

**Mise à jour
des zones à risques
potentiels importants
d'inondation identifiées
dans le district
hydrographique
international 'Rhin'**

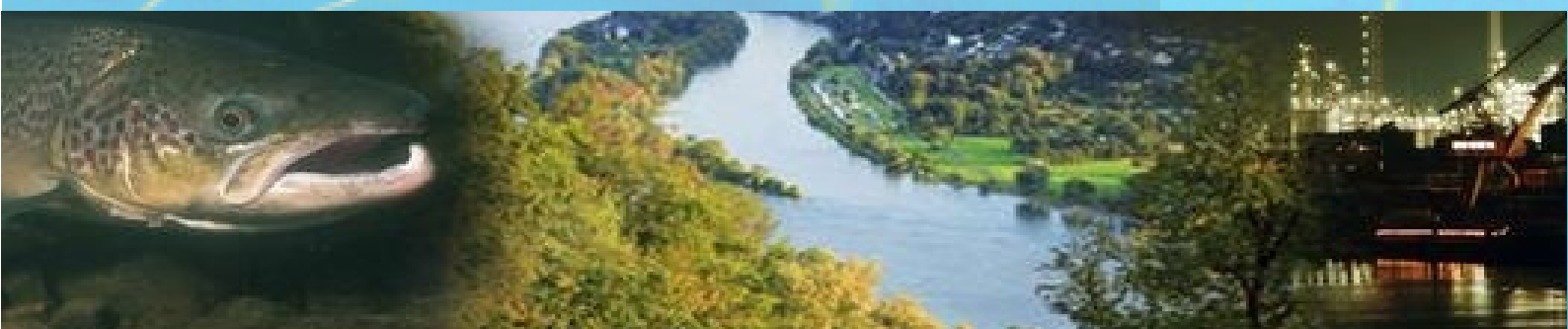
**Second cycle de la DI
Décembre 2018**



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn



Editeur:

1er rapportage commun

de la République Italienne
de la Principauté du Liechtenstein
de la République fédérale d'Autriche
de la République fédérale d'Allemagne
de la République Française
du Grand-Duché de Luxembourg
du Royaume de Belgique
du Royaume des Pays-Bas

Avec la participation

de la Confédération Helvétique

Sources des données

Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin

Coordination

Comité de coordination Rhin avec l'appui du secrétariat de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)

Cartographie

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Coblenz, Allemagne

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Coblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Coblenz
Téléphone +49-(0)261-94252-0, téléfax +49-(0)261-94252-52
Courrier électronique: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

Mise à jour des zones à risques potentiels importants d'inondation identifiées dans le district hydrographique international 'Rhin'

Second cycle de la DI – Décembre 2018

Avant-propos

Conformément à l'article 4 de la directive 2007/60/CE¹ du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (ci-après « DI »), les **Etats membres de l'UE** ont procédé dans un premier cycle arrivant à terme le 22 décembre 2011 à une **évaluation préliminaire des risques d'inondation**. Ils ont également pu recourir avant fin 2010 à des mesures transitoires en application de l'article 13 de la DI. Conformément à l'article 5 de la DI, les Etats membres de l'UE doivent identifier les zones pour lesquelles il existe des risques potentiels importants d'inondation. L'évaluation préliminaire des risques d'inondation au titre de l'article 4 de la DI, coordonnée au niveau du DHI Rhin, et l'identification des zones à risques potentiels importants d'inondation au titre de l'article 5 font partie d'un premier rapport² des Etats membres de l'UE au sein du DHI Rhin. Par ailleurs et conformément aux chapitres III et IV de la DI, l'identification des zones à risque d'inondation a servi durant le premier cycle à élaborer les cartes des zones inondables et des risques d'inondation ainsi que le premier plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du DHI Rhin³.

Selon l'article 14 de la DI, l'évaluation préliminaire des risques d'inondation ou l'évaluation et les décisions précisées à l'article 13, paragraphe 1, doivent être réexaminées et, si nécessaire, mises à jour d'ici le 22 décembre 2018 dans le cadre du second cycle de mise en œuvre de la DI. D'autres réexamens se feront tous les six ans. Selon l'article 14 de la DI, il convient de prendre en compte l'incidence probable des changements climatiques sur la survenance des inondations à partir du second cycle.

La Conférence ministérielle sur le Rhin a chargé le 18 octobre 2007 la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) d'appuyer, comme elle le fait pour la Directive Cadre Eau (DCE), les activités de coordination et d'ajustement requises pour la mise en œuvre de la DI entre les Etats de l'UE à l'échelle du bassin du Rhin, en y associant la Suisse.

La Suisse et le Liechtenstein ne sont pas membres de l'UE et ne sont donc pas tenus de mettre en œuvre la DI. Comme pour la mise en œuvre de la DCE, la Suisse et le Liechtenstein ont soutenu les Etats membres de l'UE dans l'exécution de la coordination pour la mise en œuvre de la DI en se fondant sur leur législation nationale.

Les Etats membres de l'UE sont responsables du rapportage à la Commission de l'UE sur la mise en œuvre de la DI.

Le rapport des Etats membres de l'UE à la Commission européenne a été établi conformément aux dispositions du « Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)⁴ » (2013).

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32007L0060>

² <https://www.iksr.org/fr/directive-inondations/evaluation-des-risques-dinondation/>

³ <https://www.iksr.org/fr/directive-inondations/>

⁴ Cf. Guidance Doc. No. 29 "A compilation of reporting sheets adopted by WD CIS for the WFD (2000/60/EC)", Technical Report – 071", 2013. Lien : http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/implem.htm

- Le présent rapport et la carte générale figurant au chapitre 3.2 servent aux Etats de l'UE :
- (1) pour documenter l'application de l'article 4 de la DI (évaluation préliminaire du risque d'inondation) et de l'article 14 de la DI dans le DHI Rhin (partie A, bassins > 2 500 km²)
 - (2) comme preuve de l'échange d'informations effectué en vertu de l'article 4, paragraphe 3 de la DI
 - (3) comme preuve de la coordination réalisée en vertu de l'article 5, paragraphe 2 de la DI, au niveau du DHI Rhin ou dans les unités de gestion (sous-bassins) partagées avec d'autres États membres dans le cadre des obligations de rapportage.

On renverra au Plan de Gestion du DHI Rhin⁵ établi au titre de la DCE en ce qui concerne la description générale et détaillée du DHI Rhin, avec des cartes sur les frontières du bassin, des sous-bassins, des zones côtières ainsi que sur la topographie et l'occupation des sols. Pour d'autres détails sur la gestion des risques d'inondation, il est fait référence au PGRI établi au titre de la DI⁶.

1. Crues historiques, futures conséquences négatives potentiellement significatives et incidences du changement climatique

1.1. Types de crue

L'évaluation du risque d'inondation coordonnée au niveau du DHI Rhin met l'accent sur les **inondations fluviales (crues fluviales, fluvial floods), sur les inondations par débordement de cours d'eau**. Cependant, les raz-de marée (coastal floods) sur la côte néerlandaise et les phénomènes locaux dues aux remontées de nappe, averses torrentielles, crues éclair et coulées de boues qui se produisent localement peuvent également provoquer des dégâts importants. La partie côtière du bassin du Rhin est intégralement comprise dans le territoire néerlandais et l'impact des niveaux d'eau marine, y compris qu'une éventuelle montée du niveau de la mer pourrait avoir sur le Rhin, se limite aux Pays-Bas. C'est pourquoi les raz-de-marée ne sont pas considérés dans le présent rapport. Les origines de submersion autres que les inondations fluviales sont décrites dans les rapports nationaux rédigés au titre de l'EPRI (évaluation préliminaire du risque d'inondation). On trouvera une synthèse sur la prise en compte de types d'inondations au niveau national dans le chapitre 2.1 et les liens correspondants dans le chapitre 3.3 et l'annexe 2.

1.2. Genèse des crues

Différents régimes hydrologiques aux caractéristiques différentes se superposent dans le bassin du Rhin (figure 1) :

- un régime glacio-nival, comportant certains éléments de haute montagne, caractérise le bassin du Rhin alpin et du haut Rhin (échelle de Bâle) (crues principalement en été) ;
- un régime pluvial caractérise quant à lui les rivières drainant les eaux des zones de hautes terres (Neckar, Main, Nahe, Lahn, Moselle etc. ; échelle de Trèves (dominance des crues d'hiver) ;
- la superposition de ces deux régimes régularise progressivement dans la partie plus en aval du Rhin la répartition du débit sur l'année (« régime combiné » ; échelle de Cologne) (dominance des crues printanières et hivernales).

⁵ <http://www.iksr.org/fr/directive-cadre-sur-leau/plan-de-gestion-2015/>

⁶ <https://www.iksr.org/fr/directive-inondations/plan-de-gestion-des-risques-dinondation/>

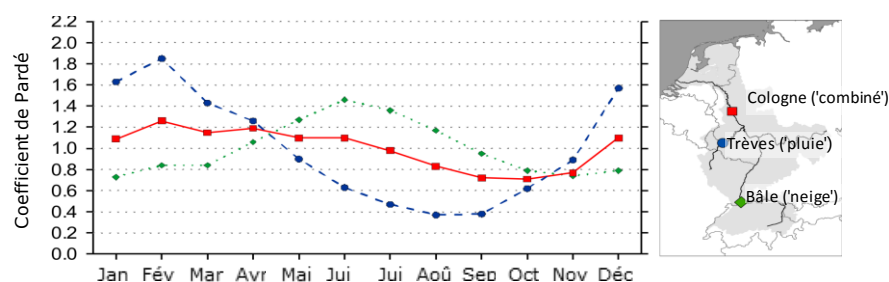


Figure 1 : régime hydrologique typique du bassin du Rhin selon Pardé⁷ ; période de référence 1961-1990

Par ailleurs, avec les travaux de correction/régulation des cours d'eau effectués depuis le 19^e siècle et jusqu'au 20^e siècle (1977) (entre autres la régulation du Rhin alpin, les corrections des eaux du Jura, l'aménagement du Rhin supérieur, les affluents canalisés), les crues sont également impactées par les activités humaines. Selon les tronçons, ceci peut donner lieu à un renforcement de la protection contre les inondations ou à l'aval des tronçons rectifiés à la suite de la diminution des champs d'expansion des crues et du raccourcissement du linéaire (accélération des ondes de crue), à une aggravation du risque d'inondation.

1.3. Épisodes de crue historiques

Si des crues se produisent dans plusieurs sous-bassins et/ou tronçons fluviaux, le Rhin peut connaître des épisodes exceptionnels à grande échelle. Le tableau ci-dessous (CIPR, 2012)⁸ présente un choix représentatif de crues historiques/survenues dans le passé entre 1882 et 2003 avec différentes genèses et dont l'importance régionale varie.

D'autres épisodes sont à signaler en 2007, 2011, 2013 et 2018. Les épisodes de crue historiques sur le Rhin alpin et le lac de Constance sont présentés séparément du fait de leurs caractéristiques différentes : 1817, 1888, 1927, 1954, 1987, 1999 et 2005⁹. Les raz-de marée survenant sur la côte néerlandaise sont décrites dans les rapports nationaux des Pays-Bas.

Tableau 1 : crues historiques représentatives sur le Rhin à hauteur de différentes échelles avec débits de pointe des crues et probabilités (CIPR, 2012)

Probabilités de débit (état 1977, sans mesures de rétention)	Echelle Bâle [m³/s]	Echelle Maxau [m³/s]	Echelle Worms [m³/s]	Echelle Mayence [m³/s]	Echelle Kaub [m³/s]	Echelle Andernach [m³/s]	Echelle Cologne [m³/s]	Echelle Lobith [m³/s]
HQ10	3980	4100	4750	5700	5800	8850	9010	9459
HQ100	4780	5300	6300	7900	8000	12200	12000	12675
HQextrême	5480	6500	7600	10300	10400	15250	15300	16000
Débits de pointe								
Crue de 1882/1883**	4100	6260	7520	9668	9653	12470	12886	10690*
Crue 1918/1919	3850	4480	4710	5163	5047	6680	6748	6896
Crue 1919/1920**	3160	4520	5380	7235	7365	10849	10951	11394
Crue 1925/1926***	2150	3260	4234	5923	5992	10394	11021	11694
Crue 01/1955**	3240	4560	6160	6836	6832	10340	10324	10328
Crue 02/1957	3340	4140	4590	5606	5634	7530	7580	7807
Crue 02/03 1970**	3190	4200	4990	4823	7105	9340	10137	10780
Crue 05/1978	3000	4180	5270	5800	5857	6339	6401	6656
Crue 02/1980**	3370	4160	4763	5939	6010	8666	9084	9630
Crue 04/1983**	2249	4110	4990	6178	6318	9736	9888	9817
Crue 05/1983**	3078	4260	5250	5967	6227	9768	9953	10043
Crue 03/1988**	3273	4090	5270	7161	7240	10029	10022	10852
Crue 12/1993	2109	3020	4765	5567	6493	10600	10800	11039
Crue 01/1995**	3485	4080	4245	5935	6670	10200	10940	11885
Crue 10/1998	2818	3320	3675	4881	5454	8360	8989	9487
Crue 02/1999	3833	4490	4945	5597	6022	7778	8082	7974
Crue 05/1999****	5085	4720	4577	4455	4662	4643	4671	4516
Crue 01/2003	2036	2810	3522	5060	5540	8722	9329	9451

⁷ Coefficient de Pardé = rapport du débit mensuel moyen au débit interannuel moyen.

⁸ https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0199.pdf

⁹ Sources : <http://alpenrhein.net/>; <http://www.planat.ch/>; <https://de.wikipedia.org/wiki/Alpenrhein>

* Les baisses de débit entre les échelles de Cologne et Lobith sont très probablement dues à des submersions de digues

** : crues extrêmes sur tout le linéaire (subdivision selon Schwandt & Hübner dans UNDINE, BfG 2018)

*** : crues extrêmes sur des tronçons (subdivision selon Schwandt & Hübner dans UNDINE, BfG 2018)

**** : Valeur complémentaire de débit pour l'échelle de Bâle (OFEV, 2018). Les différences par rapport aux valeurs de débit en aval s'expliquent par la genèse des crues (épisodes de 1999 sur le haut Rhin et le Rhin supérieur), les faibles débits en provenance de la Forêt-Noire et du Neckar, la mise en service de bassins de rétention, de même que par la rétention naturelle dans le fleuve-même et dans le champ alluvial submergé (informations tirées du groupe d'experts HVAL de la CIPR, 2018).

En outre, le tableau ci-dessous montre de manière simplifiée des crues historiques sur des affluents sélectionnés du Rhin¹⁰.

Tableau 2 : crues historiques représentatives sur des affluents du Rhin

Sélection d'épisodes de crue historiques des affluents du Rhin (EPRI Bassin du Rhin 2011, BfG Undine, PLANAT, Wikipedia, 2018)			
Moselle	Main	Neckar	Aar
Février/Mars 1784	Juillet 1342	Février/Mars 1784	1480
Octobre 1824	Janvier 1682	Octobre/Novembre 1824	1651
Février/Mars 1844	Janvier 1764	Décembre 1882 / Janvier 1883	1852
Mars/Avril 1845	Février/Mars 1784	Décembre 1919	1876
Janvier/Février 1850	Mars/Avril 1845	Mai 1931	1999
Novembre/Décembre 1882	Février 1862	Décembre 1947 / Janvier 1948	2005
Décembre 1919 / Janvier 1920	Février 1876	Février/Mars 1956	2007
Décembre 1925 / Janvier 1926	Novembre/Décembre 1882 / Janvier 1883	Février 1970	
Décembre 1947 / Janvier 1948	Février 1909	Décembre 1993	
Janvier 1955	Janvier 1920		
Avril/Mai 1983	Décembre 1947 / Janvier 1948		
Décembre 1993	Février 1970		
Janvier/Février 1995	Mars 1988		
	Janvier/Février 1995		
	Janvier 2003		

1.4. Exemples concrets de conséquences négatives et de dommages

Crues automnale et hivernale 1882/1883

La crue a engendré des dommages catastrophiques (ruptures de digues, endommagement des voiries, dommages aux bâtiments, dommages causés aux cultures, ruissellement de surface, ensablement, perte de réserves, ...) autant dans les grandes villes que dans de petites localités le long du Rhin et des affluents. Le nombre de victimes n'est pas connu. Les autorités publiques mais aussi des donateurs privés ont dû mettre à disposition des aides financières parfois élevées pour réparer les dommages. (Source : UNDINE)

Crue hivernale 1925/1926

La crue n'a pas entraîné de dommages majeurs ni dans le bassin méridional du Rhin ni sur le Main. En aval, une partie élevée des dommages totaux a porté sur des bâtiments (par ex. à Cologne avec 72 000 personnes touchées) et sur l'agriculture (destruction des cultures labourées et des récoltes, lessivage/érosion du sol, ensablement, ...). Des ouvrages hydrauliques ont été endommagés. Aucune information sur des victimes des inondations n'a été trouvée. (Source : UNDINE)

Crues hivernales de 1993 et 1995

Les grandes crues de 1993 et de 1995 sont le produit d'apports extrêmement élevés en provenance principalement de la Moselle et se propageant dans le Rhin en aval de la confluence à hauteur de Coblenze. Elles ont provoqué des dommages importants sur le Rhin inférieur et dans le delta du Rhin en Allemagne et aux Pays-Bas (1993 : 1,4 milliard d'euros et 1995 : 2,6 milliards d'euros). On a déploré plusieurs victimes. En raison d'un risque de rupture de digue, env. 250 000 personnes ont été évacuées début février 1995 dans le delta du Rhin. (Source : UNDINE)

1.5. Conséquences négatives potentiellement significatives

Les calculs de la CIPR sur les quatre enjeux au titre de la DI (CIPR, 2016¹¹), qui se fondent sur les cartes nationales des risques d'inondation dans l'Atlas du Rhin 2015 de la CIPR¹², débouchent en synthèse sur les dommages théoriques et/ou conséquences négatives potentiellement significatives comme suit :

¹⁰ Sources : http://undine.bafg.de/rhein/extremereignisse/rhein_extremereignisse.html; <http://bdhi.fr/>; <http://www.planat.ch/fr/home/>; <https://de.wikipedia.org/wiki/Aare>

¹¹ https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/FR/rp_Fr_0236.pdf

¹² <https://www.iksr.org/fr/documentsarchive/atlas-du-rhin/>

- **Santé humaine** : env. 42 000 personnes vivent dans des zones à probabilité élevée de crue liée au Rhin, env. 1,5 million dans des zones à probabilité moyenne de crue et env. 8,9 millions dans des zones à faible probabilité de crue (c'est-à-dire de crue extrême).
- **Patrimoine culturel** : sur le Rhin, le nombre de biens culturels potentiellement touchés par une crue s'élève à quelque 20 000 objets.
- **Environnement** : sur le Rhin, il existe au total env. 1 400 entreprises classées ou entreprises SEVESO potentiellement touchées par des crues. Dans le bassin du Rhin, il existe 386 zones de protection des oiseaux, 1 335 zones FFH et 9 016 périmètres de protection de l'eau (PdG 2015) qui profitent normalement des crues, mais peuvent parfois subir des conséquences négatives du fait de pollutions.
- **Activité économique** : Les dommages économiques potentiels - qui ont été calculés sur la base de différents types d'occupation des sols (Corine Land Cover) et de fonctions de dommages (niveau d'eau) et compte tenu des mesures de prévention des crues déjà réalisées - s'élèvent à env. 53 milliards d'euros pour une crue extrême sur l'ensemble du cours principal du Rhin.

1.6. Prise en compte des incidences probables du changement climatique sur la survenance des inondations

Aux termes de la DI¹³, il convient de tenir compte lors du réexamen de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (premier réexamen jusqu'au 22 décembre 2018) des incidences probables des changements climatiques sur la survenance des inondations.

En synthèse, les études disponibles de la CIPR (2011, 2015)¹⁴ montrent que le changement climatique, qui se manifeste par des températures en hausse, pourrait se traduire jusqu'en 2050 et éventuellement jusqu'en 2100 par les modifications suivantes des précipitations et des débits dans le bassin du Rhin (les tendances sont encore plus prononcées pour le futur éloigné jusqu'en 2100)¹⁵.

- pendant l'hiver hydrologique :
 - intensification des précipitations en hiver
 - augmentation des débits
 - fonte précoce de la neige/de la glace/du permafrost, décalage de la limite des chutes de neige
- pendant l'été hydrologique :
 - baisse des précipitations (mais fortes précipitations probablement plus fréquentes en été)
 - baisse des débits
 - augmentation des périodes d'étiage
- augmentation de crues de petite et de moyenne ampleur. Une augmentation des débits de pointe de crues rares est concevable, mais son ordre de grandeur n'est pas quantifiable avec la fiabilité requise.

Sur mandat de la 15^e Conférence ministérielle sur le Rhin, la CIPR a élaboré une stratégie d'adaptation au changement climatique pour le DHI Rhin et l'a publiée en 2015¹⁶. Pour ce faire, les Etats membres de la CIPR se sont mis d'accord sur différents scénarios climatiques et d'éventuels champs d'action dans le secteur de la prévention des inondations. Le présent rapport contient en annexe 1 un tableau tiré de la stratégie d'adaptation au changement climatique (mis à jour à partir des données de 2017¹⁷) qui fait état des « valeurs indicatives de sensibilité » ajustées, c'est-à-dire des fourchettes

¹³ Article 14 de la DI

¹⁴ Rapport CIPR n° 188 (2011) et rapport CPR n° 219 (2015); voir ici :

<https://www.iksr.org/fr/themes/changement-climatique/>

¹⁵ Remarque : les modèles climatiques disponibles sont encore affectés d'une grande marge d'incertitude. Par conséquent, les indications sur d'éventuelles évolutions des précipitations extrêmes et leurs impacts sur les phénomènes de crues évoluent jusqu'à présent dans des fourchettes très larges.

¹⁶ Rapport CIPR n° 219, 2015 ; voir ici : <https://www.iksr.org/fr/themes/changement-climatique/>

¹⁷ Rapport de situation interne à la CIPR « Mise à jour 2017 des connaissances sur les impacts du changement climatique dans le bassin du Rhin », SG(2)17-09-02.

(scénarios) de modifications éventuelles du régime hydrologique (jusqu'en 2050) pour différents paramètres hydrologiques de crue et échelles du Rhin¹⁸. Des scénarios sont mis en relation avec d'autres paramètres hydrologiques pour pouvoir estimer les impacts éventuels du changement climatique sur le risque d'inondation.

Des répercussions supplémentaires sur le régime des crues et, par là même, sur la gestion des risques d'inondation sont également attendues à l'avenir. Les Etats du bassin du Rhin ont déjà mis en œuvre un grand nombre des mesures convenues en 1998 dans le cadre du Plan d'Action contre les Inondations 'Rhin' et mettent actuellement en œuvre le premier PGRI du DHI Rhin. Ces mesures, réalisées ou prévues, peuvent être considérées, pour une part importante, comme des mesures de type gagnant-gagnant ou sans-regret pour la prévention des inondations, la qualité des eaux et l'écologie. Elles contribuent à réduire les éventuelles répercussions négatives du changement climatique.

La prise en compte du changement climatique est exposée plus en détail dans les rapports nationaux et les méthodes (voir chapitre 3.3).

2. Échanges sur les méthodes et avancement de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation dans les États du DHI Rhin conformément à l'article 4 paragraphe 3 DI

2.1 Méthode nationale appliquée à l'évaluation préliminaire du risque d'inondation

En vertu de l'article 4, paragraphe 3 de la DI, les Etats membres ont échangé des informations pertinentes entre les autorités compétentes concernées dans le DHI Rhin.

Dans le bassin du Rhin, il n'existe pas entre les différents États membres de procédure unique d'évaluation préliminaire du risque d'inondation - EPRI (Preliminary Flood Risk Assessment - PFRA), les bases juridiques et techniques étant différentes.

Les méthodes nationales appliquées par les États dans le DHI Rhin sont présentées et partagées ci-dessous.

Pays-Bas (Rhin) :

Pour le 1^{er} cycle de rapportage, les Pays-Bas ont appliqué les mesures transitoires visées à l'article 13, paragraphe 1b de la DI et établi des cartes et plans pour l'ensemble du territoire. Pour le 2^e cycle de rapportage, les Pays-Bas ont réalisé une évaluation préliminaire des risques d'inondation conformément à l'article 4 de la directive. Cette évaluation préliminaire englobe à la fois des crues historiques et de futures crues éventuelles. Les épisodes de crues historiques avec impacts significatifs ont été répertoriés aux Pays-Bas. Des calculs modélisés et des connaissances de la gestion des eaux ont été pris en compte pour déterminer les éventuelles conséquences négatives de futures crues. Ce travail a été effectué pour des situations dans lesquelles des terres étaient protégées des inondations par des installations de protection (dunes, ouvrages transversaux de protection, écluses, barrages de retenue, digues) et pour des situations dans lesquelles l'eau pouvait librement inonder les surfaces. Dans le 1^{er} cas, le risque d'inondation est potentiellement important dans les zones protégées de l'hydrosystème principal (par ex. mer du Nord, Rhin et Meuse) par des installations dites primaires. Des normes nationales s'appliquent à ces installations de protection. Les zones protégées par des installations régionales (dites secondaires) contre les inondations provoquées par des cours d'eau régionaux et auxquelles s'appliquent les normes des provinces sont également exposées à un risque d'inondation potentiellement important. Dans le 2^e cas également, il existe un certain nombre de cours d'eau présentant un risque d'inondation potentiellement important. Les crues de cours d'eau régionaux transfrontaliers entrent dans cette catégorie. Une concertation a eu lieu avec l'Allemagne sur le cours principal du Rhin et les eaux transfrontalières.

Une première analyse d'inondations susceptibles de se produire sous l'effet d'averses violentes, directement et sans concours d'eaux de surface, a été réalisée. D'autres

¹⁸ Les fourchettes de modification jusqu'en 2100 sont contenues dans le rapport de la CIPR sur le climat (rapport n° 188).

analyses sont à effectuer avant que l'on puisse tirer les conclusions de cette première analyse. Les inondations dues aux canalisations et aux remontées de nappe ne constituent pas de risque d'inondation potentiellement important.

Allemagne :

La base commune de la réalisation de l'évaluation préliminaire en Allemagne est la recommandation relative à la « procédure appliquée pour l'évaluation préliminaire du risque d'inondation au titre de la DI », mise au point par le LAWA¹⁹. Sur la base de ces recommandations, il a été tenu compte de toutes les informations pertinentes disponibles ou faciles à obtenir pour pouvoir tirer des conclusions sur les risques d'inondation potentiellement importants. La procédure harmonisée pour l'Allemagne au sein du LAWA est appliquée au Rhin et aux affluents sur la base des résultats de l'EPRI de 2011.

L'analyse s'est fondée sur le réseau hydrographique qui est également à la base de la DCE (bassin supérieur à 10 km²) et/ou sur les cours d'eau dont on sait qu'ils ont connu des inondations par le passé et sur lesquels les experts pensent qu'à l'avenir également des crues peuvent engendrer des conséquences négatives importantes. Les principales rivières et leurs affluents ont ainsi été pris en compte. Les berges du lac de Constance ont également été considérées.

Dans le cadre de l'évaluation préliminaire du risque, les différents types de crue indiqués ci-dessous sont jugés importants sur la base de l'article 2 paragraphe 2 de la DI : inondations de plaine (Fluvial Floods / crues fluviales) et inondations par remontée de nappe (Flooding from Groundwater) dans les zones alluviales. Le ruissellement de surface (Pluvial Floods) à la suite d'averses violentes n'est pas défini comme un risque important, mais comme un risque général, car de tels épisodes peuvent se produire à tout endroit et en tout temps. Les inondations dues à la défaillance d'installations hydrauliques et à la surcharge d'installations de traitement d'eaux usées (Flooding from Artificial Water-Bearing Infrastructure) ne sont pas jugées importantes.

Le processus a été suivi par des experts de la gestion des eaux et les résultats ont ensuite été plausibilisés.

France :

En 2011, les zones sélectionnées au titre de l'article 4 de la DI ont été retenues sur la base d'une enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) ainsi que sur des critères d'intérêt à agir locaux.

Pour le 2^e cycle de la Directive « inondations » le réexamen de l'EPRI a conduit à une révision à minima sans nouveau calcul d'EAIP. En plus des inondations par débordement de cours d'eau qui ont été prises en compte dans l'EPRI du 1^{er} cycle au travers de l'EAIP, l'EPRI de 2018 présente une carte informative sur les remontées de nappe.

La mise à jour de la liste des zones identifiées au titre de l'article 5 se base sur l'expertise par les services de l'Etat :

- des éléments de connaissances locaux nouveaux lorsqu'ils existent,
- des demandes de modification faites par les parties prenantes de la mise en œuvre de la DI lors de la concertation.

Suite à ce processus, la modification de la liste des zones identifiées au titre de l'article 5 est arrêtée après concertation avec les parties prenantes concernées ainsi que celles associées au processus de mise en œuvre de la DI.

Luxembourg :

Au Luxembourg, l'évaluation préliminaire du risque d'inondation est réalisée conformément à l'article 4 de la directive sur la gestion des risques d'inondation. La méthode s'oriente sur les dispositions de la LAWA fixées dans le document « Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung des Hochwasserrisikos und der Hochwassergebiete nach EU-Richtlinie (2017) ».

¹⁹ „Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung des Hochwasserrisikos und der Hochwassergebiete nach EU-Richtlinie (2017)“

Tous les cours d'eau analysés sont ceux ayant été désignés zones à risques dans le premier cycle du PGRI. Cette estimation se fonde sur des études antérieures sur l'identification du risque d'inondation au Luxembourg (article 13, paragraphe 1 a et article 13 paragraphe 2 de la DI). Par ailleurs, deux autres cours d'eau ont été ajoutés dans l'analyse du risque.

Cette analyse se fonde sur le recensement d'enjeux potentiels dans les zones inondables (HQ10, HQ100 et HQextrême). Les enjeux sont subdivisés en plusieurs catégories comme par ex. « Environnement » ou « Personnes et dommages matériels ». À partir d'une quantité critique définie d'enjeux au sein de la zone inondable, le cours d'eau est classé zone à risque.

Belgique (Région Wallonne) :

Pour le 1^{er} cycle de mise en œuvre de la DI, la Wallonie a appliqué l'article 13 puisqu'elle disposait déjà à l'époque de la carte de l'aléa d'inondation (version 1 en 2007) indiquant que l'ensemble de son territoire était impacté par les risques d'inondation.

Pour le cycle 2, la Wallonie a procédé à l'évaluation préliminaire de la DI telle qu'elle est évoquée à l'article 4.

Elle a donc procédé à la sélection d'événements historiques d'inondation ayant eu un impact significatif au moment où ils se sont produits et qui ont une réelle probabilité de se reproduire à l'avenir. En Wallonie, l'année charnière choisie est 1993. Ainsi, toutes les crues historiques antérieures à 1993 et considérées comme significatives sont rapportées dans l'évaluation préliminaire sous la forme d'un listing comprenant la date de l'événement et une description succincte de celui-ci. Les crues historiques postérieures à 1993 font quant à elles l'objet d'une description beaucoup plus détaillée, notamment sur l'analyse des conséquences négatives de ces événements. Au total, ce sont 12 événements d'inondation postérieurs à 1993 qui ont été retenus et qui font l'objet d'une analyse approfondie.

La Wallonie a également analysé les inondations futures et leurs impacts potentiels. Cette analyse répond à l'article 4.2 (d) de la Directive. Comme exigé par cette dernière, l'influence du changement climatique ainsi que le développement territorial à long terme sont pris en considération. Pour analyser les conséquences négatives potentielles des inondations futures, la couche cartographique représentant l'étendue des zones inondables pour le scénario Qextrême a été croisée avec le principal outil de planification urbanistique en Wallonie, au niveau Régional, c'est-à-dire le Plan de secteur²⁰. L'objet principal du Plan de secteur est de définir les affectations du sol au 1/10 000^e, afin d'assurer le développement des activités humaines de manière harmonieuse et d'éviter la consommation abusive de l'espace. Ce choix intègre donc totalement le développement territorial à long terme. De plus, comme expliqué précédemment, l'utilisation du scénario extrême des zones inondables (Qextrême) intègre le changement climatique et est destiné à devenir à l'horizon 2100 le scénario de période de retour 100 ans. Dans les cas des axes de concentrations de ruissellement, une zone tampon de 20 mètres autour de l'axe a été appliquée afin de réaliser l'analyse.

L'évaluation préliminaire a conduit au résultat suivant pour la Wallonie : toutes les communes de la Région wallonne, soit les 262 communes, ont déjà connu au moins un événement d'inondation depuis 1993, que ce soit par débordement de cours d'eau ou par ruissellement. Les 15 sous-bassins hydrographiques de la Wallonie sont donc considérés comme des zones à risque potentiel d'inondation.

Liechtenstein :

L'évaluation du risque d'inondation se base d'une part sur la cartographie nationale des dangers révisée entre 2015 et 2018 pour les eaux continentales et sur la carte des risques déterminée à partir de cette carte ainsi que sur les examens des dangers effectués sur le Rhin alpin par la Commission Intergouvernementale du Rhin alpin (IRKA)²¹.

²⁰ http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_aménagement/site/directions/dar/pds

²¹ Hydrologie Alpenrhein, juillet 2000 ; Schadenrisiken und Schutzmaßnahmen im Alpenrheintal, juillet 2008

Autriche :

L'examen et la mise à jour de l'évaluation préliminaire pour le 2^e cycle en Autriche et la désignation de territoires à risque important d'inondation (Areas of Potentially Significant Flood Risk - APSFR = TRI) en découlant ont été menés à terme dans les délais prescrits. Outre la désignation linéaire des territoires à risque important d'inondation - TRI, des informations surfaciques sur la population, basées sur l'EPRI, ont été mises à disposition. Les personnes potentiellement touchées dans la zone inondable sont présentées par commune²² pour accroître la prise de conscience face au risque d'inondation. Parallèlement à l'évaluation de crues fluviales qui a débouché sur la désignation de TRI, des cartes indicatives des aléas ont également été élaborées pour les crues pluviales (ruissellement de surface) et publiées pour renforcer la prise de conscience. Grâce à une meilleure base de données (analyses des débits, plans de zones d'aléas et registre des bâtiments et des logements) le nombre de TRI a augmenté, passant de 391 (env. 2 700 km de rivière) à 416 (env. 3 000 km de rivière).

Suisse :

Depuis 1991, toutes les communes suisses sont tenues par la loi de cartographier les dangers (inondations (fluvial flooding, lake inundation), glissements de terrains, éboulements et avalanches) et de tenir compte des cartes de danger dans les plans directeurs et d'affectation ainsi que dans toutes les activités ayant un impact sur l'espace. En règle fondamentale, tous les cours d'eau à prendre en compte dans le bassin du Rhin sont à classer comme zones à risques potentiels à l'exception des tronçons fluviaux restés à l'état naturel et le long desquels il ne peut, de par nature, y avoir de dommages. Ce dernier cas ne concerne que deux tronçons relativement courts du Rhin antérieur et du Rhin postérieur dans le canton des Grisons.

le rapport « Gestion des dangers naturels en Suisse », publié en 2016, donne également des informations sur les dangers et les dommages potentiels dus aux inondations, déterminés sur la base des données disponibles sur les dangers et les usages pour l'ensemble de la Suisse. Environ 20 % de la population suisse vivent dans des zones susceptibles d'être touchées par les inondations. C'est là que se trouvent également quelque 1,7 million d'emplois, ce qui correspond à 30 % du total des emplois. Par ailleurs, environ un quart des valeurs matérielles (840 milliards de CHF) se trouvent dans ces zones. Ceci confirme l'estimation antérieure selon laquelle presque toutes les communes suisses sont potentiellement concernées par le danger que présentent les crues et les laves torrentielles.

2.2. Application de l'article 4 de la DI

En 2018, les États/Länder suivants ont vérifié et actualisé si besoin était dans le DHI Rhin l'évaluation préliminaire des risques d'inondation réalisée en 2011 conformément à l'article 4 de la DI ou l'évaluation et les décisions visées à l'article 13 paragraphe 1 :

- Les **Pays-Bas** pour la première fois sous la forme d'une évaluation préliminaire du risque pour l'ensemble de leur territoire compris dans le district hydrographique Rhin ;
- L'**Allemagne** pour l'ensemble de son territoire compris dans le district hydrographique Rhin ;
- La **France** pour l'ensemble de son territoire compris dans le district hydrographique Rhin ;
- Le **Luxembourg** pour certaines zones importantes exposées au risque d'inondation sur son territoire ;
- La **Belgique (Région Wallonne)** pour l'ensemble de son territoire compris dans le district hydrographique Rhin ;
- L'**Autriche** pour l'ensemble de son territoire compris dans le district hydrographique Rhin ;
- Le **Liechtenstein** pour l'ensemble de son territoire.
- **Suisse** : les cartes des dangers sont régulièrement vérifiées dans le cadre des plans directeurs et des plans d'affectation et remis à jour quand l'exposition au danger a

²² <https://www.bmnt.gv.at/wasser/wisa/fachinformation/hochwasserrisiko.html>

été sensiblement modifié (par exemple à la suite de mesures de protection ou de changement des conditions naturelles).

3. Coordination en vertu de l'article 5, paragraphe 2 de la DI et identification des zones exposées au risque d'inondation incluses dans le DHI Rhin

3.1. État de la coordination et de l'application de l'article 5 de la DI

La coordination transfrontalière en matière de gestion des risques d'inondation se fonde sur des travaux concrets issus d'une coopération internationale entre les 9 États qui constituent le bassin du Rhin. Quelques États du bassin du Rhin (la France, la Suisse, l'Allemagne, le Luxembourg et les Pays Bas) mettent en œuvre le Plan d'Action contre les Inondations (PAI, 1995 - 2020)²³, adopté en 12^e Conférence ministérielle sur le Rhin tenue à Rotterdam le 22 janvier 1998, et qui a servi de modèle à l'échelle européenne pour l'élaboration de la DI. Par ailleurs, le premier « Plan de gestion des risques d'inondation coordonné au niveau international (partie A : bassins > 2 500 km²) pour le DHI Rhin » (PGRI) a été établi le 22 décembre 2015 au sein de la CIPR ²⁴. À partir de 2016, la mise en œuvre du PAI s'intègre dans le processus de mise en œuvre du premier et éventuellement du deuxième PGRI au titre de la DI ainsi que dans le cadre des plans de gestion des risques d'inondation établis par les États/Länder/régions. Ce PGRI du DHI Rhin décrit le mode de gestion des risques d'inondation convenu par les États du DHI Rhin dans le but de réduire les impacts négatifs des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique dans ces États.

L'échange d'information et la coordination se déroulent entre les États membres de l'UE (Allemagne, France, Pays-Bas, Luxembourg, Autriche, Belgique (Wallonie)) ainsi que le Liechtenstein et la Suisse. Il existe à un niveau plus régional d'autres organes bilatéraux, trilatéraux ou multilatéraux, décrits plus en détail dans l'annexe 2.

Dans le cadre des obligations de rapportage, la carte générale actualisée présentée ci-dessous (chapitre 3.2) est le fruit de l'échange d'informations effectué en 2018 en vertu de l'article 4, paragraphe 3 de la DI et de la coordination réalisée par la suite au niveau du DHI Rhin au titre de l'article 5, paragraphe 2 de la DI. Par ailleurs, les liens au chap. 3.3. dirigent vers des informations nationales plus détaillées sur les zones à risque.

La carte générale comprend les zones à risques potentiels importants d'inondation (TRI) dans le DHI Rhin identifiées par les États au titre de **l'article 5 de la DI**. Sur la base de l'évaluation préliminaire ou des connaissances disponibles, cette carte montre qu'il existe un **risque potentiel important d'inondation** (rouge) sur pratiquement tous les tronçons du cours principal du Rhin et des principaux affluents du DHI Rhin, partie A, bassins de plus de 2 500 km².

Conformément aux articles 4 et 5 de la DI, les « **territoires à risques importants d'inondation – TRI** »²⁵ suivants ont été désignés en France (

- « Agglomération strasbourgeoise » (3 cours d'eau : Bruche²⁶, Ill, Rhin ; TRI dans lequel il existe un risque d'inondation important ayant des conséquences de portée nationale)
- « Agglomération mulhousienne » (Ill et Doller²⁶)
- « Thionville - Metz - Pont-à-Mousson » (sur la Moselle de Blénod-les-Pont-à-Mousson jusqu'à la frontière franco-germano-luxembourgeoise)
- « Pont-Saint-Vincent » (Madon²⁶)
- « Nancy – Damelevières » (Meurthe)
- « Epinal (Moselle) »
- « Saint-Dié – Baccarat » (Meurthe)
- « Sarreguemines » (Sarre et Blies²⁶ au niveau de la frontière avec la Sarre)

²³ <https://www.iksr.org/fr/cooperation-internationale/rhin-2020/plan-daction-contre-les-inondations/>

²⁴ <https://www.iksr.org/fr/directive-inondations/plan-de-gestion-des-risques-dinondation/>

²⁵ Voir liste des communes touchées dans l'arrêté préfectoral « Arrêté S.G.A.R. n° 2012-527 du 18 décembre 2012 » (voir lien au chapitre 3.3).

²⁶ Bassins < 2 500 km²

Concernant le réseau hydrographique partie A, les Pays-Bas ont désigné « **territoires à risques potentiels importants d'inondation** », conformément à l'article 5 de la DI, les zones suivantes :

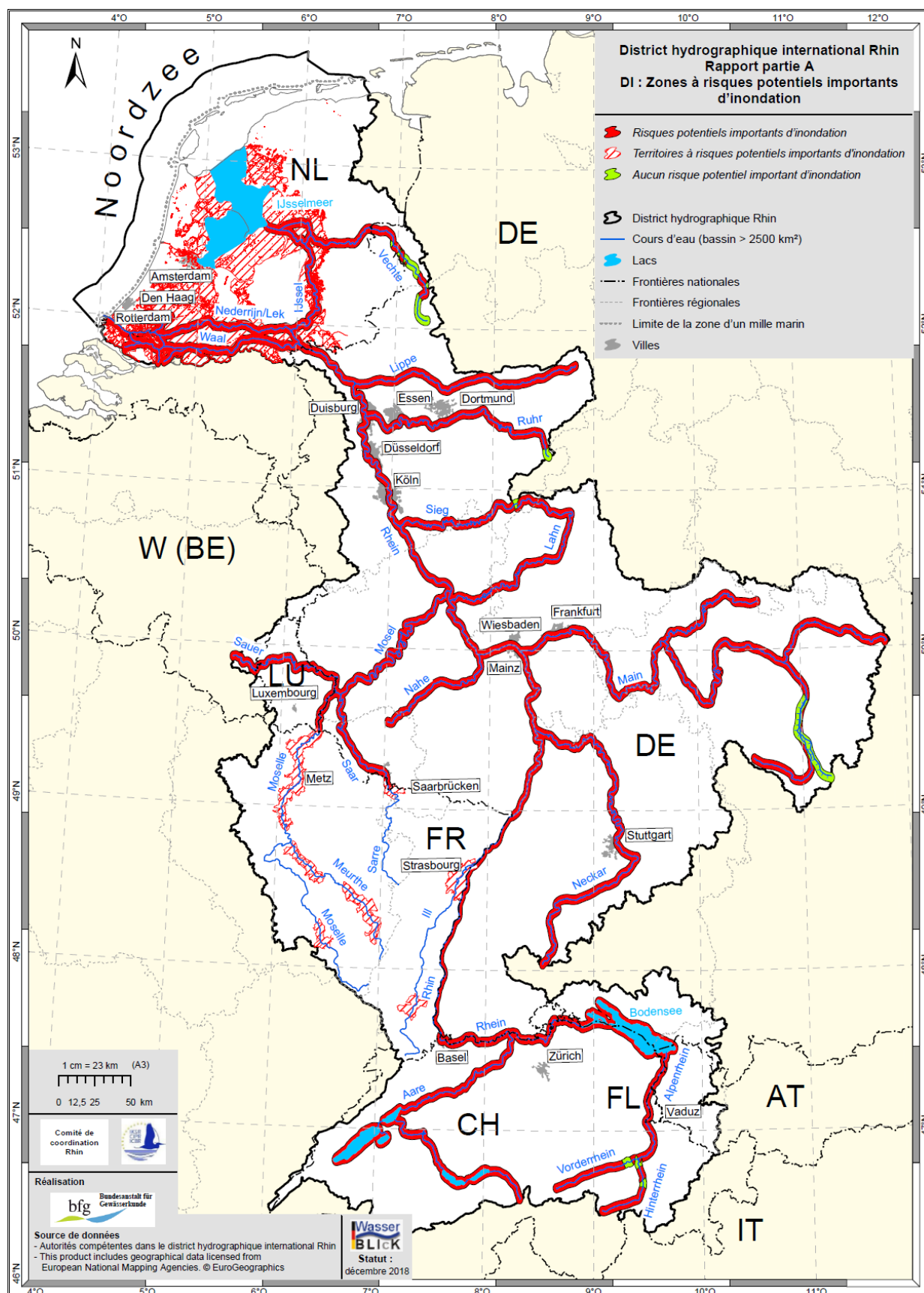
- le cours principal du Rhin dans son ensemble et ses bras latéraux dans le delta (en rouge) ;
- toutes les zones protégées par des digues (primaires) et susceptibles d'être inondées par les eaux du cours principal du Rhin et de ses bras latéraux ou par les lacs en relation avec celles-ci (hachuré).

La carte du chapitre 3.2 ne reproduit pas les zones également désignées, mais qui sont exclusivement inondables par les eaux marines sur le littoral des Pays-Bas ou par des débordements du réseau hydrographique régional.

Seuls quelques tronçons du Rhin antérieur et du Rhin postérieur en Suisse ainsi que des tronçons courts des affluents du Rhin ne présentent **pas de risques potentiels importants d'inondation** (vert).

3.2. Zones à risques potentiels importants

Carte générale sur la désignation des zones à risques potentiels importants d'inondation dans le DHI Rhin au titre de l'article 5 de la DHI (partie A, bassins > 2 500 km



3.3. Registre d'informations détaillées sur l'évaluation préliminaire des risques d'inondation et identification de zones à risques potentiels importants d'inondation dans les Etats²⁷ et les Länder/Régions

Pays-Bas

EPRI : <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/eu-richtlijn/voorlopige/>

Cartes : <https://flamingo.bij12.nl/risicokaart-viewer/app/Risicokaart-openbaar>

Plan : <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/eu-richtlijn/overstromingsgevaar/>

Allemagne

LAWA : Recommandations du LAWA concernant le réexamen de l'évaluation préliminaire du risque d'inondation et des zones à risques potentiels au titre de la DI (à partir du 2^e cycle)²⁸ :

http://www.lawa.de/documents/00_LAWA_Empfehlungen_vorl_Bewertung_HW_Risiko_a30.pdf

Bade-Wurtemberg

<https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/gebiete-mit-signifikantem-hochwasserrisiko>

Bavière

http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_vorlaeufige_risikobewertung/index.htm

<http://www.hopla-main.de>

Hesse

<http://hwrn.hessen.de/mapapps/resources/apps/hwrn/index.html?lang=de>

Basse-Saxe

<http://www.hwrn-rl.niedersachsen.de>

Rhénanie-du-Nord-Westphalie

<https://www.flussgebiete.nrw.de/vorlaeufige-bewertung-197>

Rhénanie-Palatinat

<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/391/>

Land de Sarre

<http://www.saarland.de/74440.htm>

Thuringe

http://www.thueringen.de/th8/tmlfun/umwelt/wasser/hochwasservorsorge/hochwasserrisiko_management/risikobewertung/

France

Evaluation préliminaire : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-preliminaire-des-risques-dinondation-r6726.html>

Territoires à risques importants d'inondation : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/les-12-tri-du-bassin-hydrographique-rhinmeuse-a15507.html>

Luxembourg

<http://www.waasser.lu>; <http://eau.geoportail.lu>

Wallonie

Portail inondation : <http://environnement.wallonie.be/inondations/>

Cartes des zones inondables : <http://geoportail.wallonie.be/home.html>

Autriche

Publication de la mise en œuvre de la DI dans le système d'information Eau Austria :

<https://www.bmnt.gv.at/wasser/wisa/fachinformation/hochwasserrisiko.html>

Vorarlberg / Rapport du secteur de travail Rhin alpin / Lac de Constance :

<https://www.vorarlberg.at/pdf/koordinationsberichtbgaalp.pdf>

Liechtenstein

<http://geodaten.llv.li/geoportal/naturgefahren.html>

<https://www.llv.li/#/12004/naturgefahren>

Suisse

www.bafu.admin.ch/gefahrenkarten; <http://www.bafu.admin.ch/cartes-dangers>;

<http://www.bafu.admin.ch/carte-pericoli>

²⁷ La Suisse et le Liechtenstein n'étant pas membres de l'UE, ils ne sont pas tenus de mettre en œuvre la DI.

²⁸ Pour harmoniser la procédure « d'évaluation préliminaire des risques » au sein de l'Allemagne, le LAWA a convenu d'une démarche commune. Celle-ci est appliquée au Rhin et aux affluents sur la base des résultats de l'évaluation préliminaire de 2011.

Annexe 1 - « Valeurs indicatives de sensibilité » inondation (valeurs d'orientation pour d'éventuelles mesures d'adaptation)

Champs d'action	Valeur indicative	Paramètre représentatif	Paramètre déterminant	Impacts/scénarios possibles (jusqu'en 2050): Fourchette (base de discussion pour des mesures d'adaptation)
Gestion des risques d'inondation	Niveau de protection/sécurité :	MHQ (en m³/s)	Lobith : 6680 m³/s (données NL)	de +5 % à +20 %***
			Cologne : (année MHQ) : 6 610 m³/s MHQ (été hydrologique, mai-oct.) : 4 000 m³/s MHQ (hiver hydrologique, nov. - avril) : 6 510 m³/s	de 0 à +20 %
			Kaub : (année MHQ) : 4 370 m³/s MHQ (été hydrologique, mai-oct.) : 3 240 m³/s MHQ (hiver hydrologique, nov. - avril) : 4 260 m³/s	de -5 % à +25 %
			Worms : (année MHQ) : 3 480 m³/s MHQ (été hydrologique, mai-oct.) : 2 870 m³/s MHQ (hiver hydrologique, nov. - avril) : 3 310 m³/s	de -4 % à +8 %***
			Maxau : (année MHQ) : 3 240 m³/s MHQ (été hydrologique, mai-oct.) : 2 850 m³/s MHQ (hiver hydrologique, nov. - avril) : 2 980 m³/s	de -7 % à +5 %***
			Bâle : (année MHQ) : 3 070 m³/s MHQ (été hydrologique, mai-oct.) : 2 880 m³/s MHQ (hiver hydrologique, nov. - avril) : 2 520 m³/s	de -7 % à +5 %***
		HQ 10 (en m³/s) / crue « fréquente »	Lobith : 9 500 m³/s	de +15 % à +20 %***
			Cologne : 8 870 m³/s	de -5 % à +15 %
			Kaub : 5 800 m³/s	de -15 % à +15 %
			Worms : 4 750 m³/s	+7 % (KLIWA)
			Maxau : 4 100 m³/s	de 0 % à +5 % (KLIWA, 2014)
			Bâle : 3 980 m³/s	de 0 % à +5 % (KLIWA, 2014)
		HQ 100 (en m³/s) / crue « moyenne »	Lobith : 12 700 m³/s (BFG) - NL : 12 675 m³/s	de +15 % à +20 % (sans submersions) et +10 % (avec submersions)
			Cologne : 12 000 m³/s	de 0 à +20 %
			Kaub : 8 000 m³/s	Jusqu'à +10 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			Worms : 6 000 m³/s (sans mise en service d'espaces de rétention : 6 300 m³/s)	Jusqu'à +10 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			Maxau : 5 000 m³/s (sans mise en service d'espaces de rétention : 5 300 m³/s)	de +3 % à +5 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			Bâle : 4 780 m³/s	de +3 % à +5 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
		HQ extrême (en m³/s) ** / crue « extrême »	Lobith : 16 000 m³/s	de +15 % à +20 % (HQ1000) (sans submersions) et +5 % à +10 % (avec submersions)***
			Cologne : 15 250 m³/s (prise en compte maximale, pas de débit de dimensionnement)	de -5 % à +25 %
			Kaub : 10 400 m³/s	de -5 % à +25 %
			Worms : 7 600 m³/s (débit maximal envisageable sans prise en compte des ruptures de digues)	de -15 % à +30 % (données de KLIWA non disponibles) *
			*Maxau : 6 500 m³/s (débit maximal envisageable sans prise en compte des ruptures de digues)	de -20 % à +35 % (données de KLIWA non disponibles) *
			*Bâle : 5 480 m³/s (défini comme HQ1000)	de -20 % à +35 % (données de KLIWA non disponibles) *
	Navigation	DPHEN (en m³/s) PHEN (en cm ou m)	Lobith : 5 675 m³/s	de +15 % à +20 % (sans submersions) et +10 % (avec submersions) (tendances pour HQ100)
			Cologne : 830 cm = 6 960 m³/s	de 0 à +20% (tendances pour HQ100)
			Kaub : 640 cm = 5 100 m³/s	Jusqu'à +10 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			Worms : 650 cm = 4 310 m³/s	Jusqu'à +10 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			Maxau : 750 cm = 2 800 m³/s	de +3 % à +5 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***
			de Bâle à Rheinfelden : 2 500 m³/s	de +3 % à +5 % (KLIWA ; pour HQ 100 et HQ 200)***

*Veillez noter : le Luxembourg n'est pas riverain du cours principal du Rhin (pas de stations limnimétriques indiquées dans le tableau ci-dessus). Certaines mesures d'adaptation ont toutefois été prises dans le secteur de la gestion de l'eau.
NL (Lobith) : HQ extrême (en m³/s) (selon les indications des Pays-Bas, il est important de tenir compte de HQextrême comme paramètre représentatif) : On estime à 6% la hausse du débit déterminant en 2050 à Lobith.*

* : Pour les échelles du Rhin supérieur de Bâle, Maxau et Worms, la mention « aucune indication possible » s'applique aux impacts éventuels du changement climatique pour HQextrême, car la fourchette des résultats des modélisations est ≥ 50% et/ou des déficits sont constatés au niveau de la méthode utilisée (cf. rapport CIPR n° 188, p. 17).
** : il n'est actuellement pas effectué d'études pour HQextrême dans le cadre du projet KLIWA.
*** : Nouvelle donnée 2017 tirée de KLIWA (DE + Bâle) ou KNMI14 2050 (NL) (voir SG(2)17-09-02)

Légende :

HQ10 : Débit pour une crue d'une période de retour de 10 ans (crue de forte probabilité).

HQ100 : Débit pour une crue d'une période de retour de 100 ans (crue de moyenne probabilité).

HQextrême : Débit pour une crue extrême (crue de faible probabilité).

MHQ : Moyenne arithmétique des débits journaliers les plus élevés d'intervalles similaires (par ex. semestres hydrologiques) de la période considérée.

PHEN : Plus hautes eaux navigables (en m)

PHEN : Plus hautes eaux navigables (en m³/s)

Sources bibliographiques :

Données « Paramètre déterminant » : indications nationales : échelles en D : délégation D et BFG (Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch), échelle en NL (Lobith) : délégation NL,

Indications « Impacts/scénarios possibles (jusqu'en 2050) » :

- Rapport CIPR n° 188, 2011

- Résultats du projet KLIWA, mise à jour : septembre 2014

- Résultats du projet KLIWA, mise à jour de 2017 (DE + Bâle) et KNMI14 2050 (NL) (voir SG(2)17-09-02 et H(1)17-04-02)

Annexe 2 - Coopération et coordination dans des sous-bassins

La concertation transfrontalière au sens de la DI ne se fait pas seulement au niveau de la CIPR (partie A, bassins > 2 500 km²), mais est également assurée dans les sous-bassins (parties B, C) via une coordination et concertation bilatérale/multilatérale. Des rapports spécifiques décrivent sous quelle forme a eu lieu la coordination transfrontalière dans les sous-bassins. Les organes et commissions indiqués ci-dessous, qui se basent sur des accords correspondants, confirment la longue et étroite coopération internationale - entre autres dans la gestion des risques d'inondation - dans le DHI Rhin :

- [Commission Intergouvernementale du Rhin alpin \(IRKA\)](#) (AT, CH, FL)
- [Commission commune du Rhin \(GRK\) pour la régularisation internationale du Rhin \(IRR\)](#) (AT, CH)
- [Groupe de coordination \(Rhin alpin / lac de Constance\) de la Commission internationale pour la protection du lac de Constance \(IGKB\)](#) (AT, DE, CH, FL)
- Commission Permanente pour l'Aménagement du Rhin Supérieur entre Strasbourg/Kehl et Lauterbourg/Neuburgweier (le Comité A est compétent pour les zones en amont de Strasbourg) (FR, DE)
- Groupe de travail Protection contres les inondations et hydrologie (IH) des [Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre](#) (FR, DE, LU, Région wallonne (BE))
- Commission permanente germano-néerlandaise sur les cours d'eau frontaliers (DE, NL)
- Groupe de travail 'Inondations' germano-néerlandais (DE, NL)
- Groupe de travail international / groupe de pilotage Delta du Rhin (AGDR/SGDR) (DE, NL)