Divers (tracteur ancien, matériel de travail au sol, etc.)	RRED	50000

**Tableau 285: Matériel présent sur une exploitation type "maraîchage/céréales**

Nous avons ensuite estimé le montant des réparations à 15% de la valeur du neuf. Le montant de la perte du matériel détruit est évalué en tenant compte de la vétusté de celui-ci. Si le matériel à moins de 5 ans, sa valeur est évaluée à 100 % de la valeur du neuf, 50 % s'il a de 5 à 10 ans et 20 % s'il a plus de 10 ans.

#### VIII.21.7.2.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure (scénario l=barrière de 1,50 m de haut)

- Les dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 - 20[	0	0	0
[20 - 50[	2 269	5 184	4 775
> 50	4 537	10 368	9 550

**Tableau 286 : Dommages aux intrants en fonction de la période d'occurrence (€)**

- Les dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)			
	0<h<20cm	20<h<50cm	50<h<100cm	h>100cm

Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	5 730	38 200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	3 735	12 450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	1 050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	2 460	2 460	2 460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	1 335	1 335	1 335
Vibroculteur 2,5 m	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	1 125	1 125	3 750	3 750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	1 140	7 600	7 600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	1 215	8 100	8 100
Broyeur de paille 2m	0	1 035	3 450	3 450
Benne 10t	0	0	4 050	13 500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	2 625	17 500	17 500
Rouleau 4m	0	0	420	420
Déchaumeur				
Sous soleuse	0	0	1 725	1 725
Bineuse	0	0	645	645
Decrouteur				
Enrouleur 90 x 300m				
Pompe irrigation				
Cureuse fossés	0	630	630	2 100
Lève palette				
Tondeuse (girobroyeur)	0	150	1 000	1 000
Compresseur	0	500	500	500
Poste à souder	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	7 500	10 000
<b>Total</b>	<b>1 320</b>	<b>13 315</b>	<b>71 230</b>	<b>127 885</b>

**Tableau 287 : Montant des dommages au matériel en fonction de la hauteur d'eau**

- Les dommages induits

La mise en place de notre mesure permettra d'agir sur les effets induits par l'absence de matériel. En effet, le matériel ayant été délocalisé, il ne sera pas endommagé suite à l'inondation. Le dommage évalué correspond au coût de la prestation nécessaire pour la réalisation des tâches de l'itinéraire technique qui nécessite du matériel qui a été endommagé.

Ainsi, avant la mise en place de la mesure des dommages liés à l'indisponibilité du matériel sont :

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	1 504	1 504	1 956
	[50 – 100[	1 634	1 634	1 956
	> 100	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	5 382
	[50 – 100[	4 278	4 278	5 901
	> 100	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 944	3 944	12 030
	[50 – 100[	3 944	3 944	12 030
	> 100	3 944	3 944	12 030

**Tableau 288 : Dommages induits par la non disponibilité du matériel si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	0	0	0
	[50 – 100[	0	0	0
	> 100	0	0	0

Septembre	[0 – 20[	0	0	1 759
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 992
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 992
	> 100	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 20[	0	0	0
	[20 – 50[	3 833	3 833	6 711
	[50 – 100[	3 833	3 833	6 711
	> 100	3 833	3 833	6 711

**Tableau 289 : Dommages induits par l'indisponibilité du matériel si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

En fonction du scénario d'inondation, le montant de dommages (stock d'intrants, matériel et effets induits par le matériel) pour l'exploitation type « céréale/ maraîchage » avant la mise en place de mesure de protection varie entre 1 300€ et 160 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	16 167	16 167	16 619
	[50 – 100[	75 561	75 561	75 883
	> 100	132 216	132 216	132 538
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	2 200
	[20 – 50[	28 770	28 770	30 319
	[50 – 100[	98 751	98 751	100 374
	> 100	156 362	156 362	159 744
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 732	26 732	34 818
	[50 – 100[	94 120	94 120	102 206
	> 100	150 775	150 775	158 861

**Tableau 290 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 50% des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	14 663	14 663	14 663
	[50 – 100[	73 927	73 927	73 927
	> 100	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20 – 50[	28 770	28 770	31 929
	[50 – 100[	98 306	98 306	101 465
	> 100	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20 – 50[	26 621	26 621	29 499
	[50 – 100[	94 009	94 009	96 887
	> 100	150 664	150 664	153 542

**Tableau 291 : Montant total des dommages en fonction de la hauteur, durée de submersion et période d'occurrence si 100% des parcelles sont inondées**

### VIII.21.7.2.3 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 1 = barrière de 1,50 m de haut)

- Dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 170[	0	0	0
[170 - 200[	2 269	5 184	4 775
> 200	4 537	10 368	9 550

**Tableau 292 : Dommages au stock d'intrant après la mise en place de la mesure**

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<150cm	150<h<170cm	170<h<200cm	200<h<250cm	h>250
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	0	5 730	38 200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	0	3 735	12 450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	0	1 050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	0	2 460	2 460	2 460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	0	1 335	1 335	1 335
Vibroculteur 2,5 m	0	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	0	1 125	1 125	3 750	3 750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	0	1 140	7 600	7 600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	0	1 215	8 100	8 100
Broyeur de paille 2m	0	0	1 035	3 450	3 450
Benne 10t	0	0	0	4 050	13 500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	0	2 625	17 500	17 500
Rouleau 4m	0	0	0	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	0	1 725	1 725
Bineuse	0	0	0	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	0	630	630	2 100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	0	150	1 000	1 000
Compresseur	0	0	500	500	500
Poste à souder	0	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	7 500	10 000
Total	0	1 320	13 315	71 230	127 885

**Tableau 293 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	1 504	1 504	1 956
	[200 – 250[	1 634	1 634	1 956
	> 250	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	5 382
	[200 – 250[	4 278	4 278	5 901
	> 250	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 944	3 944	12 030
	[200 – 250[	3 944	3 944	12 030
	> 250	3 944	3 944	12 030

**Tableau 294 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 50 % des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	0	0	0



	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 170[	0	0	1 759
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 992
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 992
	> 250	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 170[	0	0	0
	[170 – 200[	3 833	3 833	6 711
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 711
	> 250	3 833	3 833	6 711

**Tableau 295 : Effets induits dus à la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants des dommages utilisés ici sont ceux d'une inondation de 100% des parcelles. En fonction du scénario d'inondation, le montant de dommages (stock d'intrants, matériel et effets induits par le matériel) pour l'exploitation type « céréale/ maraîchage » après la mise en place de barrière de 1,50m varie entre 0 et 160 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	14 663	14 663	14 663
	[200 – 250[	73 927	73 927	73 927
	> 250	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	3 079
	[170 – 200[	28 770	28 770	31 929
	[200 – 250[	98 306	98 306	101 465
	> 250	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 150[	0	0	0
	[150-170[	1 320	1 320	1 320
	[170 – 200[	26 621	26 621	29 499
	[200 – 250[	94 009	94 009	96 887
	> 250	150 664	150 664	153 542

**Tableau 296 : Dommages causés au matériel et aux stocks ainsi que les effets induits après la mise en place de la mesure**

#### VIII.21.7.2.4 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure (scénario 2 = barrière de 1,80 m de haut)

- Dommages au stock d'intrants

Hauteur (cm)	Pertes en Mai (€)	Perte en Septembre (€)	Perte en Décembre (€)
[0 – 200[	0	0	0
[200 - 250[	2 269	5 184	4 775
> 250	4 537	10 368	9 550

**Tableau 297 : Dommages au stock d'intrant après la mise en place de la mesure**

- Dommages au matériel

Matériel	Dommages (€)				
	0<h<180cm	180<h<200cm	200<h<250cm	250<h<300cm	h>300cm
Tracteur 4 roues motrices (90 cv)	0	0	0	5730	38200
Tracteur 2 roues motrices (70 cv)	0	0	0	3735	12450
Charrue réversible 3 corps	0	0	0	0	1050
Combiné 2,5m herse+semoir céréales	0	0	2460	2460	2460
Pulvérisateur à disque 3 m	0	0	1335	1335	1335

Vibroculteur 2,5 m	0	0	450	450	450
Semoir à maïs pneumatique 4 rangs	0	1125	1125	3750	3750
Distributeur engrais porté 600l 12m	0	0	1140	7600	7600
Pulvérisateur porté 600l 12m	0	0	1215	8100	8100
Broyeur de paille 2m	0	0	1035	3450	3450
Benne 10t	0	0	0	4050	13500
Epareuse 1,2m sur bras articulé	0	0	2625	17500	17500
Rouleau 4m	0	0	0	420	420
Déchaumeur					
Sous soleuse	0	0	0	1725	1725
Bineuse	0	0	0	645	645
Decrouteur					
Enrouleur 90 x 300m					
Pompe irrigation					
Cureuse fossés	0	0	630	630	2100
Lève palette					
Tondeuse (girobroyeur)	0	0	150	1000	1000
Compresseur	0	0	500	500	500
Poste à souder	0	120	400	400	400
Nettoyeur haute pression	0	75	250	250	250
Perceuse, meuleuse, etc.	0	0	0	0	250
Petit outillage	0	0	0	0	750
Divers céréales	0	0	0	7500	10000
Total	0	1320	13315	71230	127885

**Tableau 298 : Dommages au matériel après la mise en place de la mesure**

- Effets induits

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	1 504	1 504	1 956
	[200 – 250[	1 634	1 634	1 956
	> 250	1 634	1 634	1 956
Septembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	3 833	3 833	5 382
	[200 – 250[	4 278	4 278	5 901
	> 250	5 234	5 234	8 616
Décembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	3 944	3 944	12 030
	[200 – 250[	3 944	3 944	12 030
	> 250	3 944	3 944	12 030

**Tableau 299 : Effets induits dus à l'indisponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 50 % des parcelles sont inondées**

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	0	0	0
	[200 – 250[	0	0	0
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 180[	0	0	1 759
	[180 – 200[	3 833	3 833	6 992
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 992
	> 250	3 833	3 833	7 582
Décembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180 – 200[	3 833	3 833	6 711
	[200 – 250[	3 833	3 833	6 711

	> 250	3 833	3 833	6 711
--	-------	-------	-------	-------

**Tableau 300 : Effets induits dus à la non disponibilité du matériel après la mise en place de la mesure si 100% des parcelles sont inondées**

- Total des dommages

Les montants des dommages utilisés ici sont ceux d'une inondation de 100% des parcelles. En fonction du scénario d'inondation, le montant de dommages (stock d'intrants, matériel et effets induits par le matériel) pour l'exploitation type « céréale/ maraîchage » après la mise en place de barrière de 1,80m varie entre 0 et 160 000€.

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 180[	0	0	0
	[180-200[	1 320	1 320	1 320
	[200 – 250[	14 663	14 663	14 663
	[250 – 300[	73 927	73 927	73 927
	> 300	130 582	130 582	130 582
Septembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180-200[	1 320	1 320	3 079
	[200 – 250[	28 770	28 770	31 929
	[250 – 300[	98 306	98 306	101 465
	> 300	154 961	154 961	158 710
Décembre	[0 – 180[	0	0	0
	[180-200[	1 320	1 320	1 320
	[200 – 250[	26 621	26 621	29 499
	[250 – 300[	94 009	94 009	96 887
	> 300	150 664	150 664	153 542

**Tableau 301 : Dommages causés au matériel et aux stocks ainsi que les effets induits après la mise en place de la mesure**

#### VIII.21.7.2.5 Les dommages évités par la mesure

- Scénario 1 = barrière de 1,50 m de haut

Le montant de dommages évités par la mise en place d'une barrière de 1,50 m varie entre 1 500 € et 160 000€ en fonction du scénario d'inondation pour l'exploitation type « céréale/maraîchage ».

Occurrence	Hauteur (cm)	Dommages (€)		
		1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	14 663	14 663	14 663
	[50-100[	73 927	73 927	73 927
	[100-150[	130 582	130 582	130 582
	[150-170[	129 262	129 262	129 262
	[170 – 200[	115 918	115 918	115 918
	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20-50[	28 770	28 770	31 929
	[50-100[	98 306	98 306	101 465
	[100-150[	154 961	154 961	158 710
	[150-170[	153 641	153 641	155 631
	[170 – 200[	126 192	126 192	126 782
	[200 – 250[	56 655	56 655	57 245
	> 250	0	0	0
	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	26 621	26 621	29 499

Décembre	[50-100[	94 009	94 009	96 887
	[100-150[	150 664	150 664	153 542
	[150-170[	149 344	149 344	152 222
	[170 – 200[	124 043	124 043	124 043
	[200 – 250[	56 655	56 655	56 655
	> 250	0	0	0

**Tableau 302 : Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 1)**

- Scénario 2 = barrière de 1,80 m de haut

Le montant de dommages évités par la mise en place d'une barrière de 1,80 m varie entre 1 500 € et 160 000€ en fonction du scénario d'inondation pour l'exploitation type « céréale/maraîchage ».

Occurrence	Hauteur (cm)	1 jour	7 jours	30 jours
Mai	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	14 663	14 663	14 663
	[50-100[	73 927	73 927	73 927
	[100-180[	130 582	130 582	130 582
	[180-200[	129 262	129 262	129 262
	[200 – 250[	115 918	115 918	115 918
	[250 – 300[	56 655	56 655	56 655
	> 300	0	0	0
Septembre	[0 – 20[	1 320	1 320	3 079
	[20-50[	28 770	28 770	31 929
	[50-100[	98 306	98 306	101 465
	[100-180[	154 961	154 961	158 710
	[180-200[	153 641	153 641	155 631
	[200 – 250[	126 192	126 192	126 782
	[250 – 300[	56 655	56 655	57 245
	> 300	0	0	0
Décembre	[0 – 20[	1 320	1 320	1 320
	[20-50[	26 621	26 621	29 499
	[50-100[	94 009	94 009	96 887
	[100-180[	150 664	150 664	153 542
	[180-200[	149 344	149 344	152 222
	[200 – 250[	124 043	124 043	124 043
	[250 – 300[	56 655	56 655	56 655
	> 300	0	0	0

**Tableau 303 : Dommages évités par la mise en place de la mesure (scénario 2)**

#### VIII.21.7.2.6 Efficience de la mesure

Les Valeurs Actuelles Nettes (VAN) ont été calculées pour les différents scénarios de mise en place des barrières pour deux exploitations type «céréale/maraîchage» exposées à des aléas contrastés : inondation fréquentes et de faible intensité pour l'exploitation 1 et inondations rares mais extrêmes pour l'exploitation 2.

- Scénario 1, barrière en bois

Le coût de mise en place a été estimé à 126 133 € (180 ml à 700,74 €/ml. Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	1 959	6 662	22 664
Septembre	10 881	1 808	9 073	76 489
Décembre	10 497	2 303	8 194	22 201

**Tableau 304 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 392	640	- 111 843
Septembre	2 524	1 808	716	- 110 136
Décembre	2 436	1 737	700	-110 507

**Tableau 305 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 1, barrière en aluminium

Le coût de mise en place a été estimé à 160 799 € (180 ml à 893,33 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	1 959	6 662	- 12 003
Septembre	10 881	1 808	9 073	22 201
Décembre	10 497	2 303	8 194	41 823

**Tableau 306 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 392	640	- 146 509
Septembre	2 524	1 808	716	- 145 174
Décembre	2 436	1 737	700	- 144 802

**Tableau 307 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 2, barrière en bois

Le coût de mise en place a été estimé à 167 466 € (180 ml à 930,37 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	1 959	6 662	-18 669
Septembre	10 881	2 381	8 500	22 372
Décembre	10 497	2 303	8 194	15 535

**Tableau 308 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 959	73	- 165 829
Septembre	2 462	2 381	81	- 165 647
Décembre	2 436	2 303	133	- 164 493

**Tableau 309 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Scénario 2, barrière en aluminium

Le coût de mise en place a été estimé à 225 066 € (180 ml à 1 250,37 €/ml). Nous avons posé l'hypothèse que cette mesure avait une durée de vie de 50 ans.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	8 621	1 959	6 662	- 76 263
Septembre	10 881	2 381	8 500	- 35 228
Décembre	10 497	2 303	8 194	- 42 065

**Tableau 310 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	2 032	1 959	73	- 223 429
Septembre	2 462	2 381	81	- 223 247
Décembre	2 436	2 303	133	- 222 093

---

**Tableau 311 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

- Conclusion

Les VAN calculées sont presque toujours négatives sauf pour des exploitations fréquemment exposées à de faibles aléas et lorsque la solution de protection retenue sont des barrières en bois de 1,50m. Nous pouvons conclure que cette mesure est relativement peu efficace. Son coût de mise en place est élevé et l'installation des barrières comporte des risques (rupture qui générerait un courant important et occasionnerait des dommages supplémentaires).

Nous pouvons comparer cette mesure à l'application du scénario 1 de la mesure 2.12, où le matériel et les stocks sont surélevés de 150cm. Les dommages évités sont donc les mêmes que pour le scénario 1 de cette mesure, alors que les coûts de mise en place sont moindres et qu'il n'y a pas de risque de rupture.

## **VIII.22 Mesure 5.1 «Prévoir la compensation des pertes de production par des achats externes»**

### **VIII.22.1 Description de la mesure**

L'exploitant doit pouvoir continuer à approvisionner ses acheteurs même si la production a été détruite par la crue.

Afin de mettre en place cette mesure, l'exploitant doit :

- Identifier les différentes possibilités d'acheter exceptionnellement à d'autres producteurs une partie de leur production agricole au cas où celle de l'exploitation serait détruite par une inondation.
- Prévoir la possibilité juridique de le faire.

### **VIII.22.2 Scénario d'application**

Le scénario d'application n'est pas clairement défini. La question de la fixation du coût de rachat reste posée.

### **VIII.22.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place peuvent être estimés par le temps de préparation (recherche autres producteurs ayant le même type de produit et mode de fonctionnement en cas de mise en œuvre de la mesure) et par le coût de rachat de la production lors d'une inondation.

### **VIII.22.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.22.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.22.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Aucun effet sur les dommages directs dus à une inondation.

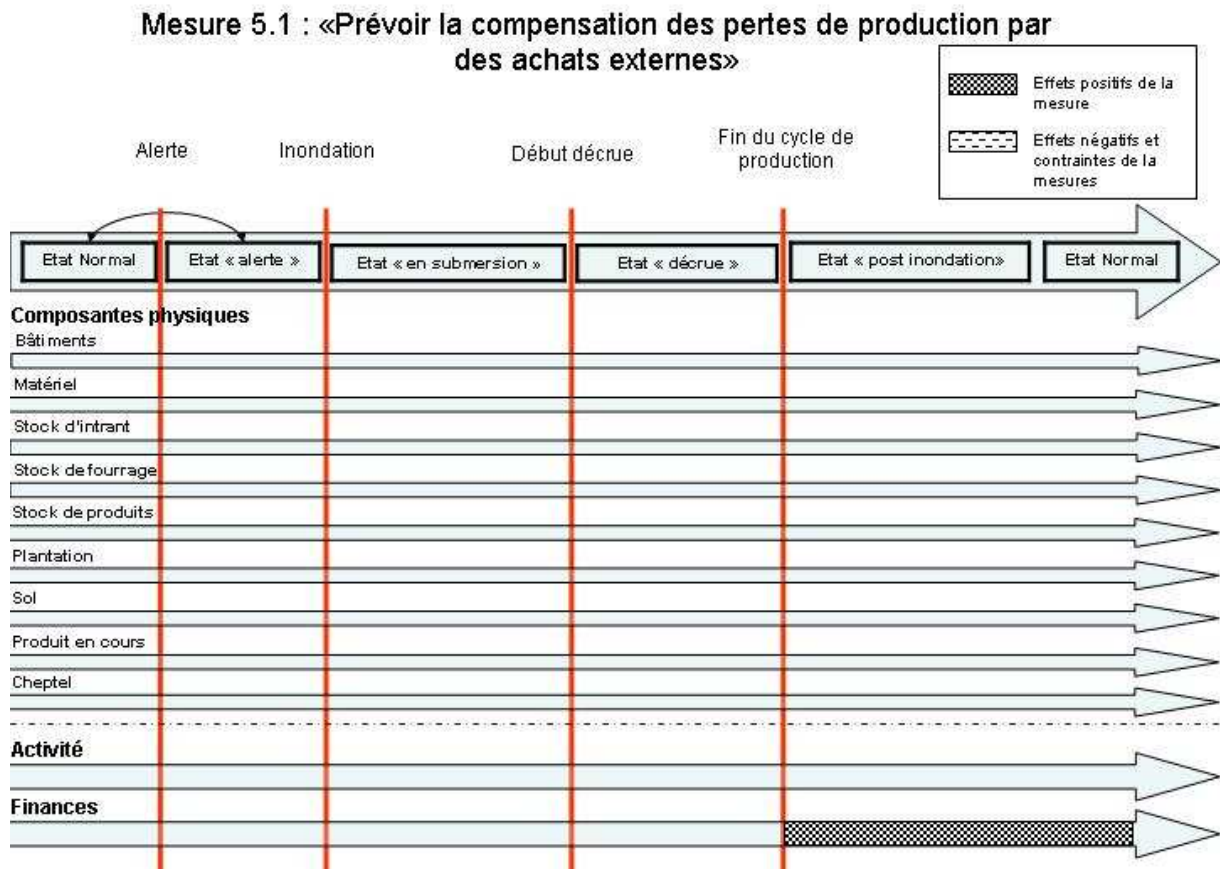
##### *VIII.22.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

L'effet principal est d'éviter les pertes de clientèle et de part de marché

#### **VIII.22.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Le rachat de production entraîne une forte pression sur la trésorerie de l'exploitation à un moment où les finances de celle-ci sont grandement sollicitées pour la remise en route de l'exploitation et qu'il n'y a pas eu d'entrée de produit.

### VIII.22.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.22.6 Evaluation économique de la mesure

Nous n'avons pas à l'heure actuelle assez d'informations pour mesurer l'impact d'une perte de clientèle ou de part de marché. L'évaluation économique des dommages évités est donc pour l'instant impossible.

Il en va de même pour les effets négatifs de la mise en œuvre de cette mesure. Nous disposons de peu d'informations concernant la trésorerie des exploitations et son mode de fonctionnement. Nous ne pouvons donc pas pour l'instant évaluer les tensions générées par le rachat de la production perdue lors d'une inondation.

En outre, lors des entretiens avec les agriculteurs, aucun d'eux n'avait mis en place une telle pratique, mise à par une coopérative viticole. Celle-ci avait racheté du vin dans une autre coopérative afin d'avoir des produits à proposer à sa clientèle. Cependant, une telle mesure nécessite d'avoir des fonds financiers importants ce qui n'est pas forcément le cas des exploitations agricoles. En outre, le processus d'achat revente par les agriculteurs est réglementé et ne doit pas représenté plus d'une certaine proportion du chiffre d'affaire.



## **VIII.23 Mesure 5.2 «Réduire la vulnérabilité du matériel d'irrigation»**

### **VIII.23.1 Description de la mesure**

La mesure consiste :

- Soit à mettre en place un système de canalisations enterrées
- Soit à retirer systématiquement le matériel d'irrigation après la saison d'irrigation
- Soit à ouvrir les canalisations pour qu'elles se remplissent d'eau en cas d'alerte, ce qui permettra de réduire le risque qu'elles soient emportées par le courant.

En ce qui concerne les stations de pompage, on veillera à implanter ou transposer les forages hors zone inondable. Si une telle mesure ne peut pas être mise en place, on veillera à couvrir ces forages afin qu'ils ne s'ensablent pas. On rehaussera également les moteurs ou on les démontera lors de l'alerte.

### **VIII.23.2 Scénario d'application**

Trois sous scénarios peuvent être envisagés pour cette mesure :

1. Système de canalisations enterrées + couverture des forages et démontage des moteurs au moment de l'alerte,
2. Retrait du système d'irrigation après chaque saison d'irrigation + couverture des forages au moment de l'alerte,
3. Au moment de l'alerte : Ouverture des canalisations + couverture des forages et démontage des moteurs.

### **VIII.23.3 Coûts de mise en place**

Les coûts associés à chaque sous-scénario sont :

- Sous scénario 1 : Achat de canalisations à enterrer (diamètre plus important) et travail de mise en place et temps de travail au moment de l'alerte.
- Sous scénario 2 : Temps de travail pour désinstallation à chaque fin de saison
- Sous scénario 3 : Temps de travail au moment de l'alerte

### **VIII.23.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.23.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.23.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Avec le sous scénario 1 : Tous les dommages causés au système d'irrigation sont évités.

Avec le sous scénario 2 : Tous les dommages causés au système d'irrigation en dehors de la saison d'irrigation sont évités.

Avec le sous scénario 3 : Les dommages causés aux canalisations sont limités et ceux causés aux moteurs sont entièrement évités.

##### *VIII.23.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

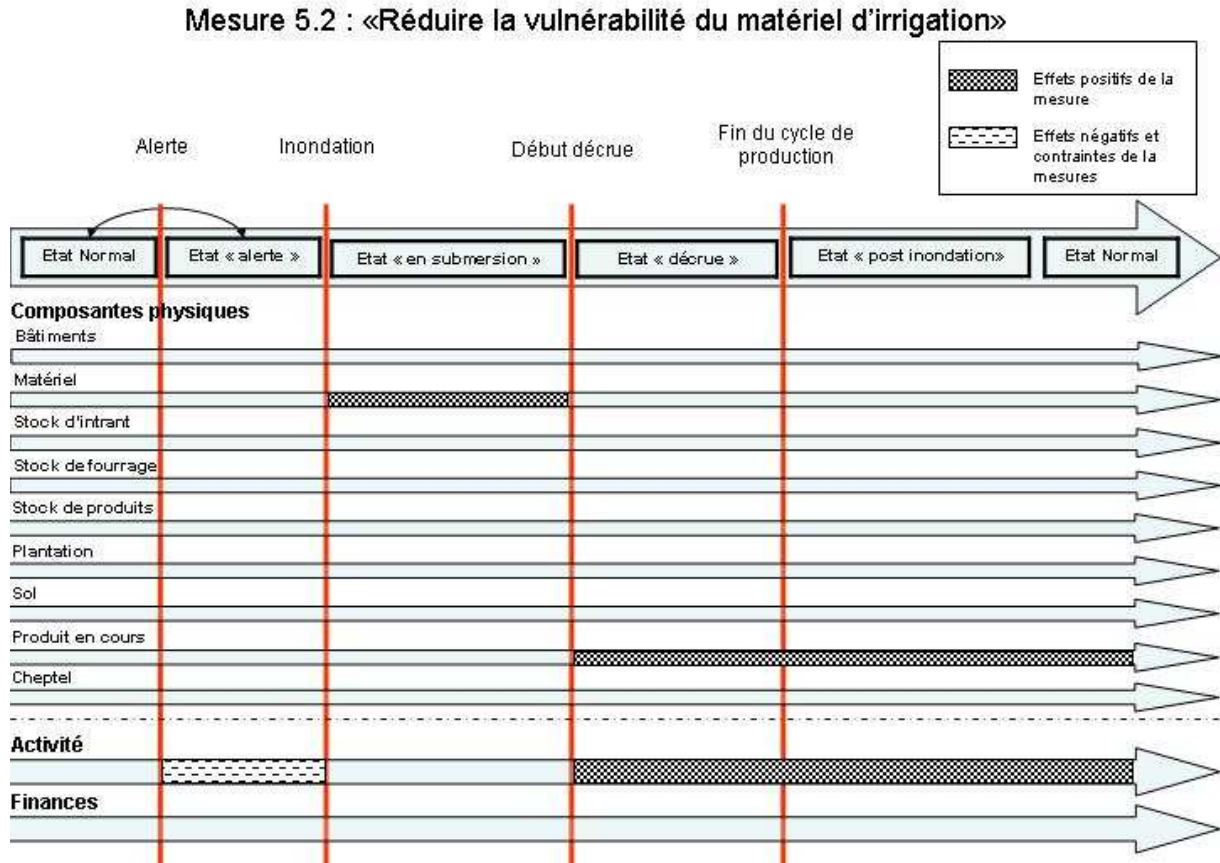
Avec le scénario 1 : la remise en route du système d'irrigation est immédiate, empêchant ainsi les pertes de production liées à la non irrigation de la culture. De plus, cela libère du temps de travail pour effectuer d'autres tâches que celle de réparer le système d'irrigation

Avec le scénario 2 : Si la crue a lieu en dehors de la saison d'irrigation, du temps de travail est libéré pour effectuer d'autres tâches que celle de réparer le système d'irrigation.

Avec le sous scénario 3 : le temps de remise en état des canalisations est réduit, laissant plus de temps pour effectuer d'autres tâches.

VIII.23.4.2 Les effets négatifs de la mesure  
Aucun effet négatif de la mesure recensé à l'heure actuelle.

### VIII.23.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



### VIII.23.6 Evaluation économique de la mesure

Nous n'avons pour l'instant aucune information sur les coûts de mise en place de cette mesure, quelque soit le scénario choisi.

De plus, nous n'avons pas d'information concernant la sensibilité du système d'irrigation aux inondations.

Il n'est donc pas possible de réaliser l'évaluation économique de cette mesure.

## **VIII.24 Mesure 5.3 «Renforcer et adapter les serres situées en zone inondable»**

### **VIII.24.1 Description de la mesure**

Afin de protéger au mieux les serres, l'exploitant agricole peut exploiter plusieurs (voire toutes) pistes :

- Adopter des normes de construction plus contraignantes
- Favoriser l'implantation de serres dans le sens de l'écoulement des eaux
- Prévoir des ouvertures latérales afin de limiter la pression sur la structure
- Prévoir la possibilité de dévitrer rapidement le bas de serres
- Ancrer les serres en plastique au sol
- Surélever les serres lors de leur implantation.

### **VIII.24.2 Scénario d'application**

Trois scénarios sont envisageables pour la mise en place de cette mesure :

1. Au moment de la mise en place des serres : implantation dans le sens de l'écoulement des eaux + normes de construction plus contraignantes + ancrer les serres plastique au sol + surélévation des serres (50 cm),
2. Prévoir des ouvertures latérales pour limiter la pression sur la structure,
3. Au moment de l'alerte : dévitrage du bas des serres

### **VIII.24.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place attachés avec chaque scénario n'ont pas été définis mais pourraient être estimés comme suivant :

- scénario 1 : coût de mise en place et d'aménagement de nouvelles serres + surélévation de la serre.
- scénario 2 : aménagement d'ouvertures latérales dans le bas des serres
- scénario 3 : temps de travail au moment de l'alerte

### **VIII.24.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.24.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.24.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Concernant le scénario 1, les dommages aux serres sont entièrement évités ainsi que les dommages aux cultures présentes dans la serre si la hauteur de submersion est inférieure à 50 cm. Au-delà, les dommages pourront être calculés en appliquant une fonction d'endommagement en tenant compte de la hauteur de surélévation.

Avec les scénarios 2 et 3, les dommages aux serres sont partiellement évités.

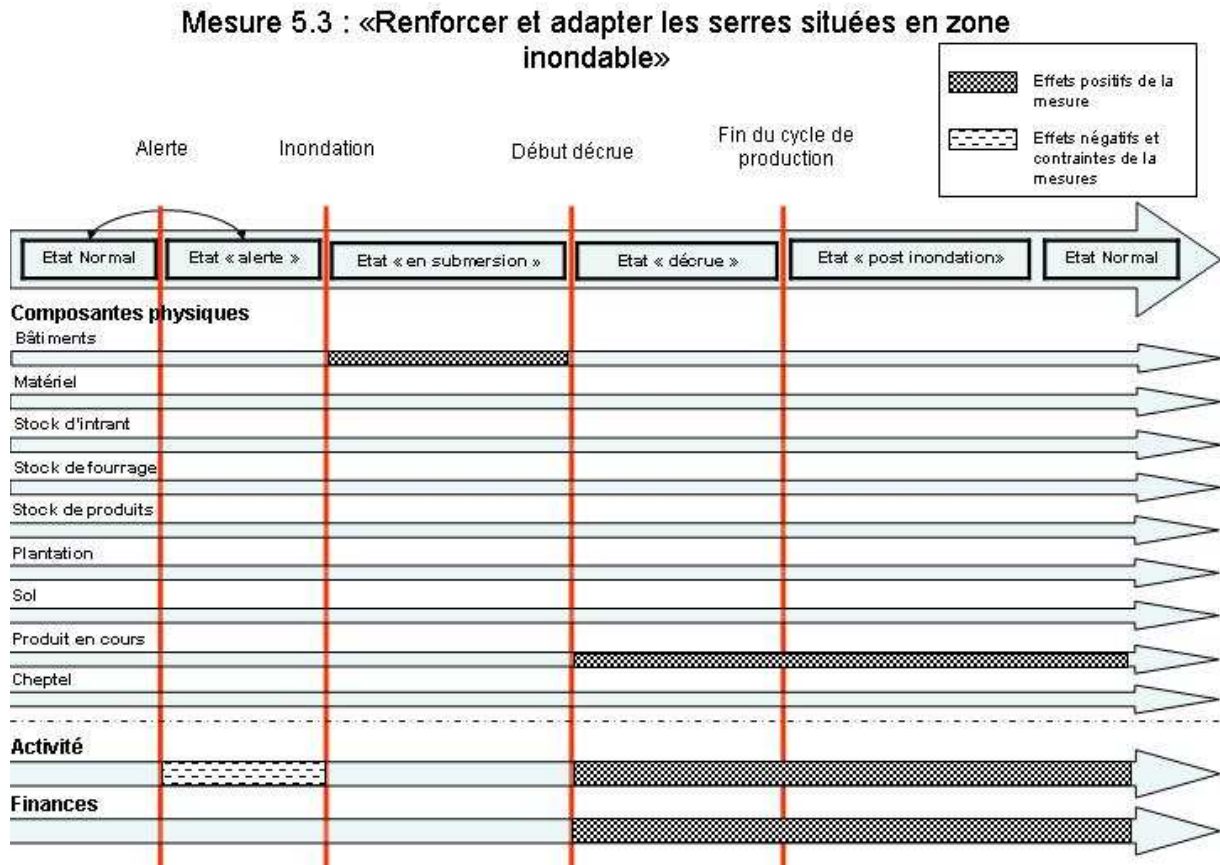
##### *VIII.24.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Concernant le scénario 1, les pertes de clientèle sont évitées si la production n'est pas touchée et du temps de travail est libéré pour effectuer d'autres tâches que la remise en état des serres. Avec les scénarios 2 et 3, une partie du temps de travail est libéré pour effectuer d'autres tâches que la remise en état des serres.

#### VIII.24.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Aucun effet négatif de cette mesure recensé à l'heure actuelle.

#### VIII.24.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



#### VIII.24.6 Evaluation économique de la mesure

Nous n'avons aucune information sur les coûts de mise en place de cette mesure, quelque soit le sous scénario choisi. Une rencontre avec des spécialistes pourrait permettre de récolter ces données.

Les effets sur les dommages directs peuvent être évalués, mais il serait nécessaire avant cela établir des matrices d'endommagement des serres et connaître leur vulnérabilité aux inondations, ce qu'aucun expert n'a fait pour l'instant.

Compte tenu des informations dont nous disposons à l'heure actuelle, nous ne pouvons pas évaluer les conséquences pour l'exploitation d'une perte de clientèle ou de bénéfice.

## **VIII.25 Mesure 6.1 «Planter des cultures moins sensibles aux inondations en zone inondables»**

### VIII.25.1.1 Description de la mesure

Cette mesure ne concerne que les productions annuelles (grandes cultures et maraîchage) et part du constat que certaines cultures sont plus résistantes que d'autres.

Parmi les grandes cultures, le blé d'hiver, le triticale, le maïs et le soja sont beaucoup plus résistants que le colza ou l'orge. Parmi les productions maraîchères, généralement, la production est totalement détruite mais certaines espèces résistent mieux que d'autres comme l'asperge, le poireau ou l'artichaut.

L'exploitant peut également réfléchir aux rotations les moins exposées qui pourraient être pratiquées sur les zones inondables, afin que le cycle de production soit en grande partie en dehors des périodes potentielles de crue. Ainsi, il existe une variété de maïs dit « précoce », qui se récolte plus tôt.

Il est également conseillé de choisir l'implantation des cultures en fonction de leur valeur ajoutée. Les cultures à faible valeur ajoutée seront alors implantées dans les zones où l'aléa est le plus fort.

### VIII.25.1.2 Scénario d'application

S'il s'agit d'une grande culture, il est proposé d'implanter une variété précoce de maïs sur les parcelles en zone inondable.

S'il s'agit d'une production maraîchère, il est proposé de mettre en place une production d'asperges sur les parcelles en zone inondable.

### VIII.25.1.3 Coûts de mise en place

Les coûts de cette mesure n'ont pas été déterminés. L'achat de matériel supplémentaire pourra être considéré comme un coût (irrigation du maïs).

### VIII.25.1.4 Les effets de la mise en place de la mesure

### VIII.25.1.5 Les effets positifs de la mesure

#### *VIII.25.1.5.1 Les effets sur les dommages directs*

Cette mesure permet de réduire les pertes de bénéfices liées à la perte de production puisque les productions mises en place sont moins sensibles ou à moindre valeur ajoutée.

#### *VIII.25.1.5.2 Les effets sur les dommages indirects*

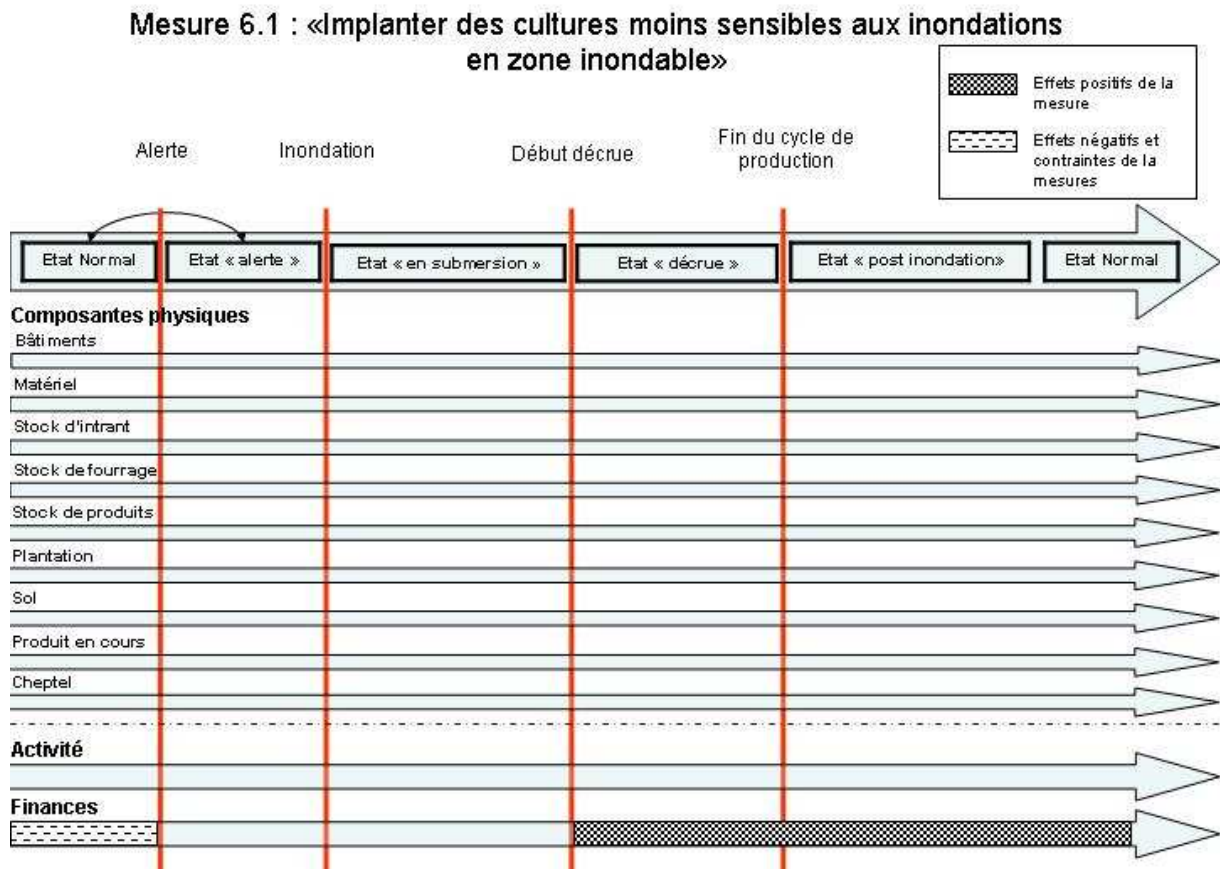
Cette mesure permet de limiter les tensions sur la trésorerie de l'exploitation liées à la perte de bénéfices et/ou de clientèle.

### VIII.25.1.6 Les effets négatifs de la mesure

La production de culture précoce entraîne souvent une perte de rendement.

Il peut y avoir une diminution du bénéfice de l'exploitation en temps normal car les cultures implantées en zone inondable ont une plus faible valeur ajoutée.

## VIII.25.2 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.25.3 Faisabilité de l'évaluation de la mesure

Afin d'évaluer les effets de la mesure sur les dommages directs il serait nécessaire de collecter les données sur le cycle des cultures et l'itinéraire technique des nouvelles espèces et variétés à planter.

De plus, les matrices d'endommagement des cultures que nous avons utilisées sont relativement peu précises. En effet, ce sont par exemple les mêmes pour toutes les semis de printemps (maïs, sorgho, tournesol, etc.). Il nous est donc impossible, dans l'état actuel des choses d'évaluer les bénéfices d'un changement d'espèces.

L'évaluation des dommages indirects nécessite un travail approfondi sur la trésorerie de l'exploitation (fonctionnement, impact d'une perte de production, etc.).

Suite aux entretiens réalisés, nous pouvons toutefois souligner que les retours d'expérience de la sensibilité de l'asperge sont partagés. Cette culture pérenne a parfois très mal résisté aux inondations, ce qui a pu engendrer des pertes importantes car les investissements sont faits pour plusieurs années.

Par ailleurs, concernant les grandes cultures, il est peu probable qu'un producteur de blé dur passe un système de production du maïs car cette production est fortement dépendante d'une offre d'irrigation dont ne bénéficient pas tous les céréaliers de la zone.

Enfin, à titre de remarque, l'agriculteur est un agent rationnel qui tend à optimiser son revenu. Nous avons pu constater lors de nos entretiens que les agriculteurs qui en avaient la possibilité implantaient les cultures à plus faible valeur ajoutée sur les terrains inondables (céréales) et essayaient d'implanter les cultures maraîchères sur les autres parcelles.

## **VIII.26 Mesure 6.4 «Planter des buttes pour réduire le risque d'asphyxie et d'affranchissement»**

### **VIII.26.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est d'éviter l'asphyxie des racines, voire leur dépérissement en cas d'inondation et de submersion longue.

Cette mesure consiste à implanter les arbres fruitiers sur des buttes de l'ordre de 50 cm de haut, orientées de préférence dans le sens de l'écoulement des eaux.

### **VIII.26.2 Scénario d'application**

Nous posons l'hypothèse qu'une telle mesure ne sera mise en place que lors de la plantation d'un verger. Celui-ci sera lors implanter sur une butte de 50 cm de haut, orienté dans le sens de l'écoulement des eaux.

### **VIII.26.3 Coûts de mise en place**

Le coût de cette mesure peut être estimé par le coût des travaux de création buttes.

### **VIII.26.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.26.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.26.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Si la hauteur de submersion est inférieure à 50 cm, la production ne subit aucun dommage. Pour le calcul des dommages lorsque la hauteur de submersion dépasse 50 cm, les matrices d'endommagement peuvent être utilisées en tenant compte de la hauteur de surélévation.

Les pertes de fond sur la culture seront donc diminuées.

##### *VIII.26.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

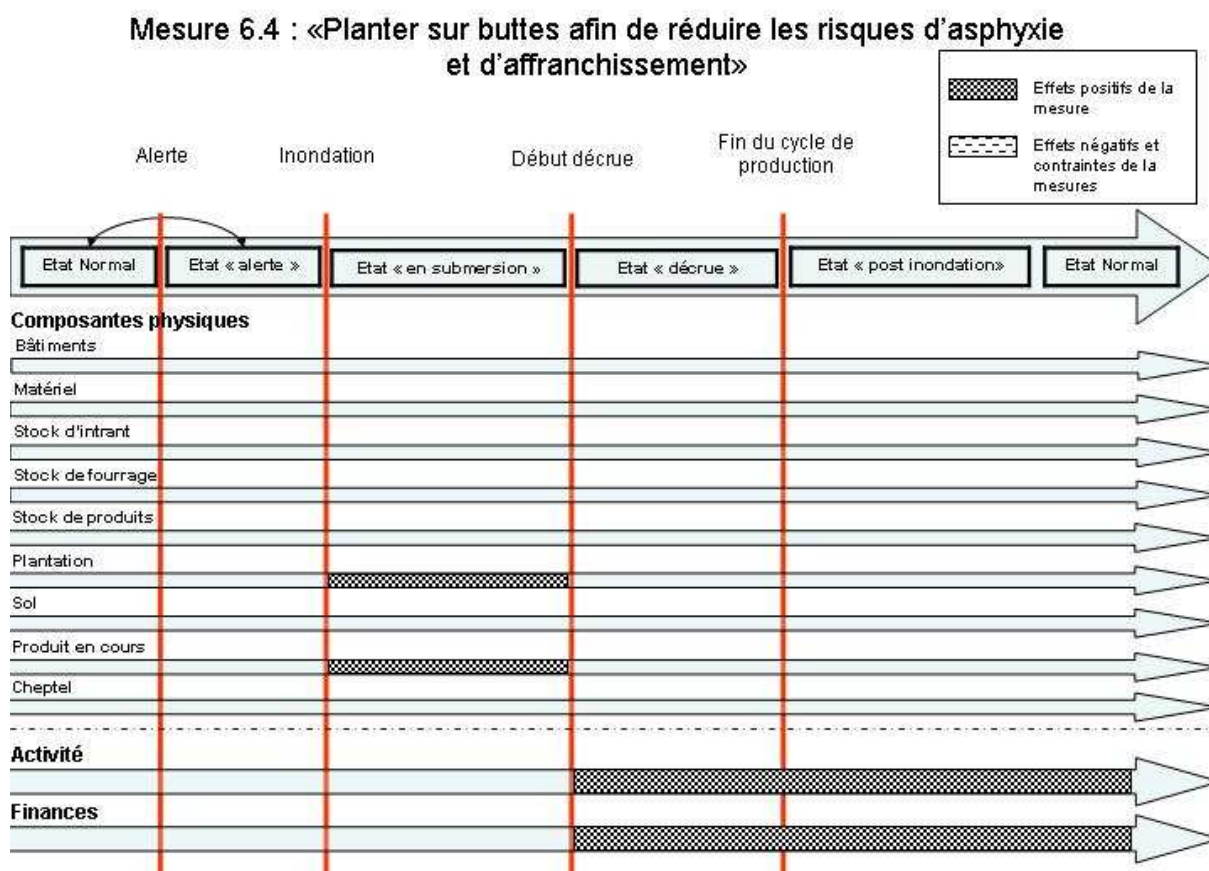
Si la production a pu être épargnée, cette mesure évitera donc des tensions sur la trésorerie de l'exploitation dues à la perte de production et de clientèle.

Les coûts de remise en état de la parcelle et de la culture seront limités, ce qui évitera ici aussi des tensions sur la trésorerie de l'exploitation.

#### **VIII.26.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mesure n'a été recensé à l'heure actuelle.

## VIII.26.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



## VIII.26.6 Evaluation économique de la mesure

Après entretien avec les techniciens du CTIFL, nous nous sommes aperçus que cette mesure était très souvent déjà mise en place pour la production de pommes. L'évaluation semble donc avoir un intérêt à l'échelle d'une exploitation, mais peut être pas sur l'ensemble de la zone d'étude.

Nous n'avons pas, à ce stade, défini de méthode permettant d'évaluer les impacts d'une telle mesure sur la trésorerie de l'exploitation et la perte de clientèle.

### VIII.26.6.1 Cas de l'exploitation type « arboriculture »

#### VIII.26.6.1.1 Définition de l'exploitation type

Pour rappel, les caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture » sont données dans le tableau suivant.

Exploitation type	SAU moyenne	UTA** moyenne	Variété	Rendement (kg/ha)	Prix (€/kg)	Produit brut (€)	Charges totales (€)	Marge brute (€)
FP_8	8	2	Royal Gala	43 000	0.5	20 300	12 600	7 700

Tableau 312: Caractéristiques de l'exploitation type « arboriculture »

#### VIII.26.6.1.2 Evaluation des dommages avant la mise en place de la mesure

- Dommages à la culture



L'endommagement de la culture est fonction de la hauteur, de la durée et de la vitesse de submersion.

Semaine	Mois	Durée	Hauteur	Vitesse	Endommagement
49	Septembre				0
18	Mai	0-10	0-50	0	0
18	Mai	0-10	0-50	1	0
18	Mai	0-10	0-50	2	100
18	Mai	0-10	50-100	0	25
18	Mai	0-10	50-100	1	25
18	Mai	0-10	50-100	2	100
18	Mai	0-10	< 100	0	50
18	Mai	0-10	< 100	1	50
18	Mai	0-10	< 100	2	100
18	Mai	10-25	0-50	0	20
18	Mai	10-25	0-50	1	20
18	Mai	10-25	0-50	2	100
18	Mai	10-25	50-100	0	40
18	Mai	10-25	50-100	1	40
18	Mai	10-25	50-100	2	100
18	Mai	10-25	< 100	0	60
18	Mai	10-25	< 100	1	60
18	Mai	10-25	< 100	2	100
18	Mai	< 25	0	0	100
36	Décembre				0

**Tableau 313 : Fonction d'endommagement de la culture pomme (Royal Gala)**

Le Tableau 313 permet de déterminer un pourcentage de perte de récolte. Nous utilisons le produit brut afin d'évaluer économiquement les dommages générés sur la récolte.

Semaine	Durée	Hauteur	Vitesse	Domage (€/ha)	Domage (€ sur 4 ha)	Domage (€ sur 8ha)
49				0	0	0
18	0-10	0-50	0	0	0	0
18	0-10	0-50	1	0	0	0
18	0-10	0-50	2	20 300	81 200	162 400
18	0-10	50-100	0	5 075	20 300	40 600
18	0-10	50-100	1	5 075	20 300	40 600
18	0-10	50-100	2	20 300	81 200	162 400
18	0-10	< 100	0	10 150	40 600	81 200
18	0-10	< 100	1	10 150	40 600	81 200
18	0-10	< 100	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	0-50	0	4 060	16 240	32 480
18	10-25	0-50	1	4 060	16 240	32 480
18	10-25	0-50	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	50-100	0	8 120	32 480	64 960
18	10-25	50-100	1	8 120	32 480	64 960
18	10-25	50-100	2	20 300	81 200	162 400
18	10-25	< 100	0	12 180	48 720	97 440
18	10-25	< 100	1	12 180	48 720	97 440
18	10-25	< 100	2	20 300	81 200	162 400
18	< 25	0	0			
36				0	0	0

**Tableau 314 : Dommages à la culture pomme (Royal Gala)**

- Dommages au matériel végétal

Semaine	Durée (jours)	Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
49	0	0	0	1 770	7 080	14 160

49	0	0	1	1 770	7 080	14 160
49	0	0	2	1 770	7 080	14 160
49	0	50	0	1 770	7 080	14 160
49	0	50	1	1 770	7 080	14 160
49	0	50	2	4 467	17 868	35 736
49	0	100	0	4 467	17 868	35 736
49	0	100	1	4 467	17 868	35 736
49	0	100	2	4 467	17 868	35 736
49	10	0	0	1 770	7 080	14 160
49	10	0	1	1 770	7 080	14 160
49	10	0	2	1 770	7 080	14 160
49	10	50	0	1 770	7 080	14 160
49	10	50	1	1 770	7 080	14 160
49	10	50	2	4 467	17 868	35 736
49	10	100	0	4 467	17 868	35 736
49	10	100	1	4 467	17 868	35 736
49	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	0	0	0	1 770	7 080	14 160
18	0	0	1	1 770	7 080	14 160
18	0	0	2	1 770	7 080	14 160
18	0	50	0	1 770	7 080	14 160
18	0	50	1	1 770	7 080	14 160
18	0	50	2	4 467	17 868	35 736
18	0	100	0	4 467	17 868	35 736
18	0	100	1	4 467	17 868	35 736
18	0	100	2	4 467	17 868	35 736
18	10	0	0	1 770	7 080	14 160
18	10	0	1	1 770	7 080	14 160
18	10	0	2	1 770	7 080	14 160
18	10	50	0	1 770	7 080	14 160
18	10	50	1	1 770	7 080	14 160
18	10	50	2	4 467	17 868	35 736
18	10	100	0	4 467	17 868	35 736
18	10	100	1	4 467	17 868	35 736
18	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	25	0	0	55 392	221 568	443 136
18	25	0	1	55 392	221 568	443 136
18	25	0	2	55 392	221 568	443 136
18	25	50	0	55 392	221 568	443 136
18	25	50	1	55 392	221 568	443 136
18	25	50	2	58 089	232 356	464 712
18	25	100	0	58 089	232 356	464 712
18	25	100	1	58 089	232 356	464 712
18	25	100	2	58 089	232 356	464 712
36	0	0	0	1 770	7 080	14 160
36	0	0	1	1 770	7 080	14 160
36	0	0	2	1 770	7 080	14 160
36	0	50	0	1 770	7 080	14 160
36	0	50	1	1 770	7 080	14 160
36	0	50	2	4 467	17 868	35 736
36	0	100	0	4 467	17 868	35 736
36	0	100	1	4 467	17 868	35 736
36	0	100	2	4 467	17 868	35 736
36	15	0	0	1 770	7 080	14 160
36	15	0	1	1 770	7 080	14 160

36	15	0	2	1 770	7 080	14 160
36	15	50	0	1 770	7 080	14 160
36	15	50	1	1 770	7 080	14 160
36	15	50	2	4 467	17 868	35 736
36	15	100	0	4 467	17 868	35 736
36	15	100	1	4 467	17 868	35 736
36	15	100	2	4 467	17 868	35 736
36	25	0	0	55 392	221 568	443 136
36	25	0	1	55 392	221 568	443 136
36	25	0	2	55 392	221 568	443 136
36	25	50	0	55 392	221 568	443 136
36	25	50	1	55 392	221 568	443 136
36	25	50	2	58 089	232 356	464 712
36	25	100	0	58 089	232 356	464 712
36	25	100	1	58 089	232 356	464 712
36	25	100	2	58 089	232 356	464 712

**Tableau 315 : Dommages au matériel végétal en fonction du scénario d'inondation**

- Dommages au sol

Hauteur (cm)	Vitesse	Dommages (€/ha)	Dommages pour 4ha inondés (€)	Dommages pour 8 ha inondés (€)
0	0	1 770	7 080	14 160
0	1	1 770	7 080	14 160
0	2	4 467	17 868	35 736
50	0	1 770	7 080	14 160
50	1	4 467	17 868	35 736
50	2	4 467	17 868	35 736
100	0	4 467	17 868	35 736
100	1	4 467	17 868	35 736
100	2	4 467	17 868	35 736

**Tableau 316 : Dommages au sol**

- Total des dommages

Le montant total de dommages incluant les dommages à la culture, aux sols et à la plantation pour le cas où 50% et 100% des parcelles ont été calculés avant la mise en place de buttes. Ils varient entre 8 000€ et 600 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Semaine	Durée	Hauteur	Vitesse	Dommages (€ pour 4 ha)	Dommage (€ pour 8 ha)	Semaine
49	0	0	0	1 770	7 080	14 160
49	0	0	1	1 770	7 080	14 160
49	0	0	2	1 770	7 080	14 160
49	0	50	0	1 770	7 080	14 160
49	0	50	1	1 770	7 080	14 160
49	0	50	2	4 467	17 868	35 736
49	0	100	0	4 467	17 868	35 736
49	0	100	1	4 467	17 868	35 736
49	0	100	2	4 467	17 868	35 736
49	10	0	0	1 770	7 080	14 160
49	10	0	1	1 770	7 080	14 160
49	10	0	2	1 770	7 080	14 160
49	10	50	0	1 770	7 080	14 160
49	10	50	1	1 770	7 080	14 160
49	10	50	2	4 467	17 868	35 736
49	10	100	0	4 467	17 868	35 736
49	10	100	1	4 467	17 868	35 736
49	10	100	2	4 467	17 868	35 736

18	0	0	0	1 770	7 080	14 160
18	0	0	1	1 770	7 080	14 160
18	0	0	2	1 770	7 080	14 160
18	0	50	0	1 770	7 080	14 160
18	0	50	1	1 770	7 080	14 160
18	0	50	2	4 467	17 868	35 736
18	0	100	0	4 467	17 868	35 736
18	0	100	1	4 467	17 868	35 736
18	0	100	2	4 467	17 868	35 736
18	10	0	0	1 770	7 080	14 160
18	10	0	1	1 770	7 080	14 160
18	10	0	2	1 770	7 080	14 160
18	10	50	0	1 770	7 080	14 160
18	10	50	1	1 770	7 080	14 160
18	10	50	2	4 467	17 868	35 736
18	10	100	0	4 467	17 868	35 736
18	10	100	1	4 467	17 868	35 736
18	10	100	2	4 467	17 868	35 736
18	25	0	0	55 392	221 568	443 136
18	25	0	1	55 392	221 568	443 136
18	25	0	2	55 392	221 568	443 136
18	25	50	0	55 392	221 568	443 136
18	25	50	1	55 392	221 568	443 136
18	25	50	2	58 089	232 356	464 712
18	25	100	0	58 089	232 356	464 712
18	25	100	1	58 089	232 356	464 712
18	25	100	2	58 089	232 356	464 712
36	0	0	0	1 770	7 080	14 160
36	0	0	1	1 770	7 080	14 160
36	0	0	2	1 770	7 080	14 160
36	0	50	0	1 770	7 080	14 160
36	0	50	1	1 770	7 080	14 160
36	0	50	2	4 467	17 868	35 736
36	0	100	0	4 467	17 868	35 736
36	0	100	1	4 467	17 868	35 736
36	0	100	2	4 467	17 868	35 736
36	10	0	0	1 770	7 080	14 160
36	15	0	1	1 770	7 080	14 160
36	15	0	2	1 770	7 080	14 160
36	15	50	0	1 770	7 080	14 160
36	15	50	1	1 770	7 080	14 160
36	15	50	2	4 467	17 868	35 736
36	15	100	0	4 467	17 868	35 736
36	15	100	1	4 467	17 868	35 736
36	15	100	2	4 467	17 868	35 736
36	25	0	0	55 392	221 568	443 136
36	25	0	1	55 392	221 568	443 136
36	25	0	2	55 392	221 568	443 136
36	25	50	0	55 392	221 568	443 136
36	25	50	1	55 392	221 568	443 136
36	25	50	2	58 089	232 356	464 712
36	25	100	0	58 089	232 356	464 712
36	25	100	1	58 089	232 356	464 712
36	25	100	2	58 089	232 356	464 712

Tableau 317 : Dommages à la culture, au matériel végétal et au sol avant la mise en place de la mesure

### VIII.26.7 Evaluation des dommages après la mise en place de la mesure

- Total des dommages

Le montant total de dommages incluant les dommages à la culture, aux sols et à la plantation pour le cas où 50% et 100% des parcelles ont été calculés après la mise en place de buttes. Ils varient entre 0€ et 600 000€ en fonction du scénario d'inondation.

Semaine	Durée	Hauteur	Vitesse	Dommages (€ pour 4 ha)	Dommage (€ pour 8 ha)
49	0	0	0	0	0
49	0	0	1	0	0
49	0	0	2	0	0
49	0	50	0	7 080	14 160
49	0	50	1	7 080	14 160
49	0	50	2	17 868	35 736
49	0	100	0	7 080	14 160
49	0	100	1	17 868	35 736
49	0	100	2	232 356	464 712
49	0	150	0	17 868	35 736
49	0	150	1	17 868	35 736
49	0	150	2	232 356	464 712
49	10	0	0	0	0
49	10	0	1	0	0
49	10	0	2	0	0
49	10	50	0	7 080	14 160
49	10	50	1	7 080	14 160
49	10	50	2	17 868	35 736
49	10	100	0	7 080	14 160
49	10	100	1	17 868	35 736
49	10	100	2	232 356	464 712
49	10	150	0	17 868	35 736
49	10	150	1	17 868	35 736
49	10	150	2	232 356	464 712
18	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0
18	0	0	2	0	0
18	0	50	0	7 080	14 160
18	0	50	1	7 080	14 160
18	0	50	2	313 556	627 112
18	0	100	0	27 380	54 760
18	0	100	1	38 168	76 336
18	0	100	2	313 556	627 112
18	0	150	0	58 468	116 936
18	0	150	1	58 468	116 936
18	0	150	2	313 556	627 112
18	10	0	0	0	0
18	10	0	1	0	0
18	10	0	2	0	0
18	10	50	0	23 320	46 640
18	10	50	1	23 320	46 640
18	10	50	2	313 556	627 112
18	10	100	0	39 560	79 120
18	10	100	1	50 348	100 696
18	10	100	2	313 556	627 112
18	10	150	0	66 588	133 176
18	10	150	1	66 588	133 176
18	10	150	2	313 556	627 112
18	25	0	0	0	0
18	25	0	1	0	0
18	25	0	2	0	0

18	25	50	0	302 768	605 536
18	25	50	1	302 768	605 536
18	25	50	2	313 556	627 112
18	25	100	0	302 768	605 536
18	25	100	1	313 556	627 112
18	25	100	2	313 556	627 112
18	25	150	0	313 556	627 112
18	25	150	1	313 556	627 112
18	25	150	2	313 556	627 112
36	0	0	0	0	0
36	0	0	1	0	0
36	0	0	2	0	0
36	0	50	0	7 080	14 160
36	0	50	1	7 080	14 160
36	0	50	2	232 356	464 712
36	0	100	0	7 080	14 160
36	0	100	1	17 868	35 736
36	0	100	2	232 356	464 712
36	0	150	0	17 868	35 736
36	0	150	1	17 868	35 736
36	0	150	2	232 356	464 712
36	15	0	0	0	0
36	15	0	1	0	0
36	15	0	2	0	0
36	15	50	0	7 080	14 160
36	15	50	1	7 080	14 160
36	15	50	2	232 356	464 712
36	15	100	0	7 080	14 160
36	15	100	1	17 868	35 736
36	15	100	2	232 356	464 712
36	15	150	0	17 868	35 736
36	15	150	1	17 868	35 736
36	15	150	2	232 356	464 712
36	25	0	0	0	0
36	25	0	1	0	0
36	25	0	2	0	0
36	25	50	0	221 568	443 136
36	25	50	1	221 568	443 136
36	25	50	2	232 356	464 712
36	25	100	0	221 568	443 136
36	25	100	1	232 356	464 712
36	25	100	2	232 356	464 712
36	25	150	0	232 356	464 712
36	25	150	1	232 356	464 712
36	25	150	2	232 356	464 712

**Tableau 318 : Dommages à la culture, au matériel végétal et au sol après la mise en place de la mesure**

#### VIII.26.7.1.1 Les dommages évités

Le montant des dommages évités par la mise en place de buttes sur une exploitation type en « arboriculture » a été évalué entre 0 et 450 000€ en fonction du scénario d'inondation.

#### VIII.26.7.1.2 Efficience de la mesure

Nous n'avons pas à notre disposition les coûts de mise en place de cette mesure, ni les éventuels coûts d'entretien. A titre indicatif, nous calculerons tout de même la VAN en supposant que ces coûts sont nuls pour deux exploitations du type « arboriculture » soumises à des expositions au risque inondation différentes :

- Exploitation 1 : inondations fréquentes mais de faible intensité ;

- Exploitation 2 : inondations rares et extrêmes.

Exploitation 1

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	9 028 €	7 308 €	1 721 €	13 956 €
Septembre	5 316 €	4 661 €	655 €	5 312 €
Décembre	4 512 €	3 857 €	655 €	5 312 €

**Tableau 319 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 1**

Exploitation 2

Mois d'occurrence	CMA Etat initial	CMA après mise en place mesure	DEMA	VAN
Mai	4 340 €	4 305 €	35 €	287 €
Septembre	2 716 €	2 681 €	35 €	287 €
Décembre	2 716 €	2 681 €	35 €	287 €

**Tableau 320 : Calcul de la VAN pour l'Exploitation 2**

LA VAN est positive dans tous les cas, mais elle est peu élevée. Une fois les coûts de mise en place pris en compte, il y a de fortes chances qu'elle devienne négative. Il semblerait donc que cette mesure ne soit pas économiquement efficiente ce qui n'est pas cohérent avec les informations données par les techniciens. Il faut rappeler que les résultats du calcul des coûts moyen annuel est fortement dépendant des scénarios d'inondation que nous avons choisis.

Le scénario d'inondation pour lesquels les dommages évités sont les plus importants n'ont pas été retenus pour le calcul des coûts moyens annuels. La conclusion sur ce type de mesure est donc à nuancer.

## **VIII.27 Mesure 6.7 «Réduire la vulnérabilité du matériel sur la parcelle»**

### **VIII.27.1 Description de la mesure**

Cette mesure concerne essentiellement les cultures pérennes. Dans le matériel présent sur les parcelles, on distingue :

- Le matériel de lutte contre le gel : matériel d'irrigation, bougies de paraffine, hélice motorisée.
- Le matériel de lutte contre la grêle : filet paragrêle

Pour le matériel de lutte contre le gel il faut donc prévoir de démonter les moteurs pendant le délai d'alerte et préférer des cuves amovibles aux cuves fixes sur les parcelles en zone inondable.

Pour le matériel de lutte contre la grêle, il est possible de surélever les filets paragrêles en installant leur armature sur des systèmes de glissière.

### **VIII.27.2 Scénario d'application**

Pour la protection du matériel de lutte contre la grêle, il s'agit de surélever les filets paragrêle.

Pour la protection du matériel de lutte contre le gel, nous posons l'hypothèse que les moteurs pourront être démontés au moment de l'alerte et les cuves évacuées.

### **VIII.27.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de cette mesure n'ont pas été définis et pourraient être estimés par le coût d'installation de glissières sur l'armature des filets paragrêles et le coût d'une cuve amovible.

### **VIII.27.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.27.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.27.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages causés aux moteurs, à la cuve (matériel d'irrigation) et aux filets paragrêles sont entièrement éliminés.

##### *VIII.27.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Cette mesure peut permettre d'éviter les pertes liées à la grêle puisque les filets sont sauvegardés. Cette perte serait à pondérer par la probabilité d'occurrence de grêle sur l'année (difficile à déterminer).

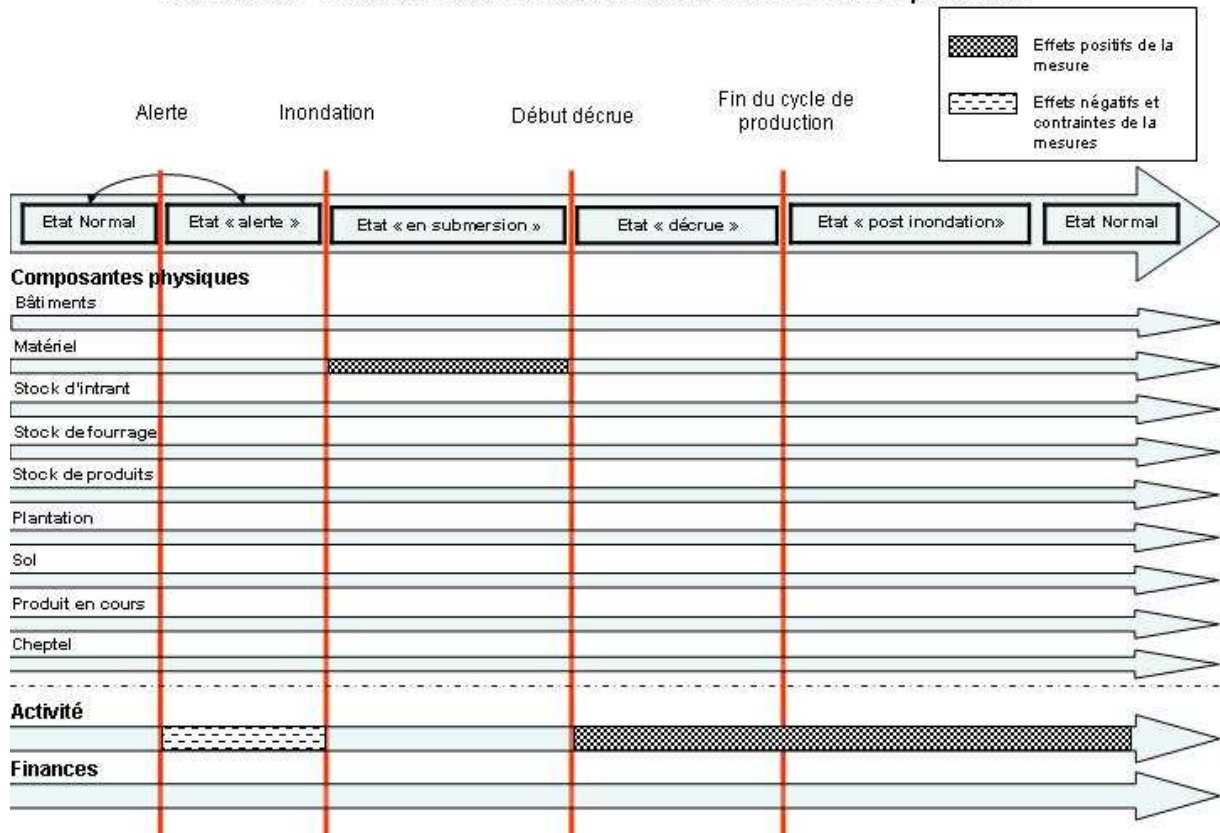
#### **VIII.27.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mise en place de la mesure n'est recensé à l'heure actuelle.



### VIII.27.5 Représentation chronologique des effets des mesures

**Mesure 6.7 : «Réduire la vulnérabilité du matériel sur la parcelle»**



### VIII.27.6 Evaluation économique de la mesure

L'évaluation de cette mesure n'est pas réalisable. D'une part, elle nécessite des informations quand au prix des filets paragrêles et du matériel de lutte contre le gel. De plus, nous n'avons actuellement pas de données concernant la sensibilité des cultures à la grêle et la probabilité d'occurrence de cet aléa, ce qui nous empêche de chiffrer les dommages évités par la sauvegarde des filets paragrêles.

## **VIII.28 Mesure 8.7 «La prise en compte des enjeux agricoles dans les Plans Communaux de Sauvegarde»**

### **VIII.28.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de faire reconnaître dans l'élaboration du PCS les spécificités propres aux enjeux agricoles en cas d'inondation (délai d'alerte suffisant pour l'évacuation des personnes mais aussi des animaux, du matériel et la mise en sécurité des bâtiments).

L'intérêt d'une telle mesure est d'obtenir une alerte et une information adaptée aux besoins des exploitations agricoles pour leur permettre de prendre des mesures de gestion de crise sur leur exploitation et faciliter la remise en route post-crue.

### **VIII.28.2 Scénario d'application**

Nous pourrions poser l'hypothèse que si une telle mesure était mise en place, cela augmenterait l'efficacité du plan d'urgence.

### **VIII.28.3 Coûts de mise en place**

Aucun coût de mise en place n'a été recensé à l'heure actuelle.

### **VIII.28.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.28.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.28.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les dommages directs causés aux composantes qui auront pu être évacués ou surélevés sont partiellement ou entièrement éliminés.

##### *VIII.28.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

Si les composantes de l'exploitation évacuées surélevées n'ont pas été touchées par l'eau, les tâches production et inondations ne pourront pas être bloquées par l'indisponibilité du matériel mobile et des intrants nécessaires, sauf si le lieu de surélévation est inaccessible.

Le cheptel ne subira pas les conséquences d'un manque de fourrage (maladies dues à la malnutrition engendrant des frais vétérinaires et perte de la qualité du lait) sauf si le lieu de surélévation est inaccessible.

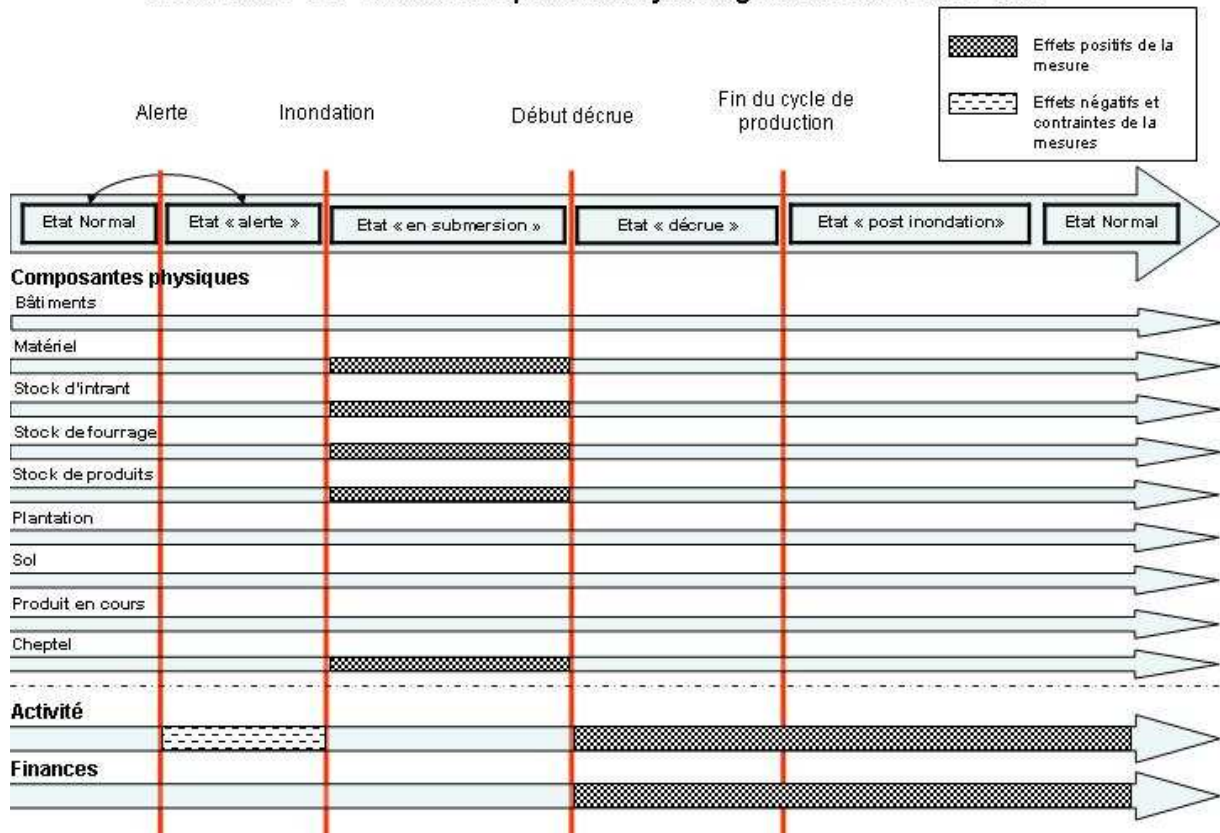
La trésorerie de l'exploitation ne subira pas de pressions dues à la perte du stock de produits récoltés ou produits finis.

#### **VIII.28.4.2 Les effets négatifs de la mesure**

Aucun effet négatif de la mesure recensé à l'heure actuelle.

### VIII.28.5 Représentation graphique des mesures de réduction de la vulnérabilité

Mesure 8.7 : «Prise en compte des enjeux agricoles dans les PCS»



### VIII.28.6 Evaluation économique de la mesure

Cette mesure ne présente a priori aucun coût de mise en place et comporte des bénéfices qui sont très difficiles à estimer. Son principal intérêt est d'améliorer l'efficacité de la mise en sécurité des différentes composantes de l'exploitation et donc de limiter les effets induits qui en découlent. Cependant, il semble difficile de définir un scénario de mise en place générique. En effet, les dommages évités par la mise en place d'une telle mesure dépendent de l'organisation de l'exploitation au moment de l'alerte (mise en place d'un plan d'urgence, préparation au préalable de l'évacuation des stocks, du cheptel et du matériel, etc.).

## **VIII.29 Mesure 8.8 «Créer, viabiliser des zones de repli collectives»**

### **VIII.29.1 Description de la mesure**

L'objectif de cette mesure est de créer la viabilisation de zones de repli d'urgence collectives, de proximité, mobilisées uniquement en cas d'alerte, ne pouvant recevoir que temporairement les animaux ou les biens en attendant le ressuyage des terres. La mise en place de cette mesure nécessite 2 étapes :

- Mobiliser l'offre foncière potentielle : Il s'agit ici de sélectionner 2 à 3 îlots à mobiliser et de valider les moyens de mobilisation par le biais d'un Comité de pilotage (Prix d'acquisition, parcelles échangeables, loyer, type de contrat, cahier des charges, etc.)
- Définir et mettre en place l'organisation des éleveurs dans la gestion des sites : il s'agira donc de définir les modalités de mise à disposition du foncier entre les propriétaires ou le maître d'ouvrage collectif de l'opération, et les éleveurs volontaires. Il conviendra également de valider les types de structures collectives de gestion des zones des replis (groupement pastoral) et le mode de gestion convenu entre les éleveurs.

### **VIII.29.2 Scénario d'application**

Il est nécessaire de définir quelles composantes (cheptel, matériel...) de l'exploitation bénéficieront de la possibilité d'évacuation sur cette zone de repli collective. Il faut également déterminer le nombre d'exploitant participant à cette zone de repli collective.

### **VIII.29.3 Coûts de mise en place**

Les coûts de mise en place de cette mesure n'ont pas été définis. Ils pourraient être estimés par le prix de location ou d'achat d'un îlot en fonction du nombre d'exploitants participant. Le coût des aménagements de cette zone si elle doit accueillir des troupeaux ou des biens (clôtures, hangar, etc.) devra également être considéré.

### **VIII.29.4 Les effets de la mise en place de la mesure**

#### **VIII.29.4.1 Les effets positifs de la mesure**

##### *VIII.29.4.1.1 Les effets sur les dommages directs*

Les composantes de l'exploitation évacuées sur la zone de repli ne subiront aucuns dommages liés aux inondations.

L'évacuation concerne en priorité le cheptel. Les pertes de bétail seront donc évitées.

##### *VIII.29.4.1.2 Les effets sur les dommages indirects*

De fait que le cheptel ait pu être évacué, il n'y aura pas de perte de clientèle et de renommée pour l'exploitation à moyen et long termes.

Si l'évacuation concerne du matériel mobile et du stock d'intrants, les tâches production et de remise en état ne pourront pas être bloquées par l'indisponibilité du matériel mobile et des intrants nécessaires, sauf si le lieu d'évacuation est inaccessible.

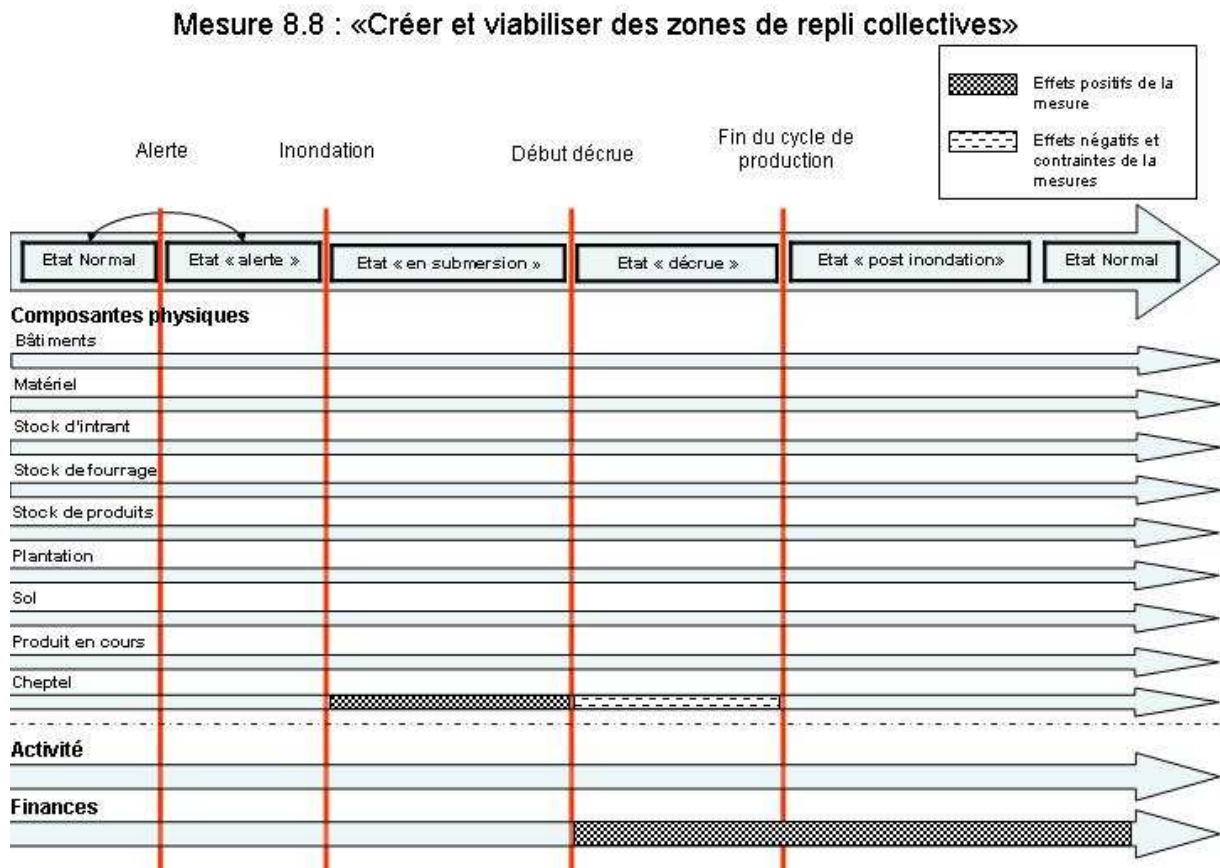
Si l'évacuation concerne le stock de fourrage, le cheptel ne subira pas les conséquences d'un manque de fourrage (maladies dues à la malnutrition engendrant des frais vétérinaires et perte de la qualité du lait) sauf si le lieu de surélévation est inaccessible.

Si l'évacuation concerne le stock de production agricole, la trésorerie de l'exploitation ne subira pas de pressions dues à la perte du stock de produits récoltés ou produits finis.

#### VIII.29.4.2 Les effets négatifs de la mesure

Des effets négatifs concernant la possibilité de développement de maladies dues à la mise en commun des troupeaux ont été signalés par les CARM: frais vétérinaires supplémentaires et possible perte de production laitière.

#### VIII.29.5 Représentation chronologique des effets de la mesure



#### VIII.29.6 Faisabilité de l'évaluation de la mesure

##### VIII.29.6.1 Conditions d'application et données nécessaires pour l'évaluation

Nous n'avons pas développé de méthode de quantification des dommages pour les exploitations de type « élevage ». Les dommages directs évités pourraient être évalué, mais ce n'est pas le cas de tous les dommages indirects. En effet, aucune fonction d'endommagement des troupeaux et des impacts des maladies contractées lors de la mise en commun de différents cheptels n'existe. Ces informations pourraient être récoltées auprès de spécialistes.

##### VIII.29.6.2 Appréciation de l'efficacité de la mesure

Afin d'évaluer les dommages évités par cette mesure, nous pourrions supposer qu'il s'agit d'une combinaison des mesures 2.9 « Préparer l'évacuation des stocks de production agricole ou leur mise hors d'eau », 4.8 « Préparer l'évacuation des bêtes hors de la zone inondable ». Nous pourrions également ajouter les dommages évités par l'évacuation du matériel mobile.

Cependant, lors de la mise en place de cette mesure, plusieurs aspects doivent être pris en compte :

- Tenir compte des contraintes liées à l'évacuation d'un troupeau de Taureaux de Camargue ;
- Tenir compte du risque de vol de matériel ou autre sur les lieux d'évacuation ;
- Le stockage éventuel de la production agricole nécessite des conditions spécifiques

## **IX ANNEXES**

**ANNEXE 1 ENTRETIENS REALISES AVEC LES EXPERTS** **2**

---

<b>ENTRETIEN AVEC ERIC DELPON (CHEF D'EXPLOITATION DU DOMAINE DE LAVALETTE, MONTPELLIER)</b>	<b>3</b>
<b>ENTRETIEN AVEC SEBASTIEN ATTIAS (CA 13 SPECIALISTE ELEVAGE)</b>	<b>5</b>
<b>ENTRETIEN AVEC JEAN LOUIS BRANGER (ENSEIGNANT BTS VO DE L'EPL DE NIMES)</b>	<b>8</b>
<b>ENTRETIEN AVEC PIERRE RUELLE, CHERCHEUR AU CEMAGREF (MONTPELLIER)</b>	<b>10</b>
<b>ENTRETIEN TELEPHONIQUE AVEC MICHEL MANGIN, SPECIALISTE MAÏS, ARVALIS</b>	<b>11</b>
<b>ENTRETIEN AVEC M GERARD FEOUGIER DU CENTRE FRANÇAIS DU RIZ (ARLES)</b>	<b>12</b>
<b>ENTRETIEN AVEC PHILIPPE BRAUN, SPECIALISTE DES CEREALES, ARVALIS</b>	<b>15</b>
<b>ENTRETIEN AVEC THIERRY PIANETTI</b>	<b>20</b>
<b>ENTRETIEN AU AVEC CHRISTIAN HILAIRE, SPECIALISTE « PECHE » DU CTIFL DE BALLANDRAN (BELLEGARDE)</b>	<b>26</b>
<b>ENTRETIEN AVEC VINCENT MATHIEU SPECIALISTE « POMME » DU CTIFL DE BALLANDRAN (BELLEGARDE)</b>	<b>28</b>
<b>ENTRETIEN A LA CHAMBRE DEPARTEMENTALE D'AGRICULTURE DU GARD AVEC YVES NOUET ET PHILIPPE CAILLOL, TECHNICIENS SPECIALISTES DES CULTURES MARAICHÈRES</b>	<b>31</b>
<b>ENTRETIEN AVEC RAPHAEL TISIOT, SPECIALISTE « TOMATES » DU CTIFL DE BALLANDRAN (BELLEGARDE)</b>	<b>34</b>
<b>ENTRETIEN AVEC ANNE-CLAIRE DUREL (CER GARD)</b>	<b>36</b>
<b>ENTRETIEN AVEC LUC COTTENCIN (DRAF LANGUEDOC ROUSSILLON)</b>	<b>41</b>

**ANNEXE 2 RECAPITULATIF DES ANALYSES REALISEES SUR LES MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE** **43**

---

## Annexe 1 Entretiens réalisés avec les experts

Les comptes rendus d'entretien ont été classés par types de production et puis dans l'ordre chronologique de réalisation.

Nom	Prénom	Organisme	Spécialisation	Entretien
Attias	Sébastien	Chambre d'Agriculture des bouches du Rhône	Spécialiste élevage taureaux	04/08/2009
Branger	Jean Louis	EPL Rodilhan	Spécialiste viticulture	06/02/2009
Delpon	Eric	domaine expérimental de Lavalette	Spécialiste céréale	20/11/2008
Ruelle	Pierre	CEMAGREF	chercheur (céréale)	25/11/2008
Mangin	Michel	Arvalis	Spécialiste céréales (maïs)	17/02/2009
Féougier	Gérard	Centre français du riz	informations sur la riziculture	23/02/2009
Braun	Philippe	Arvalis	Spécialiste blé	17/03/2009
Pianetti	Thierry	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste céréale / prairie	26/06/2009
Hilaire	Christian	CTIFL	Spécialiste arboriculture (pêche)	27/01/2009
Vincent	Mathieu	CTIFL	Spécialiste arboriculture (pomme)	27/01/2009
Nouet	Yves	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste maraichage Gard	23/01/2009
Caillol	Philippe	Chambre d'Agriculture du Gard	Spécialiste maraichage Gard	23/01/2009
Tisiot	Raphaël	CTIFL	Spécialiste tomate	27/01/2009
Durel	Anne Claire	CER France	Données technico économique et financière	11/06/2009
Cottencin	Luc	DRAF / SRISE	Statistique agricole (RGA)	03/03/2009



Le 20 novembre 2008

### **1) Travail effectué au préalable**

Cycle végétatif du blé et du riz

Itinéraire technique du blé et du riz en fonction du cycle végétatif

Itinéraire technique du blé et du riz dans l'année dans l'année

Besoins en matériel, main d'œuvre et intrants

### **2) Itinéraire technique du blé**

#### **a) Le labour**

Cette tâche n'est pas toujours nécessaire et est fonction de l'assolement. Il faut donc se renseigner en priorité sur l'assolement majoritaire pratiqué sur la zone d'étude.

Dans l'Hérault, rotation sur trois ans avec du tournesol (Tournesol + Blé + Blé). Après la récolte de tournesol (août), il n'y a généralement pas besoin de labour avant de semer un blé. C'est la technique du semis direct. Par la suite, on passe deux fois le cover crop (disques), sachant que le deuxième passage est suivi par le semis du blé (entre le 15 octobre et le 15 novembre).

Si le blé est semé plus tard, on peut compenser la perte de rendement en augmentant la densité.

#### **b) La semence de blé**

Elle est définie par son alternativité, c'est à dire sa capacité à taller sans froid. Il existe des blés tardifs mais ce ne sont pas les mêmes semences. Les semences sont achetées courant septembre et pourraient être semées jusqu'en janvier (change cependant de variété).

Si une crue a lieu fin octobre, après le semis, il est possible de ressemer suivant la capacité de ressuyage des sols et si de nouvelles semences sont disponibles à la coopérative (il y a une risque important de pénurie). Cependant, le cycle du blé est raccourci, ce qui engendre une perte de rendement (baisse du nombre d'épis).

#### **c) Les traitements**

On distingue deux types de traitements importants : herbicide et fongicide.

Pour le traitement herbicide, il est possible de faire tout en un passage (70 €/ha), mais en deux passages ça peut être moins cher. Cela dépend de la rémanence des herbicides utilisés. Récemment, un herbicide groupé anti-graminée et anti-dicotylédone fréquemment utilisé a été interdit, ce qui explique que faire deux passages pourrait revenir moins cher.

Le traitement en fongicide est indispensable sur la région, au moins pour la rouille brune en avril-mai. Dans le cas de la rouille brune, on a trois jours pour le faire car il faut le faire au moment de la floraison de l'épi (avant ou après ce n'est pas la peine).

Si une crue a lieu en avril-mai, la récolte est perdue à partir de 3 semaines de submersion

#### **d) La fertilisation**

3 apports préconisés :

Après tallage (souvent pas réalisé)

Epi à 1 cm (apport le plus important), autour du 10 mars (à 10 jours près)

Dernière feuille tallage, apport de qualité, dernière semaine d'avril.

Souvent, on saute maintenant le premier apport.

Avant l'épiaison, le blé est très fragile et s'asphyxie très vite (6 à 7 jours). Si ce n'est pas le cas, la submersion a quand même des conséquences sur le rendement (maladie comme la fusariose, le piétain, etc.).

La verse n'est pas due à un excès d'eau mais plutôt à un excès d'azote.

### **3) Les besoins en matériel, main d'œuvre et intrants (blé)**

Labour d'hiver : tracteur (115 chevaux) et charrue (4 socs, prix d'achat de 20 000 €), 1h15/ha

Semis : Combiné herse rotative et semoir, 1h45/ha

Traitement : Pulvérisateur et tracteur, 20 min/ha

Engrais : Epandeur engrais (granulés) ou pulvérisateur (engrais liquide), avec tracteur, 20 min/ha (180 à 200 unités d'azote)

Récolte : moissonneuse, 1h/ha. L'appel à entreprise est majoritaire dans la vallée du Rhône. Il existe une CUMA à Mauguio mais son fonctionnement est de type capitalistique (directeur, chauffeurs qui vont moissonner). Le coût peut en général varier de 85 €/ha à 150 €/ha (maïs). Pour les céréales, il est en moyenne de 120 €/ha.

Tous le temps donné pour effectuer les tâches ne prennent pas en compte le temps de préparation au préalable et correspondent uniquement au temps passé sur la parcelle.

Dans la vallée du Rhône, les agriculteurs ne stockent pas eux-mêmes. Tout va en coopérative.

Au moment de la vente à la coopérative, un prix de base est fixé (montant que l'agriculteur est sûr de percevoir). Des apports supplémentaires sont ensuite versés et varient en fonction des fluctuations du cours du blé. En cas d'inondation de la coopérative, l'agriculteur perçoit de toute façon l'acompte (prix de base) et le reste sera fonction de l'assurance souscrite par la coopérative.

En 2007, le blé s'est vendu 500 € la tonne et en 2008 250 € la tonne.

Le tournesol

#### **a) Labour d'hiver**

En décembre, pour une reprise du sol au mois de mars.

#### **b) Semis**

Durant la première quinzaine d'avril pour une récolte en août et au plus tard au mois mi-mai pour une récolte en septembre (mais peu sérieux). Au plus on sème tôt, au plus on s'affranchit du risque de sécheresse et du besoin d'irrigation sur le Tournesol. Quand la terre est fragile (peu argileuse), on préconise un labour le plus proche possible du semis.

#### **c) Fertilisation**

Engrais de fond est apporté en fin d'hiver, après le labour.

Azote : 70 à 80 unités d'azotes par ha.

#### **d) Désherbage**

Herbicide : habituellement en pré-semis, mais produit utilisé interdit depuis juin 2008. On remplace donc par un apport en post-levée (4 feuilles).

Mardi 4 août 2009

*Au cours de cet entretien, les données recueillies concerneront essentiellement les Bouches-du-Rhône.*

### **1) Les inondations en Camargue**

Il y a pas mal de zones inondables dans le département : toute la Camargue est concernée sauf quelques terres hautes situées en dessus du niveau de la mer, qui servent de zones de repli. Le reste des terres camarguaises est inondé régulièrement par le Rhône ou le Vigueirat, ce qui a pour conséquences d'importantes remontées de sel et la présence d'une végétation spécifique (Sansouire).

Il y a 3 marais en Camargue :

Le marais du Viguera (Est de la Camargue)

Le marais d'Arles

Le marais des Baux (au pied des Alpilles)

Lors des inondations de 2003, le marais des Baux a été inondé pour protéger la ville d'Arles, mais la montée du Rhône était telle que ça a fini par faire vase communiquant avec les autres marais. Certaines zones sont restées avec 1 à 2 m d'eau pendant 3 mois. Pour l'agriculteur, cela veut dire une perte d'herbage de 6 mois.

Dans les Bouches-du-Rhône c'est les éleveurs de taureaux de Camargue sont le type d'éleveur le plus soumis au risque d'inondation. Les autres ont un mode de gestion qui les protège un peu (transhumance, déplacement du troupeau plus aisé, etc.)

### **2) Les Taureaux de Camargue**

La Camargue a des pâturages très pauvres car les remontées de sel sont importantes. Cela explique la présence des Taureaux de Camargue, seuls à résister, car plus rustiques.

L'élevage de Taureaux de Camargue est très développé dans les Bouches-du-Rhône. Un peu moins dans le Gard et l'Hérault, voire les Landes.

Sébastien Attias est l'un des auteurs de fiches technico-économiques concernant l'élevage des taureaux. Ces fiches ont été faites à partir de l'audit de 10 élevages de Taureaux de Camargue et de Taureaux de combat.

#### **a) Les deux types d'élevage**

Le Taureau de Camargue est utilisé pour les courses camarguaises, les courses landaises (pas dans les Bouches-du-Rhône) et la Corrida. En fonction de ces différentes utilisations, il y a donc deux types d'élevage :

Élevage de Taureaux de combat (pour la corrida)

Élevage de Taureaux appelés « Raço di Biou » (pour les courses)

Il y a des les Bouches-du-Rhône 120 éleveurs de taureaux, dont 40 de Taureaux de combat. Il y a très peu d'élevages qui ont les deux catégories (3 ou 4 maximum). Il y a 20 élevages en dehors des Bouches-du-Rhône.

La majorité de ces élevages ont également une partie « élevage de chevaux », qui sont utilisées pour l'activité touristique mais également pour travailler avec les taureaux.

#### **b) Description de troupeau**

Quand l'élevage est fait dans le but de faire des spectacles de rue, le troupeau peut compter entre 80 et 100 têtes, alors que quand il s'agit de courses camarguaises, il y a 140 à 150 têtes en moyenne.

Quelque soit le cas, le troupeau est composé de 50% de femelles et 50% de mâles, contrairement aux autres types d'élevage qui ne conservent que des femelles pour 2 ou 3 étalons. Tout le troupeau est aloté en fonction de l'âge et de la fonction de chaque animal dans le troupeau (mères et nouveaux nés, génisses, mâles, etc.)

Les taureaux de combat : ils sont rarement gardés après 4 ans car passé cet âge, ils risquent de se tuer entre eux. De plus, il se vend moins bien à partir de 5-6 ans. Il y a une très forte concurrence

avec l'Espagne. Là-bas, les exploitations ont une plus grande surface et des troupeaux plus importants. Une perte d'animaux liée aux combats entre eux se ferait donc beaucoup moins ressentir.

La façon de voir les choses change lorsque l'on parle de taureaux faisant des courses Camarguaises. Un « bon » taureau finira sa vie sur l'exploitation, y sera enterré et parfois même vénéré.

Durant toute l'année, le troupeau pâture sur les parcelles de l'exploitation qui peuvent aller de 200 à 400 ha. En hiver, il y a cependant des apports de foin pour pallier au manque d'herbe. De plus, les animaux qui font des courses ou combats sont souvent « complémentés » à partir de mars et pendant la saison afin de changer leur morphologie.

### **c) La sélection**

L'élevage de Taureaux de Camargue étant un élevage extensif, une dérogation est faite afin de permettre la notification et le bouclage de l'animal jusqu'à ses 6 mois, au lieu de 21 jours.

Le mode de sélection est spécifique à cette race. En effet, on ne choisit pas en fonction de critères génétiques, mais on travaille sur la lignée. Chaque taureau est « essayé » en arène à partir de 3 ans. Le toréador l'essaie au cheval, à la pique, à la cape. Si il réagit bien, il est gardé, sinon il est mené à l'abattoir. Les taureaux utilisés pour la corrida ne rentrent plus jamais dans une arène avant leur combat final. Les femelles sont testées de la même manière. Le but est d'avoir pour la reproduction 2 parents réagissant bien en arène et pour les courses.

### **d) L'abattage**

Un animal part à l'abattoir est vendu 10 fois moins cher que pour une corrida.

L'abattage se fait principalement entre septembre et février, car il y a plus de temps disponible et il s'agit également de la période où est effectuée la prophylaxie.

Quelque soit la race, la viande obtenue sera inscrite sous le label AOC Taureaux de Camargue.

### **e) La main d'œuvre**

Tous les élevages ont des amateurs. Ceux-ci sont une aide bénévole pour l'exploitation. On peut compter environ 10 amateurs par exploitation. Cela pose problème pour les assurances en cas d'accident.

Leur présence s'explique principalement par le besoin important de main d'œuvre pour manipuler les animaux. Il faut être 5 ou 6 personnes. De mai à octobre, c'est un travail qui est effectué tous les jours pour participer aux courses taurines.

Pour une exploitation de 150 ha, il faut compter au moins 4 permanents

## **3) Les inondations de décembre 2003**

Dans la zone de la Camargue, l'eau est restée 4-5 jours, et a eu peu d'impacts sur les zones de pâturage. Par contre, dans le marais de Baux de Provence, l'eau est restée 3 mois sur certaines exploitations, malgré l'utilisation de pompes. Cela signifiait une perte de 6 mois d'herbage.

En 2002, la récolte de fourrage avait été très faible à cause de la sécheresse, ce qui explique que les réserves étaient peu importantes en 2003. A l'aide d'une dotation du Conseil Général et du Conseil Régional (1 million d'euros), un plan a été déclancher pour apporter du fourrage aux exploitations. Dans un premier temps, un audit a été fait afin de déterminer en fonction de la taille de l'exploitation et des pertes subies, la quantité journalière de foin nécessaire. Cela s'est fait sur la base de 7 kg/ jour pour les bovins, 10 kg/jour pour les équins et 1,2 kg/jour pour les ovins. La deuxième partie du plan était de trouver ce fourrage. Il a fallut aller le chercher au Canada et en Hollande. La semaine suivante, le foin était livré par bateau à Fos-sur-mer. Pour les gens ayant une durée de submersion plus longue (marais de Baux par exemple), du fourrage a été envoyé pour 75 jours au lieu d'un mois.

Les parcelles de prairie naturelle ont dû être nettoyées et il a fallut passer avec un broyeur avant d'attendre la repousse de la prairie. Dans les marais, à part le retrait de déchets divers, aucun travail n'a été effectué sur les parcelles.

Compte tenu des durées de submersion, les clôtures ont cassé. Il faut alors refaire 400 à 600 m linéaire de clôture.

Les pertes animales ont été conséquentes, surtout sur les veaux, qui se noient facilement. Certains éleveurs, qui n'avaient pas de zones de repli, ont transporté leur troupeau par camion jusque dans les

Alpilles. Dans les zones de repli, les enclos doivent être séparés et suffisamment éloignés. Selon Sébastien Attias, il serait donc intéressant de faire des plans personnalisés. Le problème est que si on perd toute une génération de veaux, on sentira les impacts deux ans plus tard pour la vente de viande ou les courses. Il est possible aussi que l'exploitation perde sa renommée, si par exemple, les bons animaux sont à la retraite et que leur descendance est noyée. Il y a alors 10 ans de sélection perdue.

Les calamités agricoles ont versé très peu d'indemnisations car il s'agit d'élevages extensifs qui ne sont pas regroupés dans des bâtiments.

L'inondation a également touché l'abattoir et a été entièrement reconstruit. Le seul autre abattoir à avoir le label AOC est celui de Tarascon. Il a donc fallu étaler les ventes, mais les animaux ont quand même fini par être abattus.

#### **4) Cas d'une inondation en septembre**

Il y a encore des courses camarguaises de prévues, ce qui pourrait compromettre les finales. De plus, la prophylaxie débute également à cette période. Si le vétérinaire ne peut pas le faire à ce moment là, il risque de ne pas pouvoir le faire plus tard (peu de vétérinaires et beaucoup de demande de la part des différents types d'éleveurs). Cela nécessite environ 6 à 10 matinées et 5 personnes pour regrouper le troupeau au préalable. Dans tous les cas, il y a aussi un risque de développement de parasites dû à l'humidité.

#### **5) Cas d'une inondation en mai**

L'inondation compromet la première coupe du foin. Sachant qu'une bonne partie des exploitations sont auto-suffisantes, cela aura des conséquences importantes sur l'offre et la demande de foin ainsi que sur la trésorerie de l'exploitation.

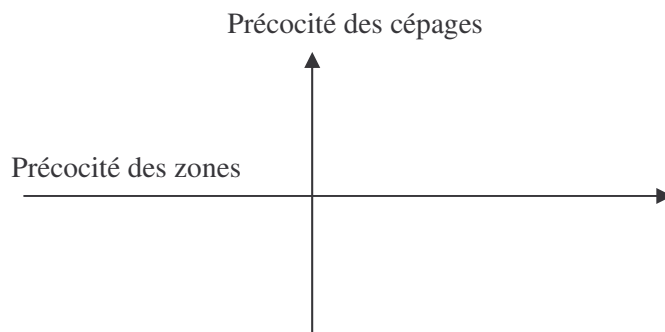
L'inondation va également compromettre le début de la saison taurine et la préparation des animaux (complémentation). Il est possible que les villes où se déroulent les courses soient inondées aussi, donc tout ce qui est revenu lié aux courses est perdu. Les raseteurs se trouveraient également au chômage technique.

Pour les inondations plus courtes, il n'y a pas ou peu d'impact sur les prairies et la saison taurine, mise à part une éventuelle perte de veaux, qui pourraient être noyés.

Le 6 février 2009

## 1) Cycle végétatif

Il existe une grande variabilité des stades végétatifs en fonction de la précocité du cépage et de la région.



Le débourrement n'a pas lieu avant mi mars et fini mi avril. Ce stade dure 1 semaine.

Floraison de mi mai à fin juin

La croissance de la baie démarre à la fin de la floraison.

La véraison se fait entre mi juillet et mi août suivant les cépages. Ensuite, il faut compter 40j après véraison pour atteindre la maturation.

## 2) Itinéraire technique

### a) La taille :

Elle peut se prolonger après le débourrement. Par exemple, cette année, la taille n'est pas finie. Souvent les viticulteurs essaient de repousser la taille le plus tard possible pour éviter les gelées.

### b) Le palissage :

Il faut distinguer deux phases : la constitution et le remontage des rameaux.

### c) Ebourgeonnage :

Tout le monde ne le fait pas (10%). C'est un travail qualitatif.

### d) Epamprage :

Peut être réalisé de 3 manières différentes : manuel, chimique (le moins cher et le plus courant, se fait avec du gluphosynate), mécanique (très peu courant).

L'épamprage est un travail obligatoire. En traitement chimique, on laisse bien pousser avant de passer, c'est-à-dire que l'on va retarder au maximum la tâche.

### e) Rognage et écimage :

Dépend de l'année, très variable (au max 3 passages).

Travail mécanique utilisant des barres de coupe ou des lames.

Il existe d'autres travaux en vert, principalement axés vers l'amélioration de la qualité. Ils se font très peu sur la zone d'étude mais sont courant dans d'autres vignobles. Il faudra y penser pour une éventuelle exportation de la méthode.

Effeuillement,

Eclaircissage chimique

Vendange en vert

Les travaux de base sont la taille, l'entretien du sol, les traitements et la vendange

#### **f) La fertilisation et amendements (pour les bio).**

La plupart ne fertilisent pas du tout. Ils font un passage à l'automne ou au printemps. Cela s'adapte vraiment au cas par cas après analyse de sol. Il y a possibilité de corriger la fertilisation par un fertilisant foliaire.

#### **g) Traitements :**

Attention, pour appliquer un traitement, il faut tenir compte du fait qu'il faut une portance minimale sur sol.

En ratant un traitement, on peut perdre la récolte (même sans inondation).

Aujourd'hui quasiment tous les traitements d'hiver sont interdits.

Les premiers traitements sont l'oïdium et l'excoriose.

Ensuite, on réalise une alternance de traitements contre l'oïdium et le mildiou. Suivant les années, le nombre de ces traitements est très variable. La durée d'action d'un traitement est de 8 à 12 jours. Le mildiou est le parasite par rapport auquel il peut y avoir le plus de perte.

Seuls les viticulteurs les plus aisés vont réaliser le traitement contre la pourriture. Il se fait fin août.

#### **h) Récolte : de fin août à mi octobre**

Il faut un tracteur, une vendangeuse et une benne.

Certaines coopératives prêtent la vendangeuse. Sinon, il y a aussi beaucoup de CUMA.

La poudreuse est utilisée pour faire les traitements au soufre par les bios.

### **3) Le parc de matériel**

Le matériel de vinification individuel se compose de :

1. Cuves
2. Tonneaux
3. Erafloir
4. Pressoir
5. Groupe de froid
6. Drapeaux
7. Pompes
8. Traitement des effluents

On peut également trouver :

9. Chaîne d'embouteillage
10. Filtres
11. Fût d'élevage

Le 25 novembre 2008

### **1) Travail effectué au préalable**

Cycle végétatif du blé et du riz

Itinéraire technique du blé et du riz en fonction du cycle végétatif

Itinéraire technique du blé et du riz dans l'année dans l'année

Besoins en matériel, main d'œuvre et intrants

### **2) Présentation de la méthode de travail utilisée.**

C'est le travail effectué sur le blé qui a été regardé en priorité par Pierre Ruelle (PR).

PR précise qu'il serait préférable d'utiliser un autre nom que « repos végétatif » pour la période comprise entre la fin de la récolte et le début du semi. De plus, il serait préférable de distinguer le blé tendre, principalement cultivé dans le nord de la vallée du Rhône et le blé dur, cultivé au sud.

Il faudrait également rajouter une étape entre le labour et le semis. Il s'agit de la préparation du lit de semence. Cette opération consiste à aplanir la surface préalablement labourée afin d'obtenir une terre fine sur 3 à 5 cm. Cette opération nécessite 1 à 3 passages avec une erse rotative.

L'apport d'engrais se fait en deux fois : à la fin de la montaison (février) et un apport pour la qualité du grain (fin avril)

Les traitements concernent les fongicides (champignons) et insecticides, qui constituent les pesticides. Il est difficile de donner un traitement moyen à effectuer.

### **3) Proposition méthodologique**

PR pense qu'il serait plus facile de prendre un cas précis d'étude, dans une zone délimitée, une année donnée.

Le fait de prendre une année de référence permettra de connaître les conseils donnés dans une situation précise. Il sera alors plus facile de traiter les autres cas comme des cas particuliers de cette situation. Il existe alors de nombreuses sources d'information : Arvalis (remplaçant de ITCF), les journaux agricoles (« La France agricole », « Cultivar ») qui donneront également des comptes rendus en fin de campagne, ou les bulletins des Chambres d'agriculture.

Le fait de choisir un point précis dans la vallée du Rhône permettra également de déterminer un itinéraire technique type. Celui-ci sera modifié et décalé en fonction que l'on monte ou que l'on descende dans la vallée. Il pourra être modifié également si on prend l'hypothèse que l'agriculteur utilise des techniques culturales simplifiées (ex : pas de labour avant semis blé car culture de tournesol l'année précédente = semis avec un appareil combiné qui travaille le sol).

### **4) Suite à donner**

Pour le riz, PR a proposé que nous prenions contact avec Gilbert Lanne, machiniste au CIRAD. Celui-ci travaille sur la Camargue et serait donc susceptible de nous informer sur la riziculture.

Nous pouvons le joindre de sa part, au 04 67 61 56 86 ou au 06 27 03 04 71.



## Entretien téléphonique avec Michel Mangin, spécialiste maïs, Arvalis

Le 17 février 2009

Nous avons tout d'abord contacté Josiane Lorgeou basé à Arvalis Paris. Elle est écophysiologue et travaille sur des modèles de prévision des stades végétatifs du maïs en fonction de l'année climatique. Elle nous a conseillé de nous adresser à des conseillers en région pour avoir des données plus locales et techniques :

Philippe Braun sur la région PACA LR, spécialiste du blé dur basé à La Bastide tel : 04 66 84 92 18, 06 72 80 65 01

Michel Mangin sur la région Drome Ardèche, plutôt spécialiste du maïs basé à Etoile sur Rhône tel : 04 75 60 14 08

### 1) Entretien avec M Mangin

La production de maïs n'est pas pratiquée dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse et du Gard. Il y a quelques hectares en Ardèche et à peu près 20 000 ha dans la Drôme (Majoritairement du maïs en grains).

Selon MM, la plante est la plus fragile à partir du semis (15-20 avril) jusqu'au stade 6 feuilles (fin mai), puis autour de la période de récolte (10-25 octobre).

Dans les zones inondables (Saône), on fait le labour très tôt (octobre) et le semis le plus tôt possible (10 avril) sans rien faire de plus pour éviter d'être trop dépendant de la météo (pluies d'automne et de printemps).

#### a) Cycle végétatif :

Repos végétatif : jusqu'au semis (10 avril)

Phase jeune : 31 mai

Floraison : 10 juillet

Récolte : 10-25 octobre

#### b) Itinéraire technique :

Labour : octobre

Semis : 10 avril (120€/ha de semences et semoir 4 rangs)

Désherbage : (très important) en 2 fois => juste après le semis, au stade 3feuilles-6 feuilles (10-25 mai), et des fois un 3<sup>ème</sup> passage (plus rare).

Fertilisation : un petit passage après le semis et un passage plus important fin mai.

Traitement : insecticide au moment du semis (en granulé ou pulvérisé).

Il y a une possibilité de ressemer maïs utilisation d'une variété plus précoce ce qui a pour conséquence de réduire le rendement final.

Lundi 23 février 2009

## 1) Présentation générale

La rotation classiquement observée est 3 à 5ans de riz, 3 ans de blé.

Sur les exploitations, il y a une grosse sole de riz mais à la quelle il faut souvent ajouter une sole de blé dur. Il faut toujours une rotation pour éviter la prolifération de certaines mauvaises herbes. Même si on effectue des rotations, le riz sauvage peut être problématique car il a une dormance de plus d'un an

Le passage du riz au blé n'est pas évident. Il faut que le sol sèche rapidement après la récolte de riz (octobre) afin de pouvoir planter le blé (novembre).

Les inondations de Septembre vont entraîner des dégâts important sur la culture en fonction de la vitesse et de la durée de submersion.

Les rizicultures de Camargue se trouvent à des niveaux variant de -0,5 à +3m par rapport au niveau de la mer.

Gérard Féougier nous a fait passer diaporama PowerPoint comportant entre autres des informations sur la répartition des exploitations de Camargue par classe de taille. La surface totale plantée en riz en Camargue est de 20 000ha. La taille moyenne d'une exploitation est 100ha. La classe la plus petite est de 40ha. Il existe 2 ou 3 exploitations de 1000 ha.

Cette année il y aura peu de blé (20 à 25% des intentions de plantation) et plus de riz que prévu car les nombreuses pluies de l'hiver 2008 on empêché les sols de sécher et donc de réunir les conditions nécessaires pour la production de blé dur.

## 2) Itinéraire technique

### a) Récolte : 15 septembre – 15 octobre

Suivant la puissance des machines, le temps de travail peut aller de 1 à 2h/ha: Pour la récolte, on utilise une moissonneuse batteuse. Il s'agit de la même machine que pour le blé mais équipée de chenilles pour pouvoir passer sur sols humides. Il existe deux cas de figure : soit l'exploitant a une surface importante et dispose d'une moissonneuse batteuse en propre (exploitation supérieure à 150 ha), soit la récolte est faite par un entrepreneur (agriculteur possédant une moissonneuse et voulant augmenter ses revenus).

En moyenne quand on commence à récolter, la récolte s'étalera sur 3 semaines à 1 mois. La durée de récolte dépend du type de matériel utilisé et du fait que la plante ait versé ou pas. Pour ceux qui ne récoltent pas et font appel à des entrepreneurs, il n'y a pas beaucoup de temps d'attente car les agriculteurs-entrepreneurs sont suffisamment nombreux.

### b) Brûlis des pailles :

On brûle au moins l'andain. Le mieux est d'effectuer cette tâche le plus tôt possible pour permettre l'incorporation des chaumes dans le sol et avoir le moins de déchets possibles sur la parcelle au moment du semis. Cette tâche peut cependant être retardée jusqu'à février-mars.

G. Féougier n'a pas d'idée précise sur le temps de main d'œuvre nécessaire à la réalisation de cette tâche. Si les conditions font que la paille est sèche et brûle bien, le temps de travail peut être de 1h/ha. Si la récolte a été effectuée dans des conditions d'humidité importante, le travail prendra plus de temps. Ces conditions sont très variables d'une année à l'autre : Ex 2007 années très sèche.

Si le brûlis ne peut pas être fait après la récolte, on remet de l'eau dans la parcelle et on passe avec une roue-cage.

### c) Travail du sol :

1 passage de Cover-Crop (1h/ha mais peut varier en fonction des sols et des résidus). Il s'agit d'un premier travail superficiel, destiné à enfouir le chaume.

Travail plus profond du sol : 15 à 20 cm de profondeur. Les tracteurs sont équipés de roue fer. On cherche à éviter de faire une semelle de labour plus profonde que 20cm. Le 1<sup>er</sup> passage se fait avec des

outils à dents. On ne va faire du labour que quand on peut travailler très tôt dans la saison. Le 2ème passage travail se fait avec des charrues légères. Chaque passage se fait en 1h, 1h et demi.

Nivellement : en rizière, il est très important de maîtriser le niveau d'eau. le planage se fait à l'aide d'outils spécifiques comme la niveleuse laser. On distingue deux choses : la création de la rizière qui demande beaucoup de travail d'aménagement avec de gros engins (équivalant des engins de travaux publics) et l'entretien de surfaçage afin de niveler chaque parcelle. (1 à 2h / ha). Cela dépend de la taille de la lame et de la puissance du tracteur. Dans l'idéal, il faudrait passer une fois par an mais cette année par exemple, les riziculteurs ne vont pas niveler et ils le feront l'année prochaine. Le fait de ne pas faire le nivellement peut avoir un impact sur la qualité du désherbage et sur la levée.

#### **d) Fertilisation de fond :**

Les quantités nécessaires pour un objectif de rendement de 80q/ha/an sont :

12. Azote (N) : 150 kg/ha
13. Phosphore (P) : 70 kg/ha
14. Potassium (K) : 150 kg/ha

En général, on va fractionner l'azote en 3 apports : 50 en fond, 50 au tallage et 50 à la montaison. Chaque passage se fait avec un tracteur et un épandeur centrifuge en 1h pour 5 à 7 ha.

P et K sont mis en fond. On ne met pas la dose totale de 150 unités de K en Camargue car le sol est plutôt bien pourvu (80 kg/ha en moyenne avant semis). Le coût des intrants est très variables (voir avec un fournisseur les prix de base). Ces 2 dernières années, les prix de l'engrais se sont envolés.

#### **e) Préparation du lit de semence :**

On réalise un ou deux passages superficiels pour enfouir l'engrais (herse rotatives ou rototilleurs). Le temps de travail est de  $\frac{3}{4}$  d'h à 1h par ha en fonction de la taille de la herse. On voit une évolution de la taille du matériel vers des choses plus grande. On essaie d'être au plus près de la mise en eau et du semis pour ne pas favoriser les mauvaises herbes.

#### **f) Désherbage :**

La lutte contre le riz sauvage se fait par la réalisation d'un faux semis (mise en eau 1 mois avant le semis). On passe alors un anti-germinatif dès la mise en eau, ou on passe un herbicide au moment de la post levée. Cette tâche est très importante et peut entraîner des pertes de rendement si elle n'est pas réalisée.

Les produits désherbants les plus utilisés sont : ronstar, gulliver, et boa (depuis 2008)

Cette année les riziculteurs ont principalement utilisé, en pré semis, un ronstar, suivi ensuite d'un traitement en prélevé type Boa ou Gulliver. L'autre possibilité est de faire un premier passage de clincher au stade 1 à 2 feuilles, suivi d'un passage de boa ou gulliver au stade 3-4 feuilles. Le choix de la méthode utilisée dépendra de la variété et de sa sensibilité. Il y a de toute façon 2 à 3 interventions herbicides par an.

#### **g) Le semis :**

Le semis se fait entre le 20 avril et le 15 mai pour être sûr d'avoir une maturation correcte. Il y a un déchet un important sur la semence. On est content quand on atteint 250 plants levés au m<sup>2</sup> pour un semis de 700 grains/m<sup>2</sup>. On perd systématiquement 50% de la semence. Le semis se fait dans l'eau à la volée avec un épandeur centrifuge. La lame d'eau est alors d'environ 10 cm.

S'il y avait une inondation début mai, on pourrait semer jusqu'au 25 mai mais on prendrait alors vraiment beaucoup de risques. Il faudrait des variétés précoces. On n'est pas sûr de la disponibilité de ces semences. Cela semble difficile de ressemer sur une inondation de mai.

Après une culture de riz de plusieurs années, le sol assez déstructuré. Il serait très difficile de faire un tournesol ou un maïs après un riz et ils ne donneraient pas de bons rendements.

On peut semer jusqu'à 50 ha/j.

Le coût des semis est de 143€ / ha pour les approvisionnements, soit environ 180 à 240 kg/ha

#### **h) Traitements pesticides :**

On peut utiliser des produits de post semis ou des produits de post levée.

Le principal traitement à réaliser est la pyrale. On réalise 1 ou 2 traitements suivant les variétés et la sensibilité de la zone. En général, une application est faite, entre le 5 et le 15 août. On ne traite pas pour la 1<sup>ère</sup> génération. La sensibilité a beaucoup diminué grâce à la sélection variétale. 2008 a été une bonne année pour les prix du riz, les gens ont plus investi sur les traitements cette année.

Depuis cette année, un fongicide a été homologué sur la pyriculariose du riz. Le traitement a été réalisé sur 2000 à 2500ha (faible par rapport à la surface totale). Gérard Féougier espère que ça n'évoluera pas car le climat de la Camargue est peu favorable à la pyriculariose.

Le plus gros poste de charges pour la riziculture est le désherbage.

Les bios font des rotations très rapides.

#### **i) Gestion de la lame d'eau :**

La parcelle est en eau depuis le semis jusque 15j avant la récolte. La lame d'eau varie entre 5 et 10 cm.

#### **j) Gestion de l'irrigation :**

Cela nécessite l'entretien de tous les fossés et canaux d'irrigation.

Il existe deux cas de figure : soit l'exploitation agricole se situe près du Rhône ou du Petit Rhône et l'exploitant a une station de pompage privée ; soit il fait appel à une ASA. La station de pompage fonctionne électriquement et est donc très sensible aux inondations. On peut compenser par des pompes italiennes à brancher sur des tracteurs pour remplir les champs.

Pour la gestion des canaux, il y a toujours des petits travaux à réaliser.

15. Coûts d'irrigation en ASA: 100€ à 170€/ha

16. Station de pompage : un peu moins cher : 100€.

### **3) Modifications de la PAC**

Gérard Féougier nous a fourni un document « Conditionnalité : ce qui change en 2009 » (SRFF).

La prime spécifiques pour le riz est 350 à 400€/ha. La subvention dépend de la DPU de l'exploitation définie sur la base de l'historique des cultures réalisées avant la dernière réforme de la PAC. Pour toucher la prime PAC, il faut amener la culture à floraison (sous réserve de confirmation par la DDAF).

### **4) Documents à récupérer**

Documents à télécharger sur le site du centre du riz français dans les « documents à télécharger », pour obtenir le guide du désherbage 2008.

La liste de produits homologués sera mise en ligne en avril.

Gérard Féougier nous a fourni une fiche des coûts de production du riz (source ONIC).

Lecture de la fiche des coûts de productions et validation par son collègue des unités utilisées: le travail est en h/ ha, les autres coûts sont les approvisionnements en €/ha.

Le coût de production est environ de 1500 €/ha.

Le 17 mars 2009

## 1) Typologie des exploitations

Une typologie des exploitations céréalières a été réalisée en Languedoc Roussillon (document papier fourni). Elle repose sur dire d'experts et a été réalisée par la Chambre Régionale d'Agriculture. Les catégories ayant été définies, la CRA a cherché des critères pour objectiver l'affectation à une certaine catégorie. Ces critères pouvaient être tirés du RGA. Ainsi, tous les céréaliers sont classés sur des critères objectifs.

Cette typologie a été réalisée avec Myriam Gaspard en 2001. Mais PB ne pense pas que cela a été réactualisé.

Stéphane JEZEQUEL, homologue Arvalis de PB sur la Provence., est en train de réaliser un travail macro économique sur l'avenir des exploitations. Il a réussi à traiter des données de PACA et LR. Il faudrait lui demander quelles données ont été utilisées.

Sur la zone d'étude, les céréales sont souvent associées à la vigne ou avec une culture haute valeur ajoutée de type maraichage.

Le blé dur n'est généralement pas irrigué (- de 5% des surfaces)

Les agriculteurs sont souvent également entrepreneurs. Les tâches réalisées par entrepreneuriat sont souvent la récolte, mais cela peut aussi être la récolte et le semis, voir tout le cycle de production pour des exploitants non professionnels.

20 à 30 % des agriculteurs font eux-mêmes tous les travaux et 70% font appel à l'entrepreneur. Il faudrait le préciser mais ce chiffre correspond plutôt à un pourcentage d'exploitations et pas de surfaces. De plus, ce ne sont pas que des exploitations professionnelles. Dans l'enquête « pratique culturale », il faudrait rechercher s'il y a des questions sur l'entrepreneuriat.

Demander à Stéphane Jezequel s'il a la possibilité de faire un tableau sur les données intégrant les temps des chantiers.

Les personnels d'Arvalis raisonnent sur un rendement de l'ordre de 60-70 qtx/ha

Sur les exploitations de la région, les vrais céréaliers vont avoir les rendements suivants :

17. 45 qtx sur des mauvaises,
18. 55 qtx/ha sur des moyennes,
19. 65 qtx/ha sur des très bonnes.

Les zones inondables sont de bonnes terres en général.

Itinéraire technique

Plus on est au Nord de la région plus on va faire les choses tôt. Sur toutes les données de temps de travail, PB ne se sent pas à l'aise pour répondre. Il propose de contacter Thierry Pianetti (CA30) ou Stéphane Jezequel (Arvalis Provence). Thierry Pianetti (technicien CA 30) doit pouvoir donner des chiffres sur les temps de travail. De plus, il est lui-même agriculteur.

## 2) Itinéraire technique

### a) Labour

Le labour se fait entre le 20 septembre et le 10 octobre.

Le labour ne se fait pas partout. On peut également faire du semis direct.

Les exploitations qui font blé sur blé et sur de petites surfaces, vont avoir un parasitisme important sur les parcelles. Dans ce cas, le labour est fortement recommandé.

Si on fait des rotations, il n'y aura aucun problème.

Si on a des grandes surfaces, on va chercher à utiliser des pratiques moins coûteuses en temps de travail que le labour. Il existe 3 façons de préparer un sol :

Labour

Disques, Dents => travail du sol sans le retourner

Semis direct (ne se fait bien que si on est en rotation et avec des parcelles peu chargées en mauvaises herbes)

Les gens qui font du labour ont surfaces modérées.

Matériel nécessaire : tracteur 1 (plus puissant) + charrue

### **b) Préparation du lit de semence**

Du 25 septembre au 20 octobre

Matériel : tracteur 1 + outil à disque ou à dents

Temps : ?

### **c) Semis**

5 octobre – 10 novembre

Le blé dur est une céréale qui n'a pas besoin de beaucoup de vernalisation (froid en hiver).

Il va y avoir une énorme perte de rendement si la tâche de semis prend du retard. On peut trouver des chiffres (cf fichiers expérimentations donnés lors de l'entretien). Sur le blé dur, c'est la tâche qui va avoir le plus d'impact si elle est retardée. PB nous fournit un fichier sur des expérimentations régionales. Elles retracent plus de 10 ans de références sur ce sujet qui est important pour la filière céréale de la région.

Toutes ces références doivent être relativisées. Les expérimentations sont plutôt réalisées en conditions favorables sur des sols où le rattrapage est facile.

Un deuxième effet du retard de semis est à prendre en compte. Lorsqu'on sème plus tard, on doit semer plus dense. En temps normal : 130 kg /ha et pour un semis tardif : jusqu'à 200 kg/ha. PB doit me fournir des préconisations de semis de rattrapage.

Souvent dans la région, on a des parcelles petites avec des distances importantes. Cela peut entraîner des différences de temps de travail avec les références trouvées dans les livres.

Il vaut mieux parler en termes de réalisation de chantier. PB préfère l'entrée ha/jour que h/ha. En effet, dans ce cas, l'agriculteur intègre par lui-même les temps de déplacement, la durée des jours au temps de travail.

Pour le chantier de semis => 10 – 12 ha/j

Matériel : tracteur 1 + semoir

### **d) Apport d'engrais**

On réalise en général 3 ou 4 passages (Cf tableau récapitulatif ci-dessous pour le détail des passages).

L'engrais le plus utilisé est l'amonitrate.

1<sup>er</sup> passage : épandage fond (PK)

2<sup>ème</sup> passage : N1 : 40 unités : si il n'est pas réalisé d'un bon mois 5 à 10 qtx/ ha, soit 7 à 15% de perte de rendement par rapport au rendement moyen des stations Arvalis (60-70 qtx/ha, ce qui est très élevé par rapport au rendement régional). On peut ensuite linéariser la perte de rendement entre les 2 passages.

3<sup>ème</sup> passage : N2 : 120U : (Cf tableau récapitulatif ci-dessous pour plus de détail)

4<sup>ème</sup> passage : N3 : 60 U. (Cf tableau récapitulatif ci-dessous pour plus de détail)

Si aucun passage d'azote n'a été réalisé, le blé va surtout perdre beaucoup en protéine, ce qui influe sur sa qualité et son prix de vente

Matériel : tracteur 2 + épandeur.

Temps travail : 30min/ha

Au niveau de l'approvisionnement en intrants : les marchés sont très tendus. Souvent l'agriculteur fait la commande en morte saison. Si engrais est détruit par l'eau, ce ne sera pas simple d'avoir un réapprovisionnement.

Tous n'ont pas la capacité de stocker une grande quantité d'azote dans les engrais.

Les agriculteurs réservent généralement auprès de l'organisme d'approvisionnement qui stocke.

En général, un organisme d'approvisionnement va souhaiter qu'on le débarrasse rapidement des stocks et qu'on la paie.

Lors des inondations, les boites d'approvisionnement ont subis des pertes économiques importantes.

### **e) Désherbage**

Pour un parcours normal : 2-3 passages

Matériel : tracteur 2 + pulvérisateur

Les dates de réalisation peuvent aller du 1<sup>er</sup> novembre au 10 avril

Il existe une mauvaise herbe très gênante : le Ray Grass.

Pour les cas de désherbage précoce (exceptionnels) : 20 octobre – 20 novembre

Pour les cas dominants : 20 février – 10 avril

S'il est impossible de faire le passage, il va y avoir une perte de rendement. On considère dans ce cas que s'il désherbaient c'est qu'il avait des mauvaises herbes !

PB a essayé de trouver des références sur le sujet (elles existaient mais il ne les retrouve plus).

Passé un certain stade, le blé ne supportera plus le désherbage. La date limite vers le 15 – 20 avril. La perte de rendement si le désherbage est abandonné pourrait aller de 10 à 50%.

30 % en moyenne surestime peut être la perte mais PB ne sait pas donner une meilleure approximation à dire d'expert.

#### **f) Fongicide**

Il peut y avoir 1 à 2 passages. Mais, en majorité, un seul passage est réalisé contre la septoriose et la rouille brune. Il y a une date limite au delà de laquelle ce n'est plus la peine de passer. Entre les deux, on peut linéariser la perte de rendement.

La perte de rendement maximale peut être estimée entre 10 à 50%

#### **g) Récolte**

Elle a lieu entre le 20 juin et le 15 juillet

Pour un retard d'un mois, la perte de rendement envisageable est de 10%.

PB a déjà rencontré un cas (Camargue) où l'exploitant ne pouvait pas rentrer dans le champ avec la moissonneuse car les parcelles n'étaient pas ressuyées. La récolte a été repoussée mais pas perdue. Il faut que le sol ait une très bonne portance pour la moissonneuse puisse rentrer dans un champ.

Matériel : moissonneuse (entrepreneur ou agri) + tracteur et remorque

#### **h) Stockage**

Livraison au collecteur (majoritaire ici, petit doute sur la Drôme)

Stockage à la ferme en cellule dégâts majeurs. Il y a des moteurs et des vis sans fin pour remonter le grain. Pas majoritairement, mais existe. Au dessus de Valence ça peut exister. Ce sont souvent des gros qui veulent maîtriser.

Système coopératif

Les organismes stockeurs peuvent être privés ou coopératifs.

En général, même quand les organismes stockeurs ont vendu, ils gardent la production. Arles (Sud Céréales).

Au plus, on est proche de la récolte au plus il y en a dans les silos. La quantité collectée est mélangée. Il y a le même système de mutualisation que pour les caves viticoles.

Un des silos de M Madar, le plus gros négociant du coin (comptoir agricole du Languedoc, les tourelles à Aigues Mortes, tel : 0466735010), est situé vers Aigues mortes, près des étangs de Scamandre. Il a subi d'importants dégâts en 2003. Les négociants fonctionnent en général sur contractualisation sur un engagement de quantité et qualité.

Il y a eu des cas dramatiques de coopératives qui ont dû acheter à l'extérieur des produits pour respecter les engagements.

En grandes cultures, ici, les ventes sont très contractualisées. Il existe de grosses coopératives : Sud Céréales près de Fourques : directeur Emmanuel Bois, c'est la plus grosse coopérative du coin et ils ont des silos en ZI (tel : 0466022123).

Il y a également de grosses coopératives près de Bollène et les céréaliers qui livrent sont en ZI. Directeur Denis MAUCCI. Tel : 0490301112

Pour les coopératives, il peut y avoir d'importants dégâts.

Coopérative agricole ou négoce

Les coopératives agricoles fournissent également les intrants (engrais, phytosanitaires, semence...).

Comme les cultures sont très diversifiées, ils ont un catalogue très large de produits. Ils fonctionnent sur des réseaux assez denses des agriculteurs de proximité.

Celui qui fait collecteur, vend aussi les produits.

Une cave viticole ne fournit généralement pas d'intrant. Mais en céréale, la filière amont / aval est plus intégrée. Les grosses structures d'approvisionnement dans la zone sont :

20. Coopérative Agricole Provence Languedoc : siège à Avignon, correspondant de PB : Thierry CASTEL 0490397345

21. Groupe PERRET : siège à Tresque, Xavier ATO, 0466905900

Il doit y en avoir d'autres importants dans la Drôme. PB pourrait chercher ces informations.

Dans les fournitures aux agriculteurs, il y a les semences. Elles sont stockées chez des semenciers. Le matériel de traitement et de stockage des semences est très lourd : Bidon, trieuse, appareillage pour traiter les semences.

Le plus important semencier du coin est Semences de Provence (directeur Emmanuel Bois).

Si le stock de semences était détruit avant les semis, il n'y aura pas la possibilité de trouver d'autres semences. Il n'y a aucun stockage. Si le stock est détruit, l'exploitant ne trouvera pas ailleurs en France de quoi s'approvisionner !

En termes de réapprovisionnement, il y aura toujours des problèmes, surtout en semences. Il n'y a aucune capacité d'adaptation de la filière amont car tout est fait en flux tendu.

Même pour le rachat des tracteurs, il y a très peu d'adaptation. Ex : lorsque le prix des céréales a flambé, les céréaliers ont tous voulu acheter. Les délais de livraison se sont allongés jusqu'à plus d'un an.

PB ne pense pas que les gens loueront. Ils feront appel à une entreprise. Il faudrait un barème des travaux réalisés par une entreprise.

La CUMA de Mauguio est très importante et réalise beaucoup de travaux sur la région. Les gens adhèrent, puis sont facturés à la tâche réalisée. Avec les cotisations, on achète le matériel et on embauche des gens. La CUMA de Mauguio fait beaucoup de choses. Il faudrait connaître leur tarif.

Pour louer du matériel agricole, ce n'est pas simple. PB n'a jamais entendu parler de location. Il faut faire beaucoup de réglage. Il y a d'importants risques de casse au cas de mauvaise utilisation. L'entrepreneur loue le service, ce qui lui permet d'amortir son matériel et évite les risques de casse.

Un entrepreneur va avoir une surface d'action restreinte. Il s'agit souvent de petites entreprises de proximité. Il y a une exception, pour la moisson, certaines entreprises du Centre vont faire de l'itinéraire sur la quasi totalité la France pour faire les moissons en fonction des la maturité dans les régions.

Données

PB nous a fourni un document sur un travail réalisé avec un groupe d'agriculteurs de Bollène pour réduire les charges (2006-2007).

Coût horaire de tracteur en €/ha...

Coût du matériel avec amortissement technique (pas sur le plan financier), entretien, et le carburant.

Pas le coût de main d'œuvre ni des intrants.

=> Bon point de départ pour discuter

Donne le nombre de passages pour chaque tâche

Il s'agit de données concernant le blé dur, certaines choses peuvent changer pour les autres cultures. Un semoir pneumatique est plus cher et va plus lentement. A la fin, le document donne également des informations sur le coût de l'irrigation sur du maïs.

Remarques concernant les pertes de culture

Le système calamités agricoles indemnise très mal les céréaliers. En général, très peu d'entre eux touchaient des indemnisations car ils étaient en dessous des seuils d'éligibilité pour le rapport entre la perte de récolte et produit brut total.

Sur les dommages, la perte de culture a le plus fort poids pour les exploitants.

Cette année, il y a eu des pluies abondantes qui vont entraîner des pertes de 30% du potentiel régional en raison des retards de semis. La problématique « excès d'eau fréquent » est très importante pour les céréaliers de la région.



### 3) Récapitulatif des données

Tâche	Date	Matériel	Intrant	Temps de réalisation	Impact si non réalisation
Labour	20/09-10/10	Tracteur 1 + charrue			
Préparation sol	25/09-20/10	Tracteur 1 + outil à disques ou à dents			
Semis	5/10-10/11 (jusqu'au 5/3)	Tracteur 1 + semoir +herse rotative	130 kg/ha jusqu'à 200kg/ha (fonction retard)	10 – 12 ha /jr	Impact négatif sur le rendement (cf courbes de corrélation retard/rendement issues de l'expérimentation)
Fertilisation fond (NPK)	1/9-15/10	Tracteur 2+ épandeur	Engrais P (50u) K(30u)	30	Nul
Fertilisation 1	15/12-15/01	Tracteur 2+ épandeur	40u N	30	Perte de rendement = 7-15% + perte de protéine =2%
Fertilisation 2	15/02-15/03	Tracteur 2+ épandeur	120u N	30	Perte de rendement = 30%+ perte de protéine =2%
Fertilisation 3	10/04-30/04	Tracteur 2+ épandeur	60u N	30	Perte de rendement = 7-15%+ perte de protéine =2%
Somme des fertilisations					Perte de rendement =40% et perte de protéine = 10%
Désherbage	20/02-10/04 jusqu'au 20/04	Tracteur 2+ pulvérisateur			Perte de rendement : 10 à 50%
Fongicide (oïdium, rouille brune)	20/3-10/04 jusqu'au 25/5	Tracteur 2+ pulvérisateur			Perte de rendement 10-50% (moyenne 30%)
Récolte	20/6-15/7	Moissonneuse, tracteur + remorque			Si retard 1 mois : perte de 10%
Stockage					

Vendredi 26 juin 2009

### **1) Structure et typologie des exploitations de type grande culture**

Une exploitation de moins 100 ha en grandes cultures n'a pas d'employé. Lorsque les exploitations sont diversifiées, il y aura emploi de main d'œuvre saisonnière (arboriculture, vigne, maraichage). Les grandes exploitations rizicoles en Camargue peuvent employer aussi de la main d'œuvre.

Sur le Gard, concernant la riziculture, il y a une cinquantaine de dossiers PAC. Pour la filière grandes cultures, aujourd'hui sur le Gard, il y a à peu près 2 000 dossiers PAC. On a 2 600 dossiers PAC, tout compris : oléiculteurs, éleveurs, plus aujourd'hui les viticulteurs qui rentrent dans la filière « PAC ». Environ 2 000 dossiers déclarent au moins 1ha de céréales. Sur ces 2 000 dossiers, les dernières statistiques qui ont été faites, nous donnaient 1/3 du nombre de dossiers PAC couvraient 70 à 75% de l'assolement. A contrario, on a quasiment 1 500 dossiers, qui ont une surface moyenne de 20ha. En 2006, le seuil de rentabilité d'une exploitation spécialisée en grandes cultures, c'était à peu près 120 ha. Donc des exploitations pures et dures en céréales dans le Gard, à part des riziculteurs, il y en a peu. Donc cette approche « main d'œuvre », si on a du personnel il est souvent dû à une activité secondaire (Vigne, arbo, maraichage) et notamment sur le Rhône.

Si on prend une exploitation viticole qui a plus de 20 ha de vigne, il faudra quelqu'un au moins pour tailler. Il y aura sûrement de la main d'œuvre saisonnière.

Les grandes cultures, dans des structures diversifiées, même si les surfaces sont importantes, représentent dans un premier plan une entrée d'argent stable au travers de la PAC, et qui vont permettre de sécuriser des emprunts, de caler un calendrier d'investissements. La valeur ajoutée (le prélèvement familial) se fait sur les autres productions.

### **2) Scénario d'inondation en septembre**

On a deux calendriers de semis en grandes cultures : les cultures d'hiver semées du 1<sup>er</sup> octobre au 15 novembre pour le Gard et les semis de printemps.

Inondation de septembre => pas de perte de culture, d'intrants, de semences, de carburant, de lubrifiant, de consommable ...

Par contre, les terres seront préparées courant septembre => relabourer, reniveler, pertes de fonds

En 2002, pour ceux qui ont eu une lame d'eau, en règle générale, remise à plat sans grands frais et ils semailent après dans la foulée. Par contre, dès qu'on avait des pertes de fonds, c'est-à-dire des ravines, des creux d'1m, ces terres sont restées tel quel un bon petit moment parce qu'il a fallu attendre l'expertise, mais aussi par ce que cela nécessite un minimum de matériel et de la terre pour combler les trous. De ce fait, il y a ceux qui ont fait tel quel et aujourd'hui on a toujours des parcelles creusées par endroits. Et d'autres personnes équipées d'un tractopelle qui ont pu combler et remettre en état petit à petit. TP n'a pas connaissance de parcelles qui soient restées incultes aujourd'hui, suite à 2002 et qui n'ont pas pu être remises en état. Cependant, cette information serait à confirmer auprès des techniciens (Guy Marjollet).

En moyenne, la durée de remise en état pour les parcelles fortement touchées par des pertes de fonds a été une année. Les plus réactifs sont ceux qui avaient un tractopelle ou un camion : qui avaient quelques moyens pour faire du terrassement. Une année a été nécessaire pour ceux qui ont dû attendre l'entreprise de travaux publics ou des aides via une assurance. En termes d'indemnisation calamité agricole, il y avait des seuils (valeur vénale de la terre) au-delà desquels les dommages n'étaient plus pris en compte. De manière générale, des forfaits ont été appliqués pour l'indemnisation des pertes de fonds.

Sur une parcelle qui a été inondée, pour des ravines de moins de 50 cm, c'est rattrapable avec les outils de l'exploitation des grandes cultures, c'est-à-dire le cover crop, voire une charrue. Au bout de 2 campagnes, on ne voit plus grand-chose. Par contre, pour une parcelle décapée sur les 30 premiers centimètres, voire jusqu'aux dents du décompacteur (40 cm), cela pose problème. Si on arrive à des

ravines de 50-60, ce qui peut se faire, qui vont être concentrés selon la topographie de la parcelle, ça veut dire que le volume de terre à ramener pour à peu près aplanir, demande au moins un tractopelle. Si cela est fait avec les outils de l'exploitation pour le travail du sol, le dénivelé reste. Au moment des pluies, la zone affectée sera propice à de nouvelle ravine de plus la terre arable étant partit, le potentiel agronomique du sol est réduit.

Certains exploitants étaient outillés car ils ont l'habitude de gérer leurs fossés. Ensuite, il y a pu avoir de la solidarité ou de la location de ce type de matériel.

Location d'un tractopelle à la journée : 400€.

Intervention : 70 et 90€/h suivant ce que vous voulez faire avec.

Un bull : une centaine d'euros. A l'heure une centaine de m<sup>3</sup> de terre sont déplacées. Donc pour remettre en état une parcelle de 1ha, c'est rapidement 1 000€.

L'inondation de Septembre pose donc plutôt problème en termes de foncier

Pour les céréales de printemps, en fonction des espèces, la récolte est déjà faite : c'est le cas du tournesol qui se moissonne courant deuxième quinzaine d'Août.

Pour le maïs par contre, la moisson ne démarre pas avant mi-septembre, et peut aller jusqu'à décembre.

Le grain de maïs ne craint pas l'eau et ne risque pas de germer. Si la plante reste droite, ce n'est pas gênant, il suffit que l'eau se retire pour moissonner. Par contre si la plante est mise au sol, elle sera perdue (dépôt de limon, germination, mauvaise qualité).

Pour le riz, la problématique est la même que pour le maïs. La récolte est aussi tardive (mi septembre à octobre). En 2005, sur Vauvert ou Saint Laurent d'Aigouze, l'eau avait recouvert le riz mais une fois l'eau retirée, une grande partie des surfaces a pu être moissonnée tout de même.

Concernant les prairies, les semis se font fin août, début septembre. Donc une inondation de Septembre induit un fort endommagement (voire la destruction).

### **3) Scénario d'inondation en décembre**

#### **a) Céréales**

A cette période, les cultures d'hiver sont mise en place (le blé, le colza). Le principal problème pour les céréales d'hiver, ce sont les pertes de fonds. Concernant la prairie, si elle vient d'être plantée, elle sera totalement détruite. Une plantation se fait tous les 4 ans en moyenne pour les prairies temporaires.

En cas d'inondation en décembre, sur céréales, sachant qu'en l'état actuel, pour toucher les aides PAC, il faut mener à bien la culture jusqu'à la récolte il y a deux options.

Sur un blé :

1) soit on estime qu'il est partiellement touché et la culture est poursuivie en faisant des « pétassages » (ressemis ponctuels). Dans ce cas, il faut prendre en compte le surcoût dû au ressemis (passage tracteur + semence) et évaluer les pertes pour continuer la culture. En termes de semences, il faut compter 150kg à l'hectare, à 80 cts le kg, soit 120 € de semences/ha. Sur une parcelle touchée, 1/3 pourra être ressemé en pétassage

2) Si par contre, le blé a été noyé et asphyxié, il faut tout ressemer. Là se pose la question de la date de semis. Au mois de décembre, en règle générale, on ne ressemerait pas une céréale car les pertes de rendement dues au décalage dans le temps pourraient être supérieur à 1/3 du potentiel de rendement. Il serait donc préférable de partir sur une autre culture, une culture de printemps (maïs, sorgho, pois chiche) mais cela a deux incidences financières : le blé dur a coûté le labour, le semis et la semence, soit environ 250 €/ha, et on repart sur une culture de printemps.

A ce moment, l'exploitant fait un bilan : il perd 250 €/ha plus la différence d'aide PAC entre un blé dur et un tournesol. Cette différence d'aide était importante en 2002, 2003 et jusqu'en 2006. Encore aujourd'hui, il y a à peu près 110 € de différence. Avec la réforme de la PAC, cela va disparaître en 2010 puisqu'on aura un découplage total. Donc cela signifie que pour les prochaines inondations, les céréaliers n'auront pas les mêmes stratégies qu'en 2002 et 2003. Du point de vue PAC, ils toucheront la même chose quelle que soit la culture. Le bilan se fera par rapport à la marge brute de la culture de

remplacement qui devra aussi couvrir les charges de mise en culture du blé dur. Techniquement et économiquement, ce ne sera peut être pas très intéressant de ressemer du blé dur. Ce sera peut être plus intéressant de semer un tournesol. En règle générale, on fait plutôt du tournesol, le maïs nécessite l'irrigation.

La zone « maïs conso » dans le Gard se situe dans le triangle, Saint Gille, Fourques, Beaucaire. L'irrigation se fait alors par submersion. Dans le Gard, la céréale de printemps est plutôt le tournesol qui est moins exigeante en eau.

Une autre option est de mettre la surface en gel. Une parcelle en « gel » est retirée de la production. Le gel est reconnu par la PAC comme une culture au niveau administratif. Il ne faut pas de montées de grains, donc broyer ou faucher ou emploi de désherbant, selon un cahier des charges régit par un arrêté préfectoral. Sur une parcelle en « gel », on perçoit le montant du DPU seul (pas la part couplée à la culture). Les charges seront 3 passages de broyeur au mois de mai, juillet et septembre. Le couvert spontané n'est reconnu qu'après une céréale d'hiver. Dans le cas d'inondations, on peut se poser la question de savoir s'il y a suffisamment de couverture du sol au printemps pour pouvoir déclarer cela en gel.

Sur une exploitation avec un historique « céréales », le DPU sera de 300 à 400 € /ha. Pour des riziculteurs, il peut aller jusqu'à 500 €/ha s'ils ne produisaient que du « riz ».

Pour un historique plutôt blé dur/tournesol, la personne aura 300 €/ha. Si on enlève déjà 250 € /ha (mise en culture du blé) et que l'on ajoute les frais de broyeurs à 30 €/ha/passage, le DPU va juste couvrir les charges sur l'année.

L'hypothèse de calcul repose sur le fait que le labour et un semis sont fait par un prestataire (150 €/ha). Si l'exploitant réalise lui-même ces tâches, la main d'œuvre n'est pas facturée, les coûts d'amortissement souvent non pris en compte. Pour l'exploitant le coût de ces opérations est estimé par le coût du carburant seul.

Concernant le matériel sur l'exploitation, si le tracteur a pris l'eau, il faut compter un délai de réparation. La charrue ne sera pas endommagée, les disques non plus. Le matériel sensible est celui qui dispose d'électronique ou de moteur, le reste peut être remis en état facilement.

En prenant en compte la réforme de la PAC, il est peu probable que les céréaliers replanteraient du blé suite à une inondation du type de celle de Décembre 2003. En effet, en 2003, l'aide était encore totalement couplée à la culture. Pour un blé dur, il y avait environ 600 €/ha d'aide PAC contre 280€/ha en tournesol. Donc dans le chiffre d'affaire par hectare d'un blé dur (1000€/ha), l'aide PAC représentait 70 %. En tournesol, cette aide PAC ne représentait pas grand-chose. A la limite, les exploitants auraient ressemé du blé dur, même en janvier.

En termes d'approvisionnement en semences, si tous les exploitants du Gard avaient été touchés, cela représente 25000ha. Il n'est pas certain que le stock de semences serait suffisant pour que tout le monde replante. En effet, un établissement de semence prévoit son programme de multiplication sur les deux dernières années. S'il sait qu'il a une variété à peu près stable et qui se vend bien, il reconduit les mêmes volumes vendus et va appliquer un coefficient de 0.9 pour couvrir des pertes potentielles.

En 2002, au niveau des semences, il n'y a pas eu de problème. En décembre 2003, par contre décembre, oui. Il faudrait quand même que ce soit des inondations assez conséquentes pour ne pas avoir suffisamment de semences pour ne pas ressemer.

Par exemple, cette année, on a eu des difficultés à semer en octobre novembre, beaucoup de personnes n'ont pas semé et sont partis sur du riz, sur gel ou tournesol. Cette réactivité des exploitants d'aller d'une culture à l'autre sera accrue l'an prochain avec le découplage. Cette année on est encore sur 25 % des aides couplées. Donc pour un blé dur, c'est 180 € /ha et un tournesol c'est 70€/ha. Si c'est une culture énergétique, on y rajoute 45 €/ha, soit 115€/ha. Donc entre blé dur et tournesol/culture énergétique, il y a encore à peu près 70 €/ha d'écart.

Concernant les pertes de fonds, ce sont les mêmes quelle que soit la période d'occurrence.

La principale différence est qu'en septembre on a encore l'enjeu de pouvoir replanter la même année. Si c'est peu important et si l'exploitant a les outils, à la limite en un mois il pourra tout remettre

en état et semer au mois d'octobre. Si c'est en décembre, il le fera pour mars, et si c'est en mars ou en mai il ne repartira pas, c'est certain.

#### **b) Prairies**

Une prairie en place a une capacité plus importante à tenir sous l'eau même s'il ne faut pas que ça dure plusieurs jours. Les légumineuses sont les plus sensibles. Le trèfle redémarre plutôt bien ainsi que les graminées et les fétuques. La première année après le semi, on ne fait qu'une demi-récolte et la deuxième année, on a des récoltes pleines et un calendrier normal. Un éleveur producteur de fourrage a un turn over de ¼ ou d'1/5 de ses prairies. Suite à l'inondation, il va devoir ressemer au mois de mars les surfaces qui ont été inondées. Si ses autres prairies en places ne sont pas touchées, ça il n'y aura pas de conséquences graves. Par contre, si toutes ses prairies en place et semis sont touchées, cela aura de graves répercussions sur l'alimentation du cheptel. Une prairie produit en moyenne 5 à 8 tonnes de matière sèche à l'hectare. En Camargue, sur des terrains profonds, on est plus près de 10 tonnes. Si l'exploitant perd toutes ses prairies, et qu'il lui faut les ressemer au mois de mars, cela signifie qu'il fait une année blanche. En coût d'achat équivalent fourrage, il faut compter 150 €/tonne, pour 8 tonnes soit 1 200 €. Il faut ajouter à cela la remise en culture, qui sera rapidement une centaine d'euros de coût de semences plus le travail du sol. Aujourd'hui le marché du foin se situe entre 12 et 18cts le kg livré.

Pour la remise en culture d'une prairie, labour, préparation de la terre, etc., il faut compter 150 €/ha. En coût de semences on compte entre 70 et 100 €/ha suivant les espèces. On se situe donc entre 230 et 250 €/ha. En terme de ressemis de la prairie, en plus de son approvisionnement de fourrage, il faudra prévoir 220 à 250 €/ha.

Pour les prairies on est sur le même schéma, puisque que ce soit en septembre ou en décembre, les semis sont faits. Après reste la question de la viabilité d'une plantule de graminée ou de luzerne sous une lame d'eau, combien de temps ça peut résister.

Un problème qui peut se poser sur les prairies ayant été inondée est le contrôle de l'enherbement. On peut assister au développement de mauvaises herbes. Certaines variétés sont plus ou moins bien adaptées aux inondations. La luzerne par exemple est très sensible et particulièrement à l'asphyxie racinaire.

Le trèfle est vivace et va bien se régénérer. Mais le problème est que par son système de stolons, il ne va pas coloniser toute la parcelle rapidement. Les graminées et fétuques se conservent au moins 5 ans sans problème.

### **4) Scénario d'inondation en mai**

#### **a) Céréales**

Cette période serait la plus délicate au niveau des céréales le dossier PAC est déposé, le 15 mai et il n'y a ensuite plus de possibilité de se retourner. Il faut déclarer tout en perte de culture ou tout dégât et cela engendre la perte de toutes les aides (Aides couplées ou DPU). Par exemple, pour 1 ha de blé dur inondé et détruit le 16 mai, il va falloir faire un dégât de culture en DDAF et cela entraîne l'annulation de la DPU. Cela implique que l'exploitant a fait la mise de fond complète sur la céréale, du semis aux traitements phytosanitaires, soit environ 400 €/ha et qu'il n'aura pas les aides PAC. Il est également impossible de reconvertir en gel. Donc pour toutes les céréales d'hiver et quasiment pour toutes les cultures de printemps, ce sera une perte franche et pas de remise en culture. Si l'exploitant est un pur céréalier, cela peut être une année blanche, avec les charges d'une année normale.

Il n'y a pas vraiment de stratégie. Il faut faire tout ce qui est possible pour repartir en septembre. Et cela implique d'avoir suffisamment de trésorerie pour repartir, parce que les grandes cultures sont rarement assurées.

Avec la réforme de la PAC, la profession aurait souhaité accéder à une assurance revenu et pas seulement perte de récolte. Cette année les grandes cultures sont sorties du système calamités agricoles et on s'oriente vers une assurance perte de récolte où l'exploitant s'assure ou pas. Le rendement est calculé sur la base d'une moyenne sur les 5 dernières années. Mais il y aura des franchises à payer. Du coup, la profession voulait plus s'orienter vers une perte de revenu et non de récolte.

Ce système existe dans d'autres pays comme les Etats-Unis ou le Canada, l'idée était de l'adapter au format européen pour stabiliser le revenu des exploitants car l'évolution des prix des céréales est très fluctuante (du simple au double entre 2007 et 2008).

Concernant la stratégie si une partie des parcelles ne sont pas inondées, la priorité sera la réalisation des tâches sur les parcelles non touchées, d'autant plus qu'on est dans une stade végétatif très sensible à la verse. Le riz sera la seule culture qui ne va pas trop être gênée par des fortes pluies.

En termes de trésorerie, aujourd'hui, il y a de fortes chances que la majorité des exploitations n'aient pas une année d'avance de trésorerie. S'ils n'ont pas d'entrée d'argent parce que pour cause de perte de récolte et des aides PAC, l'exploitant devra sans doute faire un emprunt court terme pour remettre en culture. Le salaire de l'exploitant sera nul cette année. Cela signifie que même si une exploitation est diversifiée, on peut se poser la question, vu l'état des cours de la viticulture, de l'arboriculture de savoir si la deuxième culture sera suffisante pour relancer l'atelier grandes cultures.

En termes de main d'œuvre, la main d'œuvre pour la remise en route a été plutôt issue de la solidarité et il y a eu très peu d'embauche (à confirmer auprès de Guy Marjolle).

## **5) Les filières**

En termes d'approvisionnement, si on a une inondation au mois de décembre pour les céréales, les exploitants ne devraient pas repartir pas sur la même culture. Donc la semence de blé dur ne ferait pas défaut. Pour donner un ordre d'idée, l'an dernier on a eu un gros problème de fusa sur les semences blé dur, ce qui a comme incidence de diminuer la capacité de germination. Comme tous les obtenteurs français n'avaient pas assez de semences certifiées à plus de 85 %, ils ont mis en marché des lots à moindre valeur de capacité germinative, parce qu'ils n'avaient pas assez de stock de semences.

Ensuite, concernant l'impact de l'inondation de plusieurs agriculteurs sur le fonctionnement des coopératives si suite à une inondation, il serait faible car la coopérative a peu de chance de perdre beaucoup de volume de grain, étant donné que le secteur d'approvisionnement est assez étendu (de l'Hérault ouest montpelliérain au 04). La première incidence serait plutôt sur les charges de structure. Plus le dénominateur sera grand plus le coût répercuté à l'exploitant sera faible. Si la Camargue est touchée, ça représente 20% des apports. A ce moment là, les coûts de structure augmenteraient de 20 % (mathématiquement).

Le fonctionnement est relativement similaire à celui des coopératives viticoles. Mais en céréale, le principe est le suivant: 15 jours après la récolte, l'exploitant reçoit un acompte, qui correspond en général aux  $\frac{3}{4}$  du montant total. Pour une récolte en juillet, l'acompte est payé au mois d'août et le solde sera payé au plus tard au mois de mai qui suit, donc 9 mois après. Entre août et mai, des acomptes sont perçus en fonction de l'évolution des prix. Dans tous les cas, les charges de structure sont plus ou moins constantes parce que les secteurs de collecte sont assez larges et que les coopératives céréalières ont des investissements peu importants ramenés à leur volume. Les coûts de structure vont varier de 22 cts/kg à 40 cts/kg. L'acompte tient compte des charges de structure.

Ensuite si c'est la structure qui est inondée, c'est très problématique parce que les cellules sont posées au sol. Il n'y en a pas surélévation ou bétonnées, sauf peut être à Uzès, en centre ville, ou à Arles. Mais le plus souvent une cellule est sur une aire bétonnée et constituée de tôles empilées. Le stock se fait en général sur les sites des coopératives et tous les mois, des camions partent vers les différents acheteurs : Marseille à Panzani, ou au Maroc, etc. Le site de stockage de Madar, à côté d'Aigues Mortes a été fortement touchée en 2005. C'est un privé qui collecte chez ses clients.

## **6) Quelle mesure appliquer pour réduire l'impact des inondations ?**

Les politiques de type réhabilitation des zones d'expansion de crue pourraient entraîner des inondations plus petites et plus fréquentes. Si l'inondation est prévue ou anticipée, au niveau matériel tout devrait pouvoir être protégé.

Une des premières mesures en ce qui concerne la baisse de la vulnérabilité, c'est ce qui se passe en bordure de Cèze, où les inondations sont fréquentes et où des zones ont été remise en prairie, de type prairie permanente. Dès qu'on a une couverture de sol ancrée, les pertes de fonds peuvent se produire

mais à moindre mesure, ce qui part étant la terre arable travaillée. Donc si on dit qu'il y a X ha qui deviendront un champ d'expansion de crue, la première mesure serait de remettre en prairie. Cela ne va pas dans le sens des céréaliers et remet en cause tout l'aspect filière et stratégie d'exploitation. Mais cela conviendra très bien à un éleveur bovin ou ovin.

Sur la Meuse par exemple, on arrive à avoir des protocoles assez facilement avec les exploitants pour inonder les prairies parce que les inondations sont lentes, arrivent souvent en hiver, les animaux ne sont pas sur les prairies.

Ce sont des choses qui, d'un point de vue élevage, s'anticipent très bien. Les collectivités peuvent facilement jouer ce jeu là en mettant à disposition des hectares pour l'évacuation des cheptels. Les aménagements devraient être à la charge des collectivités. Mais pour convertir une zone de plaine qui est vouée plus au maraîchage ou aux grandes cultures à de l'élevage, ce sera dur.

En termes de dommages évités, si on raisonne à l'échelle des collectivités publiques qui ont un budget à gérer face à cela, cette solution apparaît comme la moins coûteuse. Il faudra des outils spécialisés (tractopelle), de la main d'œuvre pour nettoyer et faire la remise en état. Mais cette remise en état sera beaucoup moins importante et en termes de perte de culture, il n'y en aura rarement, hormis peut être des foins au mois de mai. Mais il est certain que la valeur ajoutée sera moins importante que sur des vignes, de l'arboriculture ou du maraîchage. Cela dépendra également de la PAC et de l'attractivité des filières. En ce moment, au niveau de l'élevage, le problème se situe au niveau du temps de travail qui est une charge lourde. Il faut au moins 2 ou 3 ETP pour permettre aux exploitants d'avoir une vie « normale ». En Languedoc Roussillon, l'élevage fonctionne en vente directe.

Concernant l'élevage de taureaux, il s'agit d'un autre service qu'il faut contacter à la chambre d'Agriculture.

Entretien au avec Christian Hilaire, spécialiste « Pêche » du CTIFL de  
Ballandran (Bellegarde)

27 janvier 2009

**1) Validation itinéraire :**

La pollinisation est à remplacer dans le tableau par la nouaison.

Induction florale transformation des yeux à bois en bouton à fleur. A chaque entreneud, on a des yeux à bois et plusieurs boutons à fleurs. Prépare les fleurs de 2010. Cette étape se déroule entre le 1<sup>er</sup> juillet et fin octobre.

Croissance du fruit : dès fin floraison

Maturité : dernière semaine de mai, au 15 – 20 septembre. Les grosses exploitations peuvent avoir jusqu'à 200 variétés. L'objectif est de pouvoir échelonner la production sur toute cette période.

Il y a des périodes où l'on peut avoir de l'eau. En période hivernale, de décembre à janvier, très peu de mortalité. Mais à partir du moment où les fleurs sont présentes sur l'arbre, celui-ci est beaucoup plus sensible. Il dépérit à partir d'une submersion de 8-10 jours. On risque alors la perte de la production N et N+1.

**2) Itinéraire technique plantation:**

Août-septembre : griffe et défonce du sol, pour la préparation du terrain (8 - 10h/ha de main d'œuvre nécessaire s'il n'y avait pas de culture pérenne avant, car s'il faut enlever les racines, il faut compter plus de main d'œuvre)

Travail du sol, aplanissement : sur certaines parcelles où risque inondation, on crée des buttes qui ont pour but de surélever la culture et éviter le phénomène d'asphyxie en cas d'inondation. Il s'agit d'une pratique généralisée pour les parcelles de pêcheurs mais la hauteur des buttes est variable en fonction de la vulnérabilité de la zone aux inondations. La hauteur moyenne des buttes est de 80-90 cm, mais il n'y a pas de hauteur maximale. Pour butter, il faut bulldozer = matériel spécifique.

Coordonnées d'un agriculteur : Georges Favel (04 75 54 57 32), agriculteur de la Crau et de la zone de Galician.

Septembre : désinfection chimique de la parcelle (la pratique va disparaître et ne se fait pas dans tous les vergers). Cette opération ne peut pas être effectuée si les températures sont trop basse, ce qui explique qu'elle doit être faite courant septembre et rarement plus tard.

Novembre à février : Livraison des plants par le pépiniériste et plantation avec une densité moyenne de 500 à 600 arbres par ha

Enherbement se fait de manière permanente sur une nouvelle plantation. Il est réalisé à l'automne l'année de la plantation ou en janvier-février, après la plantation.

Le verger commence à produire à partir de la 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> feuille.

La taille en vert doit être réalisée en mai, juillet, et septembre.

**3) Itinéraire technique classique :**

22. Taille

Taille d'hiver: réalisée d'octobre à novembre, avec sécateur manuel ou pneumatique. La tâche nécessite 80-150h / ha de main d'œuvre.

Taille en vert : réalisée en mai, juin, et juillet (août moins idéal) et nécessite 50 h/ ha de main d'oeuvre.

23. Eclaircissage (suppression de fruits) :

Effectué en mai, juin, juillet et demande 100 à 300 h/ha de main d'œuvre en fonction de la variété. L'éclaircissage se fait manuellement.

Si cette tâche n'est pas réalisée, on obtiendra de plus petits fruits et la production de l'année N+1 sera pénalisée (perte de 0 à 3% de la récolte).

24. Protection phytosanitaire :

Commence en janvier et s'étend jusqu'à fin juin

Il y a des traitements obligatoires comme la cloque (janvier – février).

Suivant les années climatiques, le nombre de traitement sera plus ou moins important.

(Photocopie d'un canevas de traitements)



Si les traitements ne peuvent pas être réalisés, cela peut avoir des conséquences importantes (mort de l'arbre ou chute des fruits).

#### 25. Fertilisation :

Effectuée de fin février au 15-20 sept : Il existe deux méthodes possibles. La méthode la plus ancienne est la plus répandue consiste à utiliser un épandeur : 3 à 8 passages sont nécessaires. Cette tâche demande 2/ha de main d'œuvre à chaque passage.

On peut aussi injecter de la solution fertilisante dans l'eau d'irrigation (5 à 6 unités par semaine).

Règle générale pour les quantités de traitements à répandre :

Azote : 1 = 90 unités + 1,3 par tonne produite

Phosphore : 0,6

Potassium : 1,5

#### 26. Désherbage :

Effectué à partir du mois de février. Le nombre de passage dépend de l'année et de l'âge des arbres. Si ce sont des arbres jeunes, la tâche est plus importante. Cependant, ce n'est pas le poste le plus pénalisant.

#### 27. Récolte :

Elle s'étale de juin au 15-20 septembre, selon les variétés. Elle nécessite 200 à 500 h / ha de main d'oeuvre.

### 4) Temps de travail nécessaire par tâche

Pour une exploitation vendant entre 30 et 35 tonnes/ ha :

Taille d'hiver : 140 à 170 h/ha,

Eclaircissage : 140 à 180 h/ha,

Récolte : 380 à 420 h/ha,

Autre (irrigation, désherbage, etc.) : 100 à 130 h/ha.

### 5) Sensibilité de la culture

Pour arbre : du 1<sup>er</sup> avril à fin octobre, les risques d'endommagement sont importants en cas d'inondation supérieure à 8-1à jours (risque d'asphyxie). L'arbre est plus sensible à la durée de submersion qu'à la hauteur d'eau.

Les fruits sont hyper sensibles durant les périodes de pré-récolte et récolte.

Moyen de lutte efficace : butte

Changer de variété ne sert à rien, il faut changer d'espèce.

Les fruits sont invendables si ils ont été touchés par l'eau.

Les premiers fruits se situent à environ 1m du sol.

Pour diminuer les coûts de production on essaie de diminuer la taille des arbres.

Pêche est la plus représentative.

Pour l'abricot, le cycle végétatif et l'itinéraire technique sont comparables à ceux de la pêche, mis la récolte se fait plus tôt.

#### 28. Contact :

Patrick DUBUS : 06 83 09 67 49

Ses arbres (pêchers, pommiers et abricotiers) ont trempés dans l'eau en décembre 2003.

Bernard Anterieu CER Gard : 04 66 04 97 00

CA 84 pour les coûts de production

Mme Puel : Centre de documentation du CTIFL pour plus d'informations

Echantillon de 30 exploitations producteurs Costières, Drome, Crau et qq prod des PO.

<b>Entretien avec Vincent Mathieu spécialiste « Pomme » du CTIFL de Ballandran (Bellegarde)</b>
---

Travaille sur les variétés de pommes et l'éclaircissage. Il s'agit plutôt d'expérimentation. Il est possible de contacter à Lanxade des personnes spécialistes de la pomme.

### **1) Cycle végétatif :**

Repos végétatif : de octobre à février, voir à partir de début novembre, selon les variétés.

Floraison : de fin mars à début avril.

Pollinisation : à retirer du tableau car elle s'effectue en même temps que la floraison.

Croissance du fruit : début mai, jusqu'à octobre

Maturité : août à novembre

### **2) Sensibilité de la culture et des arbres**

#### **a) Repos végétatif :**

Pas de perte de récolte au sens strict puisque aucune fleur ou fruit.

Pour les arbres :

29. dépôt de limons

Dépôt de limon faible : positif

Dépôt de limon très important (supérieur à 50 cm), les pertes de fonds seront importantes et des travaux de terrassement seront nécessaires

30. phénomène d'érosion

L'arbre peut être emporté par le flux d'eau ou les racines peuvent être mises à nu.

Sur la période du repos végétatif, le pommier est l'espèce la plus résistante à l'asphyxie (résistance de plus de 100j contre 10j pour les fruits à noyaux).

Il y a quelques cas sur Marsillargues.

#### **b) Floraison :**

La fleur va se dégrader en fonction de la durée de submersion mais pas forcément de statistique possible.

Les premières fleurs se situent en moyenne à 50-60 cm du sol.

Arbre peut rester une quinzaine de jours dans l'eau sans souffrir.

#### **c) Croissance du fruit et maturité**

Arbre peut rester une quinzaine de jours dans l'eau sans souffrir.

Fruits les plus bas peuvent attraper le phytophthora (champignon)

Pommes qui séjournent dans l'eau sont perdues si la durée de submersion est supérieure à 24h.

### **3) Itinéraire technique :**

#### **a) Coupe enherbement :**

Réalisée pour le maintien du développement de la culture (pendant floraison) et lors de passage importants de l'Homme (mai et septembre).

Il faut donc en moyenne 3 passages nécessitant chacun 2h/ha de main d'oeuvre (chiffres de la CA du Vaucluse).

Plus on est en conditions sèches, et moins il sera nécessaire de passer.

Si la tâche n'est pas réalisée, cela aura peu voire pas d'impact sur la production, sauf s'il faut faire la récolte à ce moment là, car la gêne occasionnée par les herbes augmentera le temps de récolte.

### **b) Taille :**

Taille d'hiver : Peut se faire pendant le repos végétatif (4 mois), ce qui laisse suffisamment de temps pour effectuer la tâche, même en cas d'inondation. Cette tâche nécessite 100h/ha de main d'œuvre.

Taille en vert : à réaliser en juin, juillet et août. Ces travaux demandent 40h/ha de main d'oeuvre (CA Vaucluse).

Dans le pire des cas, si on ne taille pas une année on ne perd pas beaucoup de production.

### **c) Désherbage :**

3 passages : automne, avril, en saison

Si cette tâche n'est pas effectuée, cela aura peu d'incidence sur le rendement. Cependant, tâche importante pour les arbres jeunes (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> feuille) afin d'éviter la mise en concurrence.

### **d) Fertilisation :**

3 passages : à l'automne (début du repos végétatif), en avril, et en mai-juin, tout dépend de comment on souhaite fractionner.

La non réalisation de la tâche ne remet pas en cause le rendement.

Sur pommier, on n'est pas très sensible aux doses d'apport d'N.

Règle générale pour les quantités de traitements à répandre :

Azote :  $1 = 80 \text{ unités} + 0,6 \text{ par tonne produite}$

Phosphore : 0,6

Potassium : 1,2

### **e) Eclaircissage:**

Eclaircissage se fait par traitement chimique : 2 à 5 passages nécessitant chacun 1h/ha de main d'œuvre.

Les fenêtres sont plus ou moins étroites : avant fleur (1 semaine) et à partir de + 15jours à + 45 jours après la floraison (25 jours).

Eclaircissage manuel demande 250 à 450 h / ha de main d'œuvre et peut remplacer l'éclaircissage par traitement chimique si le matériel nécessaire a été endommagé lors des inondations. Cette tâche est primordiale car risque de perte de récolte pour l'année N+1.

Temps de tracteur : 1h/ha par application

### **f) Traitements phytosanitaires :**

Il y a en moyenne 14 traitements à effectuer, à partir du mois de mars. On commence donc en mars avec le traitement anti-pucerons et tavelure. Les derniers traitements ont lieu à la récolte pour la conservation.

Si on ne peut pas traiter contre la tavelure, la récolte est a priori perdue et cela pourra avoir des conséquences sur les récoltes des années N+1 et N+2.

En ne traitant pas puceron cendré, possibilité de perte totale de la récolte.

L'oïdium atteint rarement tout l'arbre, on ne perd pas totalement la récolte. Il a principalement pour conséquence de réduire le calibre des fruits.

Avec le carpocapse, sur une génération, on peut perdre 15-20% de la récolte. Ça peut être plus ou moins et on peut quantifier.

Les traitements physio (Ca) s'effectuent sur l'ensemble de la saison. Il y a donc possibilité de compenser si un passage a été rendu impossible.

Les traitements contre l'acarien rouge suivent le même procédé.

En cas d'inondation, le développement du chancre est favorisé. L'écorce est partiellement ou entièrement dégradée, ce qui peut conduire à une perte de rendement, voire une perte totale de la production.

Il est nécessaire de prévoir 1h/ ha de main d'œuvre par passage.

### **g) Récolte :**

Si les fruits ont trempé dans l'eau, ils deviennent impropres à la consommation.

S'il est impossible d'entrer dans les parcelles, la maturité peut être dépassée, ce qui entraîne alors une perte de récolte. On ne perd pas les fruits en tant que quantité physique mais en valeur marchande, mais il faut quand même les récolter.

Quand on cueille au bon stade, on bloque le processus de vieillissement.

Il faut prévoir 300h /ha de main d'œuvre pour 30t de pommes récoltées.

Une personne récolte en moyenne 120kg /h.

La plate forme de récolte est rarement utilisée. On utilise principalement des brouettes de taille très rustiques, peu sensibles aux inondations.

Il est possible de passer dans le champ pour récolter jusqu'à 15 cm d'eau, mais cela endommage le sol.

#### **4) Itinéraire plantation**

La plantation et l'entretien d'un verger coûte 28 500€ /ha jusqu'à la 3<sup>ème</sup> feuille. Ce coût prend en compte les prix de l'arbre, le palissage, l'irrigation, l'enherbement, et tous les frais de formation.

En 3<sup>ème</sup> feuille, on peut déjà faire un rendement moyen de 40t/ha.

#### **5) Irrigation**

Si le matériel d'irrigation est endommagé, cela n'aura pas d'impact sur la production puisqu'il y a déjà trop d'eau sur la parcelle.

Cependant, cela a des conséquences financières pour l'exploitant qui doit réparer ou remplacer ce matériel. Le matériel d'irrigation (ordinateur, etc.) est rarement surélevé.

Matériel d'irrigation :

Asperseur : matériel très peu sensible et risque seulement de se boucher.

Goutte à goutte : pas de problème

Le plus gros souci est le déplacement des lames d'irrigation par le courant. La remise en place du système d'irrigation nécessitera de la main d'œuvre.

Il n'y a donc pas de dégâts sur le matériel d'irrigation sauf le matériel électrique.

À Balandran, ils avaient subi une inondation, mais pas de dégâts sur le matériel d'irrigation car le matériel électrique était surélevé.

#### **6) Autres informations et contacts**

Mathieu Vincent a fait formation risque pour Groupama pour l'assurance récolte en 2007. Cependant, il précise que rien n'est prévu pour les dommages à long terme.

Contacts :

Coopératives de Cofruidoc (St Just) : Georges FANDOS (06 09 83 18 56 ou 04 67 91 90 17)

Les vergers de Mauguio (Coopérative)

Ces deux coopératives ont subi des inondations.

Coopérative Pomme azur (Cavaillon) : 04 90 06 63 66

Christian Pinet (CA 30) : Par rapport, à son travail à la CA, il est intervenu en viticulture pour du conseil technique. Photo et REX sur phénomènes d'érosion.

CA 13 : Dans la zone entre St martin de Crau et les Alpilles, eau a stagnée pendant un moment et il a été nécessaire de mettre en place des pompes.

David Marchetti, producteur de pommes

Voir étude de ressuyage sur syndicat Camargue.

23 janvier 2008

### 1) Les cultures sous abris

Pour les cultures sous abris la rotation majoritaire est : salade + melon ou salade + courgette

### 2) Les cultures de plein champ

Pour les cultures de plein champ, il faut distinguer l'asperge qui est une culture pérenne (8 à 10 ans) des autres cultures. C'est la culture qui pose le plus de problème en termes d'estimation des pertes. En effet, suite aux inondations de 2005, beaucoup de diagnostics se sont avérés faux.

Les cultures sous chenille et sous bâche sont considérées comme des cultures de plein champ pour la CA 30.

On trouve de façon majoritaire, en rotation avec des céréales, les cultures suivantes :

le melon

Plantation de mars à juin

Récolte de juin à octobre

Les exploitants échelonnent leur production en continu. Les exploitants qui font du melon précoce font ensuite des céréales.

Répartition : 1/3 des surfaces cultivées pour le melon sont utilisées pour cultures précoces sous chenille. Les 2/3 restants représentent les cultures tardives

Sur le melon, on n'avait pas du tout les mêmes chiffres pour les différents itinéraires techniques. Une fiche technique du CER du Gard est disponible et contient toutes les informations nécessaires sur la main d'œuvre, les intrants, les coûts, etc.

#### a) Rotation salade et courgette :

Pour la salade, les  $\frac{3}{4}$  des superficies des salades gérées par les laotiens. Ils font majoritairement de la chicorée, par opposition à la laitue.

Le cycle de la courgette s'étend de mars à octobre.

L'évolution pour le plein champ est de réaliser des cultures de plus en plus précoces dans l'espoir de vendre à meilleur prix mais les exploitants prennent alors plus de risque.

A la chambre, il n'existe plus d'observatoire de prix, ce qui ne permet pas d'avoir une véritable idée de l'évolution des prix du marché.

#### b) Rotation carotte et pomme de terre

Ce sont des cultures semi industrielles.

Remarques d'Yves Nouet sur le cycle végétatif présenté : le démarrage de la pomme de terre se fait toujours à la saison précisée mais la récolte se fait maintenant plus tard car le défanage des plants permet de la reculer de 15 jours (mi-juillet, début août).

Un défanage se fait au moment de la récolte. Ce sont des exploitations agricoles spécialisées qui font généralement de la monoculture de pomme de terre. Il est cependant possible d'y associer une production de carottes qui se fait de septembre à décembre.

C'est une culture mécanisée qui ne présente pas beaucoup d'évolution. La volonté de faire du primeur correspond à l'objectif de vendre à meilleur prix mais le rendement est généralement plus faible. Ce n'est donc pas toujours plus rentable.

### 3) Conséquences des inondations sur les productions maraîchères :

Les exploitations de pommes de terre ont été fortement endommagées par les inondations à Montfrin. Pour faire de la pomme de terre, il faut avoir la plus grande surface possible.

En termes de conséquences subies classées par importance décroissante, on a : les asperges et pomme de terre puis les carottes.

Sur les pommes de terre, il y a des dommages indirects. L'inondation de décembre est très problématique. En effet, les producteurs reçoivent les plants et les mettent dans des pièces blanches pour les faire prégermer. Il faut réserver les plants à l'avance. Les exploitants mettent en clayette très tôt (améliorer la précocité).

Si l'inondation détruit les plants, ils peuvent reprendre des plants mais il y aura la perte des plants précédents et de plus, comme l'implantation sera plus tardive, il y aura un effet sur le prix de vente.

Le principal atout des cultures du Gard est leur précocité.

Suite aux inondations de 2003, on peut noter une adaptation des pratiques. De plus en plus, de CIPAN sont implantées jouant le rôle d'engrais vert et permettant d'éviter de laisser le sol nu (limitation des pertes de fonds en cas d'inondations). Pour les inondations, il faut que la CIPAN soit en place le plus longtemps possible ; mais il faut aussi que la dégradation ne pose pas de problèmes à la culture suivante. Cependant, cette pratique a un coût important : 250€/ha de charges.

Pollution : une des raisons pour lesquelles certains maraîchers n'ont pas implanté de cultures de printemps.

Coefficients d'endommagement direct :

Perte de récolte sur salade

Problématique sur culture plus longue

Il y a des coûts de remise en culture plus élevés

#### **a) Sur l'asperge**

Comparaison dommages septembre 2002, décembre 2003 :

En septembre, c'est le moment où la plante met en réserve. Si elle n'a pas pu le faire, il ne faut pas récolter la récolte suivante pour éviter un épuisement de la plante.

Pour une aspergeraie, il faut tenir compte de l'âge de la plantation. On ne peut pas faire asperge sur asperge. Quelqu'un qui plante et reçoit inondation en 1<sup>ère</sup> année a un risque fort de fusariose. Deux choix se présentent: tout arracher, ou prendre le risque de continuer et en 3<sup>ème</sup> année on voit si bon choix.

Le plus simple c'est lorsque les problèmes arrivent rapidement.

#### **b) En maraîchage**

Tous ont été touchés à Montfrin, pas possibilité de prêt de matériel ou de solidarité.

Echelle de gravité des travaux non réalisés et effets sur rendement :

Irrigation

Traitements phytosanitaires

Fertilisation => plus flexible que traitements phytosanitaires, culture sera carencée mais pas tout ou rien.

Travail du sol

Il faut vraiment reprendre les fiches du CER pour avoir les différentes tâches à réaliser en fonction des cultures, la main d'œuvre nécessaire, etc.

Contact : Anne Claire Durel 04 66 22 71 93

#### **4) Classes d'exploitation par type de production :**

Pour les cultures de plein champ :

Pour la rotation salade / courgette => 4-5 ha

Pour le melon, on distingue 3 classes (céréales associées incluses): moins de 5, 5 à 20 ha, > 20ha.

Les cultures sous abri sont souvent associées au plein champ.

Pour les asperges, il y a souvent une association avec la vigne. Une exploitation aura en moyenne 2ha d'asperges mais ceci ne correspond pas à la surface totale de l'exploitation.

Il faut interroger la DDAF sur les statistiques agricoles (Luc Cottencin, DRAF LR).

La production est majoritairement non organisée (100%).

### **5) Parc de matériel**

Matériel d'irrigation :

Goutte à goutte : courgette, melon, tomate. Le matériel est parfois changé chaque année.

Aspersion : salade, pomme de terre, carotte

Canon : melon (si associé à une production de céréales), asperge

Il y a des gens qui vont investir spécifiquement pour asperge

En goutte à goutte, pas arrêtés sécheresse.

### **6) Remise en route des parcelles :**

Au plus on le fait vite, au plus vite on peut reprendre une culture.

Possibilité d'employer de main d'œuvre saisonnière, si l'exploitation a les finances disponibles. Sinon plus long mais essaie de faire au plus vite.

En maraîchage, la remise en état est compliquée, il faut sortir le matériel fixe d'irrigation, le paillage, etc.

Pour enlever la récolte présente sur la parcelle, il faut faire un girobroyage.

Le plus difficile est d'enlever le plastique agricole (besoins en main d'œuvre importants).

Au niveau de la solidarité, on peut regarder des indicateurs comme les CUMA => très faible dans le Gard.

Solidarité dépend surtout de l'ampleur du phénomène. Pour les crues de 2002 et 2003, il y a eu une grande mobilisation, mais cela ne représentait que 5% des besoins.

### **7) Commercialisation :**

Marchés physiques : MIN

Coopératives

Grossiste

EA qui livrent directement centrale achat / GMS ou AMAP

Cultures porte graine limitées

De moins en moins de culture sous contrat

Possibilité de pertes de marché due aux pollutions. Le bruit a couru sur des fuites de fuel et les acheteurs ont demandé des garanties.

Dans le Gard beaucoup de marché de niche, si le producteur ne peut pas approvisionner va perdre le marché.

Au niveau des producteurs bio, arrêt de l'exportation mais pas de perte de marché. Pas de pb de déclassement.

## Entretien avec Raphael Tisiot, spécialiste « Tomates » du CTIFL de Ballandran (Bellegarde)

La tomate est principalement produite sous abris. Ce sont les tomates industrielles qui sont produites en plein champ.

Parution prochaine d'une brochure de la CA des bouches du Rhône qui date de 2002. Une nouvelle version doit être publiée début 2009.

### 1) Itinéraire technique

Pour les productions hors sol la culture s'échelonne sur 10 à 11 mois. Les mois d'octobre et novembre sont réservés au nettoyage et à la préparation de la serre.

Les semis sont aussi effectués durant cette période, mais le producteur s'en occupe rarement lui-même. Il passe par un pépiniériste. Les plants achetés ont alors 20-30 jours et leur prix varie en fonction du greffage.

La date de plantation de la culture est très importante pour obtenir un bon rendement ; De plus la précocité est également un point important, puisqu'elle permet aux producteurs de la région de passer avant les producteurs bretons ou espagnols.

La densité de plantation est d'environ 2,4 plants/m<sup>2</sup>.

Traitement : dès que la plante est dans la serre, elle peut recevoir des traitements par pulvérisation. On utilise alors une rampe avec dispersion.

En culture hors sol, il est également possible de faire de la lutte intégrée ce qui permet de réduire les traitements.

Taille et effeuillage : L'effeuillage a lieu à la mi-décembre jusqu'à la fin de la culture, 1 à 2 fois par semaine. Si ce travail n'est pas fait, la plante est déséquilibrée, du fait de la production de matière verte, ce qui entraîne une perte de rendement. Peut se reporter d'une semaine sur l'autre.

Taille des bouquets (lorsqu'il s'agit de tomates en grappe) est effectuée afin de diminuer le nombre de fruits et avoir des fruits plus gros et plus réguliers.

Récolte : De mi février jusqu'à la sortie de la culture : 1 ou 2 fois / semaine

### 2) Sensibilité de la culture

S'il y a de l'eau dans la serre, la production peut continuer, mais le matériel de fertilisation et d'irrigation risque d'être endommagé (ordinateur, pompe, sonde... sont en général sur un bureau, soit à 60 cm du sol).

Autre technique, pain posé directement au sol.

Si la plante reste plus de deux jours les racines dans l'eau, elle meurt.

Si la durée de submersion est inférieure à 2 jours, plante va perdre des racines, ce qui aura pour conséquence le flétrissement de la plante, l'arrêt du développement des fruits et le développement de maladies (champignons).

Une chaudière alimente des rails de chauffage et elle peut être endommagée par les inondations. Cependant, les producteurs en serre verre ont tous des groupes électrogènes pour déclencher les pompes en cas de défaillance du système électrique.

### 3) Parc de matériel

#### a) Dans la serres :

Appareil de traitement

Chariot électrique pour palisser la culture (plate forme élévatrice)

Palissage : fils, ficelle, crochets, clips.

Transpalette

Ordinateur climatique



Substrat changé tous les ans (coco, laine de verre).

**b) Dans les hangars :**

Matériel de calibrage

Cercleuses et palettiseurs

Chambres froides pour stockage marchandise

Stock d'engrais (achat de stock pour 6mois) sur palettes

Stock traitements mais très faible car achat au fur et mesure.

**4) Documents à récupérer**

Se renseigner auprès de la coopérative ou auprès de fournisseurs des serristes pour obtenir le prix du matériel. (Raphaël Tisiot nous fournit une liste de fournisseurs)

Proportion tomate sous abris : Raphaël Tisiot doit rechercher la proportion des tomates produites hors sol et en terre.

Jeudi 11 juin 2009

Anne-Claire Durel travaille principalement sur la zone s'étendant d'Uzès à Sommières. On y retrouve majoritairement des exploitations viticoles, et dans une moindre mesure des exploitations maraîchères (asperge/melon), céréalières et horticoles.

D'un point de vue financier, il faut différencier les exploitations travaillant avec des coopératives et les exploitations individuelles.

### 1) Le retour d'expérience de la crue de 2002

Les dommages occasionnés lors de la crue de 2002 sont dus à la submersion mais surtout aux ruissellements sur cette zone. Le caractère exceptionnel du phénomène a entraîné une mobilisation importante des collectivités ce qui s'est traduit par une indemnisation relativement plus importante de ces dommages qu'en temps normal. Cependant, les calculs sont toujours basés sur une estimation de la perte et un taux d'indemnisation, toujours loin de 100% : il n'y a donc pas possibilité de compenser la totalité des pertes. En conséquence, les exploitations n'ont pas trop souffert financièrement, si ce n'est d'un décalage de trésorerie. Financièrement et économiquement, les exploitations ont beaucoup moins souffert que ce que l'on pouvait craindre en regard des dégâts durant l'année 2002. Cependant, les répercussions économiques et financières se sont fait lourdement sentir en 2003 et 2004.

Exemple du cas d'une exploitation viticole en coopérative :

2002 : Inondation pendant les vendanges qui entraîne la perte de la récolte, mais l'exploitant perçoit les acomptes de l'année 2001 (aucune modification du cycle financier).

2003 : Beaucoup de charges de remise en état (Main d'œuvre et investissements), mais l'exploitant touche toutes les indemnités, ce qui lui permet de remettre en état son exploitation.

2004 : Creux de trésorerie car pas de solde pour l'année 2002.

Il faut bien faire la distinction entre les pertes de récolte et les pertes de fonds.

Pour les pertes de récolte, l'indemnisation a été touchée en 2003 en 1 fois alors que paiement classique (système de paiement propre à chaque cave) de la récolte était étalé de janvier 2003 jusqu'à avril 2004. Donc cela implique que ça se passe plutôt bien en trésorerie en 2003. L'écart de trésorerie et donc la perte réelle sur la récolte se fait ressentir le plus souvent en 2004.

Pour les pertes de fonds, tout ce qui est assurable (matériels, bâtiments...) est en général correctement assurés. Cela a permis de faire les réparations nécessaires le plus souvent. Pour les biens non assurables, en particulier parcelles et terrains, l'indemnisation des calamités agricoles a été versée en 2003. cela a permis de remettre en état, quand cela était possible. Mais ce n'était pas toujours le cas car certaines vignes étaient trop dévastées nécessitant un arrachage, de même pour beaucoup d'aspergeraies, ou pour des parcelles décapées où il était impossible de ramener la terre. Les pertes de récolte ont touché la plupart des exploitations. Les pertes de fonds très importantes concernent moins d'exploitants.

Des cellules de soutien ont été mises en place pour aider les personnes les plus touchées et/ou les moins indemnisées. Cela a fortement aidé à une reprise rapide de l'activité, mais il s'agit d'un cas exceptionnel de mobilisation due à l'ampleur de la catastrophe.

Globalement, les exploitations agricoles sont très fragiles économiquement et financièrement sur la zone et particulièrement les viticulteurs qui depuis 1998 n'ont eu que 2 récoltes « normales » (1999 et 2007) et dont le prix de vente de la production diminue (crise viticole sans précédent depuis 2000) Les inondations de 2002 ont fait disparaître cette crise car les prix de vente ont augmenté et des aides ont été versées. Les prix sur 2002 ont été artificiellement plus hauts par manque de vins. Il s'agit ici d'une cause conjoncturelle qui a un temps dissimulée la crise qui elle est structurelle. Cependant, les inondations de 2003 ont créé beaucoup de dégâts car les aides versées étaient moins importantes. En 2003, les inondations étaient beaucoup plus localisées mais pour les exploitants touchés, cette inondation a été très difficile, car en général ils avaient déjà été touchés en 2002 et ont été beaucoup moins indemnisés.

## 2) Le cycle financier des exploitations agricoles à l'état normal

### a) Les charges

Pour ce qui est des exploitations viticoles en coopératives, les charges sont principalement liées à la main d'œuvre (taille et vendanges si elles ne sont pas faites avec une vendangeuse) et à l'achat des produits phytosanitaires.

La main d'œuvre

Un exploitant peut gérer seul 25 ha de vignes avec un complément de main d'œuvre à la taille. Le principal poste de main d'œuvre est la taille des vignes. Au-delà, il devra embaucher du personnel. Pour ce qui est des vendanges, elles sont majoritairement faites à l'aide d'une machine à vendanger. Les vendanges manuelles sont réservées à des cas particuliers : vieilles parcelles dont la conduite ne permet pas le passage de la machine à vendanger sur des type gobelets, parcelles difficiles d'accès, très en pente..., choix dans le cadre d'une démarche qualité pour un produit particulier. Le passage de la machine à vendanger est beaucoup plus rapide (4ha en une matinée) et moins coûteux. Beaucoup d'exploitants ont leur propre vendangeuse (machine à vendanger), mais il y a une possibilité d'entraide agricole. Il s'agit alors de services rendus par les agriculteurs entre eux, recensés sur un cahier. Le total est effectué à la fin de l'année, et la différence (appelée soulte) si elle existe est réglée à ce moment là. On peut noter un pic de charges en hiver s'il est nécessaire d'embaucher pour effectuer la taille des vignes. Si l'agriculteur ne possède pas de machine à vendanger, il a 3 possibilités :

1. Faire appel à un prestataire de service
2. Participer à une CUMA
3. Entraide qui est la solution la moins fréquemment utilisée

Le poste de main d'œuvre est très variable d'une exploitation à l'autre. Dans le cas d'une exploitation de 20 à 25 ha, les charges de main d'œuvre sont nulles ou très faibles. Pour des exploitations de 40 ha et plus, ou cave particulière où, en général, le vigneron travaille dans la cave et sur les aspects commerciaux et donc fait faire le travail sur le vignoble par des salariés, les charges de main d'œuvre sont très élevées (environ 1000 € /ha).

Les produits phytosanitaires

Ils sont le plus souvent achetés durant la période allant de mi-mars à mi-juillet au fur et à mesure des besoins. Les exploitants les plus aisés achètent tout dès la fin de la campagne. Afin de mieux négocier les prix. Il peut y avoir de 5 à 15 traitements selon la climatologie de l'année (2003, année de sécheresse = 5 traitements ; 2008 = 15 traitements).

Dans les produits phytosanitaires, il faut également prendre en compte les engrais et les produits de désherbage.

### b) Les produits

En général, la récolte de l'année « n » est payée à 80% en « n+1 » sur 11 mois, de janvier à décembre, et le solde en n+2 (20%) en mars-avril. Cependant, chaque cave coopérative a son rythme de paiement. De plus, les acomptes sont basés sur une estimation de la vente de la récolte et des charges de la cave coopérative : le solde est la variable d'ajustement... Il y a parfois de bonnes surprises au solde. Avec ces années de crise, il est également arrivé de voir des soldes négatifs... En cave particulière, les entrées d'argent sont fonction des ventes effectuées. Cela dépend aussi du type de vin produit (temps de vinification et surtout d'élevage du vin variable).

Les exploitations maraîchères vendent leur production au fur et à mesure qu'elle est récoltée. Les dates d'entrée d'argent correspondent donc avec les dates de récolte. Il y a cependant possibilité de décaler de 1 à 2 mois. Pour le paiement, à part la vente directe, il faut toujours compter un décalage d'environ 60 jours.

Les exploitations céréalières, toutes en coopératives, sont payées en septembre-octobre, avec une possibilité de complément courant décembre.

Pour ce qui est des exploitations arboricoles, ACD connaît moins ce type d'exploitations. Mais étant donné que les fruits ne sont pas vendus toute l'année contrairement au vin, on peut penser que les producteurs seront payés suite à la cueillette avec un délai de l'ordre de 60 jours.

### **3) Les modifications du cycle financier liées à l'inondation**

#### **a) Les indemnisations**

Les indemnisations « Calamités Agricoles » sont versées pour des pertes non assurables comme les pertes de récolte pour cause d'inondation. Groupama propose aussi une assurance récolte depuis deux campagnes. Ici, c'est la 1<sup>ère</sup> fois qu'elle a été activée en raison des fortes attaques de mildiou sur la campagne 2008 : il y a eu des indemnisations qui devraient être déduites des indemnisations Calamités Agricoles en cours d'instruction.

En 2002, le taux d'indemnisation Calamités Agricoles voté a été exceptionnellement élevé. Il était en moyenne de 55% (60% pour les fruits, 50% pour le vin et 53% pour les autres cultures) alors qu'habituellement il se situe autour de 30%.

Les indemnisations sont versées généralement 18 mois après le sinistre, mais pour 2002, ça a été plus rapide.

Il y a pas mal d'indemnisations versées pour les pertes de fonds, mais les cultures (cultures pérennes principalement) ne sont souvent pas replantées car ce n'est pas toujours possible. Mais le versement de ces sommes est généralement bien encadré et des justificatifs sont demandés.

Le système des assurances a globalement bien marché en 2002. Compte tenu des dégâts importants, des acomptes ont été versés avant même le calcul définitif des indemnités afin de faciliter la remise en route de l'exploitation. C'est surtout Groupama, assurance principale des agriculteurs qui a fonctionné ainsi et les autres assurances ont plus ou moins suivi l'exemple.

Des aides sociales ont également été mises en place : certains agriculteurs ont pu bénéficier du RMI à titre dérogatoire et pour une durée limitée (6 à 18 mois) et chômage partiel (pour les salariés de l'agriculteur).

Cependant, l'évaluation des dommages pour l'indemnisation s'avère difficile : les dommages constatés après les inondations peuvent être différents des dommages réels. Tous les dommages ne sont pas visibles. (Ex le plus courant : les aspergeraies : traversées par de forts ruissellements). De plus, pour ce qui est du matériel, il est possible que la revente soit plus difficile s'il a subi des inondations (peur de l'éventuel acheteur). En termes d'amortissement, si les réparations permettent de prolonger la vie du matériel, alors ces réparations sont amorties.

#### **b) L'endettement**

Les inondations de 2002 ont provoqué une hausse modérée de l'endettement mais il est difficile de ventiler la hausse globale de l'endettement que l'on constate sur nos exploitations entre inondations crise viticole. Elles n'ont fait qu'accélérer les départs à la retraite ou l'arrêt de l'exploitation quand celle-ci avait une mauvaise situation financière. Les cessations d'activité ont été somme toutes rares et souvent motivées par un facteur en plus des inondations : type retraite.

En 2003, des prêts à 1,5% ont été proposés aux agriculteurs. Cependant ce n'est pas un bon indicateur pour connaître la hausse de l'endettement due aux inondations. En effet, le taux était particulièrement bas et même les exploitations qui n'avaient pas de réparations à effectuer ont décidé de faire appel à ces prêts pour assainir leur comptabilité et de restructurer l'emprunt.

Selon A-C Durel, la capacité de résistance aux difficultés financières des exploitants est souvent supérieure à ce que l'on imagine. Exemple de ressources : terres à bâtir pour ceux qui en ont..., réserves des bonnes années antérieures, peu voir pas de prélèvements privés grâce par exemple au salaire de l'épouse, mais aussi maîtrise extrême des charges, en particulier des charges de salaires grâce au travail de l'exploitant mais aussi des membres de la famille, souvent le père. La vente de terres à bâtir, lorsque l'exploitant en dispose est un choix ultime. Le foyer peut survivre un temps sur le salaire de l'épouse), etc. Il peut y avoir décapitalisation mais recapitalisation par la suite. En effet, la terre est vendue mais le montant de la vente est réinjecté dans l'exploitation sous forme d'investissements. Malheureusement, le plus souvent cela se fait pour assainir la situation financière plus que pour investir...

Pour faire face à des situations difficiles, certains agriculteurs sont devenus pluri-actifs plutôt que de cesser complètement leur activité agricole. Dans ce cas, cela implique une réduction de la surface

exploitée pour qu'elle soit compatible avec une activité extérieure, en percevant par exemple les primes à l'arrachage définitif pour assainir la situation financière.

Dans la pratique, il y a peu de dépôts de bilan qui est un préalable à la liquidation ou redressement judiciaire même si beaucoup d'exploitations remplissent la condition d'état de cessation de paiement. Il ne s'agit pas d'une procédure activée facilement par les agriculteurs qui préfèrent faire autrement.

#### **c) Perte de label**

Les producteurs bios ont une obligation de résultat et non pas une obligation de moyen. Ainsi, aucun produit interdit ne doit être retrouvé dans la production, que ce soit du fait de l'agriculteur ou pas. Une pollution liée à l'inondation pourrait donc engendrer une perte de label.

Une information à vérifier concerne des viticulteurs bios du beaujolais qui auraient demandé une dérogation pour faire un traitement sur leur récolte en raison des fortes pluies. Ils perdront cette année le label et peut être pour les 3 années suivantes.

Les autres labels ont plutôt une obligation de moyens, ce qui limite les risques de perte de label liés aux inondations. Il faut cependant se référer à chaque cahier des charges pour l'étudier au cas par cas.

#### **d) La perte de clientèle**

Après une perte de clientèle, toute la démarche commerciale est à refaire, ce qui peut s'avérer très long. Cependant, les dommages sont extrêmement variables, ce qui rend la perte de clientèle difficile à évaluer.

Les exploitations viticoles en cave coopérative ont moins de problème de problème de rupture commerciale puisque ce sont des gros volumes qui sont produits. Mais quand les pertes sont en importantes en volume, cela peut arriver. Pour le cas des Côtes du Rhône, la crise viticole s'est installée après les inondations, contrairement à la zone vins de pays. Il se dit que les inondations ont leur part de responsabilité avec la perte de la fidélité de la clientèle à ce moment. Pour ce qui est des caves particulières, il y a 1 ou 2 ans de stock, ce qui laisse la possibilité de « raccrocher » et d'éviter la perte de clientèle. Il peut cependant manquer certains produits (vin blanc, rosé) mais pas de rupture totale de stock. Le risque est de vouloir absolument récolter le raisin ayant subi des dommages, ce qui entraîne une perte de qualité du vin et donc un risque de perte de clientèle.

Les exploitations maraîchères n'ont pas vraiment de clientèle personnelle et jouent moins sur la différenciation du produit que pour le vin. Elles risquent donc moins la rupture commerciale puisque les contrats sont renouvelés chaque année. Cependant, une rupture n'est jamais bonne pour les réseaux commerciaux.

Les exploitations céréalières sont toutes en coopératives et ne risquent pas la perte de clientèle pour les mêmes raisons que les exploitants viticoles en coopérative.

Concernant l'horticulture et les pépinières, les risques sont beaucoup plus importants. Afin d'éviter la perte de clientèle, les producteurs utilisent le principe de l'achat/revente de produits, mais c'est très encadré (juridiquement et fiscalement). Lorsque l'on est une exploitation agricole, les bénéfices industriels et commerciaux (BIC) sont limités, ce qui limite l'utilisation d'un tel procédé. En effet, le chiffre d'affaire des BIC doivent être inférieurs à 30% TTC du chiffre d'affaire agricole et à 50 000€ TTC. Sinon, il y a obligation de séparer les activités mais ce n'est pas intéressant pour une campagne.

Cette méthode pourrait être aussi utilisée par les exploitants viticoles, mais elle s'avère très complexe. Il apparaît difficile de créer une structure d'achat/revente pour seulement 6 mois. Il s'agit d'une activité de négociant qui ne peut pas s'improviser. Il y a surtout une différence par rapport à la clientèle. En effet, un client qui souhaite acheter dans une cave particulière, recherche le propriétaire récoltant. Cette clientèle ne veut pas de vins de négociants.

#### **e) La réalisation des tâches de production et de réparation**

S'il y a un manque de matériel dû à l'inondation (destruction, endommagement ou inaccessibilité), on constate beaucoup d'entraide entre les exploitants. Il semble peu probable que cela entraîne l'impossibilité de réaliser des tâches de production. C'est plutôt le manque de temps et de main d'œuvre qui expliquerait la non réalisation de la tâche.

Dans le cas d'une exploitation viticole individuelle, les cuves ne sont pas endommagées lorsqu'elles ont touché l'eau. Elles sont étanches, tant qu'elles ne sont pas submergées par l'eau. Les dommages

engendrés sont plutôt causés par le courant et les objets transportés par l'eau. Par contre, les bouteilles stockées subissent des dommages importants. Il faut alors compter une main d'œuvre importante pour le nettoyage, enlever et remettre les étiquettes, déboucher et réembouteiller. Généralement, le stock de bouteilles est peu important, mais cela dépend de la façon dont les caves gèrent leurs stocks, et suivant si l'inondation intervient juste après un embouteillage car dans ce cas les dommages peuvent être très importants. Les petites caves vont avoir peu de stocks. Elles font environ 20.000 bouteilles par an. En Côtes du Rhône ou en Costières, il y a des caves beaucoup plus importantes, qui font 100.000 voire 500.000 bouteilles par an : les stocks sont évidemment en proportion. Généralement, la mise en bouteille se fait au rythme de la demande.

Quelque que soit la tâche à réaliser, la priorité de l'agriculteur sera toujours de sauver la production en cours.

Un autre effet qui n'a pas été souligné est que le temps et l'énergie, voire les moyens financiers, utilisés pour se remettre d'une inondation sont un frein au développement des exploitations :

On peut constater un décalage des projets par manque de temps tout simplement (d'au moins un à 2 ans), et donc un ralentissement du développement économique de la filière

Il y a également un effet de perte de confiance des exploitants. Ils réfléchissent à deux fois avant de faire des investissements sur une exploitation qu'ils savent vulnérable aux inondations. Cet effet psychologique ne doit pas être négligé.

#### **4) Documents fournis et à fournir**

Nous avons récupéré lors de l'entretien :

Le barème inondations du Gard (septembre 2002)

Les temps de travaux nécessaires pour la production viticole

Le barème d'entraide et les coûts d'utilisation du matériel

Le coût de la mécanisation pour une exploitation viticole (16ha) et maraîchère (4ha)

A-C Durel doit nous faire parvenir :

La comptabilité de certaines exploitations agricoles, préalablement anonymisée,

Des contacts auprès des agriculteurs ayant subi les inondations du Rhône,

Des contacts auprès d'autres techniciens du CER travaillant sur des zones concernées par les inondations du Rhône,

Les parcs de matériel,

Fiches d'évaluation des dommages aux exploitations anonymisées.

## **1) Présentation des bases de données**

Il existe différentes bases de données en statistique agricole. La plus complète est le recensement général agricole mais il date de 2000. Il existe des enquêtes de structure réalisées en 2005 et 2007, sur un échantillon se voulant représentatif d'un type d'exploitation. Cependant, lors de précédentes études, M Cottencin a pu constater que l'on peut avoir des résultats qui dévient très vite si une des exploitations choisies comme représentative est atypique. Il est convenu d'extraire dans un premier temps les informations provenant du RGA puis de voir si les informations peuvent être actualisées dans les enquêtes de structure.

Nous avons regardé ensemble le questionnaire du RGA 2000 afin d'identifier les variables potentiellement intéressantes pour notre étude. Un exemplaire a été fourni.

## **2) Définition de la demande de requête**

### **a) Définition de la zone d'étude**

Les extractions seront réalisées sur les 5 départements de la zone d'étude : Drôme, Ardèche, Bouches du Rhône, Gard, Vaucluse. Le problème de cette zone d'étude par rapport aux requêtes est qu'elle s'étend sur deux régions : Languedoc Roussillon et PACA. Certaines rubriques (locales) sont définies à l'échelle de la région. Il pourra alors y avoir des divergences entre les dénominations ou les questions posées entre les régions. C'est le cas pour l matériel en viticulture et arboriculture. La rubrique 14 ne désigne pas le même type de matériel en LR et en PACA (cf. fichier extraction).

### **b) Exploitations professionnelles / non professionnelles**

Nous faisons le choix de ne considérer que les exploitations professionnelles dans les requêtes.

### **c) Discussion sur les classes de surface**

Dans un premier temps, LC va réaliser une extraction avec une échelle de classe de surface type. Nous pourrons ensuite adapter et regrouper des classes d'exploitations.

### **d) Requête sur le matériel**

Dans le RGA 2000, il est demandé aux agriculteurs de compléter une rubrique portant sur le matériel. Les types de matériel sont précisés dans le questionnaire (5.3). On va pouvoir disposer du nombre de tracteur (en fonction de la puissance), de moissonneuse batteuse, presse, pulvérisateur...de plus, dans la rubrique locale sont rajouté des types de matériel spécifiques à la région. Pour chaque type de matériel, on peut avoir des informations sur l'âge (3 classes d'âge) ; on va également pouvoir savoir si l'agriculteur est propriétaire ou co propriétaire du matériel et s'il utilise du matériel provenant de l'extérieur (CUMA).

### **e) Données sur les cultures**

Sur un fichier correspondant à une OTEX, nous disposerons de l'information sur la superficie totale de l'exploitation, et de la superficie de chaque groupe de culture. Pour la viticulture, nous ne considérerons que la culture raisin de cuve qui exclu la production de raisin de table.

### **f) Données sur la main d'œuvre**

Nous disposons dans le RGA de données fines sur la main d'œuvre. Pour notre étude, il s'agira de connaître les UTA permanentes sur l'exploitation (salariées et familiales)

### **g) Données sur les serres**

Il existe une question portant sur la superficie au sol de serres et abris. On n'est pas sûr qu'il s'agisse de serres pour faire du maraîchage. Cependant, nous extrairons cette information pour l'OTEX maraîchage afin d'avoir une première approximation.

#### **h) Données sur les stocks de produit**

Il existe une question portant sur les volumes des produits frais (fruits et légumes) stockés en chambre froide. LC doute de la fiabilité de cette information. Nous l'extrairons pour l'OTEX arboriculture et maraîchage.

#### **3) Présentation des données**

On risque d'avoir des tableaux de taille très importante. Il faudra prévoir un fichier par OTEX. Il faudra prévoir d'adapter les classes de surface des exploitations et de faire des regroupements pour avoir des tableaux plus simples.

Pour chaque OTEX, nous disposerons, du nombre et de la SAU totale des exploitations sur les 5 départements de notre étude.

Nous disposerons ensuite pour chaque classe des données sur :

La surface de la culture principale

Les surfaces des autres cultures pratiquées

Les UTA générale, salariée et familiales

Le matériel

Les surfaces de serres

Le volume de produit stocké en arboriculture et maraîchage

#### **4) Proposition de travail**

Luc Cottencin propose d'effectuer les premières extractions pour la mi-mars et nous affinerons ensuite notre demande sur la base de ces premières extractions.



## **Annexe 2 Récapitulatif des analyses réalisées sur les mesures de réduction de la vulnérabilité**

N°	libelle	description mesure	arboriculture						céréale/maraichage					
			évaluation quali	évaluation dommages évités	ACB	durée actualisation	Dommages évités similaires	fichier Excel	évaluation quali	évaluation dommages évités	ACB	durée actualisation	Dommages évités similaires	fichier Excel
1.1	Elaboration d'un plan d'urgence	oui	oui	non	Coûts de mise en place non dispo	non	non	non	oui	non	non	non	non	non
1.2	Elaborer un programme de remise en route de l'exploitation	oui	oui	oui	Coûts de mise en place non dispo	non	non	oui	oui	oui	non	non	non	non
2.1	Limiter les stocks d'intrants en ZI par une gestion en flux tendus	oui	oui	oui	Coûts de mise en place non dispo	non	non	oui (dommages-intrants)	oui	oui	coûts non dispo	non	non	oui (dommages-intrants)
2.2	Organiser la consommation des stocks de fourrage et de paille en fonction de leur exposition	oui	Non concerné						Non concerné					
2.3	Stocker durablement la production viticole en dehors de la ZI	oui	Non concerné						Non concerné					
2.4	Stocker la production agricole en dehors de la ZI	oui	oui	oui	coûts non dispo	50	2.9	oui	Non concerné					
2.5	Stocker le fourrage et la paille en dehors de la zone inondable	oui	Non concerné						Non concerné					
2.6	Rechercher une association avec des exploitants situés en dehors de la ZI	oui	oui	non	coûts de mise en place non dispo et scénario à définir	non	non	non	oui	non	coûts de mise en place non dispo et scénario à définir	non	non	non
2.7	Concevoir la plantation en fonction du risque inondation	oui	oui	oui	oui	10	non	oui	Non concerné					
2.9	Préparer l'évacuation des stocks de production agricole ou leur mise hors d'eau	oui	oui	oui	oui	10	2.4		Non concerné					
2.10	Parquer durablement le matériel d'exploitation en dehors de la ZI	oui	oui	oui	coût d'achat ou location de parcelle et hangar hors ZI	50	non	oui	oui	oui	coût d'achat ou location de parcelle et hangar hors ZI	50	non	oui
2.11	Adapter ses réseaux en fonction du risque inondation	oui	non	non	effets de la mesure à déterminer et coûts de mise en place	non	non	non	non	non	effets de la mesure à déterminer et coûts de mise en place	non	non	non
2.12	Créer des zones refuge pour le matériel, le cheptel et les stocks	oui	oui	oui (2 scénarios)	oui (2 scénarios) mais coûts de mise en place non précis	50	4.2 (mais h surélévation différente)	oui	oui	oui (2 scénarios)	oui (2 scénarios) mais coûts de mise en place non précis	50	4.2 (mais h surélévation différente)	oui
4.1	Surélever de façon permanente le matériel fixe sensible au-dessus des plus hautes eaux prévues	oui	oui	non	liste du matériel fixe, effets de la mesure et coûts de mise en place	non	non	non	oui	non	liste du matériel fixe, effets de la mesure et coûts de mise en place	non	non	non

4.2	Surélever les bâtiments d'exploitation ou les aires de stockage au-dessus des plus hautes eaux prévues	oui	oui	oui	oui mais coûts de mise en place peu précis	50	2.12 (mais h surélévation différente)	oui	oui	oui	oui mais coûts de mise en place peu précis	50	2.12 (mais h surélévation différente)	oui
4.3	Prévoir la possibilité de surélever le matériel mobile au dessus des plus hautes eaux prévues	oui	oui	oui	oui mais coûts de mise en place peu précis	30	non	oui	oui	oui	oui mais coûts de mise en place peu précis	30	non	oui
4.4	Acheter un groupe électrogène	oui	non	non	effets de la mesure à déterminer	non	non	non	non	non	effets de la mesure à déterminer	non	non	non
4.6	S'équiper d'un moyen de navigation	oui	non	non	effets de la mesure à déterminer	non	non	non	non	non	effets de la mesure à déterminer	non	non	non
4.7	Mettre en place une ligne de traite haute	oui	Non concerné						Non concerné					
4.8	Préparer l'évacuation des bêtes hors de la ZI	oui	Non concerné						Non concerné					
4.9	Protéger les bâtiments et les serres les plus exposées	oui	oui	oui (2scénarios)	oui (2 scénarios)	50	2.12 mais risque de rupture des barrières	oui	oui	oui (2scénarios)	oui (2 scénarios)	50	2.12 mais risque de rupture des barrières	oui
5.1	Prévoir la compensation des pertes de production par des achats externes	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
5.2	Réduire la vulnérabilité du matériel d'irrigation	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
5.3	Renforcer et adapter les serres situées en zone inondable	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
6.1	Planter des cultures moins sensibles aux inondations en ZI	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
6.4	Planter sur buttes afin de réduire les risques d'asphixie et d'affranchissement	oui	oui	oui	oui mais pas d'information sur les coûts de mise en place	10	non	oui	Non concerné					
6.7	Réduire la vulnérabilité du matériel sur la parcelle	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
8.7	La prise en compte des enjeux agricoles dans les PCS	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non
8.8	Créer, viabiliser des zones de repli collectives	oui	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non	non	non	Manque d'informations (effets, coûts,...)	non	non	non