

Plan de Prévention des Risques Naturels de Dijon

Direction départementale des Territoires

Service de l'Eau et des Risques

Bureau Prévention des Risques Naturels
et Hydrauliques



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA CÔTE-D'OR

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS MULTIRISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN ET D'INONDATION DE LA COMMUNE DE DIJON

Risque de mouvement de terrain par glissement de terrain, chutes de blocs,
effondrement de cavités souterraines, retrait/gonflement des sols argileux

Risque d'inondation par ruissellement et par débordement de cours d'eau

NOTE DE PRESENTATION

Vu pour être annexé à l'arrêté préfectoral
n° 1053 du -7 DEC. 2015

Le Préfet,


Eric DELZANT

Réalisation : Alp'Géorisques

Edition : novembre 2015



Sommaire

1 Préambule.....	1
1.1 Objet du P.P.R.....	1
1.2 Zone d'étude du P.P.R.N.....	2
1.3 Procédure d'élaboration du P.P.R.....	2
1.4 Prescription du P.P.R.....	4
1.5 Contenu du P.P.R.....	5
1.6 Approbation et révision du P.P.R.....	5
2 Présentation de la zone d'étude.....	9
2.1 Situation et cadre géographique.....	9
2.2 Le milieu naturel.....	10
2.2.1 Morphologie.....	10
2.2.2 Le contexte géologique.....	10
2.2.2.1 Au niveau régional.....	10
2.2.2.2 Au niveau local.....	11
2.2.2.3 Sensibilité des terrains aux phénomènes naturels.....	13
2.2.3 Le réseau hydrographique.....	13
2.2.4 Les conditions pluviométriques.....	14
2.2.5 Espaces naturels.....	17
2.3 Habitat et cadre humain.....	18
2.4 Activité économique.....	19
2.5 Les Infrastructures.....	20
3 Présentation des documents techniques.....	21
3.1 Méthodologie et identification des phénomènes.....	21
3.1.1 Les phénomènes naturels pris en compte.....	21
3.1.2 Définition des phénomènes naturels.....	22
3.1.2.1 Les glissements de terrain.....	22
3.1.2.2 Les chutes de blocs.....	22
3.1.2.3 Les phénomènes de retrait / gonflement des argiles.....	23
3.1.2.4 Les inondations par débordement de cours d'eau.....	23
3.1.2.5 Les ruissellements / ravinements sur versant et inondations associées.....	23
3.1.3 Méthodologie.....	24
3.1.3.1 Démarches conduisant à l'identification des phénomènes.....	24
3.1.3.2 Fonds de plan.....	25
3.2 Principales études techniques disponibles.....	25
3.2.1 Inventaire des anciennes carrières de Dijon.....	25
3.2.2 Etude de l'aléa retrait / gonflement des argiles.....	25
3.2.3 Etude hydraulique de l'Ouche et du Suzon.....	26
3.3 Approche historique des phénomènes naturels.....	27
3.3.1 Témoignages de phénomènes historiques.....	27
3.3.2 Phénomènes historiques en images.....	29
3.4 Les documents cartographiques des phénomènes.....	34
3.4.1 La carte informative des phénomènes naturels.....	34
3.4.2 La carte des aléas.....	35
3.4.2.1 Notion d'intensité et de fréquence.....	35
3.4.2.2 Réalisation de la carte des aléas.....	35
3.4.2.3 Principes de représentation de la carte des aléas.....	36
3.5 Caractérisation des aléas et description des phénomènes.....	38
3.5.1 Aléa glissement de terrain.....	38
3.5.2 Aléa chutes de blocs.....	39

3.5.3 Aléa retrait / gonflement des argiles.....	45
3.5.3.1 Les critères caractérisant la susceptibilité.....	45
3.5.3.2 Détermination du degré de susceptibilité.....	48
3.5.3.3 Détermination de la densité de sinistre.....	48
3.5.3.4 Détermination du niveau d'aléa.....	49
3.5.4 Aléa inondation par débordement de cours d'eau.....	50
3.5.4.1 Les crues de l'Ouche.....	50
3.5.4.2 Les crues du Suzon.....	53
3.5.5 Aléa ruissellement / ravinement.....	54
3.5.5.1 La problématique ruissellement de la commune.....	55
3.5.5.2 Etude hydrologique des combes.....	61
3.5.5.2.1 Éléments méthodologique.....	61
3.5.5.2.2 Résultats.....	63
3.5.5.2.3 Critique et analyse des résultats.....	65
3.6 La carte des enjeux, inventaire et analyse des enjeux communaux.....	67
3.6.1 Méthodologie.....	67
3.6.2 Principes de représentation.....	67
3.6.3 Les zones urbanisées.....	68
3.6.3.1 Les zones d'habitat.....	68
3.6.3.2 Les zones d'activités économiques.....	70
3.6.3.3 Les infrastructures particulières.....	72
3.6.3.4 Les espaces non bâtis.....	74
3.7 Données d'appréciation quantitative de l'occupation du sol en zone à risque....	76
3.7.1 Données quantitatives d'occupation du sol de la ville de Dijon.....	76
3.7.2 Données quantitatives d'occupation du sol en zone à risque (hors argiles).....	77
3.7.3 Données quantitatives d'occupation du sol en zone à risque (avec argiles).....	78
4 plan de zonage réglementaire.....	79
4.1 Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	79
4.2 Nature des mesures réglementaires.....	80
4.2.1 Bases légales.....	80
4.2.2 Mesures individuelles.....	81
4.2.3 Mesures d'ensemble.....	81
5 Bibliographie et sites internet de référence.....	82

1 Préambule

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles (P.P.R.N. multirisques) de la commune de DIJON est établi en application des articles L 562-1 et suivants et R 562-1 et suivants du code de l'Environnement.

1.1 Objet du P.P.R.

L'article L 562-1 du code de l'environnement fixe les objectifs des P.P.R. :

L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° de délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

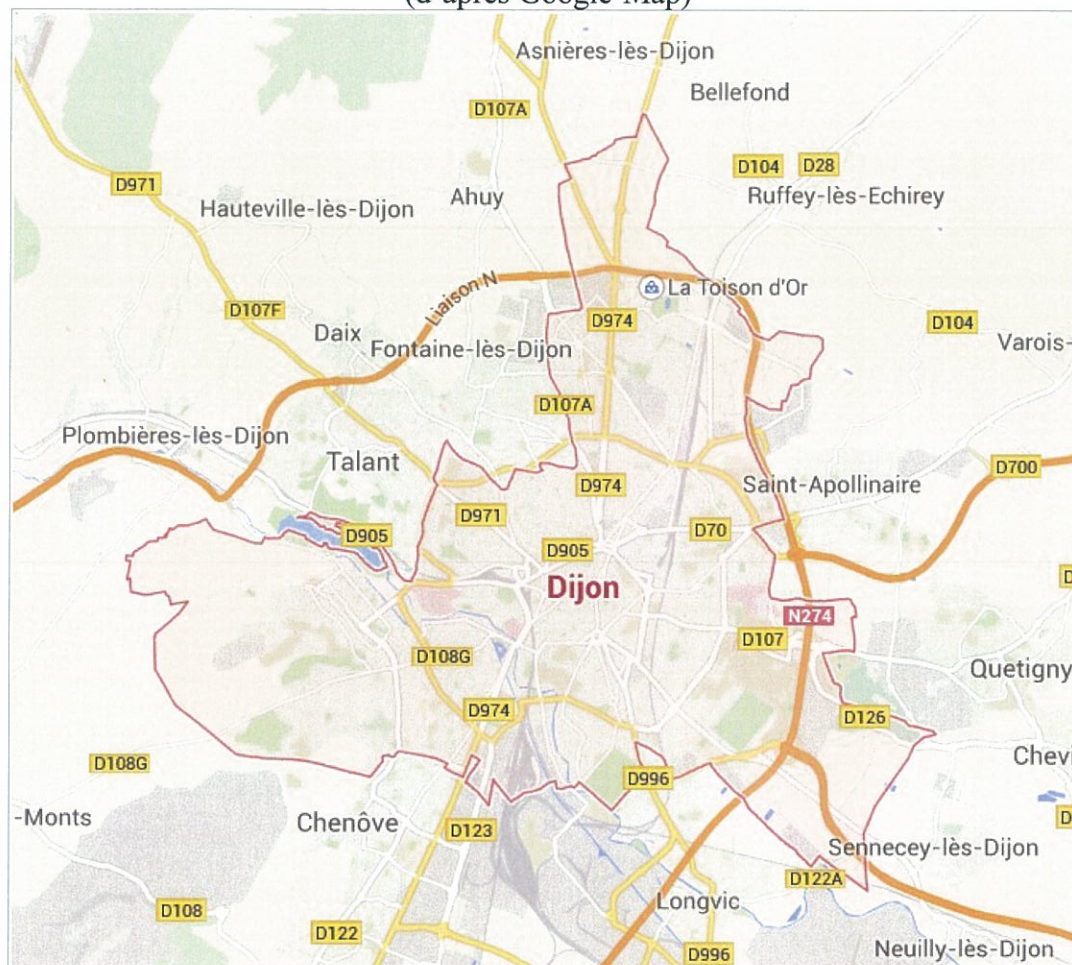
2° de délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° de définir dans les zones mentionnées au 1° et 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

1.2 Zone d'étude du P.P.R.N.

Périmètre de la zone d'étude (d'après Google-Map)



Le périmètre de la zone d'étude correspond à la limite communal de Dijon.

1.3 Procédure d'élaboration du P.P.R.

Articles L 562-1 à L 562-7 et L 123-1 à L 123-16 (procédure d'enquête publique) du code de l'environnement

	Procédure normale Le PPR remplace plusieurs outils réglementaires : PSS, PER et R 111.3.	Procédure d'urgence
<p>Notification aux maires concernés et aux présidents des collectivités territoriales et des EPCI compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme.</p> <p>Affichage de l'arrêté pendant un mois dans la mairie concernée et au siège des établissements publics concernés.</p> <p>Avis de cet affichage dans un journal local.</p> <p>Publication au Recueil des Actes Administratifs (R.A.A.).</p>	<p>↓</p> <p style="text-align: center;"><u>ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DE PRESCRIPTION</u></p> <p>Détermine le périmètre mis à l'étude, la nature des risques, les modalités de concertation, et désigne le service de l'État chargé d'instruire le projet (DDT de la Côte d'Or).</p>	<p>↓</p> <p>Opposabilité immédiate, si l'urgence le justifie (article L 562-2 du code de l'environnement)</p>
	<p>↓</p> <p><u>Élaboration du projet P.P.R. :</u> Concertation, visites sur terrain, études hydrologiques, hydrauliques, cartes d'aléas, cartes des zones urbanisées et des champs d'expansion des crues, carte de zonage réglementaire, rapport de présentation et règlement.</p>	<p>↓</p> <p>Certaines prescriptions du projet de PPR à rendre immédiatement opposables.</p>
<p>Si le projet concerne des terrains agricoles →</p> <p>Si le projet concerne des terrains forestiers →</p>	<p>* Avis des conseils municipaux et des organes délibérant des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert tout ou partie par le plan, (2 mois)</p> <p>* Avis de la Chambre d'Agriculture, (2 mois)</p> <p>* Avis du Centre National de la Propriété Forestière, (2 mois)</p> <p>* Autres avis : services de l'État et le cas échéant, regroupements de collectivités concernées, (2 mois)</p> <p>* Enquête publique (article L. 123-1 et suivants et R. 123-1 à R. 123-23 du code de l'environnement), (1 mois)</p>	<p>Information des maires (1 mois) pour rendre leur avis.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Arrêté préfectoral</p> <p>Publication au Recueil des Actes Administratifs</p> <p>Affichage de l'arrêté pendant 1 mois dans la mairie concernée.</p>
<p>Mention dans le RAA et dans un journal local.</p> <p>Affichage en mairie. (1 mois).</p> <p>Affichage au siège des établissements publics EPCI compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme. (1 mois).</p> <p>Mise à disposition du public.</p>	<p>Projet éventuellement modifié.</p> <p>↓</p> <p style="text-align: center;"><u>ARRÊTÉ PRÉFECTORAL D'APPROBATION</u></p>	<p>Annexion simple au document d'urbanisme.</p> <p>Dispositions caduques si l'approbation du PPR n'intervient pas dans les 3 ans ou si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé.</p>
<p>Diffusion du dossier complet du PPR approuvé aux services et autres concernés.</p>	<p>Notification avec mise en demeure d'annexion au PLU adressée au maire.</p>	

1.4 Prescription du P.P.R.

Les articles R 562-1 et R 562-2 du code de l'environnement définissent les modalités de prescription des P.P.R.

Article R 562-1

L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 est prescrit par arrêté du préfet.

Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Article R 562-2

L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet.

Il mentionne si une évaluation environnementale est requise en application de l'article R122-18. Lorsqu'elle est explicite, la décision de l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement est annexée à l'arrêté.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.

Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.

Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé dans les trois ans qui suivent l'intervention de l'arrêté prescrivant son élaboration. Ce délai est prorogeable une fois, dans la limite de dix-huit mois, par arrêté motivé du préfet si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

Nota :

Conformément à l'article du décret n° 2011-765 du 28 juin 2011, ces dispositions sont applicables aux plans de prévention des risques naturels prévisibles dont l'établissement est prescrit par un arrêté pris postérieurement au dernier jour du premier mois suivant la publication du présent décret.

Les dispositions prévues par le second alinéa de l'article R562-2 du code de l'environnement sont applicables aux PPRN prescrits depuis le 2 janvier 2013, conformément au décret du 2 janvier 2013 modifiant diverses dispositions du code de l'environnement en matière de prévention des risques, elles ne concernent donc pas le PPRN multirisques de Dijon.

Le P.P.R.N. de la commune de DIJON a été prescrit le **21 juin 2010**, par conséquent le **PPRN de Dijon ne se trouve ni sous la règle du délai de 3 ans, ni sous la règle de l'évaluation environnementale.**

Les risques pris en compte sont les risques naturels d'inondation par les cours d'eau (l'Ouche et le Suzon), de ravinement / ruissellement, de glissement de terrain, de chutes de blocs, d'effondrement de cavité souterraine et de retrait gonflement des sols argileux.

La Direction Départementale des Territoires de la Cote-d'Or est chargée d'instruire le plan de prévention des risques.

1.5 Contenu du P.P.R.

Les articles R 562-3 et R 562-4 du code de l'environnement définissent le contenu du plan de prévention des risques naturels prévisibles.

Article R 562-3

Le dossier de projet de plan comprend :

1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L 562-1 ;

3° Un règlement précisant en tant que de besoin :

a) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° du II de l'article L 562-1 ;

b) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Conformément au code de l'Environnement, le plan de prévention des risques naturels prévisibles de la commune de DIJON comporte, outre cette note de présentation, un zonage réglementaire et un règlement.

La note présente succinctement la zone d'étude et les phénomènes naturels qui la concernent. Trois documents graphiques y sont annexés : une carte informative des phénomènes naturels, une carte des aléas et une carte des enjeux. Ces documents ont été réalisés sur la base de la bibliographie existante, d'observations de terrain et d'enquêtes auprès de différents acteurs locaux.

Des éléments sur le règlement sont donnés au chapitre 4 « Le plan de zonage réglementaire ».

1.6 Approbation et révision du P.P.R.

Les articles R 562-7, R 562-8, R 562-9 et R 562-10 du Code de l'environnement définissent les modalités d'approbation et de révision des plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Article R 562-7

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseillers municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêts ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière.

Tout avis demandé dans le cadre des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Article R 562-8

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R 123-6 à R 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R 123-17.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consignés ou annexés aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

Article R 562-9

A l'issue des consultations prévues aux articles R 562-7 et R 562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Article R 562-10

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon la procédure décrite aux articles R 562-1 à R 562-9.

Lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, seuls sont associés les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et les consultations, la concertation et l'enquête publique mentionnées aux articles R 562-2, R 562-7 et R 562-8 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

Dans le cas visé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation et à l'enquête publique comprennent :

1° Une note synthétique présentant l'objet de la révision envisagée ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après révision avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une révision et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

Pour l'enquête publique, les documents comprennent en outre les avis requis en application de l'article R 562-7.

Article R 562-10-1

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. La procédure de modification peut notamment être utilisée pour :

a) Rectifier une erreur matérielle ;

b) Modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;

c) Modifier les documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L 562-1, pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.

Article R 562-10-2

I. - La modification est prescrite par un arrêté préfectoral. Cet arrêté précise l'objet de la modification, définit les modalités de la concertation et de l'association des communes et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, et indique le lieu et les heures où le public pourra consulter le dossier et formuler des observations. Cet arrêté est publié en caractères apparents dans un journal diffusé dans le département et affiché dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable. L'arrêté est publié huit jours au moins avant le début de la mise à disposition du public et affiché dans le même délai et pendant toute la durée de la mise à disposition.

II. - Seuls sont associés les communes et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et la concertation et les consultations sont effectuées dans les seules communes sur le territoire

desquelles la modification est prescrite. Le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont mis à la disposition du public en mairie des communes concernées. Le public peut formuler ses observations dans un registre ouvert à cet effet.

III. - La modification est approuvée par un arrêté préfectoral qui fait l'objet d'une publicité et d'un affichage dans les conditions prévues au premier alinéa de l'article R 562-9.

Les articles **L 562-4** et **L 562-4-1** du Code de l'Environnement précisent que :

Article L 562-4

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au plan d'occupation des sols, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

Le Plan de Prévention des Risques prévisibles approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

Article L 562-4-1

I. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

II. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L 562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

III. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être adapté dans les conditions définies à l'article L300-6-1 du code de l'urbanisme.

2 Présentation de la zone d'étude

2.1 Situation et cadre géographique

Localisation de la zone d'étude



La commune de Dijon se situe dans la moitié sud du département de Côte-d'Or, à l'extrémité nord de la côte viticole de Bourgogne. Préfecture de la région, elle s'impose comme la capitale administrative de Bourgogne.

Elle est limitrophe avec les communes de Chenôve, Corcelles-lès-Monts, Plombières-lès-Dijon, Talant, Fontaine-lès-Dijon, Ahuy, Asnières-lès-Dijon, Bellefond, Ruffey-lès-Echirey, Saint-Appollinaire, Quetigny, Sennecey-lès-Dijon et Longvic et forme, avec un certain nombre d'entre elles, la communauté urbaine du Grand-Dijon. Calée sur la bordure est des monts de Côte-d'Or, la ville est globalement orientée au sud-est et voit s'étaler à ses pieds la vaste plaine dijonnaise. La superficie communale atteint 4041 hectares, dont une majeure partie est urbanisée. Les altitudes sont

faibles, elles s'étagent entre 225 mètres à la confluence Ouche / Suzon (extrémité sud-est de la commune) et 413 mètres au Fort de la Motte-Giron (bordure ouest de la commune).

Dijon a su conserver de son passé viticole 16 hectares de vigne cultivés. Ils bénéficient d'une appellation régionale et sont rattachés au vignoble de la Côte de Nuit.

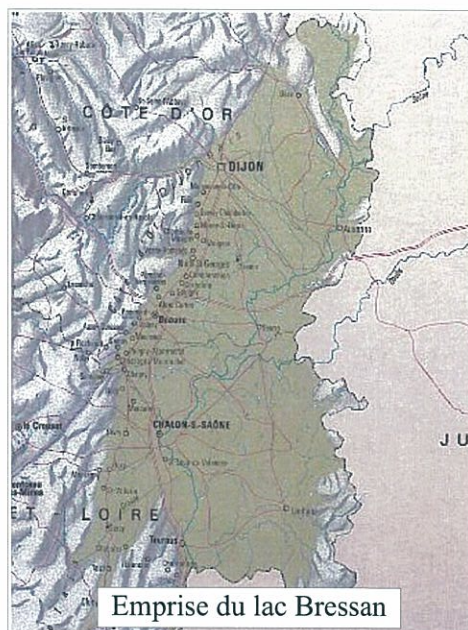
2.2 Le milieu naturel

2.2.1 Morphologie

La commune de Dijon se situe en marge du vaste effondrement bressan survenu à l'ère tertiaire. Cet accident tectonique majeur sépare la chaîne jurassienne du plateau Bourguignon.

Deux entités géomorphologiques se dégagent dans le paysage.

- Une petite zone vallonnée marque la partie ouest du territoire communal. Elle correspond à la bordure de l'effondrement et se compose de petites collines hautes d'une centaine de mètres et surmontées d'un plateau. Quelques combes marquées l'entaillent. Les plus remarquables sont, par ordre d'importance, la combe à la Serpent, la combe Saint-Joseph et la combe Persil. La vallée de l'Ouche, large de quelques centaines de mètres, traverse également cet ensemble vallonné en accentuant fortement le relief. La rive droite de l'Ouche présente ainsi des pentes beaucoup plus fortes que dans le reste de la commune.
- La partie nord de la commune occupe un plateau intermédiaire dominant d'une cinquantaine de mètres le centre-ville de Dijon. Il est doté d'une très faible pente vers le sud qui lui permet de rejoindre la plaine dijonnaise où s'est installée la majeure partie de la ville et le quart sud-est de son agglomération. L'ensemble correspond à une partie de l'ancien lac Bressan apparu après l'effondrement du même nom (schéma ci-joint).



2.2.2 Le contexte géologique

2.2.2.1 Au niveau régional

La plaine :

La zone d'étude s'insère dans la dépression Bressane, dont l'origine remonte à l'époque Oligocène (milieu de l'ère tertiaire). Les mouvements de subsidence à l'origine de cette dépression sont apparus à la suite d'une distension entre les chaînes montagneuses du Jura et du Massif-Central, ce qui a conduit à l'effondrement des formations calcaires présentes entre les deux. Ils se sont poursuivis jusqu'au Miocène (seconde moitié du Tertiaire), entraînant la formation d'une vaste cuvette orientée au Sud mais verrouillée par des collines de la région lyonnaise. Alimentée par différents apports fluviaux, un lac peu profond, et probablement jalonné d'îles, s'est alors formé sur environ 350 kilomètres de long, pour une largeur variant entre 40 et 60 kilomètres. Ainsi, le Rhin se déversait dans la dépression Bressane avant l'effondrement de la plaine d'Alsace (fossé Rhénan) qui lui a ensuite permis de rejoindre la mer du Nord. Il empruntait le cours aval du Doubs et a fortement alimenté la dépression en matériaux alpins. Le lac s'est ensuite progressivement

comblé au cours du Miocène, sous l'effet de la sédimentation fluviatile. La disparition du verrou des collines lyonnaises a également contribué à son assèchement.

Au pliocène (Tertiaire supérieur), l'apport de matériaux alpins a diminué, voire cessé dans certaines parties de la Bresse. Au Nord, la dépression Bressane a alors été alimentée en alluvions par des apports locaux et par le remaniement de dépôts anciens. Au Sud, elle a reçu des épandages caillouteux du Rhône.

Le Plateau Bourguignon d'origine sédimentaire (ère secondaire) jouxte la dépression Bressane. Sa bordure se caractérise par une succession de paliers délimités par de grandes failles à rejets verticaux (résultat de l'effondrement Bressan). Ces paliers se distinguent entre eux par une variation des altitudes moyennes des sommets (élévation régulière des altitudes d'Est en Ouest). Les failles liées à cet effondrement, et orientées approximativement nord - sud, perturbent la disposition des couches géologiques, en les décalant verticalement entre elles. Ces accidents tectoniques expliquent en partie la disparité des formations géologiques rencontrées d'Est en Ouest. Cette organisation géologique se remarque surtout dans la partie sud de la Côte Viticole. Elle est moins flagrante à la hauteur de l'agglomération dijonnaise.

Géographiquement, cet agencement tectonique laisse apparaître trois régions naturelles. Sont ainsi décrits d'Est en Ouest la côte (bordure orientale du Plateau bourguignon accueillant la zone viticole), l'arrière côte (collines intermédiaires) et la montagne (plateaux calcaires culminant à plus de 600 mètres d'altitude).

Un important réseau karstique s'est développé dans cette région calcaire. Il se manifeste par des circulations d'eaux souterraines qui peuvent avoir de fortes influences sur les débits de certains cours d'eau (présence de résurgences karstiques).

2.2.2.2 Au niveau local

Formations secondaires :

Le substratum de la commune est composé de dépôts calcaires du Jurassique moyen (ère secondaire). On rencontre ainsi chronologiquement, de la base au sommet des collines :

- Un calcaire dit de « Comblanchien » (Bathonien moyen et inférieur) compact à stratification horizontale, se présentant en bancs de un à quelques mètres d'épaisseur et d'une puissance totale d'environ 60 mètres. Ce calcaire très dur, à matrice très fine et à patine claire, est exploité dans des carrières de la région de Dijon où il est concassé pour être transformé en matériau de viabilité et sable de construction. Il affleure largement sur certains versants dénudés tels que l'aval de la combe à la Serpent et les deux rives de la vallée de l'Ouche. Il peut également être recouvert de quelques décimètres d'argile de décalcification.
- Un calcaire détritique (Bathonien terminal – Callovien) d'une puissance d'environ 35 mètres, se délitant en dalles et autrefois exploité comme pierre à bâtir. Ce calcaire coloré (teintes rosées) et grenu alterne avec de petits bancs marneux dont l'épaisseur peut varier de quelques centimètres à trois mètres. Ce calcaire se rencontre sur la zone de plateau.
- Des bancs calcaires du Callovien et de l'Oxfordien (Jurassique moyen et supérieur) reposent sur le calcaire organo-détritique. Quatre niveaux se distinguent : des calcaires et marnes jaunes (0 à 1 mètre d'épaisseur), un calcaire bleu très dur (0 à 0,4 mètre d'épaisseur), un calcaire plus ou moins argileux rouge contenant des oolithes ferrugineuses (0 à 1,8 mètres d'épaisseur) et un calcaire massif dur et hétérogène à cassure sombre (0,4 à 3 mètres d'épaisseur).

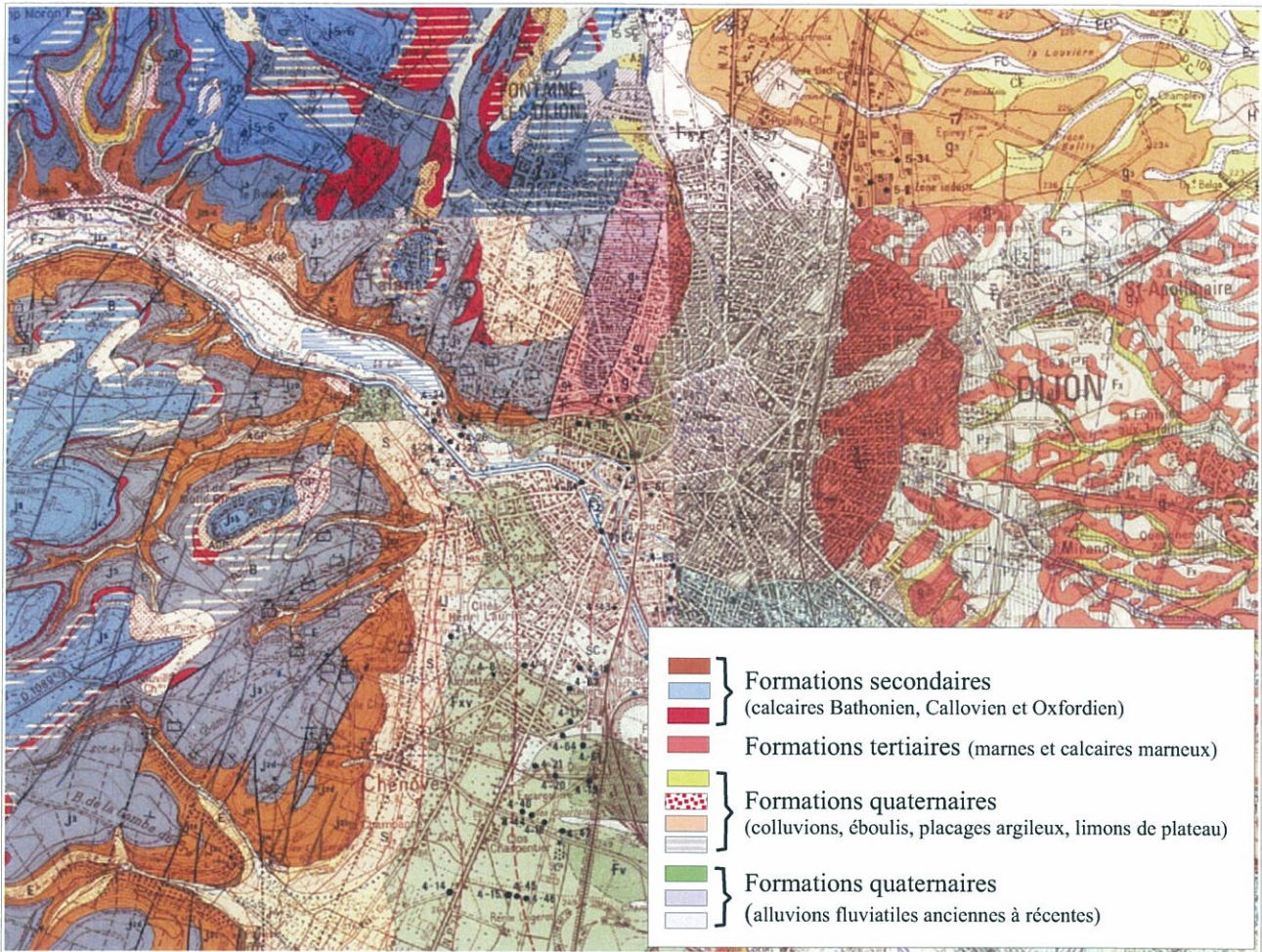
- Des marnes et calcaires gris pouvant s'avérer argileux de l'Oxfordien moyen (jurassique supérieur) coiffent les hauteurs de Dijon. Puissantes d'environ 35 mètres, on les rencontre essentiellement sur la butte du Fort de la Motte-Giron.

Formations tertiaires :

- Des marnes et calcaires marneux entrecoupés de niveaux détritiques sableux à conglomératiques occupent les façades nord et est de la commune. D'origine continentale et résultant d'une sédimentation discontinue, ces dépôts soulignent la bordure de l'effondrement Bressan et occupent une grande partie de la plaine (ancien lac Bressan). De couleur saumon ou jaunâtre, leur épaisseur est inconnue.

Formations quaternaires :

- Des éboulis anciens et stabilisés tapissent certains versants. Généralement constitués d'éléments anguleux mêlés à une matrice argilo-sableuse, ils résultent de l'érosion et de l'altération sur place d'affleurement rocheux, avec probablement une forte incidence des cycles gel / dégel. Ces principales zones d'éboulis se situent à proximité de la Motte-Giron et dans la partie aval de la combe à la Serpent
- Des placages argileux plus ou moins sableux occupent fréquemment les pieds de versant. Ils résultent de l'altération des formations calcaires des versants et se sont probablement accumulés à leur base par solifluxion. Leur épaisseur peut atteindre 6 mètres
- Des limons rouges recouvrent parfois le plateau. Ils reposent sur le calcaire détritique et les marnes du plateau. Plus abondants sur les assises marneuses, ils sont en grand partie liés à l'altération du substrat.
- D'anciens cônes de déjections occupent le débouché des principales combes. Ils sont composés de matériaux très hétérogènes (argiles, sables, cailloutis calcaires anguleux, etc.) et ont été déposés par les divagations successives des combes.
- Des alluvions fluviales occupent la plaine. De différentes époques, elles correspondent aux dépôts de cours d'eau anciens ou actuels de la région. Des alluvions anciennes occupent ainsi la bordure de la plaine. Elles soulignent probablement la présence d'une vallée comblée, orientée au sud (possible ancien prolongement de l'Ouche vers le sud). Le reste de la plaine est plutôt occupée par des alluvions récentes liées, entre autres, à la présence de l'Ouche et du Suzon. L'ensemble de ces alluvions se compose de matériaux graveleux à matrice sablo-argileuse. Une granulométrie plus fine peut également se rencontrer, selon les conditions de dépôts des matériaux. Une couche limono-argileuse de surface recouvre fréquemment les alluvions. Son épaisseur peut varier de quelques décimètres à quelques mètres.



Extrait de la carte géologique de la région de Dijon (d'après www.brgm.fr)

2.2.2.3 Sensibilité des terrains aux phénomènes naturels

- Le substratum est sub-affleurant sur les collines. Le risque de glissement de terrain est plutôt faible en raison de sa présence à faible profondeur. Seuls des mouvements de terrain superficiels de très faible épaisseur (couverture altérée, décapage de la terre végétale) semblent être possibles sur certaines pentes.
- Quelques petites falaises se dessinent dans le paysage. Il s'agit la plupart du temps d'anciennes carrières présentant des fronts de taille verticaux d'où peuvent se détacher des blocs.
- La présence de terrains argileux induit un risque de mouvements de terrain différentiels, lié aux phénomènes de retrait gonflement des matériaux argileux en cas de fortes variations hygrométriques du sol.
- Les terrains alluvionnaires traversés par les cours d'eau sont par nature érodables. Des affouillements de berge peuvent survenir en période de forte crue.
- Enfin, compte-tenu des pentes et d'une certaine imperméabilisation du sol, la région vallonnée est potentiellement exposée aux phénomènes de ruissellement.

2.2.3 Le réseau hydrographique

Deux cours d'eau principaux traversent la commune de Dijon et drainent les trois quarts de son territoire.

- L'Ouche pénètre sur la commune par l'ouest, après avoir emprunté une vaste vallée drainant les monts de Côte-d'Or. Elle alimente le lac artificiel du Chanoine Kir puis chemine en ville en contournant le centre historique par le sud. Son cours est alors fortement artificialisé,


l'urbanisation ayant colonisé ses abords. La rivière draine théoriquement une grande partie sud de la commune. Toutefois, certains aménagements, tels que le canal de Bourgogne ou les grands axes de circulations et les aménagements ferroviaires, peuvent faire obstacle aux eaux de surface provenant des hauteurs sud-ouest de la ville. De même, selon la topographie, certains écoulements de l'extrémité sud-ouest de la ville se perdent sans pouvoir rejoindre la rivière.

- Le Suzon pénètre sur la commune par le nord. Ce cours d'eau est rapidement couvert et ne réapparaît à l'air libre qu'au sud-est de l'agglomération. Il traverse ainsi quasiment toute la ville en souterrain. Il draine théoriquement une grande partie nord-ouest de la commune. Son ouvrage de couverture et le caractère très urbanisé de son parcours l'empêchent toutefois de collecter naturellement les eaux pluviales de surface. Le drainage est alors effectué par le réseau pluvial urbain, sans qu'on sache réellement si la superficie ainsi assainie correspond bien au bassin versant d'origine du cours d'eau. Le Suzon aérien se jette dans l'Ouche au Gaudrans, à l'aval immédiat de la commune de Dijon (commune de Longvic).
- La bordure est de la commune de Dijon est drainée par plusieurs petits bassins versants qui convergent en direction du ruisseau de la Norges, au niveau des communes de Quetigny et de Chevigny-Saint-Sauveur. La Norges rejoint ensuite l'Ouche.

L'ensemble du réseau hydrographique de Dijon est rattaché au vaste bassin versant de la Saône.

2.2.4 Les conditions pluviométriques

Les phénomènes de ruissellement dommageables affectant les versants de la commune de Dijon traduisent des épisodes pluvieux intenses et de courtes durées (quelques dizaines de minutes à quelques heures). Pour la détermination des pluies de référence, nous retiendrons les précipitations estimées à partir des données du poste pluviographique de Dijon – Longvic (21473001) géré par METEO-FRANCE.


METEO FRANCE
 Toujours un temps d'avance

COEFFICIENTS DE MONTANA
 Formule des hauteurs – Méthode du renouvellement

Statistiques sur la période 1971 – 2009

DIJON-LONGVIC (21) Indicatif : 21473001, alt : 219 m., lat : 47°16'00"N, lon : 05°05'18"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(b-1)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
 Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 24 heures.
 Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 35 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	8.548	0.709
10 ans	7.888	0.715
20 ans	9.277	0.721
30 ans	10.04	0.722
50 ans	11.076	0.725
100 ans	12.422	0.726

Nous nous intéresserons plus particulièrement aux valeurs décennale et centennale.

PÉRIODE DE RETOUR	a	b
10 ANS	7,888	0,715
100 ANS	12,422	0,726

SOURCE : METEO-FRANCE

Coefficients de Montana pour le poste de Dijon-Longvic (période d'observation 1971 – 2009).

Loi de montana

La loi de Montana relie de manière théorique une quantité de pluie exprimée par une hauteur d'eau h à la durée t de cette pluie.

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

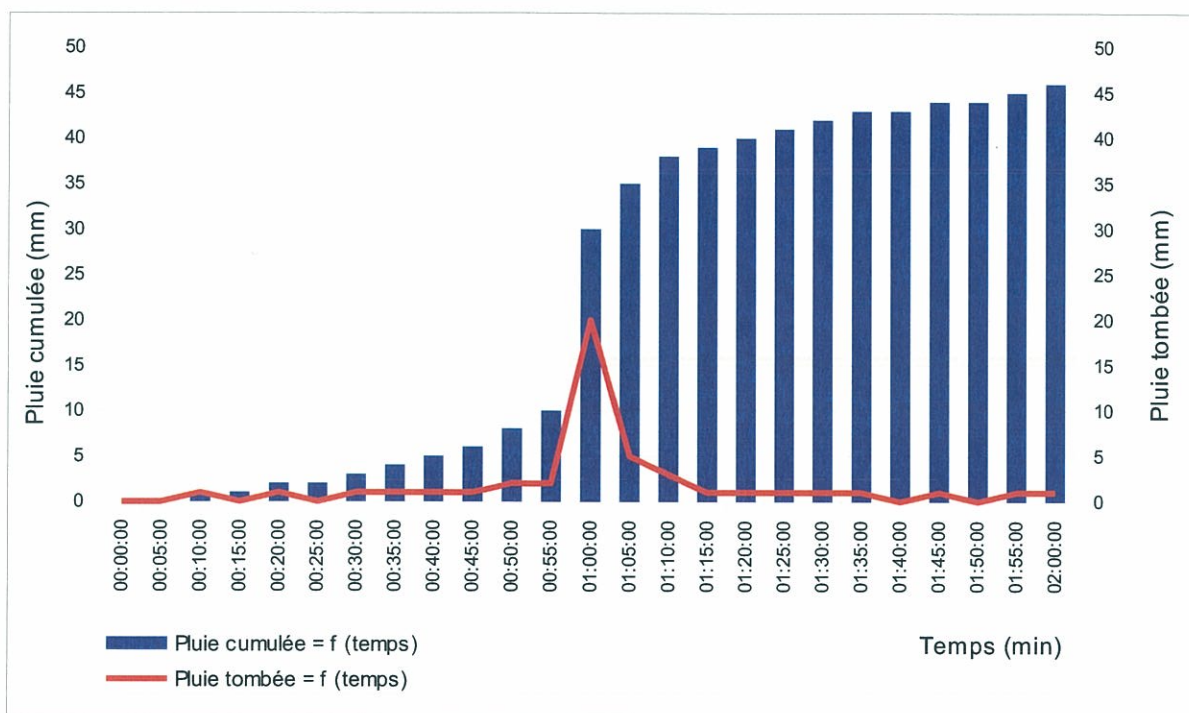
La quantité de pluie « h » est exprimée en millimètres (mm) et la durée « t » de la pluie en minutes (min). Les coefficients a et b sont déterminés par ajustement statistique sur les quantités et les durées de pluies de période de retour donnée. On détermine ainsi des coefficients a et b de Montana pour diverses plages de durées et diverses périodes de retour.

En fonction des méthodes de détermination des débits utilisées, les précipitations doivent être intégrées :

- sous forme d'une *hauteur totale de précipitation* pour une durée et une période de retour données ;
- sous forme d'une *intensité moyenne de précipitation* pour une durée et une période de retour données ;
- sous forme de *hyétogramme théorique* (courbe de répartition des pluies dans le temps) pour un cumul de précipitation donné. Ce cumul peut être déterminé à partir de la loi de Montana pour une durée caractéristique et une période de retour données.

Un hyétogramme théorique a été défini pour l'analyse hydrologique des phénomènes qui peuvent affecter la commune de Dijon. Le hyétogramme retenu a une durée de 2 heures, avec un épisode intense de 10 minutes et un cumul de 46,0 mm (voir figure suivante). Ce cumul correspond à une pluie centennale de 2 heures estimées à partir de la loi de Montana calée sur les données du poste de Dijon – Longvic (tableau ci-dessus).

Le choix du hyétogramme de projet influe sur les estimations de débits de pointe et sur les volumes ruisselés. Aucune structure de pluie n'est plus probable qu'une autre ; nous avons retenu une structure symétrique (pic d'intensité à la moitié de l'averse plutôt qu'une structure dissymétrique pouvant favoriser ou limiter le ruissellement).



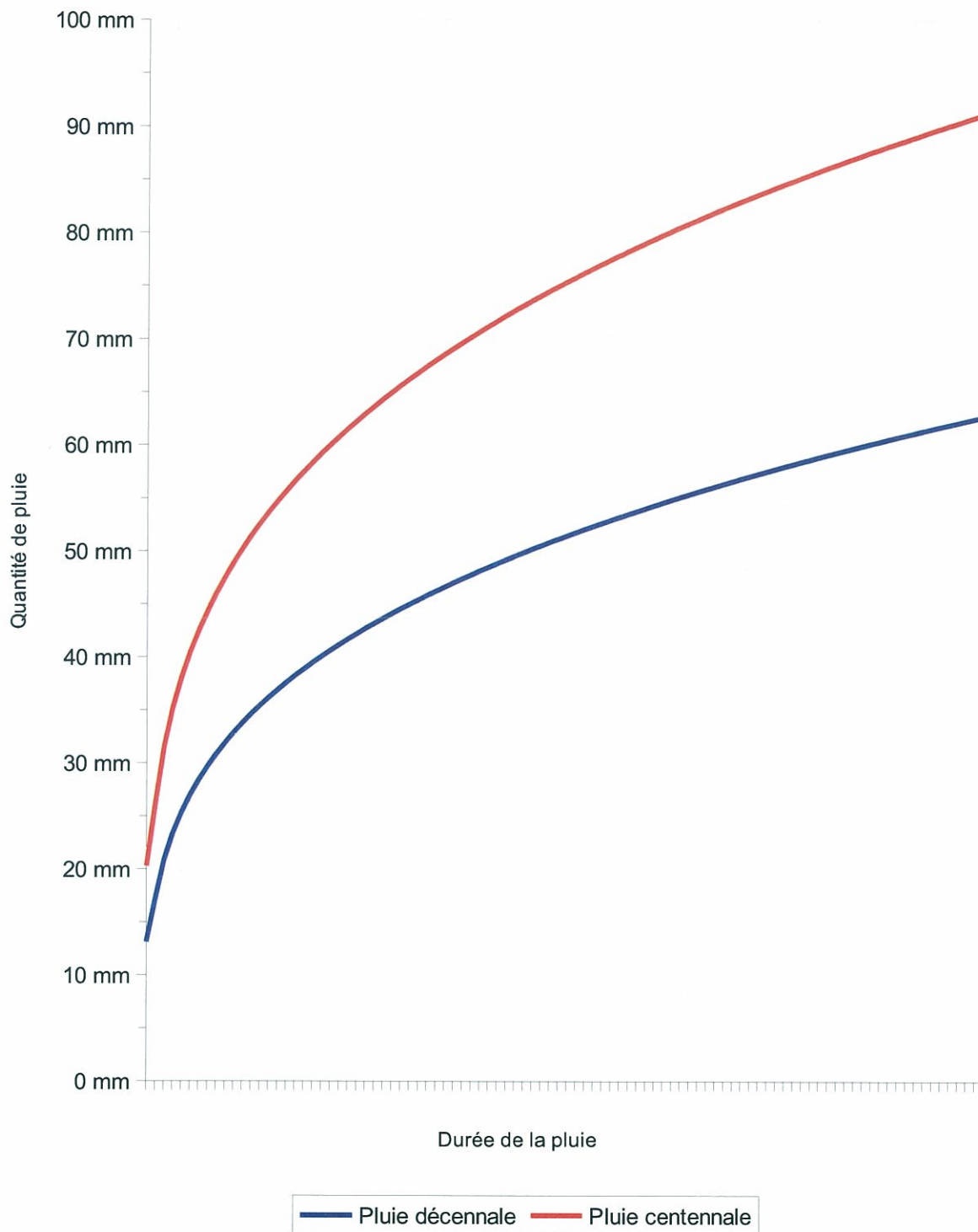
HyétoGramme théorique pour l'analyse hydrologique.

Les hauteurs de pluies décennales et centennales établies selon la loi de Montana sont définies ci-dessous.

<i>Période de retour</i>	<i>10 ans</i>	<i>100 ans</i>
<i>Durée</i>	<i>Pluies de référence</i>	<i>Pluies de référence</i>
15 min	17 mm	26 mm
30 min	21 mm	32 mm
60 min	25 mm	38 mm
90 min	28 mm	43 mm
120 min	31 mm	46 mm
180 min	35 mm	52 mm
360 min	42 mm	62 mm
720 min	51 mm	75 mm

Valeurs de pluies décennales et centennales calculées pour différentes durées de précipitations.

Les courbes de précipitations de période de retour 10 ans et 100 ans, établies à partir des coefficients de Montana et calculées par METEO-FRANCE selon la méthode du renouvellement sont présentées ci-dessous.



Courbes Hauteurs – Durées établies à partir des données du poste de Dijon - Longvic

2.2.5 Espaces naturels

La commune est fortement urbanisée. Les quelques zones naturelles protégées par la création de parcs sont situées à l'Ouest. Les combes Saint-Joseph, Persil et à la Serpent en font partie. Elles ont été aménagées de cheminements piétons qui offrent une grande variété de promenades en pleine nature. Ces espaces naturels accueillent quelques boisements abritant une faune très variée. Une végétation de maquis plus dense s'y est également établie avec notamment la présence de buis sur certains versants calcaires des combes.

Les sommets de collines et la zone de plateau sont plutôt dénudés. Prairies et cultures se partagent alors l'espace.

L'activité viticole est peu représentée, la commune se situant à la pointe nord de la Côte Viticole. Seules quelques parcelles de vigne occupent le pied de versant limitrophe avec Chenôve. La vigne est également présente sur le plateau de la Cras.

Des terres agricoles sont également présentes au Nord de la commune. Certains de ces espaces sont aujourd'hui identifiés dans le document d'urbanisme en tant que potentialité de développement futur de l'agglomération.

2.3 Habitat et cadre humain

Organisée autour de son centre ville historique, la ville de Dijon s'est fortement étendue au cours de ces dernières décennies, tout en gardant un caractère compact. L'organisation et le type de bâti présent retracent l'histoire urbaine de la commune.

- Le centre ville historique se caractérise par un bâti ancien très dense, desservi par de multiples ruelles. Les bâtiments d'époque côtoient des constructions plus récentes mais le style architectural général respecte bien la nature ancienne des lieux. De nombreux bâtiments historiques le valorisent en accueillant, pour certains, les représentations des institutions publiques locales et nationales (mairie de Dijon, préfecture de Côte-d'Or, etc.).
- Une couronne résidentielle, constituée de maisons de ville et d'ensembles immobiliers collectifs, encercle le centre ville historique. Plus aéré, ce bâti témoigne de l'expansion des années 1960 à 1975. Au nord de la gare SNCF, il englobe des constructions certainement plus anciennes qui avaient alors choisi de s'élever de quelques dizaines de mètres pour profiter du point de vue et de l'exposition plein sud qu'offre cette partie de la commune.
- La périphérie de la ville accueille un bâti plutôt pavillonnaire des années 80/90, souvent regroupé en lotissements. Cet habitat individuel a fortement contribué à l'étalement de la ville, et par conséquent au grignotage des espaces naturels. Il s'est notamment matérialisé sur les coteaux ouest de la commune, en colonisant les combes Saint-Joseph, Persil et à la Serpent. Il tend depuis peu à se densifier, en accueillant des ensembles collectifs, comme le montre le quartier des Coteaux du Suzon (nord de la ville).
- Un vaste programme immobilier a vu le jour dans le quartier de Fontaine d'Ouche dans les années 70, pour répondre à une demande forte en logements. Excentré du centre ville, il s'impose désormais comme un nouveau pôle urbain avec une forte population.
- Enfin, la moitié est de la ville de Dijon est ceinturée par des zones d'activités commerciales où la plupart des grandes enseignes nationales sont représentées. Des zones industrielles sont également présentes et permettent de maintenir sur place une activité industrielle et commerciale dynamique.

L'évolution démographique communale fluctue selon les périodes, comme le montre les résultats des recensements effectués depuis 1968. Ainsi, si la population s'est globalement accrue jusqu'à nos jours, on note une légère décroissance entre 1975 et 1982.

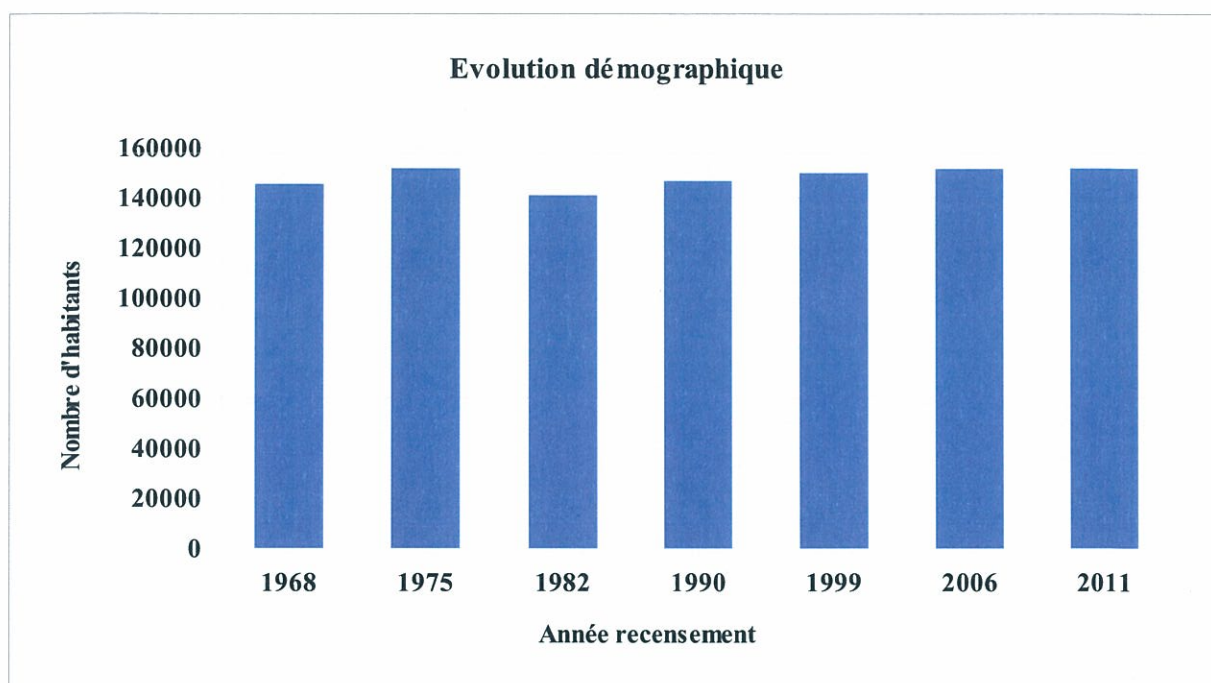
Sur le terrain, le développement de la ville s'est fait par extension urbaine et recomposition jusque dans les années 2000 avec l'achèvement des quartiers de Pouilly au Nord de la ville. Depuis, la ville s'est essentiellement recomposée sur elle-même par démolitions et reconstructions.

La croissance démographique de la ville est positive avec un gain de population de 883 habitants entre 2006 et 2011, soit +0,11% annuel, à l'image de celle de l'agglomération dijonnaise +0,07%, mais moindre que celle de la Côte d'Or 0,3%.

La ville attire fortement les jeunes de 15-29 ans, qui représentent 30% de sa population, en raison de la présence du pôle régional universitaire, des écoles supérieures. Les tranches d'âges 30-44 ans et 45- 59 ans sont respectivement de 18% et 17%.

Le tableau et le graphe suivant soulignent l'évolution démographique de la commune.

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011
Population	145357	151705	140942	146703	149867	151504	151672
Variation (%)		4,4	-7,1	4,1	2,2	1,1	0,1
Variation sur la période (%)	4,3						



2.4 Activité économique

Le schéma économique de la place de Dijon s'inscrit dans une logique intercommunale. Ainsi, l'agglomération dijonnaise dispose de plusieurs zones d'activités implantées essentiellement sur sa façade est et s'étendant sur plusieurs communes dont, entre autres, Dijon, Saint Apollinaire, Chenôve et Marsannay-la-Côte. Outre ses fortes valeurs de terroir, dont la viticulture qui occupe une place majeure, la région dijonnaise a construit sa richesse économique en diversifiant ses domaines d'activités. Parmi ses spécialités, quelques unes sont mises en avant. Ainsi, les secteurs de la santé (pharmacologie), de l'automobile (équipementiers), des technologies de l'information et de la communication, de l'électricité, de l'emballage sont les vitrines économiques de la région. Plusieurs autres fleurons industriels sont également présents, tels que la machine-outils, l'automatisme, l'optique, la fabrique de cycles.

Les grandes zones d'activités présentes à la périphérie de Dijon rassemblent les principales grandes enseignes commerçantes nationales. Elles drainent un bassin de clientèle très large, qui s'étend bien au-delà de l'agglomération.

Dijon dispose d'un vaste pôle hospitalier universitaire organisé autour d'un CHU régional et de centres médicaux spécialisés implantés en divers points de la commune. Cette forte présence médicale est l'un des principaux employeurs de la région, en emplois directs et indirects (sociétés de services).

Enfin, l'Université de Bourgogne, présente à Dijon et dans d'autres villes de la région Bourgogne, complète le tableau économique de l'agglomération dijonnaise. Elle propose, en plus du pôle santé, diverses formations technologiques, commerciales ou agronomiques. Elle contribue également à maintenir sur place un bassin d'emploi conséquent d'environ 3000 postes.

2.5 Les Infrastructures

De part son importance régionale, l'agglomération dijonnaise voit converger sur son territoire plusieurs axes routiers nationaux, dont un important nœud autoroutier. Plusieurs régions françaises sont ainsi desservies depuis Dijon. Au nord l'A31 se dirige vers les régions de Lorraine et de Champagne-Ardenne, puis le nord de la France. A l'est, l'A39 donne accès aux régions de Franche-Comté et de Rhône-Alpes. Elle permet également d'accéder à l'Alsace via l'A36. Au sud, l'A31 rejoint l'A6 qui assure la liaison Paris - sud de la France. Et à l'ouest, l'A38 représente la porte d'accès à la région parisienne.

Un réseau de routes nationales et départementales sillonne la région. Certaines secondent les axes autoroutiers en permettant des dessertes plus locales. On citera entre autres la RD70 en direction de Gray (nord-est), les RD968 et 996 en direction du Val de Saône (Saint-Jean-de-Losne et Seurre), la RD974 en direction de Beaune (direction sud) et de Langres (direction nord) et la RN71 en direction de Chatillon-sur-Seine (direction nord-ouest).

Le schéma ferroviaire régional est également articulé autour de Dijon. En plus des lignes nationales, quasiment tout le trafic local transite par la commune. On note également une forte activité de fret, avec la présence d'une importante plateforme de triage sur les communes de Gevrey-Chambertin et de Perrigny-lès-Dijon.

3 Présentation des documents techniques

Le présent P.P.R. comporte les pièces suivantes :

- ❑ une **note de présentation** qui décrit le territoire communal et explicite les différents phénomènes naturels susceptibles de se développer ;
- ❑ une **carte informative de synthèse des phénomènes naturels** décrivant les phénomènes naturels affectant le territoire communal, soulignant les lits mineurs, les axes d'écoulement préférentiels, les enveloppes globales des champs d'inondation, l'emprise des zones de ruissellement, les aménagements existants, etc.... et présentant les phénomènes historiques connus ;
- ❑ une **carte des aléas**, présentant l'activité et la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- ❑ une **carte des enjeux** indiquant les principaux enjeux existants à l'époque de la constitution du dossier PPR.

Ces trois derniers documents permettent ensuite d'établir :

- ❑ la **carte de zonage réglementaire** définissant les secteurs dans lesquels l'occupation du sol sera soumise à une réglementation ;
- ❑ le **règlement** associé qui constitue le corps des servitudes PPR.

La carte informative est destinée à expliciter le plan du zonage réglementaire. Elle ne présente aucun caractère réglementaire et n'est pas opposable aux tiers. En revanche, elle décrit les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permet de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan du zonage réglementaire.

3.1 Méthodologie et identification des phénomènes

3.1.1 Les phénomènes naturels pris en compte

Le PPRN de la commune de Dijon s'intéresse aux risques de mouvements de terrain et aux risques hydrauliques.

Trois types de mouvements de terrain ont été identifiés sur la commune :

- Les glissements de terrains ;
- Les chutes de blocs ;
- Les phénomènes de retraits / gonflement des argiles.

On précisera que les effondrements de cavités souterraines font également partie des aléas naturels à étudier, mais qu'aucun phénomène de ce type n'a été identifié sur le territoire communal.

Deux types de phénomènes hydrauliques ont été traités sur la commune :

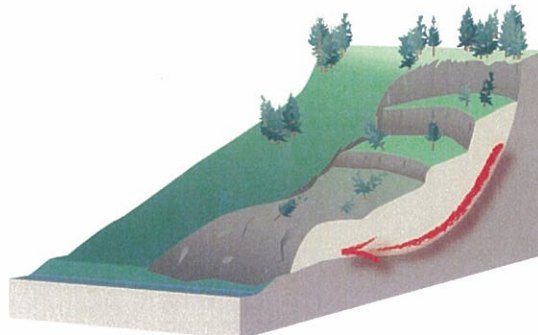
- Les inondations par débordement de cours d'eau ;
- Les ruissellements et les ravinements sur versant et les inondations associées (stagnation et accumulation d'eau dans des points bas).

Pour la rubrique ruissellements / ravinements, on précisera que les écoulements d'origine naturelle se développant sur les versants et les plateaux ont été dissociés du ruissellement pluvial urbain généré par la ville et généralement étroitement lié à l'insuffisance des réseaux d'assainissement. Toutefois, seuls les écoulements dits naturels ont fait l'objet d'une traduction réglementaire, les seconds étant signalés uniquement à titre d'information.

3.1.2 Définition des phénomènes naturels

3.1.2.1 Les glissements de terrain

Il s'agit du mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés varient selon les conditions rencontrées (caractéristiques géomécaniques du sol, profondeur de la surface de rupture, épaisseur de terrain meuble, altération du substratum, pente du terrain, présence d'eau, etc.).



Les glissements de terrain peuvent :

- Affecter un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, et ainsi modifier fortement la physionomie du paysage ;
- Affecter les terrains de couverture (terre végétale et frange superficielle d'altération du substratum) en se développant sur des superficies variables (glissements généralement peu profonds) ;
- Se manifester sous l'aspect d'une coulée boueuse selon la saturation en eau du sol et les écoulements de surface.

Les fluages de pente sont intégrés à cette catégorie de mouvements de terrain. Il s'agit de déformations plastiques du sol sous l'effet de la gravité, sans surface de rupture matérialisée.

La vitesse de déplacement d'un glissement de terrain peut être comprise entre quelques millimètres par an et quelques mètres par heure, selon l'activité du phénomène.

3.1.2.2 Les chutes de blocs

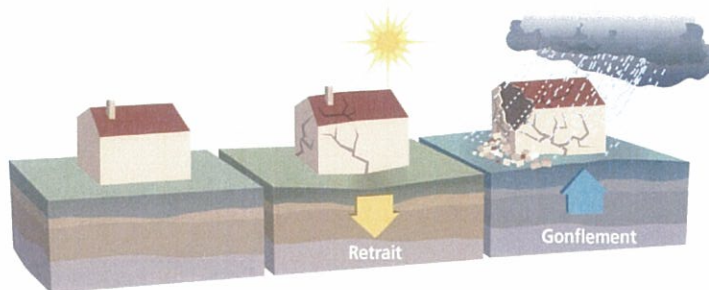
Il s'agit de mouvements de terrain liés à la présence de falaises ou d'affleurements rocheux plus ou moins prononcés sur un versant.

Le volume unitaire des pierres et des blocs en mouvement est généralement fonction de la fissuration initiale du massif rocheux. Il peut être de quelques centimètres cubes pour les pierres et varier entre quelques décimètres cubes et plusieurs mètres cubes, voire quelques dizaines de mètres cubes pour les blocs. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné peut être de quelques milliers de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse.



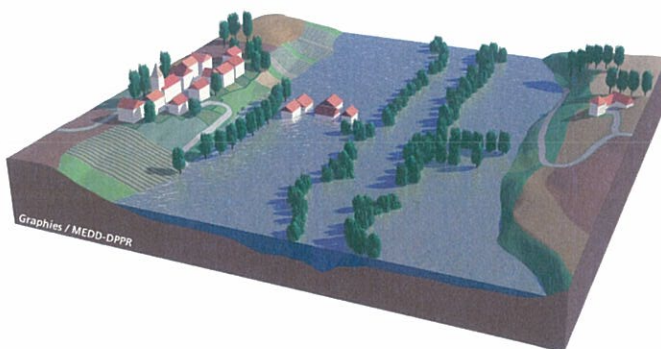
3.1.2.3 Les phénomènes de retrait / gonflement des argiles

Les phénomènes de retrait / gonflement résultent des variations de teneur en eau des sols argileux. Le sol voit son volume diminuer ou augmenter en s'asséchant ou en s'humidifiant, entraînant des mouvements de terrain différentiels. Ces variations de volume du sol se répercutent en surface en induisant des défauts de portance du terrain, ce qui peut conduire à des tassements différentiels suivis de dégâts (fissuration de murs suite à l'apparition de zones de vides sous les fondations).



3.1.2.4 Les inondations par débordement de cours d'eau

Il s'agit des débordements de cours d'eau de plaine ou de vallée entraînant la submersion de terrains situés à des niveaux inférieurs à celui de la lame d'eau surversante. Les débordements se propagent à la faveur des points bas présents et peuvent ainsi s'étendre sur des superficies importantes, en s'écartant parfois fortement des lits mineurs des cours d'eau. Les terrains inondés constituent le champ d'inondation du cours d'eau. On distingue alors le lit mineur qui représente l'axe d'écoulement ordinaire du cours d'eau, le lit moyen qui correspond aux terrains inondés par les crues de faible intensité et le lit majeur qui souligne l'emprise maximale des zones inondables (crue de forte intensité).



Les vitesses d'écoulement du champ d'inondation résultant peuvent être conséquentes, notamment à proximité des lits mineurs et lorsque des chenaux préférentiels d'écoulement se présentent. Il en est de même des phénomènes d'érosion qui peuvent plus particulièrement affecter les berges. Le cours d'eau en crue peut également se charger en transport solide lorsqu'il trouve à s'approvisionner en matériaux (érosion) et mobiliser des flottants qui peuvent ensuite conduire à la formation d'embâcles.

3.1.2.5 Les ruissellements / ravinements sur versant et inondations associées

Il s'agit de la divagation d'eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Les ruissellements peuvent être diffus lorsqu'ils se développent sur de vastes superficies sans axe préférentiel d'écoulement. A l'inverse, ils tendent à se concentrer au moindre points bas et dans les combes, et peuvent alors provoquer des phénomènes d'érosion plus ou moins marqués en fonction de leur intensité. Dans certains cas extrêmes, ils peuvent alors adopter une dynamique quasiment torrentielle (écoulements concentrés dans les combes).



Graphies / MEDD-DPPR

L'occupation du sol joue un rôle très important dans l'apparition de ce phénomène. Ainsi, un sol dénudé favorisera des coefficients de ruissellement élevés, alors qu'un même terrain végétalisé jouera plutôt un rôle de rétention en retardant le processus. Il en est de même de l'imperméabilisation des terrains qui empêche toute infiltration d'eau et restitue quasiment en temps réel les précipitations reçues.

Certains écoulements peuvent être piégés par des points bas ou des obstacles (routes en remblai par exemple). D'autres peuvent s'étaler en atteignant des zones de replats. Dans les deux cas il s'en suit des inondations plus ou moins importantes et durables en fonction de la durée de stagnation des eaux.

3.1.3 Méthodologie

La cartographie des zones exposées aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux ruissellements a été réalisée à dire d'expert, sur la base de critères géologiques et morphologiques (méthode dite géomorphologique). Cette méthode consiste à analyser les formes du relief (singularités topographiques) dans le contexte géologique local, en identifiant et interprétant des indices caractéristiques et tout en intégrant les phénomènes historiques. Son objectif final est d'afficher l'emprise des secteurs concernés par des mouvements de terrain et des ruissellements, en distinguant les zones soumises à des phénomènes actifs de celles exposées à des phénomènes potentiels.

Les débordements de cours d'eau (l'Ouche et le Suzon) ont fait l'objet d'une étude hydraulique spécifique préalablement à la réalisation du PPRN (Définition de l'aléa inondation par débordement de l'Ouche et du Suzon sur la commune de Dijon - HYDRATEC - septembre 2009). Cette étude définit et affiche les champs d'inondation des deux cours d'eau en modélisant la crue centennale théorique. Elle fournit un zonage aléa brut que le PPRN s'est attaché à intégrer, en « lissant » toutefois le contour des zones inondables pour permettre une meilleure lisibilité (correction des artefacts de dessin de l'étude hydraulique).

Les phénomènes de retrait / gonflement des argiles ont été étudiés par le service régional du BRGM de Bourgogne qui a établi une carte des aléas au 1/50 000 (échelle des cartes géologiques). Ce document de référence a été intégré au PPRN de Dijon.

3.1.3.1 Démarches conduisant à l'identification des phénomènes

La méthode géomorphologique se base sur des observations systématiques de terrain et, d'une manière générale, sur la prise en compte de l'ensemble de la bibliographie disponible, l'examen de photographies aériennes et l'exploitation des données géologiques. Elle est complétée par des enquêtes menées auprès des collectivités, des services de l'État compétents et de riverains rencontrés au gré des prospections de terrain.

Pour les phénomènes de mouvements de terrain et de ruissellement / ravinement, les documents cartographiques ont donc été dressés au cours de plusieurs étapes :

- Parcours de l'ensemble de la zone d'étude (reconnaitances systématiques des zones de versant) afin de dresser une minute cartographique des aléas de versant ;
- Exploitation des photos aériennes disponibles (photo-interprétation) ;
- Exploitation des données géologiques ;
- Exploitation et interprétation de la bibliographie existante ;

- Enquêtes auprès des acteurs locaux afin de collecter des informations sur les phénomènes naturels historiques, rassembler la bibliographie disponible et prendre note de leur connaissance du terrain.

Pour les phénomènes d'inondation par débordements de cours d'eau, les champs d'inondation de l'Ouche et du Suzon établis par l'étude HYDRATEC ont été parcourus dans le détail, afin de s'en approprier l'emprise et d'ajuster leurs contours, comme indiqué précédemment (lissage des contours en corrigeant les artefacts de dessin), sans en critiquer la qualification globale.

L'aspect retrait / gonflement des argiles est issu du dossier départemental établi par le BRGM (cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans le département de Côte-d'Or). Ce dossier constitue la principale source d'information du PPRN.

L'ensemble de ces démarches a permis de consigner un certain nombre de phénomènes historiques qui ont concerné la commune et de dresser une carte informative des phénomènes.

Puis, dans une seconde étape, une carte d'aléa hiérarchisant chaque phénomène en trois niveaux d'intensité a été établie.

3.1.3.2 Fonds de plan

Les cartes constituant le PPRN ont été établies sur fond de plan cadastral. Ce support est particulièrement adapté à la finalité du PPRN, puisqu'il est également utilisé par le document d'urbanisme de la commune.

3.2 Principales études techniques disponibles

Trois études principales intéressent le PPRN de Dijon :

- L'inventaire des anciennes carrières réalisé sur le territoire communal par le BRGM ;
- L'étude de l'aléa retrait / gonflement des argiles réalisée par le BRGM ;
- L'étude hydraulique de l'Ouche et du Suzon réalisée par Hydratec.

3.2.1 Inventaire des anciennes carrières de Dijon

Ce dossier se compose d'une série de fiches décrivant et localisant d'anciennes carrières situées dans la partie ouest de la commune. Les fiches précisent la nature des matériaux exploités, les hauteurs et les longueurs des fronts de taille et leurs largeurs. Elles s'intéressent également à la vulnérabilité des sites en s'appuyant sur une échelle de risques de quatre niveaux variant entre nulle, faible, moyen et fort.

Vingt carrières sont ainsi passées en revue.

3.2.2 Etude de l'aléa retrait / gonflement des argiles

L'aléa retrait / gonflement des argiles a été étudié par le BRGM à l'échelle nationale, par le biais de ses antennes régionales (cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans le département de Côte-d'Or - BRGM - juin 2007). Cette étude commandée par le Ministère de l'Écologie du Développement durable, des Transports et du Logement s'appuie sur une méthodologie commune à tout le territoire français. Elle s'attache à hiérarchiser les formations géologiques entre elles en terme d'exposition aux phénomènes de retrait / gonflement, en définissant trois niveaux d'aléas : aléas fort, moyen et faible.

Pour cela, le BRGM s'est attaché à répertorier les formations argileuses et marneuses de surface à partir des cartes géologiques existantes et des coupes de forages à leur disposition. Les caractéristiques lithologiques, minéralogiques et géotechniques de ces formations ont été étudiées à partir des notices géologiques et autres documents disponibles (études techniques, rapports d'expertise, etc.) afin d'établir la sensibilité des formations argileuses aux phénomènes de retrait / gonflement (attribution d'une note de sensibilité). Cette approche a permis d'établir une carte de sensibilité des sols argileux au phénomène de retrait / gonflement. Une carte des aléas a ensuite été obtenue en croisant la carte de sensibilité avec les sinistres survenus, en rapportant pour chaque formation argileuse sa note de sensibilité à la densité de sinistres aux 100 km² d'affleurement urbanisé, tout en donnant un poids doublement important à la sensibilité des formations.

3.2.3 Etude hydraulique de l'Ouche et du Suzon

Cette étude réalisée par le bureau Hydratec s'attache à définir le champ d'inondation de l'Ouche et du Suzon pour une crue de période de retour centennale (Définition de l'aléa inondation par débordement de l'Ouche et du Suzon sur la commune de Dijon - HYDRATEC - septembre 2009).

L'étude Hydratec décrit les caractéristiques de l'Ouche et du Suzon au niveau de Dijon. L'Ouche qui est un affluent de la Saône draine un bassin versant de 655 km² à l'amont de Dijon, pour un linéaire de rivière de 51 km. La superficie de son bassin versant atteint 844 km² à sa confluence avec le Suzon et son linéaire est alors de 62 km. Le Suzon serpente sur 30 km avant d'atteindre Dijon, pour un bassin versant estimé à 150 km². Sa longueur totale (confluence avec l'Ouche) est de 40 km et son bassin versant atteint alors 190 km².

L'Ouche et le Suzon sont équipés de stations limnimétriques permettant le suivi de leurs débits. Parmi ces stations, celles de Plombières-lès-Dijon pour l'Ouche et celle de Ahuy pour le Suzon intéressent directement la commune de Dijon. Ces deux stations se situent à l'amont immédiat de Dijon. Les périodes de fonctionnement prises en compte par l'étude Hydratec sont respectivement comprises entre 1964 - 2009 et 1990 - 2002.

L'analyse hydrologique l'amène à s'intéresser aux différentes crues historiques marquantes des deux cours d'eau qui ont affecté la région. Elle indique que la plus forte crue connue de l'Ouche est celle de 1866 avec un débit de pointe de 195 m³/s au niveau de Plombière-lès-Dijon. Un rapport de l'époque des Ponts et Chaussées précise que cette crue est survenue suite à 95 mm de précipitations en 36 heures sur le bassin versant de l'Ouche, avec un maximum de 120 mm en certains points. Le tableau suivant rapporte les débits de pointe estimés à Plombière-lès-Dijon pour les principales crues de l'Ouche.

Crue	Débit de pointe
1866	195 m ³ /s
1910	180 m ³ /s
1930	172 m ³ /s
Octobre 1965	177 m ³ /s
Novembre 1968	152 m ³ /s
Décembre 1982	134 m ³ /s
Décembre 1996	111 m ³ /s
Mars 2001	151 m ³ /s

Le débit centennal de l'Ouche est évalué à 200 m³/s au niveau de Plombière-lès-Dijon. Il est supérieur aux crues historiques connues, il a donc été retenu comme débit de référence de l'étude.

Concernant le Suzon, trois crues historiques marquantes sont signalées. Les débits de pointe de ces événements mesurés à la station d'Ahuy sont indiqués dans le tableau suivant.

Crue	Débit de pointe à Ahuy
Novembre 1996	29,2 m ³ /s
Mars 2001	24,5m ³ /s
Mars 2006	22,7 m ³ /s

Le débit centennal du Suzon est évalué à 41 m³/s au niveau de la station limnimétrique d'Ahuy. Il est également supérieur aux débits historiques, il constitue donc la valeur de référence pour l'étude Hydratec.

Les cours d'eau traversant une vaste zone urbanisée, l'étude estime le débit du ruissellement pluvial urbain pour la crue centennale de référence. Elle évalue ainsi les apports urbains à 19 m³/s vers l'Ouche et à 15 m³/s vers le Suzon.

L'étude s'intéresse aux concomitances de crues de l'Ouche et du Suzon. Elle note qu'à l'exception de l'événement de mars 2001, les pointes de crues du Suzon sont systématiquement en avance sur celles de l'Ouche. Sur six crues examinées, le décalage est de 4 heures pour quatre d'entre elles.

Pour l'établissement des cartes d'aléas inondation, l'étude retient donc comme scénario une concomitance des crues de l'Ouche et du Suzon avec un décalage de 4 heures entre les débits de pointe. Elle indique également que des crues importantes simultanées des deux cours d'eau ont de fortes chances de survenir.

Le champ d'inondation des deux cours d'eau a été modélisé pour différentes crues historiques et la crue centennale théorique, en se basant sur des levés topographiques pour permettre la constitution de modèles mathématiques. Les modèles ont été calés à partir des laisses de crues historiques connues (mars 2001 pour l'Ouche et août 2008 pour le Suzon).

La modélisation s'attache à définir les hauteurs de submersion et les vitesses d'écoulement des champs d'inondation des deux cours d'eau. Elle en déduit trois niveaux d'aléas (aléas fort, moyen et faible) en croisant ces deux paramètres.

L'étude hydraulique d'Hydratec sur l'Ouche et le Suzon constitue la base de la qualification de l'aléa inondation par débordements de cours d'eau du PPRN. Ce document a fait l'objet d'une validation antérieure par les services de l'État et la Ville de Dijon, et a été pris en compte dans le plan local d'urbanisme de la commune approuvé en 2010. Les hypothèses hydrologiques et la qualification de l'aléa ne sont donc pas remises en cause ici.

3.3 Approche historique des phénomènes naturels

3.3.1 Témoignages de phénomènes historiques

Nos investigations de terrain, la consultation des archives et l'enquête menée auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'État ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont marqué la mémoire collective ou qui ont été relatés par les médias.

Les informations collectées permettent d'apprécier l'activité des phénomènes naturels passés, mais il convient de les considérer avec une certaine prudence. En effet, de nombreux travaux (travaux de génie civil, nettoyage de berges, opérations de curage, constructions, remblaiements, modification de l'occupation du sol, etc.) ont pu être réalisés dans des zones historiquement touchées. La transposition d'un phénomène historique dans le contexte actuel est donc délicate.

Date	Phénomène	Observations et localisation sur la carte informative (étiquetage)
1866, 1910, 1930, 10/1965, 1968, 1982, 1996, 03/2001, 24/12/2010, 4/05/2013	Crue de l'Ouche	<p>Plusieurs crues marquantes de l'Ouche ont touché la commune de Dijon. La plus importante d'elle connue est celle de 1866. La rivière a atteint un débit de 195 m³/s à Plombière-lès-Dijon. Chacune de ces crues a entraîné des débordements plus ou moins marqués en divers points de la ville. Certains sont localisés plus précisément ci-dessous.</p> <p><u>La crue d'octobre 1965</u></p> <p>(1) cette crue moins forte que celle de 1866 (177m³/s contre 195 m³/s) a laissé une trace plus forte dans les esprits (crue contemporaine). Plusieurs photos témoignent de son ampleur. Ainsi, le lac Kir a débordé entraînant une inondation de ses rives et de la RD905 (ancienne RN5). La digue du lac a été submergée, ce qui a favorisé un étalement de la rivière au niveau du barrage et à l'aval.</p> <p>(2) Au centre-ville de Dijon, le quartier du port a été inondé. Des photos montrent un vaste plan d'eau entre le canal de Bourgogne et l'Ouche. Ce secteur qui endossait alors une vocation industrielle (présence d'ateliers) a été depuis totalement repensé et remodelé pour être transformé en zone résidentielle.</p> <p><u>La crue de mars 2001</u></p> <p>(3) la crue de mars 2001 a entraîné des débordements en divers points de la ville. La rue de l'Île a notamment été inondée par une lame d'eau de quelques centimètres à quelques décimètres de hauteur (hauteur d'eau variant avec le profil du terrain).</p> <p>(4) Une reconstitution de la crue de mars 2001 est présentée par l'étude Hydratec de 2009.</p> <p><u>La crue de décembre 2010</u></p> <p>(5) L'Ouche a connu une brusque montée des eaux le 24 décembre 2010, sans que cela corresponde à une crue importante de la rivière. L'espace public proche du camping a notamment été plus ou moins inondé. Cet événement photographié montre à quel point certains aménagements peuvent s'avérer vulnérables. Ainsi, l'une des photos présente, au droit de l'écluse proche du camping, le niveau atteint par la rivière au niveau de la prise d'eau destinée à alimenter le niveau du canal de Bourgogne en temps ordinaire. Cette vue qui correspond à une crue de faible intensité (période de retour non précisée) indique qu'en cas d'élévation de quelques décimètres du niveau d'eau, l'aménagement de la prise d'eau risque d'être submergé, voire peut être sérieusement endommagé.</p> <p><u>La crue du 4 mai 2013</u></p> <p>(6) L'Ouche a connu une forte crue qualifiée de « deuxièmes plus grosses crue connue » depuis 1965. Elle est survenue suite à d'importantes précipitations étalées sur environ 2 semaines. 132 mm ont ainsi été enregistrés à Dijon entre le 26 avril 2013 et le 4 mai 2013, dont 45 mm en 24 heures entre le jeudi 2 mai 18 h et le vendredi 3 mai 18 h. Ce volume de précipitation correspond à 2 mois de pluie normale de cette période de l'année. La rivière a inondé plusieurs secteurs de la ville dont le camping qui a été fortement impacté, le secteur de la Chartreuse, les quartiers des rues de L'Île et D'Alger, les abords du boulevard Kennedy, etc. Une partie de la ville a ainsi été paralysée par la crue, quelques rues étant impraticables et des bâtiments inondés.</p>

Date	Phénomène	Observations et localisation sur la carte informative (étiquetage)
20/10/1910, 11/1996, 03/2001, 03/2006, 06/2008	Crue du Suzon	Plusieurs crues du Suzon sont signalées, dont certaines sont concomitantes avec celles l'Ouche, avec généralement un certain décalage dans le temps entre les deux cours d'eau. La crue d'octobre 1910 (7) Le Suzon est sorti de son lit et a inondé la rue Général Fauconnet. Le ruisseau est aujourd'hui couvert au niveau de cette rue. (Source : http://plm1950.msts.free.fr/Province/DijonSouterrain.html#ouche) La crue de mars 2001 (8) une reconstitution de la crue de mars 2001 a été faite par l'étude Hydratec de 2009. La crue de juin 2008 (9) La rue du Général Fauconnet aurait été inondée. Il n'est toutefois pas formellement précisé s'il s'agit d'une crue du Suzon ou de ruissellement pluvial urbain. (Source : http://plm1950.msts.free.fr/Province/DijonSouterrain.html#ouche)
Régulièrement	Ruissellement	Des ruissellements peuvent se développer sur les versants en période de forte pluviométrie. Ces phénomènes sont décrits plutôt comme diffus. Non localisés ils peuvent impacter l'ensemble des versants de la commune (10) Certains peuvent toutefois se concentrer sur des chemins, comme l'indiquent des aménagements de chaussée observés en divers points de la commune (profilage de chaussée, renvoi d'eau, etc.).
Régulièrement	Ruissellement pluvial urbain	L'insuffisance de certains réseaux d'assainissement pluvial entraîne l'inondation de quelques voies urbaines, en cas de gros orages. Les chaussées peuvent être ainsi submergées jusqu'à parfois perturber la circulation. Des sous-sols peuvent être également atteints, l'eau s'engouffrant par des ouvertures situées sous le niveau des rues. Ces phénomènes sont très sensibles à la localisation et à la forme des précipitations. Ainsi, le seul endroit où des conséquences néfastes étaient observées de façon récurrente, était vers la rue Général Fauconnet, à la limite de Fontaine les Dijon et de Dijon. Ce secteur est aujourd'hui traité par les bassins d'orages construits en amont.
Régulièrement	Chutes de blocs	(11) Des chutes de petits blocs sont signalées sur le front de taille de l'ancienne carrière du chemin H Latour. Les éléments rocheux atteignent les jardins des maisons qui ont été construites dans l'emprise de cette carrière.

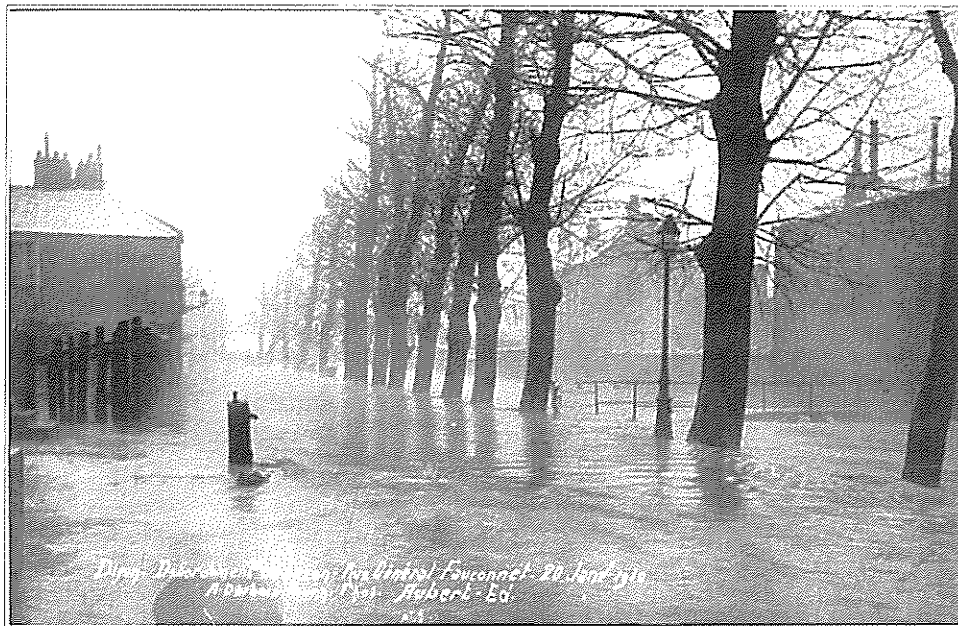
On ajoutera à ces phénomènes historiques que la commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle relatifs aux phénomènes étudiés.

- Inondations et coulées de boue le 11/07/1984 , arrêté du 21/09/1984 ;
- Inondations et coulées de boue entre le 14/03/2001 et le 16/03/2001, arrêté du 27/04/2001 ;
- Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols entre le 1/07/2003 et le 30/09/2003, arrêté du 11/01/2005 ;
- Inondations et coulées de boue le 10/06/2008, arrêté du 9/02/2009 ;
- Inondations et coulées de boue le 12/08/2008, arrêté du 18/05/2008 ;
- Inondations et coulées de boue entre le 3/05/2013 et le 5/05/2013.

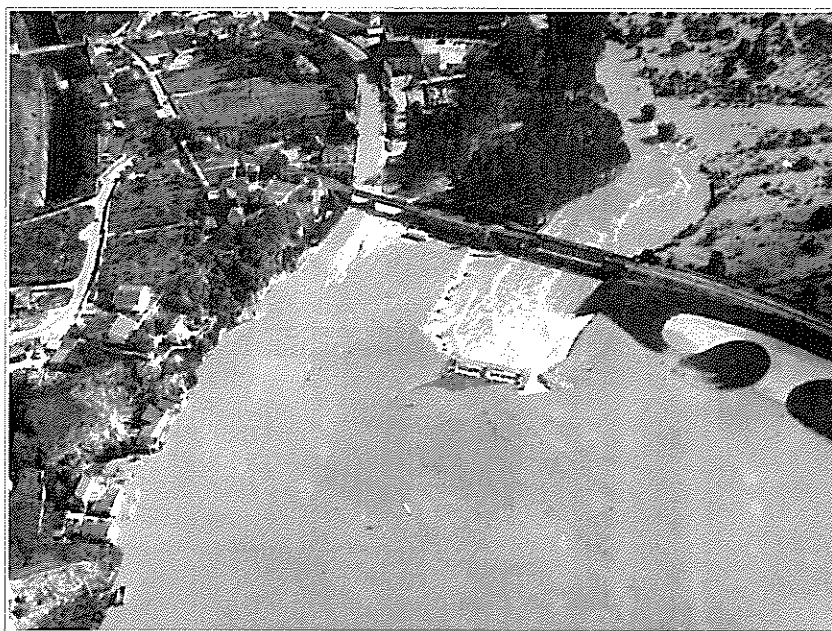
3.3.2 Phénomènes historiques en images

Quelques photos d'époque permettent d'apprécier l'ampleur de certains des phénomènes historiques rapportés dans le tableau ci-avant. On rappellera que plusieurs de ces phénomènes sont à rapprocher des conditions de l'époque et qu'ils auraient probablement pas les mêmes conséquences ni les mêmes emprises aujourd'hui. C'est plus particulièrement le cas pour les phénomènes hydrauliques.

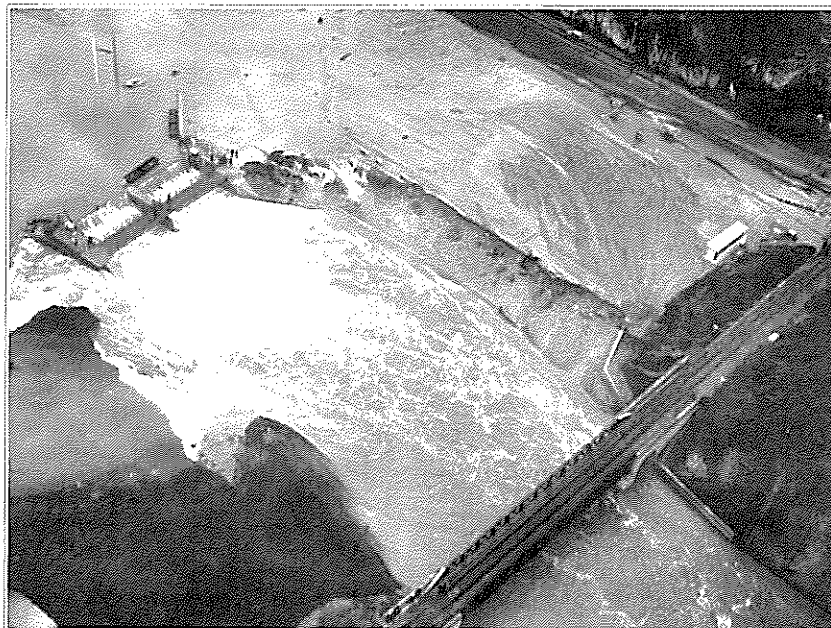
En effet, l'occupation du sol a fortement évolué depuis et les travaux de transformation de la ville ont probablement modifié certains paramètres dictant leur manifestation. Entre autres, l'imperméabilisation des sols accentue les coefficients de ruissellement, ce qui augmente les volumes d'eaux pluviales à traiter et les rejets vers les cours d'eau, le modelage des terrains (terrassements, déblais, remblais) peut modifier les axes d'écoulement, voire l'emprise des champs d'inondation, et certains travaux hydrauliques, telle que la couverture du Suzon, modifient le comportement hydraulique des cours d'eau.



Crue du Suzon le 20 janvier 1910, le ruisseau a inondé la rue Général Fauconnet et ses environs. Le ruisseau est depuis couvert à ce niveau.



Crue de l'Ouche de septembre 1965, la rivière a entraîné un débordement du lac Kir. Au droit du barrage, l'inondation s'est alors propagée à quasiment tout le fond de vallée, submergeant la RD905 (ancienne RN5) et les terrains environnant. On reconnaît à gauche de la photo les bâtiments de la commune de Talant bordant la RN5 de l'époque. En haut à droite de la photo, l'Ouche a envahi les champs de captage d'eau potable ainsi que la plateforme de l'usine des eaux.



Autre vue de la crue de l'Ouche de septembre 1965 au niveau du barrage du lac Kir, la lame d'eau a submergé la digue puis a érodé les berges de la rivière en se rabattant dans le lit mineur. On notera que l'appui rive droite du barrage est largement affouillé, ce qui aurait pu occasionner sa ruine. Cette photo prise à la décrue montre les nombreux dépôts graveleux jonchant le sol en rive gauche (angle supérieur droit de la photo). L'eau qui s'est retirée de la RN5 inonde encore quelques terrains.



Vue du port (canal de Bourgogne) lors de la crue de l'Ouche de septembre 1965, l'eau a envahi une grande partie du quartier et le canal est débordant. Cette partie de la ville a depuis fait l'objet d'un réaménagement complet qui a fortement modifié son visage. Une zone résidentielle a notamment vu le jour et plusieurs axes de circulation ont été modifiés. Certaines conditions hydrauliques de l'époque ont ainsi évolué avec la réorganisation des lieux.



Crue de l'Ouche de mars 2001, la rivière a débordé sur la rue de l'Île, inondant un quartier résidentiel proche du cours d'eau.



Crue de l'Ouche du 24 décembre 2010, la rivière a débordé aux abords du camping (crue de faible importance a priori). Cette photo montre le niveau atteint par l'eau au niveau de la prise d'eau alimentant le canal de Bourgogne (prise d'eau proche de l'écluse). Les vannes de la rivière sont levées (centre de la photo) et celles du bief d'alimentation du canal sont maintenues baissées bordure droite de la photo). On notera qu'une élévation de quelques décimètres du niveau d'eau peut mettre en péril la prise d'eau avec pour conséquence une activation du bief. En médaillon en haut à gauche le même endroit en temps normal.



Crue de L'Ouche du 3 mai 2013, vue aérienne du camping et de l'établissement hospitalier de La Chartreuse. Le camping a été fortement touché et une partie des bâtiments de la Chartreuse cernée par les eaux.



Crue de L'Ouche du 3 mai 2013, vue aérienne du quartier des rues de L'île et D'Alger.



Crue de L'Ouche du 3 mai 2013, vue aérienne des abords du boulevard Kennedy. Le gymnase Kennedy visible au bas de la photo est notamment cerné par les eaux.



Crue de L'Ouche du 3 mai 2013 secteur du camping ; on notera les hauteurs d'eau par rapport aux panneaux de signalisation routière ainsi que le fort courant animant les écoulements.

3.4 Les documents cartographiques des phénomènes

3.4.1 La carte informative des phénomènes naturels

Cette carte synthétise l'ensemble des informations recueillies au cours de nos investigations de terrain et du travail d'enquête. Elle a une valeur informative. Elle délimite ainsi les zones inondables des ruisseaux et celles exposées à des phénomènes de ruissellement / ravinement, sans graduer les phénomènes, mais en soulignant les lits mineurs des cours d'eau et les principaux axes préférentiels d'écoulement.

Les aléas fort de mouvements de terrain sont également affichés. Il s'agit pour la plupart de phénomènes actifs de chutes de blocs.

Enfin, elle localise les phénomènes historiques répertoriés et présente en encart les champs d'inondation de la crue de mars 2001 de l'Ouche et du Suzon d'inondation, reconstitués par l'étude Hydratec de 2009.

3.4.2 La carte des aléas

3.4.2.1 Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition des divers phénomènes naturels.

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type peut également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données implique une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Un phénomène dit décennal se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que ce phénomène se reproduit périodiquement tous les dix ans mais simplement qu'il s'est produit environ cent fois en mille ans, ou qu'il a une chance sur dix de se produire chaque année.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (le débit des cours d'eau par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait du caractère très aléatoire et/ou de la rareté relative du phénomène (chutes de blocs). La probabilité des phénomènes de mouvements de terrain autres que les retraits / gonflements des argiles est donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études (dire d'expert).

Les phénomènes de retrait / gonflement d'argiles ne tiennent pas compte de probabilité d'occurrence. Ils sont affichés selon la prédisposition des formations géologiques superficielles à réagir à des variations importantes de teneur en eau et en recoupant les connaissances sur ce sujet aux sinistres déjà survenus.

3.4.2.2 Réalisation de la carte des aléas

La carte des aléas s'efforce de déterminer l'emprise des terrains exposés à l'un ou l'autre des phénomènes naturels identifiés, en mettant en avant des secteurs plus fortement concernés que d'autres. Elle subdivise ainsi chaque type de phénomène naturel en trois niveaux d'intensité : aléas fort, moyen et faible.

- Pour les mouvements de terrain elle tient compte des contextes géologique et topographique (nature des terrains, présence de falaises, pente des terrains, etc.), de l'état visuel des massifs rocheux (état de fracturation, etc.), et de tout autre indice caractéristique.
- Pour les retraits / gonflements d'argiles, l'aléa est établi sur la base d'une doctrine nationale qui fonde les principes de sa détermination (étude Ministère de l'Ecologie, du développement durable, du Transport et du Logement / BRGM).

- Pour les zones inondables, l'aléa est dicté par la modélisation hydraulique de l'Ouche et du Suzon qui met en avant les paramètres vitesses d'écoulement et hauteurs d'eau, et les croise pour qualifier les champs d'inondation.
- Pour les phénomènes de ruissellements / ravinement, elle prend en compte le relief du terrain, en notant les accidents topographiques, et s'attache à relever l'occupation du sol, notamment d'un point de vue végétal. Les zones viticoles, et dans une moindre mesure les zones agricoles, interviennent pour beaucoup dans l'affichage de l'aléa.

On précisera que l'aléa est cartographié sans tenir compte des ouvrages de protection. Ces derniers peuvent être retenus uniquement par le zonage réglementaire, si leur efficacité est avérée et que leur pérennité est assurée.

3.4.2.3 Principes de représentation de la carte des aléas

- Pour les phénomènes de **chutes de blocs** et de **glissements de terrain**, la carte des aléas désigne les secteurs directement concernés par des mouvements de terrain actifs, en les classant généralement en aléa fort. Elle module toutefois son affichage lorsque l'intensité du phénomène actif est a priori faible. Par exemple, un affleurement rocheux de 2 ou 3 mètres de hauteur libérant des pierres de petites tailles pourra se voir attribuer un aléa moyen, voire faible, au lieu d'un aléa fort.

La carte des aléas tient également compte des risques de régression (amont des versants) et de recouvrement (aval des versants), en affichant une bande d'aléa fort supplémentaire autour de l'aléa fort identifiant déjà les phénomènes actifs. Selon les cas, des bandes supplémentaires d'aléa moyen, voire faible, peuvent envelopper le tout pour matérialiser les extensions maximales possibles des phénomènes identifiés et leurs évolutions envisageables à plus long terme. Ces bandes supplémentaires d'aléa ne sont toutefois pas toujours représentables pour des raisons pratiques de dessin. C'est particulièrement le cas au niveau des petites falaises ou un tel affichage tend à surcharger inutilement les cartes et fausse l'information (risque d'exagération de la réalité). Certaines petites falaises sont ainsi caractérisées par un niveau unique d'aléa qui tient compte des évolutions possibles sur le long terme.

On ajoutera qu'en tête de versant, si l'aléa affiché caractérise des secteurs exposés à des mouvements de terrain régressifs, il signale également une bande de territoire où l'utilisation et l'occupation du sol peuvent jouer un rôle capital sur l'équilibre des terrains (exemple : rejets d'eaux non maîtrisés fragilisant les têtes de talus).

L'aléa décroît ainsi au fur et à mesure qu'on s'éloigne des zones actives de mouvements de terrain. La largeur de ces bandes d'aléa supplémentaire a été fixée à partir des reconnaissances des zones à risque, en tenant compte des phénomènes historiques connus, des hauteurs de versants, et de l'état apparent des affleurements rocheux. Elles varient donc, selon les contextes, entre quelques mètres et quelques dizaines de mètres.

La carte des aléas retient également le caractère potentiel des mouvements de terrain, en affichant de l'aléa moyen et de l'aléa faible de chutes de blocs ou de glissement de terrain sur d'autres versants de la zone d'étude. Ces deux niveaux d'aléas soulignent alors des secteurs sensibles mais dépourvus de signe de mouvement de terrain actif pour l'aléa moyen et a priori actuellement stables pour l'aléa faible. Leur affichage respecte les mêmes règles de représentation graphique décrites précédemment.

- **Pour les phénomènes de retrait / gonflement des argiles**, la carte des aléas issue de l'étude BRGM s'attache à graduer en trois niveaux d'exposition (fort, moyen et faible) des terrains sensibles aux phénomènes de sécheresse. L'aléa ne revêt alors pas tout à fait la même signification que pour les autres phénomènes, puisqu'il ne traduit pas l'ampleur d'un phénomène mais caractérise plutôt une nature de sol.
- **Pour les phénomènes d'inondation par débordements de cours d'eau**, la carte des aléas classe systématiquement les lits mineurs en aléa fort. Le champ d'inondation est traduit en aléas fort, moyen ou faible selon les niveaux d'inondabilité déterminés par l'étude hydraulique Hydratec. L'aléa fort s'affiche ainsi préférentiellement à proximité du lit mineur ainsi qu'au niveau des points les plus bas. Il traduit les secteurs les plus exposés aux débordements, en termes de vitesses et de hauteurs d'eau. L'aléa moyen et l'aléa faible caractérisent le reste du champ d'inondation. L'aléa moyen aura tendance à souligner le lit moyen et l'aléa faible l'emprise maximale du lit majeur pour la crue de référence (secteurs plus rarement atteints).

L'aléa inondation par l'Ouche et le Suzon a été déterminé par l'étude hydratec n°25145 (Définition de l'aléa inondation par débordement de l'Ouche et du Suzon sur la commune de Dijon - août 2009) qui a fait l'objet d'une validation par les services de l'Etat et la commune de Dijon. Par dérogation aux principes généraux, la crue de projet retenue est la crue centennale théorique et non la plus forte crue historique connue. Les services de l'Etat ont ainsi souhaité tenir compte de la situation hydraulique actuelle en considérant un fonctionnement optimal des ouvrages hydrauliques (busages, vannages, biefs, etc.).

- **Pour les phénomènes de ruissellements / ravinement**, la carte des aléas fait ressortir les terrains les plus exposés aux écoulements en traduisant en aléa fort les axes hydrauliques préférentiels susceptibles de concentrer des eaux. Cela concerne les combes et certaines voies de communication (chemins et rues) favorisant le drainage des ruissellements.

Sur le reste du relief, le facteur pente amène à considérer les versants plus ou moins concernés par des ruissellements. Les coteaux pourvus d'un aléa de mouvements de terrain se sont ainsi vu attribuer systématiquement un aléa supplémentaire de ruissellement, dont le niveau d'intensité varie en fonction de la couverture végétale. Ainsi, les terrains boisés ou enherbés sont traduits en aléa faible, alors qu'un aléa moyen caractérise plutôt les parcelles de vigne.

Cet affichage se prolonge à l'aval des versants, jusqu'à la zone urbaine, pour bien signifier les propagations possibles des écoulements. En atteignant la zone urbaine, ils se mêlent au ruissellement pluvial urbain qui est souligné à titre informatif uniquement sur la carte des aléas (pas de traduction réglementaire du ruissellement pluvial urbain).

Certains axes d'écoulements rejoignent des points bas naturels ou formés par des obstacles artificiels (routes en remblai par exemple). L'eau pouvant y stagner, l'aléa ruissellement / ravinement peut alors laisser la place à un aléa inondation différencié de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau.

Enfin, il a été tenu compte que certaines pentes faibles pouvaient favoriser la production de ruissellements et/ou, qu'en fonction de l'évolution de leur couverture végétale, pourraient voir se développer des écoulements similaires à ceux affectant déjà le vignoble. Ces secteurs se sont vus attribuer un aléa potentiel de ruissellement dont l'unique critère d'affichage est lié à la pente des terrains.

3.5 Caractérisation des aléas et description des phénomènes

3.5.1 Aléa glissement de terrain

Le tableau suivant propose une grille de critères d'identification reprenant les cas de figure les plus fréquents en matière de glissements de terrain. Il constitue une base de repères pour classer l'aléa glissement de terrain en trois niveaux d'intensité.

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications • Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu penté au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Zone d'épandage des coulées boueuses • Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération du substratum • Colluvions • Remblais anciens
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> • Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) • Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) • Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif • Glissement actif dans les pentes faibles (<20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux ϕ du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération du substratum • Colluvions • Remblais anciens
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture d'altération du substratum • Colluvions • Remblais anciens

Aucun glissement de terrain actif n'a été observé sur la commune de Dijon. Le substratum est généralement très proche de la surface et aucun accident géologique notable n'est à signaler. Ces deux éléments garantissent une stabilité générale satisfaisante des versants contre d'éventuels mouvements de terrain profonds.



Vue générale de la combe à la Serpent montrant le type de versant présent sur la commune. On notera l'aspect caillouteux du terrain au premier plan (taches claires) qui souligne le caractère sub-affleurant du substratum.

Le substratum présente généralement à sa surface une frange de matériaux altérés qui forme alors une couche de terrain meuble. Cette dernière globalement peu épaisse dépasse guère quelques décimètres. Elle est même parfois quasiment absente comme le montrent certains versants rocheux telle que la rive gauche de la combe à la Serpent. Des colluvions peuvent également reposer au pied des versants (produits d'érosion ancienne et de lessivage des versants) et épaissir localement la couche de matériaux meubles.

Des désordres localisés et superficiels ne sont pas à exclure dans ce type de terrain meuble, du fait de la faible cohésion des matériaux, notamment en cas de modification du milieu naturel tel que les teneurs en eau du sol. L'eau joue en effet un rôle de premier ordre dans le mécanisme des glissements de terrain. Cet élément moteur intervient en saturant les sols, en favorisant des niches d'érosion (ruissellement/ravinement), en faisant varier les pressions interstitielles et en jouant le rôle de lubrifiant entre couches de différentes natures ou le long de surfaces de rupture. Cette analyse conduit à considérer les versants de la commune comme potentiellement exposés aux glissements de terrain, ce qui se traduit par l'affichage d'un **aléa faible G1** sur les reliefs composant la façade ouest de la ville.

On ajoutera qu'au nord de la commune de vastes zones de remblais liées à des unités de recyclage de matériaux de construction sont présentes dans le quartier des Novades. Hautes de plusieurs mètres, ces zones de stockage, considérées comme a priori stables, présentent sur leurs bordures des talus relativement marqués qui ont été traduits en aléa faible.

L'**aléa faible G1** correspond donc surtout à un risque potentiel de mouvement de terrain de type glissement pelliculaire, tout risque d'événement de grande ampleur pouvant être quasiment exclu. Il souligne également avec insistance les précautions d'usage à prendre sur les terrains en pente en cas de travaux tels que terrassements (respect des pentes d'équilibre des talus), créations de terrasses, etc.

3.5.2 Aléa chutes de blocs

Le tableau suivant propose une grille de critères d'identification reprenant les cas de figure les plus fréquents en matière de chutes de blocs. Il constitue une base de repères pour classer l'aléa de chutes de blocs en trois niveaux d'intensité.

Aléa	Indice	Critères
Aléa fort	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Zones exposées à des éboulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée, falaise, affleurement rocheux) • Zones d'impact • Bande de terrain en pied de falaises, de versants rocheux et d'éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres) • Auréole de sécurité à l' amont des zones de départ
Aléa moyen	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) • Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (quelques mètres) • Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort • Pentès raides dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente > 70 % • Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente > 70 %
Aléa faible	P1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires présentant une énergie très faible) • Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (2 à 3 mètres) • Pentès moyennes boisées parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. : blocs erratiques)

Remarque préalable : la cartographie de l'aléa chutes de blocs a été réalisée à dire d'expert, ce qui consiste à évaluer le risque de survenance du phénomène sur la base d'observations visuelles, en s'attachant à relever des indices caractéristiques (fissuration, hauteurs de falaises, phénomènes historiques, etc.). Aucun calcul n'a été fait, la simulation de trajectographies sur le type de falaise présent sur la commune de Dijon étant inapproprié. Les profils les plus fréquemment rencontrés dans les zones à forts enjeux humains (sommet plat, falaise de quelques mètres de hauteur, et zone de réception plane) ne se prêtent à des modélisations.

Plusieurs carrières à ciel ouvert abandonnées sont présentes dans la partie ouest de la commune. Il s'agit d'exploitations de matériaux de terrassement qui ont été pour la plupart réhabilitées et intégrées dans des aménagements urbains. Seules la plus grande d'entre elles, située en rive droite du lac Kir (limite communale avec Plombières-lès-Dijon), est restée à l'abandon au sein d'une vaste zone naturelle.

Les fronts de taille de ces carrières varient de quelques mètres pour les plus petites, à quelques dizaines de mètres pour celle du lac Kir. Des chutes de blocs se produisent à leur niveau, le rocher étant généralement très décomprimé en surface. La roche se délite selon ses plans de fissuration, sous l'effet de la pesanteur, de l'érosion en général et d'agents moteurs telles que les infiltrations d'eau qui exercent des pressions interstitielles dans les fissures, et favorisent ainsi leur écartement. Des blocs, voire des paquets de matériaux peuvent même se détacher dans certains cas, lorsque l'état mécanique des affleurements est très dégradé.

Outre les terrains directement exposés à l'aval des affleurements rocheux, les chutes de blocs entraînent également un recul progressif des fronts de taille. Cette régression est lente dans le temps mais peut être irrégulière. En effet, un massif rocheux peut ne pas connaître de mouvement de

terrain pendant une longue période. Sa bordure ne bougera alors pas. A l'inverse, il peut être affecté par un éboulement massif et voir alors sa bordure se déplacer brusquement et de façon importante.

La trajectoire d'un bloc (direction, propagation) est complexe à aborder. Elle dépend de plusieurs facteurs interagissant entre eux tels que les obstacles rencontrés, les rebonds, la nature du sol, les variations topographiques, la taille et la géométrie des éléments, l'énergie des blocs, etc. Compte-tenu des aspects très aléatoires qui guident la course d'un bloc, des trajectoires inattendues peuvent être rencontrées (propagation exceptionnelle vers l'aval, trajectoire oblique par rapport aux lignes de plus grande pente, etc.). Ainsi, un bloc en mouvement n'atteint pas forcément les terrains situés à l'aplomb de la falaise d'où il est issu. Il peut impacter des terrains voisins, si sa course est déviée. Cet aspect demande donc à considérer avec prudence les zones exposées aux chutes de blocs et explique l'étendue parfois importante des enveloppes d'aléas de chutes de blocs.

Concernant les propagations vers l'aval, le profil type des affleurements rocheux de la zone d'étude est, à quelques exceptions près, plutôt favorable à des arrêts rapides des blocs. En effet, les hauteurs des fronts de taille des carrières sont faibles et les zones d'arrêts sont quasiment planes. En règle générale, les blocs disposent donc de peu de distance pour acquérir de l'énergie et les ruptures brutales de pente en pied de versant favorisent des distances d'arrêt plutôt courtes (quelques mètres en général). Cependant, deux secteurs dérogent à cette règle et pourraient connaître des trajectoires aléatoires :

- **La carrière du lac Kir** peut connaître des propagations plus longues, la hauteur de chutes des blocs étant plus importante. Ce site étant entièrement inoccupé (friche naturelle) les risques d'accident liés aux blocs sont donc actuellement faibles.
- Quelques affleurements rocheux dominent **la route de la combe à la Serpent** à l'entrée du parking du stade (rive gauche de la combe). Compte-tenu de la pente importante du terrain, des blocs se détachant de ces affleurements peuvent atteindre la chaussée qui borde le pied de versant.



Vue plongeante en direction de la route de la combe à la Serpent, des blocs se détachant du versant peuvent atteindre la voirie (affleurements incriminés cerclés en rouge).

Parmi les carrières qui occupent le territoire communal, trois demandent plus d'attention. Il s'agit par ordre de priorité :

- **Carrière du chemin H Latour** (débouché de la combe Saint-Joseph) : un lotissement s'est construit dans l'emprise de cette carrière. Certaines maisons se situent quasiment au pied du front de taille qui présente un aspect très dégradé. Le rocher est fissuré et menace de libérer des blocs dont certains peuvent atteindre un volume de quelques dizaines de litres. Quelques

parades ont été mises en place dont la pose de filets légers. Ces protections probablement peu adaptées ne garantissent pas la sécurité des maisons situées au pied de l'affleurement. Ces habitations s'avèrent ainsi très exposées aux chutes de blocs. On ajoutera qu'un mur a été construit en tête de falaise, sur les limites de propriété. Cet ouvrage représente un risque supplémentaire car il tend à surcharger le massif rocheux.



Vue générale du front de taille de la carrière. On notera la proximité de la maison et la présence du mur en tête d'affleurement. Ce secteur est pourvu un filet dont on distingue la maille en haut à droite de la photo (zone grisée).



Photo de gauche : gros plan sur le massif rocheux, on notera sa fissuration. Photo de droite : vue de l'ancrage du filet, on notera sa maille très fine ainsi que la proximité du mur avec le bord de la falaise (bordure droite de la photo).

- **Carrière de la rue Jules Verne** : il s'agit d'une petite carrière présentant un front de taille d'une dizaine de mètres de hauteur. Ce secteur potentiellement constructible présente quasiment les mêmes caractéristiques que la carrière du chemin H Latour (rocher fissuré avec risque de chutes de blocs en pied d'affleurement)



Vue générale de la carrière de la rue Jules Verne. On distingue le front de taille derrière la friche et les arbres.

- **Carrière du parc Bacquin** : il s'agit d'une zone d'exploitation réhabilitée en parc public. De petites falaises ponctuent cet espace vert de la Ville de Dijon. Des chutes de blocs ne sont pas à exclure, notamment à l'est de la petite chute d'eau aménagée. Des blocs instables sont en effet visibles et certains ont même fait l'objet d'ancrage (pose de clous) et un grillage limite l'accès au pied de l'affleurement.



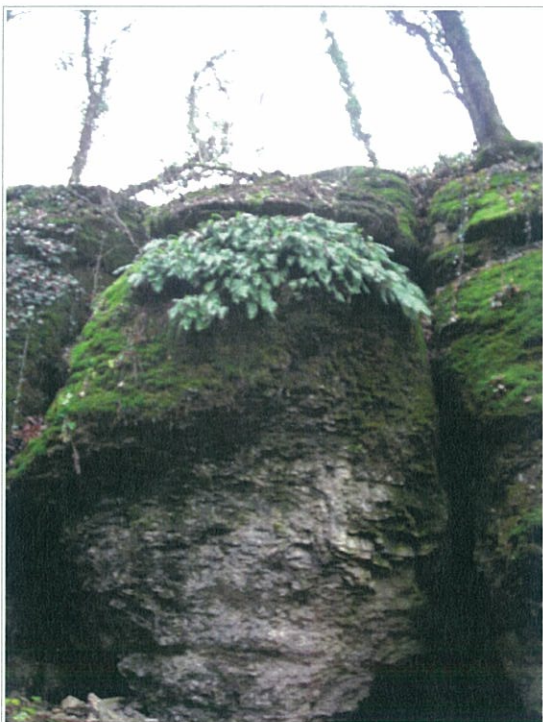
Carrière du parc Bacquin, l'affleurement situé derrière les bancs est conforté par des tirants (clous) sellés dans le massif rocheux (points clairs en tête d'affleurement).

- **Carrières de la rue Paul Claudel** (rive droite de la combe Saint-Joseph) : Un front de taille de faible hauteur (plusieurs mètres) est visible à l'arrière des maisons de la rue Paul Claudel, avec parfois de légers surplombs. Les habitations construites au bord de la rue semblent correctement éloignées de l'affleurement, donc à l'abri d'éventuelles chutes de blocs.



Rue Paul Claudel, on distingue en arrière plan un affleurement rocheux de quelques mètres de hauteur présentant un léger surplomb.

Quelques affleurements rocheux verticaux naturels sont parfois visibles dans les combes. Ils sont généralement présents en tête de versant et sont peu marqués. On signalera plus particulièrement celui observable au sommet de la combe Saint-Joseph, au droit du centre de loisirs de la Bergerie. Il se singularise par des blocs découpés par l'érosion et des dissolutions calcaires, ce qui crée des fissures larges de plusieurs décimètres. Ces blocs désolidarisés les uns des autres peuvent basculer dans la combe ou s'affaisser sur eux mêmes. L'impact à l'aval est quasiment nul puisque la combe est à l'état naturel. A l'amont, les effets d'un tel mouvement de terrain peuvent être plus lourds de conséquences car la régression touchera le site du centre de loisirs de la Bergerie, dont une petite tour (annexe) qui est perchée sur l'un des blocs ainsi attaqués par l'érosion.



Cordon rocheux érodé au droit du centre de loisirs de la Bergerie et vue la tour construite à l'aplomb de l'affleurement.

Les fronts de taille des carrières et les secteurs directement exposés à l'aval (recouvrement) et à l'amont (érosion régressive) ont été classés d'une manière quasi générale en **aléa fort P3**. Seuls

quelques affleurements faiblement élevés, tels qu'à l'amont du quartier de la gare ont été traduits en aléas moyen ou faible.

De l'aléa moyen P2, voire faible P1 enveloppent, lorsque c'est possible, les zones d'aléa fort P3. Elles soulignent l'ampleur que peuvent atteindre les phénomènes (propagation vers l'aval et régression en tête de versant). On rappellera que pour certaines petites falaises, cet affichage n'est pas possible pour des raisons pratiques de dessin. L'aléa qualifiant la falaise prend alors en compte des marges de sécurité équivalentes sans les décliner en niveaux plus faibles.

Enfin, certains versants pentus, tels que la combe à la Serpent et la rive droite du lac Kir, présentent des affleurements rocheux et des blocs potentiellement instables. Des chutes de blocs localisées ne sont alors pas à exclure (remise en mouvements de blocs, détachement d'éléments rocheux des affleurements, etc.). Ces versants ont été classés en aléas moyen P2 ou faible P1 selon leur pente et l'importance estimée des mouvements de blocs à attendre. Cet affichage, qui se superpose souvent avec un aléa de glissement de terrain, incite également à la prudence en cas de terrassement, toute création de talus rocheux pouvant conduire à une augmentation du risque de chutes de blocs.

3.5.3 Aléa retrait / gonflement des argiles

L'aléa tassements différentiels est extrait de l'étude départementale du BRGM relative aux phénomènes de retrait / gonflement des argiles. On rappellera que cette étude se base sur le croisement de la susceptibilité des formations géologiques à ce type de phénomène avec le facteur densité de sinistres rapporté à 100 km² d'affleurement urbanisé, en privilégiant toutefois la susceptibilité qui se voit attribuée un coefficient 2. La susceptibilité est caractérisée par trois critères (lithologie, minéralogie et géotechnique) auxquels sont attribuées des notes comprises entre 1 et 4. La moyenne des notes des trois critères définit le degré de susceptibilité qui varie de faible à fort.

3.5.3.1 Les critères caractérisant la susceptibilité

➤ Critère lithologique :

Ce critère est utilisé pour caractériser la lithologie des matériaux dominants des formations. Il permet de distinguer les terrains essentiellement argileux de ceux où l'argile est minoritaire.

Type de formation	Susceptibilité	Note lithologique
Formation non argileuse mais contenant localement des passées ou des poches argileuses (ex : alluvions avec lentilles argileuses, calcaire avec poches karstiques, etc.)	Faible	1
Formation présentant un terme argileux non prédominant de type calcaire argileux ou sableux	Moyenne	2
Formation à dominante argileuse, présentant un terme ou une passée non argileuse (ex : alternance marno-calcaire ou sablo-argileuse) ou très mince (moins de 3 m)	Forte	3
Formation essentiellement argileuse ou marneuse, d'épaisseur supérieure à 3 m et continue	Très forte	4

Les notes lithologiques attribuées aux principales formations géologiques de la commune sont les suivantes :

Formation	Note lithologique
Colluvions et éboulis divers	3
Alluvions récentes	2
Alluvions anciennes	2
Dépôts argilo-limoneux	3
Calcaires argileux	2
Marnes et calcaires	3

➤ **Critère minéralogique :**

Les phénomènes de retrait / gonflement s'expriment préférentiellement en présence des minéraux argileux appartenant au groupe des smectites (montmorillonite, beidellite, nontronite, saponite, hectorite, sauconite) et, dans une moindre mesure, au groupe des interstratifiés (alternance plus ou moins régulière de feuillets de natures différentes).

% moyen de minéraux gonflants	Susceptibilité	Note minéralogique
< 25%	Faible	1
25 à 50%	Moyenne	2
50 à 80%	Forte	3
> 80%	Très forte	4

Les notes minéralogiques attribuées aux formations géologiques de la commune sont les suivantes :

Formation	Note minéralogique
Colluvions et éboulis divers	2
Alluvions récentes	2
Alluvions anciennes	1
Dépôts argilo-limoneux	3
Calcaires argileux	1
Marnes et calcaires	1

➤ **Critère géotechnique :**

Ce critère permet d'intégrer, à la notion de susceptibilité, le comportement géotechnique des matériaux vis-à-vis du retrait / gonflement. Ce dernier est déterminé sur la base de différents essais géotechniques puisés dans la bibliographie (études géotechniques réalisées dans le département) et sur des essais spécifiquement réalisés dans le cadre de l'étude départementale visant à déterminer l'aléa retrait / gonflement. Les essais géotechniques retenus sont : mesure des teneurs en eau des formations en place sur plusieurs mètres de profondeur, détermination de l'indice de plasticité, essai au bleu de méthylène, détermination de la valeur du retrait linéaire. Les essais les plus représentatifs de l'aptitude du sol aux phénomènes de retrait / gonflement sont toutefois la valeur de bleu et le retrait linéaire.

- ◆ Mesure des teneurs en eau : les profils de teneur en eau en fonction de la profondeur permettent, au moment de la mesure, de constater un éventuel déficit hydrique (assèchement réversible) dans les couches superficielles de terrain. Ces valeurs varient toutefois d'un point à un autre selon l'hétérogénéité du terrain. Elles doivent être interprétées avec précaution et ne constituent qu'une donnée indicative.

- ◆ **Indice de plasticité** : il est calculé à partir des limites d'Atterberg qui mettent en évidence l'influence de la teneur en eau sur le comportement rhéologique de la fraction fine du matériau. Il correspond ainsi à la différence entre la limite de liquidité W_L et la limite de plasticité W_P du matériau. Il définit l'étendue du domaine plastique du matériau et donne une indication sur son aptitude à absorber de l'eau.

Indice de plasticité (IP)	Susceptibilité	Note
$IP < 12$	Faible	1
$12 \leq IP < 25$	Moyenne	2
$25 \leq IP < 40$	Forte	3
$IP \geq 40$	Très forte	4

- ◆ **Essai au bleu de méthylène** : il permet d'évaluer la surface spécifique d'échange d'un matériau argileux. Il consiste à mesurer la capacité d'absorption en bleu de méthylène des particules argileuses d'un échantillon de 100 grammes de matériau (quantité de colorant nécessaire pour recouvrir les faces externes et internes des particules argileuses). Cette valeur est exprimée en grammes de colorants par 100 g de matériaux (valeur de bleu VB).

Valeur de bleu (VB)	Susceptibilité	Note
$< 2,5$	Faible	1
$2,5 \text{ à } 6$	Moyenne	2
$6 \text{ à } 8$	Forte	3
> 8	Très forte	4

- ◆ **Retrait linéaire** : cet indicateur permet d'évaluer l'importance du retrait volumique d'un sol qui s'assèche. Il correspond au palier au-delà duquel le sol ne se rétracte plus alors qu'il continue à voir sa teneur en eau diminuer. Ce palier apparaît lorsque les particules du sol qui se rétracte entrent en contact entre elles et ne peuvent plus se rapprocher. L'eau qui continue à s'évacuer laisse alors des vides qui ne peuvent se combler. La teneur en eau correspondant à ce palier s'appelle limite de retrait. Plus sa valeur est faible, plus le matériau peut voir son volume varier en cas d'assèchement / ré-humidification, donc plus le risque de tassement est grand.

Retrait linéaire (RI)	Susceptibilité	Note
$RI < 0,4$	Faible	1
$0,4 \leq RI < 0,65$	Moyenne	2
$0,65 \leq RI < 0,75$	Forte	3
$RI \geq 0,75$	Très forte	4

- ◆ **Coefficient de gonflement** : l'essai de gonflement à l'œdomètre consiste à mesurer une amplitude de gonflement à la suite d'un apport d'eau. Des valeurs disponibles pour le département voisin de la Nièvre ont pu être reprises pour le département de Cote-d'Or.

Coefficient de gonflement	Susceptibilité	Note
$C_g < 0,025$	Faible	1
$0,025 \leq C_g < 0,035$	Moyenne	2
$0,035 \leq C_g < 0,055$	Forte	3
$C_g \geq 0,055$	Très forte	4

Les caractéristiques géotechniques disponibles sur les formations géologiques de la zone d'étude ont permis de les caractériser comme suit.

Formation	Plasticité IP moyenne	Valeur de bleu VB moyenne	Valeur de gonflement issue de la Nièvre C_g	Note
Colluvions et éboulis divers	22,66	0,87	0,0193	2
Alluvions récentes	20,30	0,50	-	2
Alluvions anciennes	21,88	0,33	-	2
Dépôts argilo-limoneux	19,79	0,74	-	2
Calcaires argileux	-	0,50	-	-
Marnes et calcaires	29,60	0,60	-	2

3.5.3.2 Détermination du degré de susceptibilité

La moyenne des notes lithologique, minéralogique et géotechniques déterminées pour chaque formation géologique détermine le degré de sensibilité de chacune d'entre elles.

Note Moyenne	Degré de susceptibilité
Valeur > 3	Fort (niveau 3)
$2 < \text{valeur} \leq 3$	Moyen (niveau 2)
Valeur ≤ 2	Faible (niveau 1)

Les classes faible, moyenne et forte de susceptibilité se voient attribuer une note respectivement égale à 1, 2 et 3.

Le tableau suivant détermine le degré de susceptibilité obtenu pour les principales formations géologiques de la zone d'étude.

Formation	Degré de susceptibilité
Colluvions et éboulis divers	2,33 (niveau jugé moyen)
Alluvions récentes	2,00 (niveau jugé faible)
Alluvions anciennes	1,67 (niveau jugé faible)
Dépôts argilo-limoneux	2,67 (niveau jugé moyen)
Calcaires argileux	1,50 (niveau jugé faible)
Marnes et calcaires	2,00 (niveau jugé faible)

3.5.3.3 Détermination de la densité de sinistre

Parallèlement, la densité de sinistres rapportée à 100 km² d'affleurement réellement urbanisé a été analysée sur la base des arrêtés de catastrophe naturelle, d'un recensement des sinistres à partir de

sources d'information complémentaires (dossiers de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle et de demande d'indemnisation au titre de la procédure exceptionnelle de 2003) et à partir d'une enquête systématique auprès des communes du département. Au total, à la date du printemps 2007, 1053 sinistres répartis dans 159 communes ont été recensés sur le département de la Cote-d'Or, dont 96 sur la commune de Dijon.

Parmi les formations géologiques présentes sur la zone d'étude, les colluvions et éboulis divers comptabilisent 169 des sinistres du département, les alluvions récentes 223, les alluvions anciennes 125 et les dépôts argilo-limoneux 158. Il est également précisé que ces formations affleurent largement sur le département, ce qui module en réalité leur densité de sinistres.

Le BRGM a calculé la densité moyenne de sinistres au 100 km² d'affleurement urbanisé des formations argileuses. Elle s'élève à 372 sinistres pour 100 km² d'affleurement urbanisé. Il a ensuite défini trois intervalles de densité de sinistres autour de cette valeur puis leur a attribué des notes de 1 à 3.

Intervalle	Note
Moins de 400 sinistres pour 100 km ² de surface urbanisée dans la formation (ce qui correspond aux formations ayant une densité inférieure à environ la moyenne des zones argileuses)	1
Entre 400 et 800 sinistres pour 100 km ² de surface urbanisée dans la formation (ce qui correspond aux formations ayant une densité sensiblement supérieure à la moyenne des zones argileuses mais inférieure à environ deux fois cette moyenne)	2
Plus de 800 sinistres pour 100 km ² de surface urbanisée dans la formation (ce qui correspond aux formations ayant une densité supérieure à plus de deux fois la moyenne départementale)	3

Parallèlement, les densités de sinistre de chacune des formations géologiques ont été déterminées.

Formation	Nombre de sinistres	Densité de sinistres / 100 km ² urbanisés	Note de sinistralité
Colluvions et éboulis divers	169	405,55	2
Alluvions récentes	223	232,06	1
Alluvions anciennes	125	508,13	2
Dépôts argilo-limoneux	158	821,80	3
Calcaires argileux	3	116,31	1
Marnes et calcaires	4	196,16	1

3.5.3.4 Détermination du niveau d'aléa

Un indice d'aléa est calculé pour chaque formation géologique en additionnant la note de densité de sinistres au double de la note de susceptibilité (note de susceptibilité privilégiée par un coefficient 2 pour corriger un éventuel déficit d'information sur les sinistres qui pourrait peser trop lourd dans le calcul de l'indice d'aléa en le sous-évaluant). Les indices d'aléa ainsi obtenus sont compris entre 3 et 9. Ils ont été regroupés dans trois intervalles d'indices auxquels ont été attribués trois niveaux d'aléa.

Indice d'aléa	Niveau d'aléa
Indice égal à 3, 4 ou 5	Faible
Indice égal à 6 ou 7	Moyen
Indice égal à 8 ou 9	Fort

Sur cette base, le tableau suivant présente les niveaux d'aléa retrait / gonflement d'argile attribués aux formations géologiques de la commune.

Formation	Niveau d'aléa
Colluvions et éboulis divers	Moyen
Alluvions récentes	Faible
Alluvions anciennes	Faible
Dépôts argilo-limoneux	Moyen
Calcaires argileux	Faible
Marnes et calcaires	Faible

3.5.4 Aléa inondation par débordement de cours d'eau

L'aléa inondation défini par l'étude Hydratec et repris par le PPRN s'appuie sur des critères hauteurs d'eau / vitesses d'écoulement pour caractériser le champ d'inondation de l'Ouche et du Suzon, calculés en tenant compte de la topographie et des sections hydrauliques actuelles. La grille suivante présente les seuils retenus pour la qualification du niveau d'aléa.

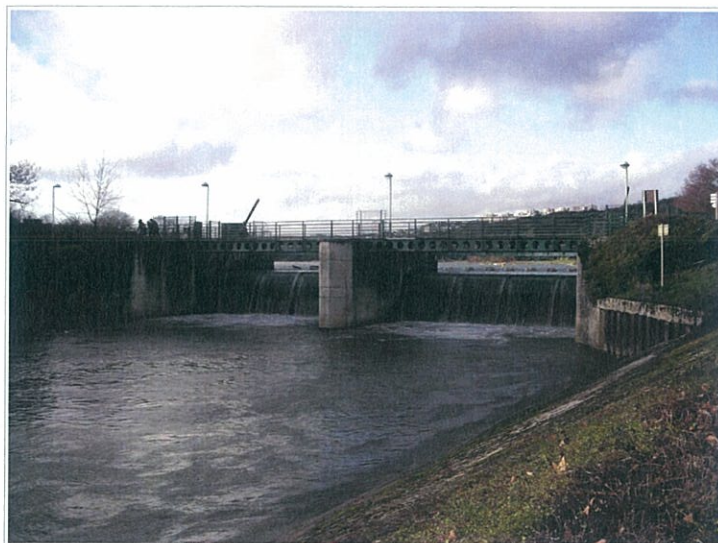
Hauteur (m) Vitesse (m/s)	H < 0,5	0,5 < H < 1	H > 1
V < 0,5	Faible	Moyen	Fort
0,5 < V < 1	Moyen	Moyen	Fort
V > 1	Fort	Fort	Fort

On rappellera que la crue de référence retenue par le PPRN est l'événement centennal théorique, les crues historiques connues ayant une période de retour inférieure, avec toutefois pour la crue de 1866 de l'Ouche une valeur de débit très proche du débit centennal. Le PPRN devant s'appuyer soit sur la crue centennale, soit sur la crue historique la plus forte si cette dernière est supérieure à la crue centennale, c'est donc bien la première citée qui doit être retenue. Les débits centennaux des deux cours d'eau calculés par l'étude Hydratec sont rappelés dans le tableau suivant.

Débit	L'Ouche à Plombière	Le Suzon à Ahuy	Apport pluvial urbain dans l'Ouche	Apport pluvial urbain dans le Suzon
Q100	200 m ³ /s	41 m ³ /s	19 m ³ /s	15 m ³ /s

3.5.4.1 Les crues de l'Ouche

L'Ouche atteint Dijon après un parcours de 51 kilomètres et en ayant drainé un bassin versant de 655 km². La rivière alimente le lac Kir dont le niveau est régulé par des vannes à clapet (2 vannes de 13 mètres x 3 mètres actionnables par un mécanisme électro-mécanique individuel). En période de crue, les clapets s'ouvrent pour maintenir au lac une cote de régulation de 242,30. L'ouverture maximum des clapets permet l'évacuation d'un débit de 230 m³/s. Ce dispositif assure donc le transit de la crue centennale. Au-delà de ce débit, le niveau du lac s'élève, ce qui peut conduire à des surverses (scénario supérieur au phénomène centennal non pris en compte par le PPRN).



Vannes du barrage du lac Kir.

Le canal de Bourgogne longe l'Ouche sur quasiment toute la traversée de Dijon. Cet ouvrage de navigation est connecté en trois points à la rivière. Deux déchargeoirs sont présents au niveau des écluses 52 et 55 (respectivement près du lac Kir et au niveau du port). Ils permettent d'évacuer vers l'Ouche des apports de sources, dont le débit du petit ruisseau Fontaine d'Ouche (classé en **aléa fort I3**) qui se rejette dans le canal à l'aval de la rue de l'Ecluse (écluse 54). Une prise d'eau sur l'Ouche située près du camping, à l'aval immédiat de l'écluse 54, permet d'alimenter le canal dans la traversée de Dijon. Les vannes de l'ouvrage sont fermées en période de crue de l'Ouche pour éviter des transferts de débits dans le canal qui pourrait conduire à un débordement de ce dernier.

Ces trois aménagements hydrauliques permettent de maintenir le fil d'eau du canal avec un tirant d'eau de 2,20 mètres.



Prise d'eau sur l'Ouche permettant d'alimenter le canal de Bourgogne.

A l'aval du lac Kir, l'Ouche longe un champ de captage situé sur sa rive gauche, qu'il inonde fortement en période crue (**aléa fort I3** prédominant). Sur sa rive droite, l'usine des eaux associée aux captages peut également être inondée à des degrés divers, les infrastructures étant exposées à de l'**aléa moyen I2** et de l'**aléa faible I1**. La rivière traverse ensuite le boulevard Kir puis longe le camping municipal et le centre de psychothérapie (hôpital spécialisé) situés sur sa rive gauche. Le camping implanté sur les berges du cours d'eau est fortement exposé aux débordements (**aléa fort I3**). Son emprise est intégralement inondable. Le site de l'hôpital psychiatrique situé à une cote plus

élevée que le camping peut être également atteint par les divagations de l'Ouche, mais à un degré moindre. En effet, le terrain d'assiette profilé pour accueillir les bâtiments limite la pénétration de l'eau. Seuls des points bas peuvent être durement touchés (**aléas fort I3 ou moyen I2**). Les bâtiments principaux sont soit faiblement inondables (**aléa faible I1**) soit hors d'eau. Pour les bâtiments situés en zone inondable, tous ne verront pas de l'eau pénétrer à l'intérieur. Ce sont souvent les abords qui sont alors inondables. Les débordements de l'Ouche peuvent ainsi se propager en rive gauche jusqu'à la rue Hoche (quartier à l'aval de l'hôpital de psychothérapie).

Sur le tronçon boulevard Kir - rue Hoche, la rive droite de l'Ouche n'est quasiment pas inondable. Elle est protégée par des remblais établis pour des constructions et le canal de Bourgogne semble également contenir le champ d'inondation.

Entre la rue Hoche et la place du 1er mai, l'Ouche se maintient dans son lit mineur pour la crue centennale. L'étude hydraulique ne signale pas de dysfonctionnement notable. On signalera toutefois à titre d'information que des photos de la crue de 1965 montrent le quartier du port en partie inondé. On ne peut toutefois pas dire s'il s'agit d'un dysfonctionnement du canal (risque anthropique et non naturel) et on sait que depuis le quartier a été en grande partie reconfiguré.

La rivière longe ensuite la rue de l'Ile. De nouveaux débordements sont alors signalés, majoritairement en rive gauche. Les surverses atteignent un quartier résidentiel composé essentiellement de petites copropriétés (petits immeubles). Certains points bas sont traduits en **aléa fort I3**, dont un groupe de maisons situées contre la voie ferrée. Le reste est moyennement ou faiblement inondable (**aléas moyen I2 ou faible I1**). La rive droite est plus localement inondable. La topographie forme ponctuellement une légère dépression au niveau d'un groupe de maisons anciennes qui peuvent être atteintes (**aléas fort I3, moyen I2 et faible I1**).



Vue du lit de l'Ouche à l'amont de la voie ferrée. Des débordements importants sont signalés par l'étude hydraulique dans ce quartier. On notera l'encombrement du lit, ce qui peut nuire aux écoulements.

L'Ouche franchit la voie ferrée puis traverse un quartier scolaire (école, lycée du Castel et collège du Parc). Des débordements sont possibles sur les deux rives. En rive droite l'eau se dirige en direction du Gymnase Kennedy puis traverse le boulevard du même nom et atteint un quartier majoritairement pavillonnaire (quai de Belfort, rue de Besançon, rue de l'Electricité). L'aléa est alors **moyen I2** au niveau du gymnase et majoritairement **faible I1** ailleurs. En rive gauche, la rivière peut envahir une partie des infrastructures scolaires avec une intensité **forte I3 à moyenne I2** au niveau du lycée et du collège, et plus localement **faible I1**. L'immeuble d'habitations situé à l'angle du boulevard Kennedy et de la rue des Normaliens peut être également atteint sur sa façade nord-est.

L'Ouche peut ensuite s'étaler de façon plus ou moins diffuse et inonder les abords de l'IUFM et d'une école (rues Charles Dumont, J. Milsand et Chevreul). L'aléa est alors uniquement **faible I1**.

A l'aval du boulevard Kennedy et de la rue Chevreul, le champ d'inondation de l'Ouche occupe de façon plus ou moins prononcée un quartier majoritairement pavillonnaire (rive gauche de l'Ouche). L'eau peut se diffuser à la faveur des points bas des voiries et des terrains environnants, sans forcément inonder systématiquement toutes les maisons. On note en effet de fréquentes différences de niveaux qui indiquent que certains points hauts ne peuvent être atteints par les débordements. Toutefois, la complexité de la topographie ne permet pas de faire ressortir de façon fiable ces points hauts. Il convient donc de considérer le quartier compris entre les rues des Moulins et des Rondes comme globalement situé au sein d'une zone inondable. Le champ d'inondation se propage ainsi jusqu'au stade de l'Eveil. L'**aléa faible I1** prédomine dans ce secteur. Seul un petit groupe de constructions collectives situées dans un point bas en bordure de l'Ouche est affecté par de l'**aléa fort I3** et de l'**aléa moyen I2**. La rive droite de l'Ouche est plus modérément inondable, le terrain étant a priori plus haut que la rive gauche. Seule sa berge peut être localement atteinte.

L'Ouche se maintient ensuite dans son lit mineur jusqu'au chemin de la Colombière. A l'aval de cette voirie, elle se déverse sur sa rive gauche et se répand dans le parc public de la Colombière dont elle peut inonder environ les trois quarts de la surface. Le niveau d'aléa varie alors de **faible à fort (I1, I2 et I3)**. La rive droite située sur la commune de Longvic semble moins impactée par les débordements.

3.5.4.2 Les crues du Suzon

Le bassin versant du Suzon est estimé à 150 km² à l'entrée dans Dijon, pour un linéaire de cours d'eau de 30 km. Ce cours d'eau en provenance du nord du territoire s'écoule à ciel ouvert jusqu'au boulevard du Maréchal Gallieni. Il est ensuite couvert dans la traversée de la ville et réapparaît à l'aval de la place Roger Salengro (est de la commune de Dijon). A l'entrée de la partie couverte, son débit est réparti dans trois biefs principaux (Suzon Ouest, canal Saint-Nicolas et collecteur Est). D'autres partages de débit s'effectuent ensuite dans la partie souterraine. L'ensemble se rejette dans l'Ouche en différents points de la ville.

L'étude Hydratec montre un écoulement du Suzon sans débordement jusqu'au parc public des Coteaux du Suzon. Le lit mineur semble contenir correctement les débits de crue du cours d'eau. Les premiers débordements sont signalés à l'amont immédiat de la rue de Bruges. Le ruisseau peut alors envahir une zone de friche et un terrain non bâti (**aléas moyen I2 et faible I1**).



Le Suzon peut déborder sur sa rive droite à l'amont de la rue de Bruges, la rive gauche étant plus haute.

A l'aval de la rue de Bruges, le cours d'eau inonde principalement sa rive gauche. Il peut quitter son lit et se déverser en direction d'une vaste zone pavillonnaire. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement faibles impliquent l'affichage d'un **aléa faible I1**. Seuls quelques points bas localisés ont été traduits en **aléa moyen I2**. L'eau emprunte les rues pour s'étaler mais n'inonde pas systématiquement toutes les maisons qui pour certaines sont surélevées. La topographie urbaine complexe ne permet toutefois pas d'identifier de façon fiable tous les points hauts présents. Le quartier a donc été considéré comme globalement inondable entre les rues de Bruges, Général Bony et Benjamin Guérard.

En atteignant la rue de la Charmette, les débordements du Suzon empruntent une direction qui ne lui permet plus de rejoindre le cours d'eau. Ils s'éloignent ainsi du lit mineur selon une bande de plusieurs dizaines de mètres de largeur et finissent par se résorber à la hauteur du boulevard Gallieni, probablement en empruntant le réseau d'assainissement pluvial urbain.

A l'approche de l'ouvrage de couverture du Suzon, les débordements se font plus rares. Le cours d'eau tend à se maintenir dans son lit. D'après l'étude hydraulique, le débit de crue centennal est absorbé par l'ouvrage de couverture. Elle ne signale aucune surverse à ce niveau. On signalera toutefois que le risque d'embâcles n'est pas à écarter à l'entrée de l'ouvrage, des objets flottants transportés par le cours d'eau pouvant se coincer et s'enchevêtrer.



Couverture du Suzon, on notera sa complexité, ce qui peut nuire au transit des crues, notamment en cas d'embâcles.

En ressortant à l'air libre (à l'Est de la ville), le Suzon en crue reste canalisé dans son lit mineur sur quelques centaines de mètres, jusqu'au boulevard de Chicago où il recommence à déborder sur ses deux rives. Il peut alors inonder des infrastructures sportives puis, à l'aval du boulevard, une zone pavillonnaire et une zone commerciale et industrielle (**aléas moyen I2 et faible I1**). Un terrain non bâti situé en bordure de la voie rapide Georges Pompidou (RN274) est plus fortement inondable. Il a été classé en **aléa fort I3**.

3.5.5 Aléa ruissellement / ravinement

Le tableau suivant propose une grille de critères applicables à la problématique ruissellement de Dijon. Il constitue une base de repères pour classifier l'aléa de ruissellement / ravinement en trois niveaux d'intensité.

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	<ul style="list-style-type: none"> • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors cours d'eau • Présence de ravines dans un versant
Moyen	V2	<ul style="list-style-type: none"> • Cheminement préférentiel avec écoulements non concentrés • Zone d'érosion localisée • Zone de ruissellement sur terrain dévégétalisé • Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain en pente générant des écoulements plus ou moins diffus • Ecoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et en pied de versant
Potentiel	V0	<ul style="list-style-type: none"> • Zone de production potentielle d'aléa • Terrain pouvant générer des ruissellements, en particulier en cas de modification de sa couverture végétale • Secteur bordant une zone inondable, pouvant être connecté à cette dernière (zone de doute)

Certains axes de ruissellement débouchent dans des points bas où de l'eau peu stagner. Ces points bas liés aux phénomènes de ruissellement ont été signalés par l'affichage d'un aléa inondation spécifique en s'appuyant sur la grille de classement suivante.

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	<ul style="list-style-type: none"> • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau «claire» (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment du ruissellement sur versant • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I'2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau «claire» (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> – du ruissellement sur versant – du débordement d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	I'1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau «claire» (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> – du ruissellement sur versant – du débordement d'un fossé hors vallée alluviale

L'ensemble des indices définissant les aléas se trouve dans le tableau n°1 de la page 79.

3.5.5.1 La problématique ruissellement de la commune

La partie ouest de la commune de Dijon présente des vallonnements favorables aux ruissellements. Les pentes sont généralement faibles mais suffisent à générer des écoulements en période pluvieuse. Les phénomènes à attendre devraient être de faible intensité tant que le sol dispose d'un couvert végétal et qu'aucun point bas ne concentre les eaux. La végétation absorbe en effet une partie des précipitations par le biais de son feuillage qui temporise les apports au sol et l'enracinement des plantes qui freine les écoulements en jouant un rôle de rétention. Le tapis végétal fixe également les

sols en évitant leur lessivage, donc en les protégeant de l'érosion. A l'inverse, un sol dénudé ne sera pas protégé des intempéries. La pluie l'atteint directement puis ruisselle sans temporisation. En l'absence d'obstacle, la réponse pluie / ruissellement est ainsi instantanée. Les écoulements peuvent alors prendre de la vitesse en fonction de la pente du terrain. Ils acquièrent ainsi une certaine énergie qui leur permet de mobiliser des particules de sol (ablation de particules de sol).

La plupart du temps, ce type de phénomène entraîne un lessivage de la surface des terrains concernés. Cela se traduit par l'écoulement d'une lame d'eau boueuse (eau chargée en fines) qui, en atteignant des zones de replat, dépose sa composante solide (dépôts de boue et ensablement). Dans les cas les plus extrêmes, les ruissellements peuvent prendre des tournures plus sévères en conduisant à des phénomènes d'érosion marqués. Ils peuvent alors charrier des matériaux plus grossiers et entraîner la formation de ravines.

Le vignoble est particulièrement exposé aux ruissellements, les sols étant généralement dévégétalisés. Les ruissellements peuvent être marqués, même pour des pluies de courte durée. De plus les rangées de vigne sont généralement orientées dans le sens de la pente. Avec le piétinement lié au passage des personnes et à la circulation des engins viticoles le sol est potentiellement compact, ce qui limite les infiltrations et favorise d'autant plus les écoulements. Ces différents aspects ont conduit à classer en **aléa moyen V2** le vignoble présent en limite communale avec Chenôve.

Les autres versants ont été classés en **aléa faible V1**, compte-tenu du caractère plutôt diffus des ruissellements pouvant se développer. Ce zonage aléa est affiché jusqu'aux portes de la ville. Il souligne que les ruissellements des coteaux et du vignoble peuvent atteindre les zones urbanisées avant de s'évacuer dans le réseau pluvial urbain. Certains aménagements hydrauliques confirment cette tendance, des fossés étant parfois visibles en pied de versant.



Fossé aménagé en pied de versant parallèlement à la rue Dunant pouvant collecter les ruissellements du coteau amont.

Au nord de la ville de Dijon, quelques talwegs ont été identifiés sur des terrains agricoles. Ils se dirigent vers le ruisseau du Suzon. Des ruissellements de faible intensité peuvent se former, ils ont été traduits en **aléa faible V1**. Dans ce même secteur, un vaste remblai lié à un centre de traitement et de recyclage de matériaux de construction a été classé en **aléa faible V1**. Des ruissellements s'y développent en période pluvieuse et entraînent des écoulements boueux.

Plusieurs combes drainent la façade ouest de la commune. On en note trois principales et une quatrième plus petite. Il s'agit de la combe Saint-Joseph, la combe Persil, la combe à la Serpent et la

combe des Noyers. Elles présentent toutes la même particularité de ne pas posséder d'exutoire hydraulique. Leurs écoulements se stockent alors dans des points bas et/ou divaguent en direction de la ville où ils finissent par se mêler aux ruissellements urbains.

- **La combe Saint-Joseph** : cette combe draine un bassin versant qui s'étend jusque sur les communes de Chenôve et de Corcelles-lès-Monts. Elle reçoit, entre autres, une partie des eaux de la RD108g (axe routier Dijon - Corcelle-lès-Monts). Elle prend réellement forme sur la limite communale de Dijon et dispose alors de plusieurs petits bras qui convergent rapidement. Un chemin emprunte son axe et favorise certainement ses écoulements. Elle débouche sur la rue Saint-Joseph qui dessert une petite zone pavillonnaire.



Débouché de la combe Saint-Joseph, l'eau s'écoule sur la rue du même nom.

L'eau qui s'écoule sur cette voirie rejoint ensuite un point bas aménagé en parc de jeux pour enfants.

Cette petite cuvette artificielle devrait stocker qu'une faible quantité d'eau. Elle devrait être rapidement saturée en cas de crue sérieuse et les écoulements se déverseront alors sur la rue du Père de Foucauld qui se situe dans le prolongement de la combe. L'eau peut suivre cette chaussée mais également se déverser à l'aval à la faveur de dévers et de points bas faiblement marqués. Les écoulements divagueront alors en direction de l'avenue Gustave Eiffel et de la rue des Valendons en traversant quelques propriétés bâties et une zone de jardins ouvriers.



Un point bas est présent à l'aval de la combe Saint-Joseph. Il peut jouer un rôle de bassin de stockage. Sa capacité est toutefois réduite et il risque d'être rapidement submergé en cas d'évènement important.

L'axe de la combe a été classée en **aléa fort V3** et ses divagations à l'aval ont été traduites en **aléa moyen V2** au niveau des zones de cheminements préférentiels et en **aléa faible V1** dans les zones de ruissellements plus diffus. On signalera également qu'à l'approche de la rue des Valendons deux points bas visibles dans un lotissement ont été classés en **aléa faible d'inondation I'1**.

- **La combe Persil** : cette combe draine un petit bassin versant situé intégralement sur le territoire de la commune de Dijon. Un chemin piéton la parcourt de part en part en empruntant son axe ce qui peut faciliter les écoulements.



Vue générale de la combe Persil.

Un bassin d'orage est visible à mi parcours de la combe. Compte-tenu de ses dimensions, il devrait permettre qu'un infime stockage du volume d'eau produit par la combe, malgré le petit bassin versant de cette dernière. Une autre zone de stockage est présente au débouché de la combe. Elle est formée par l'imposant remblai de la rue des Marcs d'Or qui barre la combe (remblai de plus de 5 mètres de hauteur). Cet obstacle permet de contenir une autre partie des eaux de la combe, mais pas la totalité (voir plus loin l'estimation du volume d'eau produit par la combe). Une surverse par dessus la rue des Marc d'Or n'est pas à exclure. Aucune canalisation de fuite n'a été observée. L'évacuation de l'eau piégée par le remblai doit donc se faire par infiltration. La question qui se pose alors est de savoir si le remblai est suffisamment résistant à la pression de l'eau, s'il y a accumulation à l'amont.

A l'aval de la rue des Marcs d'Or, on distingue l'axe d'origine d'écoulement de la combe qui s'estompe ensuite à partir de la rue de Bel Air.

L'axe de la combe a été classé en **aléa fort V3**. Les deux zones de stockage ont été traduites en **aléa fort I'3** et **moyen I'2** d'inondation, avec pour celle située à l'amont de la rue des Marcs d'Or un niveau égal à celui de la chaussée.

A l'aval de la rue des Marcs d'Or, le zonage aléa ne tient pas compte d'une éventuelle défaillance du remblai qui fait barrage. L'axe de la combe, qui est un peu plus large qu'à l'amont, et les écoulements préférentiels sur les chaussées ont alors été classés en **aléa moyen V2** et les zones de divagations résiduelles en **aléa faible V1**.



Aval de la combe Persil, à l'arrière plan le remblai de la rue des Marcs d'Or barre la combe.

- **La combe à la Serpent** : cette combe constitue le plus important axe hydraulique de Dijon, après les deux cours d'eau qui traversent la ville. Composée de plusieurs bras, elle draine un vaste bassin versant qui s'étend jusqu'au village de Corcelle-lès-Monts. Comme les précédentes, une route emprunte son axe et constitue une zone d'écoulement privilégiée pour les ruissellements. La combe à la Serpent débouche dans le quartier des Fontaines d'Ouche. Dépourvue d'exutoire elle peut voir une partie de ses eaux se stocker à l'amont du collège J. Ph. Rameau, à la faveur d'un léger remblaiement présent à l'arrière de l'établissement. L'eau pouvant s'accumuler inondera la chaussée de la rue de la Combe à la Serpent. A en juger la différence d'altitude entre la rue et la zone remblayée, plusieurs décimètres d'eau peuvent s'accumuler par endroit.

Si cette zone de stockage se remplit, les écoulements se dirigeront ensuite vers le collège et le groupe scolaire Buffon. Des points bas montrent précisément le cheminement que peut emprunter l'eau. Puis ils atteindront l'avenue du Lac et s'étaleront dans le quartier récent des Fontaines d'Ouche. L'eau devrait alors se maintenir préférentiellement sur les chaussées. Compte-tenu des très faibles pentes et de la présence de points bas elle peut stagner temporairement, le temps que les réseaux d'assainissement permettent son évacuation. Le bâti situé le long des rues n'est pas à l'abri d'inondation, malgré sa surélévation. On note en effet de nombreuses entrées souterraines (caves, garages) qui peuvent être empruntées par les écoulements. Si les niveaux habitables sont hors d'eau, certains sous-sols sont inondables. C'est donc une grande partie du quartier de Fontaine d'Ouche qu'il convient de considérer comme potentiellement inondable par la combe à la Serpent.

L'axe hydraulique de la combe à la Serpent a été traduit en **aléa fort V3** jusqu'à son débouché. Les zones de stagnation d'eau sont classées en **aléas fort I'3** et **faible I'1** à l'amont du collège Rameau, et **moyen I'2** au niveau d'un point bas du collège. Les écoulements rejoignant le quartier de Fontaine d'Ouche ont été ensuite matérialisés en **aléa moyen V2** au niveau des points de passage préférentiels de l'eau et en **aléa faible V1** dans les zones de ruissellements plus diffus. Le quartier de Fontaine d'Ouche s'est vu attribuer de l'**aléa fort V3**, de l'**aléa moyen V2** et de l'**aléa faible V1**, selon la topographie et les axes préférentiels que peuvent emprunter les écoulements. Enfin, de l'**aléa potentiel V0** a été affiché sur plusieurs copropriétés éloignées des rues drainant les écoulements. Il s'agit de bâtiments dont les sous-sols peuvent communiquer avec les points bas inondables que constituent les voiries.



Débouché de la combe à la Serpent, on notera le point bas formé par la chaussée (zone d'accumulation d'eau).



A l'aval, les écoulements peuvent traverser le collège Rameau, les points bas visibles dictant leur cheminement.



Les écoulements peuvent ensuite atteindre le quartier de Fontaine d'Ouche.

- **La combe des Noyers** : cette combe draine un très petit bassin versant du quartier des Marcs d'Or. Elle débouche sur le parking d'une copropriété puis rejoint la rue des Marcs d'Or et enfin la Combe à la Serpent. Ses faibles écoulements devraient se maintenir sur les voiries qu'ils empruntent. Ils ont été traduits en **aléa moyen V2**. La présence de cette combe est très marginale par rapport aux autres axes hydrauliques.

On ajoutera à cette liste que certains écoulements pouvant se former sur des chemins ou des talwegs ont été représentés en **aléas fort V3, moyen V2** ou **faible V1** sur les collines de la partie de ouest de Dijon.

Enfin, il convient de ne pas oublier que la ville de Dijon peut être confrontée à d'importants problèmes de ruissellement pluvial urbain, liés au sous-dimensionnement de ses réseaux collectifs. Des inondations de rues, voire de quartier, indépendantes du ruissellement issus des versants, sont possibles et peuvent entraîner des perturbations de circulation et des dégâts matériels (inondation de sous-sol notamment). Cet aspect est matérialisé sur la carte des aléas, sous la forme d'un hachurage. Il s'agit d'un affichage informatif qui ne fait pas l'objet d'une traduction réglementaire.

3.5.5.2 Etude hydrologique des combes

Le but de cette étude est de déterminer et de quantifier le ruissellement issu des coteaux de Dijon, lors d'événements pluvieux et/ou orageux, qui se déversera à l'aval en direction du centre ville. Les débits à l'exutoire des combes sont estimés avec un degré de précision raisonnable, ainsi que les stockages éventuels d'eau.

3.5.5.2.1 Éléments méthodologique

Pour estimer les débits produits par les combes nous avons utilisé deux méthodes en parallèle afin de les comparer et d'en vérifier la cohérence :

- La méthode rationnelle ;
- Le logiciel de modélisation HEC-HMS paramétré avec la méthode SCS combinée à celle de l'onde cinématique.

La méthode rationnelle

Cette méthode applique la formule suivante :

$$Q = (1/3.6) * C * i * A$$

Ainsi, pour chaque bassin versant, on a déterminé l'aire et le coefficient de ruissellement moyen (Tableau suivant).

L'intensité de la pluie « i » a été calculée avec la formule de Montana qui elle-même nécessite le calcul du temps de concentration « Tc » de chaque bassin versant qui varie en fonction de la longueur de ruissellement, sa pente et sa vitesse de ruissellement.

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement utilisé
<i>Surface bétonnée goudronnée ou revêtue</i>	0,90
<i>Centre de village, zone urbanisée</i>	0,60
<i>Vigne</i>	0,35
<i>Culture en ligne</i>	0,30
<i>Prairie, pâtures</i>	0,25
<i>Forêt</i>	0,20

Logiciel HEC-HMS

Nous avons modélisé la situation actuelle en délimitant les bassins versants de ces combes et en définissant leurs paramètres morphométriques et hydrologiques tels que l'aire, la pente, le pourcentage d'imperméabilisation, la longueur d'écoulement moyenne et un index de ruissellement CN (Tableau suivant).

Bassin versant	Coefficient CN (plan n°1 / plan n°2)
BV1-1	89 / 78
BV1-2	70 / 84
BV1-3	84 / 74
BV1-4	84 / 74
BV1-5	83 / 76
BV1-6	87 / 77
BV1-7	78 / 73
BV1-8	82 / 73
BV1-9	81 / 82
BV1-10	83 / 79
BV2	84 / 79
BV3-1	83 / 82
BV3-2	75 / 78
BV4	82
BV5	83

Une « pluie projet » a été créée à partir des coefficients de Montana, de la station météo de Dijon-Longvic. Cette pluie est définie par une durée de deux heures, une occurrence centennale, une hauteur de pluie cumulée de 46 mm, une forme de triangle dont la pointe de précipitation apparaît une heure après son commencement.

Quelques caractéristiques de la pluie et un schéma présentant le découpage et l'agencement des bassins versants est donné ci-dessous.

Hyéthogrammes de la pluie choisie

Temps	Pluie cumulée (mm)	Pluie tombée (mm)
00:00:00	0	0
00:05:00	0	0
00:10:00	1	1
00:15:00	1	0
00:20:00	2	1
00:25:00	2	0
00:30:00	3	1
00:35:00	4	1
00:40:00	5	1
00:45:00	6	1
00:50:00	8	2
00:55:00	10	2
01:00:00	30	20
01:05:00	35	5
01:10:00	38	3
01:15:00	39	1
01:20:00	40	1
01:25:00	41	1
01:30:00	42	1
01:35:00	43	1
01:40:00	43	0
01:45:00	44	1
01:50:00	44	0
01:55:00	45	1
02:00:00	46	1

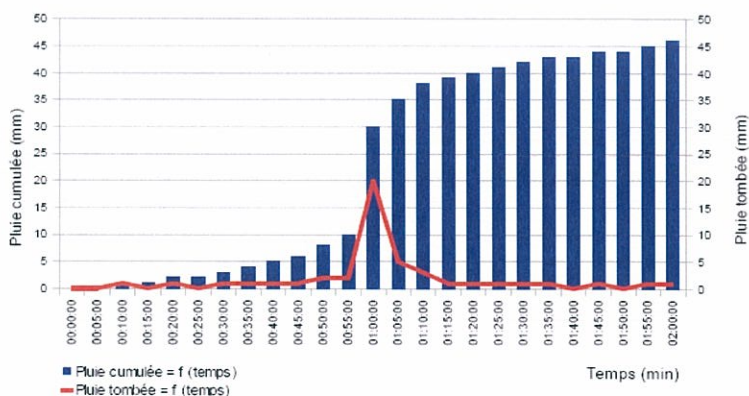
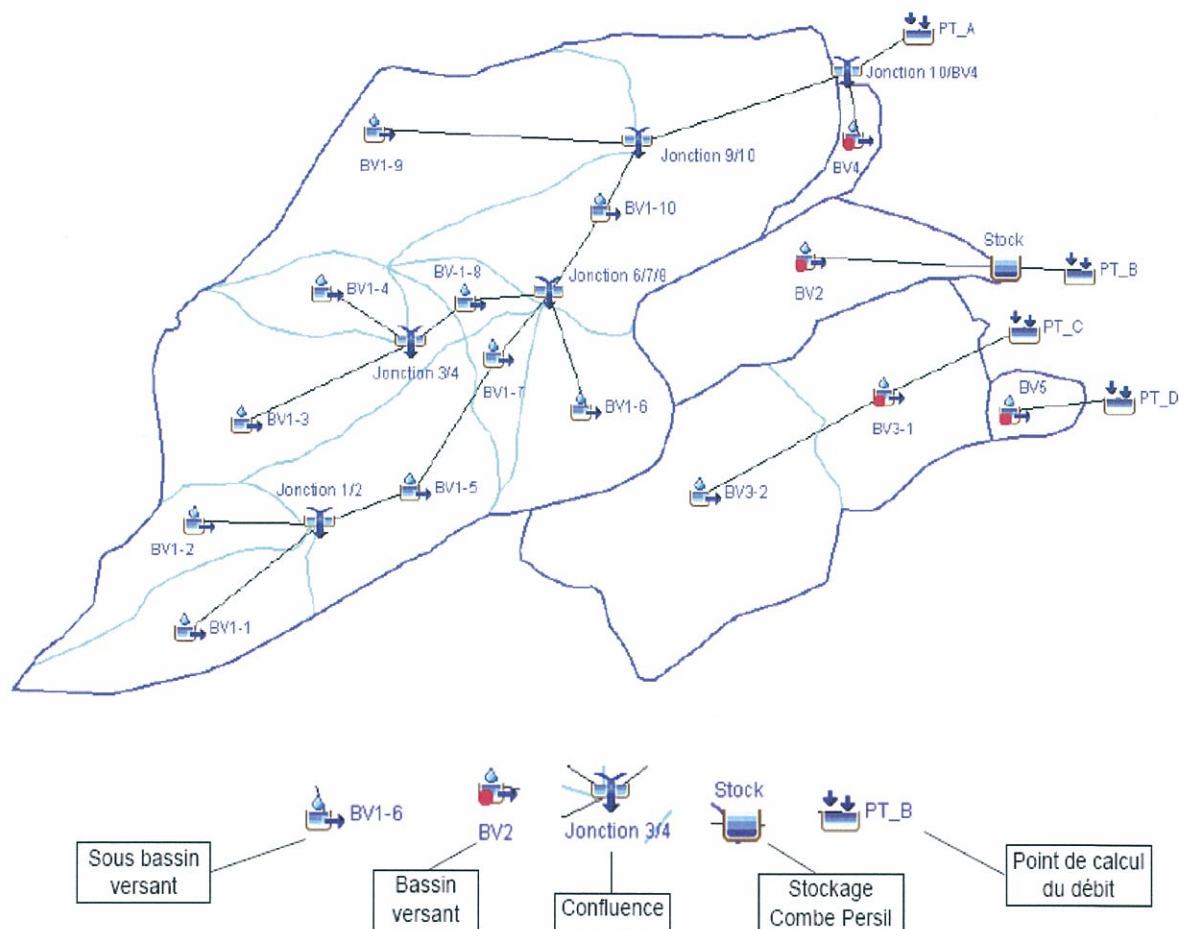


Schéma de l'assemblage des sous-bassins versants et des bassins versants



Cette méthode a également permis de déterminer le volume d'eau stocké sur le site d'étude : à la sortie de la combe Persil où le remblai formé par la route crée une zone de rétention potentielle.

3.5.5.2.2 Résultats

Débit

Les débits calculés par les deux méthodes sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Nom de la combe	Surface (ha)	Temps de concentration (Tc en min)	Q par méthode rationnelle (m3/s)	Q par HEC-HMS (m3/s)
BV1	Combe à la Serpent	833	102	16,7	15,5
BV2	Combe Persil	104,7	38,5	5,5	2,3
BV3	Combe Saint-Joseph	272,6	68,6	10,1	5,7
BV4	Combe des Noyer	17,3	/	/	0,9
BV5	Talweg limite Chenôve	17	/	/	0,5

Les débits calculés par la méthode rationnelle sont légèrement supérieurs à ceux déterminés par la modélisation HEC-HMS. Mais restent cependant dans un même ordre de grandeur. La plus grande différence se fait sur les bassins à la surface plus petite. Cependant, on sait que la méthode rationnelle a tendance à surestimer les débits pour des bassins d'aires restreintes.

Stockage de la Combe Persil

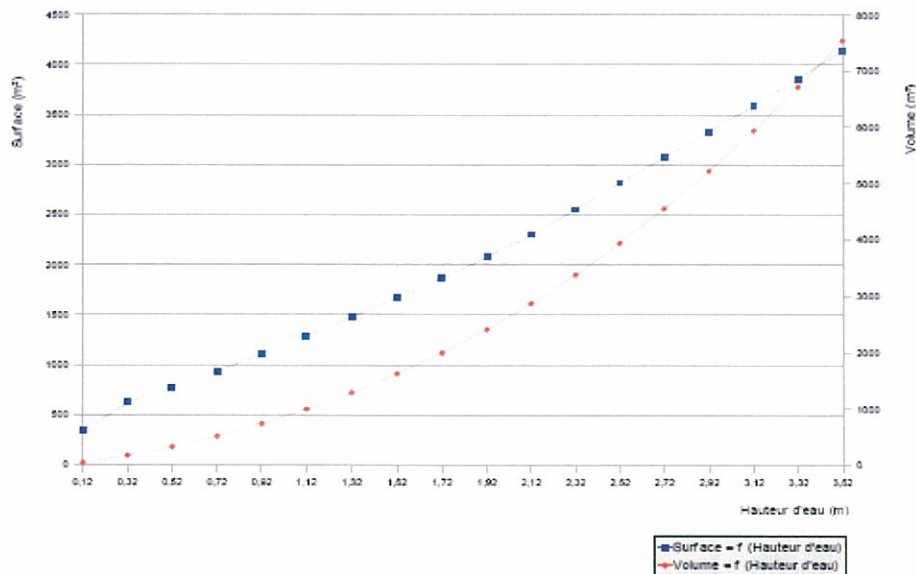
A la sortie de la Combe Persil, le volume de stockage de la zone de rétention créée par le remblai de la rue des Marcs d'Or a été estimé à 7000 m³ avant débordement.

Le volume total d'eau ruisselant dans cette combe est quant à lui évalué à 12100 m³, soit un surplus d'environ 5000 m³ par rapport à la capacité de stockage du remblai de la rue des Marcs d'Or, sachant toutefois qu'une petite partie sera retenue par le bassin intermédiaire présent au sommet de la combe.

L'ensemble de l'estimation est présentée ci-dessous.

Combe Persil, estimation du volume de stockage disponible à l'arrière de la rue des Marcs d'Or.

Point (bas vers haut)	Altitude du point (m)	Hauteur d'eau (m)	Hauteur d'eau cumulée (m)	Surface / anneau (m ²)	Surface cumulée (m ²)	Volume de stockage (m ³)
0	267.4	0,12	0,12	341,339	341,339	40,96
1	267,6	0,2	0,32	280,667	622,006	166,36
2	267,8	0,2	0,62	163,125	775,131	320,39
3	268	0,2	0,72	161,292	936,423	507,67
4	268,2	0,2	0,92	172,488	1108,911	729,46
5	268,4	0,2	1,12	183,602	1292,413	967,94
6	268,6	0,2	1,32	186,803	1479,216	1263,78
7	268,8	0,2	1,52	188,723	1667,939	1617,37
8	269	0,2	1,72	197,902	1865,841	1990,54
9	269,2	0,2	1,92	208,626	2074,367	2406,41
10	269,4	0,2	2,12	228,822	2303,189	2866,06
11	269,6	0,2	2,32	248,828	2552,017	3376,46
12	269,8	0,2	2,52	264,207	2816,224	3939,7
13	270	0,2	2,72	262,871	3069,095	4653,52
14	270,2	0,2	2,92	266,325	3325,420	5218,6
15	270,4	0,2	3,12	263,693	3589,013	5936,4
16	270,6	0,2	3,32	270,861	3859,874	6708,38
17	270,8	0,2	3,62	278,128	4138,002	7536,98



Débit max entrant	2,3 m ³ /s
Débit max sortant	1,6 m ³ /s
Volume total entrant	12100 m ³
Volume total sortant	5600 m ³
Heure du débit max entrant	1h25
Heure du débit max sortant	2h15
Volume stockage max	7000 m ³
Hauteur max	3,7 m

3.5.5.2.3 Critique et analyse des résultats

La méthode rationnelle a été utilisée dans l'optique de vérifier et de caler les valeurs de débits estimés par la modélisation puisque la commune n'a pas pu fournir d'historique en matière de ruissellement, crues et inondations exceptionnelles qui permettent d'ajuster au mieux le modèle proposé à la réalité.

Après comparaison des deux estimations, les débits, malgré leurs écarts, restent dans le même ordre de grandeur et leur valeur est cohérente avec les valeurs de débits que l'on peut obtenir avec des bassins de même taille, tout en tenant compte des incertitudes potentielles.

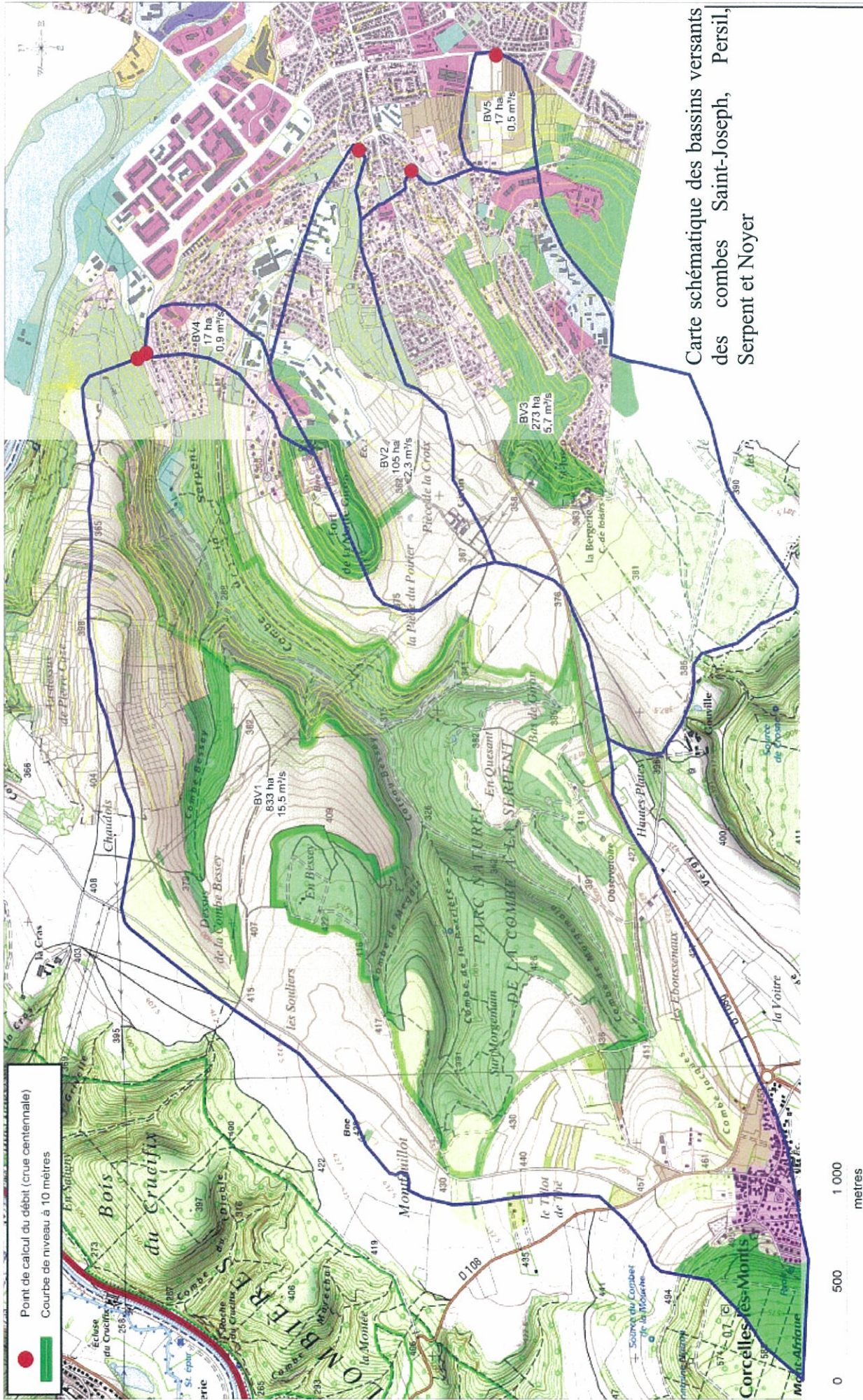
Ces incertitudes ont plusieurs origines et donnent un domaine de variabilité du débit :

- La justesse du choix des coefficients CN et de ruissellement qui ont été définis par observation de la carte de l'occupation des sols sur site étudié. Les coefficients choisis ne favorisent pas une modélisation pessimiste ou optimiste. Cependant leur variabilité même très faible entraîne une modification significative de la valeur du débit.
- Les hypothèses faites, liées à la pluie projet. En effet, on a choisi un type de répartition dans le temps moyen. Il est également neutre du point de vue des résultats des débits. Si des données historiques ou études antérieures avaient existé sur la commune, une autre forme de pluie, par exemple plus optimiste aurait été choisie.
- Le fonctionnement hydrogéologique de la zone d'étude et des bassins versants. Ce paramètre n'a pas été pris en compte dans la modélisation. Nous avons estimé des débits assez conséquents, notamment sur la Combe à la Serpent. Après analyse du terrain naturel, quelques marques de ruissellement étaient visibles mais non pas de l'importance des débits calculés. Cette constatation nous pousse donc à croire qu'il y a une ou des caractéristiques hydrogéologiques, non prises en compte, qui influent sur les débits de façon favorable mais dans une mesure inconnue.

Il est possible que les bassins versants étudiés aient un fonctionnement spécifique lié à la présence d'un karst par exemple. Diverses hypothèses et notamment celle d'un fonctionnement « à seuil » doivent être envisagées. Nous ne disposons d'aucun élément permettant de retenir a priori ces hypothèses.

En l'absence (à ce jour) d'informations relatives aux phénomènes passés et d'études techniques spécifiques, **les hypothèses retenues conduisent à des débits qui impliquent des débordements et/ou des divagations dans la zone urbanisée.**

Une carte récapitulative du fonctionnement des bassins versants est présentée page suivante.



3.6 La carte des enjeux, inventaire et analyse des enjeux communaux

3.6.1 Méthodologie

La carte des enjeux a été produite à la suite de plusieurs étapes. La première consiste en une acquisition des données auprès du Maître d'ouvrage. Plusieurs documents ont été fournis et utilisés :

- les photographies aériennes sous format numérique ;
- la base de données cadastrale de la commune de Dijon ;
- les études et documents cartographiques divers.
- Les couches SIG mises à disposition par la DDT21, par la DREAL Bourgogne et par la Communauté d'Agglomération du Grand Dijon.

Ces documents ont été complétés dans une seconde étape par une recherche de documents numériques disponibles sur le site Internet de la commune de Dijon et sur celui de la Communauté d'Agglomération du Grand Dijon.

Dans une troisième étape a été dressée l'occupation du sol de l'intégralité de la commune de Dijon. Les enjeux ont été identifiés sur la totalité du territoire communal, au-delà des zones impactées par un ou plusieurs aléas afin de disposer d'une vision globale de l'environnement proche des secteurs à risques, tout en conservant en mémoire l'organisation générale de la commune de Dijon.

Enfin, des éléments ponctuels ont été ajoutés. Il s'agit des ERP (Établissement Recevant du Public), des équipements sensibles, ainsi que des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) qui ont été répertoriés et intégrés à la cartographie des enjeux.

La carte de vulnérabilité a été produite par estampage de la carte des enjeux avec celle des aléas. Les parties en couleur pleine sont impactées par un ou plusieurs aléas, tandis que les zones pastel se trouvent en dehors des zones d'aléas.

3.6.2 Principes de représentation

La carte des enjeux, établie sur fond cadastral, permet de cerner les zones qui présentent une vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes étudiés dans le PPRN de Dijon. La typologie de l'occupation du sol retenue différencie les zones urbanisées et les zones naturelles ou agricoles.

La qualification de l'urbanisation existante a permis de caractériser la vocation des bâtiments ou des secteurs délimités (dans le cas de certains quartiers). Les parties non-urbanisées du territoire ont quant à elles été analysées afin de déterminer leur appartenance à l'une ou l'autre des deux catégories ci-dessous. Au sein de ces deux grands groupes, plusieurs sous-groupes ont été identifiés :

- Zones urbanisées :
 - zones d'habitat
 - zones d'activités économiques
 - zones d'infrastructures particulières
- Zones naturelles et agricoles
 - zones naturelles et semi-naturelles
 - zones d'activités agricoles

3.6.3 Les zones urbanisées

La détermination de l'urbanisation de la commune de Dijon a permis de distinguer trois types de « zones urbanisées » :

- Les **zones résidentielles** désignent les zones urbaines de la commune de Dijon, où l'habitat exerce la fonction prépondérante, mais où se rencontrent aussi ponctuellement d'autres fonctions, comme les administrations, l'enseignement, les hôpitaux, les zones de loisirs.
- Les **zones d'activités économiques** correspondent aux zones d'activités commerciales, aux zones artisanales et aux zones d'activités tertiaires en périphérie de la commune. Elles incluent aussi les zones industrielles à l'intérieur ou en périphérie de Dijon. Ces zones d'activités économiques sont desservies par un large faisceau d'axes de communication importants, qu'elles soient incluses dans le tissu urbain ou à sa périphérie.
- Les **zones d'infrastructures particulières** sont incluses dans le tissu urbain et n'apparaissent que ponctuellement sur des espaces restreints, comme les parkings, les friches, sur des espaces vastes mais ceints de tissu résidentiel, comme les infrastructures d'enseignement ou de santé, ou sur des espaces linéaires, dans le cas des réseaux urbains.

3.6.3.1 Les zones d'habitat

Les zones d'habitat ont été subdivisées en quatre sections strictes d'occupation du sol, plus une, à titre indicatif. Ces subdivisions sont :

Le centre urbain dense : il s'agit du cœur de la ville de Dijon au sens géographique, c'est-à-dire la zone communément appelée « centre-ville ». Il est marqué par plusieurs caractéristiques :

- **mixité des usages** : cette mixité repose sur quatre piliers : habiter, travailler, consommer, se distraire. On retrouve une très forte densité de bâti où la fonction prépondérante correspond à l'habitat, mais aussi l'importance des fonctions administratives (mairie, préfecture, etc.) et d'enseignement. Cette zone présente en outre une quantité importante de petits commerces (alimentation spécialisée, artisanat commercial, etc.), ainsi qu'un grand nombre d'autres services (culture, etc.).
- **caractéristiques architecturales** : le centre de Dijon est caractérisé par un riche héritage architectural. La ville, capitale du Duché de Bourgogne entre le XIV^{ème} et le XV^{ème} siècle, conserve son centre historique. Au-delà, un faisceau de boulevards périphériques et de places (fin XIXe) entoure le centre historique. Une première ceinture, en périphérie du centre historique, se distingue et est incluse au centre-ville.

Remarque : les limites du « centre-ville » sont établies à partir de l'analyse de l'occupation du sol et des caractéristiques sus-mentionnées. Elles ne correspondent donc pas nécessairement aux limites du quartier qui porte le nom de « centre-ville ».



Centre urbain dense : centre-ville de Dijon (Google Earth 2012)

Le centre historique : il s'agit de la délimitation de l'ancienne capitale des ducs de Bourgogne, délimitée par les boulevards centraux qui relient entre elles la place Darcy, la place Saint Bernard, la place de la République, la place du 30 octobre, la place Wilson et la place du 1er mai.



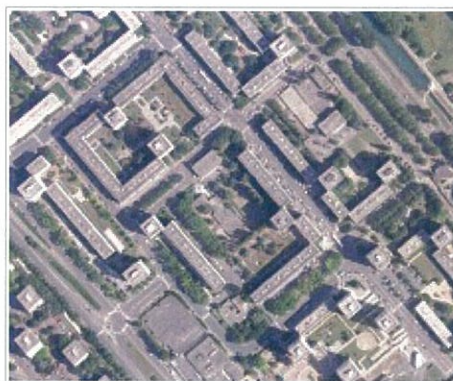
Centre historique de la ville de Dijon (Google Earth 2012)

Remarque : l'emprise du centre historique n'est donnée qu'à titre indicatif. Ses limites sont strictement calquées sur celles du secteur d'application du plan communal de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) présenté dans le P.L.U. de Dijon.

Le bâti collectif dominant : il s'agit de zones ou d'îlots disséminés dans le tissu urbain et qui regroupent l'habitat collectif prédominant. La taille des îlots est assez variable : on trouve certains bâtis collectifs à l'échelle d'une parcelle (ex : plusieurs logements à loyer modéré (HLM) au milieu de résidences individuelles), voire à l'échelle d'un quartier (ex : la Fontaine d'Ouche).

Ce type de bâti est prépondérant dans une première ceinture autour du centre-ville, et il revient ponctuellement sous forme de grands ensembles aux périphéries immédiatement urbanisées de Dijon.

Remarque : cette catégorie d'occupation du sol inclut également les bâtiments à vocation collective (ex : casernement, cité administrative, etc.) dont la fonction principale n'est pas l'habitat, mais avec laquelle d'autres fonctions peuvent être mêlées.



Bâti collectif dominant : quartier de la Fontaine d'Ouche à Dijon (Google Earth 2012)

L'habitat individuel dominant : il s'agit du type d'habitat le plus répandu à l'échelle de la commune de Dijon. Il est composé d'habitations individuelles (en front de rue ou sous la forme de pavillons) et peut être contiguë à d'autres types d'urbanisation (bâti collectif, infrastructures d'enseignement, etc.) dans la proximité immédiate du centre-ville.

A la périphérie du centre-ville, ce type d'habitat peut se rencontrer sous deux formes :

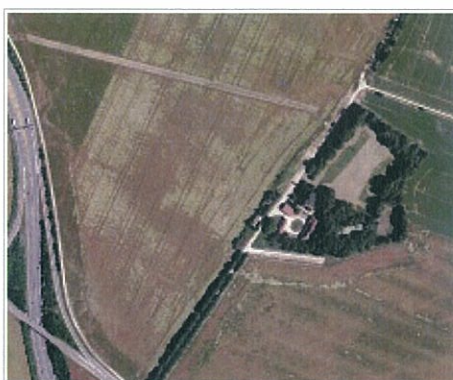
- les zones pavillonnaires (pavillons individuels d'architecture et d'implantation différentes avec trame viaire organisée vers l'extérieur) ;
- les lotissements pavillonnaires (pavillons individuels d'architecture et d'implantation identiques avec trame viaire interne au lotissement).

L'emprise de ce type d'occupation du sol traduit une extension de la périurbanisation libre dans certains quartiers. Certains hameaux aux limites est et ouest de la commune sont aussi composés de ce type d'habitat.



Habitat pavillonnaire dominant : à gauche zone pavillonnaire du quartier Facultés-Mirande-Voltaire et à droite lotissement pavillonnaire du quartier Mansart-Poussot (Google Earth 2012)

L'habitat isolé : il s'agit d'un type d'occupation du sol peu fréquent sur la commune de Dijon. Il est généralement limité à une ou deux habitations, parfois accompagné d'un ensemble de bâtiments agricoles (ex : hangars, corps de ferme, etc.). Il se rencontre principalement à l'est et à l'ouest du territoire communal, au milieu de parcelles agricoles ou en lisière de forêt.



Habitat isolé : quartier Mansart-Poussot (Google Earth 2012)

Les ERP et équipements sensibles : Les ERP et les bâtiments sensibles (centres décisionnels liés à la gestion de crise, bâtiments publics, enjeux opérationnels), sont localisés et distingués des autres bâtiments par un aplat jaune. Ils sont identifiés à l'aide d'étiquettes codées par des chiffres (mairies, établissements scolaires, locaux sportifs, etc.). De même manière, les ICPE sont localisées et distingués des autres bâtiments par un aplat vert et identifiés à l'aide d'étiquettes alphabétiques.

3.6.3.2 Les zones d'activités économiques

Les zones d'activités économiques ont été subdivisées en quatre sections strictes d'occupation du sol. Il s'agit d'espaces localisés en général en périphérie de la ville de Dijon et à proximité des infrastructures de transport ; elles occupent un peu plus de 1 300 hectares du territoire communal. Elles sont le plus souvent placées sous le régime juridique du permis d'aménager ou de Zone d'Aménagement Concertée (ZAC). Ces subdivisions sont :

Les zones d'activités commerciales : il s'agit de zones géographiques aménagées où se rencontre une concentration de bâtiments majoritairement voués à une activité commerciale. Les bâtiments qui les composent sont repérables grâce à leur forme, leur taille et aux zones de stationnement associées. Ces zones sont localisées en périphérie du centre-ville de Dijon.

Remarque : on trouve aussi la terminologie de « parc d'activités commerciales », qui correspond au même type d'occupation du sol. Les « petits » ou « grands » parcs d'activités commerciales sont différenciés par la surface construite (« petits » : 3 000m² à 10 000m² ; « grands » supérieur à 10 000m²).

Les zones industrielles : il s'agit de zones géographiques prévues pour un usage industriel. Ces zones, dans le but d'optimiser les coûts de production, concentrent les infrastructures sur un même secteur (transports, ressources, main d'œuvre, services, etc.). Elles comportent le plus souvent un accès privilégié aux grands axes routiers, mais aussi dans le cas des plus anciennes, un accès ferroviaire prépondérant. Elles sont disséminées au nord et au sud de Dijon, le long des réseaux, routiers, ferroviaire et fluviaux.

Remarque : tout comme dans le cas des zones d'activités commerciales, on trouve la terminologie de « parc industriel », qui correspond au même type d'occupation du sol que la « zone industrielle ».



Zone industrielle : quartier Joffre-Pouilly (Google Earth 2012)

Les zones d'activités tertiaires : il s'agit de zones géographiques prévues pour accueillir des activités tertiaires (P.M.E., Pôle de développement technologique, etc.). Elles prennent la forme de grands ensembles d'immeubles de bureaux et sont disséminées principalement au nord de la commune. Elles s'imbriquent entre tissu à dominante résidentielle et à dominante commerciale.

Remarque : tout comme dans le cas des zones d'activités commerciales, on trouve la terminologie de « parc d'activités tertiaires », qui correspond au même type d'occupation du sol que la « zone d'activités tertiaires ».



Zone d'activités tertiaires : quartier Maladières-Varenes-Coteaux de Suzon (Google Earth 2012)

Les friches industrielles : il s'agit d'anciens sites ayant accueilli une activité industrielle aujourd'hui arrêtée. Ces zones ont été déterminées à partir des modifications de l'occupation du sol, grâce aux photographies aériennes de différentes époques. Certaines de ces zones ont pu récemment, ou sont en cours, de retrouver un usage différent. Elles peuvent donner lieu à requalification après consultation des élus.

Par ailleurs, aucune zone d'activités futures (réhabilitation de friches, projets en cours, extension de zones commerciales, etc.) n'a été répertoriée par manque de données précise. La doctrine PPRN stipule que seuls les enjeux existants peuvent être pris en compte. Les enjeux futurs tels que ceux définis par les documents d'urbanisme ne peuvent être retenus par le PPRN, à l'exception des projets déjà autorisés (dotés d'un permis de construire ou de toute autre autorisation administrative) en attente de construction.

3.6.3.3 Les infrastructures particulières

Les infrastructures particulières ont été subdivisées en neuf types d'occupation du sol, qui correspondent soit à des réseaux, soit à des zones bâties. Ces subdivisions :

Les réseaux

Le réseau routier : l'occupation du sol de Dijon reprend l'ensemble des axes routiers de la commune. Il s'agit d'un faisceau de routes composé de boulevards et de rues pour la ville, et de route nationales, départementales et d'autoroutes en périphérie de ville. L'ensemble du réseau routier est regroupé en une seule catégorie.

Le réseau ferroviaire : le réseau ferroviaire est affiché en regroupant dans la même catégorie les voies de chemin de fer et les annexes ferroviaires (gares de triage, bâtiments SNCF, quais, etc.). Afin de mieux cerner les équipements ferroviaires, ces derniers ont été identifiés dans les équipements sensibles.

Les réseaux de transports en commun : il s'agit du tracé des voies de tramway et des voies de bus.

Les infrastructures bâties

Les infrastructures d'enseignement : il s'agit de zones consacrées aux activités d'enseignement primaire et secondaire (bâti, dépendances, gymnases, etc.) et du campus (enseignement supérieur) situé à l'est de la commune. Les bâtiments sont identifiés dans la liste des ERP.



Infrastructures d'enseignement : campus universitaire, quartier Facultés-Mirande-Voltaire (Google Earth 2012)

Les infrastructures de santé : il s'agit des zones consacrées aux activités de santé (bâti, dépendances, etc.) qui ont été identifiées dans la liste des ERP.



Infrastructures de santé : Hôpital général, quartier Faubourg Raines (Google Earth 2012)

Les friches en milieu urbain : il s'agit des zones de friches non-industrielles (ex : terrain vagues, etc.).

Les infrastructures sportives : il s'agit des zones qui comportent des bâtiments et des terrains de sports de plein air (ex : stades), ainsi que les gymnases non rattachés à une infrastructure scolaire.



Infrastructures sportives : Parc Municipal des sports Gaston Gérard, quartier Montmusard (Google Earth 2012)

Les infrastructures liées à la culture et au tourisme : elles englobent le Zénith, le Parc des Expositions, etc.

Les autres infrastructures : elles regroupent des lieux divers tels que les cimetières, etc.

3.6.3.4 Les espaces non bâtis

La détermination des espaces dits « naturels » de la commune de Dijon a amené à distinguer deux types de zones :

- Les zones naturelles et semi-naturelles qui désignent les forêts, les friches agricoles en périphérie de la ville, les parcs et jardins publics dans le tissu urbain et le réseau hydrographique (cours d'eau et canal).
- Les zones agricoles qui correspondent aux zones où l'activité agricole est prépondérante, et qui incluent les terres labourables, les prairies, les vignes, les vergers et les jardins familiaux. Ces zones se situent en périphérie de Dijon, sur les plateaux à l'ouest et à l'est, ainsi qu'au nord de la commune. Le cas des jardins familiaux est particulier puisqu'il s'agit de zones cultivées en milieu urbain.

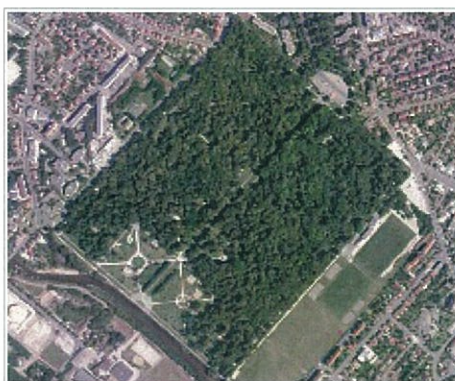
Les zones naturelles et semi-naturelles

Les forêts : Il s'agit d'espaces boisés qui ont une surface suffisamment importante pour être considérés comme tel. On en trouve principalement à l'ouest de la commune sur les versants de la combe à La Serpent, de la combe Persil et de la combe Saint-Joseph. On en trouve aussi sur le versant de la Trouhaude et sur le pourtour du Fort de la Motte-Giron. Les squares et autres jardins en ont été exclus, même s'ils présentent parfois une surface boisée importante, car traités à part.



Forêt : Forêt de la combe Saint Joseph, quartier de la montagne Sainte Anne (Google Earth 2012)

Les parcs et jardins publics : il s'agit des parcs, des jardins publics et des squares de l'agglomération de Dijon. Ils sont inclus dans le tissu urbain et représentent la plupart du temps de petites surfaces.



Parcs et jardins publics : Parc de la Colombière (Google Earth 2012)

Les autres espaces verts : il s'agit des quelques friches agricoles présentes sur le territoire communal.

Le réseau hydrographique : il est représenté par les cours d'eau, les canaux et les surfaces en eau (ex : lac Kir, etc.).

Les zones agricoles

Les prairies : il s'agit de parcelles dédiées à la pâture ou au fourrage. Elles demeurent peu présentes sur la commune de Dijon, exception faite de quelques terrains à l'est du territoire communal, en bordure des axes autoroutiers ;

Les cultures : il s'agit des espaces agricoles de la commune de Dijon qui s'étendent pour certains sur de vastes superficies (plateau à l'ouest et à l'est de Dijon).

Les vignes et vergers : il s'agit des espaces dédiés à la viticulture et à la production fruitière. La vigne demeure cependant peu présente sur la commune exception faite de quelques parcelles en pied de versant à l'ouest de la commune (limite communale avec Chenôve).



Vignes et vergers : vignes de Dijon (Google Earth 2012 pour la photo de gauche)

Les jardins familiaux : il s'agit de petites parcelles exploitées par les habitants et dédiées à la culture potagère. Ils sont disséminés dans le tissu urbain de l'agglomération de Dijon.



Jardins familiaux : quartier Mansart-Poussots (Google Earth 2012)

3.7 Données d'appréciation quantitative de l'occupation du sol en zone à risque

3.7.1 Données quantitatives d'occupation du sol de la ville de Dijon

Chaque catégorie d'occupation du sol distinguée sur la carte des enjeux du PPR multirisques de la commune de Dijon a vu sa surface calculée. Les données présentées dans le tableau ci-dessous représentent la surface totale de chaque catégorie sur l'ensemble de la commune de Dijon.

Remarque : les tableaux suivants présentent les superficies occupées par chaque type d'occupation du sol. Ces superficies ont été calculées à l'aide du logiciel SIG « ArcGIS » qui permet de déterminer les aires de chaque polygone dessiné. Nous constatons que la superficie totale du cadastre de la commune, déterminée par l'outil de calcul du logiciel SIG, diffère de celle officiellement connue (4173,36 hectares calculés, contre 4041 hectares officiels). Nous ne voyons pas d'explication à cette différence constatée. Pour les besoins statistiques liés aux enjeux communaux, nous nous sommes basés sur les superficies déterminées par le logiciel, en retenant donc comme surface totale de Dijon 4173,36 hectares.

Surfaces urbanisées et naturelles

	Ha	%
Surface totale de la commune	4173,36	100
Surfaces urbanisées	3115,88	74,66
Surfaces naturelles	1057,48	25,44

Types de surfaces urbanisées et surfaces naturelles

	Ha	%
Surface totale de la commune	4173,36	100
Surfaces résidentielles	1383,76	33,16
Surfaces liées à une activité économique (industrielle ou commerciale)	400,53	9,6
Surfaces urbanisées particulières	1331,95	31,91
Surfaces liées à une activité économique (agricole)	587,37	14,07
Surfaces naturelles	470,11	11,26

Détail des types d'occupation du sol

	Ha	%
Surface totale de la commune	4173,36	100
Centre urbain dense	165,95	4
Bâti collectif dominant	477,46	11,44
Habitat dense	731,03	17,52
Habitat isolé	8,32	0,2
Zones d'activités commerciales	69,66	1,67
Zones industrielles	196,99	4,72

	Ha	%
Zones artisanales et d'activités tertiaires	132,29	3,17
Friches industrielles	1,59	0,04
Forêts	115,44	2,77
Parcs et jardins publics	277,72	6,65
Autres espaces verts	3,86	0,09
Réseau hydrographique/surfaces en eau	73,08	1,75
Prairies agricoles et pâturages	6,55	0,16
Grande culture	544,49	13,05
Vignes et vergers	6,7	0,16
Jardins familiaux	29,63	0,71
Friches en milieu urbain	5,61	0,13
Infrastructures d'enseignement	243,33	5,83
Infrastructures de santé	79,76	1,91
Infrastructures sportives	135,33	3,24
Infrastructures liées à la culture et au tourisme	23,01	0,55
Autres infrastructures	131,81	3,88
Réseau routier	588,81	14,11
Réseau ferré	93,92	2,25

3.7.2 Données quantitatives d'occupation du sol en zone à risque (hors argiles)

	Superficie totale		Aléa Fort		Aléa Moyen		Aléa Faible		Aléa Potentiel	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Commune	4173,36	100	52,42	1,26	55,83	1,34	368,51	8,83	375,76	9
Surfaces urbanisées	3115,88	74,66	14,72	0,35	24,54	0,6	144,69	3,5	194,7	4,67
Surfaces naturelles	1057,48	25,44	37,7	0,9	31,3	0,75	223,82	5,36	181,06	4,34

	Superficie totale		Aléa Fort		Aléa Moyen		Aléa Faible		Aléa Potentiel	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Commune	4173,36	100	52,42	1,26	55,83	1,34	368,51	8,83	375,76	9
Surfaces résidentielles	1383,76	33,16	3,13	0,08	6,13	0,15	61,38	1,47	130,76	3,13
Surfaces liées à une activité économique	400,53	9,6	1,36	0,03	3,31	0,08	3,88	0,09	0	0
Surfaces urbanisées particulières	1331,95	31,91	10,23	0,25	15,1	0,36	79,43	1,9	63,94	1,53
Surfaces liées à une activité agricole	587,37	14,07	5,56	0,13	9,26	0,22	51,23	1,23	117,43	2,81
Surfaces naturelles	470,11	11,26	32,14	0,77	22,04	0,53	172,59	4,14	63,63	1,52

3.7.3 Données quantitatives d'occupation du sol en zone à risque (avec argiles)

	Superficie totale		Aléa Fort		Aléa Moyen		Aléa Faible		Aléa Potentiel	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Commune	4173,36	100	84,22	2,02	1897,7	45,47	1819,67	43,6	257,4	6,17
Surfaces urbanisées	3115,88	74,66	46,52	1,12	1508,7	36,15	1440,39	34,51	136,89	3,28
Surfaces naturelles	1057,48	25,44	37,7	0,9	389	9,32	379,29	9,09	120,52	2,89

	Superficie totale		Aléa Fort		Aléa Moyen		Aléa Faible		Aléa Potentiel	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Commune	4173,36	100	84,22	2,02	1897,7	45,47	1819,67	43,6	257,4	6,17
Surfaces résidentielles	1383,76	33,16	3,13	0,07	515,47	12,35	763,51	18,3	98,21	2,35
Surfaces liées à une activité économique	400,53	9,6	1,36	0,03	316,99	7,6	81,66	1,96	0	0
Surfaces urbanisées particulières	1331,95	31,91	42,03	1,01	676,24	16,2	595,22	14,26	38,67	0,93
Surfaces liées à une activité agricole	587,37	14,07	5,56	0,13	287,73	6,9	138,38	3,3	73,24	1,76
Surfaces naturelles	470,11	11,26	32,14	0,77	101,28	2,43	240,91	5,77	47,28	1,13

4 plan de zonage réglementaire

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral définit des zones constructibles, inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPRN.

4.1 Traduction des aléas en zonage réglementaire

Le zonage réglementaire définit :

- une **zone inconstructible**¹, appelée zone « rouge » (R) qui regroupe respectivement les zones d'aléa fort, certaines zones d'aléa moyen et certaines zones d'aléa faible d'inondation (voir tableau suivant). Dans ces zones, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement) ;
- une **zone constructible**¹ **sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone « bleue » (B) qui regroupe certaines zones d'aléas moyen et plus généralement des zones d'aléa faible (voir tableau suivant). Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle.

Tableau n°1
Traduction de l'aléa en zonage réglementaire

Aléa enjeux	Fort	Moyen		Faible		Potentiel
	Avec ou sans urbanisation	Non urbanisé	Urbanisé	Non urbanisé	Urbanisé	Avec ou sans urbanisation
Glissement de terrain (g)	-	-	-	Bleu Bg	Bleu Bg	
Chutes de blocs (p)	Rouge Rp	Rouge Rp	Bleu Bp2	Bleu Bp1	Bleu Bp1	
Retrait / gonflement des argiles (rga)	-	Bleu Brga2	Bleu Brga2	Bleu Brga1	Bleu Brga1	
Inondation par débordement de cours d'eau (i)	Rouge Ri	Rouge Ri	Bleu Bi2	Rouge Ri	Bleu Bi1	
Ruissellement:/ ravinement (v)	Rouge Rv	Rouge Rv	Bleu Bv2 : Bv2*	Bleu Bv1 / Bv1*	Bleu Bv1 / Bv1*	Bv0 / Bvo*
Inondation par ruissellement (i')	Rouge Ri'	Rouge Ri'	Bleu Bi'2	Bleu Bi'1	Bleu Bi'1	

* désigne les zones planes ou il n'y a plus de vitesse d'écoulement du fait de la quasi-absence de pente.

¹ **Remarque** : Les termes « inconstructibles » et « constructibles » sont réducteurs au regard du contenu de l'article L562-1 du code de l'environnement. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Les autres types d'occupation du sol seront également pris en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitations... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous conditions) certains aménagements, exploitations... pourront être interdits.

Dans les zones blanches (zones d'aléa négligeable), les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art et des autres réglementations éventuellement en vigueur.

4.2 Nature des mesures réglementaires

4.2.1 Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, définie dans les articles R562-3, R562-4 et R562-5 du code de l'environnement.

Ainsi, conformément au 3° de l'article R 562-3, le projet de plan comprend

Un règlement précisant en tant que de besoin :

- a) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° du II de l'article L 562-1 ;
- b) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Conformément à l'article R562-4

I. - En application du 3° du II de l'article L 562-1, le plan peut notamment :

1° Définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;

2° Prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention, des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;

3° Subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

II. - Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si elle l'est, dans quel délai.

Conformément à l'article R562-5

I. - En application du 4° du II de l'article L 562-1, pour les constructions, les ouvrages ou les espaces mis en culture ou plantés, existants à sa date d'approbation, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article R562-6, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

II. - Les mesures prévues au I peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans pouvant être réduit en cas d'urgence.

III. - En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

4.2.2 Mesures individuelles

Ces mesures sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives applicables aux constructions futures dont la mise en œuvre relève de la seule responsabilité des maîtres d'ouvrages. Elles peuvent consister à surélever les niveaux habitables au-dessus d'une cote de référence déterminée, à mettre en œuvre des matériaux hydrofuges, à interdire les sous-sols, à mettre hors d'eau les installations électriques, les installations téléphoniques, les chaudières, etc. Certaines de ces mesures peuvent être applicables aux bâtiments ou ouvrages existants.

4.2.3 Mesures d'ensemble

Lorsque des ouvrages importants sont indispensables ou lorsque les mesures individuelles sont inadéquates ou trop onéreuses, des dispositifs de protection collectifs peuvent être préconisés. De nature très variée (correction torrentielle, aménagements hydrauliques, etc.), leur réalisation et leur entretien peuvent être à la charge des communes, ou de groupements de propriétaires, d'usagers ou d'exploitants, etc.

5 Bibliographie et sites internet de référence

1. Inventaire des mouvements de terrain ;
2. Etude géologique du quartier de la Montagne à Dijon (21) – risques naturels et prospection – référence 89 SGN 736 BOU – BRGM Septembre 1989 ;
3. Cartographie de l'aléa retrait – gonflement des sols argileux dans le département de Côte-d'Or - BRGM - juin 2007 ;
4. Définition de l'aléa inondation par débordement de l'Ouche et du Suzon sur la commune de Dijon - Hydratec - 2009 ;
5. ZAC quai des Carrières Blanches réponses apportées par le projet d'aménagement aux aléas décrits par le projet de cartographie du PPRN – SPLAAD – 2012 ;
6. Requalification de l'aléa – analyse de l'étude hydraulique Naldéo – Alp'Géorisques – 2014 ;
7. Carte topographique série bleue Dijon – 31230 – IGN – 2001 ;
8. Carte géologique au 1/50 000 Dijon 500– BRGM ;
9. Carte géologique au 1/50 000 Gevrey-Chambertin 499– BRGM ;
10. Orthophotoplan ;
11. Cadastre de la commune de Dijon ;
12. PLU de la commune de Dijon ;
13. <http://plm1950.msts.free.fr/Province/DijonSouterrain.html#chartreuse>
14. <http://www.bdcavite.net/>
15. <http://www.brgm.fr/>
16. <http://www.argiles.fr/>
17. www.geoportail.fr
18. Google earth
19. www.prim.net (site du ministère de l'écologie)
20. www.insee.fr (recensement de la population)