

Etude de la propagation des crues et des risques d'inondation en Loire moyenne



Enjeux et Dommages dans le lit de la Loire

Evaluer les dommages potentiels, selon l'importance des crues, aide à comprendre les stratégies possibles de réduction du risque inondation et permet de choisir et de justifier les aménagements envisagés.

Des priorités peuvent ainsi être mieux définies.

équipe pluridisciplinaire plan Loire grandeur nature

Étude de la propagation des crues et des risques d'inondation en Loire moyenne

Enjeux et dommages dans le lit de la Loire

Quantifier les atteintes et mettre en face les coûts

Minéa Hydratec a déterminé les enjeux qui participent de la diversité des territoires du Plan Loire, et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, dans le cadre d'une stratégie de réduction des risques des crues.

Les enjeux et pertes liés aux inondations ne sont pas toujours quantifiables. L'équipe pluridisciplinaire s'est attachée à en décrire la nature et l'impact direct ou indirect, à l'échelle du lieu et du territoire concerné. Comme pour toute étude, compte toutes les perturbations, mettre en balance l'ordre de grandeur du montant des dommages estimés avec les coûts d'aménagement envisagés les décideurs dans leurs choix stratégiques.

S'approprier un langage indispensable

Les enjeux exposés dans la zone inondée par la crue de 1956 et décrite par les atlas sont de plusieurs ordres :

- sociaux : importance et répartition de la population ;
- économiques : nature des biens et des activités. Le potentiel de développement du territoire en lui-même à évaluer ;
- environnementaux : intérêt des milieux naturels.

L'aléa hydraulique correspond à la submersion prévisible. Les lieux à traversés par la crue et le comportement du système de protection. La vulnérabilité représente la sensibilité des enjeux en fonction de l'aléa. Elle varie ainsi en fonction de la capacité collective et individuelle à anticiper les dangers et les évènements.

"Le risque, c'est tout à la fois..."

Le risque est le résultat du croisement des probabilités de submersion (l'aléa) par la vulnérabilité des biens et des activités impliqués en zone aménageable (des enjeux) lorsque l'un des paramètres varie, le produit évolue dans le même sens. Rechercher une réduction des risques correspond à un objectif de :

- réduction de l'aléa avec une stratégie d'aménagement et de gestion qui vise à agir sur un modèle numérique et qui s'exerce principalement par le renforcement des ouvrages de protection, la restauration et l'entretien de la et éventuellement l'usage extensif de l'eau ;
- diminution des enjeux par une réduction de leur vulnérabilité et, exceptionnellement, par leur déplacement géographique.

Les dommages se définissent par une évaluation financière de la vulnérabilité des enjeux réalisée "à dire d'expert d'assurance" en fonction de l'importance de la crue.

Enseignements du modèle dans le cadre de l'étude....	5
Quantifier les atteintes et mettre en face les coûts	6
Dommmages en fonction des crues	7
S'approprier un langage et un cadre indispensables ...	8
Les enjeux : un recensement à quelques unités près...	9
L'aléa, la vulnérabilité et le risque	10
Rechercher la réduction du risque	11
Chiffrer les dommages liés à la force de la crue	12
Hypothèses de calcul de l'inondation.....	13
Une méthode d'évaluation : coûts moyens liés à l'expérience	14
Principes de la méthode d'évaluation des dommages ..	15
Découpage du territoire en secteurs inondables	16
Démarche d'évaluation.....	17
Les zones inondables : un corridor vivant et actif.....	18
Une répartition géographique inégale et polarisée ...	19
Des dommages potentiels inégalement répartis	20

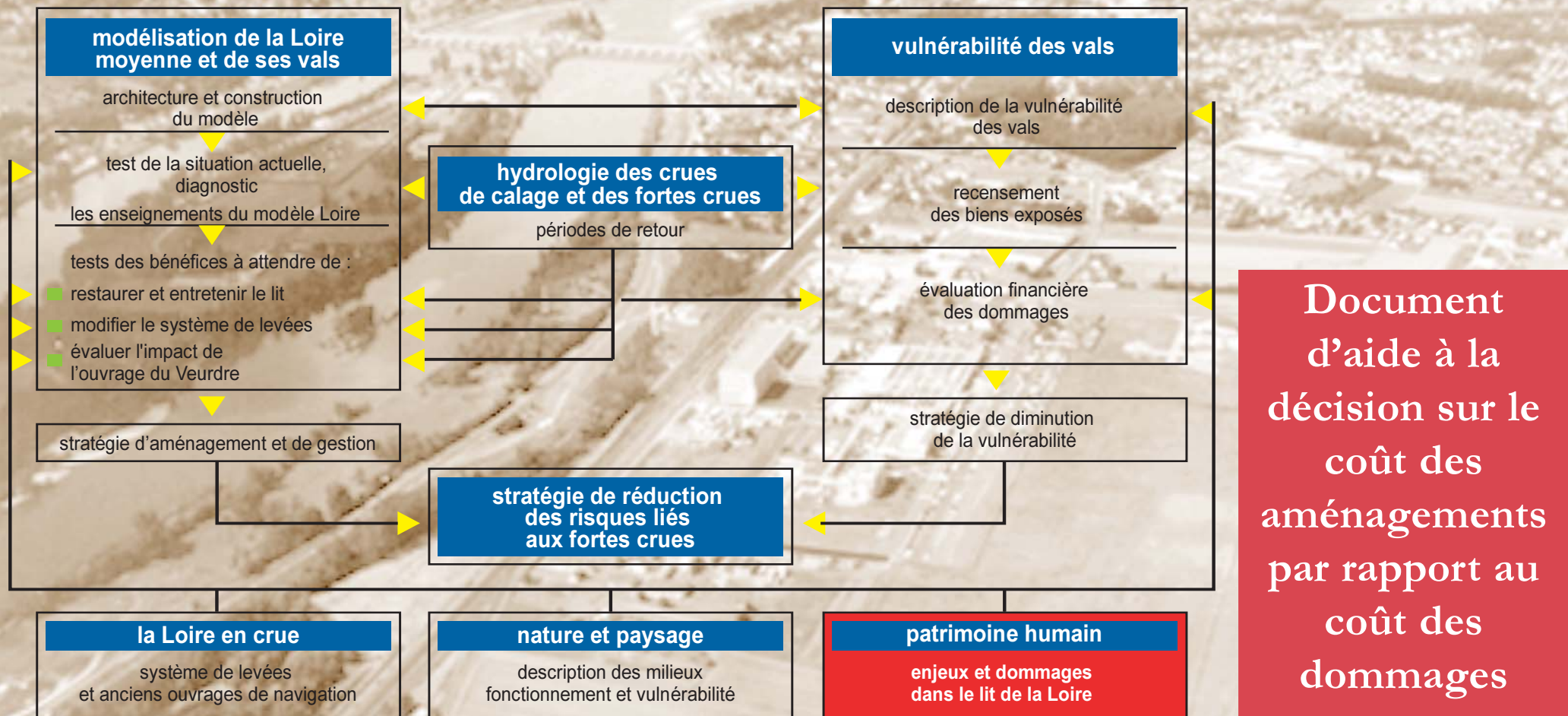
Sommaire (suite)

Des enjeux concentrés	21
Passer des enjeux aux dommages	22
Les enjeux inondables pèsent plus lourd qu'il n'y paraît ..	23
2/3 des dommages potentiels sont attribués aux entreprises	24
Les dommages sont estimés à 100% près.....	25
Répartition des dommages selon les crues	26
Comprendre les cartes suivantes	27
Fonder ensemble une nouvelle conscience du risque ...	37
Des opérations indispensables, base de réduction des risques	38
Réduire la vulnérabilité	39
Agir avant la crise	40
Entretenir le lit et les ouvrages	41
Limiter le risque de brèche	42
Réduire l'inondabilité.....	43
Mettre en oeuvre une stratégie globale	44

La prévision : savoir mieux prévoir les inondations, leurs conséquences, leur gestion ...	45
La prévention : organiser la vie des territoires inondables...	46
La protection : renforcer le système existant...	47
Des actions pour mieux prévoir.....	48
Des actions pour mieux gérer.....	49
Des actions pour mieux protéger	50

Enseignements du modèle dans le cadre de l'étude

Étude de la propagation des crues et des risques d'inondation en Loire moyenne



Patrimoine ligérien

Quantifier les atteintes et mettre en face les coûts

Recenser les biens et déterminer les désordres que provoquent des crues de forces différentes, connaître puis prendre en compte les perturbations, mettre en balance le montant des dommages estimables avec les coûts d'aménagement aident l'Etat, l'EP Loire et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne dans la recherche d'une stratégie de réduction des risques dus aux crues.

Les atteintes et préjudices liés aux inondations sont souvent difficilement quantifiables.

L'équipe pluridisciplinaire s'est attachée à en décrire la nature et l'impact direct ou indirect, à l'échelle des biens et du territoire concerné.



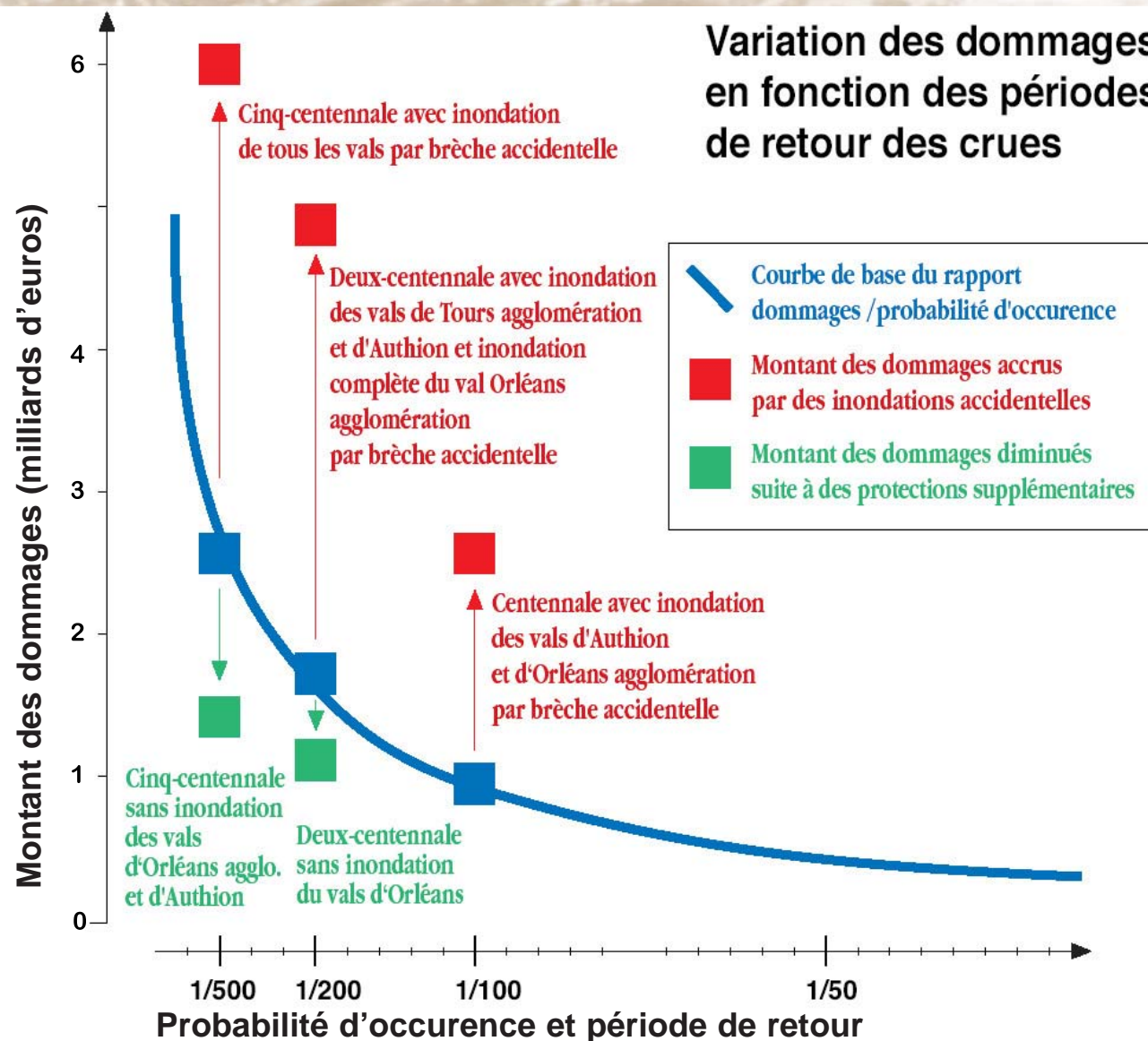
Ville d'Orléans

Dommages en fonction des crues

Plus la période de retour est élevée (cinq-centennale par exemple), plus la crue est forte.

Plus la crue est puissante, plus les dommages sont importants.

La progression est exponentielle.



S'appropriier un langage et un cadre indispensables

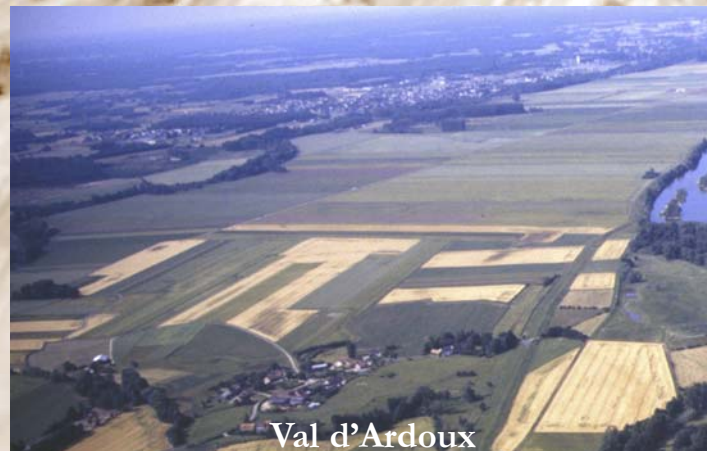
Les enjeux exposés dans la zone inondée par la crue de 1856 et décrits par les atlas sont de plusieurs ordres.



Ville de Tours

Le risque humain d'accident est, évidemment très fort, mais il n'a pas été évalué pour cette étude. Les dommages pris en compte sont de trois sortes :

- **Sociaux** : importance et répartition de la population.
- **Economiques** : nature des biens et des activités, industries, artisanat, exploitations agricoles, commerces... Le potentiel de développement économique du territoire est, lui aussi, à évaluer.
- **Environnementaux** : intérêt du patrimoine naturel, paysager et architectural.



Val d'Ardoux



Minéa - Hydratec

Les enjeux : un recensement à quelques unités près

Le dépouillement des fichiers et des visites sur le terrain a permis d'analyser les enjeux exposés en zone inondable dans les 240 communes riveraines du fleuve. 50 d'entre elles sont inondables en totalité.

115 000	logements avec 290 000 habitants
13 600	entreprises dont 500 de plus de 20 salariés offrant 71 500 emplois dont 34 000 dans des entreprises de moins de 20 salariés
1 560	équipements collectifs
165	stations d'eau (potable ou eaux usées)
2 500	km de route (hors voirie de centre ville)
8 200	ha de cultures spécialisées (maraîchages, horticulture, semences, vergers, vignes)
78 500	ha de cultures traditionnelles (grandes cultures et élevage)
1 500	sièges d'exploitation agricole
4 100	transformateurs moyenne/basse tension
1 000	pylônes EDF (25% dans les zones d'écoulement)
36 000	ha de sites d'intérêt écologique
216	monuments historiques

L'aléa, la vulnérabilité et le risque

■ L'ALÉA HYDRAULIQUE :

Il correspond à la submersion prévisible. Il est lié à l'intensité de la crue et au comportement du système de protection.

■ LA VULNÉRABILITÉ :

Elle représente la sensibilité des enjeux en fonction de l'aléa. Elle varie aussi en fonction de la capacité collective et individuelle à anticiper les dangers et les dégâts.

■ “LE RISQUE, C'EST TOUT À LA FOIS”:

Le risque est le résultat du croisement des prévisions de submersion (l'aléa) par la vulnérabilité des enjeux. Lorsque l'un des paramètres varie, le produit évolue dans le même sens.



Rechercher la réduction du risque

La réduction de l'aléa est testée sur un modèle numérique puis serait mise en oeuvre avec le renforcement des ouvrages de protection, la restauration et l'entretien du lit et éventuellement l'ouvrage écrêteur du Veurdre.

La réduction de la vulnérabilité porte sur une action volontaire sur les biens et leur gestion.

Le risque est le produit des deux termes : l'aléa et les enjeux. Il faut donc rechercher à la fois :

- La réduction de l'aléa avec une stratégie d'aménagement et de gestion.
- La réduction de la vulnérabilité des enjeux avec, exceptionnellement, leur déplacement géographique.



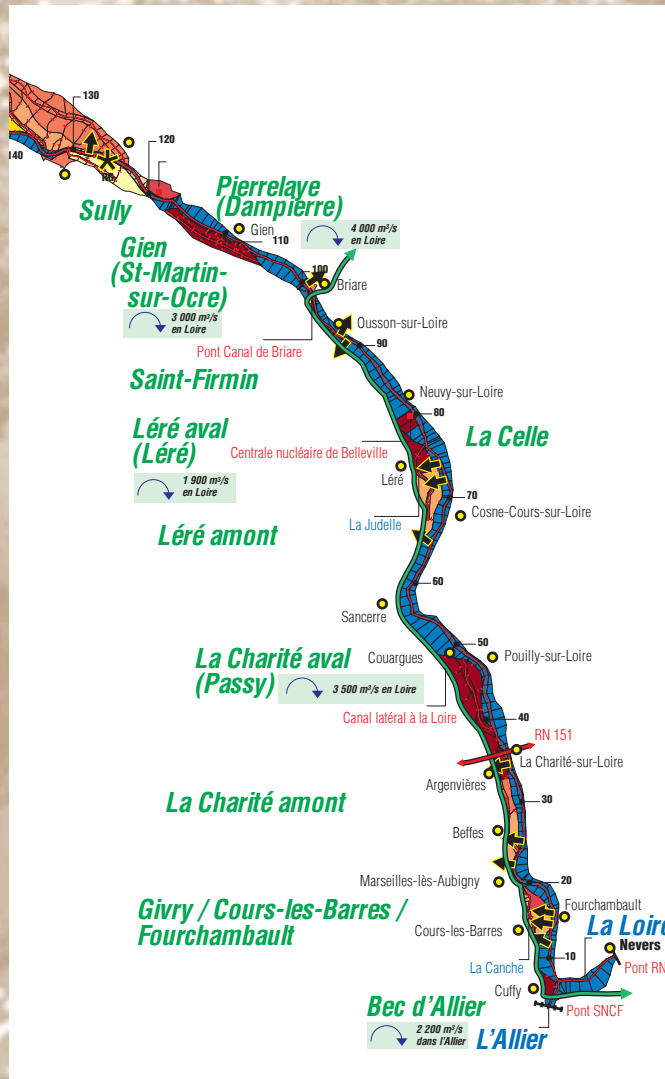
La Charité

Chiffrer les dommages liés à la force de la crue

Les dommages potentiels se définissent par une évaluation financière de la vulnérabilité des enjeux, réalisée à partir de retours d'expérience, en fonction de l'importance de la crue.



Hypothèses de calcul de l'inondation



Les enjeux recensés et les dommages calculés pour les crues cinquantiennale, centennale et cinq-centennale correspondent à des inondations simulées dans les hypothèses du modèle Hydra 98 sans ouverture de brèche accidentelle ni remontée de nappe et après écrêtement par le barrage de Villerest.

“L'inondation maxi” correspond à une submersion totale des vals inondables, comme lors de la crue de 1856 ou comme le décrivent les Atlas des zones inondables.



Une méthode d'évaluation : coûts moyens liés à l'expérience

Les coûts unitaires pour les activités économiques (entreprises et agriculture) varient en fonction des seuils de hauteur de submersion.

Les conséquences indirectes de certains dysfonctionnements ne peuvent être évaluées. Il faut cependant les prendre en compte.

Pour les dommages, le principe est d'appliquer des coûts moyens par entité d'enjeu (unité). Ils sont estimés par typologies spécifiques et par thèmes.

Les unités sont :

- le logement ;
- le salarié ;
- le siège d'exploitation agricole ;
- l'hectare de culture ;
- l'équipement ;
- le kilomètre de route.

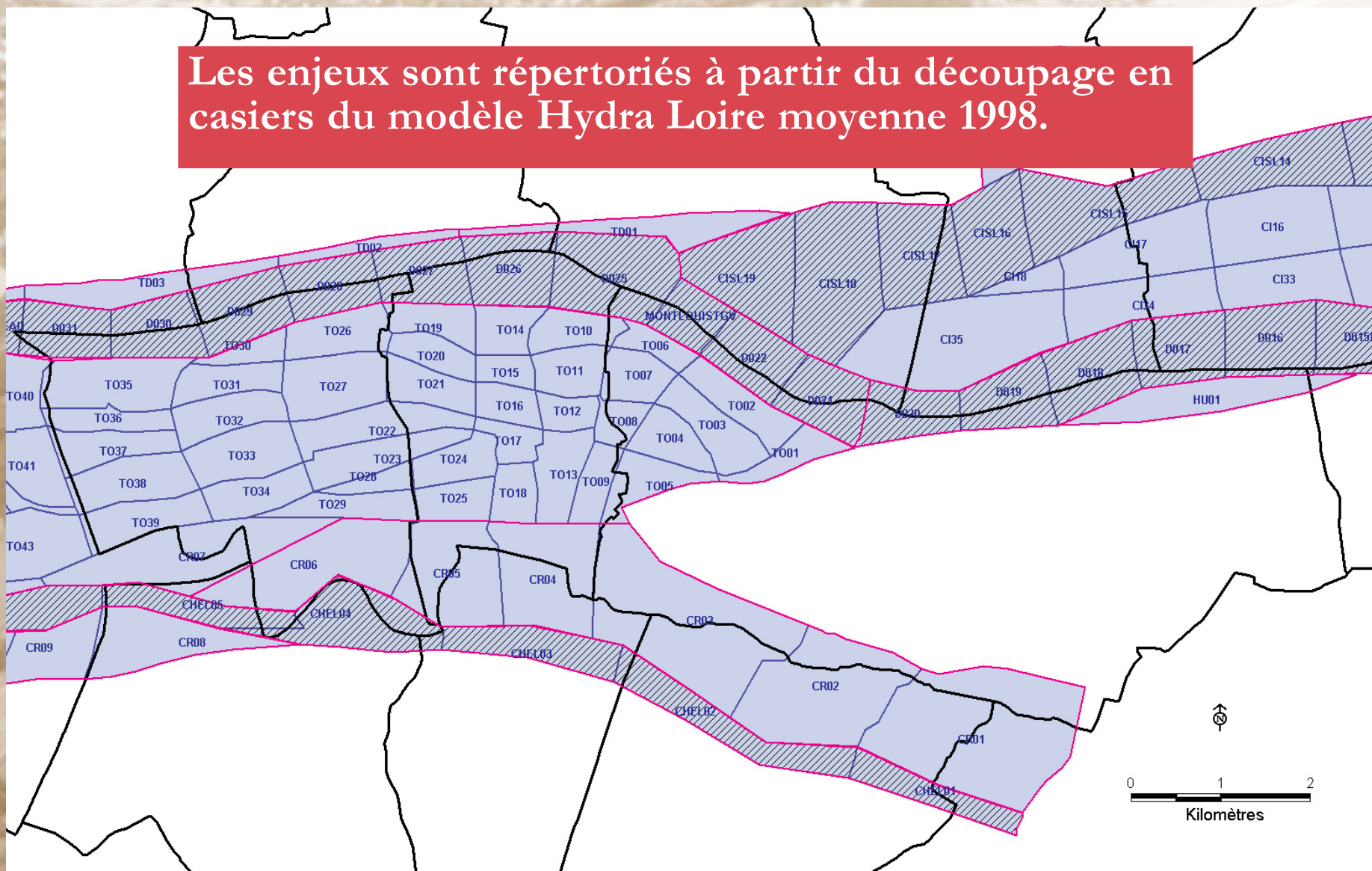
Principes de la méthode d'évaluation des dommages

Il a été recherché une méthode particulièrement souple car c'est un domaine encore peu exploré.

- Disposer d'une méthode opérationnelle simple, communicative, adaptée au contexte de la Loire moyenne et rapide à mettre en oeuvre, en acceptant de n'évaluer que des ordres de grandeur.
- Pouvoir distinguer les estimations d'enjeux et les estimations de dommages.
- Pouvoir croiser les résultats économiques avec les résultats des simulations hydrauliques.

Découpage du territoire en secteurs inondables

Les enjeux sont répertoriés à partir du découpage en casiers du modèle Hydra Loire moyenne 1998.



Démarche d'évaluation

Pour 1 thème
occupation des sols

Création
d'une typologie

Recensement des
unités d'enjeux
suivant la typologie
par unité spatiale

Etablissement de coûts
moyens suivant la typologie
éventuellement en fonction
de paramètres de submersion

Constitution
des bases de
données
enjeux et
dommages

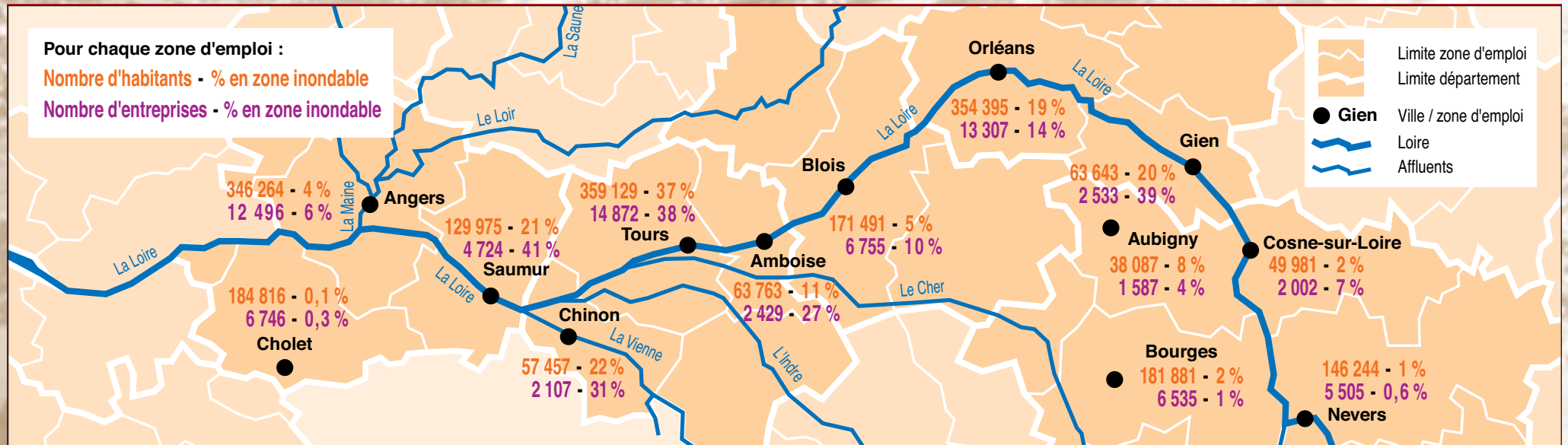
Évaluation des dommages
potentiels par niveau spatial
et par niveau d'aléa

Niveau
d'aléa (modèle
hydraulique) par
unité spatiale

Outil de
croisement
avec les
résultats
hydrauliques

Évaluation des enjeux et
des dommages potentiels par niveau de crue
ou par unité spatiale ou à un niveau agréé

Les zones inondables : un corridor vivant et actif



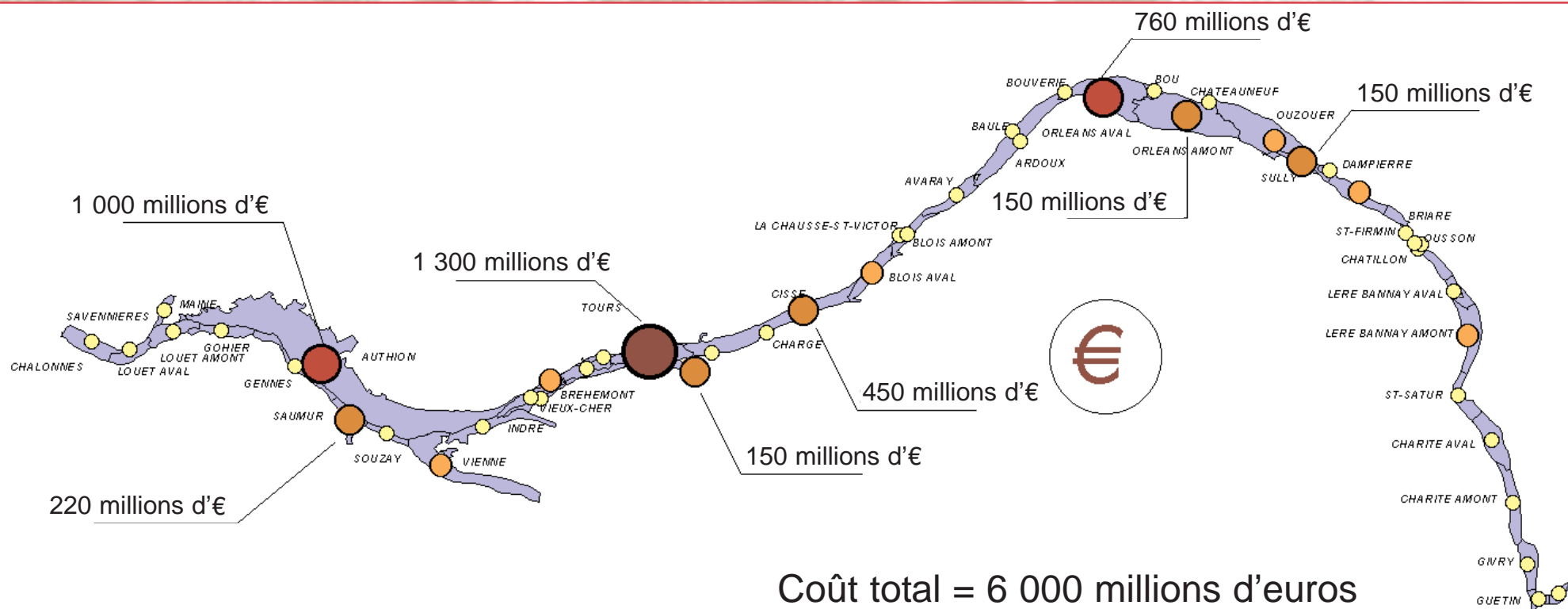
Les berges de la Loire renvoient à de puissantes attirances liées à l'alimentation en eau indispensable à la vie, au transport par voie d'eau, aux passages obligés par les franchissements de la rivière et à l'accès à l'énergie. Ces attirances se sont traduites par des investissements et des implantations de biens qui sont irréversibles aujourd'hui.

Une répartition géographique inégale et polarisée

Les pourcentages correspondent au rapport de la somme des enjeux concernés sur le site considéré à la somme totale des enjeux recensés en zone inondable.	3 PÔLES PRINCIPAUX				6 PÔLES SECONDAIRES						Total 9 pôles
	Tours agglo.	Orléans agglo.	Authion	Sous total	Cisse	Saumur	Sully	Blois	Vienne aval	Gien	
Population	40%	18%	14%	72%	3%	1%	1%	2%	2%	1%	82%
Logements	39%	18%	13%	70%	3%	1%	1%	2%	2%	1%	80%
Entreprises	36%	10%	10%	56%	7%	8%	2%	3%	4%	3%	83%
Emplois	39%	12%	11%	62%	7%	6%	3%	4%	2%	2%	86%
Ent. + de 20 sal.	43%	13%	10%	66%	6%	5%	1%	4%	2%	2%	86%
Cultures spéc.	0%	10%	74%	84%	1%	0%	0%	0%	4%	0%	89%

Les différences d'importance des implantations humaines le long de la rivière proviennent d'atouts géographiques déterministes mais aussi d'opportunités liées à l'histoire sous l'impulsion de personnalités ou d'événements circonstanciés.

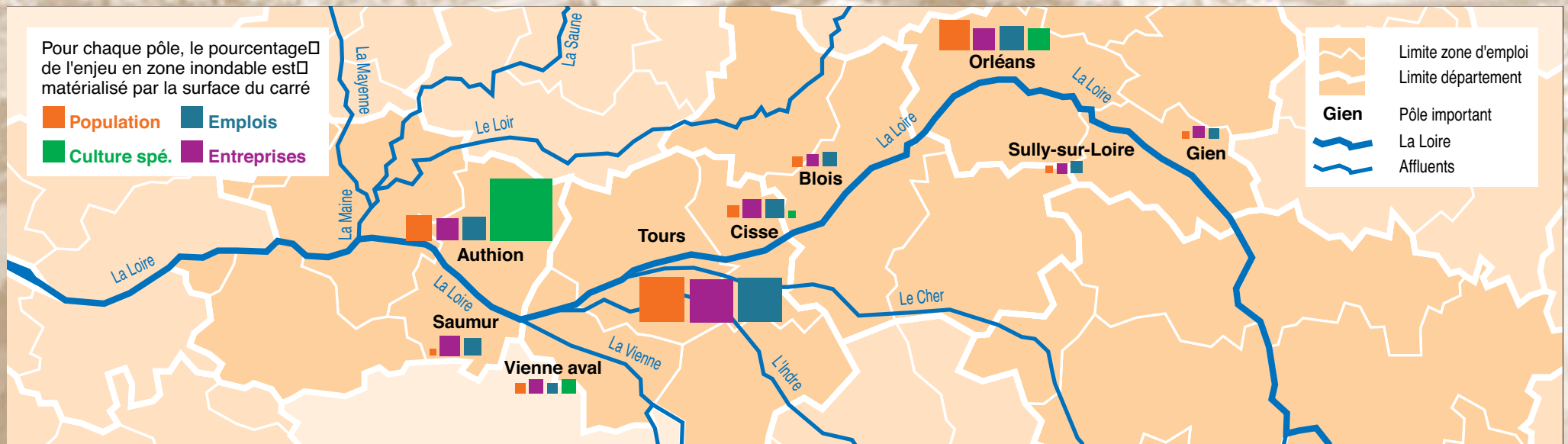
Des dommages potentiels inégalement répartis



Coût total des dommages (millions d'euros) :

- moins de 60
- de 60 à 150
- de 150 à 450
- de 450 à 1000
- plus de 1000

Des enjeux concentrés



Orléans et Tours, deux pôles urbains et un secteur agricole : le val d'Authion.

Passer des enjeux aux dommages

Pour évaluer les dommages, il faut recenser les dégâts pour différentes crues et apprécier leurs coûts avec des informations statistiques ou des estimations “à dire d’expert d’assurance”.

Ces perturbations orientent les choix concernant la stratégie.

Evacuation des populations, coupures de routes, pertes de biens affectifs, dégâts écologiques, dysfonctionnement de réseaux sont par nature inestimables.

Ils n’interviennent donc pas dans les évaluations des dommages.

Ventilation des dommages évaluable pour une inondation de type 1856	Tours	Orléans	Authion	Cisse	Saumur	Sully	Blois	Vienne	Gien
Logements	37%	20%	12%	4%	2%	2%	2%	2%	1%
Entreprises non agricoles	35%	11%	13%	10%	5%	4%	3%	2%	2%
Entreprises agricoles	0%	22%	42%	2%	0%	0%	0%	3%	1%
Equipements	30%	12%	11%	6%	6%	2%	2%	4%	2%
Voirie	5%	7%	28%	5%	2%	1%	1%	2%	2%
Part du coût total	33%	14%	15%	8%	4%	3%	2%	2%	2%

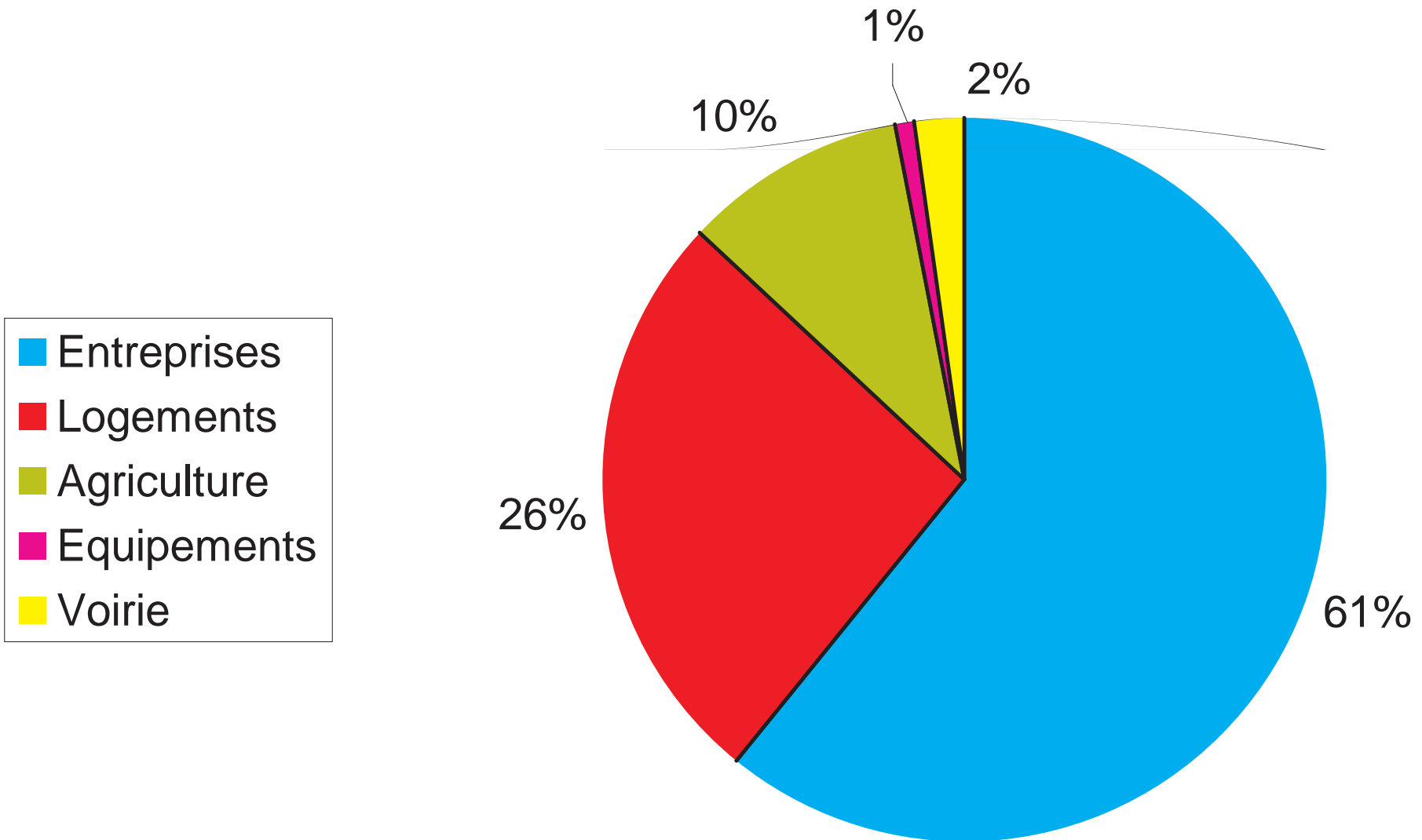
Les enjeux inondables pèsent plus lourd qu'il n'y paraît

Les zones d'emploi traversées par la Loire représentent 80% de la population et du potentiel économique des départements concernés.

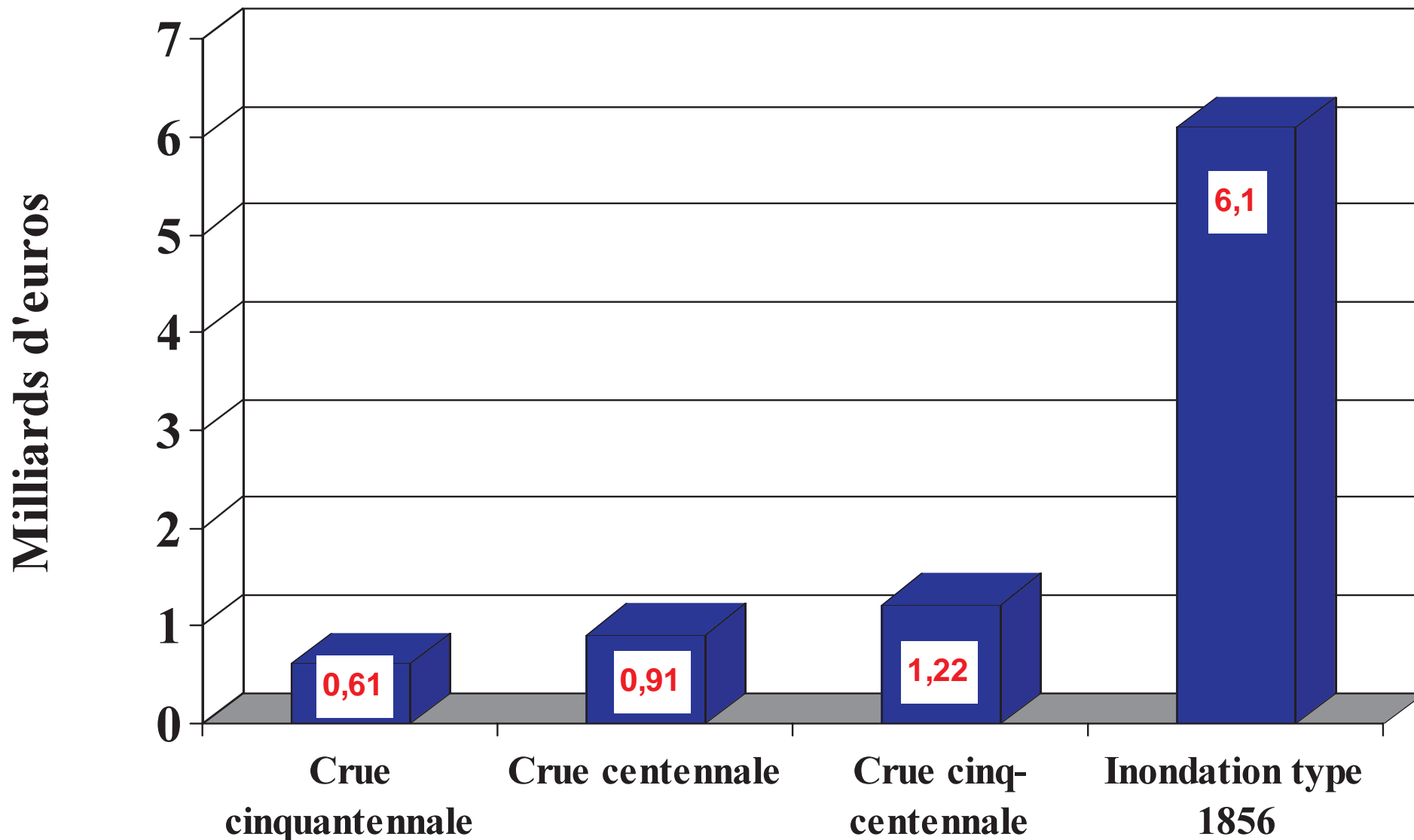
Date de référence : 1997	Total des zones d'emploi	Total en zone inondable	soit en %
Superficie (en ha)	2 734 000	170 000	6%
Habitants	2 100 000	290 000	14%
Salariés	760 000	72 000	10%
Entreprises	80 600	13 600	17%

Le poids relatif des enjeux implantés dans les zones inondables par rapport à ces mêmes zones d'emploi reste important.

2/3 des dommages potentiels sont attribués aux entreprises



Les dommages sont estimés à 100% près



Répartition des dommages selon les crues

Chaque année,
il y a une
probabilité de :

2% qu'une crue
cinquantennale de
4200m³/s au Bec
d'Allier survienne.

1% qu'une crue
centennale de
6000m³/s au Bec
d'Allier survienne.

0,2% qu'une crue
cinq-centennale de
8500m³/s au Bec
d'Allier survienne.

	Crue cinquantennale	Crue centennale	Crue cinq-centennale	Inondation de type 1856 (Atlas)
Entreprises	63 %	64 %	58 %	66 %
Logement	27 %	25 %	27 %	27 %
Agriculture	6 %	8 %	12 %	7 %
Equipement	1 %	1 %	1 %	1 %
Voirie	3 %	3 %	2 %	<1 %

Les entreprises, lors d'une inondation, subissent de plein fouet les conséquences des dégradations par les eaux mais elles souffrent aussi de l'impossibilité de reprendre le travail. De plus, fonctionnellement implantées près des réseaux d'accessibilité et sur des terrains disponibles et plats, elles se retrouvent le plus souvent en zone inondable.

Comprendre les cartes suivantes

Bou	Val
Vouvray	Agglomération
Orléans	Préfecture
L'Ardoux	Affluent secondaire
Le Cher	Affluent important
●—90	Point kilométrique du modèle. L'origine est prise au pont de la RN7 à Nevers.
■ ■ ■	Limite de secteur économique et hydraulique

 — Lit endigué inondé partiellement ou totalement par les crues inférieures à la cinquantennale au Bec d'Allier

Parties de vals inondées pour une crue au Bec d'Allier de :

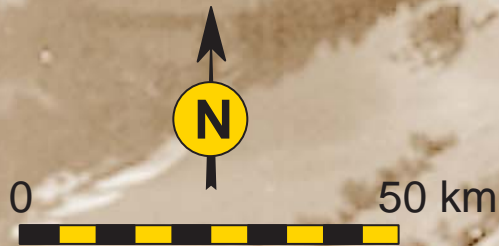
 — 4 200 m³/s Crue importante 50 ans

 — 5 000 m³/s - 6 000 m³/s 70 ans ≤ crue ≤ 100 ans

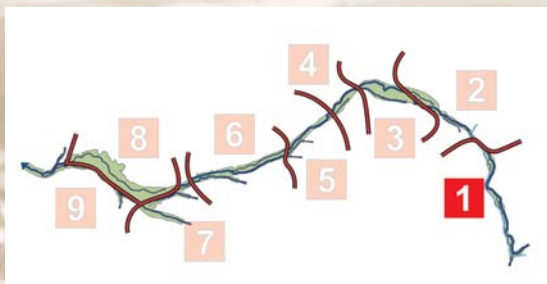
 — 7 000 m³/s - 8 500 m³/s 200 ans ≤ crue ≤ 500 ans

 — Parties de val inondées par submersion de la levée en crue cinquantennale ou par brèches ou remontées de nappe pour toute crue

Débits maxima préalablement écrêtés par Villerest



Les tableaux des dommages potentiels, numérotés de 1 à 9, correspondent à une segmentation géographique de la Loire matérialisée sur la carte entre les tirets roses.



La Charité aval

La Charité amont

Givry /
Cours-les-Barres /
Fourchambault

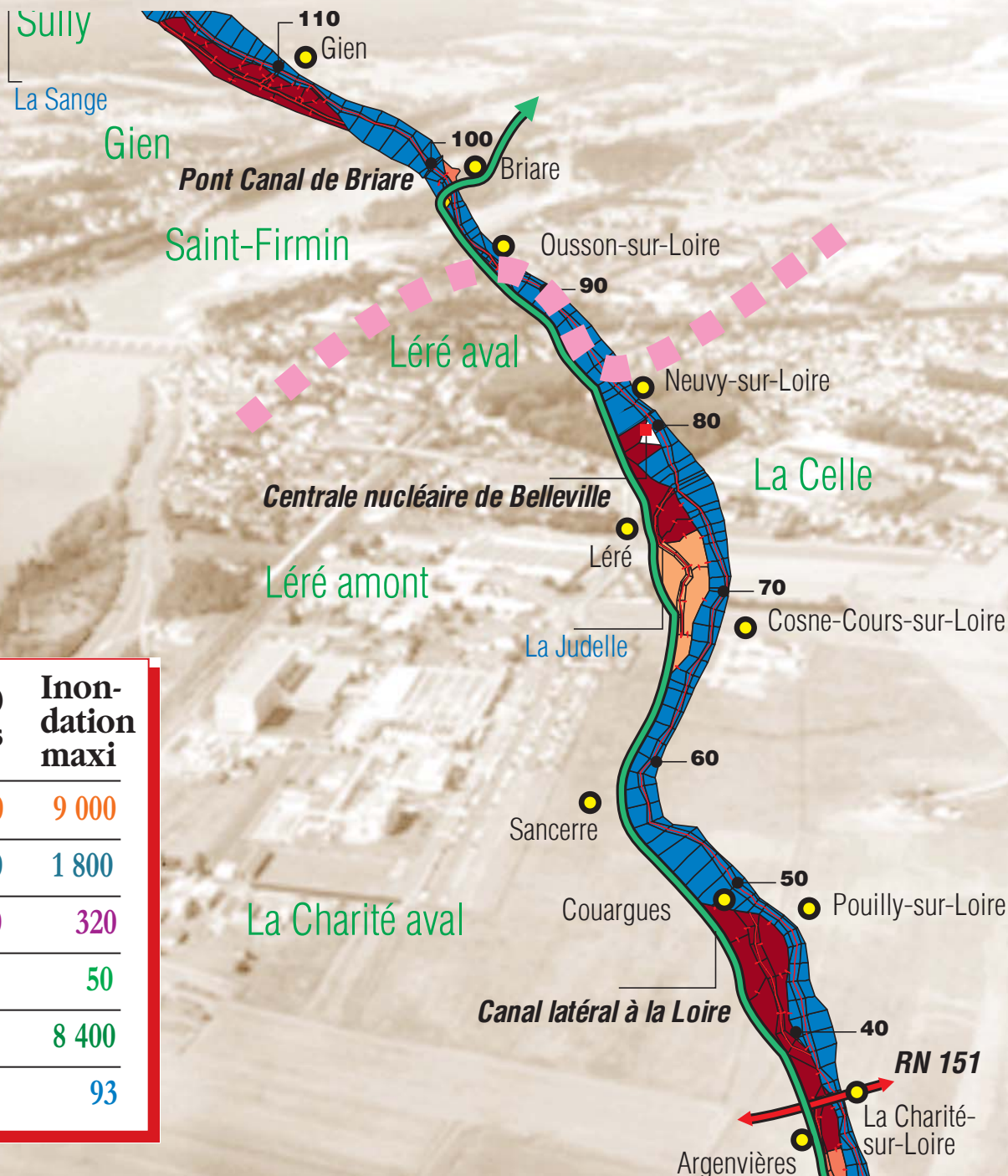
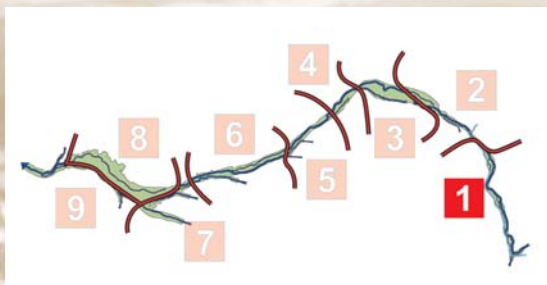
Bec d'Allier

L'Allier

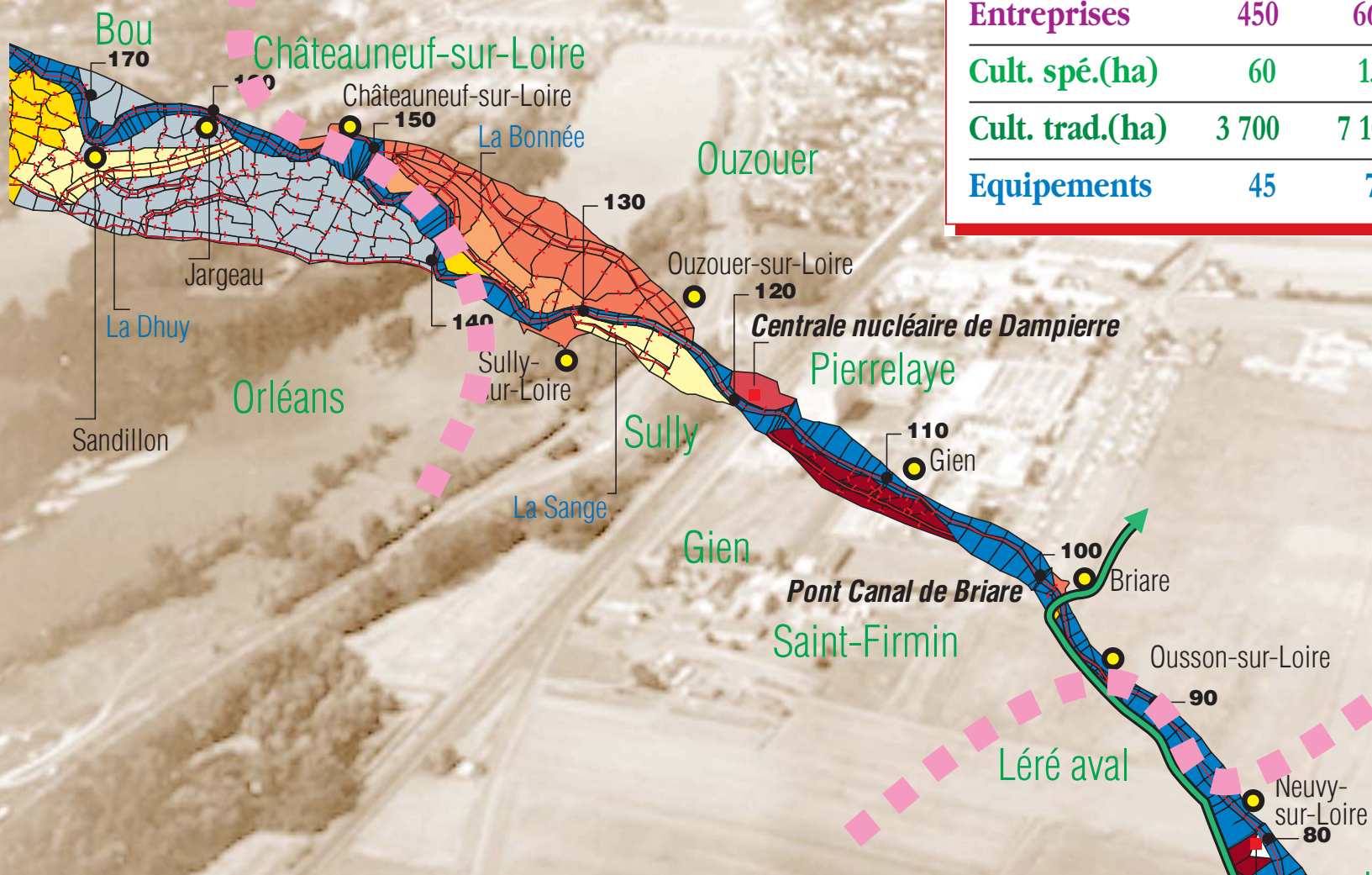
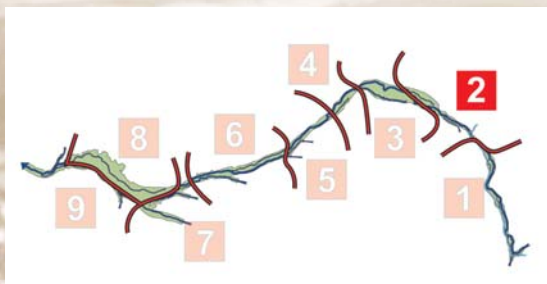


Enjeux par grande unité	Période de retour de la crue			
	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Population	5 800	7 600	8 700	9 000
Emplois	840	1 600	1 800	1 800
Entreprises	190	290	310	320
Cult. spé.(ha)	40	50	50	50
Cult. trad.(ha)	5 700	7 100	8 200	8 400
Equipements	63	88	93	93

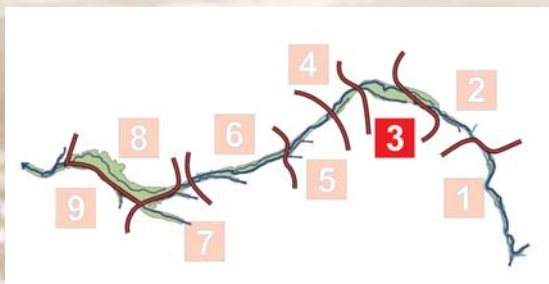
Minéa - Hydratec



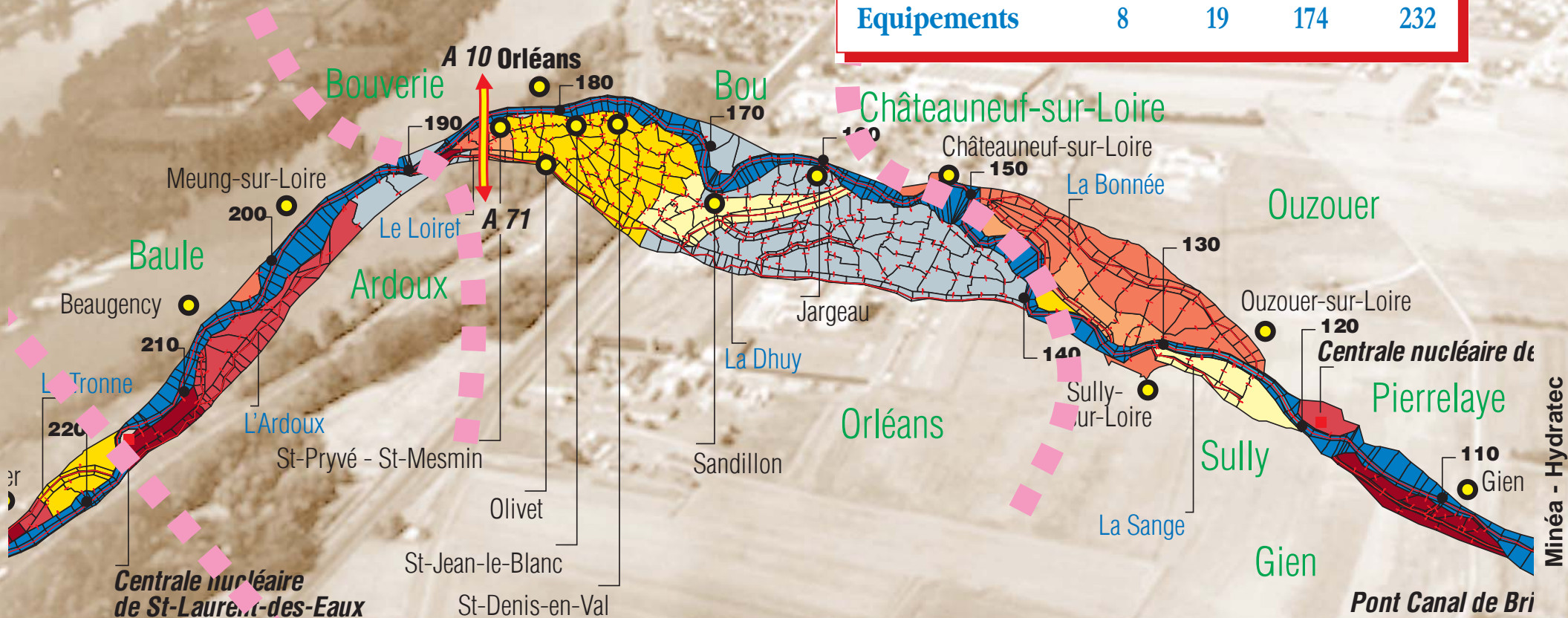
Enjeux par grande unité	Période de retour de la crue			
	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Population	5 800	7 600	8 700	9 000
Emplois	840	1 600	1 800	1 800
Entreprises	190	290	310	320
Cult. spé.(ha)	40	50	50	50
Cult. trad.(ha)	5 700	7 100	8 200	8 400
Equipements	63	88	93	93



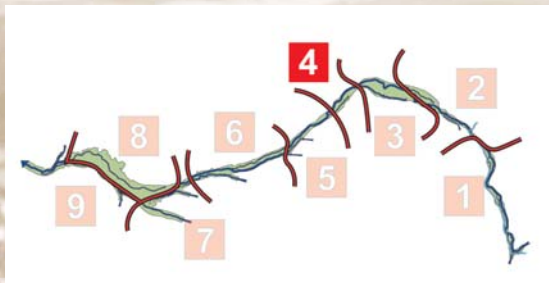
Enjeux par grande unité	Période de retour de la crue			
	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Population	3 400	6 600	11 100	12 400
Emplois	1 700	2 400	3 700	4 300
Entreprises	450	660	900	990
Cult. spé.(ha)	60	130	180	190
Cult. trad.(ha)	3 700	7 100	10 500	10 800
Equipements	45	77	122	133



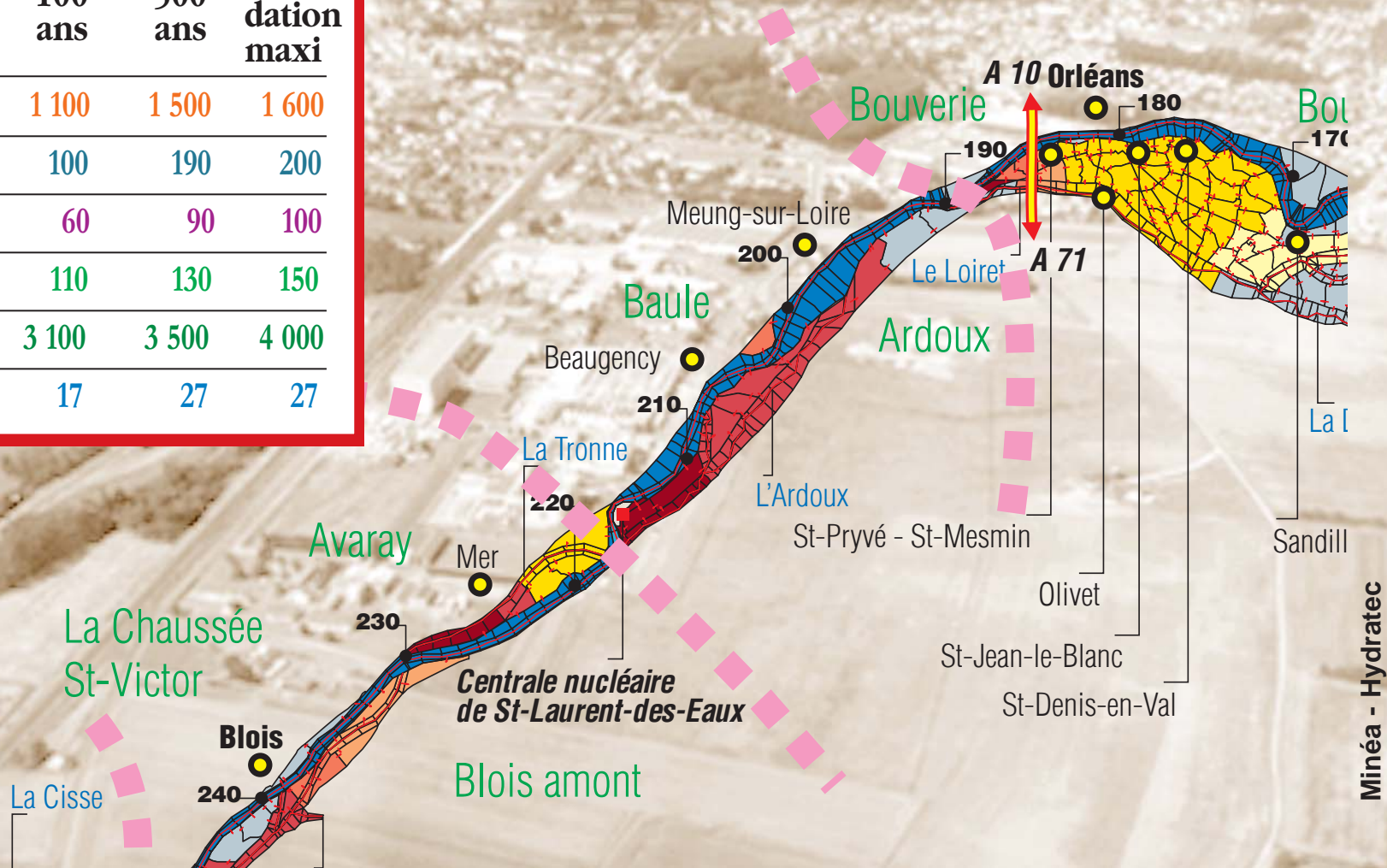
Enjeux par grande unité	3 Période de retour de la crue			
	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Population	770	2 300	57 500	65 800
Emplois	200	580	8 200	9 700
Entreprises	50	130	1 500	1 830
Cult. spé.(ha)	30	90	740	820
Cult. trad.(ha)	290	570	5 800	11 500
Equipements	8	19	174	232



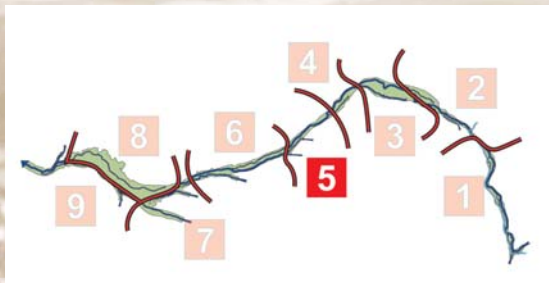
[Retour au sommaire](#)



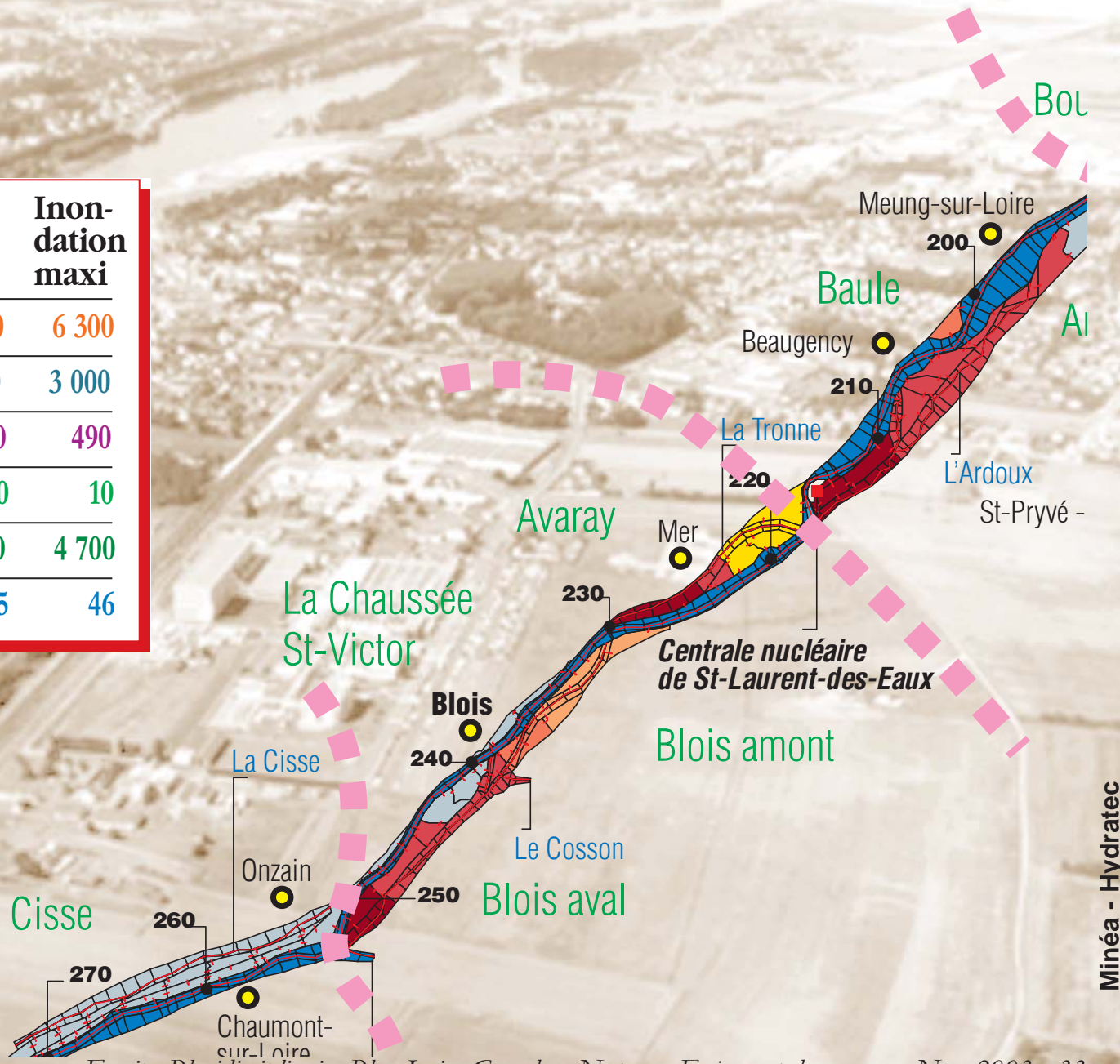
4 Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Enjeux par grande unité				
Population	370	1 100	1 500	1 600
Emplois	20	100	190	200
Entreprises	10	60	90	100
Cult. spé.(ha)	90	110	130	150
Cult. trad.(ha)	920	3 100	3 500	4 000
Equipements	5	17	27	27



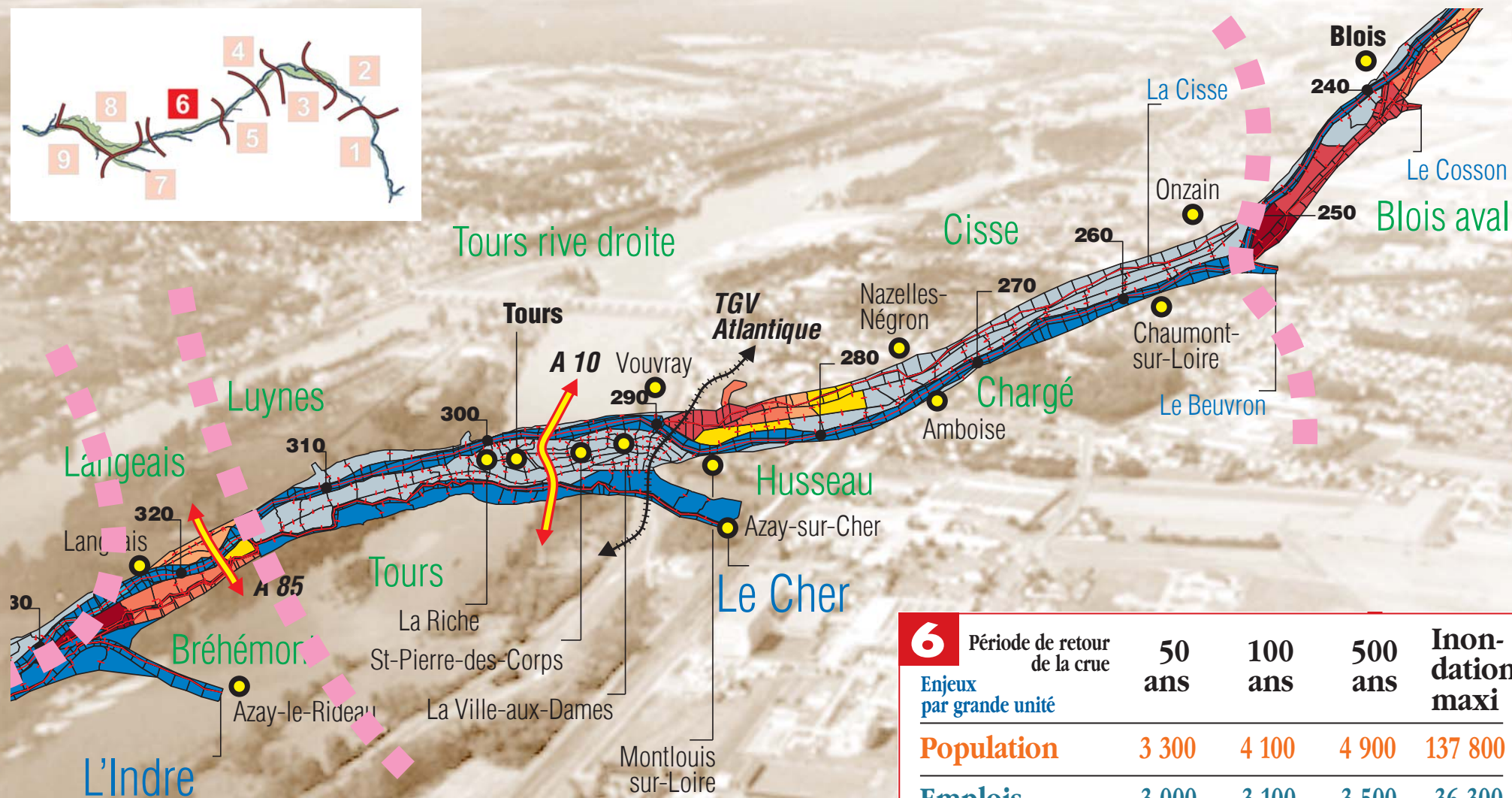
Minéa - Hydratec



5	Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inondation maxi
Enjeux par grande unité					
Population		420	1 100	2 300	6 300
Emplois		50	200	820	3 000
Entreprises		20	50	190	490
Cult. spé.(ha)		5	5	10	10
Cult. trad.(ha)		1 300	2 500	4 200	4 700
Equipements		6	18	25	46

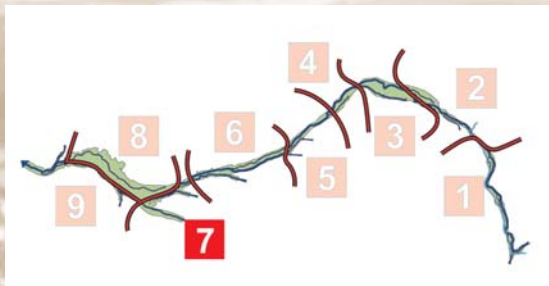


[Retour au sommaire](#)



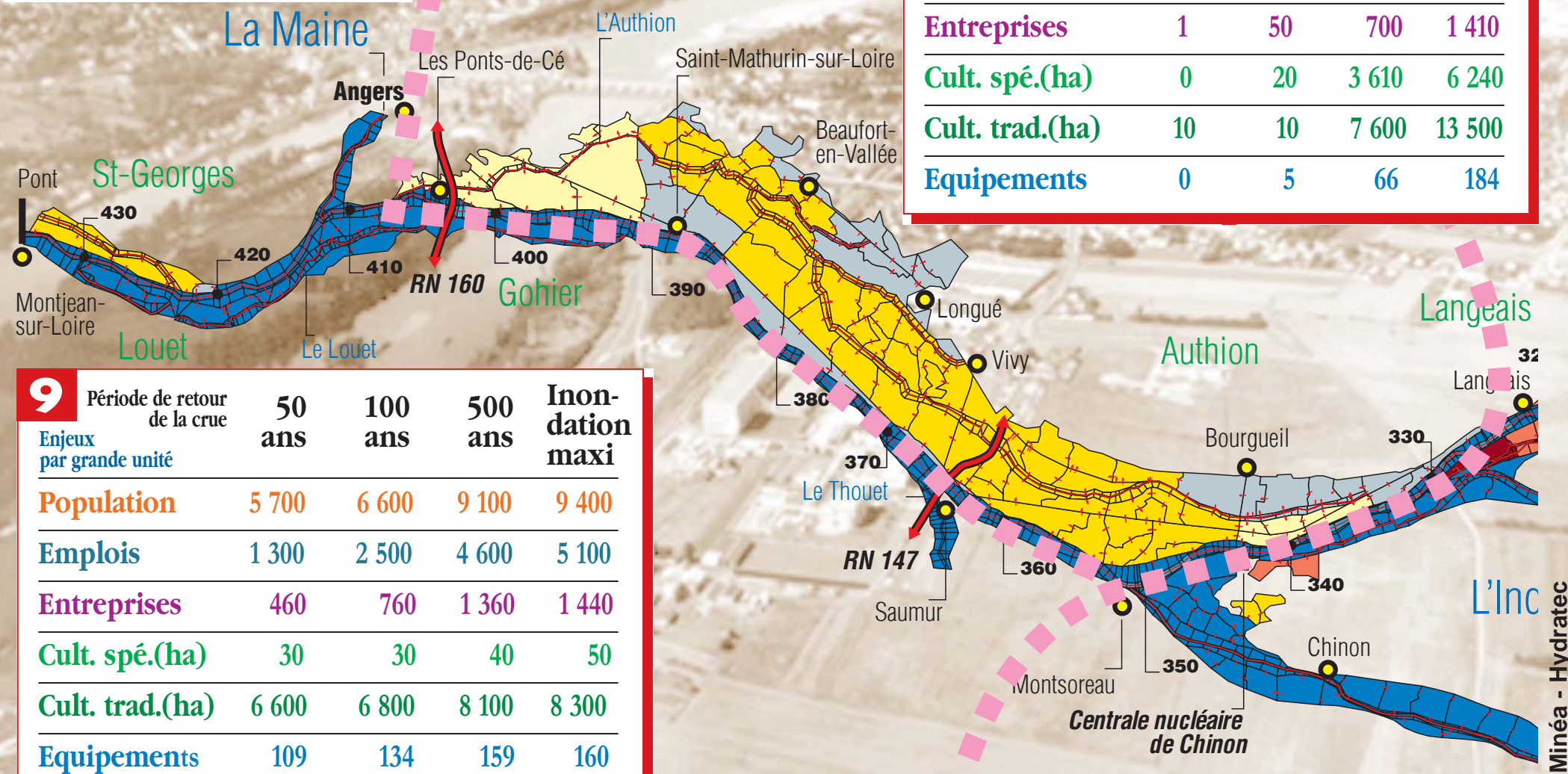
6	Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inon- dation maxi
	Enjeux par grande unité				
	Population	3 300	4 100	4 900	137 800
	Emplois	3 000	3 100	3 500	36 300
	Entreprises	420	460	520	6 240
	Cult. spé.(ha)	20	70	90	180
	Cult. trad.(ha)	580	1 400	2 100	7 000
	Equipements	60	66	82	548

Minéa - Hydratec



7	Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inon- dation maxi
Enjeux par grande unité					
Population		2 800	5 300	6 800	10 400
Emplois		270	570	1 700	3 000
Entreprises		80	160	340	740
Cult. spé.(ha)		150	210	240	480
Cult. trad.(ha)		5 400	7 500	7 800	10 300
Equipements		18	59	84	135

Minéa - Hydratec



8	Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inon-dation maxi
Enjeux par grande unité					
Population		0	300	19 800	40 000
Emplois		4	530	4 300	8 000
Entreprises		1	50	700	1 410
Cult. spé.(ha)		0	20	3 610	6 240
Cult. trad.(ha)		10	10	7 600	13 500
Equipements		0	5	66	184

9	Période de retour de la crue	50 ans	100 ans	500 ans	Inon-dation maxi
Enjeux par grande unité					
Population		5 700	6 600	9 100	9 400
Emplois		1 300	2 500	4 600	5 100
Entreprises		460	760	1 360	1 440
Cult. spé.(ha)		30	30	40	50
Cult. trad.(ha)		6 600	6 800	8 100	8 300
Equipements		109	134	159	160

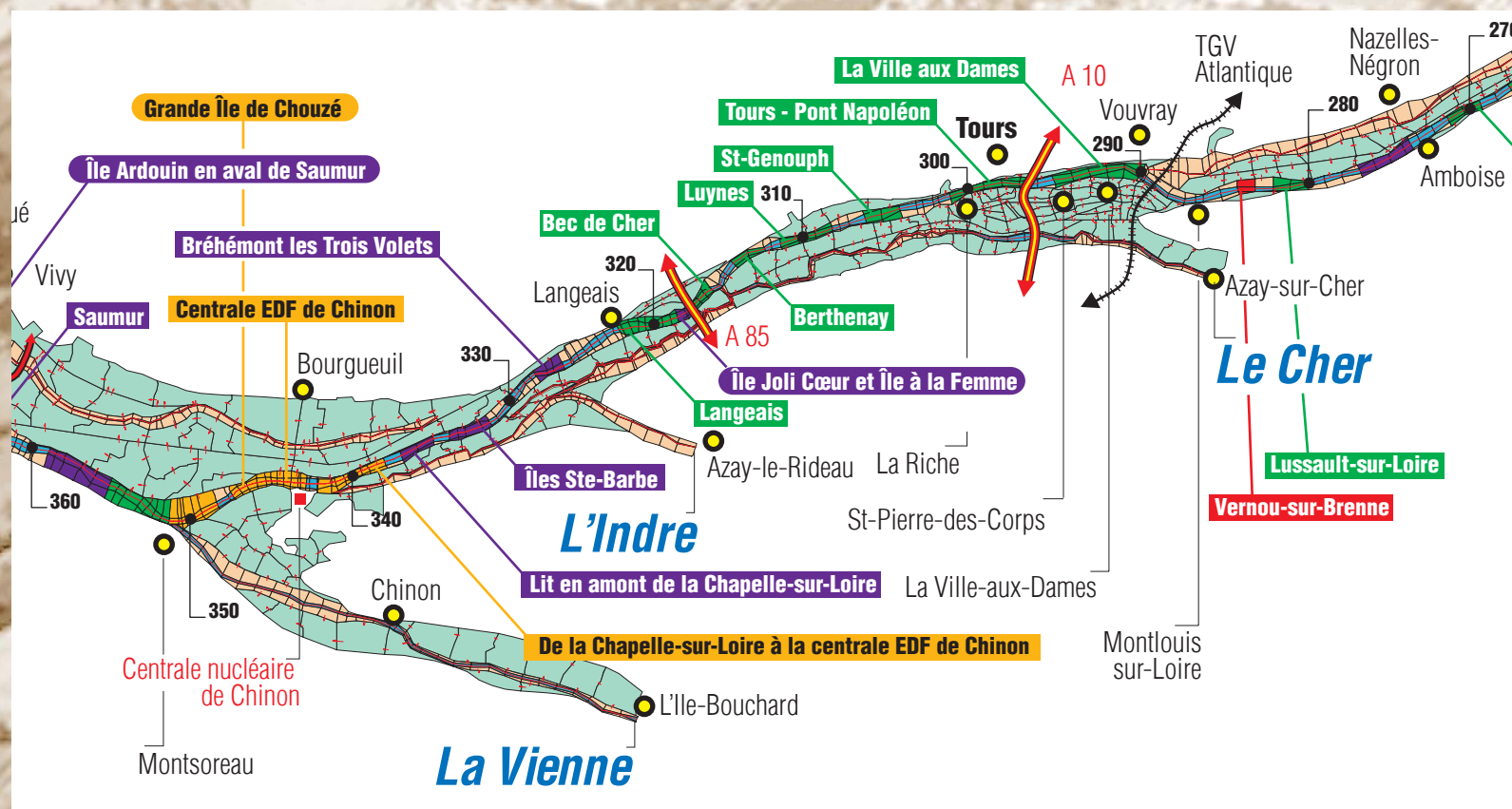
Fonder ensemble une nouvelle conscience du risque

Il est indispensable de comprendre les enjeux et les risques à travers :

- Une information concrète, ciblée et régulière.
- Le développement d'une conscience partagée permettant d'interpréter les événements.
- Une organisation adaptée et connue des secours.
- Une collaboration accrue avec les médias.
- La formulation de messages précis.

Des opérations indispensables, base de réduction des risques

Le diagnostic issu des simulations de crues recense des actions favorables pour une stratégie de réduction des risques.



Opérations de restauration et d'entretien du lit : l'état de référence

Réduire la vulnérabilité

Avec des actions individuelles ou collectives responsables, il serait souhaitable de :

- Se donner les moyens de ne pas augmenter les enjeux.
- Réduire la vulnérabilité des enjeux existants, ce qui pourrait économiser 10 à 15% du coût des dommages.
- Supprimer les enjeux dans les couloirs d'écoulement derrière les déversoirs.



Déversoir
de La Bouillie à Blois

Se préparer à l'action avant la crue pour réagir pendant et après et avoir réfléchi à la crise pour en contrecarrer les conséquences réduisent considérablement les impacts directs et même psychologiques.

- Anticiper l'événement et en être prévenu, en particulier par un système d'annonce efficace. Le système de prévision Cristal est déjà remarquable.
- Mettre en place des plans d'évacuation ou de sauvegarde opérationnels, testés et connus.
- Préparer une gestion d'après-crise efficace, et prévoir des fonds rapidement mobilisables. Cela peut, là aussi, diminuer de 10 à 15% les dommages.

Entretenir le lit et les ouvrages

La surveillance de l'état du lit endigué avant la crue et le renforcement du système de protection, sans le surélever, sont impératifs pour tenter de limiter l'impact des crues

- Maintenir la restauration et l'entretien du lit à un niveau optimal. Cela concerne 60 opérations sur 145 km de fleuve. 75% de ce travail sont déjà en cours.
- Maîtriser les surverses ponctuelles par l'homogénéisation des points bas détectés par le modèle. Vingt sites le long de 12 vals sur 20 km de levées sont à rectifier.
- Réparer puis prévoir l'entretien des ouvrages anti-retour, en particulier celui de Cisse.
- S'assurer du bon fonctionnement des 3 km de fusibles sur les 7 déversoirs qui en sont munis.
- Assurer la résistance des banquettes atteintes par les crues, 90 km pour 13 vals.

limiter le risque de brèche

La surverse au dessus de la levée, au droit d'un point bas, lors d'un affaissement ou d'une érosion ou en raison de la hauteur de la crue, provoque dans l'ouvrage de protection une destruction jusqu'au terrain naturel.

Difficile à anticiper, la brèche lance dans le val une vague d'eau puissante et haute.

- Lutter contre les risques de brèches détectés par le modèle et par l'analyse des sites hydrauliquement sensibles, soit 130 sites sur 130 km de levées.
- Réaliser au besoin de nouveaux déversoirs et mieux caler certains.

Des secteurs de faible surface mais dont les enjeux sont importants ou des espaces inutilement inondés par des crues relativement faibles pourraient être soustraits de l'inondation de certaines crues.

- Mettre en place des protections très localisées et oeuvrer à une diminution de la vulnérabilité dans les secteurs fréquemment inondés.
- Rechercher l'écrêtement des crues avec de nouveaux ouvrages.

Mettre en oeuvre une stratégie globale

D'un coût global d'environ 500 millions d'euros, la mise en oeuvre de cette stratégie globale s'inscrit dans la durée.

Cette stratégie est fondée sur un tryptique complémentaire :

prévision + prévention + protection

Elle est à mettre en oeuvre de manière concomitante. Son efficacité passe par la création d'une conscience du risque partagée par tous les riverains.

- **Prévoir.**
- **Prévenir.**
- **Protéger.**

La prévision : savoir mieux prévoir les inondations, leurs conséquences, leur gestion ...

Des actions indispensables afin d'éviter qu'une inondation forte ne se transforme en catastrophe.

- Surveiller l'état hydrométéorologique du bassin de la Loire.
- Moderniser ou créer des outils de prévision et d'annonce de crues performants.
- Renforcer la capacité locale de prévision des zones inondées.
- Diffuser au plus près du terrain des inondations pertinentes.
- Prévoir et organiser la gestion de la crise et du retour à une situation acceptable.

La prévention : organiser la vie des territoires inondables...

Des actions longues mais incontournables pour assurer un développement des zones inondables avec le risque inondation.

- Connaître et faire connaître les zones inondables.
- Limiter l'urbanisation des zones inondables.
- Préserver voire reconquérir les zones d'expansion de crues.
- Concevoir une occupation des sols tenant compte du risque d'inondation.
- Réduire la vulnérabilité des biens qui restent exposés.
- Entretenir régulièrement le lit de la Loire et ses ouvrages.

La protection : renforcer le système existant...

Des actions destinées à maintenir en état l'existant, le moderniser et même à en améliorer la performance.

- Réduire au minimum le risque de brèches dans les levées quand la Loire ne déborde pas.
- Adapter les levées aux conditions actuelles d'écoulement des crues.
- Mettre en place sur toutes les levées des déversoirs pour choisir où aura lieu le déversement pour les crues les plus importantes.
- Envisager ensuite d'améliorer les capacités d'écrêtement des crues à l'amont.
- Mettre en oeuvre de nouvelles protections pour les zones urbanisées les plus fréquemment et fortement atteintes, quand cela n'a pas de conséquences ailleurs.

Des actions pour mieux prévoir

L'information sur la survenance et l'importance de la crue permet aux responsables de se préparer et aux riverains de commencer à agir.

- Amélioration de la connaissance du fonctionnement de la Loire.
- Poursuite de la modernisation du réseau CRISTAL, extension au bassin de la Maine, connexion aux réseaux de mesures existants sur la Vienne et sur le Cher.
- Développement des systèmes d'aide aux prévisions et aux diagnostics des crues et des inondations.
- Etablissement de scénarios prédéfinis d'inondation prévisibles sur la base de cartographies adaptées.
- Préparation, modernisation des outils de gestion de crise et de retour à des situations acceptables dans les meilleurs délais.
- Permettre à tous les riverains de mieux préparer et gérer la crise par une communication et des informations ciblées et plus directement utilisables.

Des actions pour mieux gérer

limiter les enjeux en zone inondable est un comportement aujourd'hui indispensable et responsable.

- Réalisation de l'ensemble des Plans de Prévention des Risques d'Inondation sur la Loire moyenne.
- Planification d'une occupation des sols et d'un développement raisonné des territoires compatibles avec le risque d'inondation.
- Actions pilotes de réduction de la vulnérabilité des biens, des équipements et des activités dans les territoires inondables.

Des actions pour mieux protéger

Dés à présent, il est possible d'engager des actions opérationnelles aux impacts importants.

- Entretien régulier et renforcé du lit de la Loire.
- Poursuite du renforcement des levées les plus stratégiques et protection des pieds de levées.
- Homogénéisation des niveaux des levées lorsque cela n'aggrave pas l'inondation en aval.
- Mise à niveau ou création de déversoirs pour protéger les levées et choisir le site de surverse pour les crues les plus fortes.
- Etudes et premières réalisations des protections des communes les plus fréquemment et rapidement exposées aux inondations.
- Etudes pour la préparation de décisions ultérieures pour la réduction des débits en amont du Bec d'Allier.