



HAL
open science

Programme d'actions de prévention des inondations sur les bassins versants de l'Orb et du Libron. Compléments à l'étude ACB de 2007

F. Grelot, Pierre Enjalbert, A.L. Agenais, Jean-Stéphane Bailly, Pauline Bremond, T. Länger, Nathalie Saint Geours

► To cite this version:

F. Grelot, Pierre Enjalbert, A.L. Agenais, Jean-Stéphane Bailly, Pauline Bremond, et al.. Programme d'actions de prévention des inondations sur les bassins versants de l'Orb et du Libron. Compléments à l'étude ACB de 2007. irstea. 2012, pp.72. hal-02600144

HAL Id: hal-02600144

<https://hal.inrae.fr/hal-02600144>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Programme d'Actions de Prévention des Inondations sur les bassins versants de l'Orb et du Libron

Compléments à l'étude ACB de 2007



Auteurs :

- Frédéric GRELOT (UMR G-EAU, IRSTEA)
- Pierre ENJALBERT (Syndicat Intercommunal de Travaux pour d'aménagement de l'Orb entre Béziers et la Mer)

Contributeurs :

- Anne-Laurence AGENAIS (UMR G-EAU, IRSTEA)
- Jean-Stéphane BAILLY (UMR TETIS, AgroParisTech)
- Pauline BRÉMOND (UMR G-EAU, IRSTEA)
- Thibaud LANGER (UMR G-EAU, IRSTEA)
- Nathalie SAINT-GEOURS (UMR TETIS, AgroParisTech)

Table des matières

<u>I. Description du projet.....</u>	<u>6</u>
<u>I.1 Description sommaire.....</u>	<u>6</u>
<u>I.2 Effets du projet pris en compte.....</u>	<u>6</u>
<u>I.3 Effets du projet non pris en compte dans l'évaluation :.....</u>	<u>7</u>
<u>I.3.1 Effets à long terme.....</u>	<u>7</u>
<u>I.3.2 Modification paysagère.....</u>	<u>7</u>
<u>I.3.3 Altération des réseaux existants et futurs.....</u>	<u>7</u>
<u>I.3.4 Ajout de fonctionnalité.....</u>	<u>7</u>
<u>I.3.5 Effets environnementaux des aménagements.....</u>	<u>8</u>
<u>II. Données utilisées.....</u>	<u>9</u>
<u>II.1 Scénarios d'inondation.....</u>	<u>9</u>
<u>II.2 Données hydrologiques.....</u>	<u>9</u>
<u>II.2.1 Périodes de retour des scénarios.....</u>	<u>9</u>
<u>II.2.2 Saisonnalité des crues.....</u>	<u>10</u>
<u>II.2.3 Modèle hydraulique utilisé.....</u>	<u>11</u>
<u>II.2.4 Spatialisation des scénarios.....</u>	<u>11</u>
<u>II.3 Occupation du sol.....</u>	<u>11</u>
<u>II.3.1 Enjeux à supports bâtis : habitations et activités.....</u>	<u>12</u>
<u>II.3.2 Parcelles agricoles.....</u>	<u>12</u>
<u>II.3.3 Campings.....</u>	<u>14</u>
<u>II.3.4 Rendus finaux de l'occupation du sol.....</u>	<u>14</u>
<u>II.4 Fonctions de dommage.....</u>	<u>14</u>
<u>II.4.1 Habitat.....</u>	<u>14</u>
<u>II.4.2 Activités économiques.....</u>	<u>15</u>
<u>II.4.3 Parcelles agricoles.....</u>	<u>16</u>

II.4.4 Campings.....	16
II.5 Coûts du projet	17
III. Calculs des dommages.....	19
III.1 Éléments méthodologiques.....	19
III.2 Préalable.....	19
III.3 Application brute de la méthodologie	19
III.4 Comparaison des dommages entre OS1 et OS2.....	20
III.5 Comparaison des dommages aux activités selon différentes hypothèses	21
III.6 Dommages retenus.....	22
III.7 Comparaison avec PATRICOVA.....	23
IV. Calcul de la Valeur Actuelle Nette	23
V. Conclusion :.....	24
VI. ANNEXES :.....	25
VI.1 Annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES.....	25
VI.2 Annexe : ACB Orb- IRSTEA Agriculture.....	25
VI.3 Annexe : BLC CODAGE.....	25
VI.4 Annexe : CARTOGRAPHIE ALEAS.....	25
VI.5 Annexe : ALEA-OS1.....	25
VI.6 Annexe : ALEA-OS2.....	25
Annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES.....	26
Annexe : ACB Orb- IRSTEA Agriculture.....	27
Annexe : BLC CODAGE.....	28
Annexe : CARTOGRAPHIE ALEAS.....	29
Annexe : ALEA-OS1.....	30
Annexe : ALEA-OS2.....	31

Avant-propos :

Cette étude vise à réviser, dans la continuité des remarques émises par le CETE Méditerranée, les éléments apportés par l'étude dite PATRICOVA, réalisée en 2007, sur la basse vallée de l'Orb. Attention toutefois à noter que si l'étude est désignée par PATRICOVA du nom du projet ayant financé l'étude, les éléments retenus sont ceux dits de la **méthode BCEOM – Cemagref**.

NB : Cette note nécessite la consultation du rapport initial pour un certain nombre de points.

Les principaux éléments ayant été modifiés par rapport à la version initiale de l'étude sont les suivants :

- La prise en compte d'un scénario d'inondation supplémentaire, au-delà du niveau des protections prévues dans le cadre du projet (dit : crue exceptionnelle) ;
- La prise en compte du Recensement Parcellaire Graphique (RPG) 2009 pour actualiser et affiner la localisation et la répartition des cultures agricoles ;
- L'utilisation des nouvelles fonctions de dommages pour les enjeux agricoles issues des travaux du groupe de travail national pour l'amélioration de la pratique de l'Analyse Coût-Bénéfice ;
- L'actualisation des courbes de dommages aux campings tenant compte d'éléments actualisés obtenus après la finalisation de l'étude PATRICOVA de 2007 ;
- La prise en compte des courbes de dommages aux activités, issues du Plan Rhône et basées sur les données de l'étude de Bruno Ledoux réalisée sur la Loire (1998).

I. Description du projet

I.1 Description sommaire

Le projet évalué consiste en un programme de travaux, global et concerté, à l'échelle de l'ensemble de la basse vallée de l'Orb, où se localise 80 % des personnes exposées aux crues de l'Orb. Il consiste, dans ses grandes lignes, en la protection rapprochée des lieux densément urbanisés (Sauvian, Sérignan, Villeneuve-lès-Béziers, Valras-Plage et Portiragnes), et par l'amélioration de l'hydraulicité du lit du fleuve notamment dans la traversée de Béziers (cf. Planche 1).

I.2 Effets du projet pris en compte.

Le projet vise à modifier les conditions de submersion de la basse vallée de l'Orb, afin de diminuer la vulnérabilité du bâti dense et de l'activité économique qui y est implantée.

Le présent rapport détaille l'évaluation des effets attendus de cette modification, par le biais de la méthode dite des dommages évités, sur quatre types d'enjeux :

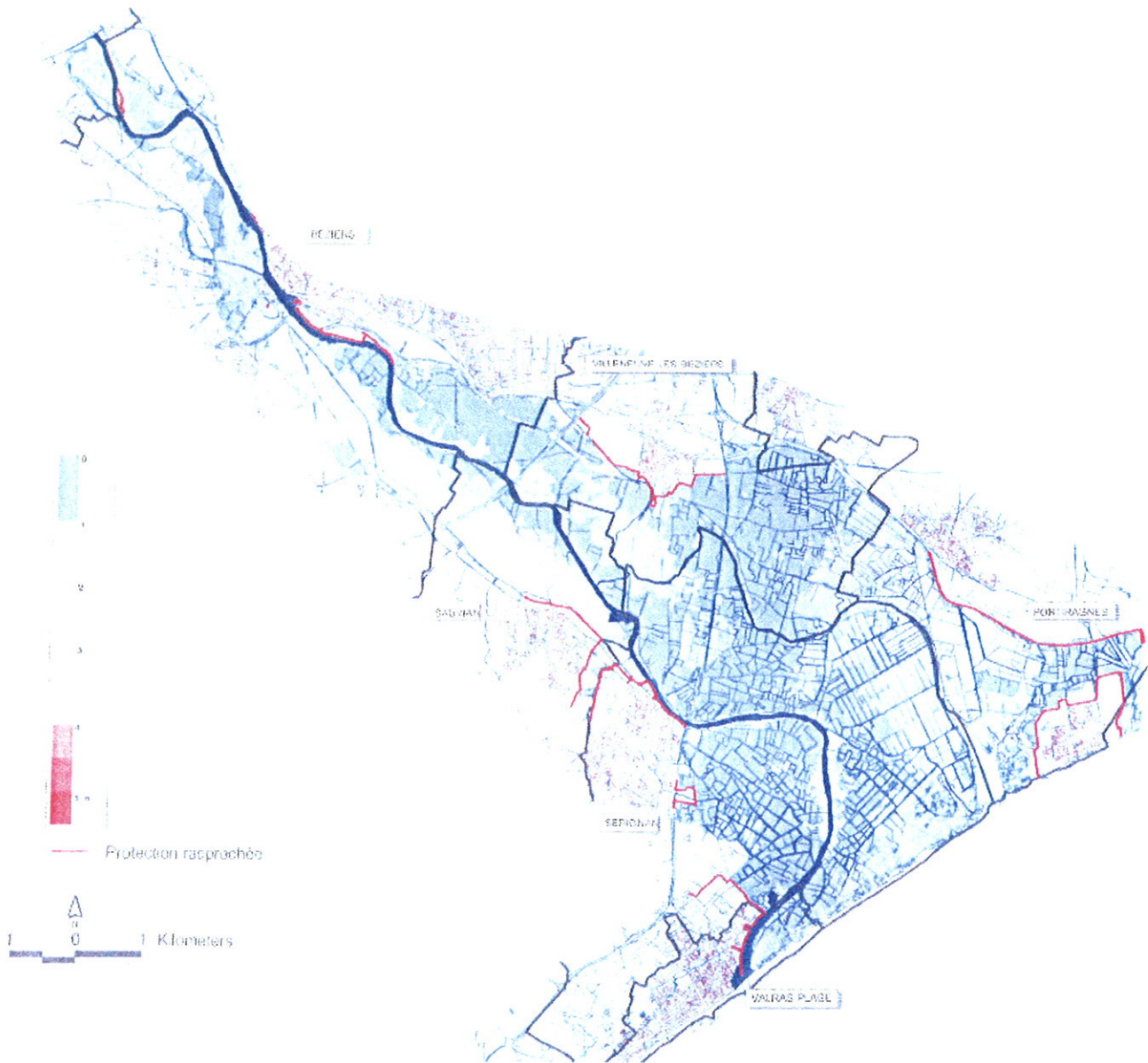
- **les habitations ;**
- **les activités économiques ;**
- **les parcelles agricoles ;**
- **les campings.**

Les effets sur les infrastructures et les réseaux (routiers, ferroviaires, canal du midi) ne sont pas pris en compte dans cette démarche.

Ce choix se justifie par plusieurs paramètres :

- Les infrastructures les plus importantes présentes sur le territoire de projet ne sont pas vulnérables aux inondations et ne le deviendront pas suite aux aménagements à venir : La ligne ferroviaire et l'autoroute A9 sont en remblais, calés à des cotes supérieures aux Phe connues et aux cotes modélisées pour la crue exceptionnelle. Pour le canal du midi, le problème est tout autre. En effet, même s'il est vulnérable aux inondations, les causes sont exogènes aux secteurs aménagés et de plus tout à fait aléatoires et **donc non localisables et non quantifiables en termes de cinétique et de calcul de dommage.**
- Les préconisations du Ministère ne donnent pas d'éléments sur la façon de prendre en compte ces enjeux.
- Des essais, établis à l'occasion d'une précédente étude, par une méthode rustique, n'ont pas fait ressortir ces enjeux comme probants.

PLANCHE 1



1.3 Effets du projet non pris en compte dans l'évaluation :

1.3.1 Effets à long terme

- Les endiguements sont supposés avoir des effets négatifs dans le temps :
 - vulnérabilité accrue dans les zones protégées au fil du temps ;
 - modification de la nature de l'aléa en cas de rupture, ou d'évènements supérieurs au dimensionnement.
- L'évolution prospective de l'occupation du sol n'a pas été prise en compte, faute d'études prospectives dans ce domaine. Tout est fait comme si le territoire était figé dans son aménagement actuel.
- Les événements supérieurs au dimensionnement ont été pris en compte (désignée dans la suite du rapport par l'évènement 00F, comme expliqué dans la section suivante). Par contre un scénario de rupture n'a pas été envisagé.

1.3.2 Modification paysagère

Le projet d'amélioration de l'hydraulicité de l'Orb dans la traversée de Béziers s'est accompagné par un réaménagement des berges de l'Orb dans le quartier du Faubourg, qui a entraîné une amélioration paysagère du site.

Les projets d'endiguement modifieront également le paysage (altération/amélioration ?). Le projet ne détaille pas les éventuelles mesures paysagères qui seront prises. De toute façon, il est peu probable qu'au final le paysage puisse être considéré comme amélioré ou détérioré sans équivoque.

1.3.3 Altération des réseaux existants et futurs

Les projets d'endiguement peuvent entraîner des altérations dans l'usage des réseaux existants et futurs. Les adaptations des réseaux actuels à la construction des digues **ont été prises en compte** dans les coûts du projet (dévoisement, ouvrages traversant sécurisés, etc,...).

Par contre, certaines données sont plus difficilement appréciables :

- la prise en compte de l'altération des coûts de maintenance des réseaux impactés par les digues à construire ;
- la prise en compte des contraintes imposées par les digues, sur les futurs réseaux à construire.

1.3.4 Ajout de fonctionnalité

La première tranche du projet d'amélioration de l'hydraulicité de l'Orb dans la traversée de Béziers (secteur du Pont Vieux) s'est accompagnée par exemple de la mise en place d'un aménagement culturel (amphithéâtre de l'Orb). Cette fonctionnalité valorisante pour le site, n'a pas été prise en compte dans le projet (seuls les coûts l'ont été).

1.3.5 Effets environnementaux des aménagements

Aucun effet environnemental des aménagements n'a été pris en compte.

Aucun de ces effets n'est pris en compte dans l'évaluation.

II. Données utilisées

II.1 Scénarios d'inondation

Le projet consiste à comparer deux situations : une situation avant projet, dite « **état actuel** » et une situation après aménagement, dite « **état futur** ».

Pour chacune de ces situations, 5 scénarios d'inondation ont été utilisés, ils correspondent à trois **crues statistiques** et deux **crues observées** qui couvrent les occurrences décennale à exceptionnelle (1 000 ans) :

- la crue simulée statistique décennale (1 250 m³/s) ;
- la crue de décembre 1987 (1 655 m³/s) ;
- la crue de janvier 1996 (2 100 m³/s) ;
- la crue simulée centennale (2 500 m³/s), base des PPRI sur toutes les communes du delta ;
- la crue exceptionnelle, dépassant largement le niveau de protection des ouvrages à construire (1,8 × Q100 soit 4 500 m³/s à Béziers).

Au final les scénarios suivants sont retenus

Crue	Période de retour	Désignation	
		Avant projet	Après projet
Crue simulée dite décennale	10 ans	010A	010F
Crue de décembre 1987	20-30 ans	030A	030F
Crue de janvier 1996	50-60 ans	050A	050F
Crue simulée centennale	100 ans	100A	100F
Crue submergeant les digues	1 000 ans	000A	000F

Les deux sous-sections suivantes donnent les éléments permettant de comprendre comment chacun de ces scénarios a été qualifié en termes de probabilité d'occurrence ainsi qu'en termes d'étendue spatiale.

II.2 Données hydrologiques

II.2.1 Périodes de retour des scénarios

Le bureau d'étude BCEOM (EGIS Eau), a mené en 2000 une étude hydrologique globale sur le bassin versant de l'Orb sous maîtrise d'ouvrage du SMVOL.

Cette étude, à l'occasion de laquelle un modèle pluie/débit a été constitué, a permis notamment de définir :

- les hydrogrammes des crues statistique 10 ans et 100 ans
- de qualifier les crues historiques observées en termes d'occurrences.

Ces données, validées par les services de l'État, sont depuis la référence et ont été reprises par toutes les études hydrauliques suivantes (Schéma Béziers la Mer, PPRI, etc.)

II.2.2 Saisonnalité des crues

Pour certains enjeux pris en compte dans cette analyse, la saisonnalité des crues peut avoir des répercussions importantes dans le calcul des dommages, notamment pour les cultures agricoles et l'hôtellerie de plein air (campings et activités touristiques associées).

Pour tenter d'y répondre, en complément de l'analyse purement hydrologique, nous avons donc également fait une étude statistique pour établir les « probabilités » d'occurrence de crues en fonction des saisons et ainsi pouvoir ajuster les courbes des enjeux saisonniers en leur attribuant un poids statistique.

Pour avoir des résultats rigoureux, il faudrait disposer de chroniques de suivi sur de très longues périodes. Pour la basse vallée de l'Orb, seules les données, limitées dans le temps, de la banque HYDRO étaient disponibles (station de Tabarka) :

- Chroniques des débits moyens journaliers (QJO) de 1966 à 2010 (soit 44 ans)
- Chronique des QTvar sur la période allant de 1981 à 2010 (29 ans)

L'exploitation du modèle hydraulique en régime transitoire constitué sur le delta de l'Orb (cf. III.2.3), a permis de définir la valeur de débit à partir de laquelle le champ majeur est mobilisé par l'inondation. Ce débit instantané avoisine les 600 m³/s sur les principaux points de débordements du delta.

Cette valeur seuil, à partir de laquelle des dommages ont lieu, n'est pas directement accessible sur la chronique des débits moyens journaliers, du fait de l'effet de lissage induit par ce formalisme.

Un premier travail a donc été effectué sur la chronique des QTvar, pour recenser les dépassements effectifs de ce seuil sur la période 1981-2010.

Ces événements, répertoriés en retour dans la chronique des débits journalier, nous ont permis d'établir un ratio entre QTvar et QJO, à même de permettre la recherche de ce type d'événements déclenchant dans la chronique plus complète s'étendant de 1966 à 2010.

Leur compilation a enfin permis de définir une probabilité mensuelle de dépassement de ces débits, à même de pondérer les courbes de dommages des enjeux saisonniers.

II.2.3 *Modèle hydraulique utilisé*

Le modèle hydraulique utilisé (Logiciel ISIS), est un modèle mathématique de simulation hydraulique en régime transitoire, dit à casier :

- Le lit mineur est une modélisation filaire en régime transitoire répondant aux équations de Barré St-Venant. La structure du lit y est constituée par une succession de profils en travers caractérisant la morphologie du fleuve. Entre deux profils en travers, les berges sont constituées de profils en long (déversoirs latéraux) qui permettent de simuler les échanges entre le lit et le champ majeur (débordements ou retour).
- Le champ majeur, lui, est modélisé sous forme d'un assemblage de casiers. Chaque casier est caractérisé par :
 - o une relation cote-superficie qui permet le calcul du stockage de volume d'eau en fonction de la cote d'inondation
 - o des lois d'échange de type « déversoir » ou « rugosité », avec chacun des casiers voisins.

Cet outil est ainsi capable de simuler :

- o la montée et la propagation de la crue ;
- o de déterminer les niveaux maximums de pointe de crue ;
- o de reconstituer la cinétique de la décrue et la durée de ressuyage.

II.2.4 *Spatialisation des scénarios*

Les résultats des modèles hydrauliques à casier ont été extrapolés sur l'étendue de la zone d'étude selon une procédure qui tient compte des lignes de rupture (limites physiques).

Pour les événements extrêmes 000A et 000F, une extrapolation a dû être réalisée en bordure de modélisation, du fait que ces deux événements, modélisés après coup, ne donnaient pas d'élément pour certains casiers limitrophes, où des enjeux avec des hauteurs de submersion positives existaient.

II.3 Occupation du sol

Les données d'occupation du sol sont issues de plusieurs sources selon le type d'enjeu.

Dans le cadre de cette étude, deux stratégies ont été mobilisées pour la définition de l'occupation du sol agricole.

Ceci a donné lieu à l'établissement de deux couches d'occupation du sol différentes qui ont été croisées avec les couches d'aléa.

Ces couches sont nommées :

- OS1 pour l'occupation du sol intégrant les données agricoles issues de la précédente étude (nommée Patricova) ;
- OS2 pour l'occupation du sol intégrant les données agricoles issues du RPG 2009.

NB : Pour les deux types d'occupation du sol, nous avons établi une classe dite « NODATA », qui représente les parties du territoire d'étude qui ne sont ni des habitations, ni des activités, ni des parcelles agricoles, ni des campings.

II.3.1 Enjeux à supports bâtis : habitations et activités

Les enjeux à supports bâtis désignent les habitations et les activités économiques hors celles supportées par les parcelles agricoles et les campings.

Ces enjeux ont été localisés sur la base du cadastre numérisé des communes de Sérignan, Sauvian, Béziers, Valras-Plage, Villeneuve-lès-Béziers, complété par une vectorisation de l'orthophotoplan de Portiragnes-Plage. Nous désignerons, de façon abusive, cette information comme la couche « bâti » du cadastre.

Sur cette base, à partir de la liste exhaustive des activités économiques fournie par la CCI lors de la première étude de 2007, une enquête de terrain (effectuée la même année) a permis de discriminer les polygones entre les surfaces « activités économiques » et « habitation ».

Cette enquête de terrain a également permis de combler les éventuelles lacunes de la liste fournie par la CCI, ou les approximations du cadastre numérisé.

II.3.2 Parcelles agricoles

Comme évoqué précédemment, les données d'occupation du sol utilisées pour l'agriculture proviennent de deux sources différentes qui ont donné lieu à deux analyses en parallèle :

- **OS1** : les données de l'agriculture sont celles utilisées dans l'étude PATRICOVA, combinant les données de Corine Land Cover et celles d'une enquête de terrain effectuée en 2007 (base cadastre numérisé). Cette occupation du sol est explicitée dans le rapport de l'étude Patricova.
- **OS 2** : les données de l'agriculture sont issues du Recensement Parcellaire Géographique (RPG) de 2009. Cette source de données est détaillée dans la suite du paragraphe.

Les cultures présentes dans le RP 2009 sur la zone d'étude sont données dans le Tableau suivant :

Catégorie RPG	Catégorie utilisée	Surface (ha)
ARBORICULTURE	ARBORICULTURE	1
AUTRES CEREALES	BLEDUR	792
BLE TENDRE	BLETENDRE	30
COLZA	COLZA	72
DIVERS	VIGNE	258
ESTIVES LANDES	ESTIVE	225
FOURRAGE	PRAIRIETEMP	5
FRUITS A COQUE	ARBORICULTURE	2
GEL (SURFACES GELEES SANS	GEL	87
LEGUMES-FLEURS	LEGUMES	84
OLIVIERS	OLIVIER	18
ORGE	ORGE	22
PRAIRIES PERMANENTES	PRAIRIEPERM	68
PRAIRIES TEMPORAIRES	PRAIRIETEMP	61
SEMENCES	MAISSEMENCE	42
TOURNESOL	TOURNESOL	23
VERGERS	ARBORICULTURE	38
VIGNES	VIGNE	514

TABLEAU 1: CATEGORIES D'OCCUPATION DU SOL AGRICOLE DU RPG DANS LA ZONE D'ETUDE

Afin de détailler les proportions des principales cultures comprises dans certaines catégories d'occupation du sol du RPG (« Autres céréales », « Semences », « Légumes » et « Arboriculture »), les données Agreste de la Statistiques Agricole Annuelle de 2009 pour le département de l'Hérault ont été utilisées. Ainsi :

- les parcelles « Autres céréales » ont été considérées comme des parcelles de blé dur.
- La catégorie « Semences » a été considérée comme des parcelles de maïs semence.
- Les catégories « Vergers », « Arboriculture » et « Fruits à coques » ont été attribuées à des parcelles d'arboriculture (les fruits à coques n'ont pas été traités séparément du fait du peu d'informations dont nous disposions).
- Après une comparaison avec l'orthophotoplan de 2010, la catégorie « Divers » a été considérée comme de la Vigne.
- Pour l'arboriculture et les légumes, les proportions suivantes ont été établies :

Légumes	
Culture	Proportion
Salade	13%
Asperge	8%
Melon	63%
Courgette	2%
Tomate	8%
Pommes de terre	6%

Arboriculture	
Culture	Proportion
Abricot	7%
Cerise	25%
Pêche	11%
Pomme	58%

II.3.3 Campings

Les enjeux de type « campings » ont été répertoriés en s'appuyant sur des données issues :

- du cadastre numérisé ;
- d'interprétation des orthophotoplans ;
- d'un travail de collaboration auprès des acteurs de l'hôtellerie de plein air.

II.3.4 Rendus finaux de l'occupation du sol

Les deux cartes d'occupation du sol résultant de cette approche sont jointes pages suivantes.

On peut y noter une répartition différente en termes de surface des enjeux en fonction de leur catégorie.

TYPE	OS1 (ha)	OS2 (ha)
ACTIVITE	54	54
BATI	138	138
CAMPING	102	102
CULTURE	4513	2336
NODATA	1519	3696
TOTAL	6325	6325

Le tableau suivant résume par typologie les surfaces d'enjeux prises en compte :

NB : La différence provient principalement du fait de l'utilisation de Corine Land Cover dans OS1 qui a une résolution bien plus grossière que les autres supports utilisés. De plus, dans le RPG 2009, il est vraisemblable que toutes les parcelles de vignes ne soient pas renseignées, ce qui nous a incités à mobiliser, à titre de comparaison, les données de localisation issues de l'étude PATRICOVA.

II.4 Fonctions de dommage

II.4.1 Habitat

Les fonctions de dommage pour les habitations sont celles de l'étude PATRICOVA, actualisées en 2011. Le détail de la construction de ces courbes est accessible dans l'étude Patricova.

Rappelons juste quelques éléments clés :

- Elles sont issues, comme préconisé, des courbes construites lors de la thèse de Torterotot (1993.) dans le cas de crue rapide. Par contre, nous n'avons pas établi de sous-typologie comme préconisé, du fait que nous estimons que la faible différence entre les différentes courbes de Torterotot, ne justifiait pas le volume de travail nécessaire à la discrimination du bâti. Au contraire, nous avons construit une courbe moyenne tenant compte de la possibilité que le bâti puisse être dans l'un ou l'autre des 4 types proposés par Torterotot.

Présentation de l'ensemble des enjeux retenus pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Enjeux :

Bâtiments

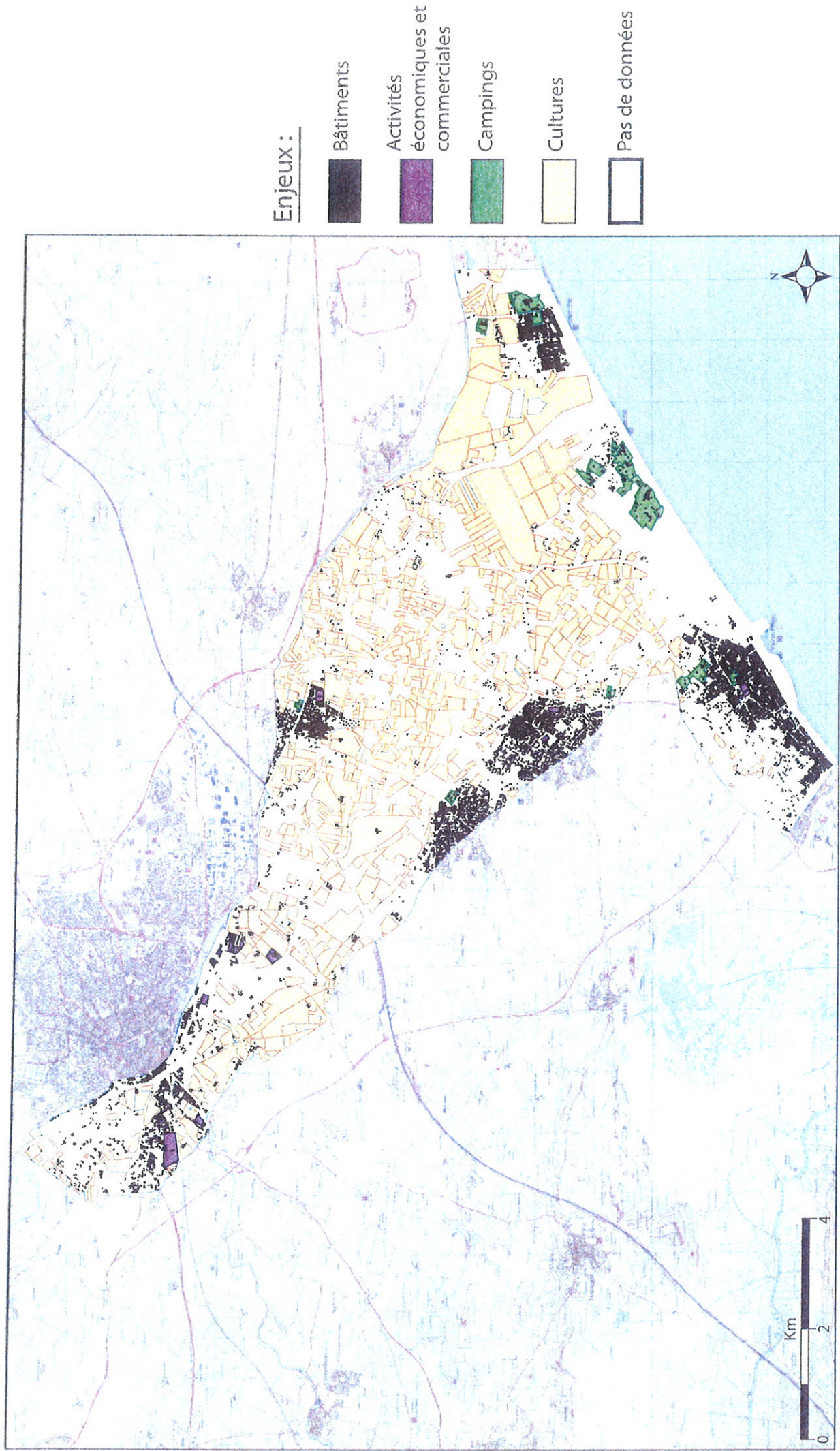
Activités économiques et commerciales

Campings

Cultures

Pas de données

Présentation de l'ensemble des enjeux retenus pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Présentation de l'ensemble des enjeux retenus pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Source: SCAN 25 IGN, données IRSTEA : OS1.shp

- Nous avons, à partir d'une enquête réalisée sur le terrain, spécifié une hauteur moyenne des premiers planchers à 50 cm (actualisation des données par rapport à PATRICOVA).
- Nous avons également considéré que les surfaces, données par le cadastre numérisé, majoraient de 20 % les surfaces nécessaires à l'application de courbes (surfaces habitables vs surfaces des bâtiments y compris les murs).
- Suite à une enquête, nous avons évalué in-situ que 20 % des premiers niveaux ne correspondaient pas à des parties habitées, mais plutôt à des hangars, voire des parties inutilisées (actualisation des données par rapport à PATRICOVA).

Au final, les courbes de dommage utilisées sont données dans l'annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES. Ces courbes de dommages sont ramenées au m².

II.4.2 Activités économiques

Les fonctions de dommage pour les activités économiques sont issues, comme préconisé, des courbes construites par Bruno Ledoux en 1998 pour le Plan Loire. Nous n'avons toutefois pas utilisé les chiffres issus de l'annexe technique de la méthodologie du ministère, parce qu'ils nous semblaient difficilement spécifiables pour le secteur de l'Orb (notamment leur actualisation).

Nous avons donc mobilisé les courbes de dommages produites dans le cadre du Plan Rhône. Il y est conseillé de travailler avec les courbes de dommages permettant de spécifier le chiffre d'affaire (CA) et le nombre de salarié de chaque entreprise.

Dans le cadre de la présente étude nous avons du travailler sans acquisition de données supplémentaires, notamment sans la base de données SIRENE.

Nous avons donc, à partir des courbes du Plan Rhône, reconstruit les Chiffres d'affaires (CA) et les nombres de salariés moyens (comparaison pour un type d'entreprise des courbes dites « à l'entreprise » avec les courbes « par nombre de salariés », plus utilisation des données « CA par entreprise » et « CA par nombre de salariés », qui sont disponibles).

La conséquence de cette approche est que nous n'avons pas fait l'hypothèse que les activités présentes sur le territoire d'étude, étaient proches de la moyenne en terme de CA et de nombre de salarié, des moyennes mobilisées dans le cadre de la production des courbes du Plan Rhône.

Comme ces courbes de dommages ont produit des dommages très importants en regard de ceux de l'étude PATRICOVA, nous avons également considéré des courbes altérées :

- une première alternative a été de considérer la seule partie des dommages directs (pour ce faire nous avons mobilisé l'étude originelle de 1998) ;
- une seconde alternative a été de considérer que les CA et le nombre de salariés des entreprises sur l'Orb, étaient 25 % plus faibles que les moyennes mobilisées dans le cadre du Plan Rhône.

S'il n'y a pas de preuves « économiques » à ces adaptations, elles permettent toutefois d'analyser des hypothèses qui vont dans le sens d'une pénalisation de l'efficacité du projet évalué.

Au final, les courbes de dommage utilisées sont données dans l'annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES. Ces courbes de dommages sont à l'unité d'une entreprise. La typologie est décrite dans l'annexe BLC_CODAGE, qui donne la correspondance entre les codes NAF2003 et NAF2009 et la typologie retenue pour les courbes de dommage de l'annexe FONCTIONS de DOMMAGES.

II.4.3 Parcelles agricoles

Les fonctions de dommages au secteur agricole sont issues des travaux en cours du groupe de travail national pour l'amélioration de la méthodologie ACB appliquée aux inondations.

Dans ce paragraphe, nous donnons quelques éléments clés de la démarche. Le détail de la composition de ces courbes est joint dans l'annexe : ACB Orb_IRSTEA_Agriculture :

- La typologie retenue est basée sur celle donnée par le RPG (cf.III.3.2.). Toutefois, certaines cultures très peu représentées ont été assimilées à d'autres cultures similaires plus importantes.
- Dans la nouvelle méthodologie, les dommages dépendent de la saison d'occurrence de l'aléa vis-à-vis du cycle végétatif des cultures. En tenant compte de la répartition des crues sur la saison (cf. III.2.2.), des poids sont affectés à chaque période caractéristique de la culture, ce qui permet de calculer une seule courbe de dommage « moyenne », pour chaque culture où l'information saisonnière est synthétisée.

Au final, les courbes de dommages utilisées sont données dans l'annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES. Ces courbes de dommages sont ramenées au m².

II.4.4 Campings

Les fonctions de dommages aux campings ont été établies à partir d'une enquête spécifique à la zone d'étude. Le détail de la construction de ces courbes est présenté dans le rapport de l'étude PATRICOVA, seuls les éléments clés sont rappelés dans ce paragraphe.

Les enquêtes ont été faites auprès de tous les campings présents sur la zone en 2007. Cette enquête a permis d'établir des fonctions de dommages directs, à partir de courbes d'endommagement ayant trait aux éléments structurant l'activité du camping (emplacements nus, mobile-homes, chalets), ainsi que les effets induits sur la perte d'activité des campings en cas d'indisponibilité de ces éléments structurants.

Ce travail a ainsi permis d'établir un cadre générique applicable à tous les campings de la zone d'étude.

Par rapport à l'étude de 2007, la présente version du modèle de dommage intègre des éléments nouveaux, récupérés auprès de la profession à l'occasion des restitutions de l'enquête initiale.

Ces retours ont notamment permis d'affiner les dommages liés au temps d'indisponibilités des éléments structurants, en fonction de leur degré d'endommagement.

Le cadre générique d'endommagement est ensuite spécifié, camping par camping, en fonction des caractéristiques propres à chacun :

- type et nombre de chacun des éléments structurants ;
- affluence des campings en fonction de la saison ;
- prix pratiqués en fonction de la saison.

Comme pour l'activité agricole, la saisonnalité des crues a été prise en compte, pour chaque camping, en constituant une courbe par période caractéristique de l'activité, puis en pondérant ces dernières en fonction de leur poids statistique vis-à-vis de la probabilité de crue (cf. III.2.2). Au final, les courbes retenues pour les campings sont données dans l'annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES. Ces courbes de dommages sont ramenées au m², en faisant l'hypothèse que les éléments structurants étaient uniformément répartis sur l'emprise des campings.

II.5 Coûts du projet

En 2007, le programme de travaux analysé dans l'étude Inunda correspondait aux différents aménagements de protection des communes du syndicat Béziers la mer : Béziers rive Gauche, digue de Sérignan, de Sauvian, Villeneuve-lès-Béziers, etc. Les autres types d'interventions du schéma (restauration de la ripisylve, suppression des singularités hydrauliques, rétablissement des exutoires en mer, etc..) n'ont pas été prises en compte en l'absence d'éléments hydrauliques permettant de les individualiser.

Ce programme était alors estimé à 31,91 millions d'euros d'investissement (dont 29,91 millions d'investissement et 2 millions d'euros de foncier) et à 0,96 millions d'euros d'entretien annuel des ouvrages constitués (soit 3 %, seuls ratio disponibles à l'époque).

Enfin il est à préciser qu'il s'agissait de coûts, arrêtés en 2002, et dont la précision était celle d'un schéma (esquisse).

Depuis, le Syndicat Béziers la Mer a engagé la réalisation des études opérationnelles préalables à tous ces travaux (AVP ; PRO pour certains). Les coûts disponibles aujourd'hui, sont donc plus précis.

Les deux tableaux suivants résument ces montants :

1. Ouvrages à réaliser dans le cadre du nouveau PAPI (base évaluation 2010)

Ouvrage	Coût investissement (travaux + maîtrise d'œuvre)	Acquisitions foncières	Coût d'entretien
Sérignan	6 400 000 € HT	7,5 ha	200 000 € HT (~3%)
Sauvian	9 000 000 € HT	8,9 ha	270 000 € HT (~3%)
Béziers Rive Gauche *	1 250 000 € HT		48 000 € HT (~3%)
Villeneuve les Béziers	3 280 000 € HT	5,9 ha	100 000 € HT (~3%)
Valras	6 000 000 € HT		180 000 € HT (~3%)
TOTAL	25 930 000 € HT	2 500 000 € HT	798 000 € HT

* le coût de cette opération a été estimé au niveau esquisse.

2. Partie du programme de travaux d'ores et déjà été réalisé dans le cadre du PAPI 1 :

Ouvrage	Coût	Acquisitions foncières	Remarques
Sérignan	630 000 € HT	Partiellement intégrées	Études opérationnelles et négociations foncières
Valras	1 164 654 € HT	Partiellement intégrées	Tranches 1 du muret, du fossé et renforcement du Gourp Salat
Béziers	1 800 393 € HT		Dégagement arches du Pont Vieux
TOTAL	3 595 047 € HT		

Dans le cadre de l'actualisation de cette analyse et pour aller dans le sens des remarques qui ont été faites, il a été pris en compte dans cette nouvelle version :

- Un Montant d'investissement de référence de 32 931 047 € HT (estimation actuelle).
- Une majoration de 10% de ces montants et un relèvement à 5% des coûts d'entretien, pour le calcul de la VAN (hypothèse pénalisante pour le projet)

Par contre, le fait d'avoir engagé les premières acquisitions foncières sur les projets les plus avancés **ne permet aucunement de préciser l'estimation des acquisitions à venir**, dans la mesure où celle-ci dépend : du zonage des terrains concernés (variable), de la commune concernée, mais aussi des ventes récentes ayant eu lieu sur les mêmes types de terrains (qui peuvent faire référence auprès du juge de l'expropriation).

Dans notre cas, les écarts et les disparités sont telles, que **les acquisitions passées ne nous sont d'aucune utilité.**

- En résumé, l'actualisation de l'ACB prend en compte les montants suivants :

Nature	Estimation actuelle	Valeurs considérées dans l'ACB
Investissement	29 525 047 € HT	32 450 000 € HT
Acquisitions foncières	2 500 000 € HT	2 750 000 € HT
Total Coût	32 025 047 € HT	35 200 000 € HT
Entretien (forfait annuel)	906 000 € HT	1 622 500 € HT

III. Calculs des dommages

III.1 Éléments méthodologiques

La méthodologie utilisée est classique et ne sera pas détaillée ici :

- les données hydrologique permettent d'affecter des périodes de retour aux scénarios d'inondation ;
- les données hydrauliques permettent d'obtenir des couches d'aléas donnant une hauteur d'eau en tout point de la zone d'étude ;
- les données d'occupation du sol donnent la localisation des enjeux sous forme vectorielle.
- Le croisement entre les couches d'occupation du sol se fait de la manière suivante :
 - o Pour les activités, la hauteur d'eau affectée est celle de la moyenne des hauteurs sur le support vectoriel de l'activité.
 - o Pour les autres enjeux, ces enjeux sont découpés selon un maillage fixe de 200 m par 200 m. Le résultat de ce découpage est appelé « décomposition en objet ». Sur chacun de ces objets (qui ne peuvent avoir qu'un type précis), la hauteur affectée est la moyenne des hauteurs sur le support vectoriel.
- Le calcul des dommages est alors le suivant :
 - o Pour les activités, les dommages s'obtiennent par l'application des courbes de dommages -non surfaciques correspondant aux types d'activités.
 - o Pour les autres enjeux, le même principe s'applique à chacun des petits objets, à la différence que les courbes de dommage utilisées sont toutes surfaciques. Les calculs agrégés à l'échelle des enjeux est possible, l'information ayant été conservées lors du découpage (non présenté dans cette étude).
- Des bilans sont effectués par type d'enjeu et par scénario d'inondation (010A, 010F ... 000A, 000F)
- Les périodes de retour des événements servent à calculer les DMA en situation avant projet (DMAA) et après projet (DMAF). Pour ce faire, il est reconstitué une courbe rattachant fréquence et dommage, avec une interpolation linéaire entre les points (voir rapport PATRICOVA).
- La différence entre ces deux entités donne le DEMA, indicateur de l'efficacité du projet. Cet indicateur est ventilé par types d'enjeux dans la présente étude.

III.2 Préalable

Un des premiers résultats des croisements entre aléa et enjeu, est la répartition en termes de surface des enjeux, par classe de hauteur d'eau, pour chacun des scénarios. Ce résultat est donné dans les annexes ALEA-OS1 et ALEA-OS2.

III.3 Application brute de la méthodologie

Le tableau suivant donne les résultats avec une application la plus directe de la méthodologie exposée auparavant.

Dans ce tableau, l'occupation du sol est celle de OS1 (basé sur l'étude PATRICOVA), les courbes de dommages aux activités sont celles directement issues de l'application de la méthodologie de Bruno Ledoux, en considérant que les activités sur l'Orb sont dans la moyenne nationale au niveau, du chiffre d'affaire et du nombre de salariés. La surélévation des entreprises est considérée comme étant nulle.

MODELISATION	ACTIVITE	BATI	CAMPING	CULTURE	TOTAL
010A	117,015	14,675	6,282	2,943	140,914
030A	181,266	26,275	19,416	3,975	230,931
050A	189,406	35,229	24,752	4,827	254,214
100A	228,103	54,63	31,156	5,657	319,546
000A	310,895	122,385	58,186	6,949	498,416
DMAA	22,819	3,788	2,16	0,546	29,314
010F	18,247	6,88	5,28	2,928	33,336
030F	33,129	11,977	23,029	3,944	72,078
050F	37,961	17,067	24,907	4,86	84,795
100F	39,356	21,006	28,829	5,645	94,836
000F	305,962	116,918	57,91	6,926	487,716
DMAF	5,173	2,025	2,201	0,544	9,943
DEMA	17,646	1,763	-0,041	0,002	19,371

(unité millions d'€)

III.4 Comparaison des dommages entre OS1 et OS2

La différence entre OS1 (combinaison de Corine Land Cover et du cadastre avec enquête) et OS2 (RPG 2009) provient exclusivement du traitement des parcelles agricoles différent.

Deux effets sont combinés :

- d'une part, la surface des parcelles agricoles est moindre dans OS2 que dans OS1 ;
- d'autre part, la typologie est plus fine dans OS2 que dans OS1.

Le premier effet devrait plutôt avoir pour conséquence d'augmenter les dommages dus aux secteurs agricoles, sans toutefois qu'il soit possible de présumer de l'impact sur les dommages évités. Pour le second, il est difficile à anticiper que ce soit en terme de dommages ou de dommages évités. Le tableau suivant montre ce qu'il en est.

On s'aperçoit que les dommages calculés avec OS1 sont significativement plus importants que ceux calculés avec OS2. Toutefois, la différence en termes de dommages évités est faible. **La prise en compte d'OS2 étant plus pénalisante pour l'évaluation du projet, c'est cette configuration qui a été retenue.**

MODELISATION	Dommages CULTURE (M€)	
	Support OS1	Support OS2
010A	2,943	1,189
030A	3,975	1,678
050A	4,827	1,96
100A	5,657	2,248
000A	6,949	2,73
DMAA	0,546	0,223
010F	2,928	1,231
030F	3,944	1,712
050F	4,86	2,039
100F	5,645	2,296
000F	6,926	2,725
DMAF	0,544	0,229
DEMA	0,002	-0,006

(unité millions d'€)

III.5 Comparaison des dommages aux activités selon différentes hypothèses

Les dommages aux activités paraissent particulièrement élevés. Il est fort probable que l'hypothèse que, les activités présentes sur l'Orb aient des caractéristiques en termes de CA et de nombres de salariés situés dans la moyenne nationale, ne soit pas exacte.

Dans le périmètre de cette étude, sans acquisition de données supplémentaires (base de données SIRENE de l'INSEE, analyse des données locales), nous n'avons pas la possibilité d'affiner cette hypothèse. Nous proposons donc de comparer ces résultats bruts avec ceux obtenus, où :

- seuls les dommages directs aux entreprises sont considérés,
- les paramètres, CA et nombre de salariés, sont minorés de 25 %.

Une autre source de majoration possible des dommages aux entreprises est que les activités sont, par défaut, considérées comme ayant un « plancher d'activité » situé **au niveau du sol**. Nous avons donc également appliqué le calcul de dommage en considérant que ce niveau pouvait être surélevé :

- de 30 cm.
- de 50 cm.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans différentes configurations. Nous y constatons que **le paramètre le plus influent est celui de la surélévation du premier plancher**. La prise en compte des seuls effets directs aux entreprises n'a qu'un impact négligeable. La correction par minoration de 25 % des caractéristiques de l'entreprise ont une influence limitée.

Au final, il est choisi de retenir la configuration A 09 qui correspond à la prise en compte :

- d'une surélévation de 50 cm
- d'une minoration de 25 % des caractéristiques des entreprises par rapport à la moyenne nationale.

MODELISATION	A_01	A_02	A_03	A_04	A_05	A_06	A_07	A_08	A_09
FONCTION	100%	DIR	75%	100%	DIR	75%	100%	DIR	75%
SURELEVATION	0 cm	0 cm	0 cm	30 cm	30 cm	30 cm	50 cm	50 cm	50 cm
010A	117,0	114,5	87,8	26,7	25,9	20,0	11,1	10,7	8,4
030A	181,3	177,6	135,9	96,3	94,2	72,2	42,2	40,9	31,6
050A	189,4	185,4	142,1	134,1	131,1	100,6	71,3	69,5	53,5
100A	228,1	223,4	171,1	166,4	162,7	124,8	136,1	133,1	102,0
000A	310,9	305,3	233,2	305,4	299,9	229,1	292,7	287,2	219,5
DMAA	22,8	22,3	17,1	10,7	10,4	8,0	6,1	6,0	4,6
010F	18,2	17,8	13,7	5,7	5,5	4,2	1,3	1,3	1,0
030F	33,1	32,4	24,8	22,3	21,9	16,7	20,4	20,0	15,3
050F	38,0	37,1	28,5	36,3	35,5	27,3	33,1	32,4	24,8
100F	39,4	38,4	29,5	38,6	37,7	28,9	38,0	37,1	28,5
000F	306,0	300,4	229,5	299,4	293,9	224,6	288,3	283,1	216,3
DMAF	5,2	5,1	3,9	3,6	3,6	2,7	3,1	3,0	2,3
DEMA	17,6	17,3	13,2	7,0	6,9	5,3	3,0	2,9	2,3

(unité millions d'€)

III.6 Dommages retenus

Le tableau suivant présente les dommages retenus en millions d'euros, type par type, pour l'analyse économique.

Dans ce tableau, l'occupation du sol est celle de OS2 (basé sur le RPG 2009), les courbes de dommages aux activités sont corrigées d'un facteur atténuant de 25 %, la surélévation moyenne des entreprises est prise à 50 cm. C'est la combinaison la plus pénalisant pour le calcul du DEMA, indicateur donnant les bénéfices attendus du projet.

MODELISATION	Dommages (M€)				
	ACTIVITE	BATI	CAMPING	CULTURE	TOTAL
010A	8,36	14,67	6,282	1,189	30,501
030A	31,613	26,27	19,416	1,678	78,976
050A	53,467	35,224	24,752	1,96	115,403
100A	102,049	54,623	31,154	2,248	190,074
000A	219,491	122,372	58,184	2,73	402,777
DMAA	4,601	3,788	2,16	0,223	10,772
010F	1,01	6,876	5,28	1,231	14,398
030F	15,287	11,972	23,029	1,712	51,999
050F	24,839	17,061	24,907	2,039	68,845
100F	28,495	20,999	28,829	2,296	80,619
000F	216,251	116,906	57,907	2,725	393,79
DMAF	2,323	2,024	2,201	0,229	6,777
DEMA	2,278	1,763	-0,041	-0,006	3,994

(unité millions d'€)

III.7 Comparaison avec PATRICOVA

La méthode utilisée dans l'étude PATRICOVA n'a pas donné exactement les mêmes valeurs pour le calcul des dommages, comme cela est visible dans le tableau synthétique suivant. **Toutefois, les DEMA sont très proches.**

Grandeur	« PATRICOVA » (M€)	Étude présente (M€)
DMAA	13,768	10,772
DMAF	9,770	6,777
DEMA	3,998	3,994

(unité millions d'€)

IV. Calcul de la Valeur Actuelle Nette

La Valeur Actuelle Nette (VAN) a été calculée en considérant les éléments suivants :

- les coûts initiaux sont réputés avoir lieu l'année 0. Ils ne sont donc pas actualisés ;
- les coûts d'entretien sont réputés être constants et avoir lieu à partir de l'année 1 ;
- les bénéfices (DEMA) sont réputés être constants et avoir lieu à partir de l'année 1 ;
- le taux d'actualisation utilisé est celui préconisé par le CGP (2005), soit un taux 4 % à court terme (jusqu'à un horizon de 30 ans), puis décroissant vers 2 % ;
- l'horizon temporel maximum considéré est de 50 ans.

Le tableau suivant donne les valeurs de la VAN calculée avec les différents paramètres.

VAN (M€)	HORIZON (ANS)	DEMA (M€)	COÛTS (M€)	
			INITIAUX	ENTRETIEN
-24,641	5	3,994	35,2	1,622
-15,963	10	3,994	35,2	1,622
-8,83	15	3,994	35,2	1,622
-2,967	20	3,994	35,2	1,622
1,852	25	3,994	35,2	1,622
5,812	30	3,994	35,2	1,622
9,081	35	3,994	35,2	1,622
11,81	40	3,994	35,2	1,622
14,111	45	3,994	35,2	1,622
16,068	50	3,994	35,2	1,622

Pour rappel dans l'étude dite « PATRICOVA » nous avons considéré les paramètres suivants :

- coûts initiaux 31,91 M€
- coûts d'entretien 0,957 M€
- horizon temporel : 50 ans
- actualisation selon les mêmes recommandations du CGP

Sur ces bases, nous avons trouvé une **VAN égale à 36 M€**.

Cette différence s'explique par les hypothèses volontairement très pénalisantes qui ont été prises à l'occasion de cette actualisation. Nous rappelons que les coûts du projet actualisé ont été majorés de **10 %** et qu'un ratio de **5 %** entre coûts d'entretien/coûts d'investissement a été retenu.

V. Conclusion :

Cette nouvelle évaluation du programme de travaux de protection de l'Orb, réalisée selon une méthodologie en phase avec les préconisations du Ministère, démontre que la VAN du projet, reste significativement positive même lorsque les hypothèses les plus pénalisantes sont considérées.

VI. ANNEXES :

- VI.1 *Annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES***
- VI.2 *Annexe : ACB Orb- IRSTEA_Agriculture***
- VI.3 *Annexe : BLC_CODAGE***
- VI.4 *Annexe : CARTOGRAPHIE ALEAS***
- VI.5 *Annexe : ALEA-OS1***
- VI.6 *Annexe : ALEA-OS2***

Annexe : FONCTIONS DE DOMMAGES

Annexe : ACB Orb- IRSTEA_Agriculture

Évaluation des dommages des inondations sur le bassin versant de l'Orb

Courbes de dommages pour l'agriculture

Auteur :

- Anne-Laurence Agenais (UMR G-EAU, IRSTEA)

Contributeurs :

- Frédéric GRELOT (UMR G-EAU, IRSTEA)
- Thibaud Langer (UMR G-EAU, IRSTEA)

Version

- 16 décembre 2011

1 Données d'occupation du sol

Les données d'occupation du sol utilisées pour l'agriculture sont celles du Recensement Parcellaire Géographique (RPG) de 2009. Les cultures présentes sur la zone d'étude sont les suivantes (de la plus à la moins représentée, Tableau 1) :

Culture
AUTRES CEREALES
VIGNES
DIVERS
ESTIVES LANDES
GEL
LEGUMES-FLEURS
COLZA
PRAIRIES PERMANENTES
PRAIRIES TEMPORAIRES
SEMENCES
VERGERS
BLE TENDRE
TOURNESOL
ORGE
OLIVIERS
FOURRAGE
FRUITS A COQUE
ARBORICULTURE

TABLEAU 1: CATÉGORIES D'OCCUPATION DU SOL AGRICOLE DU RPG DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Afin de détailler les proportions des principales cultures comprises dans certaines catégories d'occupation du sol du RPG (« Autres céréales », « Semences », « Légumes » et « Arboriculture »), les données Agreste de la Statistiques Agricole Annuelle de 2009 pour le département de l'Hérault ont été utilisées.

Ainsi, les parcelles « Autres céréales » ont été considérées comme des parcelles de blé dur. La catégorie « Semences » a été considérée comme des parcelles de maïs semence. Les catégories « Vergers », « Arboriculture » et « Fruits à coques » ont été attribuées à des parcelles d'arboriculture (les fruits à coques n'ont pas étaient traités séparément du fait du peu d'informations dont nous disposions). Pour l'arboriculture et les légumes, les proportions suivantes ont été établies (Tableau 2 et 3) :

Arboriculture	
culture	proportion
Abricot	7%
Cerise	25%
Pêche	11%
Pomme	58%

TABLEAU 2: PROPORTIONS ÉTABLIES POUR LES CULTURES ARBORICOLES

Légumes	
culture	proportion
Salade	13%
Asperge	8%
Melon	63%
Courgette	2%
Tomate	8%
Pommes de terre	6%

TABLEAU 3: PROPORTIONS ÉTABLIES POUR LES CULTURES LÉGUMIÈRES

2 Sources d'informations pour la construction des courbes

2.1 Entretiens auprès d'experts agricoles

Les informations utilisées pour la construction des courbes de dommages sont issues d'une série d'entretiens réalisés auprès d'experts agricoles, principalement au sein des Chambres d'Agriculture. Ces entretiens visaient à collecter des retours d'expériences d'inondations relativement récentes pour mieux comprendre la vulnérabilité des cultures et les coûts de dommages associés à leur endommagement : baisse de rendement, perte de matériel végétal et variation de charges dans l'itinéraire technique principalement.

Les experts rencontrés sont les suivants (Tableau 4) :

Nom	Organisme	Dpt	Spécialité	Date du rdv
V. MATHIEU	CTIFL	30	arboriculture	27/06
T. PIANETTI	CA Gard	30	grandes cultures et prairies	28/06
N. SOURD	CA Aude	11	viticulture	2/08
A. CARBONNEAU	INRA	34	viticulture	22/08
T. CORNEILLE et F. DELCASSOU	CETA de Châteaurenard et d'Eyragues	13	maraîchage	13/09
P. CAILLOL et B. LESCUYER	CA Gard	30	maraîchage et prévention inondation	16/09
JM. GILLOT	CA Aude	11	grandes cultures	21/09
D. TRONC	Comité du foin de Crau	13	prairie	4/10
F. FOURMENT	CA Var	83	viticulture	12/10
P. ROBIN	CA Var	83	horticulture	12/10
A. LARRUHAT	CA Var	83	élevage	12/10
JD. FERRIER	CA Ain	01	maraîchage	10/11
A. VILLARD	CA Saône-et-Loire	71	grandes cultures	10/11
J. RENON	CA Saône-et-Loire	71	élevage et prairies	10/11

TABLEAU 4: EXPERTS RENCONTRÉS LORS D'ENTRETIENS

Sur la base de ces informations, des courbes de dommages aux cultures ont été construites. Il est important de noter, que ces courbes ne prennent pas en compte d'éventuelles spécificités locales dans la conduite des cultures puisqu'elles ont été construites à partir de dires d'experts de départements français variés.

2.2 Courbes de dommages existantes

Lorsque les informations obtenues auprès des experts n'étaient pas suffisantes, des courbes de dommages existantes ont pu être utilisées en complément.

Il s'agit de :

- l'Étude des enjeux agricoles dans la plaine de Bellegarde/Fourques et le couloir de Saint-Gilles dans le cadre de l'étude de renforcement de la digue du Rhône rive droite entre Beaucaire et Fourques, réalisé par la Chambre d'Agriculture du Gard et coordonnée par le SYMADREM (2010) ;
- l'étude des potentialités agronomiques du Val de Saône (1994) et l'étude approfondie sur un casier hydraulique (2006) réalisées par la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire.

Dans tous les cas, la cohérence des courbes construites sur la base des entretiens avec les courbes de la littérature a été vérifiée.

2.3 Données relatives aux cultures

Plusieurs types de données relatives aux cultures ont été nécessaires pour la construction de courbes de dommages adaptées à la zone d'étude. Il s'agissait des valeurs caractéristiques des cultures (rendement, prix de vente, charges liées au semis, charges liées à la récolte) et des calendriers culturaux.

Ces données ont été établies à partir :

- du Barème d'indemnisation des Calamités Agricoles de l'Hérault de 2006 ;
- des fiches techniques établies par le CER France pour le Languedoc-Roussillon de juillet 2010 ;
- d'éléments issus des entretiens auprès d'experts de départements proches (Aude, Hérault ou Gard).

Voici les données relatives aux cultures retenues pour la présente étude (valeurs caractéristiques des cultures en Tableaux 5, 6, 7, 8, et 9, et calendriers culturaux en Tableau 10) :

culture	objet	valeur	unité
Estive	rendement	6 qx/ha	
Estive	valeur	12 €/ql	
Estive	nettoyage et refexion des clôtures	40 €/ha	
Prairie permanente	rendement	25 qx/ha	
Prairie permanente	valeur	13 €/ql	
Prairie permanente	nettoyage et refexion des clôtures	40 €/ha	
Prairie temporaire	rendement	45 qx/ha	
Prairie temporaire	valeur	16 €/ql	
Prairie temporaire	semis	150 €/ha	

TABLEAU 5: DONNÉES RELATIVES AUX PRAIRIES

culture	objet	valeur	unité
Vigne	traitement fongicide	35,25 €/ha	
Vigne	vendange mécanique	617,4 €/ha	
Vigne	vendange manuelle	1200 €/ha	
Vigne	nettoyage	180 €/ha	
Vigne	plantation	22865 €/ha sur 3 ans	
Vigne	rendement	70 qx/ha	
Vigne	prix de vente	60 €/hl	

TABLEAU 6: DONNÉES RELATIVES À LA VITICULTURE

culture	objet	valeur	unité
Abricot	rendement	37	qx/ha
Abricot	prix de vente	70	€/ql
Abricot	récolte	491	kg/ha
Cerise	rendement	20	€/kg
Cerise	prix de vente	160	kg/ha
Cerise	récolte	2330	€/kg
Pêche	rendement	100	€/ha
Pêche	prix de vente	80	kg/ha
Pêche	récolte	1710	€/kg
Pomme	rendement	400	€/ha
Pomme	prix de vente	36	€/ha
Pomme	récolte	3120	kg/ha
Olivier	rendement	16	€/ha
Olivier	prix de vente	130	€/ha
Olivier	récolte	994	kg/ha

TABLEAU 7: DONNÉES RELATIVES AUX CULTURES ARBORICOLES

culture	objet	valeur	unité
Blé dur	rendement	35	qx/ha
Blé dur	rendement décembre	25	qx/ha
Blé dur	prix de vente	20	€/ql
Blé dur	semis	350	€/ha
Blé dur	sur semis	150	€/ha
Tournesol	rendement	20	qx/ha
Tournesol	rendement juin	14	qx/ha
Tournesol	prix de vente	28	€/ql
Tournesol	semis	200	€/ha
Blé tendre	rendement	37	qx/ha
Blé tendre	prix de vente	16	€/ql
Blé tendre	semis	300	€/ha
Blé tendre	sur semis	150	€/ha
Colza	rendement	20	qx/ha
Colza	prix de vente	28	€/ql
Colza	semis	300	€/ha
Maïs semence	rendement	38	qx/ha
Maïs semence	rendement juin	25	qx/ha
Maïs semence	prix de vente	90	€/ql
Maïs semence	semis	600	€/ha
Orge	rendement	42	qx/ha
Orge	prix de vente	18	€/ql

TABLEAU 8: DONNÉES RELATIVES AUX GRANDES CULTURES

culture	objet	valeur	unité
Salade	rendement	44000	pieds/ha
Salade	prix de vente	0,3	€/pieds
Salade	plantation	2500	€/ha
Asperge	rendement	3500	kg/ha
Asperge	prix de vente	2,5	€/kg
Melon	rendement	15000	kg/ha
Melon	prix de vente	0,6	€/kg
Melon	plantation	1300	€/ha
Melon	récolte	6000	€/ha
Courgette	rendement	24500	kg/ha
Courgette	prix de vente	0,53	€/kg
Courgette	plantation	1150	€/ha
Courgette	récolte	6000	€/ha
Tomate	rendement	54700	kg/ha
Tomate	prix de vente	0,7	€/kg
Tomate	plantation	1200	€/ha
Tomate	récolte	3000	€/ha
Pommes de terre	rendement	25000	kg/ha
Pommes de terre	prix de vente	0,25	€/kg
Pommes de terre	plantation	1200	€/ha
Pommes de terre	récolte	2500	€/ha

TABLEAU 9: DONNÉES RELATIVES AUX CULTURES LÉGUMIÈRES

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec.
Vigne	Repos		Debourrement		Croissance			Maturité		Vendange	Chute	Repos
Abricot	Repos		Croissance				Maturité		Repos			
Cerise	Repos		Croissance		Maturité		Repos					
Pêche	Repos		Croissance			Maturité			Repos			
Pomme	Repos		Croissance				Maturité			Repos		
Olivier	Repos		Croissance				Maturité			Repos		
Blé dur	Tallage		Epiaison		Maturité		Parcelle nue			Semis - Levée		3 feuilles
Blé tendre	Tallage		Epiaison		Maturité		Parcelle nue			Semis - Levée		3 feuilles
Colza	Tallage		Epiaison		Maturité		Parcelle nue			Semis - Levée		3 feuilles
Orge	Tallage		Epiaison		Maturité		Parcelle nue			Semis - Levée		3 feuilles
Tournesol	Parcelle nue		Semis		Tallage		Maturité			Parcelle nue		
Maïs semence	Parcelle nue		Semis		Tallage		Maturité			Parcelle nue		
Gel	Parcelle nue											
Prairie temporaire	Repos		Pousse					Levée			Repos	
Prairie permanente	Repos		Pousse					Repos				
Estive	Rien		Rien				Paturage			Rien		
Salade	Rien		Culture				Rien			Culture		
Asperge	Repos		Récolte				Repos					
Melon	Rien		Plantation		Croissance		Récolte		Rien			
Courgette	Rien		Plantation		Croissance		Fin récolte		Rien			
Tomate	Rien		Plantation		Début récolte		Fin récolte		Rien			
Pomme de terre	Rien		Plantation		Croissance		Récolte		Rien			

TABLEAU 10: CALENDRIERS CULTURAUX

3 Aléa d'inondation

L'aléa considéré pour la construction des courbes de dommages correspond à une inondation sans courant (ou un courant faible) et d'une durée courte. Les inondations considérées pouvant causer des durées de submersion de quelques jours à moins d'une semaine, une durée moyenne de 4 jours a été retenue.

Les courbes de dommages ont donc été construites pour ces 2 paramètres fixés, pour une hauteur d'eau variant de 0 à 300 cm et pour des probabilités de submersion variant au cours de l'année. En effet, pour les activités agricoles la date d'occurrence de l'inondation est importante car les dommages subis dépendront du stade physiologique atteint par la plante.

La probabilité d'occurrence d'une inondation au cours de l'année est déterminée selon l'illustration 1.

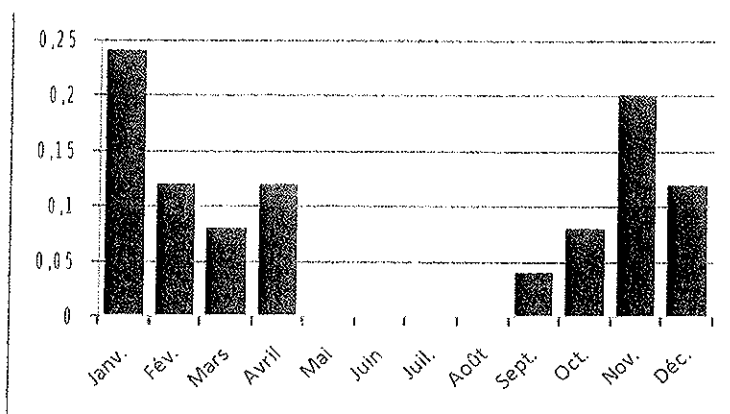


ILLUSTRATION 1: PROBABILITÉ D'OCCURRENCE D'UNE INONDATION AU COURS DE L'ANNÉE

4 Construction des courbes

Des courbes de dommages ont été construites pour chaque culture mentionnée plus haut. Les données d'endommagement et la méthodologie utilisées pour construire ces courbes et les courbes résultantes sont décrites dans cette partie. Pour chaque catégorie de cultures (grandes cultures, vignes, arboriculture, légumes, prairies) on présentera :

- les éventuelles pertes de matériel végétal pour les cultures pérennes et les coûts de replantation associés ;
- les baisses de rendement ;
- les éventuelles conséquences en terme de poursuite et/ou de ressemis pour les cultures annuelles ;
- les variations de charges ;
- les éventuels ajustements réalisés ;
- les courbes de dommages finales retenues.

Pour la première catégorie de cultures décrite, on détaillera la méthode de construction des courbes.

Les courbes ayant été initialement construites en fonction de la durée de submersion également, les seuils retenus pour une inondation de 4 jours peuvent ne pas être des chiffres ronds du fait de l'extrapolation des valeurs.

4.1 Grandes cultures

Les cultures d'hiver et les cultures de printemps ont été distinguées.

4.1.1 Variation de rendement

Grandes cultures d'hiver

Pour les cultures d'hiver, le blé dur a servi de modèle. Sur la base des dires d'expert, les baisses de rendement liées à une inondation en fonction du stade de la culture sont les suivantes (Illustration 2) :

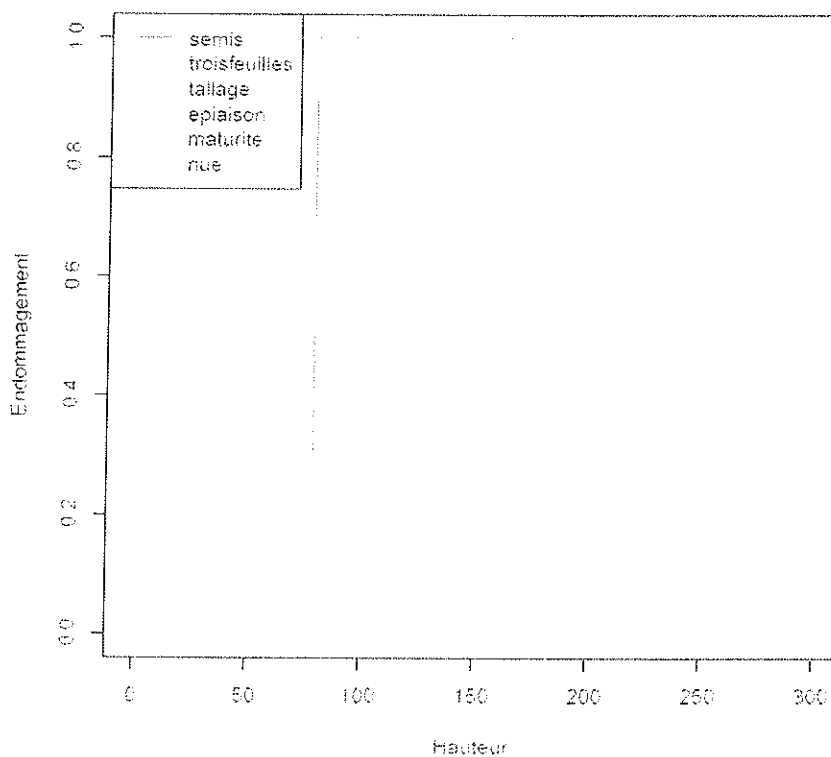


ILLUSTRATION 2: COURBES D'ENDOMMAGEMENT D'UNE CULTURE DE BLÉ DUR SELON SON STADE ET LA HAUTEUR D'EAU

La sensibilité de la culture varie au cours de son cycle. Au stade semis, les graines sont facilement emportées par l'eau. Au stade 3 feuilles, les pertes existent lorsque la plante est entièrement sous l'eau. Au stade tallage, les pertes augmentent au fur et à mesure qu'une part de plus en plus importante de la plante est submergée. Aux stades épiaison et maturité, si l'épi est au contact de l'eau (à partir de 80 cm) il germe rapidement et la production devient non commercialisable, en dessous des pertes peuvent être causées par une légère asphyxie racinaire. Lorsque la culture n'est pas en place, l'inondation ne causera aucune perte.

Les mêmes baisses de rendement ont été appliquées pour les autres cultures d'hiver : blé tendre, colza et orge.

Grandes cultures de printemps

Pour les cultures de printemps, le tournesol a été pris comme modèle d'endommagement. Les baisses de rendement (en pourcentage) causées par une inondation de 4 jours sur une culture de tournesol sont les suivantes (Tableau 11) :

hauteur	Semis	3 feuilles	Maturité	Parcelle nue
0 - 50 cm	100 %	20 %	10%	0 %
50 - 100 cm	100 %	30 %	10%	0 %
100 - 300 cm	100 %	30 %	20 %	0 %

TABLEAU 11: ENDOMMAGEMENT D'UNE CULTURE DE TOURNESOL SELON SON STADE ET LA HAUTEUR D'EAU

La culture de tournesol est plus sensible que le blé dur au stade tallage mais le risque de germination est inférieur au stade maturité d'où des baisses de rendement plus faibles. Les pertes prévues correspondent principalement à des effets de l'asphyxie racinaire.

Le même endommagement a été appliqué pour la culture de maïs semence.

4.1.2 Poursuite / Ressemis

Lorsque les pertes de rendement attendues sont supérieures à 30 %, il est considéré que l'agriculteur ne poursuivra pas la culture en place :

- si l'inondation a lieu avant la fin du créneau de semis (fin novembre), du blé dur sera à nouveau semé sans incidence sur le rendement ;
- si l'inondation a lieu en décembre ou janvier, du blé dur sera également ressemé mais avec un rendement diminué de 30% ;
- si l'inondation a lieu avant fin avril, du tournesol sera implanté à la place du blé dur ;
- si l'inondation a lieu plus tard, l'itinéraire sera tout de même poursuivi jusqu'au bout.

Nous avons considéré les mêmes règles de décision pour les autres cultures d'hiver.

Pour les cultures de printemps, les règles sont similaires, avec un seuil de baisse de rendement pour la poursuite à 30%. L'agriculteur a la possibilité de ressemer la même culture jusqu'à fin juin mais avec des baisses de rendement pour ce dernier mois. Ensuite l'itinéraire est poursuivi.

4.1.3 Variation de charges

L'itinéraire cultural lorsqu'il est poursuivi ne varie pas. Les variations de charges sont donc liées au ressemis de la culture ou au semis d'une nouvelle culture (semences et charges liées au semis).

4.1.4 Construction de la courbe de dommage

Les dommages correspondent à la baisse de produit sur la récolte finale (produit du rendement et du prix de vente) plus les variations de charges. On obtient ainsi un coût de dommage en euros selon la hauteur et le stade auquel a lieu l'inondation (Illustration 3).

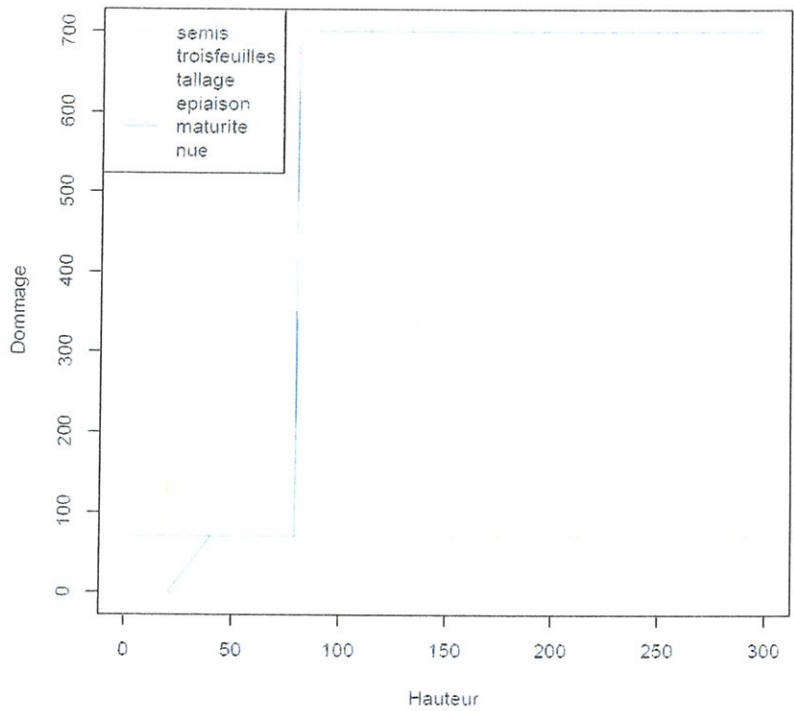


ILLUSTRATION 3: COURBES DE DOMMAGE (EN €) DU BLÉ DUR SELON LE STADE DE LA CULTURE AUQUEL A LIEU L'INONDATION ET LA HAUTEUR D'EAU

Pour traduire ces courbes en fonction de la date d'inondation, on croise le calendrier culturel avec la courbe de probabilité des inondations au cours de l'année afin d'obtenir la probabilité de survenue d'une inondation au cours de chaque stade (Illustration 4).

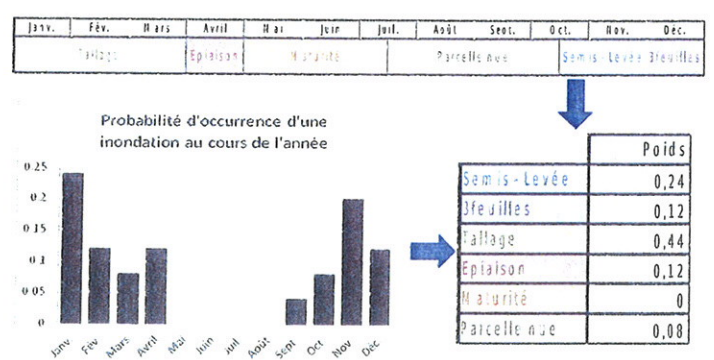


ILLUSTRATION 4: EXEMPLE DE CROISEMENT DU CALENDRIER CULTURAL AVEC LA PROBABILITE D'OCCURRENCE D'UNE INONDATION AU COURS DE L'ANNEE POUR LE BLÉ DUR

Les dommages de chaque stade sont alors pondérés avec ces probabilités puis sommés. On obtient ainsi une courbe de dommage pour l'année en fonction de la hauteur d'eau (Illustration 5).

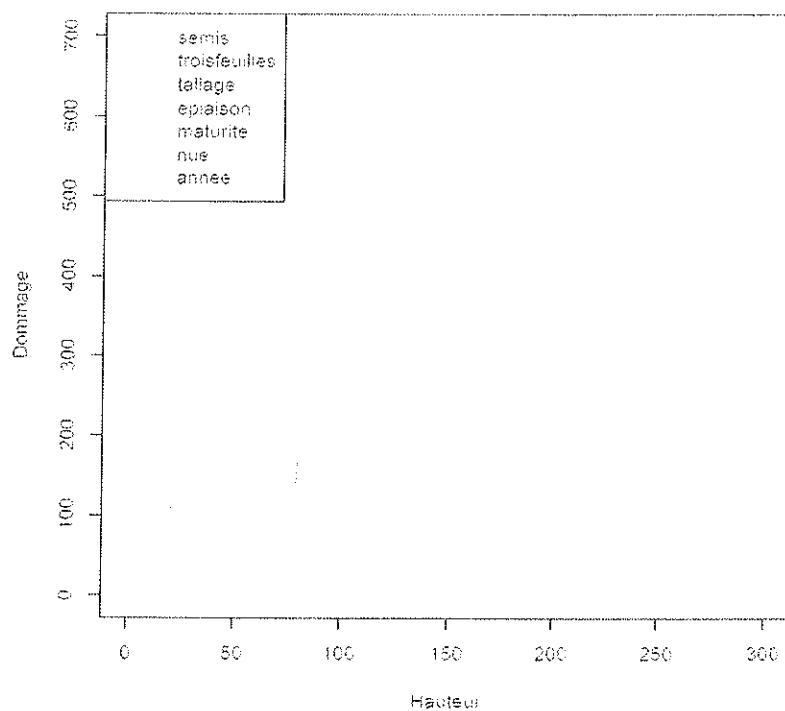


ILLUSTRATION 5: COURBE DE DOMMAGE POUR L'ANNÉE DU BLÉ DUR

4.1.5 Courbes de dommages

La même méthode que celle exposée pour le blé dur est appliquée pour les autres grandes cultures. On obtient les courbes de dommage suivantes (Illustration 6) :

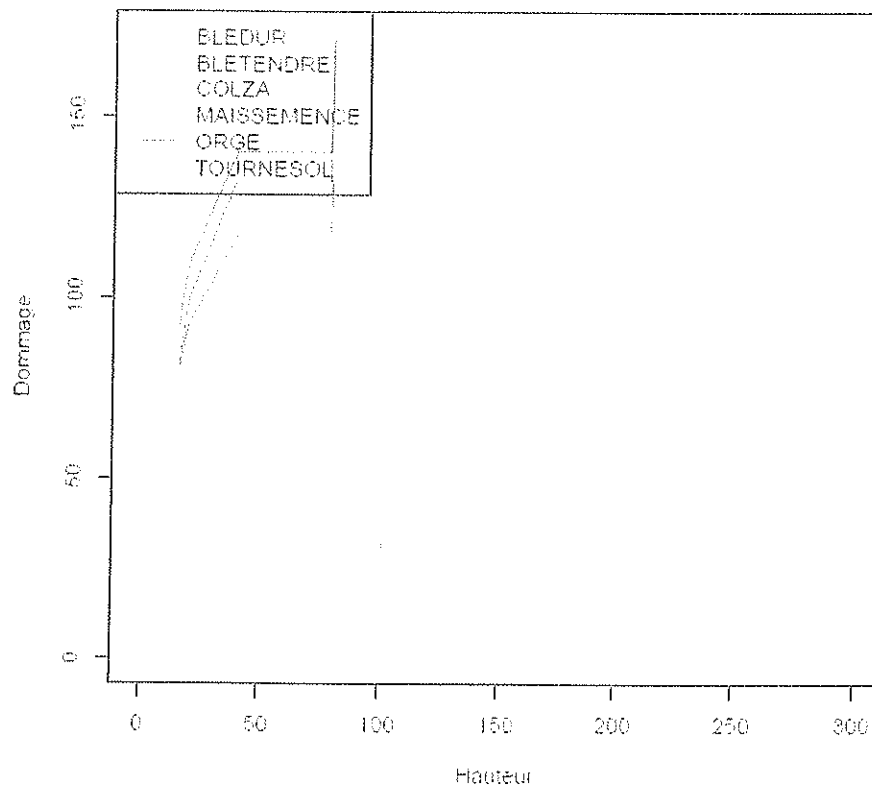


ILLUSTRATION 6: COURBES DE DOMMAGE (EN €) DES GRANDES CULTURES

4.2 Vigne

4.2.1 Pertes de matériel végétal

Pendant son repos végétatif, les durées d'inondations supportées par la vigne sont longues. Avant la véraison, 4 jours de submersion sont insuffisants pour causer des pertes de ceps. A maturité et pendant les vendanges, des pertes de ceps par asphyxie racinaire et foliaire peuvent apparaître à partir de 50 cm d'eau et seront de 100% à 125 cm d'eau, avec une progressivité entre ces deux seuils.

En deçà de 10% de ceps manquants, on considère que l'exploitant ne les replantera pas. Au delà, de 40%, on fait l'hypothèse qu'il replantera toute la parcelle. Entre les deux, seuls les ceps manquants seront remplacés. En plus des coûts de replantation, les dommages incluent une perte de rendement pendant 3 ans avant l'entrée en production des nouveaux ceps plantés. Ou lorsqu'il n'y a pas replantation, une perte de rendement jusqu'à la fin de vie de la parcelle. La durée de vie d'une vigne étant d'environ 40 ans, on a considéré que la moyenne des parcelles avait 20 ans.

Lorsque les dommages s'étalent sur plusieurs années, une actualisation avec un taux de 4% a été appliquée.

4.2.2 Variations de rendement

Les variations de rendement liées à une inondation établies à partir de dire d'expert sont les suivantes (Illustration 7) :

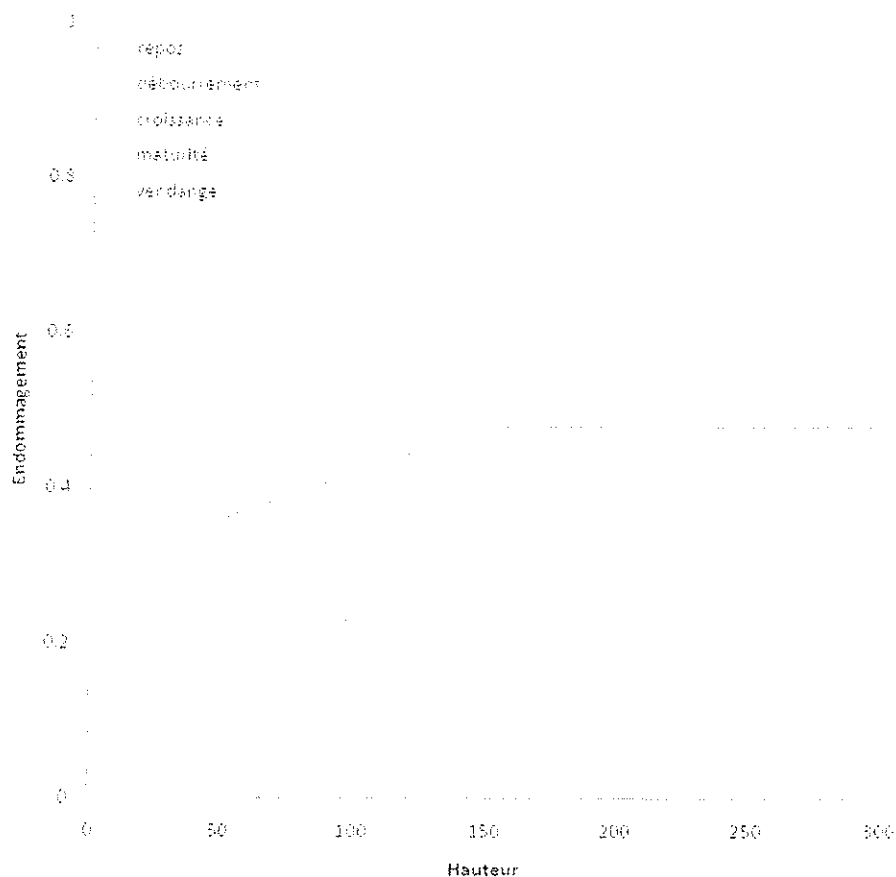


ILLUSTRATION 7: COURBES D'ENDOMMAGEMENT DU RENDEMENT DE LA VIGNE SELON SON STADE PHYSIOLOGIQUE ET LA HAUTEUR D'EAU

Pendant le repos végétatif, en 4 jours d'inondation il n'y a pas de conséquence sur le rendement. Pendant les vendanges, toute la récolte est perdue en cas d'inondation (éclatement, pourriture, sortie du créneau de vendange après le ressuyage). Pendant le débournement, les pertes progressive sont liées à l'asphyxie progressive au fur et à mesure que le feuillage est sous l'eau. De même pendant la croissance avec un risque de développement de maladie en plus. A maturité, les pertes sont dues à l'éclatement des baies.

4.2.3 Variations de charges

Quelque soit la période à laquelle a lieu l'inondation, les parcelles devront être nettoyées et le palissage réparé lorsque nécessaire.

Si l'inondation a lieu pendant le stade croissance, on fait l'hypothèse que 2 traitements fongicides supplémentaires seront faits. Au stade maturité, un seul traitement supplémentaire sera effectué.

Si l'inondation a lieu pendant les vendanges, les vendanges devront être faites manuellement.

4.2.4 Ajustements

Aux stades maturité et vendange, l'hypothèse de replantation des ceps à partir de 10% de manquants en ne prenant en compte dans la variation de charges que les frais de replantation est à l'origine d'un défaut dans la courbe de dommage. Les dommages

diminuent lorsque l'exploitant commence à replanter les ceps perdus car les frais de replantation sont inférieurs aux pertes de récolte cumulées sur 20 ans, ceci jusqu'à ce qu'il y ait 15% de ceps perdus (soit entre 58 et 61 cm). Pour corriger cette variation due au fait que toutes les conséquences annexes ne sont pas intégrées, les dommages ont été considérés comme égaux au montant à 58 cm jusqu'à 61 cm.

4.2.5 Courbes de dommages

On applique la même méthode calcul de la courbe de dommage pour l'année que pour les grandes cultures. Le résultat obtenu après ajustement est le suivant (Illustration 8) :

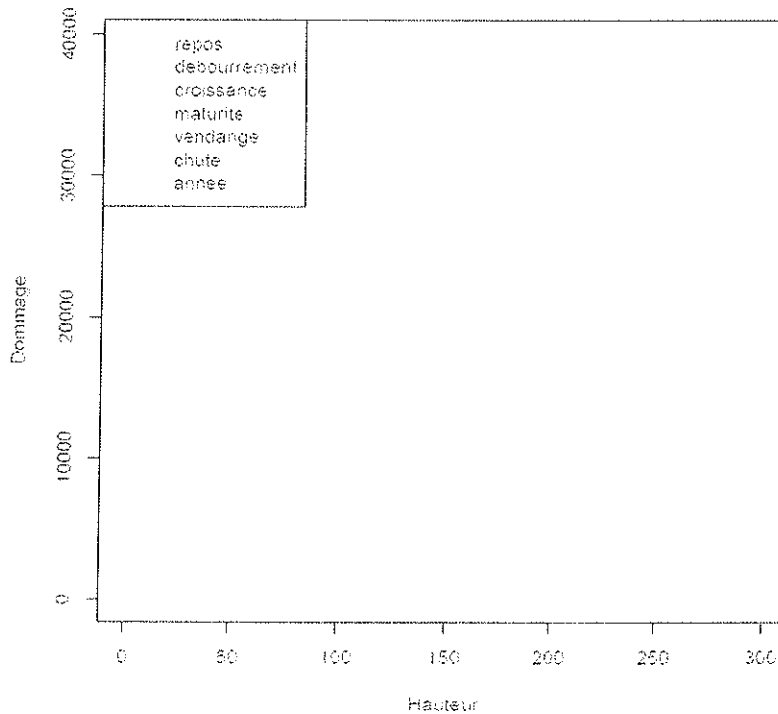


ILLUSTRATION 8: COURBE DE DOMMAGE (EN €) DE LA VIGNE

4.3 Arboriculture

4.3.1 Pertes de matériel végétal

Les vergers d'abricotiers, de pêchers et de pommiers ne subissent pas de perte de matériel végétal du fait d'inondation de 4 jours même pendant la période végétative. Les cerisiers peuvent être asphyxiés partiellement. En 4 jours, on fait l'hypothèse de 20 % d'arbres morts. En l'absence de replantation des arbres, on fait l'hypothèse d'une perte de récolte correspondante jusqu'à la fin de vie du verger. La durée de vie d'un verger étant d'environ 20 ans, les pertes de récolte seront cumulées pendant 10 ans (avec une actualisation de 4% par an).

4.3.2 Variations de rendement

Sur la base des entretiens réalisés, les baisses de rendement subies par les cultures arboricoles sont les suivantes (Tableaux 12, 13, 14) :

Abricotier et Cerisier			
hauteur	Repos	Croissance	Maturité
0 - 80 cm	0 %	0 %	0 %
80 - 150 cm	0 %	Pertes progressives entre les 2 seuils	Pertes progressives entre les 2 seuils
150 - 300 cm	0 %	50 %	60 %

TABLEAU 12: BAISES DE RENDEMENT LIÉES À UNE INONDATION POUR LES ABRICOTIERS ET LES CERISIERS

Pêcher			
hauteur	Repos	Croissance	Maturité
0 - 80 cm	0 %	0 %	0 %
80 - 150 cm	0 %	Pertes progressives entre les 2 seuils	Pertes progressives entre les 2 seuils
150 - 300 cm	0 %	10 %	20 %

TABLEAU 13: BAISES DE RENDEMENT LIÉES À UNE INONDATION POUR LES PÊCHERS

Pommier			
hauteur	Repos	Croissance	Maturité
0 - 80 cm	0 %	0 %	0 %
80 - 150 cm	0 %	Pertes progressives entre les 2 seuils	Pertes progressives entre les 2 seuils
150 - 300 cm	0 %	20 %	30 %

TABLEAU 14: BAISES DE RENDEMENT LIÉES À UNE INONDATION POUR LES POMMIERS

Pour les oliviers, à défaut d'information détaillée, les mêmes endommagements que pour les pommiers ont été considérés.

4.3.3 Variations de charges

Pour l'arboriculture, il n'y a pas de variation de charges prévues d'après les experts consultés.

4.3.4 Courbes de dommages

Après pondération des dommages selon les probabilités d'occurrence d'une inondation au cours des stades des cultures, les courbes de dommage suivantes sont obtenues (illustration 9). En appliquant les proportions pour chaque culture arboricole établies en première partie, une courbe « arboriculture » est également calculée.

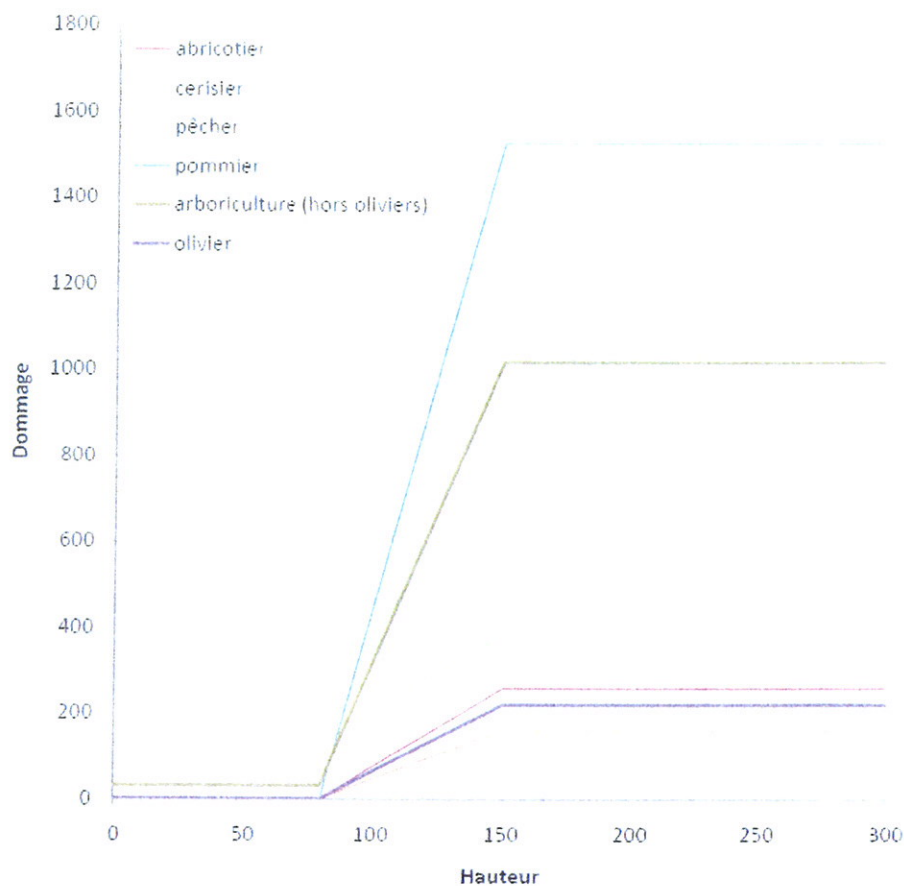


ILLUSTRATION 9: COURBES DE DOMMAGES POUR L'ARBORICULTURE ET LES OLIVIERS

4.4 Légumes

4.4.1 Variations de rendement et possibilité de replanter

Salade

Lorsqu'il y a inondation, même très courte, les salades sont considérées incommercialisables car généralement souillées par la boue pouvant être apportée avec l'eau, et ce dès leur plantation et jusqu'à leur récolte. Comme leur cycle est court, l'hypothèse est faite que des salades peuvent être replantées pendant tout leur cycle.

Tomate

Au stade plantation, les tomates sont considérées entièrement perdues mais l'agriculteur a la possibilité de replanter ses planches. Pendant leur croissance, jusqu'à 10 cm d'eau, on fait l'hypothèse qu'il n'y a pas de perte (car pas de fruit touché) puis au delà de 50 cm qu'il y a 100% de perte (tous les fruits touchés par l'eau). Entre les deux seuils, les pertes sont progressives.

Melon et Courgette

Au stade plantation, les courgettes et les melons sont considérés entièrement perdus mais l'agriculteur a la possibilité de replanter ses planches. Pendant leur croissance, une inondation de 4 jours cause la perte de toute la récolte. Pendant la période de récolte, on considère qu'une partie des légumes ont déjà été récoltés et que l'agriculteur perd donc seulement 50% de sa récolte.

Pomme de terre

Au stade plantation, les pommes de terre sont considérées entièrement perdues mais l'agriculteur a la possibilité de replanter ses planches. Pendant leur croissance, une inondation de 4 jours cause une baisse de rendement de 20%. Pendant la période de récolte, on considère qu'une partie des légumes ont déjà été récoltés et que l'agriculteur perd donc seulement 10% de sa récolte.

Asperge

Sur la base des entretiens réalisés, une inondation de 4 jours ne causerait pas de perte de griffons. Pendant le repos, les pertes de rendement seraient donc nulles. Sinon, les pertes seraient de 20% dès qu'il y a inondation.

4.4.2 Précision sur les possibilités de replanter

L'agriculteur peut replanter la même culture uniquement si l'inondation a lieu pendant le créneau de plantation soit peu de temps après l'implantation de la culture initiale. En dehors de ce créneau, l'hypothèse est faite que l'agriculteur ne plantera pas une culture différente car il avancerait seulement la culture suivante.

4.4.3 Variations de charges

Lorsqu'il y a replantation, les frais liés devront être réengagés.

Si l'inondation a lieu alors que la récolte n'a pas commencé et qu'il y a 100% de perte, les frais de récolte seront économisés.

Si l'inondation a lieu alors que la récolte a débuté, les frais de récolte ne seront pas économisés.

4.4.4 Courbes de dommage

En appliquant la même méthode de traitement que pour les autres cultures, les courbes de dommages suivantes sont obtenues pour les cultures légumières (Illustration 10). Les proportions pour chaque culture de légumes établies en première partie, on ensuite étaient utilisées pour obtenir une courbe « légumes ».

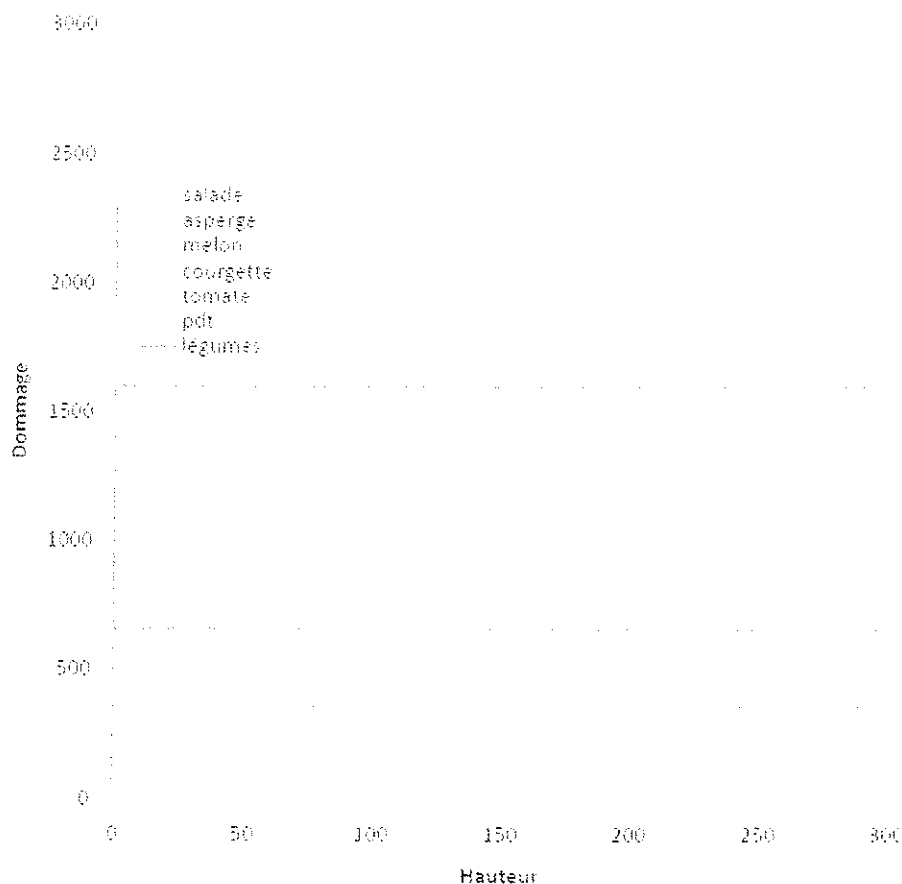


ILLUSTRATION 10: COURBES DE DOMMAGE (EN €) POUR LES CULTURES LÉGUMIÈRES

4.5 Prairies et pâturages

La flore des prairies temporaires ou permanentes est considérée comme relativement résistante. En dehors de la période de semis pour les prairies temporaires, l'hypothèse est faite qu'il n'y a pas de perte de production.

Prairies temporaires

Pour les prairies temporaires, si l'inondation a lieu peu de temps après le semis, les dommages comprennent les charges de semis nécessaires pour ressemer la prairie. Pendant le repos hivernal et la pousse, il n'y a pas de dommage, le fourrage pourra être fauché normalement.

Prairies permanentes et estives

Pour les prairies permanentes et les pâturages, les dommages considérés comprennent un nettoyage et une remise en état des clôtures partiellement dégradées, plus si l'inondation a lieu pendant la période habituelle de pâturage, le remplacement de la production habituellement pâturée par un fourrage équivalent pendant 1 mois. En effet, l'hypothèse est faite que ce mois correspond au temps nécessaire à l'agriculteur pour retrouver d'autres prairies et pendant lequel les animaux sont gardés en bâtiment. Si l'inondation a lieu pendant l'hiver, seule la remise en état est comprise dans le dommage.

Après pondération des dommages des stades par la probabilité de survenue d'une inondation au cours de l'année, les courbes de dommage suivantes sont obtenues (Illustration 11) :

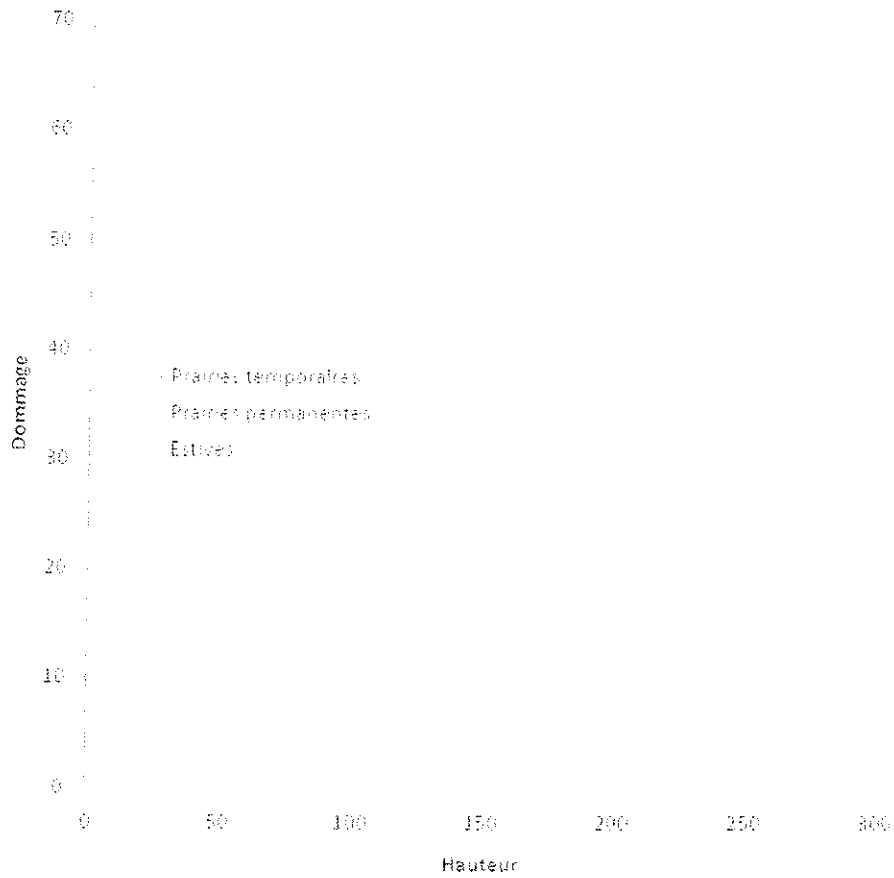


ILLUSTRATION 11: COURBES DE DOMMAGES (EN €) POUR LES PRAIRIES ET LES PÂTURAGES

Annexe : BLC

Annexe : BLC_CODAGE

BLC-CODAGE

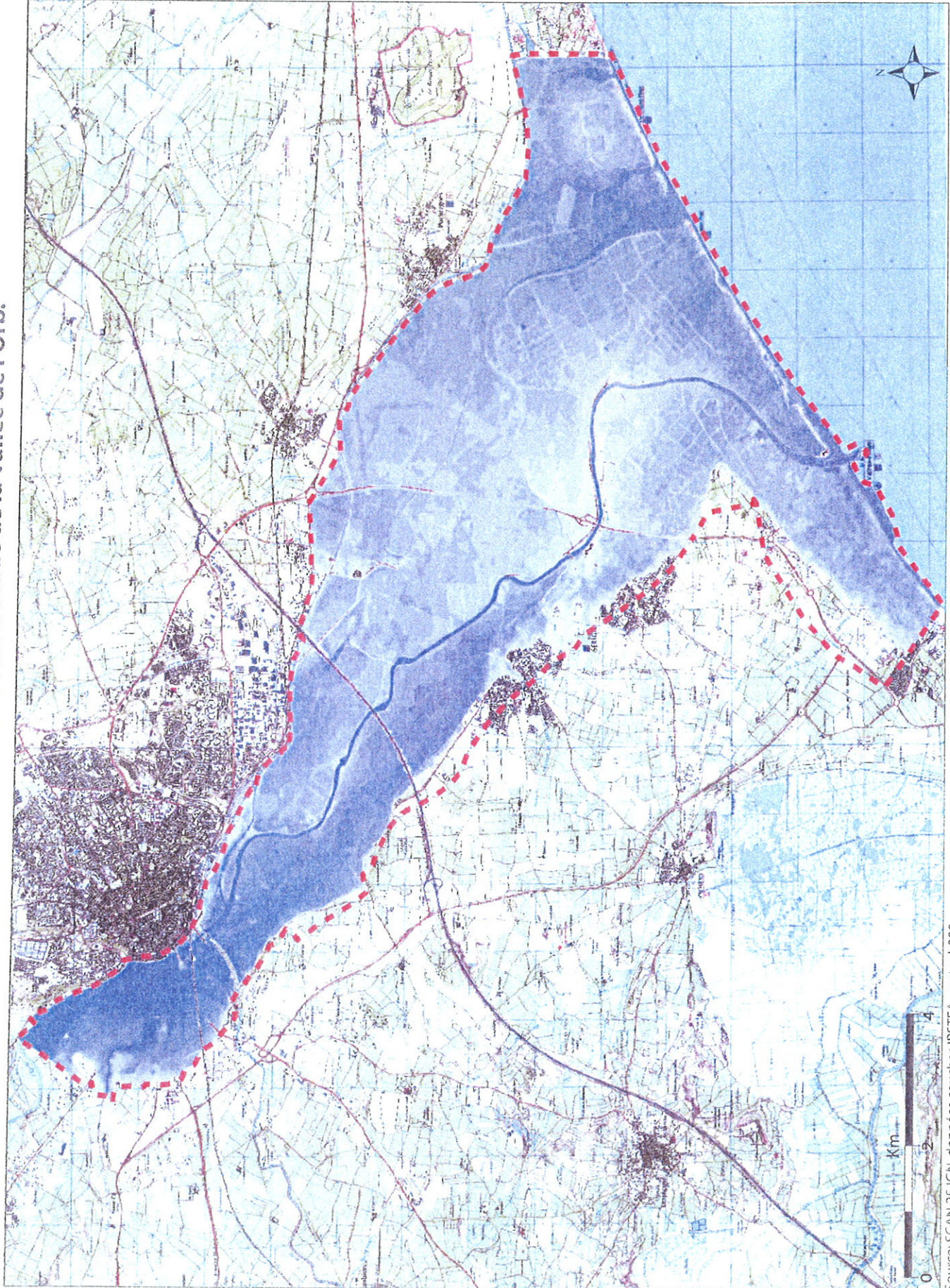
BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008
BLC_ZEC_01	15 1A	10 11Z	BLC_ZEC_07	20 1B	16 10B	BLC_ZEC_17	27 1Y	24 10Z	BLC_ZEC_23	29 2A	28 23Z	BLC_ZEC_29	45 3H	43 29B
BLC_ZEC_01	15 1C	10 12Z	BLC_ZEC_07	20 2Z	16 21Z	BLC_ZEC_18	27 2C	24 20Z	BLC_ZEC_23	29 2A	28 24Z	BLC_ZEC_29	45 3H	43 29B
BLC_ZEC_01	15 1E	10 13A	BLC_ZEC_07		16 22Z	BLC_ZEC_18	27 3A	24 31Z	BLC_ZEC_23	29 2F	28 25Z	BLC_ZEC_29	45 4A	43 31Z
BLC_ZEC_01	15 1F	10 13B	BLC_ZEC_07	20 3Z	16 23Z	BLC_ZEC_18	27 3C	24 32Z	BLC_ZEC_23	29 2H	28 29A	BLC_ZEC_29	45 4C	43 32A
BLC_ZEC_01	15 2Z	10 20Z	BLC_ZEC_07	20 4Z	16 24Z	BLC_ZEC_18	27 3E	24 33Z	BLC_ZEC_23	29 2J	28 29A	BLC_ZEC_29	45 4D	43 32B
BLC_ZEC_01	15 3A	10 31Z	BLC_ZEC_07	20 5C	16 29Z	BLC_ZEC_18	27 3G	24 34Z	BLC_ZEC_23	29 3D	28 30Z	BLC_ZEC_29	45 4L	43 32C
BLC_ZEC_01	15 3C	10 32Z	BLC_ZEC_07	20 5A	16 29Z	BLC_ZEC_19	27 4A	24 41Z	BLC_ZEC_23	29 4A	28 41Z	BLC_ZEC_29	45 4F	43 33Z
BLC_ZEC_01	15 3E	10 39A	BLC_ZEC_08	21 1A	17 11Z	BLC_ZEC_19	27 4C	24 42Z	BLC_ZEC_23	29 4E	28 49Z	BLC_ZEC_29	45 4H	43 34Z
BLC_ZEC_01	15 3F	10 39B	BLC_ZEC_08	21 2C	17 12Z	BLC_ZEC_19	27 4D	24 42Z	BLC_ZEC_23	29 5A	29 91Z	BLC_ZEC_29	45 4J	43 34Z
BLC_ZEC_01	15 4A	10 41A	BLC_ZEC_08	21 1A	17 21A	BLC_ZEC_19	27 4F	24 43Z	BLC_ZEC_23	29 5E	29 93Z	BLC_ZEC_29	45 4M	43 39Z
BLC_ZEC_01	15 4C	10 41B	BLC_ZEC_08	21 2B	17 21B	BLC_ZEC_19	27 4G	24 43Z	BLC_ZEC_23	29 5G	28 94Z	BLC_ZEC_29	45 2L	43 91A
BLC_ZEC_01	15 4E	10 42Z	BLC_ZEC_08	21 2C	17 21C	BLC_ZEC_19	27 4H	24 44Z	BLC_ZEC_23	29 5J	28 95Z	BLC_ZEC_29	45 2J	43 91B
BLC_ZEC_01	15 5A	10 51A	BLC_ZEC_08	21 2E	17 22Z	BLC_ZEC_19	27 4J	24 44Z	BLC_ZEC_23	29 5M	28 96Z	BLC_ZEC_29	45 2K	43 99A
BLC_ZEC_01	15 5B	10 51B	BLC_ZEC_08	21 2G	17 23Z	BLC_ZEC_19	27 4M	24 45Z	BLC_ZEC_23	29 99	28 99A	BLC_ZEC_29	45 2T	43 99B
BLC_ZEC_01	15 5C	10 51C	BLC_ZEC_08	21 2J	17 24Z	BLC_ZEC_20	27 5A	24 51Z	BLC_ZEC_24	34 1Z	29 10Z	BLC_ZEC_30	45 2V	43 99C
BLC_ZEC_01	15 5D	10 51D	BLC_ZEC_08	21 2L	17 29Z	BLC_ZEC_20	27 2A	24 51Z	BLC_ZEC_24	34 2B	29 20Z	BLC_ZEC_30	45 2U	43 99D
BLC_ZEC_01	15 5F	10 52Z	BLC_ZEC_09	22 2A	18 11Z	BLC_ZEC_20	27 5C	24 52Z	BLC_ZEC_24	34 2A	29 20Z	BLC_ZEC_30	45 5Z	43 99E
BLC_ZEC_01	15 6A	10 61A	BLC_ZEC_09	22 2C	18 12Z	BLC_ZEC_20	27 5E	24 53Z	BLC_ZEC_24	31 6A	29 31Z	BLC_ZEC_30	50 1Z	45 11Z
BLC_ZEC_01	15 6B	10 61B	BLC_ZEC_09	22 2G	18 13Z	BLC_ZEC_20	27 5G	24 54Z	BLC_ZEC_24	34 3Z	29 32Z	BLC_ZEC_30	50 1Z	45 19Z
BLC_ZEC_01	15 6D	10 62Z	BLC_ZEC_09	22 2J	18 13Z	BLC_ZEC_21	28 1A	25 11Z	BLC_ZEC_25	35 1Z	30 11Z	BLC_ZEC_30	50 2Z	45 20A
BLC_ZEC_01	15 8A	10 71A	BLC_ZEC_09	22 2E	18 14Z	BLC_ZEC_21	28 1C	25 12Z	BLC_ZEC_25	35 2Z	30 12Z	BLC_ZEC_30	50 3A	45 31Z
BLC_ZEC_02	15 8B	10 71B	BLC_ZEC_09	22 3A	18 20Z	BLC_ZEC_21	28 2D	25 21Z	BLC_ZEC_25	35 3B	30 30Z	BLC_ZEC_30	50 3B	45 32Z
BLC_ZEC_02	15 8C	10 71C	BLC_ZEC_09	22 3E	18 20Z	BLC_ZEC_21	28 2C	25 29Z	BLC_ZEC_25	35 3C	30 30Z	BLC_ZEC_30	50 4Z	45 40Z
BLC_ZEC_02	15 8D	10 71D	BLC_ZEC_09	22 3C	18 20Z	BLC_ZEC_21	28 3A	25 30Z	BLC_ZEC_25	35 4A	30 40Z	BLC_ZEC_32	51 1A	46 11Z
BLC_ZEC_01	15 8F	10 72Z	BLC_ZEC_10	24 1A	20 11Z	BLC_ZEC_21	28 3B	25 30Z	BLC_ZEC_25	35 4A	30 40Z	BLC_ZEC_32	51 1C	46 12B
BLC_ZEC_01	15 8M	10 73Z	BLC_ZEC_10	24 1C	20 12Z	BLC_ZEC_21	29 6B	25 40Z	BLC_ZEC_26	36 1C	31 01Z	BLC_ZEC_32	51 1E	46 13Z
BLC_ZEC_01	15 8H	10 81Z	BLC_ZEC_10	24 1E	20 13B	BLC_ZEC_21	28 4A	25 50A	BLC_ZEC_26	36 1E	31 02Z	BLC_ZEC_32	51 1G	46 14Z
BLC_ZEC_01	15 8K	10 82Z	BLC_ZEC_10	24 1G	20 14Z	BLC_ZEC_21	28 4C	25 50A	BLC_ZEC_26	36 1F	31 02Z	BLC_ZEC_32	51 1H	46 15Z
BLC_ZEC_01	15 8P	10 83Z	BLC_ZEC_10	24 1G	20 14Z	BLC_ZEC_21	28 4B	25 50B	BLC_ZEC_26	36 1G	31 09B	BLC_ZEC_32	51 1I	46 16Z
BLC_ZEC_01	15 8R	10 84Z	BLC_ZEC_10	24 1J	20 15Z	BLC_ZEC_21	28 5A	25 61Z	BLC_ZEC_26	36 1H	31 09B	BLC_ZEC_32	51 1J	46 17A
BLC_ZEC_01	15 8T	10 86Z	BLC_ZEC_10	24 1L	20 16Z	BLC_ZEC_21	28 5C	25 62A	BLC_ZEC_26	36 1I	31 09B	BLC_ZEC_32	51 1K	46 18Z
BLC_ZEC_01	15 8V	10 89Z	BLC_ZEC_10	24 1N	20 17Z	BLC_ZEC_21	28 5D	25 62B	BLC_ZEC_26	36 1M	31 03Z	BLC_ZEC_32	51 1L	46 18Z
BLC_ZEC_01	15 7A	10 91Z	BLC_ZEC_11	24 2Z	20 20Z	BLC_ZEC_21	28 6A	25 71Z	BLC_ZEC_26	36 1N	31 09A	BLC_ZEC_32	51 1M	46 18Z
BLC_ZEC_01	15 7C	10 92Z	BLC_ZEC_11	24 3Z	20 30Z	BLC_ZEC_21	28 6F	25 72Z	BLC_ZEC_26	36 1O	31 09B	BLC_ZEC_32	51 1N	46 19A
BLC_ZEC_03	15 9A	11 01Z	BLC_ZEC_11	24 5A	20 41Z	BLC_ZEC_21	29 5M	25 73A	BLC_ZEC_26	36 1P	31 09B	BLC_ZEC_32	51 1O	46 19B
BLC_ZEC_03	15 9B	11 01Z	BLC_ZEC_11	24 5C	20 42Z	BLC_ZEC_21	28 6C	25 73B	BLC_ZEC_26	36 1Q	31 09B	BLC_ZEC_32	51 2J	46 21Z
BLC_ZEC_03	15 9F	11 02A	BLC_ZEC_11	24 6A	20 51Z	BLC_ZEC_21	28 6D	25 73B	BLC_ZEC_26	36 1K	31 09B	BLC_ZEC_32	51 2A	46 21Z
BLC_ZEC_03	15 9G	11 02B	BLC_ZEC_11	24 6C	20 52Z	BLC_ZEC_21	28 7A	25 91Z	BLC_ZEC_27	36 1H	31 09B	BLC_ZEC_32	51 2C	46 22Z
BLC_ZEC_03	15 9J	11 03Z	BLC_ZEC_11	24 6E	20 53Z	BLC_ZEC_21	28 7C	25 92Z	BLC_ZEC_27	36 1J	31 09B	BLC_ZEC_32	51 2E	46 23Z
BLC_ZEC_03	15 9L	11 04Z	BLC_ZEC_11	24 6G	20 59Z	BLC_ZEC_21	28 7E	25 93Z	BLC_ZEC_28	36 2A	32 11Z	BLC_ZEC_32	51 2G	46 24Z
BLC_ZEC_03	15 9N	11 05Z	BLC_ZEC_11	24 6G	20 59Z	BLC_ZEC_21	28 7H	25 93Z	BLC_ZEC_28	36 2C	32 12Z	BLC_ZEC_32	51 3A	46 31Z
BLC_ZEC_03	15 9O	11 06Z	BLC_ZEC_11	24 7Z	20 60Z	BLC_ZEC_21	28 7J	25 93Z	BLC_ZEC_28	36 2A	32 13Z	BLC_ZEC_32	51 3C	46 32A
BLC_ZEC_03	15 9S	11 07A	BLC_ZEC_12	24 4A	21 10Z	BLC_ZEC_21	28 7G	25 94Z	BLC_ZEC_28	36 3Z	32 20Z	BLC_ZEC_32	51 3D	46 32B
BLC_ZEC_03	15 9T	11 07B	BLC_ZEC_12	24 4C	21 20Z	BLC_ZEC_21	28 7I	25 99A	BLC_ZEC_28	36 4Z	32 30Z	BLC_ZEC_32	51 3E	46 32C
BLC_ZEC_04	17 1K	13 10Z	BLC_ZEC_12	24 4D	21 20Z	BLC_ZEC_21	28 7N	25 99B	BLC_ZEC_28	36 5Z	32 40Z	BLC_ZEC_32	51 3G	46 33Z
BLC_ZEC_04	17 1A	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 1C	22 11Z	BLC_ZEC_21	28 7O	25 99B	BLC_ZEC_28	33 1B	32 50A	BLC_ZEC_32	51 3J	46 34Z
BLC_ZEC_04	17 1F	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 1A	22 11Z	BLC_ZEC_22	32 1A	26 11Z	BLC_ZEC_28	33 4A	32 50B	BLC_ZEC_32	51 3L	46 35Z
BLC_ZEC_04	17 1E	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 1E	22 19Z	BLC_ZEC_22	30 0C	26 20Z	BLC_ZEC_28	36 6C	32 91Z	BLC_ZEC_32	51 3N	46 36Z
BLC_ZEC_04	17 1H	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 2A	22 21Z	BLC_ZEC_22	32 2A	26 30Z	BLC_ZEC_28	36 6E	32 99Z	BLC_ZEC_32	51 3Q	46 37Z
BLC_ZEC_04	17 1M	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 2C	22 22Z	BLC_ZEC_22	32 2B	26 30Z	BLC_ZEC_29	29 1E	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 3S	46 38A
BLC_ZEC_04	17 1P	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 2E	22 23Z	BLC_ZEC_22	32 3Z	26 40Z	BLC_ZEC_29	29 5L	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 3T	46 38B
BLC_ZEC_04	17 1C	13 10Z	BLC_ZEC_13	25 2H	22 29A	BLC_ZEC_22	33 2A	26 51A	BLC_ZEC_29	29 4B	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 3V	46 39A
BLC_ZEC_04	17 2A	13 20Z	BLC_ZEC_13	25 2G	22 29B	BLC_ZEC_22	33 2B	26 51B	BLC_ZEC_29	29 4C	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 3W	46 39B
BLC_ZEC_04	17 2C	13 20Z	BLC_ZEC_14	26 1A	23 11Z	BLC_ZEC_22	33 5Z	26 52Z	BLC_ZEC_29	29 5D	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 4A	46 41Z
BLC_ZEC_04	17 2E	13 20Z	BLC_ZEC_14	26 1C	23 12Z	BLC_ZEC_22	33 1A	26 60Z	BLC_ZEC_29	29 3A	33 12Z	BLC_ZEC_32	51 4C	46 42Z
BLC_ZEC_04	17 2J	13 20Z	BLC_ZEC_14	26 1E	23 13Z	BLC_ZEC_22	33 4B	26 70Z	BLC_ZEC_29	35 1E	33 15Z	BLC_ZEC_32	51 4D	46 42Z
BLC_ZEC_04	17 2G	13 20Z	BLC_ZEC_14	26 1G	23 14Z	BLC_ZEC_22	24 6J	26 86Z	BLC_ZEC_29	35 3A	33 16Z	BLC_ZEC_32	51 4F	46 43Z
BLC_ZEC_04	17 3Z	13 30Z	BLC_ZEC_14	26 1J	23 19Z	BLC_ZEC_22	31 1B	27 11Z	BLC_ZEC_29	28 3C	33 20A	BLC_ZEC_32	51 4H	46 44Z
BLC_ZEC_04	17 6Z	13 91Z	BLC_ZEC_14	26 1K	23 19Z	BLC_ZEC_22	31 1B	27 11Z	BLC_ZEC_29	33 3Z	33 20C	BLC_ZEC_32	51 4L	46 45Z
BLC_ZEC_04	17 4A	13 92Z	BLC_ZEC_15	26 2L	23 20Z	BLC_ZEC_22	31 2A	27 12Z	BLC_ZEC_50	70 1A	41 10A	BLC_ZEC_32	51 4M	46 46Z
BLC_ZEC_04	17 4B	13 92Z	BLC_ZEC_15	26 3Z	23 31Z	BLC_ZEC_22	31 2B	27 12Z	BLC_ZEC_50	70 1B	41 10B	BLC_ZEC_32		46 47Z
BLC_ZEC_04	17 4C	13 92Z	BLC_ZEC_15	26 4C	23 32Z	BLC_ZEC_22	31 4Z	27 20Z	BLC_ZEC_50	70 1D	41 10D	BLC_ZEC_32		46 48Z
BLC_ZEC_04	17 5A	13 93Z	BLC_ZEC_15	26 4A	23 32Z	BLC_ZEC_22		27 31Z	45 2A	41 20A	41 20A	BLC_ZEC_32	51 4R	46 49Z
BLC_ZEC_04	17 5C	13 94Z	BLC_ZEC_15	26 4B	23 32Z	BLC_ZEC_22	31 3Z	27 32Z	45 2B	41 20B	41 20B	BLC_ZEC_32	51 4Q	46 49Z
BLC_ZEC_04	17 5E	13 95Z	BLC_ZEC_15	26 2A	23 41Z	BLC_ZEC_22		27 33Z	45 2P	42 11Z	42 11Z	BLC_ZEC_32	51 4S	46 49Z
BLC_ZEC_04		13 96Z	BLC_ZEC_15	26 2C	23 42Z	BLC_ZEC_22	31 5B	27 40Z	45 2N	42 12Z	42 12Z	BLC_ZEC_32	51 4G	46 51Z
BLC_ZEC_04	17 5G	13 98Z	BLC_ZEC_15	26 2E	23 43Z	BLC_ZEC_22	31 5A	27 40Z	45 2C	42 13A	42 13A	BLC_ZEC_32	51 4J	46 52Z
BLC_ZEC_05	18 1Z	14 11Z	BLC_ZEC_15	26 2G	23 44Z	BLC_ZEC_22	31 5C	27 40Z	45 2D	42 13B	42 13B	BLC_ZEC_32	51 4P	46 61Z
BLC_ZEC_05	18 2A	14 12Z	BLC_ZEC_15	26 2J	23 49Z	BLC_ZEC_22	29 7A	27 51Z	45 2E	42 21Z	42 21Z	BLC_ZEC_32	51 4A	46 62Z
BLC_ZEC_05	18 2C	14 13Z	BLC_ZEC_16	26 5A	23 51Z	BLC_ZEC_22	29 7C	27 52Z	45 2F	42 22Z	42 22Z	BLC_ZEC_32	51 8C	46 63Z
BLC_ZEC_05	18 2D	14 13Z	BLC_ZEC_16	26 5C	23 52Z	BLC_ZEC_22	29 4D	27 90Z	45 2R	42 91Z	42 91Z	BLC_ZEC_32	51 8E	46 64Z
BLC_ZEC_05	18 2E	14 13Z	BLC_ZEC_16	26 5E	23 52Z	BLC_ZEC_22	31 6C	27 90Z	BLC_ZEC_50	70 1C	42 99Z	BLC_ZEC_32		46 65Z
BLC_ZEC_05	18 2G	14 14Z	BLC_ZEC_16	26 6A	23 61Z	BLC_ZEC_22	31 6D	27 90Z	45 1A	43 12A	43 12A	BLC_ZEC_32	51 8H	46 68Z
BLC_ZEC_05	18 2J	14 19Z	BLC_ZEC_16	26 6C	23 62Z	BLC_ZEC_23	29 1A	28 11Z	45 1B	43 12B	43			

BLC-CODAGE

BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008	BLC_ZEC	NAF2003	NAF2008
BLC_ZEC_32	51.5H	46.74A	BLC_ZEC_40	63.4B	52.29B	BLC_ZEC_53	70.3D	60.32A
BLC_ZEC_32	51.5J	46.74B	BLC_ZEC_40	63.4C	52.29B	BLC_ZEC_53	70.3E	60.32B
BLC_ZEC_32	51.5L	46.75Z	BLC_ZEC_44	55.1A	55.10Z	BLC_ZEC_54	74.1A	69.10Z
BLC_ZEC_32	51.5N	46.76Z	BLC_ZEC_45	55.2E	55.10Z	BLC_ZEC_54	74.1C	69.20Z
BLC_ZEC_32	51.5O	46.77Z	BLC_ZEC_45	55.1C	55.10Z	BLC_ZEC_54		70.10Z
BLC_ZEC_32	51.9A	46.90Z	BLC_ZEC_45	55.2E	55.10Z	BLC_ZEC_54		70.21Z
BLC_ZEC_32	51.9B	46.90Z	BLC_ZEC_45	55.1E	55.10Z	BLC_ZEC_54	74.1G	70.22Z
BLC_ZEC_35	52.1A	47.11A	BLC_ZEC_45	55.2A	55.20Z	BLC_ZEC_47	742A	71.11Z
BLC_ZEC_35	52.1B	47.11B	BLC_ZEC_45	55.2F	55.90Z	BLC_ZEC_47	742B	71.12A
BLC_ZEC_35	52.1C	47.11C	BLC_ZEC_41	55.3A	56.10A	BLC_ZEC_47	742C	71.12B
BLC_ZEC_34	52.1D	47.11D	BLC_ZEC_42		56.10B	BLC_ZEC_47	743A	71.20A
BLC_ZEC_37	52.1E	47.11E	BLC_ZEC_41	55.3B	56.10C	BLC_ZEC_47	743B	71.20B
BLC_ZEC_38	52.1E	47.11E	BLC_ZEC_41	55.5D	56.21Z	BLC_ZEC_47		72.11Z
BLC_ZEC_34	52.1F	47.11F	BLC_ZEC_42	55.5C	56.29A	BLC_ZEC_47	731Z	72.19Z
BLC_ZEC_38	52.1H	47.19A	BLC_ZEC_42	55.5A	56.29B	BLC_ZEC_47	732Z	72.20Z
BLC_ZEC_37	52.1J	47.19B	BLC_ZEC_43	56.4B	56.30Z	BLC_ZEC_55	74.4B	73.11Z
BLC_ZEC_35	52.2A	47.21Z	BLC_ZEC_43	55.4A	56.30Z	BLC_ZEC_55	74.4A	73.12Z
BLC_ZEC_35	52.2C	47.22Z	BLC_ZEC_46	22.1A	58.11Z	BLC_ZEC_55	74.1E	73.20Z
BLC_ZEC_35	52.2E	47.23Z	BLC_ZEC_46		58.12Z	BLC_ZEC_47		74.10Z
BLC_ZEC_35	52.2G	47.24Z	BLC_ZEC_46	22.1C	58.13Z	BLC_ZEC_47	748B	74.20Z
BLC_ZEC_35	52.2J	47.25Z	BLC_ZEC_46	22.1E	58.14Z	BLC_ZEC_47	748A	74.20Z
BLC_ZEC_35	52.2L	47.26Z	BLC_ZEC_46	22.1J	58.19Z	BLC_ZEC_47	748F	74.30Z
BLC_ZEC_36	52.2L	47.26Z	BLC_ZEC_46		58.21Z	BLC_ZEC_47		74.90A
BLC_ZEC_35	52.2P	47.29Z	BLC_ZEC_46	72.2A	58.29A	BLC_ZEC_47		74.90B
BLC_ZEC_35	52.2N	47.29Z	BLC_ZEC_46		58.29B	BLC_ZEC_47	852Z	75.00Z
BLC_ZEC_36	52.2P	47.29Z	BLC_ZEC_46		58.29C	BLC_ZEC_56	7711A	77.11A
BLC_ZEC_36	52.2N	47.29Z	BLC_ZEC_51	92.2B	59.11A	BLC_ZEC_56	7711B	77.11B
BLC_ZEC_37	50.5Z	47.30Z	BLC_ZEC_51	92.1A	59.11A	BLC_ZEC_56	7712Z	77.12Z
BLC_ZEC_37		47.41Z	BLC_ZEC_51	92.1B	59.11B	BLC_ZEC_56		77.21Z
BLC_ZEC_37		47.42Z	BLC_ZEC_51	92.1C	59.11C	BLC_ZEC_56		77.22Z
BLC_ZEC_37		47.43Z	BLC_ZEC_51	92.1D	59.12Z	BLC_ZEC_56	7729Z	77.29Z
BLC_ZEC_36	52.4A	47.51Z	BLC_ZEC_51	92.1F	59.13A	BLC_ZEC_56	7729Z	77.29Z
BLC_ZEC_36	52.4N	47.52A	BLC_ZEC_51	92.1G	59.13B	BLC_ZEC_56	7731Z	77.31Z
BLC_ZEC_37	52.4P	47.52B	BLC_ZEC_51	92.1J	59.14Z	BLC_ZEC_56	7732Z	77.32Z
BLC_ZEC_37	52.4U	47.53Z	BLC_ZEC_51	22.1G	59.20Z	BLC_ZEC_56	7733Z	77.33Z
BLC_ZEC_37	52.4L	47.54Z	BLC_ZEC_51	92.2A	60.10Z	BLC_ZEC_56	7734Z	77.34Z
BLC_ZEC_37	52.4H	47.58A	BLC_ZEC_51	92.2D	60.20A	BLC_ZEC_56	7735Z	77.35Z
BLC_ZEC_36	52.4J	47.59B	BLC_ZEC_51	92.2E	60.20B	BLC_ZEC_56	7739Z	77.39Z
BLC_ZEC_37		47.61Z	BLC_ZEC_51	64.2D	61.10Z	BLC_ZEC_56		77.40Z
BLC_ZEC_36	52.4R	47.62Z	BLC_ZEC_51	92.2F	61.10Z	BLC_ZEC_57	78.10	78.10Z
BLC_ZEC_37		47.63Z	BLC_ZEC_51	64.2C	61.90Z	BLC_ZEC_57	7820Z	78.20Z
BLC_ZEC_37	52.4W	47.64Z	BLC_ZEC_52	72.2C	62.01Z	BLC_ZEC_57	7830Z	78.30Z
BLC_ZEC_37		47.65Z	BLC_ZEC_52	72.1Z	62.02A	BLC_ZEC_58	63.3Z	79.11Z
BLC_ZEC_37	52.4C	47.71Z	BLC_ZEC_52		62.02B	BLC_ZEC_58		79.12Z
BLC_ZEC_37	52.4E	47.72A	BLC_ZEC_52		62.03Z	BLC_ZEC_58		79.90Z
BLC_ZEC_37	52.4F	47.72B	BLC_ZEC_52	72.6Z	62.09Z	BLC_ZEC_59		80.10Z
BLC_ZEC_37	52.3A	47.73Z	BLC_ZEC_52	72.3Z	63.11Z	BLC_ZEC_59		80.20Z
BLC_ZEC_37	52.3C	47.74Z	BLC_ZEC_52	72.4Z	63.11Z	BLC_ZEC_59	74.6Z	80.30Z
BLC_ZEC_37	52.3E	47.75Z	BLC_ZEC_52		63.12Z	BLC_ZEC_60	70.3C	81.10Z
BLC_ZEC_36	52.4X	47.76Z	BLC_ZEC_52	92.4Z	63.91Z	BLC_ZEC_60		81.21Z
BLC_ZEC_37	52.4V	47.77Z	BLC_ZEC_52		63.99Z	BLC_ZEC_60		81.22Z
BLC_ZEC_37	52.4T	47.78A	BLC_ZEC_53	65.1A	64.11Z	BLC_ZEC_60		81.29A
BLC_ZEC_37	52.4Y	47.78B	BLC_ZEC_53	65.1C	64.19Z	BLC_ZEC_60	90.0G	81.29B
BLC_ZEC_36	52.4Z	47.78C	BLC_ZEC_53	74.1J	64.20Z	BLC_ZEC_60	74.7Z	81.29B
BLC_ZEC_36	52.5Z	47.79Z	BLC_ZEC_53	65.2E	64.30Z	BLC_ZEC_60		81.30Z
BLC_ZEC_36	52.6D	47.81Z	BLC_ZEC_53	65.2A	64.91Z	BLC_ZEC_48	72.5Z	95.11Z
BLC_ZEC_37		47.82Z	BLC_ZEC_53	65.2C	64.92Z	BLC_ZEC_48		95.12Z
BLC_ZEC_36	52.6E	47.89Z	BLC_ZEC_53	65.2F	64.99Z	BLC_ZEC_48	52.7C	95.21Z
BLC_ZEC_37	52.6A	47.91A	BLC_ZEC_53	65.1D	64.19Z	BLC_ZEC_48	52.7D	95.22Z
BLC_ZEC_37	52.6B	47.91B	BLC_ZEC_53	65.1E	64.19Z	BLC_ZEC_48	52.7A	95.23Z
BLC_ZEC_36	52.6G	47.99A	BLC_ZEC_53	65.1F	64.19Z	BLC_ZEC_48	36.1A	95.24Z
BLC_ZEC_37	52.6H	47.99B	BLC_ZEC_53	74.1J	64.20Z	BLC_ZEC_48	52.7F	95.25Z
BLC_ZEC_39	60.1Z	49.10Z	BLC_ZEC_53	66.0A	65.11Z	BLC_ZEC_48	52.7h	95.29Z
BLC_ZEC_39	60.2M	49.41A	BLC_ZEC_53	66.0E	65.12Z	BLC_ZEC_49	930A	96.01A
BLC_ZEC_39	60.2L	49.41B	BLC_ZEC_53	66.0F	65.20Z	BLC_ZEC_49	930B	96.01B
BLC_ZEC_39	60.2P	49.41C	BLC_ZEC_53	66.0C	65.30Z	BLC_ZEC_49	930D	96.02A
BLC_ZEC_39	60.2N	49.42Z	BLC_ZEC_53	66.0G	65.12Z	BLC_ZEC_49	930E	96.02B
BLC_ZEC_39	60.3Z	49.50Z	BLC_ZEC_53	67.1A	66.11Z	BLC_ZEC_49	930G	96.03Z
BLC_ZEC_39	60.2A	49.931Z	BLC_ZEC_53		66.12Z	BLC_ZEC_49	930H	96.03Z
BLC_ZEC_39	60.2E	49.932Z	BLC_ZEC_53		66.19A	BLC_ZEC_49	930L	96.04Z
BLC_ZEC_39	60.2B	49.939A	BLC_ZEC_53	67.1E	66.19B	BLC_ZEC_49	930K	96.04Z
BLC_ZEC_39	60.2G	49.939B	BLC_ZEC_53		66.21Z	BLC_ZEC_49	930N	96.09Z
BLC_ZEC_39	60.2C	49.939C	BLC_ZEC_53	67.2Z	66.22Z	BLC_ZEC_49		96.09Z
BLC_ZEC_40	63.1D	52.10A	BLC_ZEC_53		66.29Z	BLC_ZEC_53		97.00Z
BLC_ZEC_40	63.1E	52.10B	BLC_ZEC_53		66.30Z	BLC_ZEC_53	96.0Z	98.10Z
BLC_ZEC_40	63.2A	52.21Z	BLC_ZEC_53	70.1F	68.10Z	BLC_ZEC_53	97.0Z	98.20Z
BLC_ZEC_40	63.2C	52.22Z	BLC_ZEC_53	70.2A	68.20A	BLC_ZEC_53		99.00Z
BLC_ZEC_40	63.2E	52.23Z	BLC_ZEC_53	70.2B	68.20B			
BLC_ZEC_40	63.1A	52.24A	BLC_ZEC_53	70.2C	68.20B			
BLC_ZEC_40	63.1B	52.24B	BLC_ZEC_53	70.3A	68.31Z			
BLC_ZEC_40	63.4A	52.29A						

Annexe : CARTOGRAPHIE ALEAS

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue millénaire en l'état actuel pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Hauteur d'eau en mètres :

0 - 0,001
0,001 - 0,5
0,5001 - 1
1,0001 - 1,5
1,5001 - 2
2,0001 - 2,5
2,5001 - 3
3,0001 - 3,5
3,5001 - 4
4,0001 - 4,5
4,5001 et plus

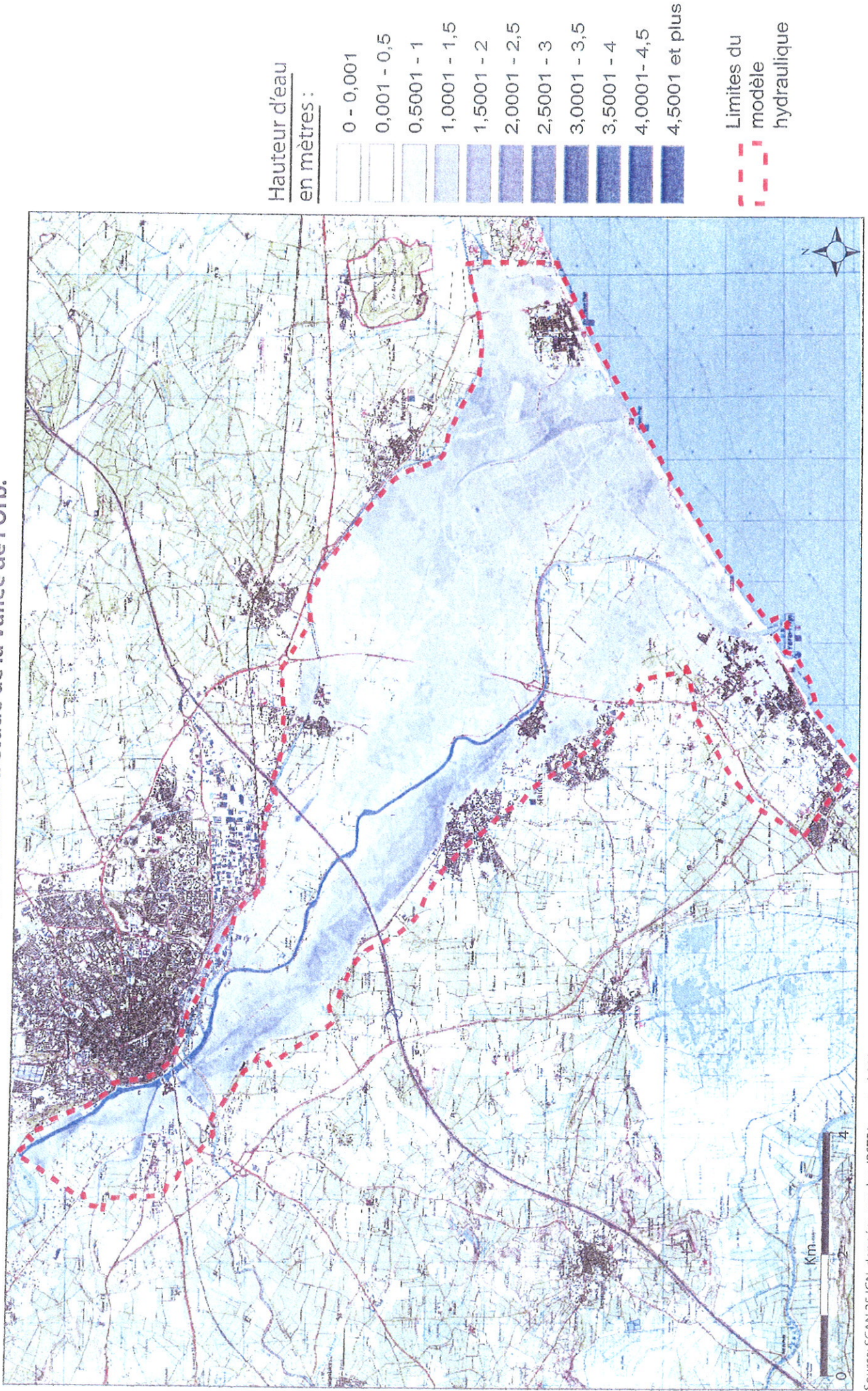
--- Limites du modèle hydraulique

Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA, raster h000a.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue millénaire après projet pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.

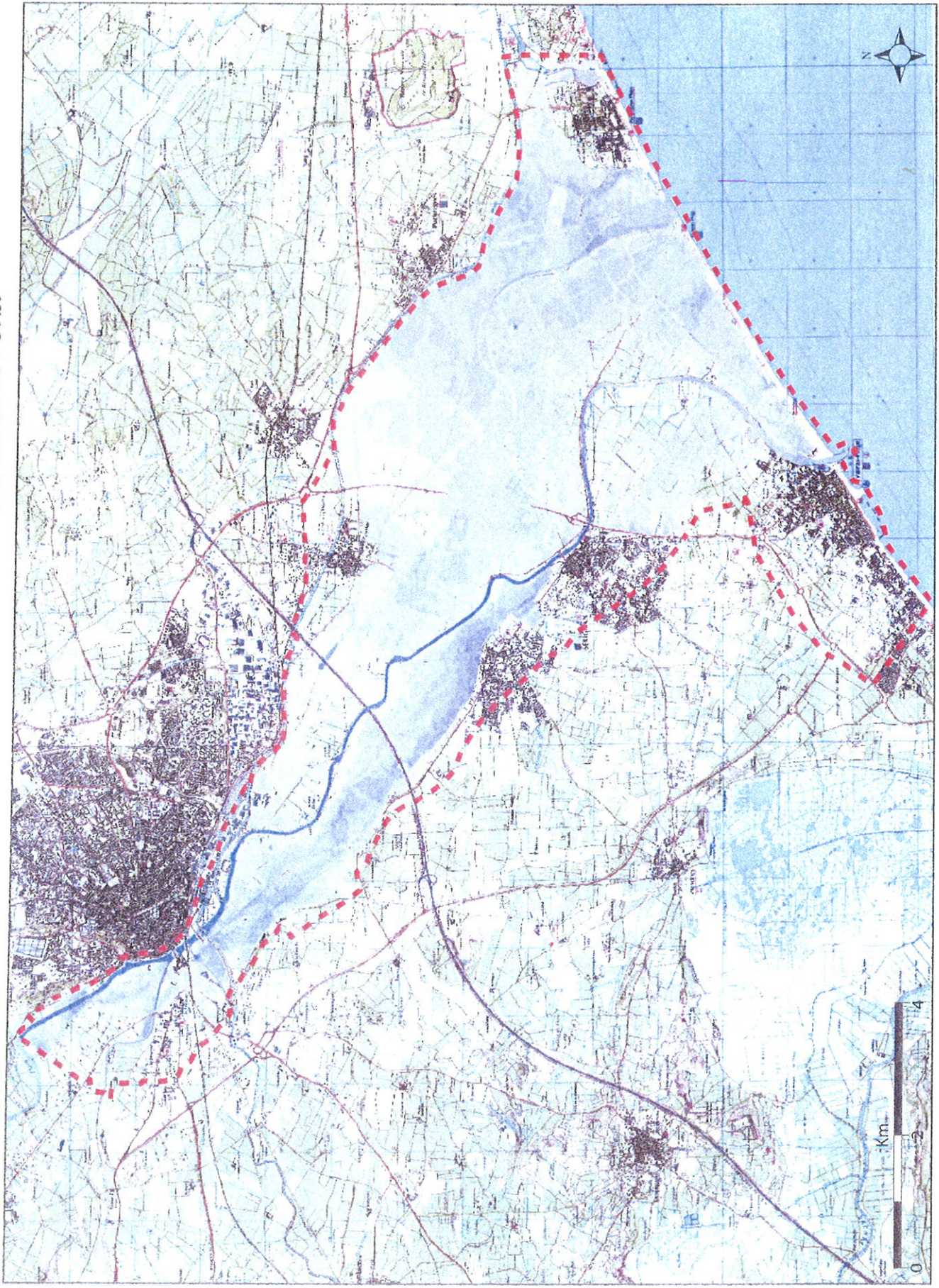


Modélisation hydraulique d'un scénario de crue décennale en l'état actuel pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster h010a.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue décennale après projet pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



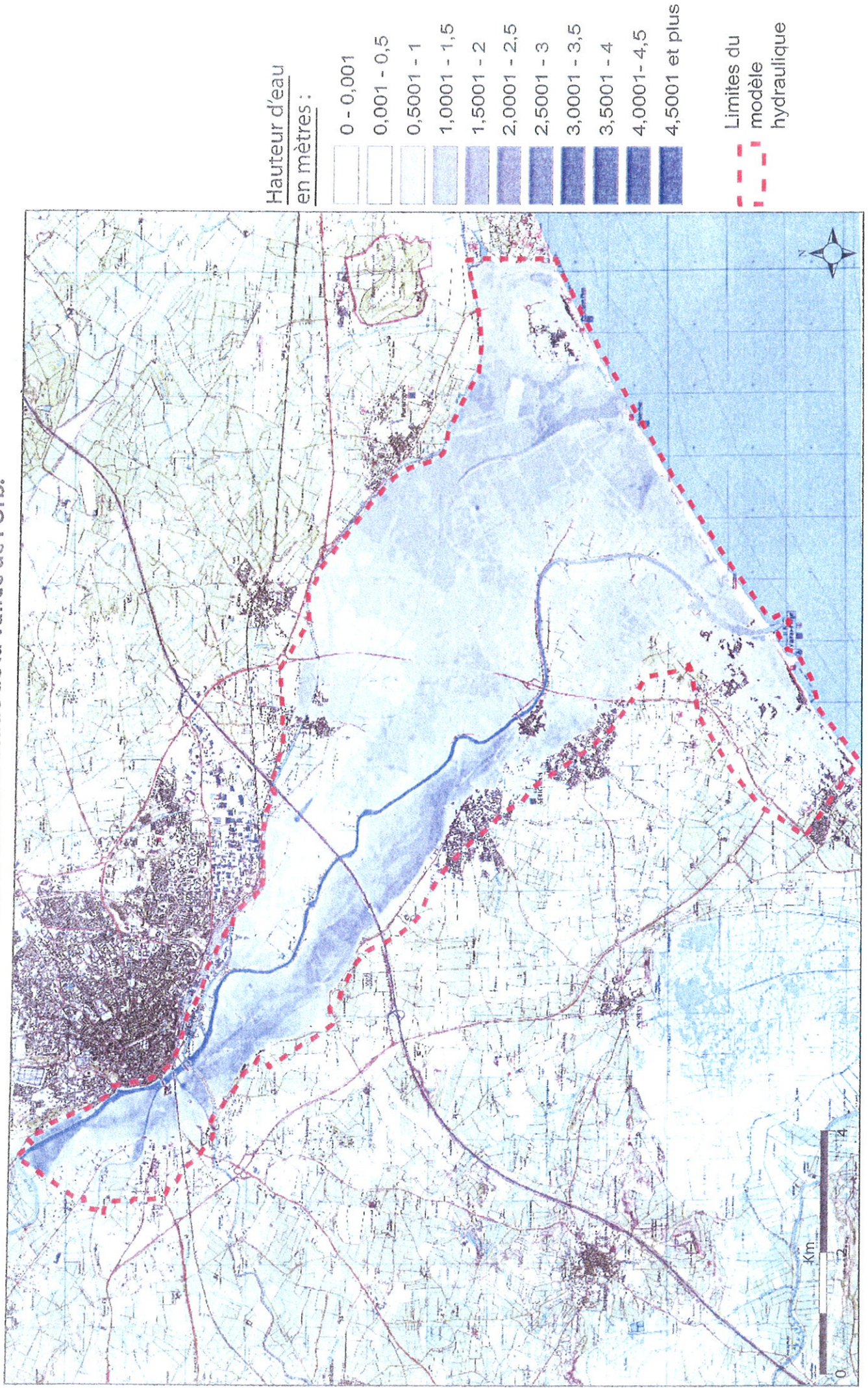
Hauteur d'eau
en mètres :

- 0 - 0,001
- 0,001 - 0,5
- 0,5001 - 1
- 1,0001 - 1,5
- 1,5001 - 2
- 2,0001 - 2,5
- 2,5001 - 3
- 3,0001 - 3,5
- 3,5001 - 4
- 4,0001 - 4,5
- 4,5001 et plus

--- Limites du modèle hydraulique

Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster h010f.

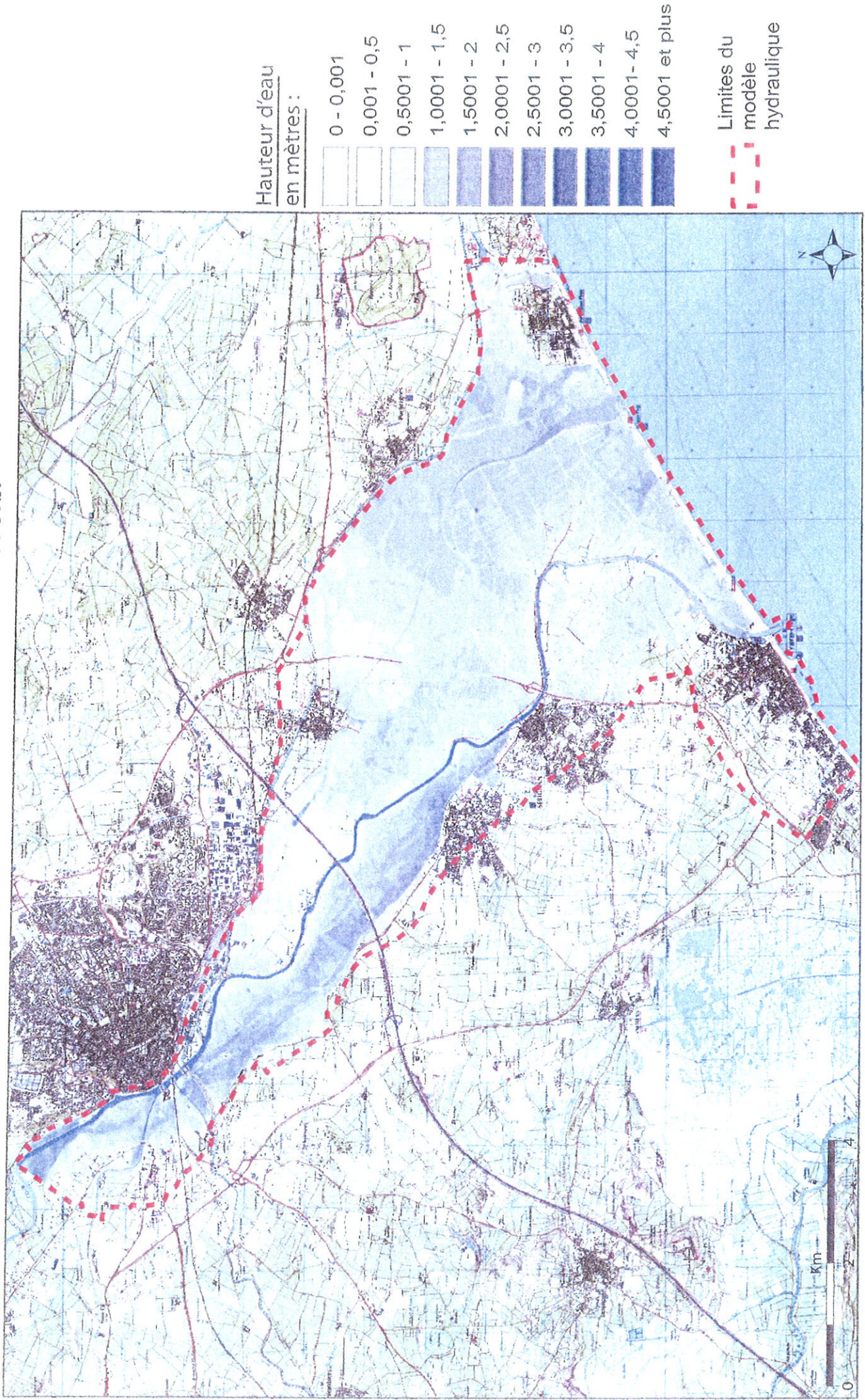
Modélisation hydraulique d'un scénario de crue trentennale en l'état actuel pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



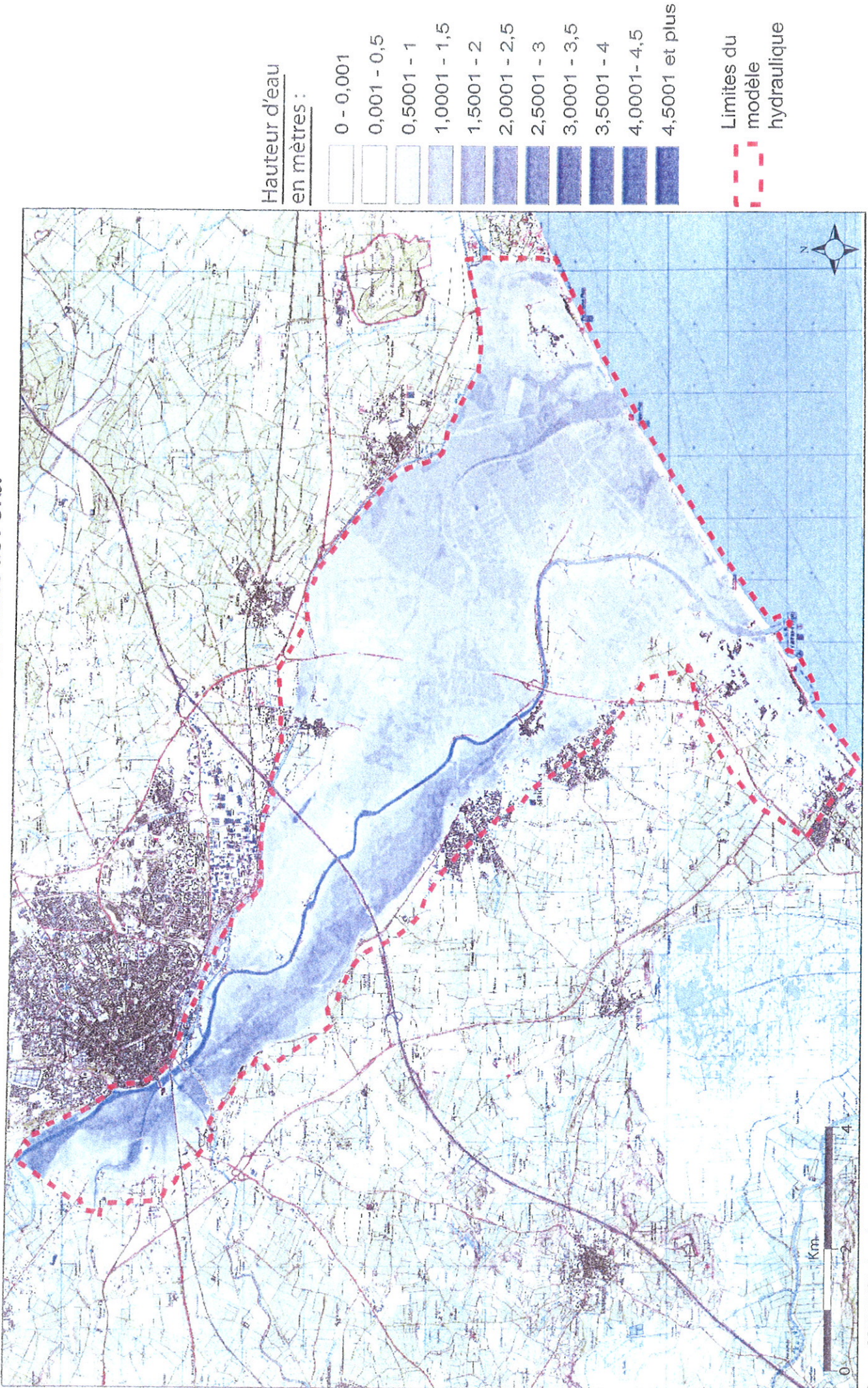
Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster, h030a.

Auteur: IRSTEA, 2011.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue trentennale après projet pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.

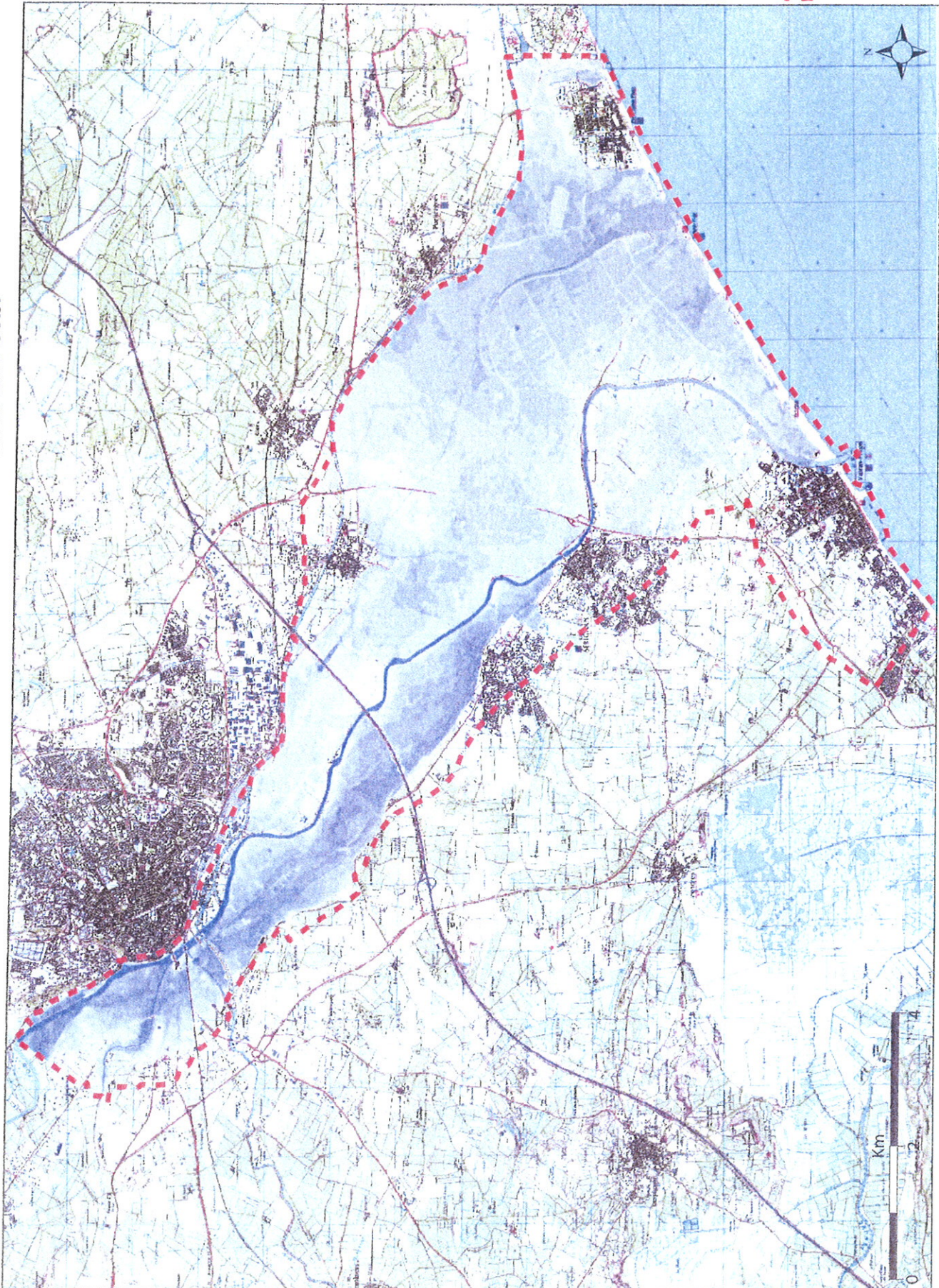


Modélisation hydraulique d'un scénario de crue centenaire en l'état actuel pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster h050a.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue cinquentennale après projet pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



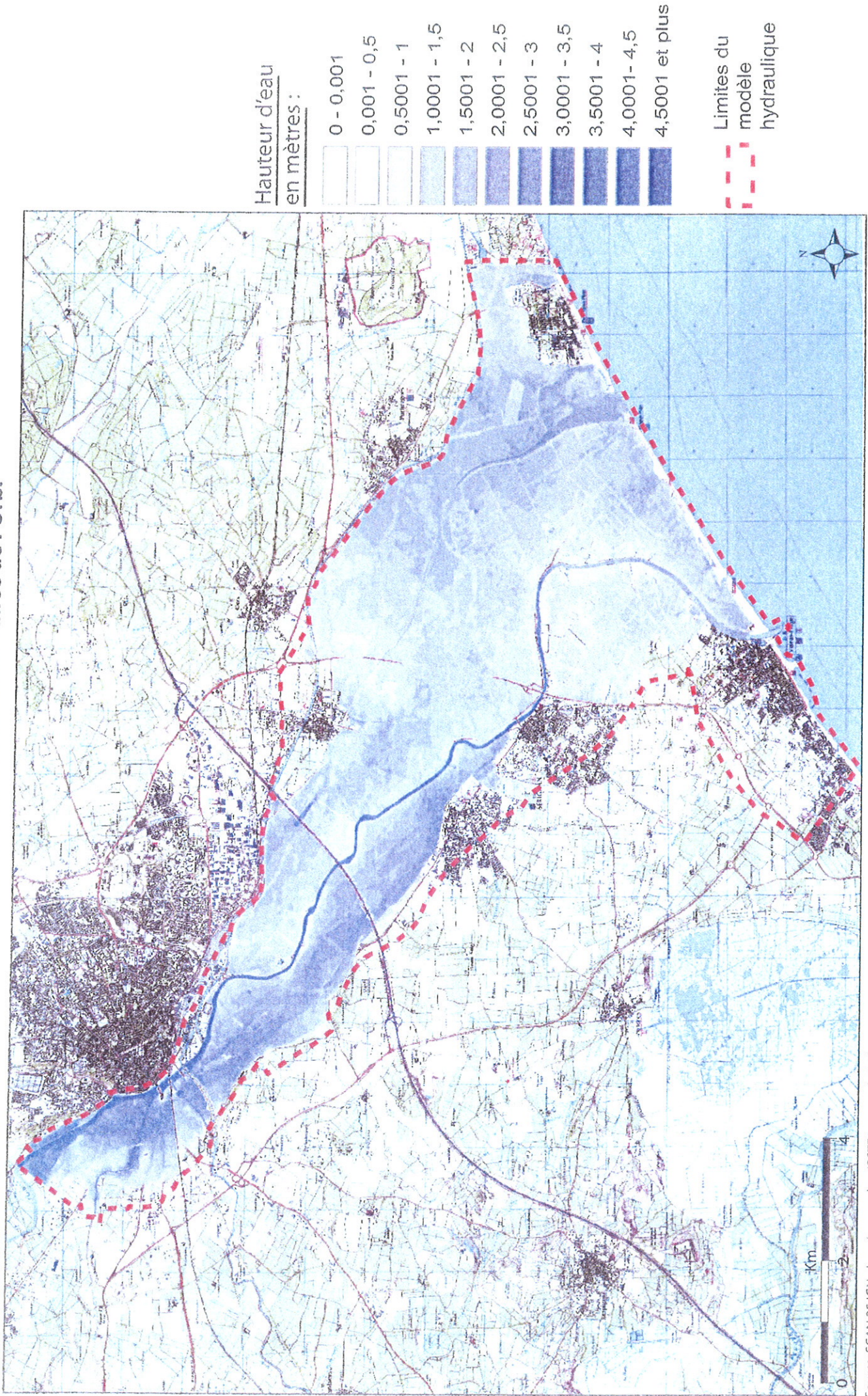
Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster h050f.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue centennale en l'état actuel pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Source: SCAN 25 IGN, données couches IRSTEA : raster h100a.

Modélisation hydraulique d'un scénario de crue centennale après projet pour l'Analyse Coût Bénéfice sur le terrain d'étude de la Vallée de l'Orb.



Annexe : ALEA-OS1

ALEA OS1

		010A										010F										TOTAL	
		0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3 et plus	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3 et plus	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3 et plus	TOTAL
ACTIVITE	Hors d'eau	25	23	4	1	0	0	0	43	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
BATI		93	29	13	2	0	0	0	125	7	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
CAMPING		2	33	58	9	0	0	0	28	20	47	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
CULTURE		661	1607	1547	472	161	16	7	775	1540	1449	527	152	20	7	43	4513						4513
NODATA		383	550	298	176	52	16	4	718	287	230	172	47	18	8	39	1519						1519
TOTAL		1165	2242	1920	659	213	32	11	1689	1863	1731	708	199	38	14	82	6325						6325
030A																							
ACTIVITE	Hors d'eau	13	30	8	2	2	0	0	37	14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
BATI		63	46	21	6	2	0	0	122	5	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
CAMPING		1	18	44	33	6	0	0	28	12	16	40	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
CULTURE		410	1263	1498	896	239	138	18	590	1127	1374	962	241	148	21	49	4513						4513
NODATA		258	547	301	246	85	28	11	703	217	209	207	102	27	12	42	1519						1519
TOTAL		745	1904	1872	1184	333	167	30	1479	1375	1606	1216	351	175	33	91	6325						6325
050A																							
ACTIVITE	Hors d'eau	4	22	21	3	2	1	0	25	11	13	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	54
BATI		53	47	23	10	2	1	1	118	4	4	6	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	138
CAMPING		1	15	36	42	7	0	0	28	10	12	45	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
CULTURE		336	904	1484	1078	347	191	108	517	760	1324	1125	412	186	120	69	4513						4513
NODATA		229	508	284	270	126	35	19	677	205	149	248	136	31	23	49	1519						1519
TOTAL		623	1496	1848	1403	485	227	128	1365	991	1501	1428	558	219	145	119	6325						6325
100A																							
ACTIVITE	Hors d'eau	2	12	20	13	4	1	1	24	5	10	10	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	54
BATI		43	36	36	14	5	2	1	117	3	4	6	4	2	1	2	138						138
CAMPING		1	5	32	48	15	1	0	28	9	8	32	23	1	0	0	102						102
CULTURE		303	601	1116	1299	668	263	116	499	464	976	1248	754	277	142	152	4513						4513
NODATA		203	409	273	283	211	55	20	667	178	97	207	214	67	25	65	1519						1519
TOTAL		552	1062	1477	1656	903	321	138	1335	659	1094	1503	999	348	169	219	6325						6325
000A																							
ACTIVITE	Hors d'eau	0	2	2	7	13	7	6	1	2	2	7	13	7	6	16	0	0	0	0	0	0	54
BATI		24	10	11	20	36	21	6	28	11	10	19	35	20	5	10	138						138
CAMPING		0	1	3	2	27	34	34	0	1	3	2	31	44	20	1	102						102
CULTURE		166	209	251	695	1227	950	361	186	189	253	691	1166	1000	359	669	4513						4513
NODATA		88	121	94	183	282	304	227	95	145	89	166	295	313	205	210	1519						1519
TOTAL		279	342	361	907	1585	1316	635	310	347	357	884	1540	1385	596	907	6325						6325

Annexe : ALEA-OS2

ALEA OS2

		010A						010F						TOTAL		
		0 - 0,5	0,5 - 1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 2,5	2,5 - 3	3 et plus	0 - 0,5	0,5 - 1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 2,5	2,5 - 3	3 et plus	TOTAL
ACTIVITE	Hors d'eau	25	23	4	1	0	NA	NA	43	10	0	0	NA	NA	54	
BATI		93	29	13	2	0	0	0	125	7	5	1	0	0	138	
CAMPING		2	33	58	9	0	NA	NA	28	20	47	7	0	NA	102	
CULTURE		224	756	874	356	112	13	0	258	731	847	382	103	14	2336	
NODATA		749	1470	976	305	82	19	24	1150	1179	841	318	88	26	3696	
TOTAL		1094	2311	1925	673	195	32	24	1605	1947	1741	708	191	40	6325	
		030A						030F						TOTAL		
ACTIVITE	Hors d'eau	13	30	8	2	2	0	NA	37	14	2	2	0	0	54	
BATI		63	46	21	6	2	0	0	122	5	6	4	1	0	138	
CAMPING		1	18	44	33	6	0	NA	28	12	16	40	6	0	102	
CULTURE		138	527	851	559	164	86	11	170	510	763	620	176	82	2336	
NODATA		496	1295	1000	564	160	74	18	1077	878	843	553	159	78	3696	
TOTAL		711	1916	1923	1163	333	160	29	1433	1418	1629	1219	343	160	6325	
		050A						050F						TOTAL		
ACTIVITE	Hors d'eau	4	22	21	3	2	1	0	25	11	13	3	1	1	54	
BATI		53	47	23	10	2	1	1	118	4	4	6	2	1	138	
CAMPING		1	15	36	42	7	0	NA	28	10	12	45	7	0	102	
CULTURE		114	363	772	702	195	108	69	144	339	667	751	236	108	2336	
NODATA		432	1038	1033	647	279	117	48	1013	645	821	636	301	119	3696	
TOTAL		605	1485	1885	1405	485	227	119	1327	1010	1516	1441	547	230	6325	
		100A						100F						TOTAL		
ACTIVITE	Hors d'eau	2	12	20	13	4	1	1	24	5	10	10	3	1	54	
BATI		43	36	36	14	5	2	1	117	3	4	6	4	2	138	
CAMPING		1	5	32	48	15	1	NA	28	9	8	32	23	1	102	
CULTURE		99	229	526	777	441	125	87	134	186	485	719	516	152	2336	
NODATA		393	750	901	826	425	189	62	993	456	608	763	439	207	3696	
TOTAL		539	1032	1516	1677	890	318	151	1296	659	1115	1530	986	363	6325	
		000A						000F						TOTAL		
ACTIVITE	Hors d'eau	0	2	2	7	13	7	6	1	2	2	7	13	7	54	
BATI		24	10	11	20	36	21	6	28	11	10	19	35	20	138	
CAMPING		0	1	3	2	27	34	2	0	1	3	2	31	44	102	
CULTURE		45	62	115	363	617	583	229	45	66	119	357	565	636	2336	
NODATA		202	269	217	522	898	681	377	227	272	228	495	891	706	3696	
TOTAL		272	343	348	914	1592	1326	653	300	352	361	880	1535	1413	6325	