



**INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN**

**Programme visant au retour des grands migrateurs
dans le Rhin (Saumon 2000)**

Table des matières

- I Généralités: Plan Saumon 2000

- II Approche thématique
 - II.1 Frayères et habitats de juvéniles
 - II.2 Obstacles à la migration
 - II.3 Alevinage et marquages
 - II.4 Evaluation des résultats

- III. Recommandations

- IV Coûts et plan de financement

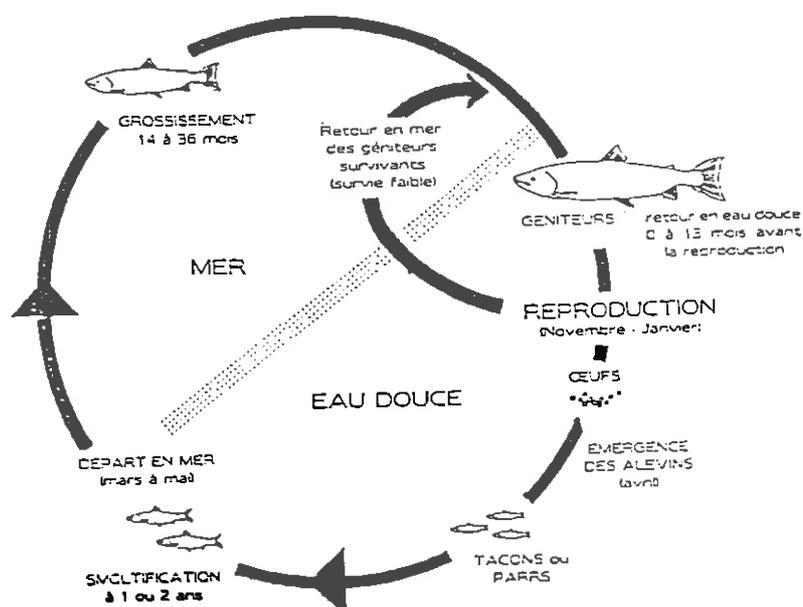
- V Bibliographie

I GENERALITES

Fondement et objectif du projet

Les grands migrateurs ont pour caractéristique de passer une partie de leur vie dans l'eau douce (fleuve, ruisseau) et une partie en mer. L'exemple le plus connu est celui du saumon. Le Rhin passait autrefois pour être le plus grand et le plus important fleuve à saumons d'Europe. C'est la raison pour laquelle le saumon joue depuis toujours un rôle important dans la civilisation et l'économie des habitants riverains du Rhin. La pêche du saumon se pratiquait déjà à l'époque des Romains et fut réglementée plus tard, au moyen âge par les "compagnons des provinces rhénanes" et les corporations.

LE CYCLE DU SAUMON



La croissance en mer du saumon constitue une phase importante de son cycle. Après 14 à 36 mois passés sur les aires d'engraissement dans l'Atlantique nord, il revient se reproduire dans sa rivière natale.

Il doit impérativement rejoindre des zones favorables à sa reproduction et à la vie juvénile. Ces zones sont caractérisées par une profondeur modérée, une vitesse de courant importante, un fond de graviers.

Autrefois, le saumon atlantique (*Salmo Salar*) remontait le Rhin jusqu'aux lacs subalpins (lac des Quatres-Cantons, lac Walen et lac de Brienz), la chute du Rhin de Schaffhausen constituant un obstacle naturel infranchissable. Les saumons étaient présents dans la plupart des affluents du Rhin, dans la mesure où la qualité des eaux et la constitution du substrat permettaient la reproduction. La pêche du saumon commença à diminuer fortement à partir du début du siècle: si avant 1900 l'on attrapait aux Pays-Bas et en Allemagne 100.000 à 150.000 saumons par an (1885 fut une année record avec 250.000 prises), ce chiffre ne s'élevait plus qu'à 30.000 en 1920 et à environ 13.300 en 1930; l'espèce originelle (autochtone) du saumon du Rhin est considérée aujourd'hui comme disparue. Les saumons à nouveau capturés sporadiquement depuis env. 1990, notamment dans le bassin du Rhin inférieur, tiennent leur origine de récentes mesures de réimplantation coordonnées avec la CIPR.

La diminution du saumon et de tous les autres poissons migrateurs autrefois présents dans le Rhin est due à des facteurs tels que la destruction de zones de frayères, la correction du fleuve, la construction de barrages, la détérioration de la qualité des eaux et la surpêche. La construction de barrages a joué un rôle déterminant car soit ils n'ont pas été équipés de passes à poissons, soit celles qui ont été installées se sont avérées inefficaces. Les poissons se sont ainsi vu interdire tout accès aux lieux de reproduction existants et encore préservés. Il a pu être établi qu'il existait un lien étroit entre la forte diminution des captures et la construction des différents barrages.

Pour remédier à cet état regrettable, les Ministres responsables de la protection du Rhin se sont fixés dans le cadre du Programme d'action "Rhin" (PAR), adopté en 1987, l'objectif écologique suivant pour l'an 2000:

"L'écosystème du Rhin doit retrouver un état tel qu'il soit possible aux espèces supérieures (p. ex. le saumon) jadis présentes dans le Rhin mais aujourd'hui disparues, de se réimplanter dans ce grand fleuve européen".

Mesures nécessaires à la réalisation des objectifs:

Etant donné que le cours principal du système fluvial Rhin et ses principaux affluents ne peuvent plus remplir intégralement leur fonction naturelle de grand système écologique fluvial à cause des travaux d'aménagement technique permettant différents usages (chenalisation, barrages, rupture avec les cours d'eau alluviaux), il convient de restaurer cette fonction. Les poissons qui ont besoin du biotope "fleuve" dans sa totalité pour leur cycle biologique, sont particulièrement appropriés pour servir d'organismes indicateurs à des fins de contrôle de l'efficacité des mesures de restauration. Il s'agit surtout de grands migrateurs (le saumon, la truite de mer, les aloses, les lamproies, l'esturgeon).

Les grands migrateurs devraient être au moins réimplantés dans toutes les régions qui possèdent encore des biotopes suffisamment étendus et intacts (zones de frayères et de grossissement), ou dans lesquelles les biotopes peuvent être restaurés. Ces mesures ne permettront cependant pas de retrouver la richesse en saumons qui caractérisait jadis le Rhin. Il n'existe aujourd'hui que certains habitats limités en nombre et en surface en mesure d'accueillir les poissons migrateurs: ils permettront, dans certaines conditions favorables, à de petites populations naturelles de se développer.

Conformément au plan adopté lors de l'Assemblée plénière 1991 pour l'objectif poursuivi à moyen terme, la future aire de distribution des poissons migrateurs (Objectif "SAUMON 2000") doit comprendre au moins les tronçons et affluents du Rhin suivants:

- le Rhin depuis son embouchure jusqu'à Bâle avec les affluents suivants:

- . la Sieg
- . le Saynbach
- . le cours inférieur de la Lahn
- . la Lauter
- . l'Ille et son affluent la Bruche
- . le cours inférieur de la Moder
- . la Kinzig et la Murg
- . le bassin luxembourgeois de la Sûre, à titre expérimental, en attendant que le passage dans la Moselle soit assuré.

Sur la base des connaissances récentes, les affluents suivants devraient être également retenus dans le cadre de l'objectif poursuivi à long terme:

- . la Wupper, la Dhünn et la Ruhr
- . la Wied
- . le cours supérieur de la Lahn
- . l'Ahr
- . la Moselle et les affluents de la rive gauche, y compris la Sûre
- . le Main
- . la Sauer, la Zorn et les affluents situés plus en amont de l'Ille
- . l'Acher, la Rench, l'Elz, la Möhlin, la Kander
- . la Birs et l'Ergolz
- . la Wiese

En vue de la réalisation de ce programme, il a été procédé à l'inventaire des caractéristiques précises relatives à la réintroduction des grands migrateurs dans le Rhin ainsi que dans les affluents les plus appropriés à cette réimplantation. Les inventaires ont notamment porté sur les espèces saumon et truite de mer. Il convient d'étendre les connaissances sur les autres espèces de poissons migrateurs jadis présentes dans le Rhin, telles que les aloses, l'esturgeon, les lamproies etc. et d'examiner les possibilités de leur réintroduction. Les premières études sont déjà engagées. Un programme international "Saumon 2000" avec le même objectif est également en cours de réalisation depuis 1993 sur la Meuse qui a une embouchure commune avec le Rhin.

II APPROCHE THEMATIQUE

Des inventaires ont été effectués dans les domaines suivants:

1. Frayères et habitats de juvéniles
2. Obstacles à la migration
3. Alevinage et marquages
4. Stations de contrôle

II.1 Frayères et habitats de juvéniles

Si la réintroduction des grands salmonidés, à savoir le saumon et la truite de mer, doit être couronnée de succès, elle doit inclure la constitution de populations

capables de se reproduire. Ceci implique la disponibilité de frayères et d'habitats de juvéniles suffisamment étendus et appropriés. L'exploitation des inventaires déjà réalisés montre qu'il existe un grand nombre de frayères et d'habitats de juvéniles potentiels; il convient cependant de tenir compte du fait qu'en raison de nombreux aménagements transversaux, ces zones ne seront disponibles que lorsque le libre passage linéaire aura été rétabli.

II.1.1 Frayères et habitats de juvéniles

Les informations portant sur les frayères potentielles dans les affluents suisses du Rhin, l'Ergolz et la Birs, ne pourront probablement être fournies qu'à partir de 1994. Dans le haut Rhin même, le nombre des frayères potentielles n'a pas été recensé en détail jusqu'ici. Selon Humborg (1990), il n'existe plus que deux tronçons d'eaux libres courantes sur l'ensemble du haut Rhin avec les tronçons situés entre Lotstetten-Salm et Rüdlingen ainsi qu'entre Reckingen et l'embouchure de la Wutach à hauteur de Waldshut-Tingen. La reproduction naturelle des poissons frayant sur le gravier est possible sur ces tronçons. Il convient également de mentionner les zones en amont à proximité des barrages où l'écoulement est ralenti. Cependant, en raison des nombreuses retenues, le libre accès aux frayères n'est possible que dans de rares cas.

D'après les sources bibliographiques, le saumon et la truite de mer ne frayaient pas dans le bassin néerlandais du Rhin; ceci s'explique par l'absence de frayères et d'habitats de juvéniles pour ces deux espèces dans cette zone. Les cours d'eau de ce bassin représentent cependant une partie essentielle de la voie de passage migratoire nécessaire à la préservation d'un cycle biologique intact.

Le tableau 1 donne un aperçu des frayères potentielles connues à l'heure actuelle et utilisables à moyen terme pour le saumon et la truite de mer. Ne sont encore prises en compte ni des zones de reproduction potentielles considérées dans les objectifs à long terme du programme ni les frayères supplémentaires découvertes récemment (p.ex. dans la Dhünn et la Sieg).

Selon Gebler (1992 a), les frayères potentielles du Rhin supérieur ne sont plus localisées que sur le Vieux Rhin entre Märkt et Oberrimsingen, à cheval entre l'Allemagne et la France, et de manière isolée sur le tronçon d'eaux libres courantes en aval du barrage d'Iffezheim. Entre Iffezheim et Mannheim (103 km), il existe 1 ha à peine (9.800 m²) de frayères potentielles; viennent s'y ajouter 6.000 m² de moindre qualité. Selon Roche (1992), le Vieux-Rhin offre 2,5 ha de frayères potentielles et 65 ha d'habitats de juvéniles potentiels. Les frayères situées en amont des barrages d'Iffezheim et de Gamsheim ne sont qu'en partie accessibles, étant donné que les écluses à poissons fonctionnent mal. L'aménagement prévu de ces deux barrages va permettre le libre passage des poissons en 1998 sur le barrage d'Iffezheim et pour l'an 2001 sur celui de Gamsheim.

Sur la rive gauche, du côté français, on disposera - après rétablissement du libre passage linéaire dans le fleuve principal - de 4,1 ha de frayères potentielles et de 57 ha d'habitats de juvéniles dans le bassin de l'Ill, de la Moder et de la Lauter (Roche, 1992).

Selon Gebler (1992 b), l'aménagement de la Kinzig depuis l'embouchure jusqu'à Offenburg avec un double profil trapézoïdal de protection contre les crues a provoqué la perte de presque toutes les zones de reproduction pour les poissons frayant sur le gravier. La Murg est également aménagée avec un double profil trapézoïdal, ce qui a entraîné, là aussi, la perte de presque toutes les zones de reproduction pour les poissons frayant sur le gravier. Les éléments structurels, p. ex. les bancs de gravier submergés et les berges graveleuses, ne se trouvent plus qu'en quelques rares endroits. Le substrat du lit de la Kinzig et de la Murg pourrait en grande partie servir de frayère aux grands salmonidés à condition de restaurer la structure du lit (alternance de profonds et de rapides, bancs de gravier submergés).

En aval, d'autres frayères potentielles se situent sur la rive droite dans les bassins de la Lahn, du Saynbach et de la Sieg (Schwevers et Adams, 1991; Pelz, 1992; Marmulla, 1992). Les habitats de juvéniles sont estimés à env. 7 ha dans le bassin du Saynbach et à env. 3 ha dans les affluents de la Lahn. Ceux-ci ne sont actuellement accessibles qu'en partie, en raison des aménagements transversaux.

Le système fluvial de la Sieg avec l'Agger, la Nister et le Wisserbach, offre 87 habitats potentiels pour le frai des saumons avec une superficie de 15.03 ha (Marmulla, 1992). Quatre barrages, entre-temps tous aménagés d'une manière proche des conditions naturelles et équipés d'une rampe de franchissement, se trouvent sur le cours inférieur de la Sieg. Le barrage sur l'Agger à Troisdorf-Aggerdeich permettra probablement à partir de 1994 le libre accès aux frayères de l'Agger mentionnées dans le tableau 1. La Sieg est donc dorénavant franchissable par les grands migrateurs depuis le Rhin jusqu'à peu près au niveau de l'embouchure de la Nister. Les habitats de juvéniles recensés représentent env. 32 ha dans la Sieg, 11 ha dans l'Agger, 1,2 ha dans le Wisserbach et 1,5 ha dans la Nister.

La Sûre et l'Our offrent au total 5,34 ha de substrat potentiel apte au frai et 66 ha (Sûre) et 11 ha (Our) d'habitats de juvéniles. Ces surfaces ne pourront être utilisées par les saumons et truites de mer adultes que s'ils réussissent à franchir les obstacles se trouvant sur la Moselle (Lauff, 1991).

II.1.2 Frayères et habitats de juvéniles supplémentaires après amélioration des habitats

A l'heure actuelle, des informations concrètes sur les surfaces supplémentaires de frayères et d'habitats de juvéniles potentiels - une fois réalisées les mesures d'amélioration de ces habitats - ne sont disponibles que pour la partie française du Rhin supérieur. Selon ces sources, on estime que 0,75 ha de frayères et 1,4 ha d'habitats de juvéniles supplémentaires seront disponibles entre 1995 et 1998 dans cette zone (coûts de restauration estimés à env. 0,83 million DM). Dans les autres cours d'eau, aucune mesure d'amélioration des habitats n'a encore été réalisée dans les zones de frayères et d'habitats de juvéniles potentiels connus; ces mesures doivent tout d'abord être proposées dans le cadre d'études, prévues, par exemple, sur la Sieg et l'Agger ainsi que dans les bassins du Saynbach et de la Lahn (coûts estimés à 2,2 millions DM).

L'aménagement des barrages sur la Sieg et l'Agger devrait permettre de doubler au moins le nombre des frayères potentielles et de doubler la surface d'habitats de juvéniles.

II.1.3 Estimation prévisionnelle des populations de saumons calculée sur la base des frayères et des habitats de juvéniles potentiels

Pour la Sieg, partant de l'hypothèse qu'une femelle de saumon nécessite entre 10 et 100 m² de lit de gravier pour pondre et que sont considérées pour le calcul de la population uniquement les surfaces les plus appropriées sur les 7 ha au total (cf. tab. 1), Marmulla (1992) estime qu'un minimum d'env. 700 femelles peuvent se reproduire dans le bassin de la Sieg. Si l'on part du principe qu'un saumon femelle de quatre kilos dépose env. 8000 oeufs, on obtient une production totale d'env. 5,6 millions d'oeufs. En calculant un taux de perte de 99 % entre le passage du stade d'ovule à celui de smolt, on peut escompter que 56.000 smolt pourront entamer leur dévalaison. En supposant que les 15,03 ha de zones de frayères dans le bassin de la Sieg soient appropriés, on atteindrait alors une production d'env. 12 millions d'oeufs et 120.000 smolts en âge de dévalaison, soit plus du double de la première estimation. Partant d'un taux de retour dans le bassin de la Sieg estimé à un minimum de 1 à 2 % du total des smolts dévalant, on escompte qu'au moins 1.200 adultes reviendront dans ce cours d'eau.

Dans l'hypothèse d'une production naturelle moyenne de dix smolts pour 100 m² d'habitat de juvéniles, on obtiendrait pour les 45,7 ha actuellement disponibles dans le bassin de la Sieg un total d'env. 45.000 smolts. Sur la base de ces chiffres, on est en droit d'escompter le retour d'env. 400 adultes (Marmulla, 1992). Les surfaces d'habitats de juvéniles sont donc un facteur limitant dans le bassin de la Sieg.

Dans la Sûre, d'après Lauff (1991), les 4,5 ha de frayères appropriées permettraient une production d'env. 36.000 smolts. Sur la base des habitats de juvéniles potentiels, la production approximative serait de 18.700 à 38.500 smolts. Dans l'hypothèse d'un taux de retour de 1 à 2 %, ceci correspond à un retour de 200 à 700 adultes.

En France et dans le Vieux-Rhin frontalier entre la France et l'Allemagne, env. 110.000 smolts sont susceptibles de se développer dans les habitats de juvéniles ce qui laisse supposer le retour d'env. 1.100 poissons adultes (Roche, 1992).

Il est possible d'estimer le nombre annuel éventuel de saumons retournant sur leur lieu d'origine de trois manières:

- sur la base des affluents qui, après examen approfondi, ont été considérés comme appropriés au repeuplement, c'est-à-dire sur la base de bassins versants partiels
- sur la base des surfaces de frayères potentielles connues
- sur la base des surfaces d'habitats de juvéniles potentiels connus

Les connaissances et expériences acquises permettent de faire les estimations suivantes sur le nombre envisageable de saumons adultes retournant sur leur lieu d'origine au cours d'une année:

- a) Comme il ressort des exemples susmentionnés, les frayères et les habitats de juvéniles potentiels connus dans les bassins partiels du Rhin laissent supposer le retour d'env. 2000 à 3000 saumons annuellement.
- b) En tenant compte des 32 ha au total de surfaces de frayères potentielles connues à l'heure actuelle qui figurent dans le tableau 1, le nombre de saumons en âge de reproduction sera alors de l'ordre de 3000 à 12.000 exemplaires.
- c) Si l'on part de la surface potentielle totale des habitats de juvéniles connus à l'heure actuelle, estimée à env. 255 ha (tableau 1), on obtient alors un minimum de 2.500 et un maximum de 10.000 adultes de retour.

Ces estimations du nombre des géniteurs attendus au cours des prochaines décennies laissent entendre qu'une population naturelle, c'est-à-dire en mesure de se reproduire sans aide extérieure, peut se reconstituer dans le Rhin. Cependant, afin de renforcer la stabilité du processus de reconstitution des populations, il reste absolument indispensable d'étendre le programme à des bassins partiels supplémentaires qui, en raison de la qualité des habitats qu'ils englobent, se prêtent aux opérations de repeuplement.

II.2 Obstacles à la migration

La libre circulation des saumons entre l'axe principal du Rhin et ses affluents constitue un élément déterminant pour le succès du projet "Saumon 2000", puisque les affluents abritent la plupart des zones de frayères et d'habitats de juvéniles. C'est seulement à cette condition que les saumons sexuellement matures pourront remonter dans les cours d'eau où ils sont nés et ont vécu leur phase juvénile. Il convient d'améliorer également les possibilités de dévalaison afin que les adultes et les juvéniles puisse descendre si possible sans difficulté vers la mer, leur zone d'alimentation.

II.2.1 L'axe principal du Rhin

L'aire de distribution future des grands migrateurs doit comprendre le tronçon du Rhin s'étendant de la mer du Nord à la région de Bâle. Les principaux obstacles se trouvent, d'une part, entre la mer du Nord et le Rhin lui-même et, d'autre part sur le tronçon entre Iffezheim et Bâle (annexe 7, tab. 1 et annexe 2, cartes 1 et 2).

Au niveau de l'embouchure du Rhin, le Nieuwe Waterweg, qui mène au port de Rotterdam, constitue un accès ouvert à la mer. Par l'intermédiaire du Waal, cette voie se prolonge jusqu'aux tronçons amont du Rhin. Des efforts sont entrepris, en outre, pour faciliter le retour des saumons par les écluses du Haringvliet et des deux digues terminales de l'Isselmeer. Les captures de quelques saumons et truites de mer entre l'embouchure et Iffezheim ces dernières années démontrent que la remontée est en principe possible. Outre les améliorations mentionnées au niveau des digues terminales, la construction de passes à poissons améliorées sur trois obstacles à hauteur du Nederrijn/Lek est en cours.

Alors qu'il n'existe aucun obstacle entre la frontière néerlandaise (km 858) et l'usine hydroélectrique d'Iffezheim (km 334), 10 barrages hydroélectriques se succèdent entre Iffezheim et Bâle (cf. annexe 5, tab. 1 et annexe 2, carte 2). En ce qui concerne les deux chutes inférieures, la mise en fonction de nouvelles passes à poissons est planifiée pour 1998 (Iffezheim) et 2001 (Gamsheim). Cette mesure est nécessaire pour permettre le libre accès aux affluents Ill et Kinzig. Sur le territoire français, diverses mesures visant à améliorer les conditions de vie des poissons sont déjà engagées au niveau des habitats dans le bassin Ill-Bruche. Ce bassin va être à nouveau ouvert aux poissons migrateurs une fois qu'aura été installé un dispositif de franchissement efficace sur le barrage d'Iffezheim. Un plan quinquennal prévoyant des investissements d'un montant total de 11,45 millions de francs exclusivement affectés à la restauration des habitats a été mis en place en 1993. En 1994, 5 barrages de l'Ill auront déjà été équipés de dispositifs de franchissement efficaces.

Sur la rive droite du Rhin, différentes mesures ont été engagées depuis octobre 1993 pour restaurer la libre circulation des poissons dans la Kinzig. On estime que la Kinzig pourra à nouveau être atteinte par les poissons migrateurs en 2001 une fois qu'aura été installée un dispositif de franchissement efficace sur le barrage de Gamsheim. Le barrage de la Kinzig le plus en aval (barrage de Neumühl) peut être franchi sans grande difficulté. Il est prévu d'aménager le 2ème barrage (Willstätt) et troisième barrage (grand barrage près d'Offenbourg) en partant de l'embouchure. Le financement de ces aménagements est garanti et sera engagé sous peu.

Par ailleurs, il est actuellement procédé à l'aménagement du barrage le plus en aval sur la Rench à hauteur de Membrechtshofen afin de restaurer le libre passage des poissons. La Rench se jette dans le Rhin entre les barrages de Gamsheim et d'Iffezheim. Afin de permettre une migration jusqu'aux affluents de la région de Bâle, il est nécessaire d'aménager les cinq obstacles suivants: Strasbourg, Gersheim, Rhinau, Marckolsheim, et Brisach sur le Vieux Rhin, avec des passes à poissons; par contre, les quatre barrages les plus en amont (Vogelgrün, Fessenheim, Ottmarsheim, Kembs) peuvent être évités en orientant les poissons vers le Vieux Rhin une fois le barrage de Brisach franchi.

II.2.2 Affluents du Rhin

Des informations détaillées relatives aux obstacles à la libre migration existent pour les affluents suivants: Sieg, Saynbach, Lahn, Murg, Ill et Kinzig (cf. relevé synoptique de l'annexe 2, tab. 2 à 11, et annexe 2, cartes 3 à 6). Les projets permettant d'éliminer les obstacles sont dans un état d'avancement divers. Le chapitre II.1 fournit des informations plus détaillées sur la relation entre l'élimination des obstacles et l'accès aux nouvelles frayères et aux habitats de juvéniles. L'exemple de la Sieg met clairement en évidence que, là où de gros moyens financiers et en personnel sont consentis à la restauration de la migration, les répercussions positives sur la remontée de saumons ne se font pas attendre.

II.3 Alevinage et marquages

Opérations d'alevinage entre 1985 et fin 1992

Le tableau 2 présente un aperçu des opérations d'alevinage à partir de saumons (L) et de truites de mer (Mf), tout en faisant la distinction entre les oeufs (e), les alevins (b), les tacons (p) et les smolts (s). Il n'a pas été mentionné d'opérations d'alevinage à partir d'autres poissons migrateurs.

Tableau 2: présentation synoptique des opérations d'alevinage de salmonidés dans le système fluvial du Rhin entre 1985 et fin 1992

Pays	Année	Alevinage	Origine	Marquage
Pays-Bas (Berkel)	'90/92	20.000 L.e	Ecosse	non
	"	25.000 L.b	Ecosse	non
	"	23.500 Mf.e	Pays-Bas	oui, retrait de
	"	27.500 Mf.b	"	l'adipeuse/la ventrale
Allemagne (Sieg/Dhünn)	'85/90	24.500 L.p	Norvège	oui, bleu alcian
	"	6.300 Mf.b	Sieg/Dh.	entaille à l'adipeuse
	"	2.000 Mf.p	"	non
	"	500 Mf.s	"	oui, bleu alcian
	"	"	"	"
	'90/92	160.000 L.b	Norvège	non
	"	5.500 L.p	"	oui, bleu alcian
	"	58.500 Mf.b	Sieg/Dh.	non
"	2.700 Mf.p	"	oui, bleu alcian	
(Sieg/Nister/ Wisserbach)	'90/92	45.000 L.b	Norvège	non
Luxembourg (Sûre/Our) (Haute Sûre)	'92	10.000 L.b	Ecosse	non
	'92	6.000 L.p.	Ecosse	non
France (Ill, Moder/ Lauter/Rhin)	'91/92	66.230 L.b	Fra./Eco.	non
	"	4.200 L.p	"	oui, bleu alcian
	"	570 L.s	"	implant visible oeil
	"	32.000 Mf.b	Danemark/Pays-Bas	non
Suisse (Rhin à Bâle)	'85-92	3.735 L.s	Laholm/S	oui, marque Carlin
	'85-92	240.000 L.b	Laholm/S	non

Durant les dernières années, le suivi réalisé en France a mis en évidence que le taux de survie jusqu'à l'automne des alevins de saumons relâchés en mars/avril sans avoir été alimentés était beaucoup plus faible (< 10 %) que celui des alevins relâchés en mai/juin (20 à 80 %).

Marquages et méthodes de recensement des retours de marques

Les méthodes de marquage utilisées lors des mesures d'alevinage se sont limitées pour la plupart au retrait de la nageoire adipeuse et/ou d'une nageoire ventrale et au tatouage au bleu alcian. Etant donné que l'alevinage a été en majeure partie réalisé sous forme d'alevins, les possibilités de marquages sont restées réduites. En France, des marquages ont été réalisés à partir d'"implants visibles". Cette méthode consiste à insérer dans le tissu gras, à côté de l'oeil, une minuscule plaquette sur laquelle sont inscrites des informations signalétiques. Des expériences effectuées à l'aide de "micromarques magnétiques" ont eu lieu en Allemagne.

L'Institut d'ichtyologie des Pays-Bas (RIVO) a procédé en 1991 et 1992 au marquage de truites de mer au moyen de marques "Carlin". Ces truites de mer ont été capturées dans l'estuaire du Rhin - côté marin du Haringvliet - puis marquées avant d'être relâchées.

A l'heure actuelle, les Etats riverains du Rhin et le Luxembourg ne disposent pas de système central de recensement des retours. Aux Pays-Bas, l'organisation nationale des fédérations de pêche sportive (NVVS) et les associations centrales homologues d'Allemagne (VDSF), de Belgique (VVHV et FSPFB), du Luxembourg (FLSP) et la France (Conseil Supérieur de la Pêche et Union Nationale) travaillent en commun à la coordination de la collecte des déclarations de capture par les pêcheurs amateurs de saumons et de truites de mer marqués. Les autorités compétentes doivent être informées de ces opérations.

En France, toute capture de saumon doit obligatoirement être déclarée. Cette obligation ne s'applique pas aux truites de mer, pour lesquelles le système en vigueur se fonde sur la déclaration volontaire de capture. Dans certains cours d'eau, un système de récompense, sous forme de loterie, a été organisé afin d'encourager la déclaration des prises.

Opérations d'alevinage prévues entre 1993 et 1999

Le tableau 3 présente un aperçu synoptique des opérations d'alevinage provisoirement prévues entre 1993 et 1999. A l'heure actuelle, la planification jusqu'à 1999 est en cours de préparation. Le tableau 3 indique la durée de chacun des différents projets de même que le type de marquage employé.

Tableau 3: Présentation synoptique des opérations d'alevinage de salmonidés prévues dans le système fluvial du Rhin entre 1993 et 1999

Pays	Année	Alevinage	Origine	Marquage
Allemagne (Sieg)	'93/99	1.200.000 L.b > 7.500 L.p	Irlande-Norvège	non micromarques
"	"			
(affluents de la Weser)	'93	40.000 L.p	Ecosse, Danemark France	non
(Saynbach et affluents)	"	? Mf.e	Saynbach	non
"	'93/96	100.000 L.e	?	"
"	"	100.000 L.b	?	"
(Sieg/Nister/ Wisserbach)	"	100.000 L.b	?	"
"	"	100.000 L.b	?	"
(Gelbach/Mühl- bach/Dörsbach)	"	100.000 L.e	?	"
"	"	100.000 L.b	?	"
Luxembourg (Sûre/Our)	'93/97	48.000 L.b	Ecosse/France	non
"	"	40.000 L.p	Adour/Nive (Allier?)	micromarques
France (III)	'93/99	1.320.000 L.b	France/Ecosse	"
"	"	110.000 L.s	?	micromarques
"	"	140.000 Mf.b	Rhin	non
(Rhin)	'93/99	1.142.000 L.b	?	non
Suisse (Rhin à hauteur de Bâle)	'93/99	3.500 - 7.000 L.s 210.000 L.b	Laholm/S Laholm/S	marques Carlin (env. 2 %)

Marquages prévus

Les possibilités de marquage des alevins de saumons et de truites de mer sont limitées. Les propositions présentées mettent clairement en évidence que certains pays vont travailler à l'avenir en utilisant des micromarques. Cette évolution rend une coopération internationale indispensable; d'une part en raison du coût élevé du matériel d'identification des micromarques magnétiques, d'autre part parce que les pêcheurs sont peu enclins à déclarer leurs captures. Il convient donc de développer un système central de recensement des retours de marques. La meilleure démarche à suivre serait de charger un institut scientifique de cette tâche.

Développement des centres de production piscicole en vue du repeuplement
 Aux Pays-Bas, l'Organisation pour l'amélioration de la pêche fluviale (OVV) n'a pas manifesté l'intention de mettre en place un centre de production salmonicole pour les grands migrateurs, mais dispose néanmoins de certaines possibilités de production. Le Luxembourg possède un centre de production de saumons appartenant à l'Etat. Il existe en France également suffisamment de possibilités d'élevage d'alevins de saumons avec une capacité d'environ 500.000 alevins nourris par an. Un cheptel de saumons reproducteurs d'origine Loire-Allier, susceptible d'être introduite dans le Rhin, est en cours de constitution. L'Office de la pêche du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie à Albaum possède un centre de production de grands salmonidés. En plus des installations susmentionnées, il existe des écloseries dans divers affluents du bassin du Rhin.

En Suisse, il est prévu d'installer à Bâle une nouvelle installation piscicole (à l'horizon 1996-2000). On envisage d'y élever jusqu'à 500.000 saumons (alevins nourris).

II.4 Evaluation des résultats

La connaissance des populations est nécessaire pour constater la réussite d'une opération de restauration des poissons migrateurs sur un bassin. C'est aussi le moyen d'apprécier leurs variations et par là même d'adapter les actions techniques et la réglementation à une gestion aussi bonne que possible des populations réintroduites.

Les outils habituellement utilisés sont:

- les stations de contrôle des migrateurs,
- le recensement des frayères,
- le suivi des peuplements naturels et des opérations de repeuplement par des inventaires piscicoles.

Les stations de contrôle sont un outil privilégié pour le suivi biologique des opérations de restauration.

Les stations de contrôle permettent aussi de mieux connaître les comportements migratoires des différentes espèces et de faire progresser la technique de conception des dispositifs de franchissement à la montée et à la descente.

Elles permettent le piégeage des migrateurs avec la possibilité de recueillir des informations biologiques fines: mensurations, prélèvement d'écaillés, contrôle génétique, ...

Elles rendent possible la capture de géniteurs fréquentant le bassin concerné et, par l'utilisation de leurs oeufs en pisciculture, d'accélérer la reconstitution d'une souche adaptée et le cas échéant d'en soutenir les effectifs.

Les stations de contrôle doivent être installées à un point de passage obligé des migrateurs: à ce titre, les dispositifs de franchissement établis sur les barrages sont des sites privilégiés.

Le fonctionnement d'une station peut être temporaire, par exemple pendant la période de migration principale, ou permanent, ce qui a l'avantage d'apporter des informations sur toutes les espèces pendant toute l'année.

II.4.1 Opérations de contrôle existantes

Selon les déclarations des experts, il n'existe actuellement aucune station de contrôle en fonctionnement dans le bassin du Rhin.

Cependant, des opérations de contrôle ont été entreprises ces dernières années par chaque pays.

- Aux Pays-Bas

Une étude a été menée en collaboration avec le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie pour l'étude des migrations des saumons et truites de mer marqués dans le bassin de la Sieg.

Parallèlement, il a été étudié l'impact des obstacles à la migration des truites de mer entre la côte néerlandaise et les diverses branches du Rhin. Pour le nouveau programme lancé en juillet 1992, environ 400 truites de mer ont été capturées, marquées et relâchées dans l'estuaire de Haringvliet.

Ces études apporteront des informations sur le comportement migratoire des salmonidés anadromes. Cependant, ces captures aléatoires et fortuites dans le temps et dans l'espace ne peuvent constituer la base d'un contrôle systématique du stock. Elles ont cependant l'intérêt de mettre en évidence la présence ou l'absence des espèces et certains aspects de leur comportement.

- En Allemagne

Sur la Sieg

Les principales opérations de contrôle ont été entreprises sur le bassin de la Sieg en Rhénanie-du-Nord-Westphalie pour évaluer les résultats du programme de restauration entrepris sur ce bassin dès 1988.

Des pêches électriques pratiquées sur la Sieg et la Bröl ont permis la capture de 26 saumons marqués (fin octobre 1993) revenant sur les lieux de leur alevinage. Les observations sont indicatrices d'un premier réamorçage du cycle. Elles constituent également un moyen d'analyse de l'évolution des populations de truites de mer et de saumons.

Sur la Moselle

A Coblenche, une opération de piégeage systématique mise en place en 1992 à la passe à poissons du premier barrage en amont du confluent a permis de contrôler le passage de plusieurs truites de mer et d'un saumon. Le piégeage se fait dans une nasse installée dans l'échelle et relevée à intervalles réguliers.

Sur le Rhin franco-allemand

Aux barrages d'Iffezheim et de Gamsheim, des contrôles par caméra vidéo des passes à poissons existantes de type écluse Borland ont été réalisés en 1989 et 1990 en continu pendant trois mois consécutifs à Iffezheim et six mois à Gamsheim. Ils ont montré l'inadaptation de ces deux passes pour les salmonidés migrateurs, mais aussi des mouvements des populations "sédentaires" (à Gamsheim).

- En Suisse

Des observations de plusieurs années des passes à poissons des barrages en amont de Bâle ont permis de dresser un inventaire des espèces piscicoles empruntant ces dispositifs et d'en apprécier le fonctionnement. Les contrôles étaient effectués généralement par piégeage par nasse dans les passes mêmes, durant plusieurs journées consécutives.

II.4.2 Stations projetées

Les stations projetées sont les suivantes (cf. annexe 2, carte 7):

- Pays-Bas: il est prévu de mettre en place une station de contrôle intermittente à Hagestein et une autre à Lith sur la Meuse.

- Allemagne:

- Rhénanie-du-Nord-Westphalie:

Il est prévu d'installer une station fonctionnant en continu sur la Sieg près de Siegburg. Des contrôles occasionnels doivent être prévus sur la Sieg (Buisdorf, Eitorf et Windeck-Schladern) ainsi que sur l'Agger près de Troisdorf et également sur la Wupper et la Dhünn.

- Rhénanie-Palatinat:

des contrôles sont prévus par pêches électriques ponctuelles. Des stations de contrôle fixes dans les passes à poissons sur des obstacles sont envisageables.

- France:

- Sur le Rhin, deux stations sont prévues avec la construction des passes à poissons à Iffezheim et à Gamsheim. Elles comporteront: un local d'observation avec contrôle par enregistrement continu par vidéo caméra, un dispositif de reconnaissance de forme et un dispositif de piégeage.

Il est envisagé que le local d'observation soit en outre conçu pour permettre l'accès du public. C'est ainsi un outil de diffusion des connaissances et de promotion dont l'efficacité a été démontrée dans d'autres bassins.

La mise en place de stations de contrôle sur les deux premiers obstacles du Rhin supérieur pourra permettre des observations extrêmement intéressantes sur le comportement des espèces, et particulièrement celles de migrateurs, sur et entre ces deux obstacles, ceci d'autant plus que le confluent du bassin de l'III-Bruche, reconnu comme un des meilleurs sites de réintroduction avec le Vieux Rhin, se trouve entre ces deux obstacles.

Sur le bassin III-Bruche, deux stations sont également prévues.

Le fonctionnement de ces deux stations est prévu épisodiquement dans l'année aux périodes les plus propices aux observations entre 4 et 9 mois par an.

Une station de contrôle de la remontée, dotée d'une nasse de capture est prévue sur la Sûre au Luxembourg à hauteur de la centrale hydro-électrique de Rosport-Ralingen

La Suisse ne prévoit pas pour l'instant de stations de contrôle.

II.4.3 Autres actions de contrôle

La lecture du projet NORSPA montre que des actions de contrôle sont prévues par les différents partenaires seuls ou en coopération. Bien qu'elles ne relèvent pas à priori de l'utilisation de stations de contrôle, ces actions contribueront cependant à l'appréciation de la réussite et de l'évolution du plan de restauration des migrateurs.

Ce sont notamment des opérations de marquage et de recapture par pêche électrique sur les bassins du Saynbach, de la Lahn et de la Sieg en Allemagne.

Aux Pays-Bas, les études actuelles sur la truite de mer et son comportement entre mer et eau douce autour de l'estuaire vont être poursuivies. Il est accordé un intérêt particulier à la passe à poissons prévue au barrage de Hagestein. On envisage en effet de rassembler à cet endroit des informations sur le fonctionnement de la passe et sur les migrations des grands salmonidés dans ce bras du Rhin.

III RECOMMANDATIONS

- En vue de la restauration des habitats piscicoles (frayères et habitats de juvéniles) des poissons frayant sur le gravier, la CIPR recommande la réalisation des mesures suivantes:
 - construction de dispositifs de franchissement à la montée fonctionnels; il convient également de s'assurer que les poissons puissent dévaler
 - destruction des barrages ou seuils devenus inutiles
 - chaque projet de rénovation ou d'équipement de barrage pour l'hydroélectricité doit être analysé en prenant en compte les incidences sur l'habitat et sur la migration, amont et aval, des poissons
 - diversification structurelle du lit (dépressions, rapides, bancs de gravier, berges plates et graveleuses, abris)
 - la dynamique du lit doit pouvoir s'exprimer dans certaines limites et il convient de laisser se constituer certains dépôts de gravier.
 - alimentation suffisante des cours d'eau dans la zone des tronçons court-circuités avec la fixation d'un débit minimal.
 - ombragement partiel du cours d'eau.

- La CIPR constate que les frayères et les habitats de juvéniles potentiels actuellement connus sont estimés suffisants pour lancer le programme de réimplantation et permettre ainsi au cycle biologique de se reconstituer. Pour assurer au plan de réintroduction des poissons migrateurs un développement optimal, il est cependant conseillé à chaque Etat de s'efforcer de rechercher d'autres biotopes éventuellement appropriés, notamment dans les affluents et, le cas échéant, de les réhabiliter et d'en permettre l'accès.

- La CIPR recommande d'examiner dans quelle mesure les 5 barrages supplémentaires situés en amont du barrage de Gamsheim peuvent être rendus franchissables afin de permettre aux poissons migrateurs de remonter jusqu'à Bâle, et d'élaborer des propositions visant à optimiser le passage migratoire. La même procédure est à appliquer aux barrages de la Moselle ainsi qu'aux autres affluents compris dans le programme et dont le repeuplement, indispensable dans certains cas, est prévu à moyen et long terme.

- La réimplantation de saumons dans le Rhin passe obligatoirement par des opérations d'alevinage à harmoniser au sein de la CIPR. Il convient, dans ce contexte, de tenir compte du fait que ces opérations d'alevinage doivent être adaptées aux surfaces disponibles. Si d'autres zones de reproduction existantes ou pouvant être reconstituées sont connues dans d'autres affluents, il convient d'y engager également des mesures de repeuplement.

- Conformément à l'interdiction d'importation de saumons norvégiens dans l'ensemble de l'UE, en raison d'une maladie (AIS: anémie infectieuse du saumon), il est recommandé aux Etats membres d'acquérir et d'utiliser pour l'alevinage initial des alevins de saumons atlantiques (*Salmo salar*) dont

l'état de santé a été dûment contrôlé. Les origines des alevins doivent être diversifiées dans une première phase. La stratégie employée a pour but de permettre à la ou les souche(s) la (les) plus appropriée(s) de s'implanter dans le Rhin.

- Pour les mesures d'alevinage qui suivront, il convient - dans la mesure du possible - de prélever les oeufs directement sur les adultes de retour en âge de frai et d'utiliser les juvéniles ainsi obtenus.
- Afin d'assurer que le Programme international sur la réintroduction des saumons contribue également à l'amélioration des peuplements de truites de mer, la CIPR a exprimé en 1993 à l'adresse des Etats membres des recommandations de protection portant à la fois sur les espèces et sur les zones de frayères et de grossissement.
- La CIPR constate que les stations de contrôle sont un outil déterminant pour la connaissance et la gestion des stocks de poissons migrateurs dans le bassin du Rhin.

Elle recommande donc l'installation de telles stations sur le Rhin à Iffezheim et Gamsheim ainsi que dans chaque sous-bassin important, au plus proche de sa confluence avec le Rhin.

Les stations de contrôle doivent comporter dans la mesure du possible un système de comptage en continu, un moyen d'identification des espèces et un piège. Elles peuvent être, le cas échéant, assorties d'un local ouvert au public.

Leur fonctionnement peut être permanent, notamment sur les grands axes pour recenser toutes les espèces, ou intermittent sur les bassins secondaires, à savoir pendant les périodes de migration des salmonidés.

Il est recommandé d'installer les stations de contrôle suivantes:

Stations Fonctionnement	Prévues	A prévoir
Permanent	Iffezheim (Rhin) Gamsheim (Rhin) Siegburg (Sieg)	
Intermittent	(Strasbourg) Ill Avoizheim-Soultz (Bruche)	Hagestein (Rhin inférieur) Wupper/Dhünn Buisdorf, Eidorf, Windeck- Schladern (Sieg) Troisdorf (Agger) Saynbach Coblence (Moselle)
Occasionnel		Lahn Lauter Murg

- Pour le bon déroulement du programme en cours, il est de première importance de le faire connaître à un public aussi large que possible.

IV COÛTS ET PLAN DE FINANCEMENT

On connaît jusqu'à présent les coûts des mesures en cours sur la création d'habitats et la construction de passes à poissons sur les barrages à réaliser d'ici 1997 dans le cadre des projets NORSPA et LIFE subventionnées par la CEE.

Dans le cadre du projet NORSPA, le total des investissements engagés dans les mesures devant être appliquées aux habitats s'élève à env. 9,6 millions DM. Selon les estimations actuelles, les coûts des dispositifs de remontée sur les barrages d'Iffezheim et de Gamsheim se monteront à 33,6 millions DM. Les connaissances acquises entre-temps font apparaître que les coûts des aménagements à réaliser sur les barrages de la Lahn dépasseront les premières estimations évaluées à l'origine à 4 millions DM.

IV.4 Evaluation des coûts des stations de contrôle

Les coûts d'une station varient avec les caractéristiques des sites et la sophistication des installations entre 100 et 200.000 F. Le coût du système d'enregistrement continu en vidéo est de 70 à 90.000 F. Il atteint 150.000 F avec un analyseur de forme permettant la reconnaissance automatique des espèces. Le fonctionnement permanent d'une station revient à environ 200.000 F. Le fonctionnement discontinu peut varier de 70 à 150.000 F en fonction de la durée et de la fréquence des observations.

Sur ces bases, l'évaluation des coûts d'un réseau de stations de contrôle et de son fonctionnement est se monte à:

	Investissement	Fonctionnement	
		Annuel	Sur 5 ans
Stations permanentes (3) Construction et équipement	800 KF	600 KF	3.000 KF
Stations intermittentes (6) Construction et équipement: 180KF/station x 6	1.080 KF	900 KF	4.500 KF
Total	1.880 KF	1.500 KF	7.500 KF

Les moyens financiers à engager dans le système Sieg-Agger s'élèvent à 700.000 DM d'investissements et à 600.000 DM pour l'exploitation sur 5 ans.

Un tel réseau de surveillance permet d'acquérir de nombreuses connaissances sur les populations des migrateurs du Rhin et de ses bassins affluents concernés par le plan de restauration. Ce système garantit une meilleure surveillance de cette composante de l'écosystème.

V BIBLIOGRAPHIE

- Gebler, R.J. (1992 a): Potentielle Laichplätze für Kieslaicher und Wanderhindernisse im Oberrhein. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe.**
- Gebler, R.J. (1992 b): Eignung der Rheinzuflüsse Murg und Kinzig für die Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe.**
- Gerster, S. (1991): Hochrhein-Fischfauna im Wandel der Zeit. Herausgeber: Internationale Fischereikommission für den Hochrhein. Bern, Freiburg.**
- Humborg, G. (1990): Der Rheinlachs als Indikator für den Zustand des Ökosystems Rhein. Literaturstudie. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik. Universität Karlsruhe.**
- Lauff, M. (1991): Potentielle Laichplätze und Jungfischhabitats für Langdistanz-Wanderfische im Einzugsgebiet der Sauer. Gewässer- und Forstverwaltung Luxemburg.**
- Marmulla, G. (1992): Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen.**
- Pelz, R. (1992): Ökomorphologische und fischereibiologische Untersuchungen im Saynbach-Gewässersystem. Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz.**
- Roche, P. (1992): Etude des dispositifs de franchissement des barrages et recherche des zones de frayères et de grossissement dans le bassin français du Rhin. Conseil Supérieur de la Pêche Metz, France.**
- Schwevers, U. und B. Adams (1991): Ökomorphologische und fischereibiologische Untersuchungen im Gewässersystem der Lahn. Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz.**

Annexe 1

Tableau 1: Obstacles à la migration sur le cours principal du Rhin entre la mer du Nord et Bâle

Rhin	Kilomètre	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
Nieuwe Waterweg	km 1032	jonction sans obstacle entre le Rhin la mer du Nord via le port de Rotterdam avec navigation intense et pollution; zone de transition progressive entre eau douce et eau salée avec zone saumâtre à hauteur du port de Rotterdam
Haringvliet		malgré la présence de passes à poissons à hauteur de plusieurs piliers de barrage, la remontée n'est possible que si la commande des écluses est modifiée (à l'étude)
Den Oever/écluses de Kornwerderzand		remontée des poissons théoriquement possible depuis la modification de la commande des écluses. Efficacité en cours d'examen
Ijmuiden		écluse à bateaux à l'entrée du canal menant à l'IJsselmeer, possibilité de remontée incertaine
Hagestein Amerongen Driel	km 947 km 922 km 892	les trois barrages de retenue sur le Nederrijn/Lek sont équipés de passes à poissons inefficaces; centrale à Hagestein et Amerongen. Construction de trois nouvelles passes à poissons d'ici 1997
barrage d'Iffezheim	km 334	centrale au fil de l'eau avec écluse à poissons de type Borland, remontée des poissons très faible (emplacement défavorable, trop peu de débit d'attrait). La passe à bassins supplémentaire prévue entrera en service fin 1998. Remontée probablement en partie possible par l'écluse à bateaux
barrage de Gamsheim	km 309	centrale au fil de l'eau avec écluse à poissons de type Borland, remontée des poissons faible. La passe à bassins supplémentaire prévue entrera en service vers 2001. Remontée probablement en partie possible par l'écluse à bateaux
barrages à hauteur de Strasbourg	km 288	centrale sans passe à poissons mais échelle à poissons en aval de la rigole de dérivation de Bauerngrienwasser, 1 retenue principale (Strasbourg, système à lacets) et 1 barrage agricole en aval (Kehl-Strasbourg), chacun équipé d'une écluse à poissons de type Borland, possibilité de remontée incertaine
barrages à hauteur de Gerstheim	km 273	centrale sans passe à poissons, 1 retenue principale sans passe à poissons et 2 barrages annexes en aval (système à lacets), chacun équipé de passes à bassins des deux côtés (fonctionnement limité)
barrages à hauteur de Rhinau	km 257	centrale sans passe à poissons, 1 retenue principale sans passe à poissons et 3 barrages annexes en aval (système à lacets), chacun équipé de passes à bassins des deux côtés (fonctionnement limité)
barrages à hauteur de Marckolsheim	km 240	centrale sans passe à poissons, 1 retenue principale sans passe à poissons et 2 barrages annexes en aval (système à lacets), chacun équipé de passes à bassins des deux côtés (fonctionnement limité)

barrages de Vogelgrün et de Brisach	km 225	centrale sans passe à poissons (le plus bas sur le Grand canal d'Alsace), barrage agricole de Brisach sur le Vieux-Rhin équipé d'une passe à poissons des deux côtés (passe à bassins et écluse à poissons, fonctionnement à l'étude)
barrage de Fessenheim	km 211	centrale sans passe à poissons
barrage d'Ottmarsheim	km 194	centrale sans passe à poissons
seuil d'Istein	km	seuil naturel de rochers et de failles, pas d'obstacle à la migration
barrages de Kembs et de Merkt	km 174	centrale sans passe à poissons barrage de Merkt à l'entrée du Vieux-Rhin équipé d'une passe à bassins, remontée des poissons possible
barrage d'Augst-Wyhlen	km 156	barrage avec deux centrales, 1 équipée d'une passe à poissons, 1 avec une passe à poissons en préparation

Bibliographie: Gebler R.-J. (1992): Potentielle Laichplätze für Kieslaicher und Wanderhindernisse im Oberrhein - Bestandsaufnahme. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Uni Karlsruhe, 41 p.

Tableau 2: Obstacles à la migration sur la Sieg (y compris cours d'eau latéral Agger), embouchure dans le Rhin au km 658

Sieg	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage de Buisdorf	km 14,9	-> rampe de franchissement récemment installée, efficace (également pour les grands salmonidés)
barrage d'Unkelmühle	km 43,8	-> avec tronçon court-circuité de 150 m: rampe de franchissement récemment installée, efficace -> centrale récemment équipée d'une passe Denil, efficace
barrage de Dattenfelder	km 57,2	-> rampe de franchissement récemment installée, efficace
chute de Windeck-Schladern		-> centrale équipée d'une passe à bassins, fonctionnement médiocre, travaux d'aménagement achevés en 1993, efficacité rétablie
barrage de Wissen		-> centrale équipée d'une passe à bassins
barrage de Wissen-Schönstein	km 83,8	-> fin de droit sur les eaux, passe à bassins
barrage de Niedergülden	km 90,8	-> barrage en partie écroulé, remontée des poissons possible
barrage de Wallmenroth/Scheuerfeld	km 97,6	-> tronçon court-circuité d'env. 3 km, aucune passe à poissons sur le barrage -> centrale équipée de passe à bassins, efficacité incertaine

Agger	Kilomètres depuis la Sieg	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage de Troisdorf	km 0,5	-> alimentation d'un bief de moulin, infranchissable pour les poissons, ébauche de rampe de franchissement à l'étude

Bibliographie: Marmulla G. (1992): Überprüfung der Sieg als Laichgewässer - Abschlußbericht der Phase I. Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, 121 p.

Tableau 3: Obstacles à la migration sur le Saynbach, embouchure dans le Rhin au km 600

Saynbach	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
passerelle de service près de Sayn		-> dérivation pour bief de moulin, passe à bassins, inefficace dans sa partie supérieure
barrage en amont du coude du fleuve		-> aucune passe à poissons, franchissable uniquement quand le niveau d'eau est élevé
barrage près de la firme Strüder		-> infranchissable pour les poissons de grande taille en période d'étiage
chute en amont de Römerturm		-> obstacle à la migration pour les poissons de petite taille
barrage de Kretzermühle entre Sayn et Isenburg		-> aucune passe à poissons, franchissement rendu très difficile
barrage de Quengsmühle		-> aucune passe à poissons, remontée des poissons quasiment impossible
chute à 400 m en amont de Quengsmühle		-> obstacle à la migration des poissons de petite taille
en aval de Laichnitz-Mühle		-> passe à poissons alibi, remontée des poissons impossible

Bibliographie: Pelz R.P. (1992): Ökomorphologische und fischereibiologische Untersuchungen im Saynbach-Gewässersystem. Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz, 100 p.

Tableau 4: Obstacles à la migration sur la Lahn, embouchure dans le Rhin au km 586

Lahn	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage de Lahnstein	km 1	-> centrale au fil de l'eau avec passe à bassins, remontée des poissons très limitée, amélioration prévue -> écluse à bateaux
barrage de Ahl/Friedrich-segen	km 4	-> centrale au fil de l'eau avec passe à bassins, remontée des poissons limitée, amélioration prévue -> écluse à bateaux

barrage de Nievern/Fachbach	km 8	-> centrale au fil de l'eau sans passe à poissons (détruite par les crues), remontée des poissons limitée, amélioration prévue -> écluse à bateaux
barrage de Bad Ems	km 11	-> barrage pour la navigation sans passe à poissons, remontée des poissons impossible, amélioration prévue -> écluse à bateaux
barrage de Dausenau	km 14	-> centrale au fil de l'eau sans passe à poissons, remontée des poissons impossible, amélioration prévue -> écluse à bateaux
barrage de Nassau	km 19	-> centrale au fil de l'eau sans passe à poissons, remontée des poissons impossible, amélioration prévue -> écluse à bateaux
barrages de Hollerich, Kalkofen, Scheidt, Cramberg et Diez	km 20-54	-> deux des cinq barrages les plus en amont situés en Rhénanie-Palatinat ne sont pas équipés de passes à poissons, les trois autres disposent de passes à bassins au fonctionnement limité -> plusieurs barrages plus en amont sur le territoire de la Hesse

Bibliographie: Schwevers U. und B. Adam (1991): Ökomorphologische und fischereibiologische Untersuchungen im Gewässersystem der Lahn, Band II - Grundlagen zur Förderung der Wanderfische. Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Rheinland-Pfalz, 104 p.

Tableau 5: Obstacles à la migration sur la Lauter, embouchure dans le Rhin au km 355

Lauter	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
moulin de Berg	km 5	-> microcentrale en service, pas de passe à poissons, partiellement franchissable en crue, mortalité probablement importante des saumoneaux à la dévalaison
barrage de Lauterbourg	km 7	-> microcentrale abandonnée, pas de passe à poissons, remontée possible en crue, suppression du barrage à étudier
barrage de Scheibenhard	km 11	-> microcentrale abandonnée, pas de passe à poissons, remontée possible en crue, suppression du barrage à étudier
moulin de Bienwaldmühle	km 18	-> microcentrale en service, pas de passe à poissons, partiellement franchissable en crue, mortalité probablement importante des saumoneaux à la dévalaison
barrage de Weiler	km 30	-> passe à poissons dimensionnée pour la truite, franchissable en crue

Tableau 6: Obstacles à la migration sur la Murg; embouchure dans le Rhin au km 344

Murg	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage d'Oberndorf	km 15,7	-> avec tronçon court-circuité de 7 km (canal industriel de Rastatt): pas d'échelle à poissons, remontée des poissons limitée -> deux retenues pour prise d'eau sur le canal industriel, toutes deux sans échelle à poissons
barrage de Rotenfels	km 19,1	-> avec tronçon court-circuité d'env. 1 km: pas d'échelle à poissons, remontée des poissons impossible -> pas d'échelle à poisson sur la centrale de Rotenfels
chute en cascades de Gaggenau	km 20,1 - 20,3	-> passes à bassins sur la chute et le seuil amont, efficacité limitée
barrage de Linden/Ottenau	km 22,2	-> avec tronçon court-circuité d'env. 1 km: pas d'échelle à poissons, remontée des poissons impossible -> pas d'échelle à poissons à la centrale d'Ottenau
chute d'Ixbach/Hörden	km 23,8	-> avec tronçon court-circuité d'env. 0,4 km: pas d'échelle à poissons, remontée des poissons impossible -> pas de passe à poissons à hauteur de la centrale

Bibliographie: Gebler R.-J. (1992): Eignung der Rheinzufüsse Murg und Kinzig für die Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle - Ökologisch/Morphologische Bestandsaufnahme. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Uni Karlsruhe, 67 p.

Tableau 7: Obstacles à la migration sur la Moder, embouchure dans le Rhin au km 334

Moder	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
		-> pas d'obstacle à la remontée jusqu'à l'affluent Kreuzrhein où l'on trouve du substrat de frayère

Tableau 8: Obstacles à la migration sur l'III (y compris la Bruche), embouchure dans le Rhin au km 310

III	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage du Doernel	km 19	-> barrage pour tronçon court-circuité, passe à bassins, remontée possible pour les bons nageurs, amélioration prévue
barrage de Moulins-Abattoirs	km 20	-> barrage pour ancienne centrale (Moulins) et tronçon court-circuité (barrage des Abattoirs), pas de passe à poissons sur l'ancienne centrale, passe à bassins sur le tronçon court-circuité, amélioration engagée sur l'ancienne centrale
barrage d'Illkirch-Ostwald	km 27.5	-> centrale sans passe à poissons, remontée possible jusqu'au barrage en amont (puis contournement du barrage via ancien bras, saut par-dessus le barrage pour les saumons)
barrage d'Illkirch Sud	km 28.7	-> centrale sans passe à poissons, remontée possible jusqu'au barrage en amont équipé d'une passe à bassins (la passe à bassins fonctionne mal, les saumons peuvent sauter par-dessus du barrage)
barrage d'Eschau-Wibolsheim	km 35	-> centrale au fil de l'eau sans passe à poissons, remontée des poissons possible via bras latéral
barrage d'Erstein	km 42.5	-> centrale sans passe à poissons, barrage en aval équipé d'une passe à bassins mais remontée des poissons incertaine (bassin inférieur érodé, trop petit pour les saumons)
barrage d'Osthouse	km 44.2	-> barrage de dérivation, passe à bassins moyennement efficace, amélioration prévue
barrage d'Huttenheim	km 51	-> ancienne centrale et barrage situé en amont
barrage d'Ebersheim	km 62	-> barrage de dérivation, pas de passe à poissons, remontée des poissons impossible, amélioration prévue

Bruche (affluent de l'III)	Kilomètres depuis l'III	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
seuil de Kolbsheim	km 14.5	seuil de dérivation, pas de passe à poissons, franchissable par saut par les saumons
barrage d'Avolsheim-Soultz	km 23	barrage sans passe à poissons, remontée des poissons impossible, passe à bassins prévue
barrage de Molsheim	km 27.5	barrage de dérivation, pas de passe à poissons, franchissable par saut pour les saumons par débit élevé
barrage de Mutzig	km 31	barrage de dérivation, pas de passe à poissons, franchissable par saut pour les saumons par débit élevé
barrage de Heiligenberg	km 36	barrage de dérivation, pas de passe à poissons, franchissable par saut pour les saumons par débit élevé
Schirmeck	km 52.4	barrage, remontée des poissons impossible

Bibliographie: Roche P. (1991): Le saumon du Rhin: Habitats et stocks potentiels en partie française. CSP Metz, 40 p.

Roche P. et al. (1993): La Bruche: Cartographie des habitats piscicoles, frayères et habitats à juveniles pour le saumon atlantique. CSP Metz,

Tableau 9: Obstacles à la migration sur la Kinzig, embouchure dans le Rhin au km 300

Kinzig	Kilomètres depuis le Rhin	Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons
barrage de Neumühler	km 6,3	-> passe à bassins, efficace (également pour les grands salmonidés)
barrage de Willstätter	km 11,0	-> avec tronçon court-circuité d'env. 1 km (ancien bras avec centrale): passe à bassins sur le barrage inefficace - Mesures d'aménagement à l'étude fin 1993, financement garanti -> pas de passe à poissons à hauteur de la centrale située sur l'ancien bras
grande digue barrage	km 22,9	-> avec tronçon court-circuité d'env. 5 km (bief de moulin avec deux centrales): passe à bassins sur le barrage, efficacité incertaine - Mesures d'aménagement à l'étude fin 1993, financement garanti

Bibliographie: Gebler R-J. (1992): Eignung der Rheinzufüsse Murg und Kinzig für die Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle - Ökologisch/Morphologische Bestandsaufnahme. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Uni Karlsruhe, 67 p.

Tableau 10: Obstacles à la migration sur la Sûre (affluent de la Moselle) et sur l'Our (L)

Sûre		Obstacles et indications sur les possibilités de franchissement pour les poissons depuis la Moselle
1 barrage de Rosport-Ralingen		-> centrale sans passe à poissons, barrage principal en amont équipé d'une échelle à poissons efficace (passe Rhomboid modifiée)
2 barrage du moulin de Moestroff		-> passe à poissons efficace lors de crues moyennes
3 barrage du moulin de Bettendorf		-> passe à poissons efficace lors de crues moyennes
4 barrage du moulin d'Erpeldange		-> passe à poissons type Denil (réparation et amélioration nécessaires)
5 barrage du moulin de Bourscheid		-> aucune passe à poissons; barrage cependant franchissable lors de crues moyennes
6 barrage de Dirbach		-> barrage de petite taille! franchissable lors de crues moyennes
7 barrage d'Heiderscheidgrund		-> franchissable lors de crues moyennes
8 barrage de Vanden/Our		-> env. 40 m de haut; infranchissable
Our		-> infranchissable
9 barrage de Vanden/Our		
10 barrage de Stolzenburg		-> franchissable à certaines périodes (centrale d'accumulation par pompage)
11 barrage d'Obereisenbach		-> franchissable lors de crues moyennes
12 barrage de Rellesmühle		-> infranchissable à l'heure actuelle
13 barrage de Kalbornermühle		-> franchissable lors de crues moyennes

Remarque: Des mesures d'amélioration visant à rendre franchissables les obstacles à la migration 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 et 13 sont actuellement en cours de planification (24.01.94)

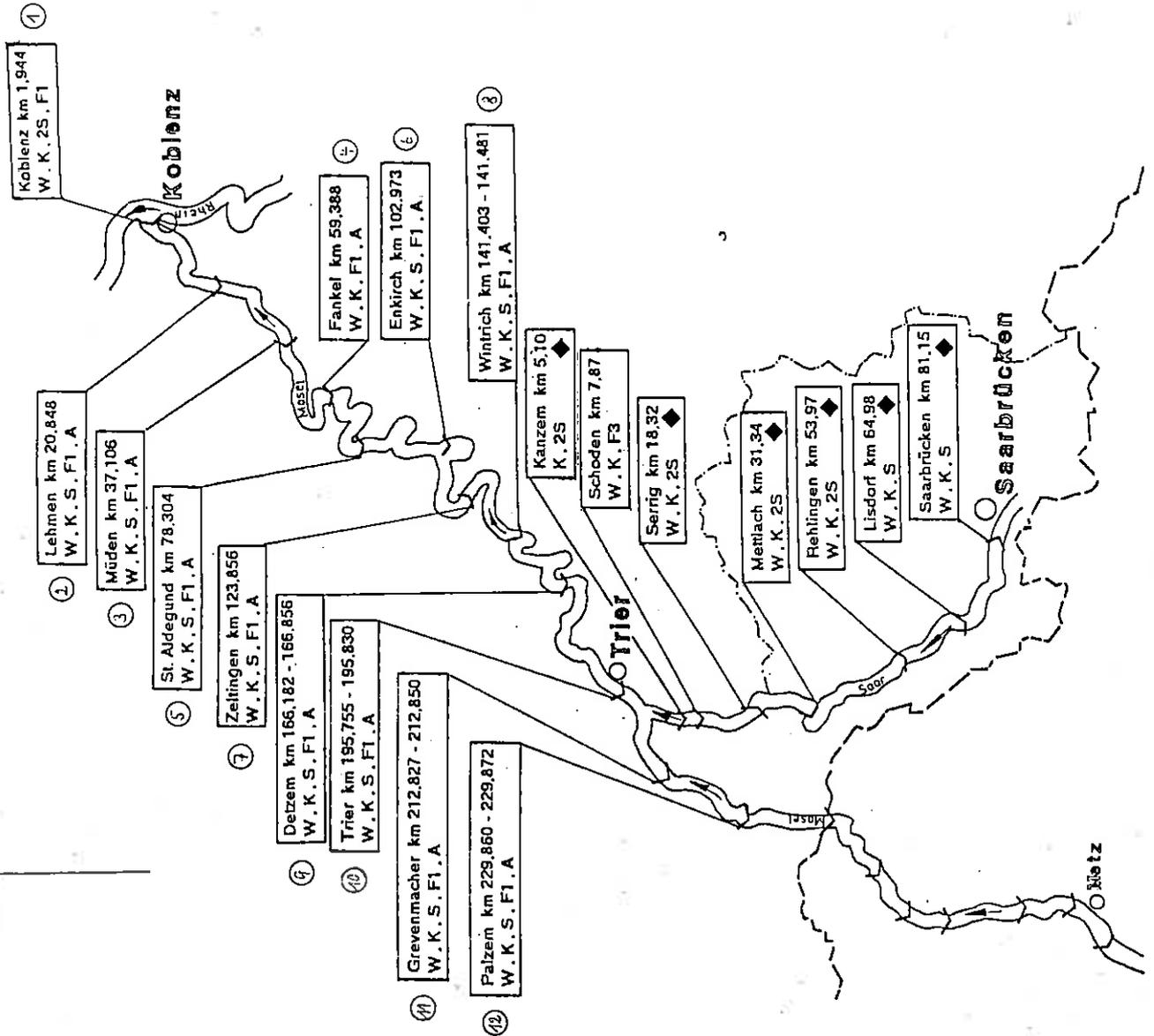
Legende:

Fischaufstiege an Bundeswasserstraßen

- W = Wehranlage
- S = Schleuse
- K = Kraftwerk
- H = Hebewerk
- Sp = Sperrwerk
- St = Streichwehr
- B = Bootschleuse
- A = Aalleiter

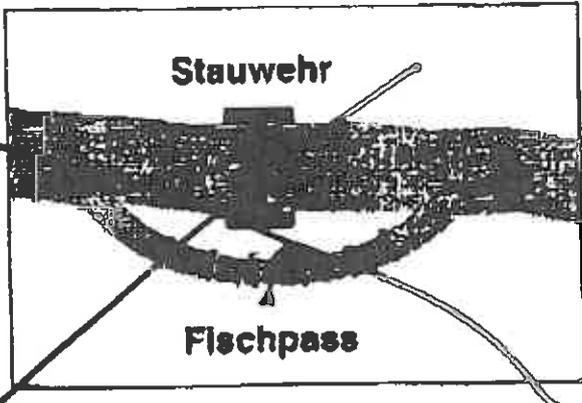
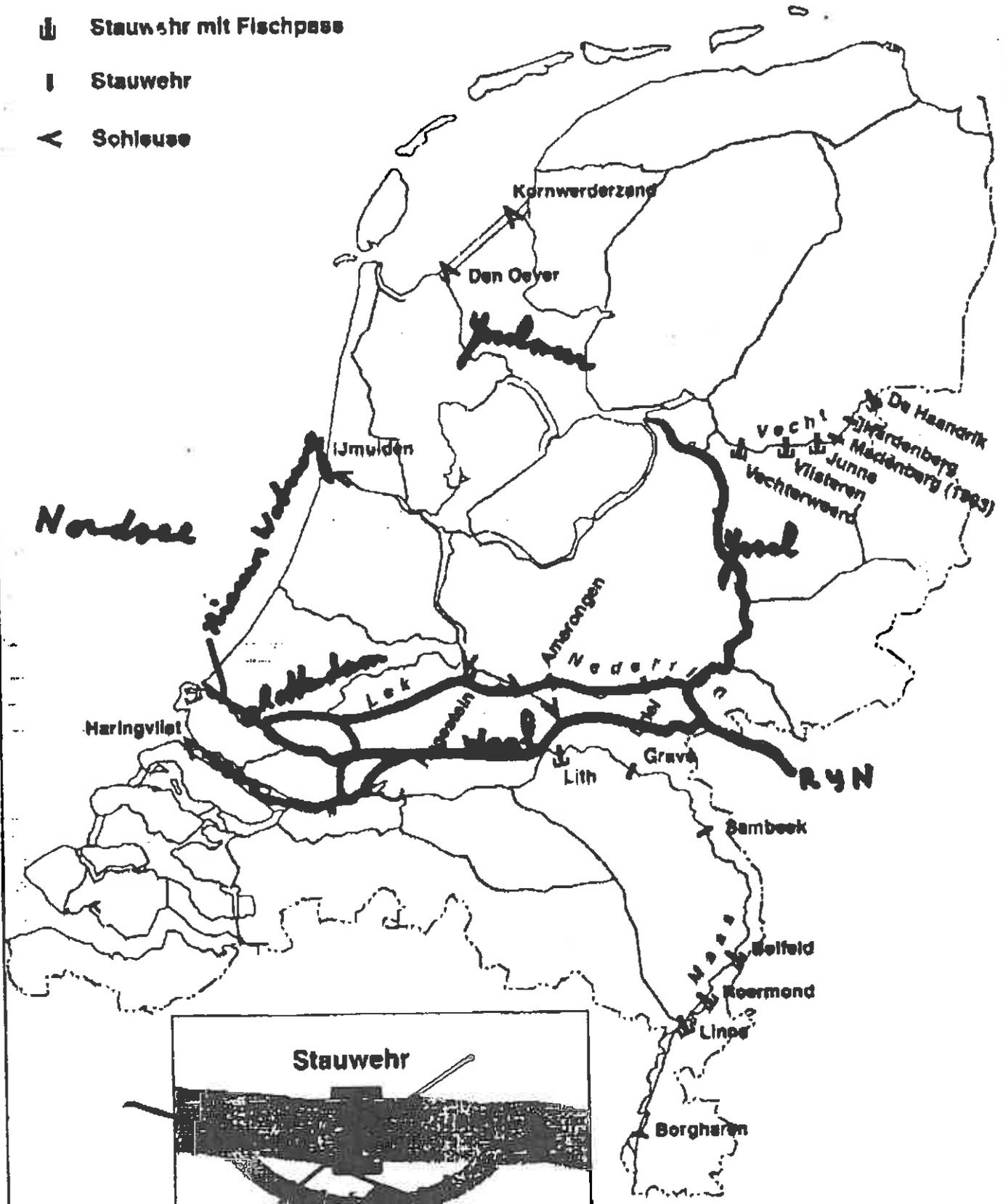
- F = Fischaufstieg
- F1 = normaler Beckenpaß
- F2 = Fischschleuse
- F3 = Fischaufzug
- F4 = Raubgerinne
- F5 = Tümpelfischpaß

◆ = Fischaufstieg nicht vorhanden

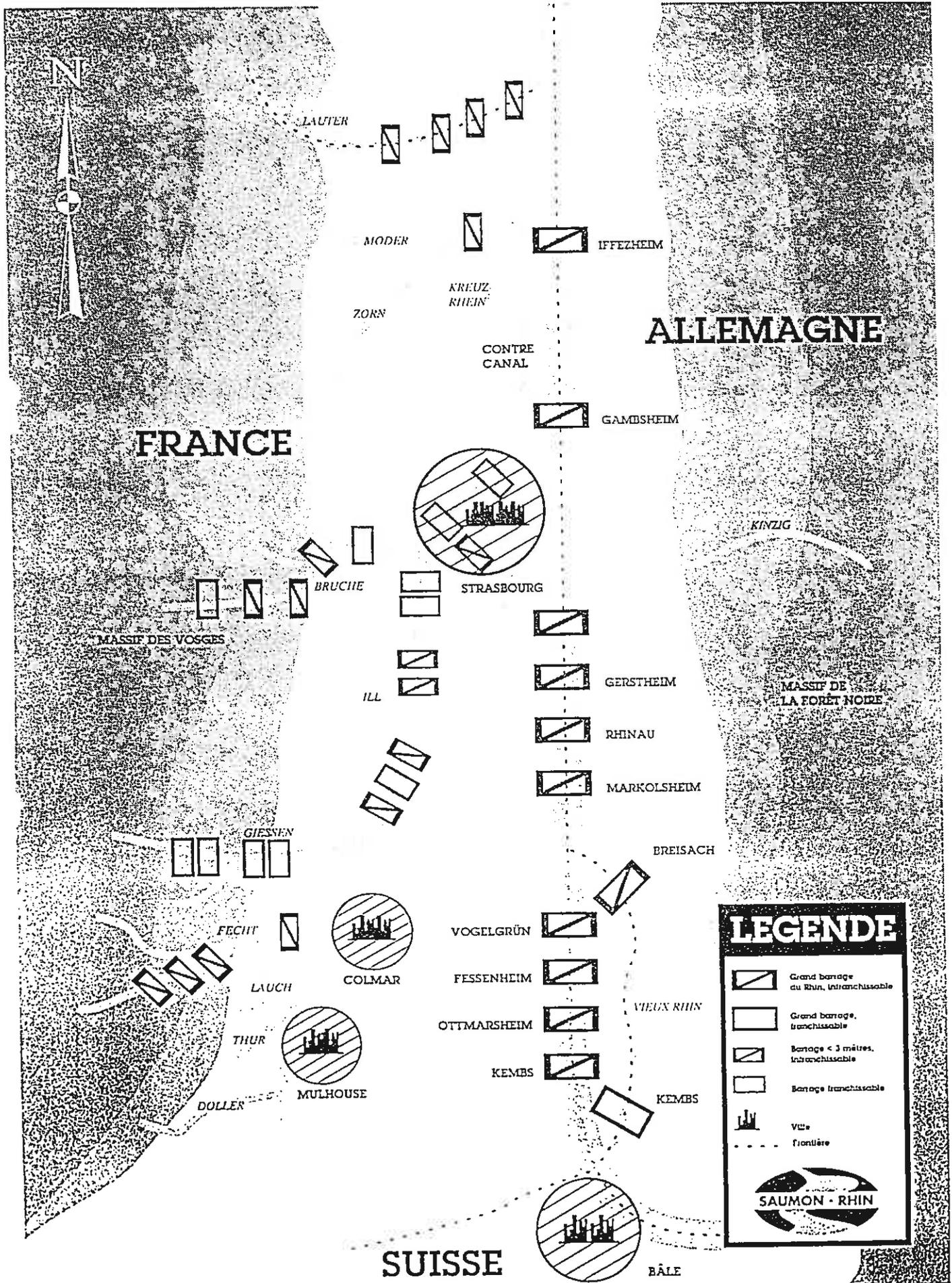


Kartographie		Bundeswasserstrassenkarte	
		Mosel/Saar	
Planart		Fischaufstiege	
Bearbeitet	Gezeichnet		
Dip.-Ing. Nachtsheim	R.Hoffmann		
Datum	Maßstab	Plan-Nr. J/1,1e	
Jan./Feb. 1992	- 1:750 000		
Aktualisiert			
BUNDESANSTALT FUER GEWAESSERKUNDE			
KOBLENZ			
Referat U1			

- ⏏ Stauwehr mit Fischpasse
- | Stauwehr
- ^ Schleuse



CARTE DU RHIN EN PARTIE FRANÇAISE



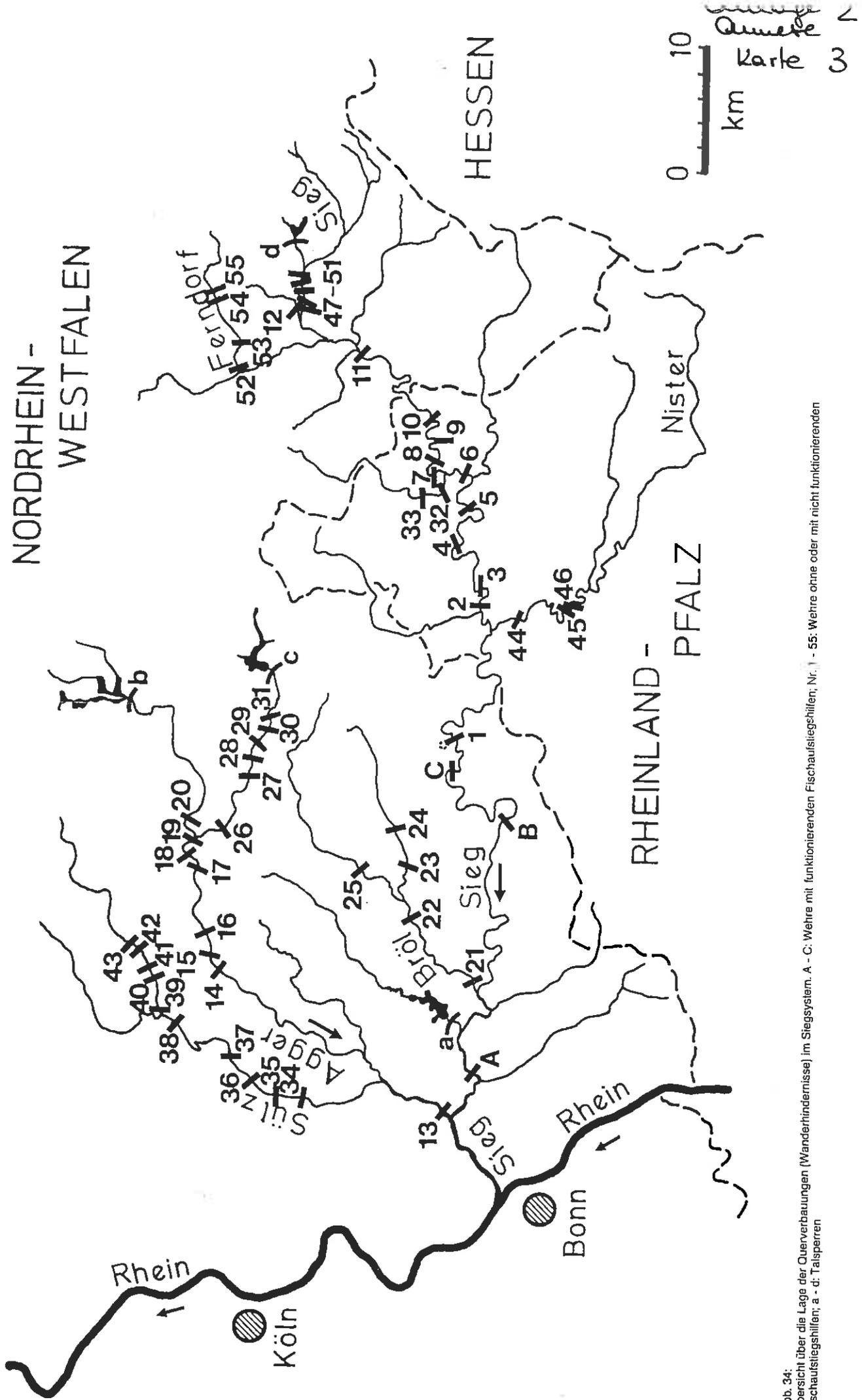


Abb. 34: Übersicht über die Lage der Querverbauungen (Wanderhindernisse) im Siegsystem. A - C: Wehre mit funktionierenden Fischauslässehilfen, Nr. 1 - 55: Wehre ohne oder mit nicht funktionierenden Fischauslässehilfen; a - d: Talsperren

ANLAGE 2
ANNEXE 2
Karte 4

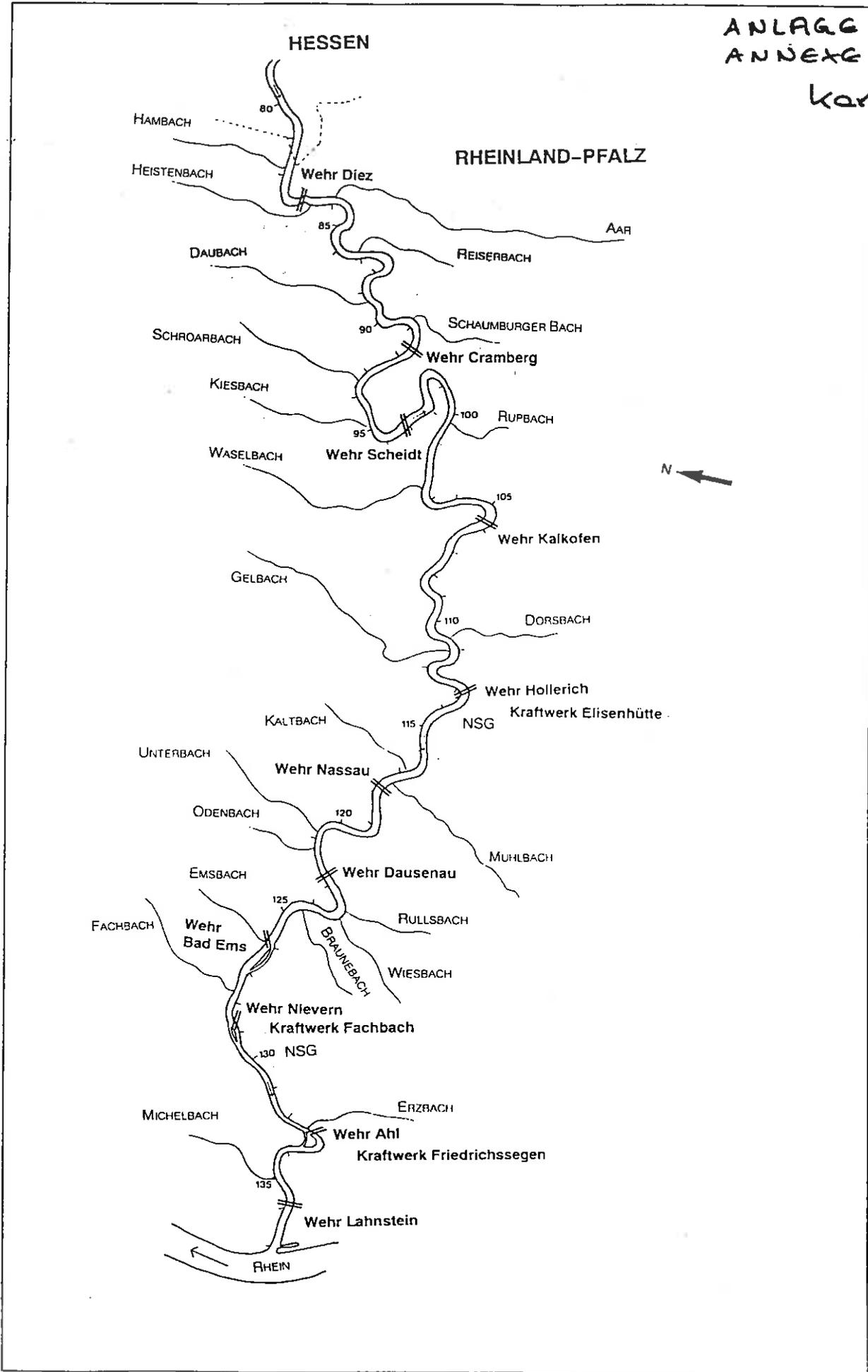
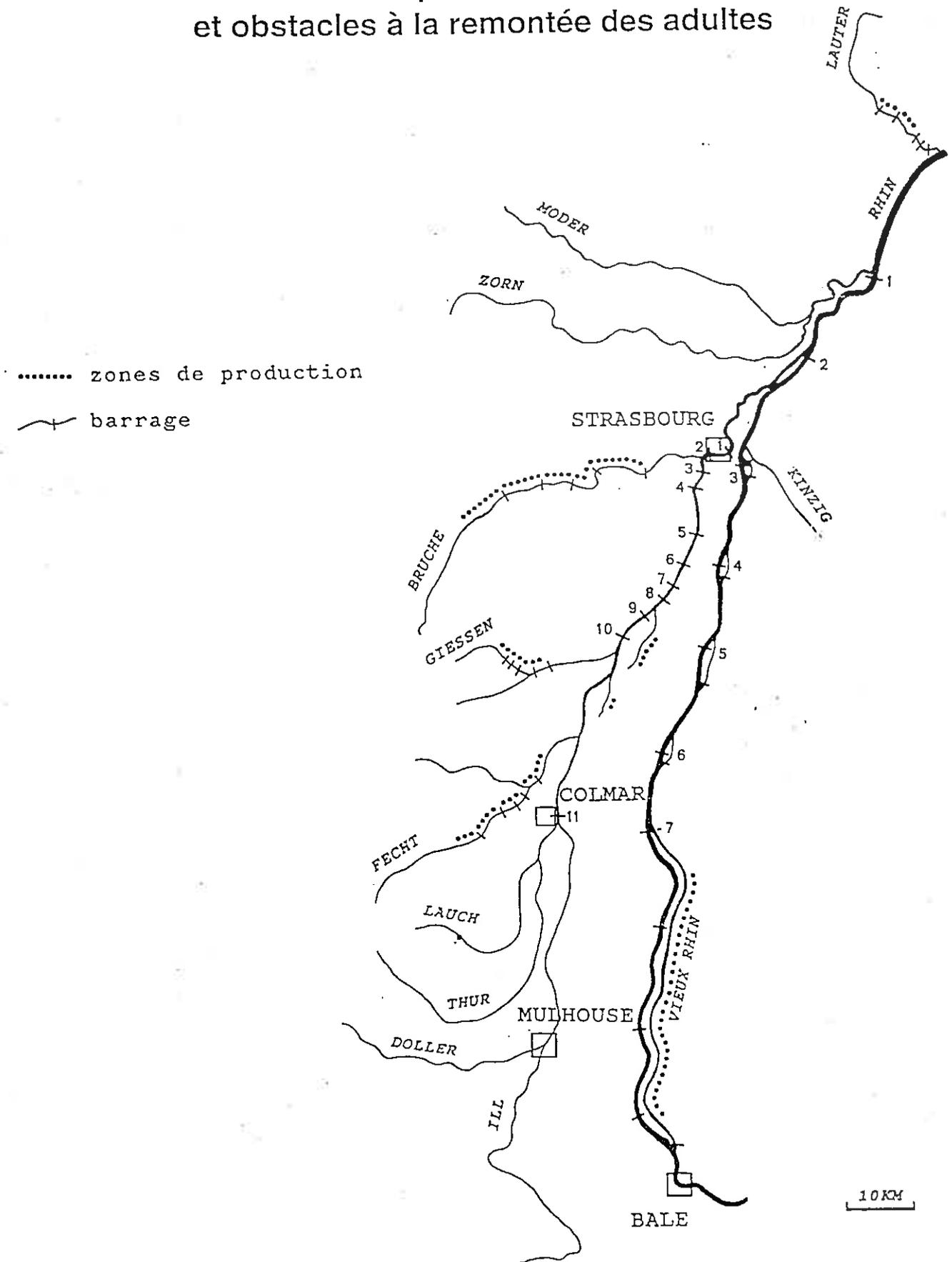
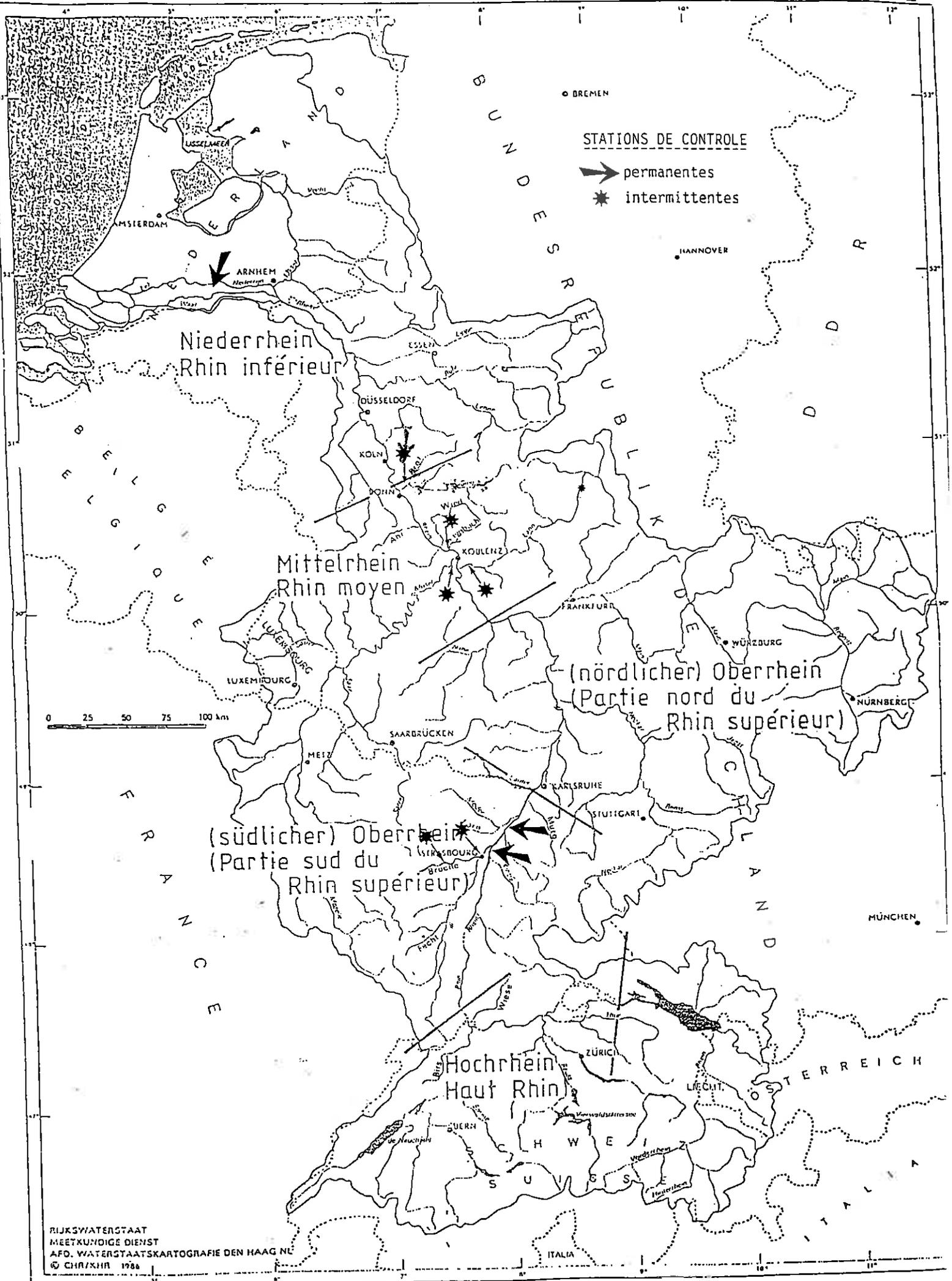


Abb. 4: Das Untersuchungsgebiet
LAHN

Les zones de production principales et obstacles à la remontée des adultes





STATIONS DE CONTROLE
 → permanentes
 * intermittentes

Niederrhein
 Rhin inférieur

Mittelrhein
 Rhin moyen

(nördlicher) Oberrhein
 (Partie nord du
 Rhin supérieur)

(südlicher) Oberrhein
 (Partie sud du
 Rhin supérieur)

Hochrhein
 Haut Rhin